

مشخصات فنی عمومی

تأسیسات مکانیکی ساختمانها

(جلد اول)

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

مشخصات فنی عمومی
تأسیسات مکانیکی ساختمانها
۲- تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۱. کلیات
۲-۲. لوله‌کشی

نشریه شماره ۱-۱۲۸

معاونت امور فنی
دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی

ویرایش دوم چاپ دوم
۱۳۸۲

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۲/۰۰/۸۹

فهرستبرگه

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی
مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها/ معاونت امور فنی، دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی. - ویرایش ۲- تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور پشتیبانی، مرکز مدارک علمی و انتشارات، ۱۳۷۷، ۱۳۷۲ -

ج: مصور. - (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی؛ نشریه شماره ۱۲۸)
(انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛ ۸۲/۰۰/۷۸ - ۸۲/۰۰/۷۹)

ISBN 964-425-083-4 (set)

«چاپ دوم. ج. ۱»

«چاپ سوم. ج. ۲»

ویرایش اول ج. ۱. توسط سازمان برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی منتشر شده است.

ویرایش دوم جلد ۱ توسط سازمان برنامه و بودجه، دفتر امور فنی و تدوین معیارها منتشر شده است.

چاپ اول و دوم ج. ۲. توسط سازمان برنامه و بودجه منتشر شده است.

مندرجات: ج. ۱. تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع. - ج. ۲. تأسیسات بهداشتی. - ج. ۳. کانال کشی

۱. تأسیسات - استانداردها. ۲. مکانیک - مهندسی - استانداردها. ۳. تهویه مطبوع - مشخصات. ۴. لوله‌کشی - مشخصات. ۵. ساختمان‌سازی - استانداردها. الف. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. مرکز مدارک علمی و انتشارات. ب. عنوان. ج. فروست.

۱۳۸۲ ش. ۱۲۸ س ۲/۳۶ TA

ISBN 964-425-083-4 (set)

شابک (دوره) ۴-۸۳-۰۲۵-۴۴۴

ISBN 964-425-453-8

شابک ۸-۴۵۳-۴۲۵-۴۴۴

مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها (جلد اول): تأسیسات

گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

تهیه کننده: معاونت امور فنی. دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. معاونت امور پشتیبانی. مرکز مدارک علمی و انتشارات

چاپ دوم: ۳۰۰۰ نسخه، ۱۳۸۲

قیمت: ۷۵۰۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

دستورین

تاریخ:
شماره:
پرست:

بسمه تعالی

شماره: ۱۰۲/۱۰۹۳-۵۴/۹۶۴	به: تمامی دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور
تاریخ: ۷۷/۳/۹	
موضوع: مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمانها	
<p>به استناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آئین نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی این دستورالعمل از نوع گروه <input type="checkbox"/> یک مذکور در ماده هفت آئین نامه در <input type="checkbox"/> یک صفحه صادر می گردد.</p> <p>تاریخ مندرج در ماده ۸ آئین نامه در مورد این دستورالعمل <input type="checkbox"/> ۱۳۷۷/۸/۱ می باشد.</p> <p>به پیوست نشریه شماره ۱۲۸ (قسمت های ۱-۲ و ۲-۲) دفتر امور فنی و تدوین معیارهای این سازمان با عنوان "مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمانها" ابلاغ می گردد.</p> <p>دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور موظفند مفاد نشریه مذکور و دستورالعمل های مندرج در آن را ضمن تطبیق با شرایط کار خود در طرحهای عمرانی مورد استفاده قرار دهند.</p>	
<p>محمد علی نجفی معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان برنامه و بودجه</p>	

بسمه تعالی

پیشگفتار (ویرایش دوم)

مجموعه حاضر، چاپ دوم نشریه شماره ۱۲۸ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی با عنوان 'مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها' شامل مباحث «۱-۱ کلیات» و «۲-۲ لوله کشی» از بخش دوم، تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع» می‌باشد، که بنابر درخواستهای مکرر، بعلت نایاب شدن چاپ اول و با تغییرات زیر عرضه می‌گردد:

الف: نوع دستورالعمل نشریه، بر اساس مفاد ماده (۷) این‌نامه استناداردهای اجرایی طرحهای عمرانی از «گروه دوم» به «گروه اول» (لازم‌الاجرا)، تبدیل شده است.

ب: این نشریه بعنوان مشخصات فنی مربوطه به فهرست بهای واحد پایه رشته 'تاسیسات مکانیکی' (سال ۱۳۷۷) تعیین شده است.

پ: تغییرات محتوایی در صفحه‌هایی بشرح جدول پیوست اعمال شده است.

ت: انتظار دارد با ارسال نظرات اصلاحی، این دفتر را در تکمیل محتوای مشخصات مورد بحث و همچنین بازیابی کلی بر اساس استناداردهای تجدیدنظر شده در چاپ‌های بعدی یاری فرمایند.

شماره صفحه‌ها و مباحثی که در (چاپ دوم نسبت به چاپ اول) آنها تغییراتی ایجاد شده است								
ردیف	صفحه	مبحث	ردیف	صفحه	مبحث	ردیف	صفحه	مبحث
۱	۱۳ از ۶	۴-۱-۲	۱۱	۳ از ۶	۱-۴-۲-۲	۲۱	۵۸ از ۲	۲-۱۳-۲-۲
۲	۱۳ از ۹	۵-۱-۲	۱۲	۶ از ۷	۲-۴-۲-۲	۲۲	۵۸ از ۳	۳-۱۳-۲-۲
۳	۱۳ از ۱۲	۵-۱-۲	۱۳	۱ از ۱۹	۳-۸-۲-۲	۲۳	۵۸ از ۲۲	۵-۱۳-۲-۲
۴	۱۲ از ۳	۱-۲-۲-۲	۱۴	۱۷ از ۱۹	۳-۸-۲-۲	۲۴	۵۸ از ۲۷	۶-۱۳-۲-۲
۵	۶ از ۳	۶-۲-۲-۲	۱۵	۱۹ از ۱۹	۳-۸-۲-۲	۲۵	۵۸ از ۴۰	۹-۱۳-۲-۲
۶	۶ از ۴	۶-۲-۲-۲	۱۶	۱۷ از ۱۸	۳-۹-۲-۲	۲۶	۵۴ از ۴	۳-۱۴-۲-۲
۷	۷ از ۶	۲-۳-۲-۲	۱۷	۱۸ از ۱۸	۳-۹-۲-۲	۲۷	۵۴ از ۲۵	۶-۱۴-۲-۲
۸	۳۱ از ۲۹	۳-۲-۲-۲	۱۸	۱۴ از ۱۵	۳-۱۰-۲-۲	۲۸	۵۴ از ۳۵	۹-۱۴-۲-۲
۹	۳۱ از ۳۰	۳-۲-۲-۲	۱۹	۱۵ از ۱۵	۳-۱۰-۲-۲	۲۹	۵۴ از ۴۱	۱۲-۱۴-۲-۲
۱۰	۶ از ۱	۱-۴-۲-۲	۲۰	۵۸ از ۱	۱-۱۳-۲-۲			

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پیشگفتار

مشخصات فنی عمومی بدون شک یکی از اساسی‌ترین ضوابط مؤثر در ارتقا سطح دانش و آگاهی عوامی اجرایی بوده، و نظر به تبیین و تفکیک مسؤلیت دستگاه اجرایی، دستگاه نظارت و عوامل اجرایی در کارگاه، بعنوان مدرک فنی، حقوقی و قراردادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

از این رو دفتر تحقیقات و معیارهای فنی در سال‌های اخیر تلاش نموده است در راستای تکمیل زنجیره مشخصات فنی عمدی کارهای مختلف به مثابه زیربنای اصلی کارهای اجرایی اقدام نماید.

مجموعه‌ای را که پیش‌رو دارید قسمتی از مشخصات فنی عمدی کارهای تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها می‌باشد که به لحاظ کمی و کیفی برای اولین بار برشته تحریر درمی‌آید.

این مجموعه با همکاری شرکت خانه‌سازی ایران توسط آقایان مهندس حشمت‌الله منصف، مهندس جواد صدر، مهندس خلیل فرجام و همکاری صمیمانه آقایان مهرداد غروی و فرزین جوکار تهیه و از دفتر تحقیقات و معیارهای فنی آقایان مهندس طاهر کریم‌پور (بعنوان کارشناس مسئول پروژه) و مهندس سیدعلی طاهری ضمن همکاری عهده‌دار هدایت پروژه و انطباق محتوای آن با نظریات دفتر بوده‌اند، و آقایان مهندس سیداکبر هاشمی و مهندس مصطفی یزدان‌شناس با رهنمودها و اظهارنظرهای مؤثر خود در جهت غنا بخشیدن به این نشریه همکاری صمیمانه داشتند.

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی با تشکر از مساعدت‌های بی‌دریغ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ضمن ارزیابی توفیق برای تمامی دست‌اندرکاران تهیه و تدوین این نشریه لازم می‌داند از سازمان‌ها و نهادها، دانشگاه‌ها، شرکت‌های مهندسی مشاور، شرکت‌های تاسیساتی و کارشناسی که با اظهارنظرهای مفید و سازنده‌شان موجب ارتقا کیفیت متن شده‌اند تشکر و قدردانی نماید.

بعلاوه تلاش شرکت آرادسیستم در صفحه‌آرایی و آماده‌سازی کامپیوتری این مجموعه نیز در خور قدردانی است.

امید است در آینده نزدیک توفیق تکمیل این مجموعه و تهیه دیگر بخش‌های مشخصات فنی عمدی تاسیسات مکانیکی ساختمانها بدست آید.

در پایان انتظار دارد با ارسال نظریات اصلاحی این دفتر را در تکمیل محتوای مشخصات مورد بحث در چاپ‌های بعدی یاری فرمایید.

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

مقدمه

۱- این مجموعه که اکنون قسمتی از آن انتشار می‌یابد، به صورت جزوه‌های کم و بیش مستقل و جداگانه به تدریج تهیه شده، و پس از کسب نظر کارشناسان در بخش‌های دولتی و خصوصی، جزوه‌های نهایی آماده چاپ گردیده است. هر جزوه فهرست خود را دارد ولی در آغاز آن، فهرست قابل پیش‌بینی کل مطالب، ضمیمه شده است تا منظره عمومی کل مطالب و جایگاه هر جزوه در مجموعه روشن باشد. امید است قسمت‌های دیگر این مجموعه به تدریج مراحل تهیه پیش‌نویس، نظرخواهی و آماده شدن متن نهایی را بگذرانند و در آینده منتشر شود.

۲- روش برخورد و طبقه‌بندی مطالب با قبول این اصل انتخاب شده که این مجموعه 'یکبار برای همیشه' تهیه نمی‌شود. ضوابط مشخص شده در هر جزوه چه در انتخاب مصالح و چه در روش‌های اجرای کار، باید در طرح‌های گوناگون با محک تجربه و آزمایش مورد ارزیابی و سنجش قرار گیرد و با نظرهای پیشنهادی و انتقادی به تدریج مورد تجدید نظر قرار گیرد و تکامل یابد. از همه صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران دعوت می‌شود با ارسال نظرهای اصلاحی و انتقادی خود به این امر یارپی رسانند.

طبقه‌بندی مسائل بصورت جزوه‌هایی با فهرست مستقل این تغییرات را آسان می‌کند و جایگاهی یک جزوه و حتی یک جدول به سهولت امکان‌پذیر است. قصد این است که تغییرات مهم هر ۳ تا ۶ ماه یکبار بصورت 'اصلاحیه' و کل جزوه هر ۲ تا ۴ سال یکبار به صورت 'چاپ جدید' منتشر شود، کاری که در مورد همه مجموعه‌های فنی و علمی کشورهای پیشرفته صنعتی بطور منظم انجام می‌شود.

۳- در جریان تهیه مطالب 'این مشخصات فنی عمومی' تعداد زیادی از نمونه‌های معتبر مشخصات فنی عمدی، چه از کشورهای اروپا و آمریکا و چه نمونه‌های فارسی که توسط برخی مؤسسات خصوصی یا سازمان‌های دولتی ایران تهیه شده، مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفته است. هیچیک از این نمونه‌ها در تهیه 'این مشخصات فنی عمومی' الگوی کار قرار نگرفته است زیرا:

- هر یک از نمونه‌های مطالعه شده، اختصاص به پروژه معینی دارد و مطالب آن بطور مشخص برای آن پروژه و پاسخگوی نیازهای آن پروژه بوده است. در صورتی که 'این مشخصات فنی عمومی' باید طوری تهیه می‌شد که برای کنترل تاسیسات همه ساختمان‌ها و همه پروژه‌ها (جز برخی ساختمان‌های صنعتی و ویژه) قابل استفاده باشد.

- در نمونه‌های مطالعه شده همه جا فرض بر این است که خواننده به همه استانداردها دسترسی دارد.

بنابراین در مشخص کردن حداقل‌های لازم‌الاجرا، چه در انتخاب مصالح و چه در ضوابط اجرای کار، فقط شماره استاندارد داده شده است. به این علت در کشور ما غالباً 'مراجعه به این نوع مشخصات فنی عمومی' به ندرت اتفاق می‌افتد و با رغبت صورت نمی‌گیرد.

۴- در تهیه این مشخصات فنی عمومی چه در انتخاب مصالح و چه در الزامات اجرایی کار، تنها به ذکر شماره استاندارد اکتفا نشده است.

در هر مورد کوشش شده است تا استاندارد مورد نظر نیز، تا حد لزوم، به خواننده معرفی شود. توجه به این واقعیت که نمایندگان پیمانکار در کارگاه و حتی نمایندگان دستگاه نظارت، که معمولاً از جانب مهندسين مشاور درستی اجرای کار را کنترل می‌کنند، تقریباً هیچیک به این استانداردها دسترسی ندارند تهیه‌کنندگان این مشخصات فنی عمومی را به سمت معرفی استانداردها هدایت کرده هر چند این روش بر حجم آن افزوده است. واقعیت این است که هنوز در کشور ما دسترسی به بسیاری از مدارک فنی مرجع آسان نیست و در بسیاری موارد حتی کوشش‌های پیگیر برای دستیابی به یک جزوه استاندارد به نتیجه نمی‌رسد. در این مورد توجه به چند نکته اهمیت دارد:

- در معرفی استانداردها، همه جا، جدول‌های فنی عیناً کپی شده و از تهیه جدول‌های جدید، یا تبدیل حروف و اعداد به فارسی، خودداری شده است، تا اصالت آنها محفوظ بماند.

- در هر مورد، تا حد ممکن، استانداردهای چند کشور صنعتی پیشرفته معرفی شده است، تا امکان مقایسه برای خواننده وجود داشته باشد.

هرجا که امکان معرفی استاندارد از مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران وجود داشته، این کار صورت گرفته است.

- بدیهی است که جزوهای استاندارد با گذشت زمان مورد تجدیدنظر قرار می‌گیرد و تغییراتی در آنها داده می‌شود. ولی این امر موضوع تهیه استانداردها را در این مشخصات فنی عمومی متفی نمی‌کند، زیرا اولاً در تجدیدنظر معمولاً ضوابط اصلی این استانداردها تغییر نمی‌کند و ثانیاً در هر اصلاحیه یا تجدید چاپ جزوهای این مشخصات فنی عمومی می‌توان جدول‌های استاندارد را به روز درآورد. علاوه بر این امید است با آشنا شدن دست‌اندرکاران تاسیسات مکانیکی ساختمان چه در طراحی و چه در اجرا، با استانداردهای کشورهای پیشرفته صنعتی، به تدریج، خود به استانداردهای جدید مراجعه کنند و به جدول‌های جدید دسترسی پیدا نمایند.

۵- مبحث ۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع با این هدف تهیه شده است که به طیف وسیعی از سیستم‌های تاسیساتی، با شرایط گوناگون پاسخ گوید. در (۱-۲) کلیات این مبحث طبقه‌بندی سیستم‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم‌کننده یا بخار) و تاسیسات سرمایی (با آب سردکننده) از نظر فشار کار و دمای کار ارائه شده، که پایه همه قسمت‌های دیگر این مبحث قرار گرفته است. به هنگام طراحی ممکن است سیستم انتخابی شرایطی داشته باشد که دقیقاً با شرایط طبقه‌بندی شده در (۱-۲) کلیات مطابقت نداشته باشد:

- اگر سیستم مورد نظر در فاصله بین دو طبقه قرار گیرد در این صورت، بخصوص در انتخاب مصالح، ترجیح دارد که طراح با مراجعه مستقیم به جدول‌های فشار- دما (PRESSURE - TEMPERATURE RATINGS) مصالح مناسب را انتخاب کند و اگر به این جدول‌ها دسترسی نداشته باشد باید مصالح مشخص شده در این مشخصات فنی عمومی، که در طبقه‌بندی سیستم‌ها برای شرایط بالاتر معرفی شده است، انتخاب شود.

- اگر شرایط سیستم مورد نظر در خارج از سیستم‌های طبقه‌بندی شده در این مشخصات فنی عمومی قرار گیرد، برای انتخاب مصالح تنها راه مراجعه مستقیم به جدول‌های فشار- دما در استاندارد مربوطه است.

۶- این مشخصات فنی عمومی اساساً به منظور هدایت پیمانکار در انتخاب مصالح و اجرای کار و کنترل کیفی دستگاه نظارت بر کار پیمانکار تهیه شده است ولی در موارد بسیاری می‌تواند مورد استفاده مهندسین طراح (از جمله مهندسین مشاور) در جریان طراحی قرار گیرد. با توجه به ضعف کنونی طرح‌های تاسیسات مکانیکی، به خصوص در انتخاب مصالح مناسب برای شرایط کار سیستم‌های مختلف، امید است این مشخصات فنی عمومی در ارتقا کیفیت فنی طرح‌ها، به طراحان نیز یاری رساند و پیوند طرح‌ها را با استانداردهای فنی معتبر نزدیکتر نماید.

فهرست مباحث

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

صفحه	عنوان
	۱-۲ کلیات
۱ از ۱۳	۱-۱-۲ حدود و دامنه کار
۲ از ۱۳	۲-۱-۲ تعاریف
۵ از ۱۳	۳-۱-۲ رعایت استاندارد
۶ از ۱۳	۴-۱-۲ انتخاب مصالح
۸ از ۱۳	۵-۱-۲ طبقه‌بندی سیستمها
	۲-۲ لوله‌کشی
	۱-۲-۲ کلیات
۱ از ۵	۱-۱-۲-۲ حدود و دامنه کار
۱ از ۵	۲-۱-۲-۲ نقشه‌ها
۲ از ۵	۳-۱-۲-۲ انتخاب مصالح
۳ از ۵	۴-۱-۲-۲ تعاریف
	۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
۱ از ۱۲	۱-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN
۱ از ۱۴	۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS
۱ از ۱۳	۳-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI
۱ از ۶	۴-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO
۱ از ۶	۵-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISIRI
۱ از ۶	۶-۲-۲-۲ کاربرد لوله‌های فولادی
	۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۱ از ۱۸	۱-۳-۲-۲ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای
۱ از ۷	۲-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای
۱ از ۲۱	۳-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی
	۴-۲-۲ لوله‌های مسی
۱ از ۶	۱-۴-۲-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN
۱ از ۷	۲-۴-۲-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای BS
۱ از ۵	۳-۴-۲-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای ANSI
۱ از ۵	۴-۴-۲-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای ISO
۱ از ۳	۵-۴-۲-۲ کاربرد لوله‌های مسی

۵-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۱ از ۲۲	DIN ۱-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس در استانداردهای
۶ از ۲۲	BS ۲-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس در استانداردهای
۱۱ از ۲۲	ANSI ۳-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس در استانداردهای
۱۷ از ۲۲	ISO ۴-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس در استانداردهای
۲۰ از ۲۲	۵-۵-۲-۲ کاربرد فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس

۶-۲-۲ فلنجهای فولادی

۱ از ۴۶	۱-۶-۲-۲ کلیات
۳ از ۴۶	DIN ۲-۶-۲-۲ فلنجهای فولادی در استانداردهای
۱۰ از ۴۶	BS ۳-۶-۲-۲ فلنجهای فولادی در استانداردهای
۲۵ از ۴۶	ANSI ۴-۶-۲-۲ فلنجهای فولادی در استانداردهای
۴۳ از ۴۶	ISO ۵-۶-۲-۲ فلنجهای فولادی در استانداردهای
۴۴ از ۴۶	۶-۶-۲-۲ کاربرد فلنجهای فولادی

۷-۲-۲ شیرها

۱ از ۵	۱-۷-۲-۲ کلیات
--------	---------------

۸-۲-۲ شیرهای کشویی

۱ از ۲۷	۱-۸-۲-۲ شیرهای کشویی چدنی
۱ از ۲۰	۲-۸-۲-۲ شیرهای کشویی فولادی
۱ از ۱۹	۳-۸-۲-۲ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس

۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی

۱ از ۱۹	۱-۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی چدنی
۱ از ۱۹	۲-۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی فولادی
۱ از ۱۸	۳-۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس

۱۰-۲-۲ شیرهای یکطرفه

۱ از ۱۶	۱-۱۰-۲-۲ شیرهای یک طرفه چدنی
۱ از ۱۷	۲-۱۰-۲-۲ شیرهای یک طرفه فولادی
۱ از ۱۵	۳-۱۰-۲-۲ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس

۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری

۱ از ۱۱	۱-۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری چدنی
۱ از ۱۲	۲-۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری فولادی

۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای

۱ از ۱۳	۱-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای چدنی
۱ از ۱۳	۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

۱۳-۲-۲ تکیه‌گاهها

۵۸ از ۱	۱-۱۳-۲-۲ کلیات
۵۸ از ۱	۲-۱۳-۲-۲ تعاریف
۵۸ از ۳	۳-۱۳-۲-۲ محل تکیه‌گاهها
۵۸ از ۶	۴-۱۳-۲-۲ اویزهای تک لوله‌ای
۵۸ از ۱۹	۵-۱۳-۲-۲ کورپی‌ها
۵۸ از ۲۷	۶-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاههای لغزنده
۵۸ از ۳۲	۷-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاههای غلطکی
۵۸ از ۳۶	۸-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاههای هادی
۵۸ از ۴۰	۹-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاههای ثابت
۵۸ از ۴۳	۱۰-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاههای نوع پایه
۵۸ از ۴۵	۱۱-۱۳-۲-۲ اتصال نسبت به اجزای ساختمان
۵۸ از ۵۶	۱۲-۱۳-۲-۲ انتخاب تکیه‌گاه

۱۴-۲-۲ اجرای کار لوله‌کشی

۵۴ از ۱	۱-۱۴-۲-۲ حدود و دامنه کار
۵۴ از ۱	۲-۱۴-۲-۲ کلیات
۵۴ از ۳	۳-۱۴-۲-۲ اتصال لوله‌ها
۵۴ از ۱۷	۴-۱۴-۲-۲ اتصالات باز شو
۵۴ از ۱۸	۵-۱۴-۲-۲ شیب‌بندی، هواگیری و تخلیه لوله‌ها
۵۴ از ۲۲	۶-۱۴-۲-۲ غلاف لوله، بولک دور لوله
۵۴ از ۲۶	۷-۱۴-۲-۲ انبساط و انقباض لوله‌ها
۵۴ از ۲۹	۸-۱۴-۲-۲ تکیه‌گاه لوله
۵۴ از ۳۴	۹-۱۴-۲-۲ کلکتورها
۵۴ از ۳۶	۱۰-۱۴-۲-۲ شیرگذاری
۵۴ از ۳۹	۱۱-۱۴-۲-۲ لرزه‌گیر لوله‌ای
۵۴ از ۴۱	۱۲-۱۴-۲-۲ دریچه دسترسی
۵۴ از ۴۲	۱۳-۱۴-۲-۲ لوله‌کشی توکار و روکار
۵۴ از ۴۴	۱۴-۱۴-۲-۲ فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان
۵۴ از ۴۷	۱۵-۱۴-۲-۲ عبور لوله از روی دستگاه‌های برقی
۵۴ از ۴۸	۱۶-۱۴-۲-۲ رنگ کاری
۵۴ از ۵۱	۱۷-۱۴-۲-۲ مشخص کردن، برجسب زدن

۱۵-۲-۲ آزمایش

۴ از ۱	۱-۱۵-۲-۲ حدود و دامنه کار
۴ از ۱	۲-۱۵-۲-۲ کلیات
۴ از ۲	۳-۱۵-۲-۲ فشار و مدت آزمایش با آب
۴ از ۳	۴-۱۵-۲-۲ کارهای لازم در جریان آزمایش و پس از آن

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۲

کلیات

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۱-۱-۲ حدود و دامنه کار
۲	۲-۱-۲ تعاریف
۵	۳-۱-۲ رعایت استاندارد
۶	۴-۱-۲ انتخاب مصالح
۸	۵-۱-۲ طبقه بندی سیستمها

- ۱-۱-۲ حدود و دامنه کار
- ۱-۱-۱-۲ مطالبی که زیر "۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع" می‌آید ضوابط فنی عمومی اجرای کار را مشخص می‌کند.
- ۲-۱-۱-۲ ضوابط فنی اجرای کار شامل انتخاب مصالح، چگونگی اجرا، آزمایش و راه اندازی آن قسمت از تاسیسات مکانیکی است که به منظوره‌های زیر در داخل ساختمان‌ها، و یا در محوطه آنها، نصب می‌شود:
- (الف) تولید و توزیع انرژی، به صورت آب یا هوای گرم کننده و سرد کننده، برای تامین شرایط آسایش (COMFORT) در فضاهای داخلی ساختمان (مانند دما، رطوبت، تعویض و جابجایی هوا، تخلیه هوا و غیره).
- (ب) تولید انرژی گرمائی، به صورت آب گرم کننده یا بخار، برای تغذیه سیستم تهیه و توزیع آب گرم مصرفی ساختمان. ضوابط سیستم توزیع آب گرم مصرفی زیر "۳- تاسیسات بهداشتی" خواهد آمد.
- (پ) تولید و توزیع انرژی گرمائی، به صورت آب گرم یا بخار، برای تغذیه تجهیزات دیگری که در ساختمان استقرار می‌یابد و مستقیماً به آب گرم یا بخار نیاز دارد.
- ۲-۱-۱-۲ طبقه‌بندی ساختمان‌ها، که از طرف سازمان برنامه و بودجه زیر عنوان "تقسیم بندی ساختمان‌ها از نقطه نظر معماری" صورت گرفته شامل ۱- مسکونی ۲- آموزشی ۳- بهداشتی ۴- فرهنگی ۵- مذهبی ۶- اداری ۷- تجاری ۸- ترابری ۹- صنعتی ۱۰- تربیت بدنی و تفریحات سالم می‌باشد.
- (الف) این قسمت از مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی همه این ساختمان‌ها را که به منظوره‌های مندرج زیر "الف" و "ب" از (۲-۱-۱-۲) آمده در بر می‌گیرد.
- (ب) این قسمت از مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی، منظوره‌های مندرج زیر "پ" از (۲-۱-۱-۲) را، در همه ساختمان‌های بالا، بجز ساختمان‌های صنعتی، نیز در بر می‌گیرد. ضوابط فنی اجرایی سیستم‌های تغذیه انرژی گرمائی تجهیزات و ماشین‌الات مراکز صنعتی خارج از حوزه وظایف این مشخصات فنی عمومی می‌باشد.
- ۴-۱-۱-۲ این قسمت از مشخصات فنی عمومی، منظوره‌های مندرج زیر (۲-۱-۱-۲) را، برای چند ساختمان که در یک محوطه قرار دارند و از یک مرکز انرژی تغذیه می‌شوند، نیز در بر می‌گیرد. این تاسیسات شامل مرکز تولید انرژی گرمائی یا سرمائی و سیستم توزیع انرژی در داخل ساختمان‌ها و در محوطه می‌باشد.

۵-۱-۱-۲ ضوابط مندرج زیر "۱- مشخصات عمومی"، بر کارهای این قسمت (۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع) حاکم می‌باشد.

۶-۱-۱-۲ ضوابط فنی اجزای برقی تاسیسات مکانیکی (مانند موتورهای برقی، کنترل‌ها، کویل‌های برقی گرم کننده و غیره)، در حد نیاز، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی بررسی می‌شود. ولی مشخصات فنی عمومی تاسیسات برقی لازم برای تغذیه این اجزای برقی خارج از وظایف این قسمت از مشخصات فنی عمومی می‌باشد.

۷-۱-۱-۲ تامین آب مورد نیاز تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع و نیز دفع فاضلاب آب این تاسیسات زیر "۳- تاسیسات بهداشتی" مورد بررسی قرار می‌گیرد و مشخصات آن تعیین می‌شود.

۸-۱-۱-۲ ضوابط فنی اجرائی سیستم تبرید (REFRIGERATION) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مورد بررسی قرار نمی‌گیرد. ولی دستگاه‌های مبرد (دستگاه مبرد برای تولید آب سرد کننده (WATER CHILLER) و مانند آن) و ضوابط فنی اجرائی انتخاب و نصب آنها در این مشخصات مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۲-۱-۲ تعاریف

۱-۲-۱-۲ تعاریف اختصاص به برخی واژه‌ها و عبارتهای فنی مطالب "۱-۲) کلیات" دارد.

(الف) تعاریف واژه‌ها و عبارتهای فنی رایج، که در کتب فنی در دسترس همگان قرار دارد، در این قسمت تکرار نمی‌شود.

(ب) تعاریف از منابع زیر گرفته شده است:

- استاندارد DIN آلمان

- استاندارد BS بریتانیا

- استاندارد ANSI آمریکا

- کتاب "TERMINOLOGY"، از انتشارات "ASHRAE" آمریکا، سال ۱۹۸۶

۲-۲-۱-۲ فشار نامی (NOMINAL PRESSURE)

(الف) در استاندارد DIN 2401 SHEET 1 فشار نامی به ترتیب زیر تعریف شده است:
"فشار نامی در لوله‌کشی فشاری است که مصالح و ابعاد اجزای لوله‌کشی، بر اساس استانداردهای مربوط، برای آن فشار و در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد، طراحی می‌شود."

ب) اجزای لوله کشی (PIPELINE COMPONENTS) شامل لوله، فیتینگ، فلنج، شیر، لوازم ویژه و همه قطعات دیگری است که در معرض فشار داخلی باشند.

پ) در استاندارد 1 DIN 2401 SHEET فشارهای نامی طبق جدول شماره (۲-۲-۱-۲) "پ" طبقه‌بندی شده است.

جدول شماره (۲-۲-۱-۲) "پ"

طبقه بندی فشار نامی (برحسب کیلوگرم بر سانتیمترمربع) *

	۱	۱۰	۱۰۰	۱۰۰۰
		(۱۲/۵)	(۱۲۵)	
	۱/۶	۱۶	۱۶۰	۱۶۰۰
		(۲۰)	(۲۰۰)	
	۲/۵	۲۵	۲۵۰	۲۵۰۰
		(۳۲)	۳۲۰	
	۴	۴۰	۴۰۰	۴۰۰۰
	۰/۵	(۵۰)	(۵۰۰)	
	۶	۶۴	۶۴۰	۶۳۰۰
	(۸)	(۸۰)	(۸۰۰)	

* از بکار بردن ارقام درون پرانتز حتی المقدور باید خودداری شود، مگر آن که استفاده از ارقام دیگر (که درون پرانتز نیست) خیلی نامناسب باشد.

ت) تعریف فشار نامی و طبقه‌بندی فشارهای نامی در استاندارد BS با آن چه از استاندارد DIN در بالا آمد، مطابقت دارد.

ث) در استانداردهای اروپائی فشار نامی با علامت "PN" نشان داده می‌شود.

۳-۲-۱-۲ فشار کار مجاز (PERMISSIBLE WORKING PRESSURE)

الف) در استاندارد DIN 2401 SHEET 1 فشار کار مجاز به ترتیب زیر تعریف شده است: "فشار کار مجاز در لوله کشی بالاترین فشاری است که اجزای لوله کشی، که مصالح و ابعاد آنها برای فشار نامی معینی طرح شده‌اند، ممکن است به هنگام کار در معرض آن قرار گیرند. فشار کار مجاز به دمای کار سیستم بستگی دارد و از آن تبعیت می‌کند. اگر دمای کار سیستم لوله کشی ۲۰ درجه سانتیگراد باشد فشار کار مجاز برابر فشار نامی خواهد بود."

ب) تعریف "الف" در استاندارد BS و دیگر استانداردهای اروپائی برای فشار کار مجاز و یا حداکثر فشار کار مجاز (MAXIMUM PERMISSIBLE WORKING PRESSURE) با تفاوت‌های کمی بکار رفته است.

پ) در کتاب "TERMINOLOGY" از انتشارات موسسه "ASHRAE" عبارت حداکثر فشار مجاز (MAXIMUM ALLOWABLE PRESSURE) به صورت زیر تعریف شده است: "حداکثر فشار مجاز یک سیستم کامل فشاری است که با فشار سنج اندازه‌گیری می‌شود (GAGE PRESSURE) و برابر فشار تنظیم شیر اطمینانی است که سیستم را حمایت می‌کند."

ت) استاندارد آمریکائی ASHRAE حداکثر فشار کار مجاز سیستم را تعریف می‌کند در صورتی که در تعریف DIN توجه به ساخت قطعاتی (لوله، فلنج، فیتینگ، شیر و دیگر اجزای سیستم) است که باید برای نصب در سیستم معینی انتخاب شوند.

ث) تعریف فشار کار مجاز در استاندارد ANSI آمریکا با تعریف DIN مطابقت دارد و توجه آن به ساخت قطعاتی است که باید برای نصب در سیستم معینی انتخاب شوند (ANSI B16.5).

۴-۲-۱-۲ فشار آزمایش (TEST PRESSURE) (پیش از نصب)

الف) در استاندارد DIN 2401 SHEET 1 فشار آزمایش به ترتیب زیر تعریف شده است: "فشار آزمایش فشاری است که کارخانه سازنده به منظور آزمایش هر یک از اجزای لوله کشی، در شرایط دمای اتاق آزمایش (۲۰ درجه سانتیگراد)، بر آن اعمال می‌کند." فشار آزمایش در مورد اجزای لوله کشی ۱/۵ برابر فشار نامی است مگر آن که در استاندارد آن قطعه فشار دیگری مشخص شده باشد.

- (ب) تعریف فشار آزمایش دراستانداردهای اروپائی با تعریف DIN مطابقت دارد.
- (پ) دراستاندارد امریکائی ANSI B16.5 فشار آزمایش برای اجزای لوله کشی با اتصال فلنجی دست کم ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار مجاز هر قطعه در دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت تعیین شده است.
- (ت) تعریف فشار آزمایش زیر (۲-۱-۲-۴) توجه به آزمایش قطعات با آب (HYDROSTATIC)، در کارخانه سازنده (پیش از نصب) دارد.
- ۵-۲-۱-۲ آزمایش فشار سیستم (پس از نصب)
- (الف) در همه استانداردهای اروپائی و امریکائی آزمایش فشار سیستم باید دست کم با فشار ۱/۵ برابر فشار کار سیستم انجام شود.
- (ب) فشار کار سیستم (DESIGN WORK PRESSURE) فشاری است که سیستم برای کار در آن فشار طراحی شده است.
- (پ) در استانداردهای امریکائی تاکید شده است که فشار آزمایش سیستم (پس از نصب)، برای اتصالات فلنجی، در هیچ موردی نباید از ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار مجاز اجزای آن سیستم در دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت (۳۸ درجه سانتیگراد) بالاتر باشد (ANSI B 16.5).
- ۳-۱-۲ رعایت استاندارد
- ۱-۳-۱-۲ مصالح و دستگاههائی که در تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، در داخل ساختمان و یا محوطه آن، به کار می‌رود، از نظر جنس، مشخصات، ضوابط ساخت و آزمایش، باید در هر مورد با ضوابط مندرج در استانداردهای منتشر شده یکی از موسسات زیر مطابقت داشته باشد:

ISIR	- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
ISO	- سازمان جهانی استانداردها
DIN	- موسسه استانداردهای آلمان
BSI	- موسسه بریتانیائی استانداردها
ANSI	- موسسه ملی امریکائی استانداردها
JIS	- استانداردهای صنعتی ژاپن

۲-۳-۱-۲ مصالح و دستگاه‌های ساخت کارخانه‌های ایرانی

(الف) مصالح و دستگاه‌های ساخت ایران باید با ضوابط مندرج در آخرین چاپ استاندارد منتشر شده از طرف موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، برای هر یک از مصالح و دستگاه‌ها، مطابقت داشته باشد.

(ب) در صورتی که تا زمان تهیه مصالح و دستگاه‌ها توسط پیمانکار، از طرف موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، برای یک یا چند نوع از این مصالح و دستگاه‌ها جزوه استاندارد رسماً منتشر نشده باشد، استفاده از این مصالح و دستگاه‌ها به شرطی مجاز است که از نظر جنس، مشخصات، ضوابط ساخت و آزمایش با یکی از استانداردهای مندرج زیر (۱-۲-۱-۳) مطابقت داشته باشد.

۴-۱-۲ انتخاب مصالح

۱-۴-۱-۲ در استانداردهای اروپائی مانند BS و DIN و غیره طبقه‌بندی اجزای لوله‌کشی (مانند لوله، فیتینگ، فلنج، شیر، لوازم ویژه و غیره) بر اساس فشار نامی (PN) صورت می‌گیرد، که تعریف و طبقه‌بندی فشارهای نامی زیر (۲-۱-۲-۲) آمده است. فشارهای نامی (PN) بر حسب واحد 'بار' طبقه‌بندی شده است.

(الف) فشار کار مجاز یا حداکثر فشار کار مجاز هر یک از اجزای لوله‌کشی، وقتی در سیستمی قرار می‌گیرند که دمای بالاتری دارد، به نسبتی کاهش می‌یابد. فشار کار مجاز هر یک از اجزای لوله‌کشی در دمای بالاتر در هر یک از استانداردهای اروپائی مشخص شده است. مثلاً در استاندارد DIN 2401 SHEET 2 کاهش فشار کار مجاز لوله و اجزای لوله‌کشی در دمای ۲۰ تا ۵۵۰ درجه سانتیگراد جدول شده است. این جدول به شماره (۱-۴-۱-۲) 'الف' از استاندارد DIN گرفته شده است. در جدول دیده می‌شود که فشار کار مجاز هر یک از اجزای لوله‌کشی تابع جنس، مشخصات، روش‌های ساخت و آزمایش طبق استاندارد مربوطه است و مقدار آن تا دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد برابر فشار نامی می‌باشد.

۲-۴-۱-۲ در استانداردهای امریکائی مانند ANSI طبقه‌بندی اجزای لوله‌کشی بر اساس کلاس فشار (PRESSURE CLASS) صورت می‌گیرد. طبقه‌بندی کلاس فشار از نظر جنس مصالح به ترتیب زیر است:

مصالح چدنی ۲۵-۱۲۵-۲۵۰-۸۰۰

مصالح فولادی ۱۵۰-۳۰۰-۴۰۰-۶۰۰-۹۰۰-۱۵۰۰-۲۵۰۰

چدنی چکش‌خوار (MALLEABLE IRON) ۱۵۰-۳۰۰

برنز ریختگی ۱۲۵-۲۵۰

(الف) کلاس فشار در استانداردهای آمریکائی همه جا به معنی فشار بخار اشیاع نیست، هر چند در جزوه‌های استاندارد ANSI برای برخی از مصالح (لوله، فیتینگ، فلنج، شیر، لوازم ویژه و غیره) کلاس فشار دقیقاً با فشار بخار اشیاع مطابقت دارد. در بیشتر موارد در جدول‌ها حداکثر فشار کار مجاز مصالح از کلاس فشار داده شده بیشتر است. واحد فشار در این استاندارد پوند بر اینچ مربع است.

(ب) در استانداردهای آمریکائی حداکثر فشار کار مجاز هر يك از اجزای لوله‌کشی در دماهای متفاوت داده شده است. با افزایش دما فشار کار مجاز کاهش می‌یابد. فشار کار مجاز، علاوه بر دما، تابع جنس، مشخصات، روش‌های ساخت و آزمایش نیز می‌باشد و برای هر يك از اجزای لوله‌کشی در جزوه‌های استاندارد مربوط جدول شده است. این جدول بنام "PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS" نامیده می‌شود.

۲-۴-۱-۲ انتخاب مصالح در تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع باید با رعایت نکات زیر صورت گیرد:

(الف) شرایط کار سیستم از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار و نوع کار و محیط کار آن مشخص شود.

(ب) هر يك از اجزای سیستم قبل از پیشنهاد با ضوابط مندرج در استاندارد کشور سازنده مطابقت داده شود و حدود فشار کار مجاز و دمای کار آن مشخص گردد.

(پ) پس از مشخص شدن فشار کار مجاز و دمای کار نمونه پیشنهادی طبق استاندارد، این مشخصات با شرایط کار مشخص سیستم تاسیساتی، که نمونه مزبور برای نصب در آن پیشنهاد شده است، مطابقت داده شود.

(ت) نمونه پیشنهادی برای تصویب دستگاه نظارت ارسال شود.

۵-۱-۲ طبقه‌بندی سیستم‌ها

۱-۵-۱-۲ سیستم‌های تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، که در داخل و یا در محوطه يك یا چند ساختمان طرح و نصب می‌شوند، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، از نظر نوع و حدود شرایط کار، طبقه‌بندی می‌شوند.

(الف) در این قسمت انواع سیستم‌های معمول در تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع طبقه‌بندی می‌شوند. بررسی انواع سیستم‌های ویژه خارج از حدود وظائف این مشخصات است.

(ب) منظور از این طبقه‌بندی بطور عمده انتخاب مصالح برای هر طرح مشخص با توجه به نوع سیستم و شرایط کار آن (فشار کار و دما کار) می‌باشد.

(پ) این طبقه‌بندی پایه انتخاب اجزای سیستم در این قسمت از مشخصات فنی عمومی (۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع) می‌باشد. در قسمت‌های دیگر این مشخصات اجزای سیستم و دستگاه‌ها بر اساس این طبقه‌بندی، در استانداردهای مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرند.

(ت) شرایط کار سیستم‌های انتخاب شده در هر طرح مشخص (فشار کار و دمای کار) در نقشه‌ها و دیگر مدارک طرح تعیین شده است. هر گاه این شرایط بین دو طبقه از شرایط طبقه‌بندی شده در این قسمت از مشخصات قرار گیرد، انتخاب مصالح باید با توجه به فشار کار و دمای کار سیستم مشخص و بر اساس جدول‌های طبقه‌بندی فشار- دما (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) استاندارد مورد نظر صورت گیرد.

۲-۱-۵-۲ تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده

(الف) تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده شامل دیگ تولید کننده آب گرم، پمپ‌های گردش آب، لوله‌کشی (لوله، فیتینگ، فلنج، شیر)، لوازم ویژه تاسیسات گرمایی و، مبدل‌های گرمایی واحدهای مصرف کننده انرژی گرمایی (رادیاتور، کنوکور، یونیت هیتر، فن کویل، دستگاه هوارسان و مانند اینها) و لوازم ویژه ایمنی و کنترل می‌باشد.

(ب) تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده در محدوده شرایط تعریف شده در این قسمت (۲-۱-۱) در جدول شماره (۲-۱-۵) 'ب' طبقه‌بندی شده است.

جدول شماره (۲-۱-۵-۲) "ب"

طبقه‌بندی تاسیسات گرمائی با آب گرم کننده *

حداکثر فشار کار			حداکثر دمای کار		شرایط سیستم
پوند بر اینچ مربع	کیلو پاسکال	بار	درجه فارنهایت	درجه سانتیگراد	
۱۶۰	۱۱۰۰	۱۱	۲۵۰	۱۲۰	دمای پائین
۱۵۰	۱۰۳۰	۱۰/۳	۳۵۰	۱۷۵	دمای متوسط
۳۰۰	۲۱۰۰	۲۱	۴۵۰	۲۳۰	دمای بالا

* طبقه‌بندی تاسیسات گرمائی با آب گرم کننده از فصل ۱۳ جلد "HVAC SYSTEMS AND APPLICATIONS" سال ۱۹۸۷ کتاب آمریکائی "ASHRAE HANDBOOK" گرفته شده است.

(پ) در جدول شماره (۲-۱-۵-۲) "ب" مبنای طبقه‌بندی دمای سیستم است. اگر در سیستم معینی حداکثر دمای کار سیستم ۱۲۰ درجه سانتیگراد باشد و حداکثر فشار کار آن در این دما ۱۱ بار باشد دمای پائین محسوب می‌شود و همه مصالح آن سیستم باید برای این شرایط انتخاب شود. مصالح سیستم‌های دیگری که دما و فشار پائین‌تر دارند باید با توجه به شرایط کار آن سیستم مشخص و جدول‌های فشار - دمای استاندارد مورد نظر انتخاب شود.

(ت) همه سیستم‌هایی که دمای کار آن بالاتر از ۱۲۰ درجه سانتیگراد ولی کمتر از ۱۷۵ درجه سانتیگراد و حداکثر فشار کار آنها ۱۰/۳ بار باشد دمای متوسط محسوب می‌شوند. اگر شرایط کار سیستم پائین‌تر از ارقام جدول باشد مصالح آن باید با توجه به شرایط کار آن سیستم مشخص و جدول‌های فشار - دمای استاندارد مورد نظر انتخاب شود.

(ث) همه سیستم‌هایی که دمای کار آنها بالاتر از ۱۷۵ درجه سانتیگراد ولی کمتر از ۲۳۰ درجه سانتیگراد و حداکثر فشار کار آنها ۲۱ بار باشد دمای بالا محسوب می‌شوند. اگر شرایط کار سیستم پائین‌تر از ارقام جدول باشد مصالح آن باید با توجه به شرایط کار آن سیستم مشخص و جدول‌های فشار - دمای استاندارد مورد نظر انتخاب شود.

۲-۵-۱-۲ تاسیسات گرمائی با بخار

الف) منظور از "بخار" در این مشخصات فنی عمومی "بخار اشباع" است.

ب) تاسیسات گرمائی با بخار شامل دیگ تولید کننده بخار، لوله‌کشی توزیع بخار، لوله‌کشی برگشت بخار یا بخار تقطیر شده (CONDENSATE RETURN)، لوازم ویژه بخار رسانی، سیستم تغذیه دیگ بخار، مبدل‌های گرمائی بخار به آب، واحدهای مصرف کننده انرژی گرمائی بصورت بخار و لوازم ویژه ایمنی و کنترل می‌باشد.

پ) تاسیسات گرمائی با بخار، در محدوده شرایط تعریف شده در این قسمت (۲-۱-۱) در جدول شماره (۲-۵-۱-۲) "پ" طبقه‌بندی شده است.

جدول شماره (۲-۵-۱-۲) "پ"

طبقه‌بندی تاسیسات گرمائی با بخار *

حداکثر دمای کار		حداکثر فشار کار مجاز			شرایط سیستم
درجه فارنهایت	درجه سانتیگراد	پوند بر اینچ مربع	کیلو پاسکال	بار	
۲۵۰	۱۲۰	۱۵	۱۰۰	۱	بخار کم فشار
۳۰۵	۱۵۲	۵۸	۴۰۰	۴	بخار میان فشار
۳۵۰	۱۷۵	۱۲۵	۸۵۰	۸/۵	بخار پر فشار

* طبقه‌بندی تاسیسات گرمائی با بخار از فصل ۱۳ جلد "SYSTEMS" سال ۱۹۸۰ کتاب امریکائی "ASHRAE HANDBOOK" گرفته شده است.

ت) در جدول (۲-۵-۱-۲) "پ" مبنای طبقه‌بندی، فشار بخار اشباع است و دمای هم‌ارز هر طبقه از فشار بخار اشباع در ستون دما نشان داده شده است.

ث) در تعدادی از استانداردها طبقه‌بندی سیستم‌های بخار فقط شامل دو طبقه می‌باشد.

کم فشار: تا ۰/۵ بار

پرفشار: بالاتر از ۰/۵ بار

ولی در محدوده شرایط تعریف زیر (۱-۱-۲) طبقه‌بندی تاسیسات گرمائی با بخار بر طبق جدول

(۲-۱-۵-۳) 'ب' پایه بررسی‌های بعدی این مشخصات فنی عمومی قرار می‌گیرد.

۴-۵-۱-۲ تاسیسات سرمائی با آب سردکننده

الف) تاسیسات سرمائی با آب سردکننده شامل دستگاه تولیدکننده آب سرد (CHILLED WATER)،

برج خنک‌کن (COOLING TOWER) پمپ‌های گردش آب، لوله‌کشی (لوله، فیتینگ، فلنج، شیر)،

لوازم ویژه تاسیسات سرمائی، واحدهای مصرف‌کننده انرژی سرمائی (فن کویل، دستگاه هوارسان و مانند این‌ها) و لوازم

ویژه ایمنی و کنترل می‌باشد.

ب) فشار کار و دمای کار تاسیسات سرمائی با آب سردکننده، در محدوده شرایط تعریف شده در این

قسمت (۱-۱-۲) در جدول شماره (۲-۱-۵-۴) 'ب' نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۱-۵-۴) 'ب'

حدود شرایط کار تاسیسات سرمائی با آب سردکننده *

حداکثر فشار کار مجاز			حدود دمای کار		نوع سیستم
پوندبراینچ مربع	کیلوپاسکال	بار	درجه فارنهایت	درجه سانتیگراد	
۱۲۵	۸۵۰	۸/۵	۴۰ تا ۵۵	۴/۴ تا ۱۲/۸	تاسیسات سرمائی با آب سردکننده

* محدوده شرایط کار تاسیسات سرمائی با آب سردکننده از فصل ۱۳ جلد

"HVAC SYSTEMS AND APPLICATIONS" سال ۱۹۸۷ کتاب آمریکائی

"ASHRAE HANDBOOK" گرفته شده است.

پ) جدول (۲-۱-۵-۴) "ب" نشان می‌دهد که مصالح همه سیستم‌های تاسیساتی با آب سرد کننده باید برای حداکثر فشار کار مجاز ۸/۵ بار انتخاب شوند. چون در استانداردهای اروپایی حداکثر فشار کار مجاز در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد (و کمتر از آن) برابر فشار نامی هر یک از مصالح و اجزای سیستم است و طبقه‌بندی فشارهای نامی پس از ۶ به ۱۰ بار میرسد، بنابراین اجزای تاسیسات سرمائی با آب سرد کننده می‌تواند همه جا برای فشار نامی ۱۰ بار انتخاب شوند. در صورتی که فشار کار سیستم مشخصی کمتر باشد مصالح آن با استفاده از جدول‌های استاندارد مورد نظر می‌تواند برای فشار نامی پائین‌تری انتخاب شود.

ت) در تاسیسات سرمائی با آب سردکننده، در صورتی که کندانسور دستگاه مرکزی از نوع آبی باشد و با استفاده از برج خنک کننده خنک شود، سیستم لوله‌کشی آب خنک کننده شامل پمپ، لوله‌کشی، کندانسور آبی و مانند این‌ها طرح می‌شود. دمای کار این سیستم حداکثر ۴۰ درجه سانتیگراد (۱۰۴ درجه فارنهایت) و فشار کار آن حداکثر ۸/۵ بار (۱۲۵ پوند بر اینچ مربع) می‌باشد. اجزاء و مصالح این سیستم می‌تواند مانند سیستم آب گرم کننده با دمای پائین در جدول شماره (۲-۱-۵-۲) "ب" باشد.

۲-۱-۵-۵ تاسیسات مشترك برای آب گرم کننده و آب سرد کننده

الف) در این تاسیسات پمپ‌های گردش آب، لوله‌کشی (لوله، فیتینگ، فلنج، شیر، و مانند این‌ها)، برخی واحدهای مصرف کننده انرژی (فن کویل، کویل دستگاه هوارسان و مانند این‌ها) ممکن است بطور مشترك برای سیستم گرمائی (در فصل سرد) و برای سیستم سرمائی (در فصل گرم) بکار روند.

ب) حدود شرایط کار این سیستم، زمانی که به عنوان تاسیسات گرمائی با آب گرم کننده کار می‌کند شرایط آب گرم کننده با دمای پائین است که در جدول (۲-۱-۵-۲) "ب" نشان داده شده است، و هنگامی که به عنوان تاسیسات سرمائی با آب سردکننده کار می‌کند طبق جدول (۲-۱-۵-۴) "ب" می‌باشد.

پ) اجزای مشترك این سیستم باید برای شرایط تاسیسات گرمائی با آب گرم کننده، که دمای کار بالاتری دارد، انتخاب شود. فشار کار سیستم در هر حال یکی است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۲

لوله کشی

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۲-۲

کلیات (لوله کشی)

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۱-۲-۲ کلیات

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۱-۱-۲-۲ حدود و دامنه کار
۱	۲-۱-۲-۲ نقشه‌ها
۲	۳-۱-۲-۲ انتخاب مصالح
۳	۴-۱-۲-۲ تعاریف

۱-۲-۲ کلیات	
۱-۱-۲-۲ حدود و دامنه کار	
الف) ضوابطی که زیر " (۱-۱-۲) حدود و دامنه کار" آمده در قسمت " (۲-۲) لوله‌کشی" حاکم می‌باشد و رعایت آن الزامی است.	
ب) هر گونه لوله‌کشی برای تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، در چارچوب مشخص " (۱-۲) کلیات"، باید با رعایت ضوابط مندرج در این قسمت ((۲-۲) لوله‌کشی) انجام گیرد.	
پ) "لوله کشی" شامل انتخاب مصالح (لوله، فلنج، فیتینگ، شیر، تکیه‌گاه و بست، قطعات انبساط و غیره) و چگونگی کار نصب و آزمایش، به صورت به هم پیوسته، طبق نقشه‌ها، می‌باشد.	
ت) پیمانکار باید همه اقلام، مواد، مصالح، کارها و روشهای فهرست شده در دفترچه مقادیر کار (فهرست بها)، نشان داده شده در نقشه‌ها و جدول‌ها، مشخص شده در این مشخصات فنی عمومی و یا دستور کارها، و نیز همه نیروی کار، مصالح، تجهیزات و متعلقات مورد نیاز را، که برای اجرای کامل و به هم پیوسته این لوله‌کشی لازم است، تهیه، نصب، آزمایش و آماده بهره‌برداری نماید.	
۱-۲-۲-۱-۲ نقشه‌ها	
الف) نقشه‌های تاسیسات گرمایی، تعویض هوا، و تهویه مطبوع موقعیت لوله‌ها و دستگاه‌ها را، با مقیاس تعیین شده، نشان می‌دهد. به منظور مشخص شدن موقعیت دقیق لوله‌ها، پیمانکار باید به نقشه‌های معماری و سازه ساختمان، که موقعیت دقیق کف‌ها، سقف‌ها، دیوارها و تیغه‌ها در آن اندازه‌گذاری شده است، مراجعه نماید.	
ب) نقشه‌های لوله‌کشی، هر چند مقیاس مشخص دارد، تا اندازه‌ای دیاگراماتیک است و به منظور نشان دادن موقعیت، اندازه، جهت و ترتیب کلی تقریبی لوله‌کشی می‌باشد. ولی این نقشه‌ها ترتیب دقیق استقرار لوله‌ها و همه جزئیات را یک به یک به دست نمی‌دهد. اگر پیش از اجرای تمام و یا هر قسمت از لوله‌کشی ترتیب استقرار مطلوب‌تر، مناسب‌تر و یا عملی‌تر نسبت به آن چه در نقشه‌ها نشان داده شده، توسط پیمانکار تشخیص داده شود، موضوع باید به دستگاه نظارت پیشنهاد شود و پس از تصویب به صورت دستور کار به پیمانکار ابلاغ گردد.	
پ) در هر حال هیچ تغییری در نقشه‌های لوله‌کشی، بدون تصویب دستگاه نظارت، مجاز نیست.	

۲-۱-۲-۲ انتخاب مصالح

(الف) ضوابطی که زیر " (۲-۱-۲) انتخاب مصالح" آمده در قسمت " (۲-۲) لوله‌کشی" حاکم می‌باشد و رعایت آن الزامی است.

(ب) مصالح لوله‌کشی شامل لوله، فلنج، فیتینگ، شیر، تکیه‌گاه و بست، قطعات انبساط و غیره، باید از طرف پیمانکار برای شرایط کار مشخص، با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای کشور سازنده، انتخاب و برای تصویب به دستگاه نظارت پیشنهاد شود.

(۱) فقط پس از تصویب دستگاه نظارت پیمانکار می‌تواند نسبت به تهیه هر یک از مصالح اقدام نماید.

(پ) در تاسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده یا بخار و در تاسیسات سرمایی با آب سردکننده، که در جدول‌های شماره (۲-۵-۱-۲) "ب" و شماره (۳-۵-۱-۲) "پ" و شماره (۴-۵-۱-۲) "ب" طبقه‌بندی شده است، مصالح لوله‌کشی از نوع فولادی، چدنی و مسی (یا آلیاژهای مس) به ترتیب زیر کاربرد دارد. استفاده از مصالح دیگر، بدون تصویب دستگاه نظارت، مجاز نیست.

(۱) لوله‌ها فولادی و مسی است.

(۲) فلنج‌ها فولادی است.

(۳) فیتینگ‌ها فولادی، مسی (یا آلیاژهای مس) و چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON) می‌باشد.

(۴) شیرها فولادی، چدنی، برنجی یا برنزی است.

(۵) تکیه‌گاه و بست فولادی، چدنی و مسی است.

(۶) قطعات انبساط فولادی، مسی (یا آلیاژهای مس) است.

(ت) مهمترین مشخصات ساخت و شرایط کاربرد لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، در چارچوب سیستم‌های طبقه‌بندی شده در جدول‌های شماره (۲-۵-۱-۲) "ب" و شماره (۳-۵-۱-۲) "پ" و شماره (۴-۵-۱-۲) "ب"، بر اساس استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان جهانی استانداردها (ISO)، موسسه استانداردهای آلمان (DIN)، موسسه بریتانیایی استانداردها (BSI)، موسسه ملی آمریکایی استانداردها (ANSI)، و استانداردهای صنعتی ژاپن (JIS)، در این قسمت مورد بررسی قرار می‌گیرد.

(۱) پیمانکار موظف است مصالح مورد نیاز لوله‌کشی را با توجه به ضوابط مندرج در این قسمت (۲-۲) لوله‌کشی) انتخاب و برای تصویب پیشنهاد نماید.

(۲) در صورتی که مصالح مورد نظر پیمانکار طبق استانداردهای کشور دیگری (غیر از استانداردهای بالا) ساخته شده باشد پیمانکار موظف است مشخصات مصالح مورد نظر را با ضوابط مندرج در این قسمت (۲-۲) لوله‌کشی) مقایسه و بررسی کند و پیش از پیشنهاد به دستگاه نظارت نسبت به کافی بودن مشخصات مصالح پیشنهادی اطمینان لازم را به دست آورد.

(۳) روی هر قطعه از لوله، فیتینگ، اتصال، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی باید مارک کارخانه سازنده، کیفیت ساخت (یا استاندارد مورد تأیید، که آن قطعه بر طبق آن ساخته شده است)، به صورت ریختگی، برجسته و یا مهر پالک نشدنی، نقش شده باشد.

۲-۲-۱-۴ تعاریف

(الف) تعاریف اختصاص به برخی واژه‌ها و عبارتهای فنی مطالب (۲-۲) لوله‌کشی دارد.

(۱) تعریف واژه‌ها و عبارتهای فنی رایج، که در کتب فنی در دسترس همگان قرار دارد، در این قسمت تکرار نمی‌شود.

(ب) لوله‌کشی (PIPING)

شبکه به هم پیوسته‌ای است از لوله، فلنج، فیتینگ، شیر، تکیه‌گاه و بست، قطعات انبساط و همه اقلام دیگری که برای اتصال این اجزاء و یا مربوط به اتصال و نصب این اجزاء مورد نیاز است.

(پ) فیتینگ (FITTING)

همه انواع قطعاتی که در لوله‌کشی برای تغییر مقطع لوله، گرفتن انشعاب از لوله و یا تغییر جهت لوله به کار می‌رود فیتینگ نامیده می‌شود.

(ت) اتصال (JOINT)

منظور از اتصال (JOINT) چگونگی متصل کردن لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ است.

(۱) انواع اتصال فولادی عبارت است از:

- اتصال دنده‌ای (ثابت یا باز شو)

- اتصال جوشی (ثابت)

- اتصال فلنجی (بازشو)

(۲) انواع اتصال مسی عبارت است از:

- اتصال لحیمی (CAPILLARY SOLDERING)

- اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING)

ث) اتصال بازشو

اگر اتصال (JIONT) قابل بازکردن باشد اتصال بازشو نامیده می‌شود.

(۱) انواع اتصال بازشو در لوله‌کشی فولادی عبارت است از:

- اتصال با مهره ماسوره (UNION)

- اتصال با فلنج (FLANGE)

(۲) اتصال بازشو در لوله‌کشی مسی با فیتینگ فشاری است.

ج) روکار (EXPOSED)

لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در صورتی روکار است که بطور آشکار رونمایان نصب شود و مستقیماً قابل دسترسی باشد.

چ) توکار (CONCEALED)

لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در صورتی توکار است که در داخل خزیده رو، ترنج، سقف کاذب، شفت‌های عمودی غیر آدمرو نصب شود و مستقیماً قابل دسترسی نباشد.

ح) لوله (PIPE, TUBE)

واژه "لوله"، در چارچوب تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، که در (۱-۲) طبقه‌بندی شده است، معادل "PIPE" به کاربرده شده است.

(۱) واژه "PIPE" به محصولات لوله‌ای شکل گفته می‌شود که برای انتقال سیال از نقطه‌ای به نقطه دیگر به کار می‌رود.

(۲) واژه "TUBE"، در برخی استانداردها، به محصولات لوله‌ای شکل گفته می‌شود که برای خم کردن مناسباند (مثلاً لوله‌های بی درز که در ساختن مبدل‌ها دیگ‌ها و دستگاه‌های مشابه به کار می‌رود).

خ) قطر نامی (NOMINAL WIDTH) یا (NOMINAL DIAMETER)

(۱) قطر نامی (DN) هر لوله یک عدد قراردادی است که معمولاً با قطر خارجی یا قطر داخلی لوله یکی نیست. چون در بیشتر استانداردها، برای هر قطر نامی معین قطر خارجی همه لوله‌ها یکی است و فقط ضخامت جدار و قطر داخلی آن تفاوت می‌کند بنا بر این برای مشخص کردن لوله ترجیح دارد قطر خارجی و ضخامت جدار آن داده شود. اگر فقط قطر نامی داده شود، بدون اشاره به شماره استاندارد، نمی‌توان ضخامت جدار لوله را به دست آورد.

(۲) دراستانداردهای اروپائی قطر نامی لوله به میلی متر و دراستانداردهای آمریکایی به اینچ داده می‌شود.

در استانداردهای اروپائی برای هر DN لازم نیست واژه "میلی متر" هم نوشته شود. مثلا "DN 50" برای معرفی لوله به قطر نامی ۵۰ میلی متر کافی است. هم ارزی قطر نامی در استانداردهای آمریکایی و اروپائی برای لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی تا قطر نامی ۴۰۰ میلی متر (۱۱۶ اینچ) در جدول شماره (۲-۲-۱) "خ" (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۱) "خ" (۲)

هم ارزی قطر نامی لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در استانداردهای اروپائی (SI) و آمریکایی (IP)

1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	قطر نامی به اینچ
6	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	قطر نامی به میلی‌متر

(۳) در استانداردهای اروپائی، اندازه (SIZE) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی مسی، معمولا با "قطر نامی" مشخص نمی‌شود. در لوله‌کشی مسی لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی با "قطر خارجی" مشخص می‌شوند.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۲-۲-۲

لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
۲-۲-۲-۱ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۳	ب) جنس
۶	پ) وزن و اندازه
۱۱	ت) انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای DIN

لوله‌های فولادی	۲-۲-۲
لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN	۱-۲-۲-۲
انواع	(الف)
(۱) جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "الف" (۱)، که از DIN 2410 گرفته شده است، انواع لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN را نشان می‌دهد.	
(۲) در جدول، لوله‌های فولادی مناسب برای دنده کردن (اتصال دنده‌ای)، تا قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ)، شامل لوله‌های فولادی DIN 2440 (وزن متوسط)، DIN 2441 (وزن سنگین) و DIN 2442 (فوق سنگین)، طبقه‌بندی شده است. در هر قطر نامی قطر خارجی این لوله‌ها یکی است ولی ضخامت جدار لوله در سه استاندارد بالا با هم متفاوت است. لوله‌های DIN 2442 به‌طور تجارتي عرضه نمی‌شود و در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. لوله‌های DIN 2441، DIN 2442، در دو نوع درزدار و بی‌درز ساخته می‌شود.	
(۳) در جدول، لوله‌های فولادی درزدار DIN 2458 عرضه شده است، که طبق استاندارد DIN 1626، DIN 1615 و DIN 1628 ساخته می‌شود. لوله‌های DIN 2458 با قطر خارجی مشخص شده است و در هر قطر خارجی شامل یک گروه لوله است که قطر خارجی همه آن‌ها یکی است ولی ضخامت جدار و قطر داخلی آن‌ها با هم تفاوت دارد. لوله‌های فولادی DIN 2458 در قطرهای خارجی بزرگ‌تر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) هم عرضه می‌شود.	
(۴) در جدول، لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 عرضه شده است، که طبق استاندارد DIN 1629 و DIN 1630 ساخته می‌شود. لوله‌های فولادی DIN 2448 با قطر خارجی مشخص شده است. و در هر قطر خارجی شامل یک گروه لوله است که قطر خارجی همه آن‌ها یکی است ولی ضخامت جدار و قطر داخلی آن‌ها با هم تفاوت دارد. لوله‌های فولادی DIN 2448 در قطرهای خارجی بزرگ‌تر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) هم عرضه می‌شود.	
(۵) لوله‌های دیگری که در جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "الف" (۱)، از استاندارد DIN 2410، طبقه‌بندی شده است در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کار برد ندارد.	

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۱-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۲ از ۱۲

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "الف" (۱) - از استاندارد DIN 2410

انواع لوله‌های فولادی

Type of tube Denomination	Standard	Technical conditions of delivery	Material	Nominal pressure range kp/cm ²	Outside diameter range mm	
Seamless steel precision tubes	DIN 2391 Sheet 1	DIN 2391 Sheet 2	Steel accord. to DIN 2391	all pressures	4 to 120	
Welded steel precision tubes of special dimension accuracy	DIN 2393 Sheet 1	DIN 2393 Sheet 2	Steel accord. to DIN 2393	all pressures	4 to 120	
Welded steel precision tubes, cold- drawn once	DIN 2394	DIN 2394	Steel accord. to DIN 2394	up to 100	6 to 120	
Tubes suitable for screwing	medium- heavy	DIN 2440	DIN 2440	St 00 St 33	up to 25	10,2 to 165,1 (NW 1/8" to 6")
	heavy	DIN 2441	DIN 2441	St 00 St 33	up to 25	10,2 to 165,1 (NW 1/8" to 6")
	with qual- ity spec- ification	DIN 2442	DIN 1629 DIN 1626	St 35 St 37-2	up to 100	10,2 to 165,1 (NW 1/8" to 6")
Seamless steel tubes	DIN 2448	DIN 1629 Sheet 1 to 4	Steel accord. to DIN 1629	all pressures	10,2 to 558,8	
	DIN 2449		St 00	up to 25	10,2 to 508	
	DIN 2450		St 35	up to 100	10,2 to 508	
	DIN 2451		St 45	up to 100	10,2 to 508	
	DIN 2456		St 55	up to 100	10,2 to 508	
	DIN 2457		St 52	up to 100	10,2 to 508	
Welded steel tubes	DIN 2458	DIN 1626 Sheet 1 to 4	Steel accord. to DIN 1626	all pressures	10,2 to 1016	
Steel tubes for gas and water supply	DIN 2460	DIN 1629 Sheet 1 to 3	St 00	Gas up to 1 Water up to 25	60,3 to 508 (NW 50 to 500)	
			St 35	Gas up to 100 Water up to 64		
	DIN 2461	DIN 1626 Sheet 1 to 3	St 33	Gas up to 1 Water up to 20	60,3 to 2020 (NW 50 to 2000)	
			St 37-2	Gas up to 80 Water up to 64		
Steel tubes for long-distance pipe- lines for combustible liquids and gases	DIN 17 172	DIN 17 172	Steel accord. to DIN 17172	all pressures	over 100	

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۱-۲ لوله‌های فولادی

۱-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۳ از ۱۲

(ب) جنس

(۱) لوله‌های فولادی DIN 2440، درزدار و بی‌درز، از فولاد ST 33-2، طبق استاندارد DIN 17100 ساخته می‌شود. فشار نامی ۲۵ بار و فشار آزمایش در کارخانه با آب ۵۰ بار است.

(۲) لوله‌های فولادی DIN 2441، درزدار و بی‌درز، از فولاد ST 33-2، طبق استاندارد DIN 17100 ساخته می‌شود. فشار نامی ۲۵ بار و فشار آزمایش در کارخانه با آب ۵۰ بار است.

(۳) لوله‌های فولادی درزدار، که در قطرهای خارجی بزرگ‌تر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) هم عرضه می‌شود، از نظر جنس، در سه استاندارد زیر طبقه‌بندی شده است:

- لوله‌های DIN 1615، که برای کارکردهای با تنش داخلی (INTERNAL PRESSURE STRESSES) طراحی نشده است، و در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

- لوله‌های DIN 1626، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد.

- لوله‌های DIN 1628، که برای شرایط بالا (HIGH - PERFORMANCE) طراحی شده است و در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

(۴) ترکیب شیمیایی و نوع فولاد لوله‌های فولادی درزدار، DIN 1626 در جدول شماره (۱-۲-۲-۲) 'ب' (۴) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) 'ب' (۴) - از استاندارد DIN 1626

ترکیب شیمیایی و نوع فولاد لوله‌های فولادی

Steel grade		Type of deoxidization U rimming R killed (including semi-killed) RR fully killed	Chemical composition % by mass				Addition of nitrogen fixing elements (e.g. not less than 0,020 % Al _{total})
			C	P	S	N	
USt 37.0	1.0253	U	0,20	0,040	0,040	0,007	-
St 37.0	1.0254	R	0,17	0,040	0,040	0,009	-
St 44.0	1.0256	R	0,21	0,040	0,040	0,009	-
St 52.0 ³⁾	1.0421	RR	0,22	0,040	0,035		yes

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۱ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۴ از ۱۲

(۵) حداکثر فشار کار مجاز لوله‌های فولادی درزدار، در DIN 1626 در دمای ۳۰۰ درجه سانتیگراد، که بر حسب قطر خارجی لوله تغییر می‌کند، در جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۵) - از استاندارد DIN 1626
 حداکثر فشار کار مجاز لوله‌های فولادی

Outside diameter d_a mm	Permissible working pressure bar max.	Permissible working temperature °C max.	To be supplied with document
Up to and including 219,1	64	300	DIN 50049 - 2.2
Over 219,1 up to and including 660	25		
Exceeding 660	16		
Any	160	300	DIN 50049 - 3.1 A or DIN 50049 - 3.1 B or DIN 50049 - 3.1 C

(۶) مقاومت مکانیکی فولادهایی که در ساخت لوله‌های فولادی درزدار DIN 1626 به کار می‌رود، در جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۶) نشان داده شده است، که بر حسب ضخامت جدار لوله متفاوت است.

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۶) - از استاندارد DIN 1626
 مقاومت مکانیکی لوله‌ها

Steel grade	Upper yield stress R_{eH} for wall thicknesses, in mm	Tensile strength R_m	Elongation after fracture A_5		Diameter of bending mandrel for the bend test on fusion welded tubes
			longitudinal	transverse	
Symbol	Material number	N/mm ²	%		
			min.		
USt 37.0	1.0253	235	25	23	2 s
St 37.0	1.0254	235 ¹⁾	25	23	2 s
St 44.0	1.0256	275	21	19	3 s
St 52.0	1.0421	355	21	19	4 s

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۱-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۱۲ از ۵

(۷) لوله‌های بی‌درز، که در قطرهای خارجی بزرگ‌تر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) هم عرضه می‌شود، از نظر جنس، در دو استاندارد زیر طبقه‌بندی شده است:
 - لوله‌های DIN 1629، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد.
 - لوله‌های DIN 1630، که برای شرایط بالا (HIGH PERFORMANCE) طراحی شده است، و در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

(۸) ترکیب شیمیایی و نوع فولاد لوله‌های فولادی بی‌درز، در DIN 1629، در جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۸) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۸) - از استاندارد DIN 1629
 ترکیب شیمیایی و نوع فولاد لوله‌ها

Steel grade	Type of deoxidization (R, killed (including semi-killed)) (RR, fully killed)	Chemical composition, % by mass				Addition of nitrogen fixing elements (e.g. not less than 0,020 % Al _{total})
		C	P	S	N ¹⁾	
St 37.0	R	0,17	0,040	0,040	0,009	-
St 44.0	R	0,21	0,040	0,040	0,009	-
St 52.0	RR	0,22	0,040	0,035	-	Yes

(۹) حداکثر فشار کار مجاز لوله‌های فولادی بی‌درز، در DIN 1629، در دمای ۳۰۰ درجه سانتیگراد، که بر حسب قطر خارجی لوله تغییر می‌کند، در جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۹) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۹) - از استاندارد DIN 1629
 حداکثر فشار کار مجاز لوله‌ها

Outside diameter d_a mm	Maximum permissible working pressure bar max.	Permissible working temperature °C max.	To be supplied with document
$d_a \leq 219,1$	64	300	DIN 50 049 - 2.2
$219,1 < d_a \leq 680$	25		
$d_a > 680$	16		
Any	160	300	DIN 50 049 - 3.1 A or DIN 50 049 - 3.1 B or DIN 50 049 - 3.1 C

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۱ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۶ از ۱۲

(۱۰) مقاومت مکانیکی فولادهایی که در ساخت لوله‌های فولادی بی درز DIN 1629 به کار می‌رود، در جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۱۰) نشان داده شده است، که بر حسب ضخامت جدار لوله متفاوت است.

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۱۰) - از استاندارد DIN 1629
 مقاومت مکانیکی لوله‌ها

Steel grade	Upper yield stress R_{eH} for wall thicknesses, in mm,	Tensile strength R_m			Elongation after fracture A_5		
		up to 16	over 16 up to 40	over 40 up to 65	longi- tudinal	trans- verse	
Symbol	Material number	N/mm ² min.			N/mm ²		% min.
St 37.0	1.0254	235	225	215	350 to 480	25	23
St 44.0	1.0256	275	265	255	420 to 550	21	19
St 52.0	1.0421	355	345	335	500 to 650	21	19

پ) وزن و اندازه

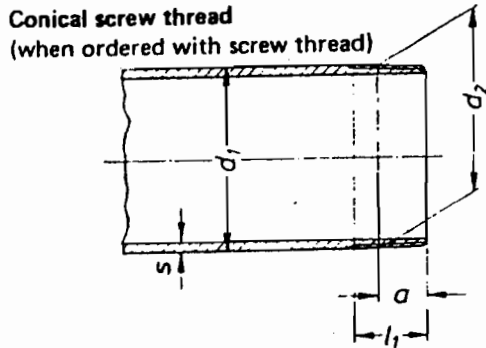
(۱) جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "پ" (۱) وزن و اندازه‌های لوله‌های فولادی DIN 2440 را نشان می‌دهد. این لوله‌ها در دو نوع درزدار و بی درز، و با سطوح خارجی سیاه یا گالوانیزه عرضه می‌شود. لوله‌های DIN 2440 از نوع دوسر ساده یا دوسردنده با بوشن و مناسب برای اتصال دنده‌ای است. مشخصات دنده برابر DIN 2999 PART1 می‌باشد. فشار آزمایش در کارخانه، با آب ۵۰ بار است. فشار نامی این لوله‌ها برابر ۲۵ بار است. حداکثر قطر نامی این لوله‌ها ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) است.

(۲) جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "پ" (۲) وزن و اندازه‌های لوله‌های فولادی DIN 2441 را نشان می‌دهد. این لوله‌ها از دو نوع درزدار و بی درز، و با سطوح خارجی سیاه یا گالوانیزه عرضه می‌شود. لوله‌های DIN 2441 از نوع دوسر ساده یا دوسردنده با بوشن و مناسب برای اتصال دنده‌ای است. مشخصات دنده برابر DIN 2999 PART1 می‌باشد. فشار آزمایش در کارخانه با آب ۵۰ بار است. فشار نامی این لوله‌ها برابر ۲۵ بار است. حداکثر قطر نامی این لوله‌ها ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۱-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

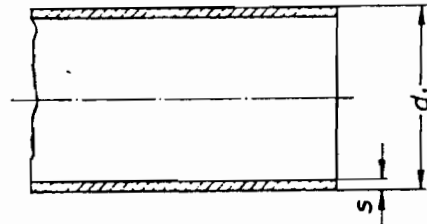
۱۲ از ۷

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "پ" (۱) - از استاندارد DIN 2440



وزن و اندازه‌های لوله‌های فولادی

Regular type



Nominal width DN	Connecting nominal width of the fittings according to DIN 2950 and DIN 2980	Whitworth pipe threads according to DIN 2999 Part 1	Tube				Screw thread				Corresponding socket according to DIN 2986		
			Outside diameter d_1	Wall thickness s	Weight		Theoretical screw thread diameter d_2	Threads per 25,4 mm	Usable screw thread length l_1 min. at a max.	Distance of screw thread diameter d_2 from tube end		Outside diameter min.	Length min.
					of plain-end tube kg/m	of socketed tube kg/m				a max.	a min.		
6	1/8	R 1/8	10,2	2,0	0,407	0,410	9,728	28	7,4	4,9	3,1	14	17
8	1/4	R 1/4	13,5	2,35	0,650	0,654	13,157	19	11,0	7,3	4,7	18,5	25
10	3/8	R 3/8	17,2	2,35	0,852	0,858	16,662	19	11,4	7,7	5,1	21,3	26
15	1/2	R 1/2	21,3	2,65	1,22	1,23	20,955	14	15,0	10,0	6,4	26,4	34
20	3/4	R 3/4	26,9	2,65	1,58	1,59	26,441	14	16,3	11,3	7,7	31,8	36
25	1	R 1	33,7	3,25	2,44	2,46	33,249	11	19,1	12,7	8,1	39,5	43
32	1 1/4	R 1 1/4	42,4	3,25	3,14	3,17	41,910	11	21,4	15,0	10,4	48,3	48
40	1 1/2	R 1 1/2	48,3	3,25	3,61	3,65	47,803	11	21,4	15,0	10,4	54,5	48
50	2	R 2	60,3	3,65	5,10	5,17	59,614	11	25,7	18,2	13,6	66,3	56
65	2 1/2	R 2 1/2	76,1	3,65	6,51	6,63	75,184	11	30,2	21,0	14,0	82	65
80	3	R 3	88,9	4,05	8,47	8,64	87,884	11	33,3	24,1	17,1	95	71
100	4	R 4	114,3	4,5	12,1	12,4	113,030	11	39,3	28,9	21,9	122	83
125	5	R 5	139,7	4,85	16,2	16,7	138,430	11	43,6	32,1	25,1	147	92
150	6	R 6	165,1	4,85	19,2	19,8	163,830	11	43,6	32,1	25,1	174	92

1) Referred to an average length of 6 m

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "پ" (۲) - از استاندارد DIN 2441

وزن و اندازه‌های لوله‌های فولادی

Nominal width DN	Connecting nominal width of the fittings according to DIN 2950 and DIN 2980	Whitworth pipe threads according to DIN 2999 Part 1	Tube				Screw thread				Corresponding socket according to DIN 2986		
			Outside diameter d_1	Wall thickness s	Weight		Theoretical screw thread diameter d_2	Threads per 25,4 mm	Usable screw thread length l_1 min. at a max.	Distance of screw thread diameter d_2 from tube end		Outside diameter min.	Length min.
					of plain-end tube kg/m	of socketed tube ¹⁾ kg/m				a max.	a min.		
6	1/8	R 1/8	10,2	2,65	0,493	0,496	9,728	28	7,4	4,9	3,1	14	17
8	1/4	R 1/4	13,5	2,9	0,769	0,773	13,157	19	11,0	7,3	4,7	18,5	25
10	3/8	R 3/8	17,2	2,9	1,02	1,03	16,662	19	11,4	7,7	5,1	21,3	26
15	1/2	R 1/2	21,3	3,25	1,45	1,46	20,955	14	15,0	10,0	6,4	26,4	34
20	3/4	R 3/4	26,9	3,25	1,90	1,91	26,441	14	16,3	11,3	7,7	31,8	36
25	1	R 1	33,7	4,05	2,97	2,99	33,249	11	19,1	12,7	8,1	39,5	43
32	1 1/4	R 1 1/4	42,4	4,05	3,84	3,87	41,910	11	21,4	15,0	10,4	48,3	48
40	1 1/2	R 1 1/2	48,3	4,05	4,43	4,47	47,803	11	21,4	15,0	10,4	54,5	48
50	2	R 2	60,3	4,5	6,17	6,24	59,614	11	25,7	18,2	13,6	66,3	56
65	2 1/2	R 2 1/2	76,1	4,5	7,90	8,02	75,184	11	30,2	21,0	14,0	82	65
80	3	R 3	88,9	4,85	10,1	10,3	87,884	11	33,3	24,1	17,1	95	71
100	4	R 4	114,3	5,4	14,4	14,7	113,030	11	39,3	28,9	21,9	122	83
125	5	R 5	139,7	5,4	17,8	18,3	138,430	11	43,6	32,1	25,1	147	92
150	6	R 6	165,1	5,4	21,2	21,8	163,830	11	43,6	32,1	25,1	174	92

1) Referred to an average length of 6 m

(۳) لوله‌های فولادی درزدار، که در قطرهای بالاتر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) هم عرضه می‌شود، و شرایط جنس و ساخت آن طبق DIN 1626 می‌باشد، در استاندارد DIN 2458 مشخص شده است. جدول شماره (۲-۲-۲-۱) "پ" (۳) وزن و اندازه‌های لوله‌های فولادی درزدار DIN 2458 را نشان می‌دهد. طبقه‌بندی اندازه‌ها و ضخامت جدار لوله‌ها در DIN 2458 با استاندارد ISO 4200 هماهنگ شده است. در جدول دیده می‌شود که لوله‌های DIN 2458، از نظر قطر خارجی، شامل سه سری لوله است که فیتینگ و دیگر اجزای لوله‌کشی فقط برای سری اول استاندارد شده است و فقط این سری از لوله‌ها در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد. در جدول دیده می‌شود که در هر قطر خارجی یک گروه لوله طبقه‌بندی شده است که قطر خارجی همه آن‌ها یکی است ولی ضخامت جدار، قطر داخلی، و وزن واحد طول آن‌ها متفاوت است. ستون ضخامت جدار نرمال (NORMAL WALL THICKNESS) ضخامت جداری است که لوله‌ها، در هر قطر خارجی، با آن ضخامت و به طور تجارتي عرضه می‌شود. ارقام وزن واحد طول لوله، که در جدول درشت‌تر نوشته شده، مربوط به ضخامت جدارهایی است که برای سری اول لوله‌ها، طبق ISO 4200 ترجیح داده شده است. لوله‌های DIN 2458 از نوع دوسر ساده و مناسب اتصال جوشی است. در صورت دنده کردن، در هر قطر نامی، ضخامت جدار لوله باید دست کم برابر DIN 2440 باشد.

(۴) لوله‌های فولادی بی‌درز، که در قطرهای بالاتر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) هم عرضه می‌شود، و شرایط جنس و ساخت آن طبق DIN 1629 می‌باشد، در استاندارد DIN 2448 مشخص شده است. جدول شماره (۲-۲-۲-۱) "پ" (۴) وزن و اندازه‌های لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 را نشان می‌دهد. طبقه‌بندی اندازه‌ها و ضخامت جدار لوله‌ها در DIN 2448 با استاندارد ISO 4200 هماهنگ شده است. در جدول دیده می‌شود که لوله‌های DIN 2448، از نظر قطر خارجی، شامل سه سری لوله است که فیتینگ و دیگر اجزای لوله‌کشی فقط برای سری اول استاندارد شده است و فقط این سری از لوله‌ها در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد. در جدول دیده می‌شود که در هر قطر خارجی یک گروه لوله طبقه‌بندی شده است که قطر خارجی همه آن‌ها یکی است ولی ضخامت جدار، قطر داخلی و وزن واحد طول آن‌ها متفاوت است. ستون ضخامت جدار نرمال (NORMAL WALL THICKNESS) ضخامت جداری است که لوله‌ها، در هر قطر خارجی با آن ضخامت، به طور تجارتي عرضه می‌شود. ارقام وزن واحد طول لوله، که در جدول درشت‌تر نوشته شده، مربوط به ضخامت جدارهایی است که برای سری اول لوله‌ها، طبق ISO 4200 ترجیح داده شده است. لوله‌های DIN 2448 از نوع دوسر ساده و مناسب اتصال جوشی است. در صورت دنده کردن در هر قطر نامی، ضخامت جدار لوله باید دست کم برابر DIN 2440 باشد.

(ت) انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای DIN

- (۱) جدول شماره ((۱-۲-۲-۲)) "ت" (۱) لوله‌های فولادی مناسب برای تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی را، از استانداردهای DIN، نشان می‌دهد.
- (۲) طبقه‌بندی سیستم‌ها در این جدول از "۵-۱-۲" طبقه‌بندی سیستم‌ها گرفته شده است که بر پایه‌ی طبقه‌بندی فشار-دما (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) و طبق تعریف‌های مندرج در "۲-۱-۲" تعاریف تنظیم شده است.
- (۳) لوله‌های انتخابی در هر ردیف از جدول برای حداکثر فشار کار سیستم در دمای حداکثر آن سیستم مناسباند و همه سیستم‌هایی را که شرایط پایین‌تر داشته باشند به ضریب اطمینان کافی تحمل می‌کنند.
- (۴) برای دیدن نوع اتصال (JOINT) لوله و فیتینگ فولادی، در هر سیستم تاسیساتی، باید به "۶-۲-۲-۲" "ت" اتصال لوله‌های فولادی، مراجعه کرد. لوله‌های DIN 2440، DIN 2441، که از نوع دوسردنده با پوشش نیز عرضه می‌شوند، برای دنده کردن مناسباند. نوع دنده طبق DIN 2999 PART 1 می‌باشد که در ایران رایج است. این لوله‌ها از نوع دو سر ساده هم عرضه می‌شود و برای اتصال جوشی هم مناسب است. حداکثر قطر نامی لوله‌های DIN 2440، DIN 2441 برابر ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) است.
- (۵) لوله‌های DIN 2458 و DIN 2448 از نوع دو سر ساده و مخصوص اتصال جوشی است در صورت دنده‌کردن این لوله‌ها، ضخامت جدار، باید دست کم برابر DIN 2440 باشد.
- (۶) کاربرد لوله‌های درزدار و بی‌درز در "۶-۲-۲-۲" "پ" لوله‌های فولادی درزدار و بی‌درز، برای سیستم‌های مختلف تاسیساتی، مشخص شده است. در شرایط سخت، که در "۶-۲-۲-۲" "پ" (۳) تعریف شده است استفاده از لوله‌های فولادی DIN 2441 به جای DIN 2440 توصیه می‌شود.
- (۷) لوله‌های فولادی DIN 2458 و DIN 2448، در هر قطر خارجی، هر یک شامل یک گروه لوله با ضخامت جدارهای متفاوت است. در هر سیستم تاسیساتی، برای انتخاب ضخامت جدار لوله، باید به استاندارد زیر و روش محاسبه ضخامت جدار در آن مراجعه کرد:
DIN 2413 - STIEEL PIPES- CALCULATION OF WALL THICKNESS

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۱ لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۱۲ از ۱۲

جدول شماره (۲-۲-۱) "ت" (۱)
 انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای DIN @ #

سیستم‌های تاسیساتی	حداکثر فشار کاری سیستم (بار)	حداکثر دمای کاری سیستم درجه (سانتیگراد)	لوله‌های فولادی با قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ)		سیستم‌های تاسیساتی
			درز	درواز	
سیستم گرمایی باب گرم کننده	۱۱	۱۲۰	ST33-1 DIN2440	ST33-1 DIN2440	
	۱۰/۳	۱۷۵	ST 37 DIN2448		
	۲۱	۲۳۰	ST 44 DIN2448		
سیستم گرمایی بابخار اشباع	۱	۱۲۰	ST33-1 DIN2440	ST33-1 DIN2440	
	۴	۱۵۲	ST33-1 DIN2440	ST33-1 DIN2440	
	۸/۵	۱۷۵	ST33-1 DIN2441		
سیستم سرمایی	۸/۵	۱۲/۸	ST33-1 DIN2440	ST33-1 DIN2440	

@ این جدول فقط نوع لوله انتخابی را نشان می‌دهد. برای دیدن نوع اتصال (دنده‌ای، فلنجی و جوشی) به "۲-۲-۱" اجرای کار لوله‌کشی "نگاه کنید".
 # برای انتخاب ضخامت جدار لوله‌های DIN 2458، DIN 2448، در هر سیستم، باید به استاندارد DIN 2413 مراجعه کرد.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۲-۲-۲

لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۱	ب) جنس
۶	پ) وزن و اندازه
۱۱	ت) انتخاب لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

الف) انواع

برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات، در استانداردهای BS، لوله‌های فولادی طبق ضوابط مندرج در استاندارد BS 1387 و BS 3600 عرضه می‌شود.

(۱) لوله‌های فولادی BS 1387، فقط از نوع درزدار، مناسب برای اتصال دنده‌ای و یا اتصال جوشی، تا قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ)، به صورت دو سر ساده (PLAIN END)، یا به صورت دو سر دنده بایوشن (SCREWED AND SOCKETED)، در سه وزن سبک، متوسط و سنگین عرضه می‌شوند. در صورت دنده کردن، اندازه دندها و اتصالها طبق استاندارد BS 21 می‌باشد. این لوله‌ها تا دمای کار ۲۶۰ درجه سانتیگراد و حداکثر فشار کار مجاز ۲۱ بار کاربرد دارند، به شرطی که ضخامت جدار آنها از آن چه در جدول وزن متوسط داده شده کمتر نباشد و نوع اتصال لوله جوشی باشد. در صورتی که اتصال دنده‌ای باشد، تا دمای کار ۲۶۰ درجه سانتیگراد، حداکثر فشار کار مجاز آن تا ۹ بار کاهش می‌یابد. فشار آزمایش این لوله‌ها در کارخانه و با آب ۵۰ بار است. این لوله‌ها قابل خم کردن می‌باشند.

(۲) لوله‌های فولادی BS 3600، از نوع درزدار و بی‌درز، و از نظر ترکیب شیمیایی و نوع ساخت در پنج گروه BS 3601 و BS 3602 و BS 3603 و BS 3604 و BS 3605 عرضه می‌شود.

- BS 3601 فولاد کربن‌دار مخصوص مصارف عمومی تحت فشار

- BS 3602 فولاد کربن‌دار و کربن منگنز مخصوص مصارف تحت فشار با دمای بالا

- BS 3603 فولاد کربن‌دار با آلیاژهای دیگر مخصوص مصارف تحت فشار با دمای پائین

(صنایع تبرید)

- BS 3604 فولاد کربن‌دار با آلیاژهای دیگر مخصوص مصارف تحت فشار با دمای بالا

- BS 3605 لوله‌های فولادی از نوع زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL)

در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فقط لوله‌های BS 3601 و BS 3602 کاربرد دارند.

ب) جنس

(۱) ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی لوله‌های فولادی BS 1387 در جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ب" (۱) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ب" (۱) - از استاندارد BS 1387
 ترکیب شیمیائی و خواص مکانیکی لوله‌های فولادی

Chemical composition and mechanical properties at room temperature						
Chemical composition (ledie)				Mechanical properties at room temperature		
C	Mn	P	S	Tensile strength, R_m	Yield strength, R_e (min.)	Elongation on gauge length $L_0 = 5.65 \sqrt{S_0}$ A (min.)
max.	max.	max.	max.			
%	%	%	%	N/mm ²	N/mm ²	%
0.20	1.20	0.045	0.045	320 to 460	195	20

(۲) لوله‌های BS 3601 از سه نوع فولاد 320 و 360 و 430 و با روش‌های زیر ساخته می‌شود.

- درزدار با جوش لب به لب (BUTT WELDED) فقط از فولاد 320

- درزدار با جوش مقاومت الکتریکی و القایی

(ELECTRIC RESISTANCE WELDED AND INDUCTION WELDED)

- بدون درز (SEAMLESS)

- درزدار با جوش الکتروود شناور (SUBMERGED ARC WELDED)

فشار آزمایش با آب در کارخانه برای لوله‌های درزدار با جوش لب به لب ۵۰ بار است و برای سه نوع

لوله دیگر از رابطه $P = \frac{20 Sa}{D}$ به دست می‌آید. که در آن:

=P فشار آزمایش بر حسب بار

=D قطر خارجی لوله به میلی‌متر

=a ضخامت جدار لوله به میلی‌متر

=S تنش مجاز لوله در دمای اتاق بر حسب نیوتون بر میلی‌متر مربع ($10 \text{ BAR} = 1 \text{ N/mm}^2$)

حداکثر فشار آزمایش با آب در کارخانه برای لوله‌های BS 3601 برابر ۷۰ بار است.

ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی لوله‌های فولادی BS 3601 در جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ب" (۲)

نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد BS 3601
 ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی

Chemical composition and mechanical properties at room temperature																	
Steel grade	Method of manufacture	Chemical composition (ladle analysis) (see notes 1 and 2)					Mechanical properties at room temperatures (see note 3)										
		C	Si	Mn	P	S	R_{m}		R_{e} min. For thickness in mm		A	Bend test bar diameter					
	max.	max.	min.	max.	max.	min.	max.	min.	>16	<40	>40 <65		min				
	%	%	%	%	%	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	%					
320	Welded (BW and ERW)	0.16*	—	0.30	0.70	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	320	460	195	—	215	25	—
360	Seamless (S) Welded (ERW)	0.17 0.17*	0.35 0.35	0.40 0.40	0.80 0.80	0.040 0.040	0.040 0.040	0.040 0.040	0.040 0.040	0.040 0.040	360 360	500 500	235 235	225	215	25	4a
430	Seamless (S) Welded (ERW) Welded (SAW)	0.21 0.21 0.25	0.35 0.35 0.50	0.40 0.40 —	1.20 1.20 1.20	0.040 0.040 0.040	0.040 0.040 0.040	0.040 0.040 0.040	0.040 0.040 0.040	0.040 0.040 0.040	430 430 430	570 570 570	275 275 275	265	255	22	4a

NOTE 1. Elements not quoted in this table are not intentionally added other than for the purpose of finishing the heat.
 NOTE 2. For permissible deviations on product analysis, see table 3.
 NOTE 3. R_{e} is the yield strength. For acceptance purposes either the upper yield stress R_{eH} or the 0.5 % proof stress (total elongation) $R_{p0.5}$ is determined (see 13.1).
 R_{m} is the tensile strength.
 A is the percentage elongation after fracture on a gauge length of $L_0 = 5.65 \sqrt{S_0}$. (S_0 is the original cross-sectional area of the gauge length.)
 a is the thickness of the test piece.
 * For welded tubes made from rimmed steel the C max. is 0.19 %.
 † 11 N/mm² = 1 MPa.

(۳) لوله‌های 1 BS 3602 PART از سه نوع فولاد 360 و 430 و 500 NB و با روش‌های زیر ساخته می‌شود:

- بی درز (HOT FINISHED SEAMLESS)

- بی درز (COLD FINISHED SEAMLESS)

- درزدار (ELECTRIC RESISTANCE WELDED AND INDUCTION WELDED)

- درزدار (COLD FINISHED ELECTRIC RESISTANCE WELDED AND INDUCTION WELDED)

فشار آزمایش با آب در کارخانه برای انواع لوله‌های 1 BS 3602 PART از رابطه

$$P = \frac{20 Sa}{D}$$

به دست می‌آید. که در آن:

=P فشار آزمایش بر حسب بار

=D قطر خارجی لوله به میلی‌متر

=a ضخامت جدار لوله به میلی‌متر

=S تنش مجاز لوله در دمای اتاق بر حسب نیوتون بر میلی متر مربع ($10 \text{ BAR} = 1 \text{ N/mm}^2$)

حداکثر فشار آزمایش با آب در کارخانه برای لوله‌های 1 BS 3602 PART برابر ۱۴۰ بار است.

ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی لوله‌های فولادی 1 BS 3602 PART در جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ب" (۳) نشان داده شده است.

لوله‌های 1 BS 3602 PART از دو نوع فولاد 410 و 460 ساخته می‌شود. این لوله‌ها فقط درزدار و با جوش الکتروود شناور است. فشار آزمایش با آب این لوله‌ها در کارخانه با 1 BS 3602 PART یکی است و ترکیب شیمیایی آن با 1 BS 3602 PART تفاوت کمی دارد.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی دراستانداردهای BS

جدول شماره (۲-۲-۲) "ب" (۳) - از استاندارد 1 BS 3602 PART
 ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی

Chemical composition and mechanical properties at room temperature																	
Steel	Method of manufacture	Chemical composition (ladle analysis) (see notes 1 and 2)										Mechanical properties at room temperatures (see note 3)					
		C	Si	Mn	P	S	Al (total)	Nb	R_m		R_e min. for thicknesses (in mm)		A	Bend test bar diameter			
		max.	min.	max.	min.	max.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	
360	Seamless	0.17	0.10	0.35	0.30	0.80	0.035	0.035	0.035	0.06	%	%	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	%	4a (see note 3)
	Welded	0.17	—	0.35	0.30	0.80	0.035	0.035	0.035	0.06	—	—	360	225	215	25	—
430	Seamless	0.21	0.10	0.35	0.40	1.20	0.035	0.035	0.035	0.06	—	—	430	265	255	22	4a (see note 3)
	Welded	0.21	—	0.35	0.40	1.20	0.035	0.035	0.035	0.06	—	—	430	—	—	22	—
500 Nb	Seamless	0.22	0.15	0.35	1.00	1.50	0.035	0.030	0.06	0.015	0.10	500	345	335	21	5a (see note 3)	

* For thicknesses over 65 mm, properties are subject to agreement between the supplier and the purchaser.

NOTE 1. Elements not quoted in this table are not intentionally added other than for the purpose of finishing the heat. All reasonable precautions are taken to prevent the addition of such elements from scrap or other materials used in the manufacture, but residual elements may be present provided that the mechanical properties and applicability are not adversely affected.

NOTE 2. For permissible deviations on product analysis, see table 3.

NOTE 3. R_m is the tensile strength.

R_e is the yield strength. For acceptance purposes either the upper yield stress R_{eH} or the 0.5 % proof stress (total elongation) $R_{e0.5}$ may be used (see 13.1.2).

A is the percentage elongation after fracture on a gauge length of $L_0 = 5.65 \sqrt{S_0}$ (where S_0 is the original cross-sectional area of the gauge length).

a is the thickness of the test piece.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۶ از ۱۴

(ب) وزن و اندازه

(۱) لوله‌های BS 1387 در سه وزن سبک، متوسط و سنگین ساخته می‌شود.

لوله‌های سبک تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) عرضه می‌شود. وزن، قطر خارجی و ضخامت جدار لوله‌های سبک از استاندارد BS 1387 در جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "پ" (۱) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "پ" (۱) - از استاندارد BS 1387

وزن، قطر خارجی و ضخامت جدار لوله‌های سبک

Dimensions of steel tubes: light						
Nominal size (DN)	Designation of thread	Outside diameter		Thickness	Mass of black tube	
		max.	min.		Plain end	Screwed and socketed
		mm	mm	mm	kg/m	kg/m
8	1/4	13.6	13.2	1.8	0.515	0.519
10	3/8	17.1	16.7	1.8	0.670	0.676
15	1/2	21.4	21.0	2.0	0.947	0.956
20	3/4	26.9	26.4	2.3	1.38	1.39
25	1	33.8	33.2	2.6	1.98	2.00
32	1 1/4	42.5	41.9	2.6	2.54	2.57
40	1 1/2	48.4	47.8	2.9	3.23	3.27
50	2	60.2	59.6	2.9	4.08	4.15
65	2 1/2	76.0	75.2	3.2	5.71	5.83
80	3	88.7	87.9	3.2	6.72	6.89
100	4	113.9	113.0	3.6	9.75	10.0

NOTE. Dimensions and masses are in accordance with ISO 65 (light series 2).

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲- لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۷ از ۱۴

(۲) لوله‌های وزن متوسط از استاندارد BS 1387 تا قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) عرضه می‌شود. وزن، قطر خارجی و ضخامت جدار لوله‌های وزن متوسط از استاندارد BS 1387 در جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "پ" (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "پ" (۲) - از استاندارد BS 1387
 وزن، قطر خارجی و ضخامت جدار لوله‌های وزن متوسط

Dimensions of steel tubes: medium						
Nominal size (DN)	Designation of thread	Outside diameter		Thickness	Mass of black tube	
		max.	min.		Plain end	Screwed and socketed
		mm	mm	mm	kg/m	kg/m
8	1/4	13.9	13.3	2.3	0.641	0.645
10	3/8	17.4	16.8	2.3	0.839	0.845
15	1/2	21.7	21.1	2.6	1.21	1.22
20	3/4	27.2	26.6	2.6	1.56	1.57
25	1	34.2	33.4	3.2	2.41	2.43
32	1 1/4	42.9	42.1	3.2	3.10	3.13
40	1 1/2	48.8	48.0	3.2	3.57	3.61
50	2	60.8	59.8	3.6	5.03	5.10
65	2 1/2	76.6	75.4	3.6	6.43	6.55
80	3	89.5	88.1	4.0	8.37	8.54
100	4	114.9	113.3	4.5	12.2	12.5
125	5	140.6	138.7	5.0	16.6	17.1
150	6	166.1	164.1	5.0	19.7	20.3

NOTE. Maximum and minimum outside diameters meet the requirements of ISO 65.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۸ از ۱۴

(۳) لوله‌های وزن سنگین از استاندارد BS 1387 تا قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) عرضه می‌شود. وزن، قطر خارجی و ضخامت جدار لوله‌های وزن سنگین از استاندارد BS 1387 در جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "پ" (۳) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "پ" (۳) - از استاندارد BS 1387
وزن، قطر خارجی و ضخامت جدار لوله‌های سنگین

Dimensions of steel tubes: heavy						
Nominal size (DN)	Designation of thread	Outside diameter		Thickness	Mass of black tube	
		max.	min.		Plain end	Screwed and socketed
		mm	mm	mm	kg/m	kg/m
8	1/4	13.9	13.3	2.9	0.765	0.769
10	3/8	17.4	16.8	2.9	1.02	1.03
15	1/2	21.7	21.1	3.2	1.44	1.45
20	3/4	27.2	26.6	3.2	1.87	1.88
25	1	34.2	33.4	4.0	2.94	2.96
32	1 1/4	42.9	42.1	4.0	3.80	3.83
40	1 1/2	48.8	48.0	4.0	4.38	4.42
50	2	60.8	59.8	4.5	6.19	6.26
65	2 1/2	76.6	75.4	4.5	7.93	8.05
80	3	89.5	88.1	5.0	10.3	10.5
100	4	114.9	113.3	5.4	14.5	14.8
125	5	140.6	138.7	5.4	17.9	18.4
150	6	166.1	164.1	5.4	21.3	21.9

NOTE. Maximum and minimum outside diameters meet the requirements of ISO 65.

(۴) به طوری که در "ب" جنس لوله‌ها آمده، لوله‌های BS3601 و BS 3602 از نظر ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی شامل چند گروه‌اند، که بر حسب نوع فولاد در جدول طبقه‌بندی شده‌اند. وزن و اندازه همه این لوله‌ها در استاندارد BS 3600، در جدول واحدی داده شده است که برای همه این لوله‌ها مشترک است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "پ" (۴)، که از استاندارد BS 3600 گرفته شده، وزن، قطر خارجی و ضخامت جدار این لوله‌ها را نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که در هر قطر نامی یک گروه لوله وجود دارد که قطر خارجی آنها یکی است ولی ضخامت جدار، قطر داخلی و وزن آنها با هم متفاوت است.

لوله‌های BS 3601، درزدار و بی‌درز عمدتاً از نوع دو سر ساده (PLAIN END) عرضه می‌شوند، جز در مورد آن دسته از لوله‌های درزدار، که با روش جوش لب به لب (BUTT WELDED) ساخته می‌شوند. لوله‌های درزدار (BUTT WELDED) به صورت دو سر دنده عرضه می‌شوند.

لوله‌های BS 3602، درزدار و بی‌درز، همه از نوع دو سر ساده (PLAIN END) عرضه می‌شوند. لوله‌های BS 3601 و BS 3602، جز لوله‌های (BUTT WELDED) عموماً برای اتصال جوشی ساخته می‌شوند.

لوله‌های BS 3601، در صورتی که در لوله‌کشی با اتصال دنده‌ای به کار روند، باید حداقل شرایط لوله‌های وزن متوسط BS 1387 را داشته باشند و ضخامت جدار آنها حداقل برابر ضخامت جدار لوله‌های وزن متوسط BS 1387 باشد. در این صورت حداکثر قطر نامی این لوله‌ها ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) است.

ت) انتخاب لوله فولادی از استانداردهای BS

(۱) جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۱) لوله‌های فولادی مناسب برای تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی را، در استانداردهای BS نشان می‌دهد.

(۲) طبقه‌بندی سیستم‌ها در این جدول از "۲-۱-۵) طبقه‌بندی سیستم‌ها" گرفته شده است که بر پایه طبقه‌بندی فشار - دما (PRESSURE-TEMPERATURE RATING) و طبق تعریف‌های مندرج در "۲-۱-۲) تعاریف" تنظیم شده است.

(۳) لوله‌های BS 1387 فقط در زردار، به صورت دوسردنده یا سرساده، قابل اتصال دنده‌ای یا جوشی است. حداکثر فشار کار مجاز این لوله در دمای ۲۶۰ درجه سانتیگراد ۲۱ بار است به شرطی که اتصال آن جوشی باشد. در صورت اتصال دنده‌ای حداکثر فشار کار مجاز آن (در دمای ۲۶۰ درجه سانتیگراد) به ترتیب جدول زیر کاهش می‌یابد.

فشار کار مجاز لوله‌های BS 1387 برای اتصال دنده‌ای، در دمای ۲۶۰ سانتیگراد

قطر نامی (میلی‌متر)	۶	۸	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰
حداکثر فشار کار مجاز (بار)	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۹	۹	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۰/۵	۹

(۴) لوله‌های BS 3601 و BS 3602، در زردار و بی‌درز، به صورت دوسردنده، مخصوص اتصال جوشی است. در صورت دنده کردن لوله‌های BS 3601 ضخامت جدار آن باید برابر BS 1387 (وزن متوسط) باشد.

(۵) لوله‌های BS 3601 و BS 3602، در هر قطر نامی شامل یک گروه لوله است که قطر خارجی همه آنها یکی است ولی با تغییر ضخامت جدار، قطر داخلی و وزن آنها تغییر می‌کند. برای هر سیستم، با دما و فشار کار معین، ضخامت جدار لوله از رابطه زیر که از BS 806 گرفته شده، به دست می‌آید:

$$a = \frac{PD}{2fe} * 5*$$

که در آن :

a = ضخامت جدار لوله به میلی متر

P = حداکثر فشار کار مجاز لوله به نیوتن بر میلی متر مربع ($10 \text{ BAR} = 1 \text{ N/mm}^2$)

D = قطر خارجی لوله به میلی متر

f = حداکثر تنش مجاز لوله در دمای کار سیستم بر حسب نیوتن بر میلی متر مربع

e = ضریب اتصال لوله - در لوله‌های درزدار، ضریب اتصال، برحسب نوع جوش، ما بین $0/9$ و 1 می‌باشد و در لوله‌های بی‌درز ضریب اتصال برابر 1 است.

(۶) حداکثر تنش مجاز لوله‌های فولادی BS 3601 و BS 3602، از فولادهای مختلف، برای دمای کار از 50 تا 480 درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۶)، که از BS 806 گرفته شده، نشان داده شده است. دیده می‌شود که اولاً لوله‌های BS 3602 برای دماهای بالاتر مناسب‌اند، ثانیاً با تغییر نوع فولاد حداکثر تنش مجاز لوله تغییر می‌کند، ثالثاً برای یک لوله معین با فولاد معین هر چه دمای کار سیستم افزایش می‌یابد حداکثر تنش مجاز آن کاهش می‌پذیرد.

(۷) در یک سیستم معین، که حداکثر دمای کار آن معلوم است می‌توان f (حداکثر تنش مجاز لوله) را از جدول نامبرده به دست آورد و با قرار دادن f و P (حداکثر فشار کار سیستم) در رابطه $*5*$ ضخامت لوله را برای هر قطر نامی به دست آورد.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۲-۲-۲

لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله کشی
۲-۲-۲ لوله های فولادی
۲-۲-۲-۳ لوله های فولادی در استانداردهای ANSI

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۲	ب) جنس
۳	پ) وزن و اندازه
۱۱	ت) انتخاب لوله های فولادی از استانداردهای ANSI

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۳-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

الف) انواع

برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات، در استانداردهای ANSI/ASTM لوله‌های فولادی طبق ضوابط مندرج در استاندارد A-53 کاربرد دارد. لوله‌های فولادی استاندارد A-120 از سال ۱۹۸۸ از طیف استانداردهای لوله ANSI/ASTM خارج شده است.

(۱) طبق استاندارد A-53 این لوله‌ها برای مصارف عمومی (آب، بخار و گاز)، تا قطر نامی ۲۶ اینچ، به صورت درزدار یا بی‌درز، در دو رده A و B (به جز TYPE F) عرضه می‌شوند.

(۲) لوله‌های درزدار A-53 ممکن است از نوع جوش لب به لب (FURNACE BUTT WELDED-TYPE F) یا از نوع جوش مقاومت الکتریکی (ELECTRIC-RESISTANCE WELDED-TYPE E) باشند. نوع F که در قطرهای نامی $\frac{1}{8}$ تا ۴ اینچ عرضه می‌شود، برای خم کردن مناسب نیست. در صورت خم کردن لوله‌های درزدار نوع E باید از رده A استفاده شود.

(۳) از لوله‌های بی‌درز A-53 (TYPE S) فقط رده A برای خم کردن مناسب است.

(۴) لوله‌های A-53 برای اتصال دنده‌ای و نیز اتصال جوشی مناسب‌اند. لوله‌های دوسر ساده تا قطر نامی ۲۶ اینچ عرضه می‌شوند. لوله‌های دوسردنده با بوشن، در وزن استاندارد تا قطر نامی ۶ اینچ، و در وزن‌های بالاتر تا قطر نامی ۲۰ اینچ طبقه‌بندی شده‌اند. جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۴) وضعیت دنده لوله‌های دوسردنده و اندازه‌های بوشن آن را تا قطر نامی ۶ اینچ نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۴) از استاندارد ASTM A-53
 وضعیت دنده‌ها و بوشن‌ها در لوله‌های فولادی A-53

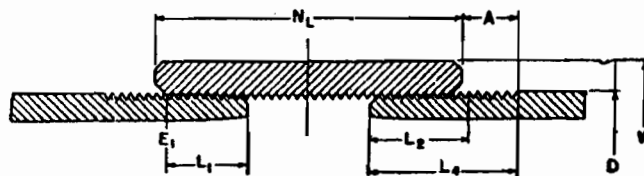
BASIC THREADING DATA

Basic Threading Data for Standard-Weight NPS 6 and Under

NOTE 1—All dimensions in this table are nominal and subject to mill tolerances.
 NOTE 2—The taper of threads is $\frac{1}{4}$ in./ft (82.5 mm/m) on the diameter.

Pipe		Threads					Coupling		
NPS Designator	Outside Diameter, in. <i>D</i>	Number per inch	End of Pipe to Hand Tight Plane, in. ^A <i>L₁</i>	Effective Length, in. ^A <i>L₂</i>	Total Length in. ^A <i>L₄</i>	Pitch Diameter at Hand Tight Plane, in. ^A <i>E₁</i>	Outside Diameter, in. ^A <i>W</i>	Length, in. ^A <i>N_L</i>	Hand Tight Stand-Off (Number of Threads) <i>A</i>
1/8	0.405	27	0.1615	0.2638	0.3924	0.37360	0.563	1 1/16	4
1/4	0.540	18	0.2278	0.4018	0.5948	0.49163	0.719	1 1/16	5 1/2
3/8	0.675	18	0.240	0.4078	0.6008	0.62701	0.875	1 1/16	5
1/2	0.840	14	0.320	0.5337	0.7815	0.77843	1.063	1 1/16	5
3/4	1.050	14	0.339	0.5457	0.7935	0.98887	1.313	1 1/4	5
1	1.315	11 1/2	0.400	0.6828	0.9845	1.23863	1.576	2	5
1 1/4	1.660	11 1/2	0.420	0.7068	1.0085	1.58338	1.900	2 1/16	5
1 1/2	1.900	11 1/2	0.420	0.7235	1.0252	1.82234	2.200	2 1/16	5 1/2
2	2.375	11 1/2	0.438	0.7565	1.0582	2.29627	2.750	2 1/2	5 1/2
2 1/2	2.875	8	0.682	1.1376	1.5712	2.76216	3.250	3 1/16	5 1/2
3	3.500	8	0.766	1.2000	1.6337	3.38850	4.000	3 1/4	5 1/2
3 1/2	4.000	8	0.821	1.2500	1.6837	3.68861	4.625	3 3/8	5 1/2
4	4.500	8	0.844	1.3000	1.7337	4.38713	5.000	3 1/2	5
5	5.563	8	0.937	1.4063	1.8400	5.44929	6.296	3 3/4	5
6	6.625	8	0.958	1.5125	1.9482	6.50597	7.390	4	6

^A 1 in. = 25.4 mm.



Dimensions of Hand Tight Assembly for Use with Table X3.1

(ب) جنس

(۱) ترکیب شیمیایی انواع لوله‌های A-53 در جدول شماره (۲-۲-۲) "ب" (۱) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۳ از ۱۳

جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ب" (۱) - از استاندارد ASTM A-53
 ترکیب شیمیایی انواع لوله‌های فولادی A-53

Chemical Requirements									
Composition, max, %									
	Carbon	Manganese	Phosphorus	Sulfur	Copper ^A	Nickel ^A	Chromium ^A	Molybdenum ^A	Vanadium ^A
Type S (seamless pipe)									
Open-hearth, electric-furnace or basic-oxygen:									
Grade A	0.25	0.95	0.05	0.06	0.40	0.40	0.40	0.15	0.08
Grade B	0.30	1.20	0.05	0.06	0.40	0.40	0.40	0.15	0.18
Type E (electric-resistance-welded)									
Open-hearth, electric-furnace or basic-oxygen:									
Grade A	0.25	0.95	0.05	0.06	0.40	0.40	0.40	0.15	0.08
Grade B	0.30	1.20	0.05	0.06	0.40	0.40	0.40	0.15	0.18
Type F (furnace-welded pipe)									
Open-hearth, electric-furnace, or basic oxygen									
	...	...	0.08	0.06					

^AThe combination of these five elements shall not exceed 1.00 %.

در جدول دیده می‌شود که ترکیب شیمیایی لوله‌های بی درز (در دو رده A و B)، لوله‌های درزدار با جوش مقاومت الکتریکی (در دو رده A و B) و لوله‌های درزدار با جوش لب به لب متفاوت است.

(۲) مقاومت کششی لوله‌های بی درز (TYPE S)، لوله‌های درزدار با جوش مقاومت الکتریکی (TYPE E) و لوله‌های درزدار با جوش لب به لب (TYPE F) در جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ب" (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد ASTM A-53
 مقاومت کششی لوله‌های فولادی A-53

	Tensile Requirements		
	Type F	Types E and S	
	Open-Hearth, Basic Oxygen, or Electric-Furnace	Grade A	Grade B
Tensile strength, min, psi (MPa)	45 000 (310)	48 000 (330)	60 000 (415)
Yield strength, min, psi, (MPa)	25 000 (170)	30 000 (205)	35 000 (240)
Elongation in 2 in.	A,B	A,B	A,B

پ) وزن و اندازه

(۱) جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ب" (۱) قطر خارجی و ضخامت جدار همه لوله‌های فولادی استانداردهای ANSI/ASTM را، تا قطر نامی ۳۰ اینچ نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ لوله های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله های فولادی در استانداردهای ANSI

۴ از ۱۲

جدول شماره (۲-۲-۲) "ب" (۱) از استاندارد ANSI B16.5
 قطر خارجی و ضخامت جدار

DIMENSIONS OF WELDED AND SEAMLESS STEEL PIPE (ANSI B36.10)
 (Listed by Schedule Numbers)

Nom. Pipe Size	Outside Diameter		Schedule 10		Schedule 20		Schedule 30		Schedule 40		Schedule 60		Schedule 80		Schedule 100		Schedule 120		Schedule 140		Schedule 180		
	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	
1/8	0.405	10.30	-	-	-	-	-	-	0.066	1.75	-	-	0.095	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	
1/4	0.540	13.70	-	-	-	-	-	0.088	2.25	-	-	0.119	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3/8	0.675	17.15	-	-	-	-	-	0.091	2.30	-	-	0.126	3.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1/2	0.840	21.35	-	-	-	-	-	0.109	2.75	-	-	0.147	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	0.188	4.80
3/4	1.050	26.65	-	-	-	-	-	0.113	2.85	-	-	0.154	3.90	-	-	-	-	-	-	-	-	0.219	5.55
1	1.315	33.40	-	-	-	-	-	0.133	3.40	-	-	0.179	4.55	-	-	-	-	-	-	-	-	0.250	6.35
1 1/4	1.660	42.15	-	-	-	-	-	0.140	3.55	-	-	0.191	4.85	-	-	-	-	-	-	-	-	0.250	6.35
1 1/2	1.900	48.25	-	-	-	-	-	0.145	3.70	-	-	0.200	5.10	-	-	-	-	-	-	-	-	0.281	7.15
2	2.375	60.35	-	-	-	-	-	0.184	3.90	-	-	0.218	5.55	-	-	-	-	-	-	-	-	0.344	8.75
2 1/2	2.875	73.05	-	-	-	-	-	0.203	5.15	-	-	0.276	7.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0.375	9.55
3	3.500	88.90	-	-	-	-	-	0.216	5.50	-	-	0.300	7.60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.438	11.15
3 1/2	4.000	101.60	-	-	-	-	-	0.226	5.75	-	-	0.318	8.10	-	-	-	-	-	-	-	-	0.438	11.15
4	4.500	114.30	-	-	-	-	-	0.237	6.00	-	-	0.337	8.55	-	-	-	-	-	-	-	-	0.531	13.50
5	5.563	141.30	-	-	-	-	-	0.258	6.55	-	-	0.375	9.55	-	-	-	-	-	-	-	-	0.625	15.90
6	6.625	168.30	-	-	-	-	-	0.280	7.10	-	-	0.432	10.95	-	-	-	-	-	-	-	-	0.562	14.30
8	8.625	219.10	-	-	-	-	-	0.322	8.20	0.406	10.30	0.500	12.70	0.594	15.10	0.594	15.10	0.719	18.25	0.812	20.60	0.906	23.00
10	10.750	273.05	-	-	-	-	-	0.385	9.25	0.500	12.70	0.594	15.10	0.719	18.25	0.844	21.45	1.000	25.40	1.000	25.40	1.125	28.60
12	12.750	323.85	-	-	-	-	-	0.406	10.30	0.562	14.25	0.688	17.50	0.844	21.45	1.000	25.40	1.125	28.60	1.125	28.60	1.312	33.30
14	14.000	355.60	0.250	6.35	0.312	7.90	0.375	9.55	0.438	11.15	0.594	15.10	0.750	19.05	0.938	23.85	1.094	27.80	1.250	31.75	1.406	35.70	
16	16.000	406.40	0.250	6.35	0.312	7.90	0.375	9.55	0.500	12.70	0.656	16.65	0.844	21.45	1.031	26.20	1.219	30.95	1.438	36.55	1.594	40.50	
18	18.000	457.20	0.250	6.35	0.312	7.90	0.438	11.15	0.562	14.30	0.750	19.05	0.938	23.85	1.156	29.35	1.375	34.95	1.562	39.65	1.781	45.25	
20	20.000	508.00	0.250	6.35	0.375	9.55	0.500	12.70	0.594	15.10	0.812	20.60	1.031	26.20	1.281	32.55	1.500	38.10	1.750	44.45	1.969	50.00	
24	24.000	609.60	0.250	6.35	0.375	9.55	0.562	14.30	0.688	17.50	0.969	24.60	1.219	30.95	1.531	38.90	1.812	46.00	2.062	52.35	2.344	59.55	
30	30.000	762.00	0.312	7.90	0.500	12.70	0.625	15.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

The decimal thicknesses listed for the respective pipe sizes represent their nominal dimensions as given in ANSI B36.10. For tolerances on wall thicknesses, see appropriate material specifications. Thicknesses shown in bold face type for Schedules 20, 30 and 40 are identical with thicknesses shown in bold face type for Extra Strong Wall in Annex B. Those in bold face type in Schedules 60 and 80 are identical with thicknesses in bold face type for Extra Strong Wall in Annex B. Some of the larger, heavier wall sections are beyond the capabilities of seamless mill production and must be obtained from turned-and-bored billets or other sources.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
۲-۲-۲-۳ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۵ از ۱۳

در جدول دیده می‌شود که در هر قطر نامی یک گروه لوله وجود دارد که قطر خارجی همه آنها یکی است ولی ضخامت جدار و قطر داخلی آنها متفاوت و در هر قطر نامی لوله‌ها برحسب ضخامت جدار به چند رده (SCHEDULE) طبقه‌بندی شده‌اند. ولی در قطرهای نامی پائین تعداد رده‌هایی که لوله عرضه می‌شود کم است. مثلاً لوله‌های فولادی به قطر نامی ۲ اینچ فقط با ضخامت جدارهای SCHEDULE 40 و SCHEDULE 80 و SCHEDULE 160 عرضه می‌شود.

(۲) جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۲) ضخامت جدار، وزن و فشار آزمایش در کارخانه با آب (HYDROSTATIC TEST PRESSURE) را برای لوله‌های دو سر ساده (PLAIN END)، در استاندارد A-53، نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۶ از ۱۳

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ب" (۲) از استاندارد ASTM A-53
 ضخامت جدار، وزن و فشار آزمایش لوله‌های دو سر ساده

Dimensions, Weights, and Test Pressures for Plain End Pipe

NPS Designator	Outside Diameter, in. (mm)	Wall Thickness, in. (mm)	Nominal Weight per ft (m), Plain End, lb (kg)	Weight Class	Schedule No.	Test Pressure ^A , psi (kPa)		
						Butt Welded	Grade A	Grade B
1/8	0.405 (10.3)	0.068 (1.73)	0.24 (0.37)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.095 (2.41)	0.31 (0.47)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
1/4	0.540 (13.7)	0.088 (2.24)	0.42 (0.63)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.119 (3.02)	0.54 (0.80)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
3/8	0.675 (17.1)	0.091 (2.31)	0.57 (0.84)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.126 (3.20)	0.74 (1.10)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
1/2	0.840 (21.3)	0.109 (2.77)	0.85 (1.27)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.147 (3.73)	1.09 (1.62)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
		0.188 (4.78)	1.31 (1.95)	...	160	900 (6210)	900 (6210)	900 (6210)
		0.294 (7.47)	1.71 (2.55)	XXS	...	1000 (6890)	1000 (6890)	1000 (6890)
3/4	1.050 (26.7)	0.113 (2.87)	1.13 (1.69)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.154 (3.91)	1.47 (2.20)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
		0.219 (5.56)	1.94 (2.90)	...	160	950 (6550)	950 (6550)	950 (6550)
		0.308 (7.82)	2.44 (3.64)	XXS	...	1000 (6890)	1000 (6890)	1000 (6890)
1	1.315 (33.4)	0.133 (3.38)	1.68 (2.50)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.179 (4.55)	2.17 (3.24)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
		0.250 (6.35)	2.84 (4.24)	...	160	950 (6550)	950 (6550)	950 (6550)
		0.358 (9.09)	3.66 (5.45)	XXS	...	1000 (6890)	1000 (6890)	1000 (6890)
1 1/4	1.660 (42.2)	0.140 (3.56)	2.27 (3.39)	STD	40	1000 (6890)	1200 (8270)	1300 (8960)
		0.191 (4.85)	3.00 (4.47)	XS	80	1300 (8960)	1800 (12410)	1900 (13100)
		0.250 (6.35)	3.76 (5.61)	...	160	1350 (9310)	1900 (13100)	2000 (13790)
		0.382 (9.70)	5.21 (7.77)	XXS	...	1400 (9650)	2200 (15170)	2300 (15860)
1 1/2	1.900 (48.3)	0.145 (3.68)	2.72 (4.05)	STD	40	1000 (6890)	1200 (8270)	1300 (8960)
		0.200 (5.08)	3.63 (5.41)	XS	80	1300 (8960)	1800 (12410)	1900 (13100)
		0.281 (7.14)	4.86 (7.25)	...	160	1350 (9310)	1950 (13440)	2050 (14130)
		0.400 (10.16)	6.41 (9.56)	XXS	...	1400 (9650)	2200 (15170)	2300 (15860)
2	2.375 (60.3)	0.154 (3.91)	3.65 (5.44)	STD	40	1000 (6890)	2300 (15860)	2500 (17240)
		0.218 (5.54)	5.02 (7.48)	XS	80	1300 (8960)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.344 (8.74)	7.46 (11.11)	...	160	1400 (9650)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.436 (11.07)	9.03 (13.44)	XXS	...	1400 (9650)	2500 (17240)	2500 (17240)
2 1/2	2.875 (73.0)	0.203 (5.16)	5.79 (8.63)	STD	40	1000 (6890)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.276 (7.01)	7.66 (11.41)	XS	80	1300 (8960)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.375 (9.52)	10.01 (14.90)	...	160	1400 (9650)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.552 (14.02)	13.70 (20.39)	XXS	...	1400 (9650)	2500 (17240)	2500 (17240)
3	3.500 (88.9)	0.125 (3.18)	4.51 (6.72)	...	...	800 (5520)	1290 (8890)	1500 (1030)
		0.156 (3.96)	5.57 (8.29)	...	...	1000 (6890)	1600 (11030)	1870 (12890)
		0.188 (4.78)	6.65 (9.92)	...	...	1000 (6890)	1930 (13310)	2260 (15580)
		0.216 (5.49)	7.58 (11.29)	STD	40	1000 (6890)	2220 (15310)	2500 (17240)
		0.250 (6.35)	8.68 (12.93)	...	...	1300 (8960)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.281 (7.14)	9.66 (14.40)	...	...	1300 (8960)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.300 (7.62)	10.25 (15.27)	XS	80	1300 (8960)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.438 (11.13)	14.32 (21.35)	...	160	...	2500 (17240)	2500 (17240)
0.600 (15.24)	18.58 (27.88)	XXS	...	...	2500 (17240)	2500 (17240)		
3 1/2	4.000 (101.6)	0.125 (3.18)	5.17 (7.72)	...	...	800 (5520)	1120 (7720)	1310 (9030)
		0.156 (3.96)	6.40 (9.53)	...	...	1000 (6890)	1400 (9650)	1640 (11310)
		0.188 (4.78)	7.65 (11.41)	...	...	1200 (8270)	1690 (11650)	1970 (13580)
		0.226 (5.74)	9.11 (13.57)	STD	40	1200 (8270)	2030 (14000)	2370 (16340)
		0.250 (6.35)	10.01 (14.92)	...	...	1300 (8960)	2250 (15510)	2500 (17240)
		0.281 (7.14)	11.16 (16.63)	...	...	1500 (10340)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.318 (8.08)	12.51 (18.63)	XS	80	1700 (11720)	2800 (19310)	2800 (19310)
4	4.500 (114.3)	0.125 (3.18)	5.84 (8.71)	...	...	800 (5520)	1000 (6890)	1170 (8070)
		0.156 (3.96)	7.24 (10.78)	...	...	1000 (6890)	1250 (8620)	1460 (10070)
		0.188 (4.78)	8.66 (12.91)	...	...	1200 (8270)	1500 (10340)	1750 (12070)
		0.219 (5.56)	10.01 (14.91)	...	...	1200 (8270)	1750 (12070)	2040 (14070)
		0.237 (6.02)	10.79 (16.07)	STD	40	1200 (8270)	1900 (13100)	2210 (15240)
		0.250 (6.35)	11.35 (16.90)	...	...	1300 (8960)	2000 (13790)	2330 (16060)
		0.281 (7.14)	12.66 (18.87)	...	...	1400 (9650)	2250 (15110)	2620 (18060)
		0.312 (7.92)	13.98 (20.78)	...	...	1600 (11030)	2500 (17240)	2800 (19310)

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۷ از ۱۳

جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۲) - ادامه

NPS Designator	Outside Diameter, in. (mm)	Wall Thickness, in. (mm)	Nominal Weight per ft (m), Plain End, lb (kg)	Weight Class	Schedule No.	Test Pressure ^A , psi (kPa)				
						Butt Welded	Grade A	Grade B		
5	5.563 (141.3)	0.337 (8.56)	14.98 (22.32)	XS	80	1700 (11720)	2700 (18620)	2800 (19310)		
		0.438 (11.13)	19.00 (28.32)	...	120	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
		0.531 (13.49)	22.51 (33.54)	...	160	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
		0.674 (17.12)	27.54 (41.03)	XXS	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)
		0.156 (3.96)	9.01 (13.41)	...	...	...	1010 (6960)	1180 (8140)
		0.188 (4.78)	10.79 (16.09)	...	...	...	6890 (6890)	1220 (8410)
		0.219 (5.56)	12.50 (18.61)	...	...	...	1000 (8270)	1420 (9790)
		0.258 (6.55)	14.62 (21.77)	STD	40	1200 (8270)	1670 (11510)	1950 (13440)		
		0.281 (7.14)	15.85 (23.62)	1200	1820 (12550)	2120 (14620)	
		0.312 (7.92)	17.50 (26.05)	2020 (13930)	2360 (16270)	
		0.344 (8.74)	19.17 (28.57)	2230 (15380)	2600 (17930)	
		0.375 (9.52)	20.78 (30.94)	XS	80	2430 (18750)	2800 (19310)	
		0.500 (12.70)	27.04 (40.28)	...	120	2800 (19310)	2800 (19310)	
		0.625 (15.88)	32.96 (49.11)	...	160	2800 (19310)	2800 (19310)	
		0.750 (19.05)	38.55 (57.43)	XXS	2800 (19310)	2800 (19310)	
6	6.625 (168.3)	0.188 (4.78)	12.92 (19.27)	...	...	...	1020 (7030)	1190 (8200)
		0.219 (5.56)	14.98 (22.31)	...	...	...	1190 (8200)	1390 (9580)
		0.250 (6.35)	17.02 (25.36)	...	...	...	1360 (9380)	1580 (10890)
		0.280 (7.11)	18.97 (28.28)	STD	40	...	1520 (10480)	1780 (12270)		
		0.312 (7.92)	21.04 (31.32)	...	...	...	1700 (11720)	1980 (13650)
		0.344 (8.74)	23.08 (34.39)	...	...	...	1870 (12890)	2180 (15030)
		0.375 (9.52)	25.03 (37.28)	...	...	...	2040 (14070)	2380 (16410)
		0.432 (10.97)	28.57 (42.56)	XS	80	2350 (16200)	2740 (18890)	
		0.562 (14.27)	36.39 (54.20)	...	120	2800 (19310)	2800 (19310)	
		0.719 (18.26)	45.35 (67.56)	...	160	2800 (19310)	2800 (19310)	
		0.864 (21.95)	53.16 (79.22)	XXS	2800 (19310)	2800 (19310)	
		8	8.625 (219.1)	0.188 (4.78)	16.94 (25.26)	780 (5380)	920 (6340)
				0.203 (5.16)	18.26 (27.22)	850 (5860)	1000 (6890)
				0.219 (5.56)	19.66 (29.28)	910 (6270)	1070 (7380)
				0.250 (6.35)	22.36 (33.31)	...	20	...	1040 (7170)	1220 (8410)
0.277 (7.04)	24.70 (36.31)			...	30	...	1160 (7800)	1350 (9310)		
0.312 (7.92)	27.70 (41.24)			...	...	...	1300 (8960)	1520 (10480)
0.322 (8.18)	28.55 (42.55)			STD	40	...	1340 (9240)	1570 (10820)		
0.344 (8.74)	30.42 (45.34)			...	...	...	1440 (9930)	1680 (11580)
0.375 (9.52)	33.04 (49.20)			...	...	...	1570 (10820)	1830 (12620)
0.406 (10.31)	35.64 (53.08)			...	60	...	1700 (11720)	2000 (13790)		
0.438 (11.13)	38.30 (57.08)			...	...	...	1830 (12620)	2130 (14690)
0.500 (12.70)	43.39 (64.64)			XS	80	...	2090 (14410)	2430 (16750)		
0.594 (15.09)	50.95 (75.92)			...	100	...	2500 (17240)	2800 (19310)		
0.719 (18.26)	60.71 (90.44)			...	120	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
0.812 (20.62)	67.76 (100.92)			...	140	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
0.875 (22.22)	72.42 (107.88)	XXS	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
0.908 (23.01)	74.69 (111.27)	...	160	...	2800 (19310)	2800 (19310)				
10	10.750 (273.0)	0.188 (4.78)	21.21 (31.62)	...	...	...	630 (4340)	730 (5030)
		0.203 (5.16)	22.87 (34.08)	...	...	...	680 (4690)	800 (5520)
		0.219 (5.56)	24.63 (36.67)	...	...	...	730 (5030)	860 (5930)
		0.250 (6.35)	28.04 (41.75)	...	20	...	840 (5790)	980 (6760)		
		0.279 (7.09)	31.20 (46.49)	...	...	...	930 (6410)	1090 (7520)
		0.307 (7.80)	34.24 (51.01)	...	30	...	1030 (7100)	1200 (8270)		
		0.344 (8.74)	38.23 (56.96)	...	...	...	1150 (7930)	1340 (9240)
		0.365 (9.27)	40.48 (60.29)	STD	40	...	1220 (8410)	1430 (9860)		
		0.438 (11.13)	48.19 (71.87)	...	...	...	1470 (10140)	1710 (11790)
		0.500 (12.70)	54.74 (81.52)	XS	60	...	1670 (11510)	1950 (13440)		
		0.594 (15.09)	64.43 (95.97)	...	80	...	1990 (13720)	2320 (16000)		
		0.719 (18.26)	77.03 (114.70)	...	100	...	2410 (16620)	2800 (19310)		
		0.844 (21.44)	89.29 (133.00)	...	120	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
		1.000 (25.40)	104.13 (155.09)	XXS	140	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
		1.125 (28.57)	115.65 (172.21)	...	160	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
12	12.750 (323.8)	0.203 (5.16)	27.20 (40.55)	...	...	...	570 (3930)	670 (4620)
		0.219 (5.56)	29.31 (43.63)	...	...	...	620 (4270)	720 (4960)
		0.250 (6.35)	33.38 (49.71)	...	20	...	710 (4900)	820 (5650)		
		0.281 (7.14)	37.42 (55.75)	...	...	...	790 (5450)	930 (6410)
		0.312 (7.92)	41.45 (61.69)	...	...	...	880 (6070)	1030 (7100)

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۸ از ۱۳

جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۲) - ادامه

NPS Designator	Outside Diameter, in. (mm)	Wall Thickness, in. (mm)	Nominal Weight per ft (m), Plain End, lb (kg)	Weight Class	Schedule No.	Test Pressure ^A , psi (kPa)		
						Butt Welded	Grade A	Grade B
14	14.000 (355.6)	0.330 (8.38)	43.77 (65.18)	...	30	...	930 (6410)	1090 (7520)
		0.344 (8.74)	45.58 (67.90)	...	...	...	970 (6690)	1130 (7790)
		0.375 (9.52)	49.56 (73.78)	STD	...	...	1060 (7310)	1240 (8550)
		0.406 (10.31)	53.52 (79.70)	...	40	...	1150 (7930)	1340 (9240)
		0.438 (11.13)	57.59 (85.82)	...	...	...	1240 (8550)	1440 (9930)
		0.500 (12.70)	65.42 (97.43)	XS	...	...	1410 (9720)	1650 (11380)
		0.562 (14.27)	73.15 (108.92)	...	60	...	1590 (10960)	1850 (12760)
		0.688 (17.48)	88.63 (132.04)	...	80	...	1940 (13380)	2270 (15650)
		0.844 (21.44)	107.32 (159.86)	...	100	...	2390 (16480)	2780 (19170)
		1.000 (25.40)	125.49 (186.91)	XXS	120	...	2800 (19310)	2800 (19310)
		1.125 (28.57)	139.68 (208.00)	...	140	...	2800 (19310)	2800 (19310)
		1.312 (33.32)	160.27 (238.68)	...	160	...	2800 (19310)	2800 (19310)
		0.210 (5.33)	30.93 (46.04)	...	...	...	540 (3720)	630 (4340)
		0.219 (5.56)	32.23 (47.99)	...	...	...	560 (3860)	660 (4550)
		0.250 (6.35)	36.71 (54.69)	...	10	...	640 (4410)	750 (5170)
		0.281 (7.14)	41.17 (61.35)	...	...	...	720 (4960)	840 (5790)
		0.312 (7.92)	45.61 (67.90)	...	20	...	800 (5520)	940 (6480)
		0.344 (8.74)	50.17 (74.76)	...	...	...	880 (6070)	1030 (7100)
		0.375 (9.52)	54.57 (81.25)	STD	30	...	960 (6620)	1120 (7720)
		0.438 (11.13)	63.44 (94.55)	...	40	...	1130 (7790)	1310 (9030)
		0.469 (11.91)	67.78 (100.94)	...	...	...	1210 (8340)	1410 (9720)
		0.500 (12.70)	72.09 (107.39)	XS	...	...	1290 (8890)	1500 (10340)
		0.594 (15.09)	85.05 (126.71)	...	60	...	1530 (10550)	1790 (12340)
		0.750 (19.05)	106.13 (158.10)	...	80	...	1930 (13310)	2250 (15510)
		0.938 (23.83)	130.85 (194.96)	...	100	...	2410 (16620)	2800 (19310)
		1.094 (27.79)	150.79 (224.65)	...	120	...	2800 (19310)	2800 (19310)
1.250 (31.75)	170.22 (253.56)	...	140	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
1.406 (35.71)	189.11 (281.70)	...	160	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
2.000 (50.80)	256.32 (381.83)	...	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
2.125 (53.97)	269.51 (401.44)	...	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
2.200 (55.88)	277.26 (413.01)	...	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
2.500 (63.50)	307.05 (457.40)	...	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
16	16.000 (406.4)	0.219 (5.56)	36.91 (54.96)	...	...	...	490 (3380)	570 (3930)
		0.250 (6.35)	42.05 (62.64)	...	10	...	560 (3860)	660 (4550)
		0.281 (7.14)	47.17 (70.30)	...	...	...	630 (4340)	740 (5100)
		0.312 (7.92)	52.27 (77.83)	...	20	...	700 (4830)	820 (5650)
		0.344 (8.74)	57.52 (85.71)	...	...	...	770 (5310)	900 (6210)
		0.375 (9.52)	62.58 (93.17)	STD	30	...	840 (5790)	980 (6760)
		0.438 (11.13)	72.80 (108.49)	...	...	...	990 (6830)	1150 (7930)
		0.469 (11.91)	77.79 (115.86)	...	...	...	1060 (7310)	1230 (8480)
		0.500 (12.70)	82.77 (123.30)	XS	40	...	1120 (7720)	1310 (9030)
		0.656 (16.66)	107.50 (160.12)	...	60	...	1480 (10200)	1720 (11860)
		0.844 (21.44)	136.62 (203.53)	...	80	...	1900 (13100)	2220 (15310)
		1.031 (26.19)	164.82 (245.56)	...	100	...	2320 (16000)	2710 (18680)
		1.219 (30.96)	192.43 (286.64)	...	120	...	2740 (18890)	2800 (19310)
		1.438 (36.53)	223.64 (333.19)	...	140	...	2800 (19310)	2800 (19310)
		1.594 (40.49)	245.25 (365.35)	...	160	...	2800 (19310)	2800 (19310)
18	18.000 (457.2)	0.250 (6.35)	47.39 (70.60)	...	10	...	500 (3450)	580 (4000)
		0.281 (7.14)	53.18 (79.24)	...	...	...	560 (3860)	660 (4550)
		0.312 (7.92)	58.94 (87.75)	...	20	...	620 (4270)	730 (5030)
		0.344 (8.74)	64.87 (96.66)	...	...	...	690 (4760)	800 (5520)
		0.375 (9.52)	70.59 (105.10)	STD	...	...	750 (5170)	880 (6070)
		0.406 (10.31)	76.29 (113.62)	...	...	...	810 (5580)	950 (6550)
		0.438 (11.13)	82.15 (122.43)	...	30	...	880 (6070)	1020 (7030)
		0.469 (11.91)	87.81 (130.78)	...	...	...	940 (6480)	1090 (7520)
		0.500 (12.70)	93.45 (139.20)	XS	...	...	1000 (6890)	1170 (8070)
		0.562 (14.27)	104.67 (155.87)	...	40	...	1120 (7720)	1310 (9030)
		0.750 (19.05)	138.17 (205.83)	...	60	...	1500 (10340)	1750 (12070)
		0.938 (23.83)	170.92 (254.67)	...	80	...	1880 (12960)	2190 (15100)
		1.156 (29.36)	207.96 (309.76)	...	100	...	2310 (15930)	2700 (18620)
		1.375 (34.92)	244.14 (363.64)	...	120	...	2750 (18960)	2800 (19310)
		1.562 (39.67)	274.22 (408.45)	...	140	...	2800 (19310)	2800 (19310)
1.781 (45.24)	308.50 (459.59)	...	160	...	2800 (19310)	2800 (19310)		
20	20.000 (508.0)	0.250 (6.35)	52.73 (78.55)	...	10	...	450 (3100)	520 (3590)
		0.281 (7.14)	59.18 (88.19)	...	...	...	510 (3520)	590 (4070)

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ ANSI لوله‌های فولادی در استانداردهای

۱۳ از ۹

جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۲) - ادامه

NPS Designator	Outside Diameter, in. (mm)	Wall Thickness, in. (mm)	Nominal Weight per ft (m), Plain End, lb (kg)	Weight Class	Schedule No.	Test Pressure ^A , psi (kPa)		
						Butt Welded	Grade A	Grade B
		0.312 (7.92)	65.60 (97.67)	...	...	...	560 (3860)	660 (4550)
		0.344 (8.74)	72.21 (107.60)	...	...	...	620 (4270)	720 (4960)
		0.375 (9.52)	78.60 (117.02)	STD	20	...	680 (4690)	790 (5450)
		0.406 (10.31)	84.96 (126.53)	...	...	...	730 (5030)	850 (5860)
		0.438 (11.13)	91.51 (136.37)	...	...	...	790 (5450)	920 (6340)
		0.469 (11.91)	97.83 (145.70)	...	...	...	850 (5860)	950 (6550)
		0.500 (12.70)	104.13 (155.12)	XS	30	...	900 (6210)	1050 (7240)
		0.594 (15.09)	123.11 (183.42)	...	40	...	1170 (8070)	1250 (8620)
		0.812 (20.62)	166.40 (247.83)	...	60	...	1460 (10070)	1710 (11790)
		1.031 (26.19)	208.87 (311.17)	...	80	...	1860 (12820)	2170 (14960)
		1.281 (32.54)	256.10 (381.53)	...	100	...	2310 (15930)	2690 (18550)
		1.500 (38.10)	296.37 (441.49)	...	120	...	2700 (18620)	2800 (19310)
		1.750 (44.45)	341.10 (508.11)	...	140	...	2800 (19310)	2800 (19310)
		1.969 (50.01)	379.10 (564.81)	...	160	...	2800 (19310)	2800 (19310)
24	24.000 (609.6)	0.250 (6.35)	63.41 (94.46)	...	10	...	380 (2620)	440 (3030)
		0.281 (7.14)	71.18 (106.08)	...	...	...	420 (2900)	490 (3380)
		0.312 (7.92)	78.93 (117.51)	...	...	...	470 (3240)	550 (3790)
		0.344 (8.74)	86.91 (129.50)	...	...	...	520 (3590)	600 (4140)
		0.375 (9.52)	94.62 (140.88)	STD	20	...	560 (3860)	660 (4550)
		0.406 (10.31)	102.31 (152.37)	...	...	...	610 (4210)	710 (4900)
		0.438 (11.13)	110.22 (164.26)	...	...	...	660 (4550)	770 (5310)
		0.469 (11.91)	117.86 (175.54)	...	...	...	700 (4830)	820 (5650)
		0.500 (12.70)	125.49 (186.94)	XS	...	...	760 (5170)	880 (6070)
		0.562 (14.27)	140.68 (209.50)	...	30	...	840 (5790)	980 (6760)
		0.688 (17.48)	171.29 (255.24)	...	40	...	1030 (7100)	1200 (8270)
		0.938 (23.83)	231.03 (344.23)	...	...	...	1410 (9720)	1640 (11310)
		0.969 (24.61)	238.85 (355.02)	...	60	...	1450 (10000)	1700 (11720)
		1.219 (30.96)	296.58 (441.78)	...	80	...	1830 (12620)	2130 (14690)
		1.531 (38.89)	367.39 (547.33)	...	100	...	2300 (15860)	2680 (18480)
		1.612 (46.02)	429.39 (639.58)	...	120	...	2720 (18750)	2800 (19310)
		2.062 (52.37)	483.12 (719.63)	...	140	...	2800 (19310)	2800 (19310)
		2.344 (59.54)	542.14 (807.63)	...	160	...	2800 (19310)	2800 (19310)
26	26.000 (660.4)	0.250 (6.35)	68.75 (102.42)	...	...	...	350 (2410)	400 (2760)
		0.281 (7.14)	77.18 (115.02)	...	...	...	390 (2690)	450 (3100)
		0.312 (7.92)	85.60 (127.43)	...	10	...	430 (2960)	500 (3450)
		0.344 (8.74)	94.26 (140.45)	...	...	...	480 (3310)	560 (3860)
		0.375 (9.52)	102.63 (152.80)	STD	...	...	520 (3590)	610 (4210)
		0.406 (10.31)	110.98 (165.28)	...	...	...	560 (3860)	660 (4550)
		0.438 (11.13)	119.57 (178.20)	...	...	...	610 (4210)	710 (4900)
		0.469 (11.91)	127.88 (190.46)	...	...	...	650 (4480)	760 (5240)
		0.500 (12.70)	136.17 (202.85)	XS	20	...	690 (4760)	810 (5580)
		0.562 (14.27)	152.68 (227.37)	...	...	...	780 (5380)	910 (6270)

^A For wall thickness of pipe not listed in Table X2.2, the following procedure shall be followed to determine the required test pressure:

(1) When the wall thickness for a given diameter is between the lightest and heaviest wall thickness listed:

(a) If the wall thickness is between two wall thicknesses on which the test pressures are identical, use that test pressure as the required test pressure.

(b) If the test pressure is different for the next lighter and heavier walls listed, interpolate to obtain the required test pressure, using the ratio of the nominal weight per foot ($W = 10.68 (D - t)^2$) (per metre ($W = 0.02466 (D - t)^2$)) of the desired thickness to the nominal weight per foot of the next heavier thickness (to the nearest 50 lb (25 kg)).

(2) When the wall thickness is greater than the heaviest wall thickness shown for a given diameter, the test pressure for the heaviest wall listed shall be the required test pressure.

(3) When the wall thickness is lighter than the lightest shown for a given diameter:

(a) For Grades A and B in NPS 2 and larger, determine the test pressure from the following equation:

$$P = 2S/tD$$

where:

P = minimum hydrostatic test pressure, psi (kPa),

S = 0.60 times the minimum specified yield point, psi (kPa),

t = specified wall thickness, in. (mm), and

D = specified outside diameter, in. (mm).

(b) For Grades A and B in sizes under NPS 2 and for all sizes continuous-welded pipe, use the test pressure given for the lightest wall thickness of the table for the diameter involved.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۱۰ از ۱۳

(۳) جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۳) ضخامت جدار، وزن و فشار آزمایش در کارخانه با آب را برای لوله‌های دوسردنده بابوشن (THREADED AND SOCKETED) در استاندارد A-53 نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۳) - از استاندارد ASTM A-53
 ضخامت جدار، وزن و فشار آزمایش لوله‌های دوسردنده بابوشن

Dimensions, Weights, and Test Pressures for Threaded and Coupled Pipe

NPS Designator	Outside Diameter, in. (mm)	Wall Thickness, in. (mm)	Nominal Weight per ft.(m), Threads and Couplings, lb (kg)	Weight Class	Schedule No.	Test Pressure, psi (kPa)		
						Butt-Welded	Grade A	Grade B
1/8	0.405 (10.3)	0.068 (1.73)	0.24 (0.37)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.095 (2.41)	0.32 (0.46)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
1/4	0.540 (13.7)	0.088 (2.24)	0.42 (0.63)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.119 (3.02)	0.54 (0.80)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
3/8	0.675 (17.1)	0.091 (2.31)	0.57 (0.84)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.126 (3.20)	0.74 (1.10)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
1/2	0.840 (21.3)	0.109 (2.77)	0.85 (1.27)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.147 (3.73)	1.09 (1.82)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
		0.294 (7.47)	1.72 (2.54)	XXS	...	1000 (6890)	1000 (6890)	1000 (6890)
3/4	1.050 (26.7)	0.113 (2.87)	1.13 (1.69)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.154 (3.91)	1.48 (2.21)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
		0.308 (7.82)	2.44 (3.64)	XXS	...	1000 (6890)	1000 (6890)	1000 (6890)
1	1.315 (33.4)	0.133 (3.38)	1.66 (2.50)	STD	40	700 (4830)	700 (4830)	700 (4830)
		0.179 (4.55)	2.16 (3.25)	XS	80	850 (5860)	850 (5860)	850 (5860)
		0.358 (9.09)	3.66 (5.45)	XXS	...	1000 (6890)	1000 (6890)	1000 (6890)
1 1/4	1.660 (42.2)	0.140 (3.56)	2.28 (3.40)	STD	40	1000 (6890)	1000 (6890)	1100 (7580)
		0.191 (4.85)	3.02 (4.49)	XS	80	1300 (8960)	1500 (10340)	1600 (11030)
		0.382 (9.70)	5.22 (7.76)	XXS	...	1400 (9650)	1800 (12410)	1900 (13100)
1 1/2	1.900 (48.3)	0.145 (3.68)	2.73 (4.04)	STD	40	1000 (6890)	1000 (6890)	1100 (7580)
		0.200 (5.08)	3.66 (5.39)	XS	80	1300 (8960)	1500 (10340)	1600 (11030)
		0.400 (10.16)	8.41 (9.66)	XXS	...	1400 (9650)	1800 (12410)	1900 (13100)
2	2.375 (60.3)	0.154 (3.91)	3.66 (5.46)	STD	40	1000 (6890)	2300 (15860)	2500 (17240)
		0.218 (5.54)	5.07 (7.55)	XS	80	1300 (8960)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.436 (11.07)	9.03 (13.44)	XXS	...	1400 (9650)	2500 (17240)	2500 (17240)
2 1/2	2.875 (73.0)	0.203 (5.16)	5.82 (8.67)	STD	40	1000 (6890)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.278 (7.01)	7.73 (11.52)	XS	80	1300 (8960)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.552 (14.02)	13.70 (20.39)	XXS	...	1400 (9650)	2500 (17240)	2500 (17240)
3	3.500 (88.9)	0.218 (5.49)	7.62 (11.35)	STD	40	1000 (6890)	2200 (15170)	2500 (17240)
		0.300 (7.62)	10.33 (15.38)	XS	80	1300 (8960)	2500 (17240)	2500 (17240)
		0.600 (15.24)	18.57 (27.66)	XXS	...	...	2500 (17240)	2500 (17240)
3 1/2	4.000 (101.6)	0.226 (5.74)	9.20 (13.71)	STD	40	1200 (8270)	2000 (13790)	2400 (16550)
		0.318 (8.06)	12.63 (18.82)	XS	80	1700 (11720)	2800 (19310)	2800 (19310)
4	4.500 (114.3)	0.237 (6.02)	10.89 (16.23)	STD	40	1200 (8270)	1900 (13100)	2200 (15170)
		0.337 (8.56)	15.17 (22.80)	XS	80	1700 (11720)	2700 (18620)	2800 (19310)
		0.674 (17.12)	27.58 (41.09)	XXS	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)
5	5.563 (141.3)	0.258 (6.55)	14.81 (22.07)	STD	40	1200 (8270)	1700 (11720)	1900 (13100)
		0.375 (9.52)	21.09 (31.42)	XS	80	...	2400 (16550)	2800 (19310)
		0.750 (19.05)	38.61 (57.53)	XXS	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)
6	6.625 (168.3)	0.280 (7.11)	19.18 (28.58)	STD	40	...	1500 (10340)	1800 (12410)
		0.432 (10.97)	28.89 (43.05)	XS	80	...	2300 (15860)	2700 (18620)
		0.864 (21.95)	53.14 (79.18)	XXS	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)
8	8.625 (219.1)	0.277 (7.04)	25.55 (38.07)	...	30	...	1200 (8270)	1300 (8960)
		0.322 (8.18)	29.35 (43.73)	STD	40	...	1300 (8960)	1600 (11030)
		0.500 (12.70)	43.90 (65.41)	XS	80	...	2100 (14460)	2400 (16550)
		0.875 (22.22)	72.44 (107.84)	XXS	...	...	2800 (19310)	2800 (19310)
10	10.750 (273.0)	0.279 (7.09)	32.75 (48.80)	...	...	...	950 (6550)	1100 (7580)
		0.307 (7.80)	35.75 (53.27)	...	30	...	1000 (6890)	1200 (8270)
		0.365 (9.27)	41.85 (63.36)	STD	40	...	1200 (8270)	1400 (9650)
		0.500 (12.70)	55.82 (83.17)	XS	60	...	1700 (11720)	2000 (13790)
12	12.750 (323.8)	0.330 (8.38)	45.45 (67.72)	...	30	...	950 (6550)	1100 (7580)
		0.375 (9.52)	51.15 (76.21)	STD	...	...	1100 (7580)	1200 (8270)
		0.500 (12.70)	66.71 (99.40)	XS	...	...	1400 (9650)	1600 (11030)

ت) انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای ANSI/ASTM

(۱) جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ت" (۱) لوله‌های فولادی مناسب برای تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی را، در استانداردهای ANSI/ASTM نشان می‌دهد.

(۲) طبقه‌بندی سیستم‌ها در این جدول از "۵-۱-۲) طبقه‌بندی سیستم‌ها" گرفته شده است که بر پایه طبقه‌بندی فشار-دما (PRESSURE-TEMPERATURE RATING) و طبق تعریف‌های مندرج در "۲-۱-۲) تعاریف" تنظیم شده است.

(۳) جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "پ" (۲) نشان می‌دهد که در استاندارد ASTM A-53، هر قطر نامی شامل یک گروه لوله است که قطر خارجی همه آنها یکی است ولی ضخامت جدار، قطر داخلی و وزن آنها متفاوت است. تا قطر نامی ۱۰ اینچ لوله‌های رده ۴۰ وزن استاندارد را دارند ولی در قطرهای نامی بالاتر از ۱۰ اینچ لوله‌های وزن استاندارد با رده ۴۰ یکی نیست.

(۴) برای هر سیستم، با دما و فشار کار معین، ضخامت جدار لوله از رابطه زیر، که از "ASME CODE" گرفته شده، به دست می‌آید:

$$tm = \frac{PD}{2S + 2YP} + C \quad * \epsilon *$$

که در آن:

tm = ضخامت جدار لوله به اینچ

p = حداکثر فشار کار مجاز لوله به پوند بر اینچ مربع

D = قطر خارجی لوله به اینچ

S = حداکثر تنش مجاز لوله در دمای کار سیستم بر حسب پوند بر اینچ مربع

Y = این ضریب برای لوله‌های فولادی تا دمای ۹۰۰ درجه فارنهایت برابر ۰/۴ است.

C = ضریب اتصال لوله - این ضریب در اتصال دنده‌ای تا قطرنامی ۱ اینچ، ۰/۰۵ و برای لوله‌های

بزرگتر ۰/۰۶۵ و در اتصال جوشی برابر صفر است.

(۵) حداکثر تنش مجاز (ALLOWABLE STRESS) انواع لوله‌های فولادی A-53، در دماهای مختلف تا ۵۰۰ درجه فارنهایت، در جدول شماره (۳-۲-۲-۲) "ت" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) ت (۵)

حداکثر تنش مجاز انواع لوله‌های فولادی A-53 در دماهای مختلف

ALLOWABLE STRESS (S) - FOR PIPE A 53							
MATERIAL	GRADE	VALUES OF (S) - PSI FOR TEMPERATURE DEG.F.					
		-20 TO 100	200	300	400	450	500
BUTT WELDED (TYPE F)		6750	6750	6750	6750	6750	6750
ELECTRIC RESISANCE	A	10200	10200	10200	10200	10200	10200
	B	12750	12750	12750	12750	12750	12750
SEAMLESS STEEL	A	12000	12000	12000	12000	12000	12000
	B	15000	15000	15000	15000	15000	15000

(۶) در يك سیستم معین، که حداکثر دمای کار و حداکثر فشار کار آن معلوم است می‌توان، با قرار دادن S (حداکثر تنش مجاز) در رابطه $S \leq \frac{2}{3} S_u$ ، ضخامت جدار لوله را، در هر قطر نامی، به دست آورد.

(۷) مشخصات دنده‌ها، در لوله‌های فولادی دوسردنده، طبق ANSI/ASTM A53، برابر استاندارد ANSI B2.1 می‌باشد. برای دیدن مشخصات این دنده‌ها باید به "ANSI B2.1-14" اجرای کار لوله‌کشی" مراجعه کرد. چون مشخصات این دنده‌ها با مشخصات دنده‌های اروپائی که در ایران رایج است تفاوت دارد، استفاده از لوله‌های فولادی A 53 با دنده‌های ANSI B2.1 توصیه نمی‌شود.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۱۳۱۳

جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۱) *
 انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای ANSI/ASTM

لوله‌های فولادی با قطر بیش از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ)		لوله‌های فولادی تا قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ)		حداکثر دمای کار سیستم		حداکثر فشار کار سیستم		سیستم‌های تاسیساتی
بی‌درز	درزدار	بی‌درز	درزدار	درجه فازنه‌ایت	درجه سانتیگراد	پوند بر اینچ مربع	بار	
TYPE S-A رده ۳۰	TYPE F رده ۳۰	TYPE S-A رده ۴۰	TYPE F @ رده ۴۰	۲۵۰	۱۲۰	۱۶۰	۱۱	سیستم گرمایی با آب گرم‌کننده
TYPE S-A رده ۴۰		TYPE S-A رده ۴۰		۲۵۰	۱۷۵	۱۵۰	۱۰/۳	
TYPE S-B رده ۸۰		TYPE S-B رده ۸۰		۴۵۰	۲۳۰	۳۰۰	۲۱	
TYPE S-A رده ۳۰	TYPE F رده ۳۰	TYPE S-A رده ۴۰	TYPE F رده ۴۰	۲۵۰	۱۲۰	۱۵	۱	سیستم گرمایی با بخار اشباع
TYPE S-A رده ۳۰	TYPE F رده ۳۰	TYPE S-A رده ۴۰	TYPE F رده ۴۰	۳۰۵	۱۵۲	۵۸	۴	
TYPE S-A رده ۴۰		TYPE S-A رده ۴۰		۳۵۰	۱۷۵	۱۲۵	۸/۵	
TYPE S-A رده ۳۰	TYPE F رده ۳۰	TYPE S-A رده ۴۰	TYPE F رده ۴۰	۵۵	۱۲/۸	۱۲۵	۸/۵	سیستم سرمایی

* این جدول فقط نوع لوله انتخابی را نشان می‌دهد. برای دیدن نوع اتصال (دنده‌ای، جوشی، فلنجی) به "۲-۲-۱۴" اجرای کار لوله‌کشی نگاه کنید.
 @ لوله‌های درزدار TYPE F فقط تا قطر نامی ۴ اینچ عرضه می‌شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۴-۲-۲-۲

لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۲	ب) جنس
۳	پ) وزن و اندازه
۵	ت) انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای ISO

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۲-۲-۲-۴ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

۱ از ۶

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۴-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

الف) انواع

برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات، در استانداردهای ISO، لوله‌های فولادی طبق ضوابط مندرج در استانداردهای ISO 65 و ISO 4200 عرضه می‌شود.

(۱) لوله‌های فولادی ISO 65، مناسب برای اتصال دنده‌ای یا اتصال جوشی، تا قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ)، به صورت دوسردنده با بوشن (SCREWED AND SOCKETED) در چهار سری عرضه می‌شوند:

- لوله‌های فولادی سنگین، درزدار و بی‌درز
- لوله‌های فولادی وزن متوسط، درزدار و بی‌درز
- لوله‌های فولادی سبک سری ۱، درزدار و بی‌درز
- لوله‌های فولادی سبک سری ۲، فقط درزدار

در صورت دنده‌کردن، اندازه دنده‌ها و اتصال‌ها طبق استاندارد ISO 7/1 می‌باشد. در لوله‌های سبک سری ۲ طول دنده‌های قابل استفاده کوتاه‌تر و حداکثر ۸۰ درصد ارقام داده شده در ISO 7/1 است. فشارآزمایش این لوله‌ها در کارخانه و با آب ۵۰ بار است.

(۲) لوله‌های فولادی ISO 4200، از نوع درزدار و بی‌درز، شامل دو گروه لوله است. گروه اول برای مصارف عمومی و گروه دوم برای مصارف تخصصی است، که در این قسمت از مشخصات کاربرد ندارد. گروه اول شامل سه سری لوله است که فیتینگ و دیگر اجزای لوله‌کشی فقط برای سری اول این لوله‌ها استاندارد شده است. بنا بر این در سیستم‌های لوله‌کشی، که در این قسمت از مشخصات مورد نظر است، فقط لوله‌های فولادی سری اول از گروه اول کاربرد دارند.

لوله‌های فولادی ISO 4200 از نوع دوسر ساده است و به منظور دنده کردن استاندارد نشده است. در صورت دنده کردن باید ضخامت جدار این لوله‌ها، در هر قطر نامی، برابر لوله‌های مشابه در ISO 65، وزن متوسط، باشد و حداکثر قطر نامی آن از ۱۵۰ میلیمتر بیشتر نباشد.

- ۱- سیستمات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ لوله های فولادی
 ۴-۲-۲-۲ لوله های فولادی در استانداردهای ISO

۲ از ۶

(ب) جنس

(۱) در استاندارد ISO 65 جدول شماره (۴-۲-۲-۲) "ب" (۱) به عنوان مشخصات فولاد این لوله داده شده است.

جدول شماره (۴-۲-۲-۲) "ب" (۱) - از استاندارد ISO 65
 مشخصات فولاد لوله

Steel grade designation		Tensile strength	Minimum elongation after fracture	Chemical composition ladle analysis % max.	
Seamless	Welded	N/mm ²	%*	P	S
TS.O	TW.O	320 to 520	15	0,06	0,06

* on $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$

- طول اولیه (قبل از کشش) = L_0

سطح مقطع فلز لوله قبل از کشش = S_0

(۲) استاندارد ISO 4200 فقط اختصاص به اندازه ها (قطر نامی، ضخامت جدار، وزن) دارد و در آن مشخصات فولاد داده نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۲-۲-۲-۴ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

۳ از ۶

پ) وزن و اندازه

(۱) جدول شماره (۲-۲-۲-۴) "پ" (۱) قطر خارجی، وزن و ضخامت جدار چهار سری لوله‌های استاندارد ISO 65 را نشان می‌دهد، که در آن وزن لوله‌های دوسر ساده و دوسر دنده با بوشن تفکیک شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۴) "پ" (۱) - از استاندارد ISO 65
قطر خارجی، وزن و ضخامت جدار

DN	Designation of thread	Outside diameter <i>D</i> mm	Thicknesses (<i>T</i>) and masses per unit length (<i>M</i>) according to the series											
			Heavy series			Medium series			Light series 1			Light series 2		
			<i>T</i> mm	Plain end <i>M</i> kg/m	Screwed socketed <i>M</i> kg/m	<i>T</i> mm	Plain end <i>M</i> kg/m	Screwed socketed <i>M</i> kg/m	<i>T</i> mm	Plain end <i>M</i> kg/m	Screwed socketed <i>M</i> kg/m	<i>T</i> mm	Plain end <i>M</i> kg/m	Screwed socketed <i>M</i> kg/m
6	1/8	10,2	2,6	0,487	0,490	2,0	0,404	0,407	1,8	0,366	0,369	1,8	0,360	0,363
8	1/4	13,5	2,9	0,765	0,769	2,3	0,641	0,645	2,0	0,570	0,574	1,8	0,515	0,519
10	3/8	17,2	2,9	1,02	1,03	2,3	0,839	0,845	2,0	0,742	0,748	1,8	0,670	0,676
15	1/2	21,3	3,2	1,44	1,45	2,6	1,21	1,22	2,3	1,08	1,09	2,0	0,947	0,956
20	3/4	26,9	3,2	1,87	1,88	2,6	1,56	1,57	2,3	1,39	1,40	2,3	1,38	1,39
25	1	33,7	4,0	2,93	2,95	3,2	2,41	2,43	2,9	2,20	2,22	2,6	1,98	2,00
32	1 1/4	42,4	4,0	3,79	3,82	3,2	3,10	3,13	2,9	2,82	2,85	2,6	2,54	2,57
40	1 1/2	48,3	4,0	4,37	4,41	3,2	3,56	3,60	2,9	3,24	3,28	2,9	3,23	3,27
50	2	60,3	4,5	6,19	6,26	3,6	5,03	5,10	3,2	4,49	4,56	2,9	4,08	4,15
65	2 1/2	76,1	4,5	7,93	8,05	3,6	6,42	6,54	3,2	5,73	5,85	3,2	5,71	5,83
80	3	88,9	5,0	10,3	10,5	4,0	8,36	8,53	3,6	7,55	7,72	3,2	6,72	6,89
100	4	114,3	5,4	14,5	14,8	4,5	12,2	12,5	4,0	10,8	11,1	3,6	9,75	10,0
125	5	139,7	5,4	17,9	18,4	5,0	16,6	17,1						
150	6	165,1	5,4	21,3	21,9	5,0	19,8	20,4						

(۲) گروه اول از لوله‌های فولادی ISO 4200 (مخصوص مصارف عمومی)، در هر قطر نامی، شامل تعدادی لوله است که قطر خارجی همه آنها یکی است ولی ضخامت جدار و وزن واحد طول آنها متفاوت است. در این استاندارد بین ضخامت جدارهای متفاوت هفت ضخامت جدار A و B و C و D و E و F و G انتخاب و توصیه شده که، از بین آنها، دو ضخامت جدار D و E مخصوص لوله‌هایی است که برای مصارف عمومی بطور تجاری عرضه می‌شوند. جدول شماره (۲-۲-۲-۴) "پ" (۲) قطر خارجی لوله‌ها (از ۱۰/۲ تا ۲۵۴۰ میلی متر) و هفت ضخامت جدار هر قطر خارجی را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

۴ از ۶

جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۲) - از استاندارد ISO 4200
 قطر خارجی و ضخامت جدار لوله‌های فولادی گروه اول

Dimensions in millimetres

Outside diameter Series 1	Ranges of preferred thickness						
	A	B	C	D	E	F	G
10,2	1,6	—	—	—	1,6	2	2,3
13,5	1,6	—	—	1,6	2	2,3	2,6
17,2	1,6	—	—	1,6	2	2,3	3,2
21,3	1,6	—	—	1,8	2	3,2	4
26,9	1,6	—	—	1,8	2	3,2	4
33,7	1,6	2	—	2	2,3	3,2	4,5
42,4	1,6	2	—	2,3	2,6	3,6	5
48,3	1,6	2	—	2,3	2,6	3,6	5
60,3	1,6	2	2,3	2,3	2,9	4	5,6
76,1	1,6	2,3	2,6	2,6	2,9	5	7,1
88,9	2	2,3	2,9	2,9	3,2	5,6	8
114,3	2	2,6	2,9	3,2	3,6	6,3	8,8
139,7	2	2,6	3,2	3,6	4	6,3	10
168,3	2	2,6	3,2	4	4,5	7,1	11
219,1	2	2,6	3,6	4,5	6,3	8	12,5
273	2	3,6	4	5	6,3	10	14,2
323,9	2,6	4	4,5	5,6	7,1	10	16
355,6	2,6	4	5	5,6	8	11	17,5
406,4	2,6	4	5	6,3	8,8	12,5	20
457	3,2	4	5	6,3	10	14,2	22,2
508	3,2	5	5,6	6,3	11	16	25
610	3,2	5,6	6,3	6,3	12,5	17,5	30
711	4	6,3	7,1	7,1	14,2	20	32
813	4	7,1	8	8	16	22,2	36
914	4	8	8,8	10	17,5	25	40
1016	4	8,8	10	10	20	28	45
1067	—	8,8	10	11	—	—	—
1118	—	8,8	10	11	—	—	—
1219	—	10	11	12,5	—	—	—
1422	—	12,5	14,2	14,2	—	—	—
1626	—	14,2	16	16	—	—	—
1829	—	14,2	16	17,5	—	—	—
2032	—	16	17,5	20	—	—	—
2235	—	17,5	20	22,2	—	—	—
2540	—	20	22,2	25	—	—	—

NOTE — The preferred thicknesses listed in ranges D and E are used particularly for plain end commercial quality steel tubes for general use. The ranges A, B and C are normally used only for stainless steels but may in certain circumstances be used for other types of steel. In the revision of existing standards or in the preparation of new standards the same designation of ranges of thickness shall be used as in this table.

(۳) وزن واحد طول لوله از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$M = (D - T) \times T \times 0.0246615$$

که در آن:

M = وزن لوله به کیلوگرم بر متر طول

D = قطر خارجی لوله به میلی متر

T = ضخامت جدار لوله به میلی متر

ت) انتخاب لوله‌های فولادی از استاندارد ISO

- (۱) جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۱) لوله‌های فولادی مناسب برای تاسیسات مورد نظر این قسمت از مشخصات فنی را، در استانداردهای ISO، نشان می‌دهد.
- (۲) لوله فولادی ISO 65 وزن متوسط، از نظر ضخامت جدار، به DIN 2440 و BS 1387 وزن متوسط نزدیک است. با این تفاوت که BS 1387 فقط در زردار است ولی ISO 65 و DIN 2441 در هر دو نوع در زردار و بی‌درز عرضه می‌شود. لوله ISO 65 سنگین از نظر ضخامت جدار، به DIN 2440 و BS 1387 سنگین نزدیک است.
- (۳) لوله‌های فولادی ISO 4200، در هر قطر نامی شامل یک گروه لوله با ضخامت جدارهای متفاوت است. انتخاب هفت ضخامت جدار، که در جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۲) آمده، بیشتر به منظور نزدیک کردن ضخامت جدار و وزن واحد طول این لوله‌ها با استانداردهای کشورهای مختلف جهان (که عضو ISO هستند)، از جمله DIN 2448 و DIN 2458 و BS 3600 می‌باشد.
- (۴) در انتخاب لوله از استانداردهای ISO نکاتی که در "۲-۲-۲-۲" لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN و در "۲-۲-۲-۲" لوله‌های فولادی در استانداردهای BS آمده می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- (۵) طبقه‌بندی سیستم‌ها در جدول (۲-۲-۲) "ت" (۱) از "۲-۱-۲" طبقه‌بندی سیستم‌ها گرفته شده است که بر پایه طبقه‌بندی فشار - دما (PRESSURE-TEMPERATURE RATING) و طبق تعریف‌های مندرج در "۲-۱-۲" تعاریف تنظیم شده است.
- (۶) چون مشخصات دنده‌ها در استاندارد ISO 7/1 با مشخصات دنده‌های اروپائی، که در ایران رایج است، یکی می‌باشد، بنابراین این لوله‌های دوسر دنده، در ISO 65، در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

۶ از ۶

جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۱) *
 انتخاب لوله‌های فولادی - از استانداردهای ISO

لوله‌های فولادی با قطر بیش از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ)		لوله‌های فولادی تا قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ)		حداکثر دمای کار سیستم درجه سانتیگراد	حداکثر فشار کار سیستم (بار)	سیستم‌های تاسیساتی
بی‌درز	درزدار	بی‌درز	درزدار			
ISO 4200 ضخامت جدار D	ISO 4200 ضخامت جدار D	ISO 65 وزن متوسط	ISO 65 وزن متوسط	۱۲۰	۱۱	سیستم گرمایی با اب گرم‌کننده
ISO 4200 ضخامت جدار E		ISO 65 وزن متوسط		۱۷۵	۱۰/۳	
ISO 4200 ضخامت جدار G		ISO 65 وزن سنگین		۲۳۰	۲۱	
ISO 4200 ضخامت جدار D	ISO 4200 ضخامت جدار D	ISO 65 وزن متوسط	ISO 65 وزن متوسط	۱۲۰	۱	سیستم گرمایی با بخار اشباع
ISO 4200 ضخامت جدار D	ISO 4200 ضخامت جدار D	ISO 65 وزن متوسط	ISO 65 وزن متوسط	۱۵۲	۴	
ISO 4200 ضخامت جدار G		ISO 65 وزن سنگین		۱۷۵	۸/۵	
ISO 4200 ضخامت جدار E	ISO 4200 ضخامت جدار E	ISO 65 وزن متوسط	ISO 65 وزن متوسط	۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

* این جدول فقط نوع لوله انتخابی را نشان می‌دهد. برای دیدن نوع اتصال (دنده‌ای، فلنجی و جوشی) به " (۲-۲-۲) اجرای کار لوله‌کشی" نگاه کنید.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۵-۲-۲-۲

لوله‌های فولادی در استانداردهای ISIRI

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ لوله‌های فولادی
۲-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی از استانداردهای ISIRI

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۱	ب) جنس
۲	پ) وزن و اندازه
۶	ت) انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای ISIRI

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۵-۲-۲-۲ لوله‌های فولادی در استانداردهای (ISIRI)

(الف) انواع

(۱) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI)، برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات، تاکنون استانداردهای زیر رسماً منتشر شده است:
شماره ۳۹۶ لوله فولادی عمل آمده و آهنی عمل آمده
شماره ۴۲۱ قطر خارجی لوله‌های فولادی
شماره ۴۲۲ ضخامت لوله‌های فولادی
شماره ۴۲۳ لوله‌های فولادی مناسب برای دنده پیچ کردن
شماره ۴۲۴ آزمایش انبساط حلقه در مورد لوله‌های فولادی
شماره ۴۲۵ لوله‌های فولادی بدون پیچ جهت مصارف عمومی
شماره ۹۹۶ آزمون انبساط دهانه لوله‌های فولادی
شماره ۱۰۲۶ آزمون تخت کردن لوله‌های فولادی
شماره ۱۷۹۳ آزمون ایجاد لبه اتصال (فلنج) روی لوله‌های فولادی

(۲) در استانداردهای بالا از ISIRI جزوه یا جزوه‌هایی که اندازه، وزن، روش‌های ساخت و آزمون لوله معینی را بطور کامل مشخص کرده باشد دیده نمی‌شود.
استانداردهای بالا بیشتر به وزن و اندازه برخی استانداردهای لوله‌های فولادی ISO و یا ASTM اختصاص دارد که، بدون مراجعه به آن استانداردهای مرجع، اطلاعات روشنی در اختیار مراجعه کننده نمی‌گذارد.

(ب) جنس

(۱) استاندارد ۳۹۶ ISIRI از ANSI 36.10 گرفته شده که اختصاص به وزن و اندازه دارد و فهرست انواع لوله‌های فولادی، که در آغاز این استاندارد آمده، بدون اشاره به جنس و مشخصات آنها، فقط برای لوله‌هایی است که جدول‌های وزن و اندازه ANSI 36.10 در مورد آنها کاربرد دارد.

(۲) استاندارد ۴۲۴ ISIRI، که "آزمون انبساط حلقه در مورد لوله‌های فولادی" را برای لوله‌های با قطر خارجی بیش از ۱۸ میلی‌متر تا ۱۵۰ میلی‌متر و ضخامت جدار ۲ میلی‌متر و بیشتر، تعریف می‌کند هیچ اطلاعی از مشخصات و جنس این لوله‌ها به دست نمی‌دهد.

(۳) استاندارد ۹۹۶ ISIRI، که "آزمون انبساط دهانه لوله‌های فولادی" را برای لوله‌های تا قطر خارجی ۱۵۰ میلی‌متر و ضخامت جدار کم‌تر از ۹ میلی‌متر، تعریف می‌کند هیچ اطلاعی از مشخصات و جنس این لوله‌ها به دست نمی‌دهد.

(۴) استاندارد ۱۰۲۶ ISIRI، که "آزمون تخت کردن لوله فولادی" را برای لوله‌های تا قطر خارجی حداکثر ۴۰۰ میلی‌متر و ضخامت جدار ۱۵ درصد قطر خارجی و کمتر تعریف می‌کند هیچ اطلاعی از مشخصات و جنس این لوله‌ها به دست نمی‌دهد.

ب) وزن و اندازه

(۱) استاندارد ۲۹۶ ISIRI جدول‌های وزن و اندازه لوله‌های فولادی و نرم آهن (WROUGHT IRON) را، که از استاندارد ANSI 36.10 سال ۱۹۵۹ گرفته شده، به دست می‌دهد.

استاندارد ANSI 36.10 سال ۱۹۷۵ فقط اختصاص به لوله‌های فولادی دارد. جدول وزن و اندازه لوله‌های فولادی، که در ۲۹۶ ISIRI آمده، عیناً با جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۲)، که تا قطر خارجی ۶۶۰/۴ میلی‌متر (۲۶ اینچ) نشان داده شده، مطابقت دارد.

(۲) در استاندارد ۴۲۱ ISIRI، که از ISO 64 گرفته شده، لوله‌های فولادی دوسر ساده، از قطر خارجی ۱۰/۲ میلی‌متر ($\frac{13}{33}$ اینچ) تا قطر خارجی ۴۱۹ میلی‌متر ($\frac{16}{1}$ اینچ) جدول شده است. استاندارد ISO 64 بعداً حذف شده و به جای آن ISO 4200 منتشر شده است.

همان‌طور که در "(۲-۲-۲) لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO" آمده لوله‌های فولادی دوسر ساده شامل دو گروه لوله است که فقط گروه اول برای مصارف عمومی است. گروه اول شامل سه سری لوله است که فقط برای سری اول آن فیتینگ استاندارد شده است. ارقام استاندارد ۴۲۱ ISIRI قطر خارجی همه لوله‌های سری اول و نیز برخی قطرهای خارجی سری دوم و سوم را شامل می‌شود.

در استاندارد ۴۲۱ ISIRI همچنین قطر خارجی لوله‌های دوسر دنده، از قطر خارجی ۱۰/۲ میلی‌متر ($\frac{13}{33}$ اینچ) تا قطر خارجی ۴۰۶/۴ میلی‌متر (۱۶ اینچ) جدول شده است. ارقام این جدول، که از ASA B2/1 و API 5A و API 5L گرفته شده، مربوط به دنده کردن لوله‌های فولادی مخصوص محصولات نفتی است و با ۱۷۹۸ ISIRI، که از ISO R7 گرفته شده و از قطر نامی $\frac{1}{16}$ تا ۶ اینچ، برای دنده کردن، جدول شده است، مطابقت ندارد.

(۳) در استاندارد ۴۲۲ ISIRI، که از ISO 221 گرفته شده، ضخامت جدار لوله‌های فولادی، از ۵/۰ میلی‌متر (۰/۲۰ اینچ) تا ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ)، جدول شده است. استاندارد ISO 221 بعداً از فهرست استانداردهای ISO حذف شده است. ارقام ضخامت جدار که در جدول ۴۲۲ ISIRI آمده، دقیقاً با آن چه در استاندارد ISO 4200 برای سه سری لوله‌های گروه اول این استاندارد (مخصوصاً مصارف عمومی) آمده، مطابقت دارد.

(۴) در استاندارد ۴۲۳ ISIRI لوله‌های فولادی مناسب برای دنده کردن، در چهار سری، طبقه‌بندی شده است. این استاندارد دقیقاً از ISO 65 گرفته شده، که وزن، اندازه و برخی مشخصات فولاد لوله‌های فولادی را، که برای دنده کردن مناسب‌اند، به دست می‌دهد. وزن و ضخامت جدار لوله‌های فولادی ISO 65 در جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۱) نشان داده شده است.

(۵) استاندارد ۴۲۵ ISIRI به قطر خارجی، وزن و ضخامت جدار لوله‌های فولادی دوسر ساده، که برای اتصال دنده‌ای مناسب نیستند، اختصاص دارد. این استاندارد از استاندارد ISO 4200 (که قبلاً به شماره ISO 134 بوده) گرفته شده است ولی شامل فقط یک دسته قطر خارجی، وزن واحد طول و ضخامت جدار است. در انطباق ارقام جدول ۴۲۵ ISIRI با ISO 4200 باید به نکات زیر توجه کرد:

- لوله‌های فولادی گروه یک ISO 4200 شامل سه سری قطر خارجی است که فقط برای سری اول فیتینگ استاندارد شده است. جدول ۴۲۵ ISIRI همه قطرهای خارجی سری اول و برخی قطرهای خارجی سری دوم و سوم را دارد، بدون آن که علت این انتخاب توضیح داده شده باشد.

- در ISO 4200، از بین تعداد زیادی ضخامت جدار، فقط هفت ضخامت جدار انتخاب شده و دو ضخامت جدار برای مصارف عمومی توصیه شده است. در جدول ۴۲۵ ISIRI برای هر قطر خارجی فقط یک ضخامت جدار آمده، که با هیچ یک از جدول‌های ISO 4200 دقیقاً انطباق ندارد.

- ارقام وزن واحد طول در جدول ۴۲۵ ISIRI برای لوله‌های فولادی با قطرهای خارجی متفاوت با ارقام وزن واحد طول در جدول‌های ISO 4200 مطابقت ندارد. جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۵) قطر خارجی، وزن و ضخامت جدارهای پیشنهادی ۴۲۵ ISIRI را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۵-۲-۲-۲) "پ" (۵) - از استاندارد ۴۲۵ ISIRI

لوله‌های فولادی دوسر ساده

وزن‌های قراردادی		ضخامت جدار		قطر خارجی	
مقادیر معادل		مقادیر معادل		مقادیر معادل	
فوت بر پوند	کیلوگرم بر متر	اینچ	میلیمتر	اینچ	میلیمتر
۰/۲۳۱	۰/۳۴۴	۰/۰۶۴	۱/۶	$\frac{۱۳}{۳۲}$	۱۰/۲
۰/۳۵۱	۰/۵۲۲	۰/۰۷۲	۱/۸	$\frac{۱۷}{۳۲}$	۱۳/۵
۰/۴۶۲	۰/۶۸۸	۰/۰۷۲	۱/۸	$\frac{۱۱}{۱۶}$ @	۱۷/۲
۰/۶۴۹	۰/۹۶۲	۰/۰۸۰	۲/۰	$\frac{۲۷}{۳۲}$	۲۱/۳
۰/۸۳۳	۱/۲۴	۰/۰۸۰	۲/۰	$۱\frac{۱}{۱۶}$	۲۶/۹
۱/۰۷	۱/۵۹	۰/۰۹۲	۲/۳	$۱\frac{۲}{۱۶}$	۳۰/۰
۱/۲۰	۱/۷۹	۰/۰۹۲	۲/۳	$۱\frac{۱۱}{۳۲}$ #	۳۳/۷
۱/۵۴	۲/۲۹	۰/۱۰۴	۲/۶	$۱\frac{۱}{۲}$	۳۸/۰
۱/۷۳	۲/۵۷	۰/۱۰۴	۲/۶	$۱\frac{۱۱}{۱۶}$ *	۴۲/۴
۱/۸۱	۲/۷۰	۰/۱۰۴	۲/۶	$۱\frac{۳}{۴}$	۴۴/۵
۱/۹۸	۲/۹۵	۰/۱۰۴	۲/۶	$۱\frac{۲۹}{۳۲}$	۴۸/۳
۲/۲۳	۳/۳۲	۰/۱۰۴	۲/۶	$۲\frac{۱}{۸}$	۵۴/۰
۲/۶۲	۳/۹۰	۰/۱۱۶	۲/۹	$۲\frac{۱}{۴}$	۵۷/۰
۲/۷۸	۴/۱۴	۰/۱۱۶	۲/۹	$۲\frac{۳}{۸}$	۶۰/۳
۳/۲۳	۴/۸۳	۰/۱۱۶	۲/۹	$۲\frac{۳}{۴}$	۷۰/۰
۳/۵۵	۵/۲۸	۰/۱۱۱	۲/۹	۳	۷۶/۱
۴/۵۸	۶/۸۱	۰/۱۲۸	۳/۲	$۳\frac{۱}{۲}$	۸۸/۱

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ لوله های فولادی
 ۲-۲-۲-۲ لوله های فولادی در استانداردهای ISIRI

۵ از ۶

جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۵) - ادامه

وزن های قراردادی		ضخامت جدار		قطر خارجی	
مقادیر معادل		مقادیر معادل		مقادیر معادل	
فوت بر پوند	کیلوگرم بر متر	اینچ	میلیمتر	اینچ	میلیمتر
۵/۸۹	۸/۷۶	۰/۱۴۴	۳/۶	۴	۱۰۱/۶
۶/۲۷ @	۹/۳۳ @	۰/۱۴۴ @	۳/۶ @	۴ $\frac{1}{2}$	۱۰۸/۰
۶/۶۵ @	۹/۹۰ @	۰/۱۴۴ @	۳/۶ @	۴ $\frac{1}{2}$	۱۱۴/۳
۸/۶۰	۱۲/۸	۰/۱۶۰	۴/۰	۵ $\frac{1}{۴}$	۱۳۳/۰
۹/۰۷ @	۱۳/۵ @	۰/۱۶۰ @	۴/۰ @	۵ $\frac{1}{2}$	۱۳۹/۷
۱۱/۵	۱۷/۱	۰/۱۷۶	۴/۵	۶ $\frac{1}{۴}$	۱۵۹/۰
۱۲/۲	۱۸/۱	۰/۱۷۶	۴/۵	۶ $\frac{۵}{۸}$	۱۶۸/۳
۱۶/۸	۲۵/۰	۰/۲۱۲	۵/۴	۷ $\frac{۵}{۸}$	۱۹۳/۷
۲۰/۸	۳۱/۰	۰/۲۳۲	۵/۹	۸ $\frac{۵}{۸}$	۲۱۶/۱
۲۴/۹	۳۷/۱	$\frac{1}{۴}$	۶/۳	۹ $\frac{۵}{۸}$	۲۴۴/۵
۲۸/۰	۴۱/۶	$\frac{1}{۴}$	۶/۳	۱۰ $\frac{۳}{۴}$	۲۷۳/۰
۳۷/۴	۵۵/۶	$\frac{۶}{۳۲}$	۷/۱	۱ $\frac{۳}{۴}$	۳۲۳/۱
۴۵/۹	۶۸/۳	$\frac{۵}{۱۶}$	۸/۰	۱۴	۳۵۵/۶
۴۷/۶	۷۰/۸	$\frac{۵}{۱۶}$	۸/۰	۱۴ $\frac{1}{2}$	۳۶۸/۰
۵۷/۷	۸۵/۹	$\frac{۱۱}{۳۲}$	۸/۸	۱۶	۴۰۶/۴
۵۹/۶	۸۸/۷	$\frac{۱۱}{۳۲}$	۸/۸	۱۶ $\frac{1}{2}$	۴۱۹/۰

@ حد اغماض بر مبنای اندازه ۰/۶۷۷ اینچ در نظر گرفته شده
 * حداغماض بر مبنای اندازه ۱/۳۲۷ اینچ در نظر گرفته شده
 + حداغماض بر مبنای اندازه ۱/۶۶۹ اینچ در نظر گرفته شده

ت) انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای (ISIRI)

- (۱) به طوری که در بررسی‌های "ب" جنس " و "پ" وزن و اندازه" آمده در استانداردهای منتشر شده از طرف موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) بیشتر توجه به قطر نامی خارجی، ضخامت جدار، وزن و برخی آزمون‌ها است که عمدتاً از استانداردهای ISO گرفته شده‌اند.
- (۲) از نظر کاربرد در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات، لوله‌های فولادی استاندارد ۳۹۶ ISIRI را می‌توان، در محدوده ضوابطی که برای لوله‌های فولادی ANSI/ASTM A 53 در قسمت (۲-۲-۲-۲) آمده، انتخاب کرد.
- (۳) از نظر کاربرد در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات، لوله‌های فولادی دوسر دنده استاندارد ۴۲۳ ISIRI را می‌توان، در محدوده ضوابطی که برای لوله‌های فولادی ISO 65 در قسمت (۲-۲-۲-۲) آمده، انتخاب کرد.
- (۴) از نظر کاربرد در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات، لوله‌های فولادی دوسر ساده استاندارد ۴۲۵ ISIRI را می‌توان، در محدوده ضوابطی که برای لوله‌های فولادی ISO 4200 در قسمت (۲-۲-۲-۲) آمده، انتخاب کرد.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۶-۲-۲-۲

کاربرد لوله‌های فولادی

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۲-۲-۲-۲ کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱ از ۶

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۲-۲-۲-۲ کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

الف) انواع

۱) انواع لوله‌کشی‌های فولادی، که در '۲-۱' کلیات، '۲-۱-۱-۱' حدود و دامنه کار برای این قسمت از

مشخصات فنی عمومی تعریف شده، به شرح زیر است:

- لوله‌کشی آب گرم کننده یا دمای پائین، دمای متوسط، دمای بالا (HOT WATER HEATING PIPING)

- لوله‌کشی بخار اشباع کم فشار، میان فشار، پرفشار (STEAM HEATING PIPING)

- لوله‌کشی (آب کندانسیت سیستم لوله‌کشی بخار کم فشار، میان فشار، پرفشار

(CONDENSATE PIPING)

- لوله‌کشی آب سرد کننده (CHILLED WATER PIPING)

- لوله‌کشی آب خنک کننده (کندانسور) (COOLING (CONDENSER) WATER PIPING)

۲) لوله‌کشی‌های زیر خارج از چارچوب این قسمت از مشخصات فنی است:

- لوله‌کشی سوخت مایع و لوله‌کشی سوخت گاز

- لوله‌کشی آب مصرفی برای تغذیه تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

- لوله‌کشی سیستمهای تبرید (REFRIGERANT PIPING)

۳) همه لوله‌هایی که در سیستم‌های مندرج زیر (۱) کاربرد دارند از نوع لوله فولادی سیاه

(BLACK STEEL PIPES) می‌باشند. لوله‌های فولادی گالوانیزه در این لوله‌کشی‌ها کاربرد ندارند.

ب) کاربرد لوله‌های فولادی از نظر حداکثر فشار کار و حداکثر دمای کار سیستم

۱) جدول شماره (۲-۲-۲) 'ب' (۱) لوله‌های فولادی مناسب برای تاسیسات مورد نظر در این قسمت از

مشخصات فنی را، در چهار استاندارد DIN و BS و ANSI و ISO نشان می‌دهد، که از قسمت‌های

زیر گرفته شده است:

۲-۲-۲-۱- لوله‌های فولادی در استانداردهای DIN

۲-۲-۲-۲- لوله‌های فولادی در استانداردهای BS

۲-۲-۲-۳- لوله‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۲-۲-۲-۴- لوله‌های فولادی در استانداردهای ISO

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۲-۲-۲-۲ کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲ از ۶

(۲) جدول (۲-۲-۲) 'ب' (۱) لوله‌های فولادی پیشنهادی، در هر یک از چهار استاندارد را، برای سیستم‌های گرمایی با آب گرم‌کننده، سیستم‌های گرمایی با بخار اشباع و سیستم‌های سرمایی نشان می‌دهد. لوله‌هایی که برای هر سیستم معین پیشنهاد شده است برای حداکثر فشار کار آن سیستم، در حداکثر دمای آن، مناسب است. آشکار است که این لوله‌ها شرایط پائین‌تر را (فشار - دما) با ضریب اطمینان کافی به خوبی تحمل خواهند کرد. مثلاً لوله‌های پیشنهادی برای سیستم تاسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای پائین (حداکثر ۱۱ بار و ۱۲۰ درجه سانتیگراد) برای سیستم‌های دیگری که حداکثر فشار کار آن کمتر از ۱۱ بار، و یا حداکثر دمای کار آنها کمتر از ۱۲۰ درجه سانتیگراد باشد نیز مناسب‌اند.

(۳) در مواردی که لوله پیشنهادی شامل یک گروه لوله با قطر خارجی یکسان ولی با ضخامت جدار و قطر داخلی متفاوت است (مثلاً لوله‌های BS 3601 ، BS 3602) می‌توان با استفاده از روش‌هایی که در قسمت لوله‌های فولادی آن استاندارد (مثلاً (۲-۲-۲) لوله‌های فولادی در استاندارد BS) آمده است ضخامت لوله مورد نیاز را بدست آورد.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۲ لوله های فولادی

۲-۲-۲-۲ کاربرد لوله های فولادی در تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۶ از ۳

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) (۱) انتخاب لوله های فولادی از استاندارد DIN و BS و ANSI و ISO

سیستم های تاسیساتی	فشار (بار) @	حدا (جرم) سائیکران #	استاندارد	لوله های فولادی تا قطر نامی ۱۵۰ میلی متر (۶ اینچ)	
				درزدار	بی درز
سیستم گرمایی با آب گرم کننده	۱۱	۱۲۰	DIN BS ANSI ISO	ST 33-1 DIN 2440	ST 33-1 DIN 2440
				BS 1387	ST 320 BS 3601
				A 53 TYPE F	حدال ضخامت ۴۰ رده
				ISO 65	A 53 TYPE S-A
					حدال ضخامت ۴۰ رده
					A 53 TYPE F
					حدال ضخامت ۴۰ رده
					ISO 65
					A 53 TYPE S-A
					حدال ضخامت ۴۰ رده
سیستم گرمایی با بخار اشباع	۴	۱۵۲	DIN BS ANSI ISO	ST 33-1 DIN 2440	ST 33-1 DIN 2440
				BS 1387	ST 320 BS 3601
				A 53 TYPE F	حدال ضخامت ۴۰ رده
				ISO 65	A 53 TYPE S-A
					حدال ضخامت ۴۰ رده
					A 53 TYPE F
					حدال ضخامت ۴۰ رده
					ISO 65
					A 53 TYPE S-A
					حدال ضخامت ۴۰ رده
سیستم سرمایی	۸/۵	۱۷۵	DIN BS ANSI ISO	ST 33-1 DIN 2440	ST 33-1 DIN 2440
				BS 1387	ST 320 BS 3601
				A 53 TYPE F	حدال ضخامت ۴۰ رده
				ISO 65	A 53 TYPE S-A
					حدال ضخامت ۴۰ رده
					A 53 TYPE F
					حدال ضخامت ۴۰ رده
					ISO 65
					A 53 TYPE S-A
					حدال ضخامت ۴۰ رده

• در صورت زنده کردن، ضخامت جدار لوله باید برابر BS 1387 وزن متوسط باشد.
 # حداکثر دمای کار سیستم
 @ حداکثر فشار کار سیستم

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۲ لوله های فولادی

۲-۲-۲-۲ کاربرد لوله های فولادی در تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴ از ۶

(۴) لوله های آب کندانسیت سیستم لوله کشی بخار، که در معرض خوردگی شدید هستند، باید ضخامت جدار نسبتاً بیشتر داشته باشند و در همه فشارها از نوع بی درز انتخاب شوند. لوله های مناسب برای آب کندانسیت سیستم های بخار، در چهار استاندارد DIN و BS و ANSI و ISO، در جدول شماره (۲-۲-۲) 'ب' (۴) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲) 'ب' (۴)

انتخاب لوله های فولادی آب کندانسیت سیستم های بخار، از استاندارد DIN و BS و ANSI و ISO

سیستم های تاسیساتی	فشار	دما	استاندارد	لوله های فولادی تا قطر نامی ۱۵۰ میلی متر (۶ اینچ) بی درز	لوله های فولادی با قطر نامی بیش از ۱۵۰ میلی متر (۶ اینچ) بی درز
کندانسیت سیستم گرمایی با بخار اشباع	۱	۱۲۰	DIN BS ANSI ISO	رده ۴۰ ST 33-1 DIN 2441 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65 وزن سنگین	رده ۴۰ ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200 ضخامت جدار E
	۴	۱۵۲	DIN BS ANSI ISO	رده ۶۰ ST 33-1 DIN 2441 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65 وزن سنگین	رده ۶۰ ST 37 DIN 2448 ST 380 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200 ضخامت جدار D
	۸/۵	۱۷۵	DIN BS ANSI ISO	رده ۸۰ ST 33-1 DIN 2441 ST 360 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65 وزن سنگین	رده ۸۰ ST 44 DIN 2448 ST 410 BS 3601 A 53 TYPE S-B ISO 4200 ضخامت جدار G

(۵) شرایط کار سیستم آب خنک کننده، مخصوص خنک کردن کندانسور دستگاه سردکننده مرکزی (با استفاده از برج خنک کن یا هر سیستم دیگر)، حداکثر دمای کار ۴۰ درجه سانتیگراد (۱۰۴ درجه فارنهایت) و حداکثر فشار کار ۸/۵ بار (۱۲۵ پوند بر اینچ مربع) می باشد، بنابراین لوله های پیشنهادی برای سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین (۱۱ بار و ۱۲۰ درجه سانتیگراد) با ضریب اطمینان کافی می تواند در لوله کشی آب خنک کننده مورد استفاده قرار گیرد.

(۶) ارقام جدول شماره (۲-۲-۲) 'ب' (۱) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز فقط لوله های فولادی را بدست می دهد. این ارقام در صورتی که اتصال لوله جوشی باشد غالباً تفسیر نمی کند، در صورتی که اتصال لوله دنده ای باشد این ارقام کاهش می یابد. حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز هر لوله را، در صورتی که اتصال آن دنده ای باشد، باید با استفاده از روش هایی که استاندارد مربوطه مشخص کرده است، بدست آورد.

(۷) ارقام جدول شماره (۲-۲-۲-۶) 'ب' (۱) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای مجاز فقط لوله‌های فولادی را بدست می‌دهد در یک سیستم لوله‌کشی، علاوه بر لوله، فیتینگ‌های گوناگون هم به کار می‌رود حداکثر فشار و دمای کار مجاز انواع فیتینگ‌های متفاوت و غالباً کمتر از لوله‌های پیشنهادی است. بنابراین هنگام انتخاب مصالح یک سیستم لوله‌کشی، با فشار کار و دمای کار معین، اهمیت دارد که، علاوه بر لوله‌ها، حداکثر فشار کار مجاز فیتینگ‌های پیشنهادی هم، برای دمای کار سیستم، بررسی شود و اطمینان حاصل گردد که از حداکثر فشار کار سیستم بالاتر است.

(ب) لوله‌های فولادی درزدار و بی‌درز

(۱) در سیستم‌های لوله‌کشی که دمای سیال بالا باشد لوله‌های فولادی بی‌درز کاربرد دارد لوله‌های فولادی در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط (۱۰/۳ بار و ۱۷۵ درجه سانتیگراد) و سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای بالا (۲۱ بار و ۲۳۰ سانتیگراد) سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار (۸/۵ بار و ۱۷۵ درجه سانتیگراد) باید از نوع بی‌درز باشد.

(۲) در صورت خم کردن لوله در حالت سرد لوله فولادی باید از نوع بی‌درز باشد در حالتی که اتصال لوله‌ها و فیتینگ‌ها از نوع جوشی باشد، در لوله‌های فولادی به قطر نامی ۲۲ میلیمتر (۱/۲۵ اینچ) و کوچکتر از آن، می‌توان بجای زاتوی مخصوص جوشی، از روش خم کردن لوله استفاده کرد در این صورت خمکاری در حالت سرد انجام می‌گیرد، در این مورد، و هر مورد دیگری که خم کردن لوله مجاز باشد، لوله فولادی باید از نوع بی‌درز باشد.

(۳) در مواردی که لوله فولادی در شرایط سخت قرار می‌گیرد، لوله باید از نوع بی‌درز باشد. در این مورد می‌توان از حالتی که لوله ممکن است در معرض خوردگی قرار گیرد، یا آن که در داخل بتن دفن شود، یا در معرض ضربه فیزیکی واقع شود نام برد. لوله‌های آب کندانسیت سیستم لوله‌کشی بخار کم فشار، میان فشار و پرفشار، که شدیداً در معرض خوردگی قرار دارند، باید از نوع بی‌درز باشند.

(۴) در شبکه لوله‌کشی آب گرم کننده، بخار و آب سردکننده در محوطه، که به منظور تغذیه چند ساختمان یک محوطه (DISTRICT HEATING AND COOLING) در داخل تونل زیرزمینی (یا هر روش دیگر نصب) احداث می‌شود، همه لوله‌های فولادی باید از نوع سیاه بی‌درز باشند.

(۵) در سیستم‌های لوله‌کشی، که زیر (۲-۲-۲-۶) کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع قسمت 'الف' انواع طبقه‌بندی شده، غیر از موارد بالا که زیر 'ب' لوله‌های فولادی درزدار و بی‌درز (۱) و (۲) و (۳) و (۴) آمده است، لوله‌های فولادی همه جا باید از نوع درزدار باشد.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ لوله‌های فولادی

۲-۲-۲-۲ کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۶ از ۶

۵) اتصال لوله‌های فولادی

- (۱) در تاسیسات زیر اتصال لوله‌های فولادی (لوله به لوله، لوله به فیتینگ) به قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) و کوچکتر از آن از نوع دنده‌ای و اتصال لوله‌های فولادی به قطر نامی ۶۵ میلیمتر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن از نوع جوشی خواهد بود، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد:
- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم فشار و میان فشار
 - سیستم انتقال آب کنداتسیت بخار کم فشار و میان فشار و پرفشار
 - سیستم گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای پائین
 - سیستم سرمایی با آب سردکننده
 - سیستم آب خنک‌کننده (خنک کردن دستگاه کنداتسور سردکننده مرکزی)
- (۲) در سیستم گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای متوسط و بالا اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌ها از نوع جوشی خواهد بود.
- (۳) در سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌ها از نوع جوشی خواهد بود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۲-۲

فیتینگ‌ها



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۳-۲-۲

فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش خوار

مخصوص اتصال دنده‌ای

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) استانداردهای DIN
۵	ب) استانداردهای BS
۱۰	پ) استانداردهای ANSI
۱۲	ت) استانداردهای ISO
۱۶	ث) کاربرد فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۱ از ۱۸

۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۱-۳-۲-۲ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

الف) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استانداردهای DIN

(۱) در استانداردهای DIN فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON FITTINGS) در استاندارد DIN 2950 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در DIN 2950 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، مخصوص اتصال دنده‌ای، برای کاربرد با لوله‌های دوسردنده DIN 2440 و DIN 2441، طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر (WHITWORTH) DIN 2999 است. دنده‌های داخلی (ماده - FEMALE THREAD) از نوع موازی و دنده‌های خارجی (نر - MALE THREAD) از نوع مخروطی ساخته می‌شود.

(۳) فیتینگ‌های DIN 2950 با دو نوع پرداخت سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود.

(۴) جنس فیتینگ‌های DIN 2950 از GTW-35 در استاندارد DIN 1692 تعریف شده است.

(۵) قطر نامی فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استاندارد DIN 2950، بر حسب نوع فیتینگ، متفاوت است و حداکثر به ۱۵۰ میلی‌متر (۱۶ اینچ) می‌رسد. حداکثر قطر نامی بسیاری از انواع این فیتینگ‌ها کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر (۱۶ اینچ) است و در هر مورد باید به جدول‌های استاندارد DIN 2950 مراجعه کرد.

(۶) حداکثر فشار کار مجاز، در دمای کار ۱۲۰ و ۳۰۰ درجه سانتیگراد، و نیز فشار آزمایش با آب در کارخانه برای فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "الف" (۶) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۲ از ۱۸

جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "الف" (۶) - از استاندارد DIN 2950
 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Nominal width Inches	Nominal pressure kp/cm ²	Working pressure at temperatures		Test pressure kp/cm ²
		to 120°C kp/cm ²	to 300°C kp/cm ²	
<u>1/8 to 3/4</u>	25	25	20	40
<u>1 to 4</u>	16	16	13	25
<u>5 and 6</u>	10	10	8	16

(۷) انواع فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "الف" (۷)، که از استاندارد DIN 2950 گرفته شده، نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی























۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۲-۲-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۲ از ۱۸

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "الف" (۷) - از استاندارد DIN 2950





















فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Type		Figure	Meaning	Page	Pre-vious DIN No.	Type		Figure	Meaning	Page	Pre-vious DIN No.
Description	Symbol					Description	Symbol				
<u>Elbow</u> زانو	A 1		Elbow	6	2952	<u>Bend</u> خم	D 1		Bend	10	2958
	A 1		Reducing elbow	7	2953		D 4		Male and female bend	10	2958
	A 1-45°		45° elbow	7	2952	<u>Pitcher tee</u> سرهراه دوردار	E 1		Pitcher tee	10	2958
	A 4		Male and female elbow	6	2952		E 1		Pitcher tee, reducing on the run	11	
	A 4		Male and female reducing elbow	7			E 2		Twin elbow	10	2958
	A 4-45°		45° male and female elbow	7	2952		E 2		Reducing twin elbow	11	
<u>T</u> سرهراه	B 1		T	6	2954	<u>Long sweep bend</u> خم دوردار	G 1		Long sweep bend	12	2959
	B 1		Tee, reducing or increasing on the outlet	8	2955		G 1-45°		45° long sweep bend	12	2959
	B 1		Tee, reducing on the run, reducing, equal or increasing on the outlet	9	2955		G 4		Male and female long sweep bend	12	2959
<u>Cross</u> چهارراه	C 1		Cross	6	2956		G 4-45°		45° male and female long sweep bend	12	2959
	C 1		Reducing cross	10	2957	G 8		Male long sweep bend	12	2959	

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ های لوله کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۱ فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار مخصوص اتصال دنده ای

۴ از ۱۸

جدول شماره (۲-۲-۲-۱) "الف" (۷) - از استاندارد DIN 2950 (ادامه)
 فیتینگ های ساخته شده از چدن چکش خوار

Type		Figure	Meaning	Page	Pre-vious DIN No.	Type		Figure	Meaning	Page	Pre-vious DIN No.			
Description	Sym- bol					Description	Sym- bol							
Return bend خم ۱۸۰ درجه	Kb 1		Return bend	13	2960	Nut مه‌ره	P 1		Union nut for U and UA unions	19	2969			
		M 2		Socket	13		2962	P 4		Back nut	16	2970		
Socket بوشن	M 2		Reducing socket	14	2962	Cap کلاهک	T 2		Cap with bead	17	2967			
		M 3		Eccentric reducing socket	14		2962	Plug درپوش	T 9		Plug with bead	17	2968	
		M 4		Male and female socket	14		2963		Unions مه‌ره ماسوره	U 1		Unions with flat seat	17	2971
		M 4		Male and female reducing socket	14		2963			U 11		Unions with taper seat		2972
Nipple مغزی	N 4		Male and fe- male reducing nipple	15	2964	Union elbows مه‌ره ماسوره زانو-	UA 1		Union elbows with flat seat	18				
		N 4		Male and fe- male reducing nipple	15		2964		UA 11			Union elbows with taper seat		
	N 4		Union elbows with flat seat and one male thread	18			UA 2		Union elbows with taper seat and one male thread					
			UA 12				Union elbows with flat seat and one male thread							
	N 8		Equal nipple	16	2966		Side outlet elbow and tee زانو - سدره	Zo 1		Side outlet elbow	6	2973		
	N 8		Reducing nipple	16	2966			Zo 2		Side outlet tee	6	2973		

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۵ از ۱۸

(ب) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استانداردهای BS

(۱) در استانداردهای BS فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON FITTINGS) در استاندارد BS 143 & 1256 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در BS 143 & 1256 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، مخصوص اتصال دنده‌ای، طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر BS 21 است. نوع دنده‌ها به ترتیب زیر است:

در BS 143:

دنده‌های داخلی (ماده - FEMALE THREAD) از نوع مخروطی

دنده‌های خارجی (نر - MALE THREAD) از نوع مخروطی

در BS 1256:

دنده‌های داخلی (ماده - FEMALE THREAD) از نوع موازی

دنده‌های خارجی (نر - FEMALE THREAD) از نوع مخروطی

(۳) فیتینگ‌های BS 143 & 1256 با دو نوع پرداخت سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود.

(۴) جنس فیتینگ‌های BS 143 & 1256 در استانداردهای BS 308 و BS 309 تعریف شده است.

(۵) قطر نامی فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استاندارد BS 143 & 1256، بر حسب نوع فیتینگ، متفاوت است و حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می‌رسد. حداکثر قطر نامی بسیاری از انواع این فیتینگ‌ها کمتر از ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) است و در هر مورد باید به جدول‌های استاندارد BS 143 & 1256 مراجعه کرد.

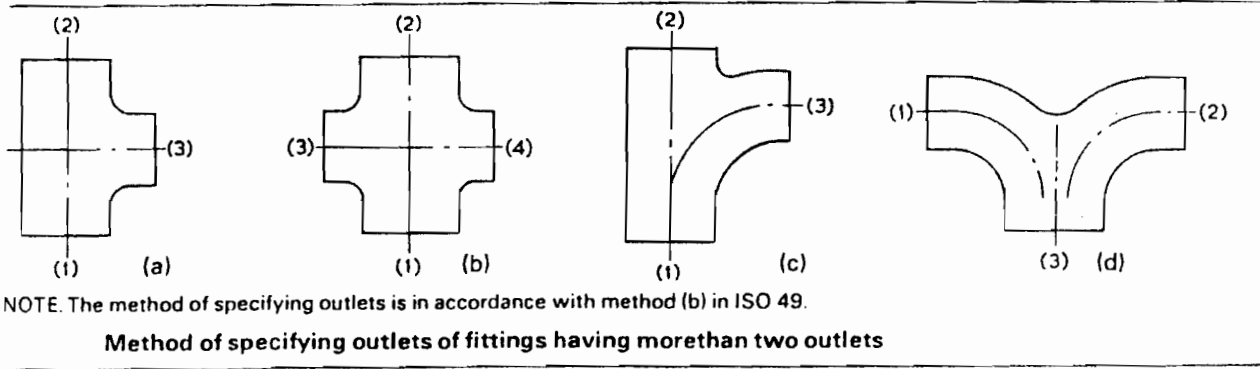
(۶) نام‌گذاری فیتینگ‌ها در استاندارد BS 143 & 1256 برابر شکل شماره (۲-۳-۱) "ب" (۶) است.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۱-۳-۲-۲ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۶ از ۱۸

شکل شماره (۱-۳-۲-۲) "ب" (۶) - از استاندارد BS 143 & 1256

نام‌گذاری فیتینگ‌ها



(۷) حداکثر فشار کار مجاز، در دمای کار ۱۲۰ و ۳۰۰ درجه سانتیگراد، و نیز فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "ب" (۷) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "ب" (۷) - از استاندارد BS 143 & 1256

فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

فشار آزمایش با آب (بار)	حداکثر فشار کار مجاز (بار)		فشار نامی (بار)	قطر نامی (اینچ)
	۲۰۰ درجه سانتیگراد	۱۲۰ درجه سانتیگراد		
۱۰۰	۲۰	۲۵	۲۵	$\frac{1}{8}$ تا ۴
۶۴	۲۰	۲۵	۲۵	۵ تا ۶

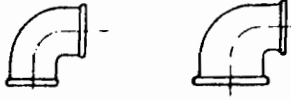

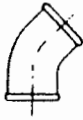

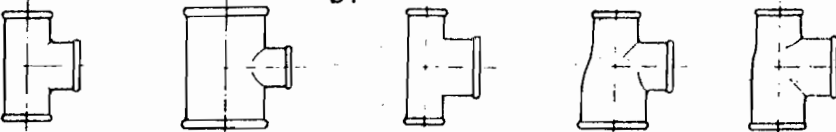
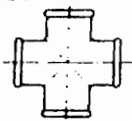
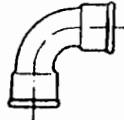
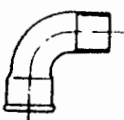
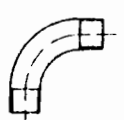

(۸) انواع فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "ب" (۸)، که از استاندارد BS 143 & 1256 گرفته شده، نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۷ از ۱۸

جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "ب" (۸) - از استاندارد BS 143 & 1256

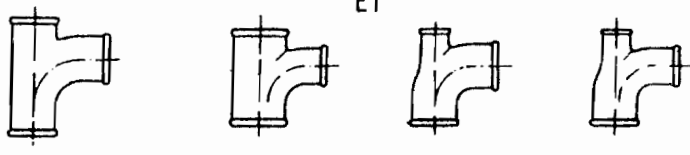

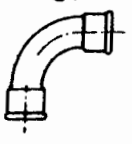
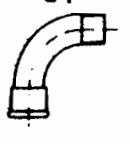




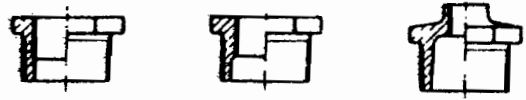
فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Type	Description	Symbol			
A	Elbows زانو	A1 		A4 	
	Pipe ends	Female-equal	Female-reducing	Male and female-equal	Male and female-reducing
A	45° elbows زانو	A1/45° 		A4/45° 	
	Pipe ends	Female-equal		Male and female-equal	
B	Tees سه‌راه	B1 			
	Pipe ends	Female-equal	Female-reducing	Female-increasing	Female-reducing
C	Crosses چهارراه	C1 			
	Pipe ends	Female-equal			
D	Bends خم	D1 	D4 	D8 	
	Pipe ends	Female-equal	Male and female-equal	Male-equal	
D	45° bends خم	D4/45° 			
	Pipe ends	Male and female-equal			

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۸ از ۱۸

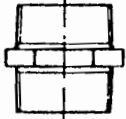
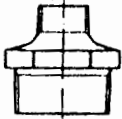
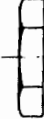





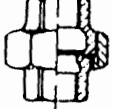
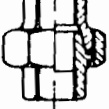
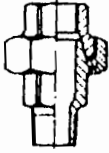
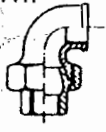

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۸) - از استاندارد BS 143 & 1256 (ادامه)
 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Type	Description	Symbol		
E	Pitcher tees سفره دوردار	E1 		
		Pipe ends	Female-equal	Female-reducing
E	Twin elbows سفره دوردار	E2 		
		Pipe ends	Female-equal	
G	Long sweep bends خم دوردار	G1 	G4 	
		Pipe ends	Female-equal	Male and female equal
Kb	Return bends خم ۱۸۰ درجه	Kb1 		
		Pipe ends	Female-equal	
M	Sockets بوشن	M2 	M3 	M4 
		Pipe ends	Female-equal	Female-reducing	Female-reducing	Male and female-reducing
N	Bushes مغزی	N4 		
		Pattern	I	II	III

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۹ از ۱۸

جدول شماره (۱-۲-۲) "ب" (۸) - از استاندارد BS 143 & 1256 (ادامه)
 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Type	Description	Symbol		
N	Hexagon nipples مغزی	N8		
				
	Pipe ends	Male-equal	Male-reducing	
P	Backnuts مه‌ره	P4		
				
T	Caps کلاهک	T1	T2	
				
	Pattern	Hexagon	Round	
T	Plugs درپوش	T8	T9	T11
				
	Pattern	Plain	Beaded	Countersunk
U	Unions مه‌ره ماسوره	U1	U11	U12
				
		Ends-pattern	Female-flat seat	Female-taper seat	Male and female-taper seat
	Table no.			
UA	Elbow unions زانو-مه‌ره ماسوره	UA11	UA12	
				
	Ends-Pattern	Female-taper seat	Male and female-taper seat	

پ) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استانداردهای ANSI

(۱) در استانداردهای ANSI فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON FITTINGS) در استاندارد ANSI B 16.3 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در ANSI B 16.3 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، مخصوص اتصال دنده‌ای، طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها با مشخصات دنده‌ها طبق استاندارد ANSI B 2.1 و منحصرأ از نوع مخروطی است. چون مشخصات دنده‌ها با مشخصات دنده‌های اروپایی تفاوت دارد بنابراین، کاربرد این فیتینگ‌ها فقط در لوله‌کشی‌هایی که، همه اتصالات دنده‌ای آنها (لوله دوسردنده - لوله‌ای که در کارگاه دنده می‌شود - فیتینگ‌ها و غیره) همین مشخصات دنده را داشته باشد، مجاز است.

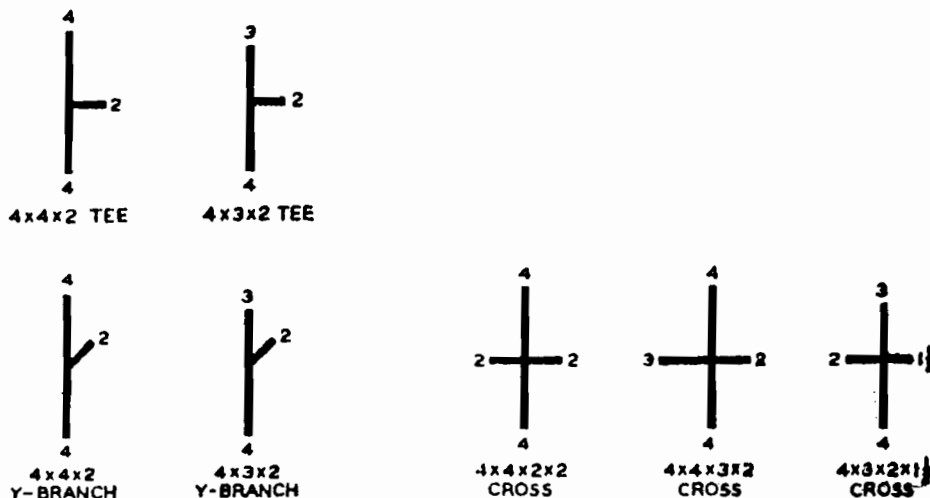
(۳) فیتینگ‌های ANSI B 16.3 با دو نوع پرداخت سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود.

(۴) جنس فیتینگ‌های ANSI B 16.3 برابر ANSI/ASTM A 197 است.

(۵) قطر نامی فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار از استاندارد ANSI B 16.3، بر حسب نوع فیتینگ، متفاوت است و حداکثر به ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) می‌رسد. حداکثر قطر نامی بسیاری از انواع این فیتینگ‌ها کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) است و در هر مورد باید به جدول‌های استاندارد ANSI B 16.3 مراجعه کرد.

(۶) نام‌گذاری فیتینگ‌ها در استاندارد ANSI B 16.3 برابر شکل شماره (۲-۲-۲-۱) "پ" (۶) است.

شکل شماره (۲-۲-۲-۱) "پ" (۶) - از ANSI B 16.3
 نام‌گذاری فیتینگ‌ها



۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۲-۲-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۱۱ از ۱۸

(۷) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، در استاندارد ANSI B 16.3، در دو کلاس فشار ۱۵۰ و ۳۰۰ عرضه می‌شوند، جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "پ" (۷) حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها را در دمای کار تا ۲۸۸ درجه سانتیگراد (۵۵۰ درجه فارنهایت) نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که در این فیتینگ‌ها کلاس فشار ۱۵۰ حدوداً برابر حداکثر فشار کار مجاز فیتینگ برای بخار اشباع ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع، در دمای اشباع ۳۶۶ درجه فارنهایت است.

جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "پ" (۷) - از استاندارد ANSI B 16.3
حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Pressure-Temperature Ratings

Temperature Degrees F	Class 1500 psig	Class 300 psig		
		Sizes ¼-1	Sizes 1¼-2	Sizes 2¼-3
-20 to 150	300	2000	1500	1000
200	265	1785	1350	910
250	225	1575	1200	825
300	185	1360	1050	735
350 ¹	150	1150	900	650
400		935	750	560
450		725	600	475
500		510	450	385
550		300	300	300

¹ Permissible for service temperature up to 366°F, reflecting the temperature of saturated steam at 150 psig.

(۸) حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها در دمای کار تا ۲۸۸ درجه سانتیگراد (۵۵۰ درجه فارنهایت) در جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "پ" (۸) نیز، که در سیستم متریک (SI) تنظیم شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "پ" (۸) - از استاندارد ANSI B 16.3
حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS (bar)

Temperature Degrees C	Class 150 bar	Class 300 bar		
		Sizes ¼-1	Sizes 1¼-2	Sizes 2¼-3
-29 to 66	20.7	137.9	103.4	69.0
100	17.5	119.6	90.5	61.5
125	15.2	106.4	81.1	56.1
150	12.8	93.1	71.8	50.7
175 ¹	10.5	79.9	62.5	45.2
200		66.6	53.1	39.8
225		53.4	43.8	34.3
250		40.1	34.5	28.9
275		26.9	25.2	23.4
288		20.7	20.7	20.7

1 bar = 14.5 psi = 10⁵ Pa
°C = 0.5556 (°F - 32)

¹ Permissible for service temperature up to 186°C, reflecting the temperature of saturated steam at 10.3 bar.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۱۲ از ۱۸

(ت) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استانداردهای ISO

(۱) در استانداردهای ISO فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON FITTINGS) در استاندارد ISO 49 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در ISO 49 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، مخصوص اتصال دنده‌ای، طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر ISO 7/1 است. دنده‌های خارجی (MALE THREAD) فقط از نوع مخروطی است ولی دنده‌های داخلی (FEMALE THREAD) ممکن است از نوع مخروطی یا از نوع موازی باشد.

(۳) فیتینگ‌های ISO 49 با دو نوع پرداخت سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود.

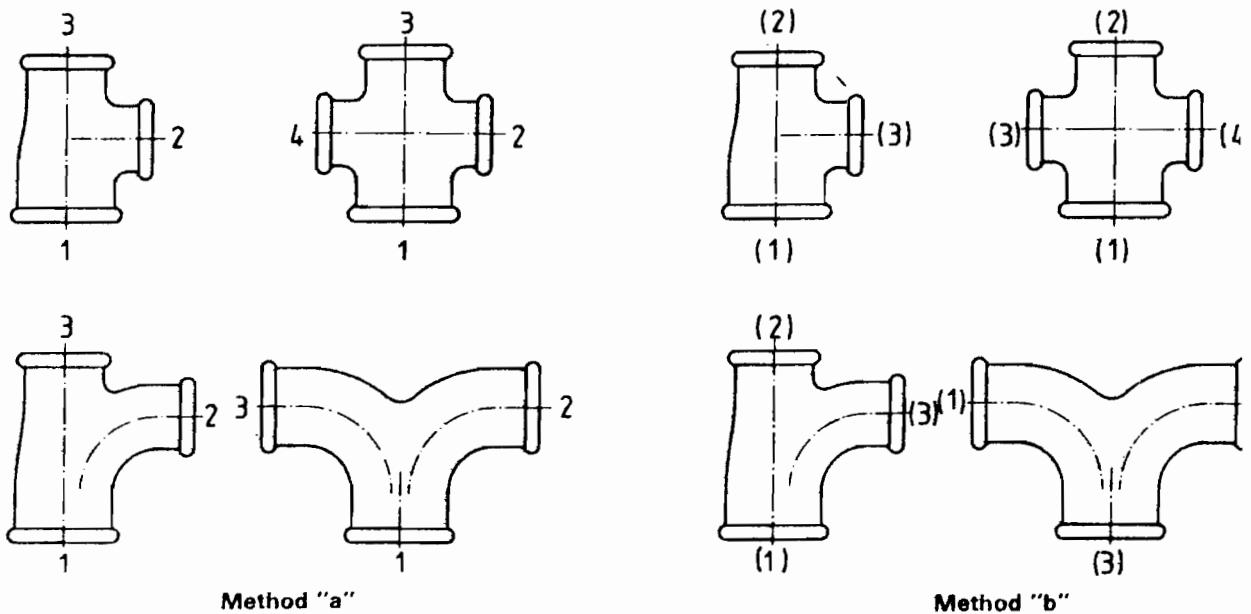
(۴) جنس فیتینگ‌های ISO 49 در استاندارد ISO 5922 تعریف شده است.

(۵) قطر نامی فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در استاندارد ISO 49، بر حسب نوع فیتینگ، متفاوت است و حداکثر به ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) می‌رسد. حداکثر قطر نامی بسیاری از انواع این فیتینگ‌ها کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) است و در هر مورد باید به جدول‌های استاندارد ISO 49 مراجعه کرد.

(۶) نام گذاری فیتینگ‌ها در استاندارد ISO 49 برابر شکل شماره (۱-۳-۲-۲) "ت" (۶) است.

شکل شماره (۱-۳-۲-۲) "ت" (۶) - از استاندارد ISO 49

نام گذاری فیتینگ‌ها



Sequence of specifying outlets when the above mentioned abbreviated method does not apply

(۷) حداکثر فشار کار مجاز، در دمای کار ۱۲۰ و ۳۰۰ درجه سانتیگراد، برای فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار ISO 49 به ترتیب زیر است:

حد اکثر فشار کار مجاز (بار)	دمای کار (درجه سانتیگراد)
۲۵	۱۲۰
۲۰	۳۰۰

(۸) انواع فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در جدول شماره (۱-۳-۲-۲) "ت" (۸)، که از استاندارد ISO 49 گرفته شده، نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

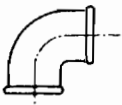
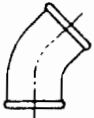
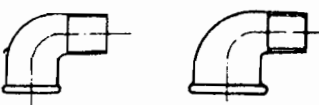
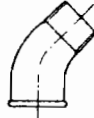
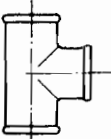
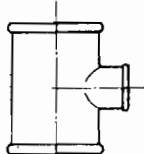
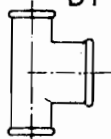
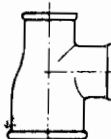
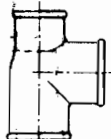
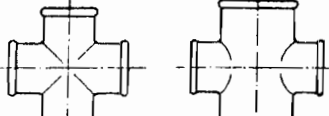
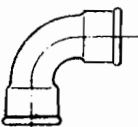
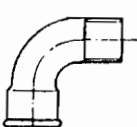
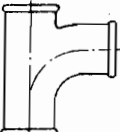
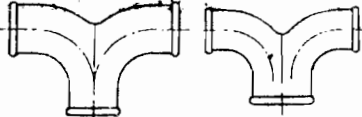
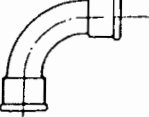

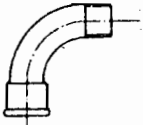
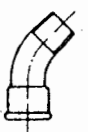
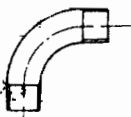
۱۴ از ۱۸

جدول شماره (۲-۲-۱) "ت" (۸) - از استاندارد ISO 49

فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Symbols

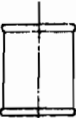

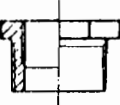
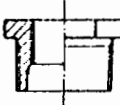
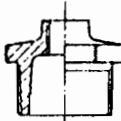
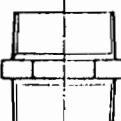
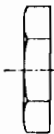




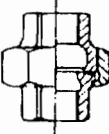
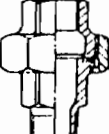
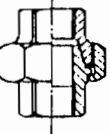
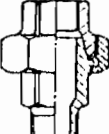
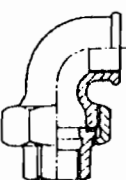
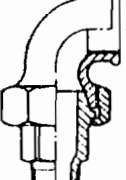
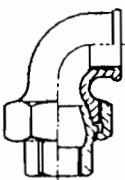
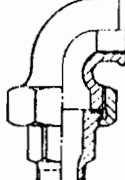
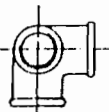
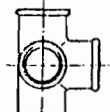
Index of types and symbols

Types	Symbols						
A Elbows زانو	A1  Page 10		A1/45°  Page 12		A4  Page 11		A4/45°  Page 12
B Tees سه‌راه	 Page 10	 Page 13	B1  Page 13		 Page 14	 Page 14	
C Crosses چهارراه	C1  Page 16						
D Short bends خم	D1  Page 17	D4  Page 17					
E Pitcher tees Twin elbows سه‌راه دور	E1  Page 17				E2  Page 17		
G Long sweep bends خم دوردار	G1  Page 20	G1/45°  Page 21	G4  Page 20	G4/45°  Page 21	G8  Page 20		

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۱۵ از ۱۸

جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ت" (۸) - از استاندارد ISO 49 (ادامه)
 فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار

Types	Symbols				
M Sockets بوشن	M2  Page 22		M4  Page 23		
N Bushings Hexagon nipples مغزی	 Page 24	 Page 24	 Page 24	N8  Page 25	
P Backnuts مه‌ره	P4  Page 26				
T Caps Plugs کلاهک، درپوش	T1  Page 27		T8  Page 27	T9  Page 27	T11  Page 27
U Union مه‌ره ماسوره	U1  Page 28	U2  Page 28	U11  Page 28	U12  Page 28	
UA Union elbows زانو- مه‌ره ماسوره	UA1  Page 29	UA2  Page 29	UA11  Page 29	UA12  Page 29	
Za Side outlet elbows and tees زانو-سه‌راه	Za1  Page 10	Za2  Page 10			

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۲-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۱۶ از ۱۸

ث) کاربرد فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار
(MALLEABLE CAST IRON FITTINGS)

(۱) انواع لوله‌کشی‌هایی که، در "۱-۲" کلیات"، "۱-۲-۱" حدود و دامنه کار"، برای این قسمت از مشخصات فنی عمومی تعریف شده، به شرح زیر است:

- لوله‌کشی آب گرم کننده با دمای پائین، دمای متوسط، دمای بالا

(HOT WATER HEATING PIPING)

- لوله‌کشی بخار اشباع کم فشار، میان فشار، پرفشار (STEAM HEATING PIPING)

- لوله‌کشی آب گندانسیت سیستم لوله‌کشی بخار کم فشار، میان فشار، پرفشار

(CONDENSATE PIPING)

- لوله‌کشی آب سردکننده (CHILLED WATER PIPING)

- لوله‌کشی آب خنک کننده (گندانسور) COOLING (CONDENSER) WATER PIPING

(۲) لوله‌کشی‌های زیر خارج از چهار چوب این قسمت از مشخصات فنی عمومی است:

- لوله‌کشی سوخت مایع و لوله‌کشی سوخت گاز

- لوله‌کشی تخلیه آب تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

- لوله‌کشی آب مصرفی برای تغذیه تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

- لوله‌کشی سیستم‌های تبرید (REFRIGERATION PIPING)

(۳) همه فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار که در سیستم‌های مندرج زیر (۱) کاربرد دارند از

نوع سیاه می‌باشند. فیتینگ‌های گالوانیزه در این لوله‌کشی‌ها کاربرد ندارند.

(۴) کاربرد فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار، از نظر حداکثر فشار و کار و حداکثر دمای کار

سیستم در استانداردهای زیر نشان داده شده است:

DIN 2950 جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "الف" (۶)

BS 143 & 1256 جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ب" (۷)

ANSI B 16.3 جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "پ" (۸)

ISO 49 جدول شماره (۱-۲-۲-۲) "ت" (۷)

در چهار استاندارد بالا حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها، در دمای ۱۲۰ و ۳۰۰ درجه

سانتیگراد، با تفاوت کمی، به هم نزدیک است.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۱۷ از ۱۸

(۵) با توجه به آنچه در "۲-۲-۲-۶" کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع" در مورد "اتصال (JOINT)" مشخص شده، کاربرد فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار در لوله‌کشی‌های فولادی به شرح زیر است:

- در سیستم‌هایی که همه اتصالات از نوع جوشی است (لوله‌کشی آب گرم کننده با دمای متوسط و دمای بالا و در لوله‌کشی بخار پر فشار) فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار کاربرد ندارد.

- در سیستم‌های زیر، با توجه به شرایط فشار و دمای کار سیستم، از فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار فقط تا قطر نامی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) که اتصال از نوع دنده‌ای است، می‌توان استفاده کرد. در قطرهای نامی ۶۵ میلی‌متر ($2\frac{1}{4}$ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال از نوع جوشی است، فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار کاربرد ندارد:

سیستم	حداکثر فشار کار (بار)	حداکثر دمای کار (درجه سانتیگراد)
سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین	۱۱	۱۲۰
سیستم گرمایی با بخار اشباع کم فشار	۱	۱۲۰
سیستم گرمایی با بخار میان فشار	۴	۱۵۲
سیستم سرمایی	۸/۵	۱۲/۸
کندانسیت بخار کم فشار	۱	۱۲۰
کندانسیت بخار میان فشار	۴	۱۵۲
کندانسیت بخار پر فشار	۸/۵	۱۷۵
آب خنک کننده (CONDENSER)	۸/۵	۴۰

(۶) مشخصات دنده‌ها در استانداردهای DIN و BS و ISO با هم مشابه است و با دنده‌های لوله‌های دوسر دنده در این استانداردها هماهنگی دارد. ولی مشخصات دنده‌ها در استانداردهای ANSI به کلی متفاوت است و با لوله‌های دوسر دنده در استاندارد ANSI هماهنگی دارد. چون لوله‌های دوسر دنده و فیتینگ‌هایی، که مشخصات دنده‌های ANSI B 2.1 را داشته باشد در ایران رایج نیست بنابراین این توصیه می‌شود از کاربرد فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار طبق استانداردهای ANSI خودداری شود.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۲-۲-۳-۱ فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار مخصوص اتصال دنده‌ای

۱۸ از ۱۸

(۷) در استانداردهای DIN و BS و ISO دنده‌های خارجی عموماً مخروطی است ولی دنده‌های داخلی، در بیشتر موارد موازی و در برخی موارد مخروطی است. هنگام انتخاب فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار باید هماهنگی بین نوع دنده‌ها بعمل آید، توصیه می‌شود که انتخاب این فیتینگ‌ها عموماً از یک نوع (دنده‌های خارجی مخروطی - دنده‌های داخلی موازی) باشد.

(۸) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تاکنون هیچ استاندارد دیگری اختصاص به فیتینگ‌های ساخته شده از چدن چکش‌خوار نداشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۳-۲-۲

فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) استانداردهای DIN
۳	ب) استانداردهای BS
۴	پ) استانداردهای ANSI
۴	ت) استانداردهای ISO
۶	ث) کاربرد فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۱ از ۷

۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

(الف) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استانداردهای DIN

(۱) در استانداردهای DIN فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد DIN 2980 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در استاندارد DIN 2980 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، برای کاربرد با لوله‌های دوسر دنده طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر DIN 2999 (WHITWORTH) است. دنده‌های داخلی (ماده - FEMALE THREAD) از نوع موازی و دنده‌های خارجی (نر - MALE THREAD) از نوع مخروطی ساخته می‌شود.

(۳) در استاندارد DIN 2980 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای با دو پرداخت سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود.

(۴) در استاندارد DIN 2980 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای با دو ضخامت جدار، مناسب برای کار با لوله‌های DIN 2440 و DIN 2441، ساخته می‌شود. جنس این فیتینگ‌های فولادی مشابه لوله‌های فولادی مربوطه (DIN 2440 یا DIN 2441) است. قطر نامی این فیتینگ‌های فولادی حداکثر به ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) می‌رسد.




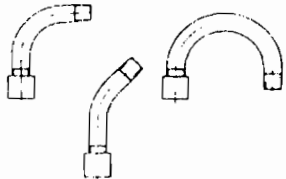

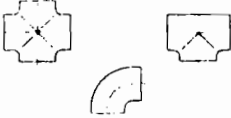








(۵) حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌های فولادی در دمای کار ۱۲۰ و ۳۰۰ درجه سانتیگراد، و نیز فشار آزمایش با آب در کارخانه، در جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۵) نشان داده شده است. در جدول دیده می‌شود که این فیتینگ‌ها برای دو فشار نامی ۳۲ و ۵۰ بار عرضه می‌شود.

جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۵) - از استاندارد DIN 2980
 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

Nominal pressure PN bar	Working overpressure at temperature		Internal pressure test with water bar
	up to 120°C bar	up to 300°C bar	
32	32	25	50
50	50	40	75

(۶) انواع فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد DIN در جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "الف" (۶) که از DIN 2980 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "الف" (۶) - از استاندارد DIN 2980
 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

Group designation	Figure	Description	according to
Piping components		Long screw	DIN 2981
		Parallel nipple	DIN 2982
		Taper nipple	
		Bend	DIN 2983
Pipe fittings		Socket	DIN 2986
		Cross, tee, elbow	DIN 2987 Part 1
		Tee, reducing elbow	DIN 2987 Part 2
		Reducing socket	DIN 2988
		Taper nipple with hexagon	DIN 2990
		Reducer	
		Plug with square	DIN 2991
	Cap		
		Union with flat seat	DIN 2993
		Union with taper seat	

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۳-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۲ از ۷

(ب) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استانداردهای BS

- (۱) در استانداردهای BS فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد BS 1740 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۲) در استاندارد BS 1740 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، برای کاربرد با لوله‌های دو سر دنده طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر BS 21 است. دنده‌های داخلی (ماده - FEMALE THREAD) از نوع موازی و دنده‌های خارجی (نر - MALE THREAD) از نوع مخروطی ساخته می‌شود.
- (۳) در استاندارد BS 1740 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای با دو پرداخت سیاه و گالوانیزه عرضه می‌شود.
- (۴) در استاندارد BS 1740 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای مناسب برای کار با لوله‌های BS 1387 ساخته می‌شود. نوع و مشخصات دنده‌ها، ضخامت جدار و قطر نامی این فیتینگ‌ها با لوله‌های BS 1387 هماهنگ شده است. قطر نامی این فیتینگ‌های فولادی حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می‌رسد.
- (۵) حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌های فولادی، در دمای کار ۲۶۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۲-۳-۲) "ب" (۵) نشان داده شده است. فشار آزمایش با آب در کارخانه ۵۰ بار است.

جدول شماره (۲-۲-۳-۲) "ب" (۵) - از استاندارد BS 1740
 حداکثر فشار کار مجاز فیتینگ‌های فولادی با اتصال دنده‌ای

Maximum permissible pressures for screwed joints using pipe complying with BS 1387 and fittings complying with BS 1740		
Nominal size	Maximum pressure for temperatures not exceeding 260 °C	Joint type
mm	bar	
6	10.5	Taper/parallel
8	10.5	Taper/parallel
10	10.5	Taper/parallel
15	10.5	Taper/parallel
20	10.5	Taper/parallel
25	10.5	Taper/parallel
32	9.0	Taper/parallel
40	9.0	Taper/parallel
50	12.5	Taper/taper
65	12.5	Taper/taper
80	10.5	Taper/taper
100	9.0	Taper/taper

پ) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استانداردهای ANSI

- (۱) در استانداردهای ANSI فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد ANSI B 16.11 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۲) در استاندارد ANSI B 16.11 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای از فولاد آهنگری شده (FORGED STEEL) ساخته می‌شود.
- (۳) در استاندارد ANSI B 16.11 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در کلاس فشار ۲۰۰۰ تا ۶۰۰۰ پوند بر اینچ مربع طبقه‌بندی شده است.
- (۴) این فیتینگ‌ها برای کاربردهای صنعتی است و حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز آن خیلی بالاتر از حدودی است که برای تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی طبقه‌بندی شده است.

ت) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استانداردهای ISO

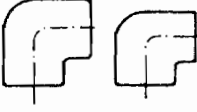

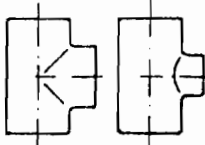
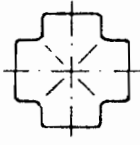






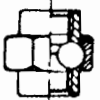
- (۱) در استانداردهای ISO فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد ISO 4145 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۲) در استاندارد ISO 4145 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، برای کاربرد با لوله‌های دوسر دنده طبقه‌بندی شده است. مشخصات دنده‌ها برابر ISO 7/1 است. دنده‌های داخلی (MALE THREAD - نر) از نوع موازی و دنده‌های خارجی (FEMALE THREAD - ماده) از نوع مخروطی ساخته می‌شود.
- (۳) در استاندارد ISO 4145 فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای مناسب برای کار با لوله‌های دوسر دنده ISO 65 ساخته می‌شود. نوع و مشخصات دنده، ضخامت جدار و قطرنامی این فیتینگ‌ها با لوله‌های ISO 65 هماهنگ شده است. قطر نامی این فیتینگ‌های فولادی حداکثر به ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) می‌رسد.
- (۴) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای این فیتینگ‌ها، ۵۰ بار است.
- (۵) انواع فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در استاندارد ISO در جدول (۲-۲-۲) "ت" (۵)، که از ISO 4145 گرفته شده، نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۵ از ۷

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۵) - از استاندارد ISO 4145

فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

Diagram	Type	Symbol
	Elbows, equal and reducing تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر	A1
	Male and female elbows تا قطر نامی ۵۰ میلی‌متر	A4
	Tees, equal and reducing تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر	B1
	Crosses تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر	C1
	Half sockets تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر	M1
	Sockets, equal and reducing تا قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر	M2
	Reducing bushes تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر	N4
	Hexagon nipples تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر	N8
	Caps تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر	T2
	Plugs تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر	T8
	Unions تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر	U1 or U11

- ۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۶ از ۷

ث) کاربرد فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

- (۱) انواع لوله‌کشی‌هایی که، در '۱-۲' کلیات، '۱-۲-۱' حدود و دامنه کار، برای این قسمت مشخصات فنی عمومی تعریف شده، به شرح زیر است:
- لوله‌کشی آب گرم‌کننده، با دمای پائین، دمای متوسط، دمای بالا
(HOT WATER HEATING PIPING)
- لوله‌کشی بخار کم فشار، میان فشار، پرفشار (STEAM HEATING PIPING)
- لوله‌کشی آب کندانسیت سیستم لوله‌کشی بخار کم فشار، میان فشار، پرفشار
(CONDENSATE PIPING)
- لوله‌کشی آب سردکننده (CHILLED WATER PIPING)
- لوله‌کشی آب خنک‌کننده (کندانسور) COOLING (CONDENSER) WATER PIPING
- (۲) لوله‌کشی‌های زیر خارج از چهار چوب این قسمت از مشخصات فنی عمومی است:
- لوله‌کشی سوخت مایع و لوله‌کشی سوخت گاز
- لوله‌کشی تخلیه آب تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
- لوله‌کشی آب مصرفی برای تغذیه تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
- لوله‌کشی سیستم‌های تبرید (REFRIGERATION PIPING)
- (۳) همه فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای که در سیستم‌های مندرج زیر (۱) کاربرد دارند از نوع سیاه می‌باشند. فیتینگ‌های گالوانیزه در این لوله‌کشی‌ها کاربرد ندارند.
- (۴) کاربرد فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای، از نظر حداکثر فشار کار و حداکثر دمای کار سیستم در استانداردهای زیر نشان داده شده است:
DIN 2980 جدول شماره (۲-۳-۲) 'الف' (۵)
BS 1740 جدول شماره (۲-۳-۲) 'ب' (۵)
ISO 4145 مشابه BS 1740
- (۵) با توجه به آنچه در '۲-۲-۲-۲' کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع در مورد 'اتصال (JOINT)' مشخص شده، کاربرد فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای در لوله‌کشی‌های فولادی به شرح زیر است:

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۳-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای

۷ از ۷

-در سیستم‌هایی که همه اتصالات از نوع جوشی است (لوله‌کشی آب گرم کننده با دمای متوسط و دمای بالا و در لوله‌کشی بخار پر فشار) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای کاربرد ندارد.
 - در سیستم‌های زیر، با توجه به فشار و دمای کار سیستم، از فیتینگ‌های فولادی فقط تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ)، که اتصال از نوع دنده‌ای است، از این نوع فیتینگ می‌توان استفاده کرد. در قطرهای نامی ۶۵ میلیمتر (۲ ۱/۴ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال از نوع جوشی است، فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای کاربرد ندارد:

سیستم	حداکثر فشار کار (بار)	حداکثر دمای کار (درجه سانتیگراد)
سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین	۱۱	۱۲۰
سیستم گرمایی با بخار اشباع کم فشار	۱	۱۲۰
سیستم گرمایی با بخار اشباع میان فشار	۴	۱۵۲
سیستم سرمایی	۸/۵	۱۲/۸
کندانسیت بخار کم فشار	۱	۱۲۰
کندانسیت بخار میان فشار	۴	۱۵۲
کندانسیت بخار پر فشار	۸/۵	۱۷۵
آب خنک کننده (CONDENSER)	۸/۵	۴۰

(۶) مشخصات دنده‌ها در استانداردهای DIN و BS و ISO باهم مشابه است و با دنده‌های لوله‌های دوسر دنده در این استانداردها هماهنگی دارد. ولی مشخصات دنده‌ها در استانداردهای ANSI به کلی متفاوت است و با لوله‌های دوسر دنده در استاندارد ANSI هماهنگی دارد. چون لوله‌های دوسر دنده و فیتینگ‌هایی که مشخصات دنده‌های ANSI B2.1 را داشته باشد در ایران رایج نیست بنابراین این توصیه می‌شود از کاربرد فیتینگ‌های فولادی با اتصال دنده‌ای طبق استانداردهای ANSI خودداری شود.

(۷) در استانداردهای DIN و BS و ISO دنده‌های خارجی عموماً مخروطی است ولی دنده‌های داخلی در بیشتر موارد موازی و در برخی موارد مخروطی است. هنگام انتخاب فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای باید بین نوع دنده‌ها هماهنگی به عمل آید. توصیه می‌شود که انتخاب این فیتینگ‌ها عموماً از یک نوع (دنده‌های خارجی مخروطی - دنده‌های داخلی موازی) باشد.

(۸) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تاکنون هیچ استانداردی، که اختصاص به فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال دنده‌ای داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۳-۲-۲

فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) استانداردهای DIN
۱۰	ب) استانداردهای BS
۱۴	پ) استانداردهای ANSI
۲۱	ت) استانداردهای ISO
۲۹	ث) کاربرد فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی

۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

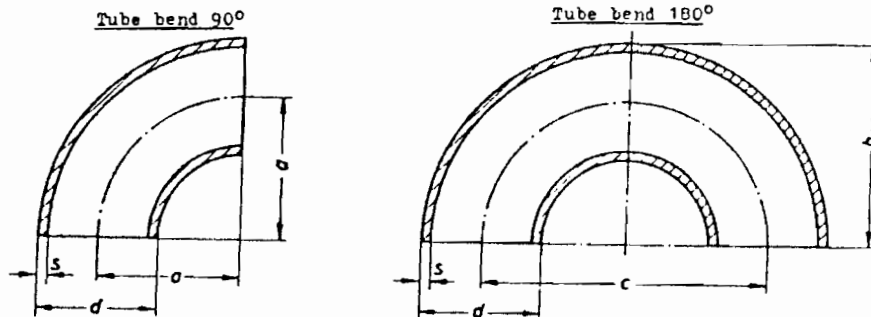
(الف) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در استانداردهای DIN

(۱) خم‌های فولادی بی‌درز، مخصوص اتصال جوشی از نوع لب به لب (BUTT WELDING)، با شعاع انحناء کوچک، ۹۰ و ۱۸۰ درجه، در استاندارد DIN 2605 تعریف و طبقه‌بندی شده است. جنس، اندازه و دیگر مشخصات این خم‌ها با لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 مطابقت دارد. این خم‌ها در سه ضخامت جدار عرضه می‌شود که سری اول آن با ضخامت جدار نرمال (حداقل ضخامت جدار) لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 یکی است. حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها، در هر ضخامت جدار، با لوله‌های فولادی DIN 2448 با همان ضخامت جدار، برابر است. جدول شماره (۲-۲-۲-۲) الف (۱) اندازه‌های خم‌های فولادی DIN 2605 را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) الف (۱) - از استاندارد DIN 2605

خم‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Dimensions in mm



Designation of a 90° tube bend with tube outside diameter $d = 88.9$ mm and wall thickness $s = 3.2$ mm¹⁾:

Bend 90-88.9 × 3.2 DIN 2605

Tube outside diameter d	Wall thickness s			a	b)	c	Weight of a 90° tube bend kg ≈				
	Series 1)	2	3				perm. variation	perm. variation	1	2	3
25	2	—	—	27,5	±2,5	40	55	±5	0,05	—	—
26,9	2,3	2,9	—	28,5		42	57		0,07	0,08	—
30	2,6	3,2	—	33,5		48	67		0,09	0,12	—
31,8	2,6	3,6	—	35		51	70		0,11	0,14	—
33,7	2,6	3,6	—	38		55	76		0,12	0,16	—
38	2,6	3,6	—	45		64	90		0,16	0,22	—
42,4	2,6	3,6	—	47,5		69	95		0,19	0,26	—
44,5	2,6	3,6	—	51		73	102		0,22	0,29	—
48,3	2,6	3,6	—	57		81	114		0,27	0,36	—
51	2,6	—	—	63,5		88	127		0,31	—	—
57	2,9	4	5,6	72	±3	100	144	±6	0,44	0,60	0,80
60,3	2,9	4	5,6	76		106	152		0,49	0,67	0,90
63,5	2,9	4	—	82,5		114	165		0,57	0,77	—

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۲ از ۳۱

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "الف" (۱) (ادامه) - از استاندارد DIN 2605

خم‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Tube outside diameter <i>d</i>	Wall thickness <i>s</i>			<i>a</i>	perm. variation	<i>b</i>)	<i>c</i>	perm. variation	Weight of a 90° tube bend Kg ~ Series		
	Series								1	2	3
	1)	2	3								
70	2,9	—	—	92		127	184		0,70	—	—
76,1	2,9	5,6	7,1	95		133	190		0,79	1,45	1,81
82,5	3,2	—	—	107,5		149	215		1,07	—	—
88,9	3,2	5,6	8	114,5	±3	159	229	±6	1,22	2,07	2,86
101,6	3,6	5,6	8	133,5		184	267		1,83	2,77	3,86
108	3,6	6,3	8,8	142,5		196	285		2,08	3,53	4,79
114,3	3,6	6,3	8,8	152,5		210	305		2,37	4,02	5,46
133	4	6,3	10	181		247	362		3,64	5,62	8,60
139,7	4	—	—	190,5		260	381		4,04	—	—
159	4,5	7,1	11	216		294	432		5,80	9,01	13,7
168,3	4,5	7,1	11	228,5		313	457		6,50	10,20	15,4
193,7	5,4	—	—	270		367	540	±8	10,6	—	—
(216)	6	—	—	305	±4	413	610		15,0	—	—
219,1	5,9	8	12,5	305		415	610		14,9	19,9	30,7
244,5	6,3	—	—	340		462	680		19,8	—	—
267	6,3	8,8	12,5	378		511	756		24,1	33,2	46,9
273	6,3	10	12,5	381		517	762		24,9	38,9	48,5
(318)	7,5	—	—	455	±5	614	910	±10	41,0	—	—
323,9	7,1	10	12,5	457		619	914		40,0	55,5	69,4
355,6	8	10	12,5	533,5		711	1067		57,2	71,5	89,6
368	8	—	—	533,5	±10	717	1067	±20	59,2	—	—
406,4	8,8	10	12,5	609,5		813	1219		82,2	93,6	117
419	10	—	—	609,5		819	1219		96,6	—	—
457,2	10	—	—	686	±15	914	1372	±30	119	—	—
(470)	10,5	—	—	672,5		908	1345		126	—	—
508	11	—	—	762	±35	1016	1524	±70	162	—	—
(521)	11,5	—	—	747,5		1008	1495		169	—	—

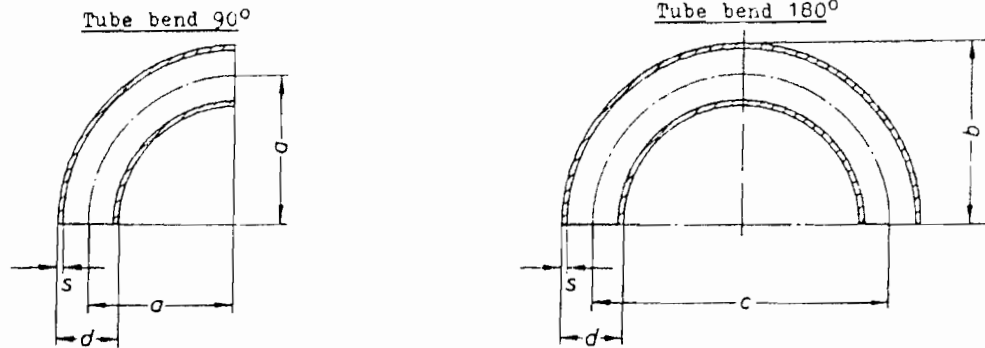
(۲) خم‌های فولادی بی‌درز، مخصوص اتصال جوشی از نوع لب به لب (BUTT WELDING)، با شعاع انحناء بزرگ، ۹۰ و ۱۸۰ درجه، در استاندارد DIN 2606 تعریف و طبقه‌بندی شده است. جنس، اندازه و دیگر مشخصات این خم‌ها با لوله‌های فولادی بی‌درز (DIN 2448) مطابقت دارد. ضخامت جدار این خم‌ها با لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 مطابقت دارد. ضخامت جدار این خم‌ها با ضخامت جدار نرمال (حداقل ضخامت جدار) لوله‌های فولادی DIN 2448 یکی است. حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها با لوله‌های فولادی DIN 2448 برابر است. جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "الف" (۲) اندازه‌های خم‌های فولادی DIN 2606 را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۳-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱ از ۳

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "الف" (۲) - از استاندارد DIN 2606
 خم‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Dimensions in mm



Tube outside diameter d	Wall thickness s	a	b	c	Weight of a 90° tube bend kg ≈
25	2	52,5	65	105	0,100
26,9	2,3	57,5	71	115	0,130
30	2,6	62,5	77	125	0,175
31,8	2,6	67,5	83	135	0,200
33,7	2,6	72,5	89	145	0,250
38	2,6	82,5	101	165	0,300
42,4	2,6	92,5	114	185	0,400
44,5	2,6	97,5	120	195	0,420
48,3	2,6	107,5	132	215	0,500
51	2,6	115	140	230	0,570
57	2,9	127,5	156	255	0,820
60,3	2,9	135	165	270	0,880
63,5	2,9	142,5	174	285	0,980
70	2,9	160	195	320	1,22
76,1	2,9	175	213	350	1,45
82,5	3,2	190	231	380	1,89
88,9	3,2	205	249	410	2,23
101,6	3,6	237,5	288	475	3,15

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۴ از ۲۱

جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۲) (ادامه) - استاندارد DIN 2606
 خم‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Tube outside diameter d	Wall thickness s	a		b	c		Weight of a 90° tube bend kg ≈
			perm. var.			perm. var.	
108	3,6	252,5		306	505		3,67
114,3	3,6	270		327	540		4,00
133	4	312,5	± 5	379	625	± 10	6,30
139,7	4	330		400	660		7,20
159	4,5	375		454	750		10,2
168,3	4,5	390	± 10	474	780	± 20	11,2
193,7	5,4	455		552	910		18,2
(216)	6	510	± 12,5	618	1020	± 25	24,9
219,1	5,9	510		619	1020		24,8
244,5	6,3	580		702	1160		33,5
267	6,3	635	± 15	768	1270	± 30	40,5
273	6,3	650		786	1300		41,5
(318)	7,5	757,5	± 17,5	916	1515	± 35	68,3
323,9	7,1	775		937	1550		67,5
355,6	8	850	± 20	1028	1700	± 40	94,5
368	8	880		1064	1760		98,0
406,4	8,8	970		1173	1940		131
419	10	1000	± 25	1209	2000	± 50	160
457,2	10	1122,5		1351	2245		195
508	11	1245	± 40	1499	2490	± 80	265
(521)	11,5	1245		1505	2490		282

(۲) سه راه‌های فولادی بی‌درز، مخصوص اتصال جوشی از نوع لب به لب (BUTT WELDING)، در استاندارد DIN 2615 تعریف و طبقه‌بندی شده است. جنس، اندازه و دیگر مشخصات این سه راه‌ها با لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 مطابقت دارد. این سه راه‌ها در دو ضخامت جدار (تا قطر خارجی ۴۸/۳ میلیمتر) یا سه ضخامت جدار (قطر خارجی ۶۰/۳ و بیشتر) عرضه می‌شود که سری اول آن با ضخامت جدار نرمال (حداقل ضخامت جدار) لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 یکی است. حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها، در هر ضخامت جدار، با لوله‌های فولادی بی‌درز (۲) اندازه‌های "الف" با همان ضخامت جدار، برابر است. جدول شماره (۲-۲-۲) DIN 2448 سه راه‌های فولادی DIN 2615 را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱ از ۵

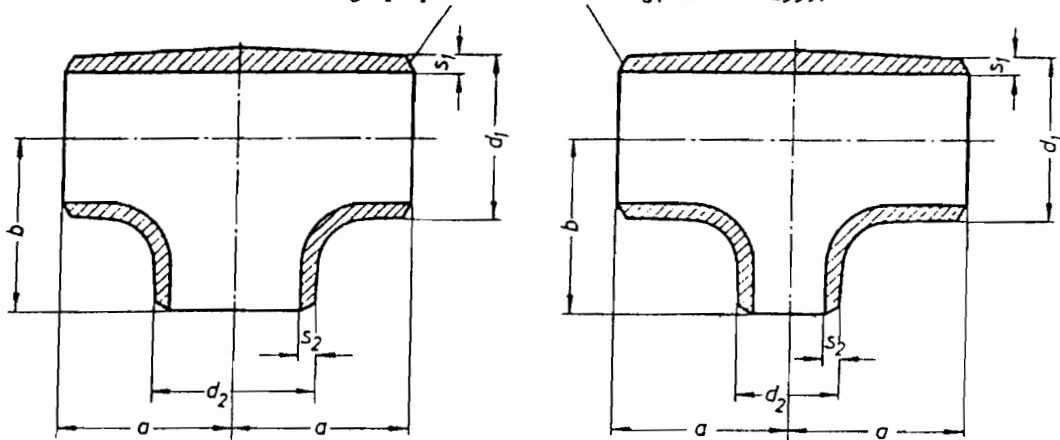
جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۳) - از استاندارد DIN 2615
 سه راه‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Dimensions in mm

Equal on the outlet

Reducing on the outlet

For form of edge preparation for welding, see DIN 2559)



d_1	Run			d_2	Outlet			Installation dimensions	
	1	s_1 Series			1	s_2 Series		a	b
		2	3			2	3		
21,3	2	2,9		21,3	2	2,9		25	25
				17,2	1,8			25	25
				13,5	1,8			25	25
26,9	2,3	2,9		26,9	2,3	2,9		29	29
				21,3	2			29	29
				17,2	1,8			29	29
33,7	2,6	3,6		33,7	2,6	3,6		38	38
				26,9	2,3			38	38
				21,3	2			38	38
42,4	2,6	3,6		42,4	2,6	3,6		48	48
				33,7	2,6			48	48
				26,9	2,3			48	48
48,3	2,6	3,6		48,3	2,6	3,6		57	57
				42,4	2,6			57	57
				33,7	2,6			57	57
				26,9	2,3			57	57
60,3	2,9	4	5,6	60,3	2,9	4	5,6	64	64
				48,3	2,6			64	60
				42,4	2,6			64	57
				33,7	2,6			64	51

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱ از ۶

جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۳) (ادامه) - از استاندارد DIN 2615
 سه راه‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

d_1	Run s_1 Series			d_2	Outlet s_2 Series			Installation dimensions	
	1	2	3		1	2	3	a	b
76,1	2,9	5,6	7,1	76,1	2,9	5,6		76	76
				60,3	2,9	4	7,1	76	70
				48,3	2,6	3,6	5,6	76	67
				42,4	2,6	3,6		76	64
88,9	3,2	5,6	8	88,9	3,2	5,6	8	86	86
				76,1	2,9	5,6	7,1	86	83
				60,3	2,9	4	5,6	86	76
				48,3	2,6	3,6		86	73
114,3	3,6	6,3	8,8	114,3	3,6	6,3	8,8	105	105
				88,9	3,2	5,6	8	105	98
				76,1	2,9	5,6	7,1	105	95
				60,3	2,9	4	5,6	105	89
139,7	4	7,1	10	139,7	4	7,1	10	124	124
				114,3	3,6	6,3	8,8	124	117
				88,9	3,2	5,6	8	124	110
				76,1	2,9	5,6	7,1	124	108
168,3	4,5	7,1	11	168,3	4,5	7,1	11	143	143
				139,7	4	7,1	10	143	136
				114,3	3,6	6,3	8,8	143	130
				88,9	3,2	5,6	8	143	124
219,1	5,9	8	12,5	219,1	5,9	8	12,5	178	178
				168,3	4,5	7,1	11	178	168
				139,7	4	7,1	10	178	162
				114,3	3,6	6,3	8,8	178	156
273	6,3	10	12,5	273	6,3	10	12,5	216	216
				219,1	5,9	8	12,5	216	200
				168,3	4,5	7,1	11	216	194
				139,7	4	7,1	10	216	190
323,9	7,1	10	12,5	323,9	7,1	10	12,5	254	254
				273	6,3	10	12,5	254	240
				219,1	5,9	8	12,5	254	230
				168,3	4,5	7,1	11	254	220

(۴) تبدیل‌های فولادی بی‌درز، مخصوص اتصال جوشی از نوع لب به لب (BUTT WELDING)، در استاندارد DIN 2616 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این تبدیل‌ها در دو نوع هم‌مرکز (CONCENTRIC) و خارج از مرکز (ECCENTRIC) عرضه می‌شود. جنس، اندازه و دیگر مشخصات این تبدیل‌ها با لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 مطابقت دارد. این تبدیل‌ها در سه ضخامت جدار عرضه می‌شود که سری اول آن با ضخامت جدار نرمال (حداقل ضخامت جدار) لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 یکی است. حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها، در هر ضخامت جدار، با لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 با همان ضخامت جدار برابر است. جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۴) اندازه‌های تبدیل‌های فولادی DIN 2616 را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۷ از ۳۱

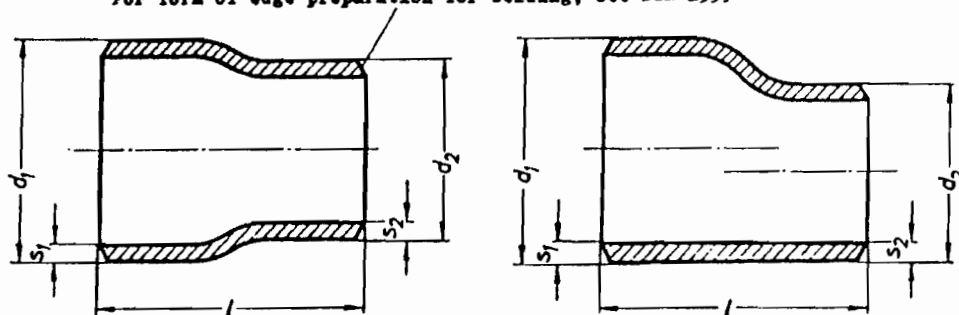
جدول شماره (۲-۲-۳) "الف" (۴) - از استاندارد DIN 2616
 تبدیل‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Dimensions in mm

concentric type (K)

eccentric type (E)

For form of edge preparation for welding, see DIN 2559



d_1	Connection s_1			d_2	Reduction s_2			Length l
	1	Series 2	3		1	Series 2	3	
26,9	2,3	2,9		21,3	2			38
				17,2	1,8			38
33,7	2,6	3,6		26,9	2,3	2,9		50
				21,3	2	2,9		50
42,4	2,6	3,6		33,7	2,6	3,6		50
				26,9	2,3	2,9		50
				21,3	2	2,9		50
48,3	2,6	3,6		42,4	2,6	3,6		64
				33,7	2,6	3,6		64
				26,9	2,3	2,9		64
60,3	2,9	4	5,6	48,3	2,6	3,6		76
				42,4	2,6	3,6	5,6	76
				33,7	2,6	3,6		76
76,1	2,9	5,6	7,1	60,3	2,9	4		90
				48,3	2,6	3,6	5,6	90
				42,4	2,6	3,6		90
88,9	3,2	5,6	8	76,1	2,9	5,6		90
				60,3	2,9	4	7,1	90
				48,3	2,6	3,6	5,6	90
114,3	3,6	6,3	8,8	88,9	3,2	5,6	8	100
				76,1	2,9	5,6	7,1	100
				60,3	2,9	4	5,6	100

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۸ از ۳۱

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "الف" (۴) (ادامه) - از استاندارد DIN 2616
 تبدیل‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

d_1	Connection			d_2	Reduction			Length l
	s_1				s_2			
	1	2	3		1	2	3	
139,7	4	7,1	10	114,3	3,6	6,3	8,8	127
				88,9	3,2	5,6	8	127
				76,1	2,9	5,6	7,1	127
168,3	4,5	7,1	11	139,7	4	7,1	10	140
				114,3	3,6	6,3	8,8	140
				88,9	3,2	5,6	8	140
219,1	5,9	8	12,5	168,3	4,5	7,1	11	152
				139,7	4	7,1	10	152
				114,3	3,6	6,3	8,8	152
273	6,3	10	12,5	219,1	5,9	8	12,5	178
				168,3	4,5	7,1	11	178
				139,7	4	7,1	10	178
323,9	7,1	10	12,5	273	6,3	10	12,5	203
				219,1	5,9	8	12,5	203
				168,3	4,6	7,1	11	203

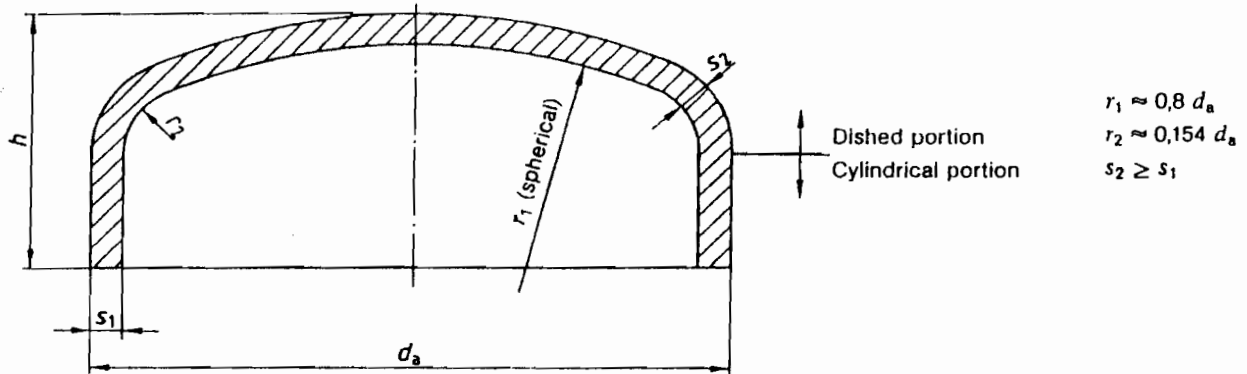
(۵) کلاهک (CAP) های فولادی بی‌درز، مخصوص اتصال جوشی از نوع لب به لب (BUTT WELDING) در استاندارد DIN 2617 تعریف و طبقه‌بندی شده است. جنس، اندازه و دیگر مشخصات این کلاهک‌ها با لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 مطابقت دارد. این کلاهک‌ها در سه ضخامت جدار عرضه می‌شود که سری اول آن با ضخامت جدار نرمال (حداقل ضخامت جدار) لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 یکی است. حداکثر فشار کار مجاز این فیتینگ‌ها، در هر ضخامت جدار، با لوله‌های فولادی بی‌درز DIN 2448 با همان ضخامت جدار برابر است. جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "الف" (۵) اندازه‌های کلاهک‌های فولادی DIN 2616 را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۳-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۹ از ۳۱

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "الف" (۵) - از استاندارد DIN 2617

کلاهک‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی



Nominal size DN	Outside diameter, d_a	Wall thicknesses, s_1 and s_2 , for series						Height, h , where		Limiting wall thickness
		1 $s_1^1)$	2 $s_2^2)$	3 $s_1^1)$	4 $s_1^1)$	5 $s_1^1)$	$s_1 \leq$ limiting wall thickness	$s_1 >$ limiting wall thickness		
15	21,3	1,6	-	-	2	3,2	4	25		-
20	26,9	1,6	-	-	2,3	3,2	4	25		
25	33,7	2	-	-	2,6	3,2	4	38		
32	42,4	2	-	-	2,6	3,6	4	38		-
40	48,3	2	-	-	2,6	4	5	38		
50	60,3	2	-	-	2,9	4,5	5,6	38		
65	76,1	2,3	-	-	2,9	5	7,1	38		-
80	88,9	2,3	-	-	3,2	5,6	8	51		
100	114,3	2,6	-	-	3,6	6,3	8,8	64		
125	139,7	2,6	-	-	4	6,3	10	76		-
150	168,3	2,6	-	4	4,5	7,1	11	89		
200	219,1	2,9	-	4,5	6,3	8	12,5	102		
250	273	2,9	-	5	6,3	8,8	14,2	127		-
300	323,9	2,9	3	5,6	7,1	10	16	152		
350	355,6	3,2	3,3	5,6	8	11	17,5	165		
400	406,4	3,2	3,4	6,3	8,8	12,5	20	178		-
450	457	4	4,1	6,3	10	14,2	22,2	203		
500	508	4	4,2	6,3	11	16	25	229		
600	610	5	5,1	6,3	12,5	17,5	30	267		
700	711	5	5,3	7,1	12,5	20	32	267	290	25
800	813	5,6	5,9	8	12,5	22,5	36	267	330	17,5
900	914	6,3	6,7	10	12,5	25	40	267	370	10
1000	1016	6,3	7	10	12,5	28	45	305	420	14,2
1200	1220	6,3	7,2	12,5	-	-	-	343	360	10

A dash in a box indicates a size that has not been standardized.

¹⁾ s_2 shall be greater than or equal to s_1 (cf. footnote 2).

²⁾ In the case of wall thickness series 1, for nominal sizes from DN 300 to DN 1200, the values specified for s_2 are minimum values.

(ب) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در استانداردهای BS

- (۱) در استانداردهای BS فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در استاندارد BS 1965 PART 1 تعریف و طبقه‌بندی شده است. نوع اتصال جوشی نوع لب به لب (BUTT WELDING) می‌باشد.
- (۲) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در BS 1965 PART 1، از نظر جنس زانوها و تبدیل‌ها با لوله‌های BS 3602 مطابقت دارد. زانوها، خم‌های ۱۸۰ درجه و تبدیل‌ها از لوله‌های بی‌درز یا درزدار با جوش مقاومت الکتریکی (ELECTRIC RESISTANCE)، سه راه‌ها از لوله‌های فولادی بی‌درز یا با روش آهنگری (FORGING) و کلاهک‌ها از ورق فولادی پرس شده ساخته می‌شوند. استانداردهای جنس به ترتیب زیر است:
- فیتینگ‌های ساخته شده از لوله فولادی درزدار و بی‌درز BS 3602
فیتینگ‌های ساخته شده با روش آهنگری BS 970 EN 3C
فیتینگ‌های ساخته شده از ورق فولادی "C" BS 1501 GRADE
- (۳) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در BS 1965 PART 1، در دو ضخامت جدار (و در تعدادی از قطرهای نامی در سه ضخامت جدار) عرضه می‌شوند که سری اول ضخامت جدار آنها با BS 3600 وزن استاندارد مطابقت دارد.
- (۴) حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز این فیتینگ‌ها، برای هر ضخامت جدار، دقیقاً با آنچه در مورد لوله‌های فولادی BS 3601 و BS 3602 جدول شده است، یکی است.
- (۵) جدول شماره (۲-۳-۲) "ب" (۵) قطرنامی، اندازه‌های خارجی و ضخامت جدار فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در BS 1965 PART 1 را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۳-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱ از ۱۱

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "ب" (۵) - از استاندارد BS 1965 PART 1
 ضخامت جدار فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Nominal size	Outside diameter at ends		Thickness		
	in	in	in	in	in
1	1 1/8	1.344	0.128		
1 1/4	1 1/2	1.688	0.128		
1 1/2	1 7/8	1.906	0.128	0.160	
2	2 1/4	2.375	0.144	0.176	
2 1/2	3	3.000	0.144	0.176	
3	3 1/2	3.500	0.160	0.192	
*3 1/2	4	4.000	0.160	0.192	
4	4 1/2	4.500	0.176	0.212	
5	5 1/2	5.500	0.192	0.212	
6	6 1/2	6.500	0.192	0.212	
6	6 3/4	6.625	0.212	0.250	0.281
8	8 3/4	8.625	0.212	0.250	0.312
10	10 3/4	10.750	0.250	0.312	0.375
12	12 3/4	12.750	0.281	0.312	0.375
—	14	14.000		0.375	0.438
—	16	16.000		0.375	0.500

(۶) جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "ب" (۶)، که از BS 1965 PART 1 گرفته شده، اندازه خم‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "ب" (۶) - از استاندارد BS 1965 PART 1

خم‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Nominal size of fitting	90° Elbow	45° Elbow
	Centre to end A	Centre to end B
in	in	in
1	1 1/2	7/8
1 1/4	1 7/8	1
1 1/2	2 1/4	1 1/8
2	3	1 3/8
2 1/2	3 3/4	1 3/4
3	4 1/2	2
3 1/2	5 1/4	2 1/4
4	6	2 1/2
5	7 1/2	3 1/8
6 (6 1/2 o.d.)	9	3 3/4
6 (6 3/8 o.d.)	9	3 3/4
8	12	5
10	15	6 1/4
12	18	7 1/2
14	21	8 3/4
16	24	10

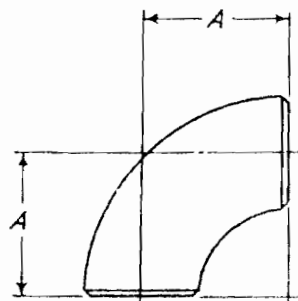


Fig. 3. 90° elbow

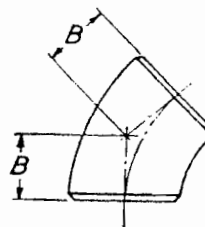


Fig. 4. 45° elbow

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱ از ۱۲

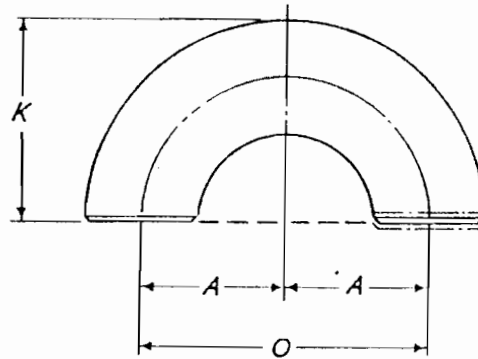
(۷) جدول شماره (۲-۳-۲-۲) "ب" (۷)، که از BS 1965 PART 1 گرفته شده، اندازه خم‌های فولادی

۱۸۰ درجه مخصوص اتصال جوشی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۳-۲-۲) "ب" (۷) - از استاندارد BS 1965 PART 1

خم‌های فولادی ۱۸۰ درجه مخصوص اتصال جوشی

Nominal size of fitting	Return bend	
	Centre to centre <i>O</i>	Back to face <i>K</i>
in	in	in
1	3	2 $\frac{3}{16}$
1 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{3}{4}$
1 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$
2	6	4 $\frac{3}{16}$
2 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{4}$
3	9	6 $\frac{1}{4}$
3 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{4}$
4	12	8 $\frac{1}{4}$
5	15	10 $\frac{1}{4}$
6 (6 $\frac{1}{2}$ o.d.)	18	12 $\frac{1}{4}$
6 (6 $\frac{3}{8}$ o.d.)	18	12 $\frac{3}{16}$
8	24	16 $\frac{3}{16}$
10	30	20 $\frac{3}{8}$
12	36	24 $\frac{3}{8}$



(۸) جدول شماره (۲-۳-۲-۲) "ب" (۸)، که از BS 1965 PART 1 گرفته شده، اندازه تبدیل‌های فولادی

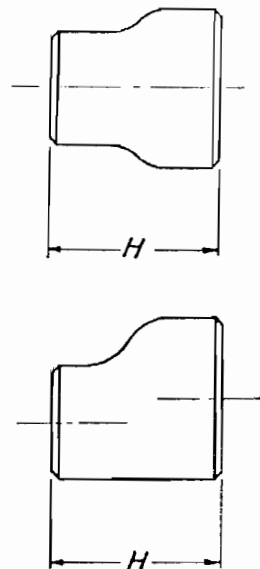
مخصوص اتصال جوشی را نشان می‌دهد.

Nominal size of fitting	End to end <i>H</i>	Nominal size of fitting	End to end <i>H</i>
in	in	in	in
1 $\frac{1}{4}$ × 1	2	6 × 5	5 $\frac{1}{2}$
		6 × 4	5 $\frac{1}{2}$
1 $\frac{1}{2}$ × 1 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	6 × 3 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$
1 $\frac{1}{2}$ × 1	2 $\frac{1}{2}$	6 × 3	5 $\frac{1}{2}$
2 × 1 $\frac{1}{2}$	3	8 × 6	6
2 × 1 $\frac{1}{4}$	3	8 × 5	6
2 × 1	3	8 × 4	6
2 $\frac{1}{2}$ × 2	3 $\frac{1}{2}$	10 × 8	7
2 $\frac{1}{2}$ × 1 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	10 × 6	7
2 $\frac{1}{2}$ × 1 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	10 × 5	7
3 × 2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	12 × 10	8
3 × 2	3 $\frac{1}{2}$	12 × 8	8
3 × 1 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	12 × 6	8
3 $\frac{1}{2}$ × 3	4	14 × 12	13
3 $\frac{1}{2}$ × 2 $\frac{1}{2}$	4	14 × 10	13
3 $\frac{1}{2}$ × 2	4	14 × 8	13
4 × 3 $\frac{1}{2}$	4	16 × 14	14
4 × 3	4	16 × 12	14
4 × 2 $\frac{1}{2}$	4	16 × 10	14
4 × 2	4	16 × 8	14
5 × 4	5		
5 × 3 $\frac{1}{2}$	5		
5 × 3	5		
5 × 2 $\frac{1}{2}$	5		

جدول شماره (۲-۳-۲-۲) "ب" (۸)

از استاندارد BS 1965 PART 1

تبدیل‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

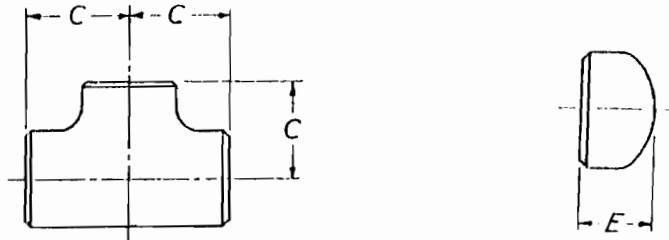


۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۳-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱ از ۱۳

(۹) جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "ب" (۹)، که از BS 1965 PART 1 گرفته شده، سه راه و کلاhek (CAP) فولادی مخصوص اتصال جوشی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "ب" (۹) - از استاندارد BS 1965 PART 1
 سه راه و کلاhek فولادی مخصوص اتصال جوشی



Nominal size of fitting	Centre to face C
in	in
1	1½
1¼	1¾
1½	2¼
2	2½
2½	3
3	3¾
3½	3¾
4	4¾
5	4¾
6	5¾
8	7
10	8½
12	10
14	11
16	12

Nominal size of fitting	Length E
in	in
1	1½
1¼	1½
1½	1½
2	1½
2½	1½
3	2
3½	2½
4	2½
5	3
6	3½
8	4
10	5
12	6
14	6½
16	7

(پ) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در استانداردهای ANSI

(۱) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در استانداردهای زیر طبقه‌بندی شده است:

- فیتینگ‌های فلنج‌دار از فولادی ریخته‌گری شده (CAST STEEL FLANGED FITTINGS)، که در کلاس فشارهای ۱۵۰ تا ۱۵۰۰ پوند بر اینچ مربع در استاندارد ANSI B 16.5 تعریف و گروه‌بندی شده است. این فیتینگ‌ها در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مورد نیاز نیست.

- فیتینگ‌های بوش‌دار از فولاد آهنگری شده (FORGED-STEEL SOCKET-WELDING FITTINGS)، که در کلاس فشارهای ۳۰۰۰ و ۶۰۰۰ پوند بر اینچ مربع در استاندارد ANSI B 16.11 تعریف و گروه‌بندی شده است. این فیتینگ‌ها شرایط فشار و دمای کار بسیار بالا دارند و در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

- فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، از نوع جوش لب به لب (BUTT WELDING FITTINGS)، که در استاندارد ANSI B 16.9 و ANSI B 16.28 تعریف و گروه‌بندی شده است. در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی این فیتینگ‌ها، در لوله‌کشی فولادی با اتصال جوشی کاربرد دارد.

(۲) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در ANSI B 16.9 و ANSI B 16.28، از نظر جنس با لوله‌های فولادی بی درز ANSI/ASTM A 53 مطابقت دارد. این فیتینگ‌ها از نظر ضخامت جدار و اندازه‌های دیگر، مناسب کار با لوله‌های A53، و در ضخامت جدارهای رده ۴۰ (استاندارد) و، در برخی موارد، در رده‌های سنگین‌تر، عرضه می‌شود.

(۳) حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز این فیتینگ‌ها، برای هر ضخامت جدار، دقیقاً با آنچه در مورد لوله‌های فولادی A53 بی‌درز جدول شده است، یکی است.

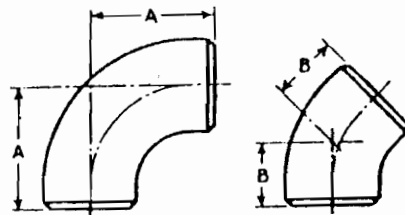
(۴) خم‌های فولادی دوردار مخصوص اتصال جوشی، در ANSI B 16.9، در چهار گروه ضخامت جدار، وزن استاندارد، وزن سنگین (EXTRA STRONG)، رده ۱۶۰، و در وزن فوق سنگین (DOUBLE EXTRA STRONG) طبقه‌بندی و جدول شده است. جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۴) اندازه‌های این فیتینگ‌ها را در وزن استاندارد نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۳-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱۱۵

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۴) - در استاندارد ANSI B 16.9

خم‌های فولادی دوردار مخصوص اتصال جوشی



Nominal Pipe Size (NPS)	Outside Diameter at Bevel D	Center-to-End	
		90 Deg. Elbows A	45 Deg. Elbows B
½ ⁽¹⁾	0.84	1.50	0.62
¾	1.05	1.12	0.44
1	1.32	1.50	0.88
1¼	1.66	1.88	1.00
1½	1.90	2.25	1.12
2	2.38	3.00	1.38
2½	2.88	3.75	1.75
3	3.50	4.50	2.00
3½	4.00	5.25	2.25
4	4.50	6.00	2.50
5	5.56	7.50	3.12
6	6.62	9.00	3.75
8	8.62	12.00	5.00
10	10.75	15.00	6.25
12	12.75	18.00	7.50
14	14.00	21.00	8.75
16	16.00	24.00	10.00
18	18.00	27.00	11.25
20	20.00	30.00	12.50
22	22.00	33.00	13.50
24	24.00	36.00	15.00
26	26.00	39.00	16.00
28	28.00	42.00	17.25
30	30.00	45.00	18.50
32	32.00	48.00	19.75
34	34.00	51.00	21.00
36	36.00	54.00	22.25
38	38.00	57.00	23.52
40	40.00	60.00	24.88
42	42.00	63.00	26.00
44	44.00	66.00	27.38
46	46.00	69.00	28.62
48	48.00	72.00	29.88

All dimensions are in inches.

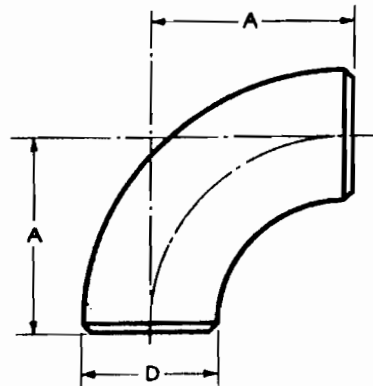
(۵) خم‌های فولادی کوتاه مخصوص اتصال جوشی، در ANSI B 16.28، در دو گروه ضخامت‌جدار، وزن استاندارد، وزن سنگین (EXTRA STRONG)، طبقه بندی و جدول شده است. جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۵) اندازه‌های این فیتینگ‌ها را در وزن استاندارد نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۳-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱ از ۱۱۶

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۵) - از استاندارد ANSI B 16.28
 خم‌های فولادی کوتاه مخصوص اتصال جوشی

Nominal Pipe Size	Outside Diameter at Bevel D	Center-to-End A
1	1.32	1.00
1½	1.66	1.25
1½	1.90	1.50
2	2.38	2.00
2½	2.88	2.50
3	3.50	3.00
3½	4.00	3.50
4	4.50	4.00
5	5.56	5.00
6	6.62	6.00
8	8.62	8.00
10	10.75	10.00
12	12.75	12.00
14	14.00	14.00
16	16.00	16.00
18	18.00	18.00
20	20.00	20.00
22	22.00	22.00
24	24.00	24.00



Dimensions are in inches.

(۶) سه راه‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، در ANSI B 16.9، در چهار گروه ضخامت جدار، وزن استاندارد، وزن سنگین (EXTRA STRONG)، رده ۱۶۰ و در وزن فوق سنگین (DOUBLE EXTRA STRONG) طبقه‌بندی و جدول شده است. جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۶) اندازه‌های این فیتینگ‌ها را در وزن استاندارد نشان می‌دهد.

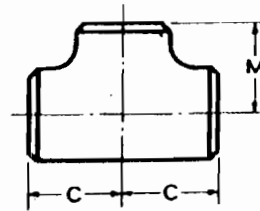
۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۳-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱:۱۱۷

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۶) - استاندارد ANSI B 16.9

سه راه‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Nominal Pipe Size (NPS)	Outside Diameter at Bevel D	Center-to-End	
		Run C	Outlet M
¼	0.84	1.00	1.00
½	1.05	1.12	1.12
1	1.32	1.50	1.50
1¼	1.66	1.88	1.88
1½	1.90	2.25	2.25
2	2.38	2.50	2.50
2½	2.88	3.00	3.00
3	3.50	3.38	3.38
3½	4.00	3.75	3.75
4	4.50	4.12	4.12
5	5.56	4.88	4.88
6	6.62	5.62	5.62
8	8.62	7.00	7.00
10	10.75	8.50	8.50
12	12.75	10.00	10.00
14	14.00	11.00	11.00
16	16.00	12.00	12.00
18	18.00	13.50	13.50
20	20.00	15.00	15.00
22	22.00	16.50	16.50
24	24.00	17.00	17.00
26	26.00	19.50	19.50
28	28.00	20.50	20.50
30	30.00	22.00	22.00
32	32.00	23.50	23.50
34	34.00	25.00	25.00
36	36.00	26.50	26.50
38	38.00	28.00	28.00
40	40.00	29.50	29.50
42	42.00	30.00	28.00
44	44.00	32.00	30.00
46	46.00	33.50	31.50
48	48.00	35.00	33.00



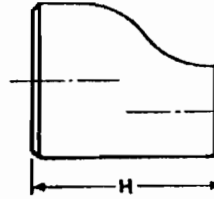
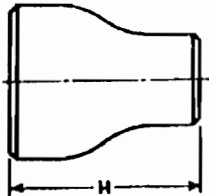
All dimensions are in inches.

(۷) تبدیل‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، در استاندارد ANSI B 16.9، در چهار گروه ضخامت جدار، وزن استاندارد، وزن سنگین (EXTRA STRONG)، رده ۱۶۰، و در وزن فوق سنگین (DOUBLE EXTRA STRONG) طبقه‌بندی شده است. جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۷) اندازه‌های این فیتینگ‌ها را، در چهار ضخامت جدار، تا قطر نامی ۲۴ اینچ نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱/۱۸

جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۷) - از استاندارد ANSI B 16.9
 تبدیل‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی



Nominal Pipe Size (NPS)	Outside Diameter at Bevel D		End-to-End H
	Large End	Small End	
1/2 x 1/2	1.05	0.84	1.50
1/2 x 3/8	1.05	0.68	1.50
1 x 3/4	1.32	1.05	2.00
1 x 1/2	1.32	0.84	2.00
1 1/4 x 1	1.66	1.32	2.00
1 1/4 x 3/4	1.66	1.05	2.00
1 1/4 x 1/2	1.66	0.84	2.00
1 1/2 x 1 1/4	1.90	1.66	2.50
1 1/2 x 1	1.90	1.32	2.50
1 1/2 x 3/4	1.90	1.05	2.50
1 1/2 x 1/2	1.90	0.84	2.50
2 x 1 1/2	2.38	1.90	3.00
2 x 1 1/4	2.38	1.66	3.00
2 x 1	2.38	1.32	3.00
2 x 3/4	2.38	1.05	3.00
2 1/2 x 2	2.88	2.38	3.50
2 1/2 x 1 1/2	2.88	1.90	3.50
2 1/2 x 1 1/4	2.88	1.66	3.50
2 1/2 x 1	2.88	1.32	3.50
3 x 2 1/2	3.50	2.88	3.50
3 x 2	3.50	2.38	3.50
3 x 1 1/2	3.50	1.90	3.50
3 x 1 1/4	3.50	1.66	3.50
3 1/2 x 3	4.00	3.50	4.00
3 1/2 x 2 1/2	4.00	2.88	4.00
3 1/2 x 2	4.00	2.38	4.00
3 1/2 x 1 1/2	4.00	1.90	4.00
3 1/2 x 1 1/4	4.00	1.66	4.00
4 x 3 1/2	4.50	4.00	4.00
4 x 3	4.50	3.50	4.00
4 x 2 1/2	4.50	2.88	4.00
4 x 2	4.50	2.38	4.00
4 x 1 1/2	4.50	1.90	4.00
5 x 4	5.56	4.50	5.00
5 x 3 1/2	5.56	4.00	5.00
5 x 3	5.56	3.50	5.00
5 x 2 1/2	5.56	2.88	5.00
5 x 2	5.56	2.38	5.00
6 x 5	6.62	5.56	5.50
6 x 4	6.62	4.50	5.50
6 x 3 1/2	6.62	4.00	5.50
6 x 3	6.62	3.50	5.50
6 x 2 1/2	6.62	2.88	5.50

Nominal Pipe Size (NPS)	Outside Diameter at Bevel D		End-to-End H
	Large End	Small End	
8 x 6	8.62	6.62	6.00
8 x 5	8.62	5.56	6.00
8 x 4	8.62	4.50	6.00
8 x 3 1/2	8.62	4.00	6.00
10 x 8	10.75	8.62	7.00
10 x 6	10.75	6.62	7.00
10 x 5	10.75	5.56	7.00
10 x 4	10.75	4.50	7.00
12 x 10	12.75	10.75	8.00
12 x 8	12.75	8.62	8.00
12 x 6	12.75	6.62	8.00
12 x 5	12.75	5.56	8.00
14 x 12	14.00	12.75	13.00
14 x 10	14.00	10.75	13.00
14 x 8	14.00	8.62	13.00
14 x 6	14.00	6.62	13.00
16 x 14	16.00	14.00	14.00
16 x 12	16.00	12.75	14.00
16 x 10	16.00	10.75	14.00
16 x 8	16.00	8.62	14.00
18 x 16	18.00	16.00	15.00
18 x 14	18.00	14.00	15.00
18 x 12	18.00	12.75	15.00
18 x 10	18.00	10.75	15.00
20 x 18	20.00	18.00	20.00
20 x 16	20.00	16.00	20.00
20 x 14	20.00	14.00	20.00
20 x 12	20.00	12.75	20.00
22 x 20	22.00	20.00	20.00
22 x 18	22.00	18.00	20.00
22 x 16	22.00	16.00	20.00
22 x 14	22.00	14.00	20.00
24 x 22	24.00	22.00	20.00
24 x 20	24.00	20.00	20.00
24 x 18	24.00	18.00	20.00
24 x 16	24.00	16.00	20.00

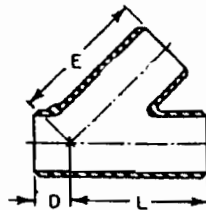
All dimensions are in inches.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱/۱۹

(۸) سه راه ۴۵ درجه فولادی مخصوص اتصال جوشی، در استاندارد ANSI B 16.9، در دو گروه ضخامت جدار، وزن استاندارد، وزن سنگین (EXTRA STRONG)، طبقه‌بندی شده است. جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "پ" (۸) اندازه‌های این فیتینگ‌ها را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "پ" (۸) از استاندارد ANSI B 16.9
 سه راه‌های ۴۵ درجه فولادی مخصوص اتصال جوشی



Nominal pipe size	Standard		Weight (approx), lb	Extra strong		Weight (approx), lb
	L and E	D		L and E	D	
Straight						
1	5 1/4	1 3/4	1.7	6 1/4	2	2.5
1 1/4	6 1/4	1 3/4	2.4	7 1/4	1 1/4	3.8
1 1/2	7	2	3.2	8 1/4	2 1/4	5.4
2	8	2 1/4	5.0	9	2 1/4	7.7
2 1/2	9 1/4	2 1/4	9.2	10 1/4	2 1/4	13.5
3	10	3	12.6	11	3	18.8
3 1/2	11 1/4	3	17.2	12 1/4	3	25.6
4	12	3	20.8	13 1/4	3	32.8
5	13 1/4	3 1/4	31.4	15	3 1/4	49.8
6	14 1/4	3 1/4	42.4	17 1/4	4	79
8	17 1/4	4 1/4	76	20 1/4	5	140
10	20 1/4	5	124	24	5 1/4	202
12	24 1/4	5 1/4	180	27 1/4	6	273
14	27	6	218	31	6 1/4	340
16	30	6 1/4	275	34 1/4	7 1/4	433
18	32	7	326	37 1/4	8	526
20	35	8	396	40 1/4	8 1/4	628
24	40 1/4	9	544	47 1/4	10	882

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۳-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱ از ۲۰

(۹) کلاهک‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، در استاندارد ANSI B 16.9، در سه گروه ضخامت جدار، رده ۲۰، رده ۳۰ و رده ۴۰، طبقه‌بندی و جدول شده است.

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "پ" (۹) از استاندارد ANSI B 16.9
 کلاهک‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Nominal Pipe Size (NPS)	Outside Diameter at Bevel D	Length E	Limiting Wall Thickness for Length E	Length
				E_1
½	0.84	1.00	0.18	1.00
¾	1.05	1.00	0.15	1.00
1	1.32	1.50	0.18	1.50
1¼	1.66	1.50	0.19	1.50
1½	1.90	1.50	0.20	1.50
2	2.38	1.50	0.22	1.75
2½	2.88	1.50	0.28	2.00
3	3.50	2.00	0.30	2.50
3½	4.00	2.50	0.32	3.00
4	4.50	2.50	0.34	3.00
5	5.56	3.00	0.38	3.50
6	6.62	3.50	0.43	4.00
8	8.62	4.00	0.50	5.00
10	10.75	5.00	0.50	6.00
12	12.75	6.00	0.50	7.00
14	14.00	6.50	0.50	7.50
16	16.00	7.00	0.50	8.00
18	18.00	8.00	0.50	9.00
20	20.00	9.00	0.50	10.00
22	22.00	10.00	0.50	10.00
24	24.00	10.50	0.50	12.00
26	26.00	10.50		
28	28.00	10.50		
30	30.00	10.50		
32	32.00	10.50		
34	34.00	10.50		
36	36.00	10.50		
38	38.00	12.00		
40	40.00	12.00		
42	42.00	12.00		
44	44.00	13.50		
46	46.00	13.50		
48	48.00	13.50		



All dimensions are in inches.

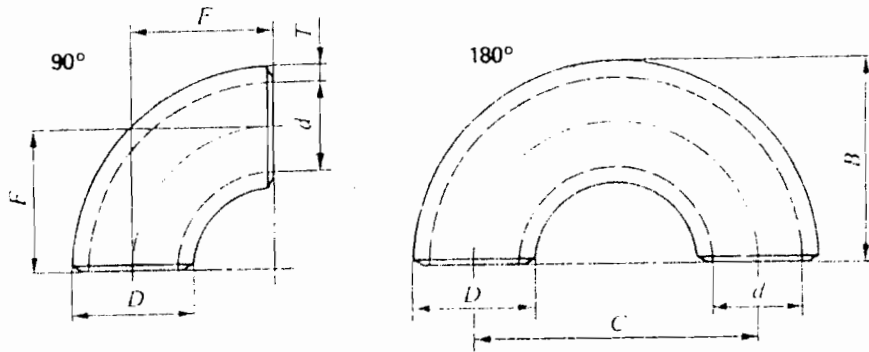
ت) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در استانداردهای ISO

- (۱) در استانداردهای ISO فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در استاندارد ISO 3419 تعریف و طبقه‌بندی شده است. نوع اتصال جوشی نوع لب به لب (BUTT WELDING) می‌باشد.
- (۲) فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در ISO 3419، از نظر اندازه با لوله‌های ISO 4200 مطابقت دارد. به طوری که زیر "۲-۲-۲-۲" لوله‌های فولادی در استاندارد "ISO" آمده، لوله‌های فولادی ISO 4200، در هر قطر نامی، شامل یک گروه لوله است که قطر خارجی آنها با هم یکی است ولی ضخامت جدار و قطر داخلی آنها متفاوت است. در این استاندارد هفت ضخامت جدار انتخاب و توصیه شده است. فیتینگ‌های فولادی در ISO 3419 نیز، در هر قطر نامی، یک یا چند ضخامت جدار دارد، که با جدول لوله‌های فولادی ISO 4200 مطابقت دارد. ضخامت جدارهای انتخابی فیتینگ‌ها با ارقام ضخامت جدارهای بزرگتر لوله‌های فولادی ISO 4200 (ضخامت جدارهای D و E و F و G) هماهنگی دارد.
- (۳) فیتینگ‌های فولادی ISO 3419 به صورت درزدار و بی‌درز طبقه‌بندی شده است.
- (۴) حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز این فیتینگ‌ها، برای هر ضخامت جدار، با آنچه در مورد لوله‌های فولادی ISO 4200 جدول شده است، مطابقت دارد.
- (۵) خم‌های فولادی کوتاه مخصوص اتصال جوشی، در ISO 3419، با وزن خم در یک یا دو ضخامت جدار، در جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۵) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ های لوله کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۲۱/۲۲

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۵) - از استاندارد ISO 3419
 خم های فولادی کوتاه مخصوص اتصال جوشی



DN	D mm	T mm	F mm	C mm	B mm	Conventional mass ¹⁾ kg = Bend 90°
50	60,3	4 5,6	51	102	81	0,44 0,60
65	76,1	5 7,1	63	127	102	0,87 1,2
80	88,9	5,6 8	76	152	121	1,4 1,9
100	114,3	6,3 8,8	102	203	159	2,6 3,6
125	139,7	6,3 10	127	254	197	4,1 6,4
150	168,3	7,1 11	152	305	237	6,7 10
200	219,1	8 12,5	203	406	313	13 20
250	273	10	254	508	391	26
300	323,9	10	305	610	467	37
350	355,6	11	356	711	533	52
400	406,4	12,5	406	813	610	77
450	457		457	914	686	
500	508		508	1 016	762	
600	610		610	1 220	914	

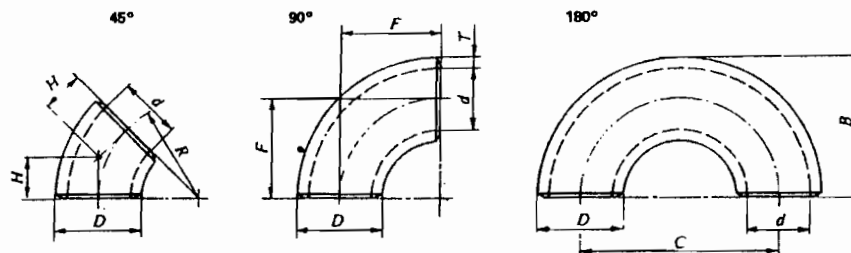
for information only.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۳-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۳-۳-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱:۲۳

(۶) خم‌های فولادی دوردار مخصوص اتصال جوشی، در ISO 3419، با وزن خم در دو یا سه ضخامت جدار، در جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "ت" (۶) نشان داده شده است.

جدول شماره (۳-۳-۲-۲) "ت" (۶) - از استاندارد ISO 3419
 خم‌های فولادی دوردار مخصوص اتصال جوشی



DN	D mm	T mm	F and R mm	H mm	C mm	B mm	Conventional mass ¹⁾ kg =		
							45°	90°	180°
16	21,3	2	28	14	56	38	0,02	0,04	0,08
		3,2					0,03	0,06	0,12
		4					0,04	0,07	0,14
20	26,9	2	29	14	58	43	0,03	0,06	0,11
		3,2					0,04	0,08	0,17
		4					0,06	0,10	0,20
25	33,7	2,3	38	22	76	56	0,05	0,11	0,21
		3,2					0,08	0,16	0,32
		4,5					0,09	0,19	0,38
32	42,4	2,6	48	25	96	69	0,10	0,19	0,39
		3,6					0,13	0,26	0,52
		5					0,17	0,35	0,80
40	48,3	2,6	57	29	114	82	0,13	0,26	0,53
		3,6					0,18	0,36	0,72
		5					0,24	0,47	0,95
50	60,3	2,9	76	35	152	106	0,25	0,50	0,99
		4					0,33	0,67	1,3
		5,6					0,50	0,89	1,8
65	76,1	2,9	95	44	190	133	0,40	0,79	1,6
		5					0,72	1,5	2,9
		7,1					0,90	1,8	3,8
80	88,9	3,2	114	51	228	169	0,60	1,2	2,4
		5,6					1,0	2,1	4,1
		8					1,4	2,8	5,7
100	114,3	3,6	152	64	304	210	1,2	2,4	4,7
		6,3					2,0	4,0	8,0
		8,8					2,8	5,4	11
125	139,7	4	190	79	380	260	2,0	4,0	8,0
		6,3					3,1	6,2	12
		10					4,8	9,6	19
150	168,3	4,6	229	96	457	313	3,2	6,5	13
		7,1					5,1	10	20
		11					7,7	15	31
200	219,1	6,3	305	127	610	414	8,0	16	32
		8					9,9	20	40
		12,5					14	31	61
250	273	6,3	381	159	782	518	12	25	50
		10					19	39	78
300	323,9	7,1	457	190	914	619	20	40	80
		10					28	56	111
350	355,6	8	533	222	1 068	711	24	57	114
		11					39	78	150
400	406,4	8,8	610	254	1 220	813	41	82	165
		12,5					58	117	234

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱:۲۴

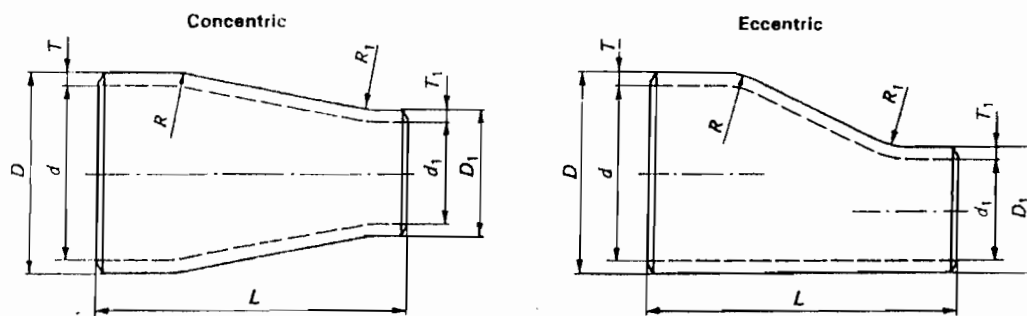
(۷) تبدیل‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، در ISO 3419، با وزن تبدیل در سه ضخامت جدار، در جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۷) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۷) از استاندارد ISO 3419
 تبدیل‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

Recommended radii :

Concentric reducers $R > 0,4 D$
 $R_1 > 0,4 D_1$

Eccentric reducers $R > 0,3 D$
 $R_1 > 0,3 D_1$



Concentric and eccentric reducers

Dimensions of reducers

DN	Major diameter		Minor diameter		L mm	Conventional mass ¹⁾ kg ≈
	D mm	T mm	D ₁ mm	T ₁ mm		
20	26,9	2	21,3	2	38	0,05
		3,2		3,2		0,07
		4		4		0,09
25	33,7	2,3	26,9	2	51	0,09
		3,2		3,2		0,12
		4,5		4		0,16
		2,3	21,3	2		0,09
		3,2		3,2		0,12
		4,5		4		0,16
32	42,4	2,6	33,7	2,3	51	0,13
		3,6		3,2		0,17
		5		4,5		0,23
		2,6	26,9	2		0,13
		3,6		3,2		0,17
		5		4		0,23
		2,6	21,3	2		0,13
		3,6		3,2		0,17
		5		4		0,23
40	48,3	2,6	42,4	2,6	64	0,19
		3,6		3,6		0,25
		5		5		0,34
		2,6	33,7	2,3		0,19
		3,6		3,2		0,25
		5		4,5		0,30
		2,6	26,9	2		0,19
		3,6		3,2		0,25
		5		4		0,34

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۳ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۲۱:۲۵

جدول شماره (۲-۲-۲-۳) "ت" (۷) (ادامه) - از استاندارد ISO 3419

تبدیل‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

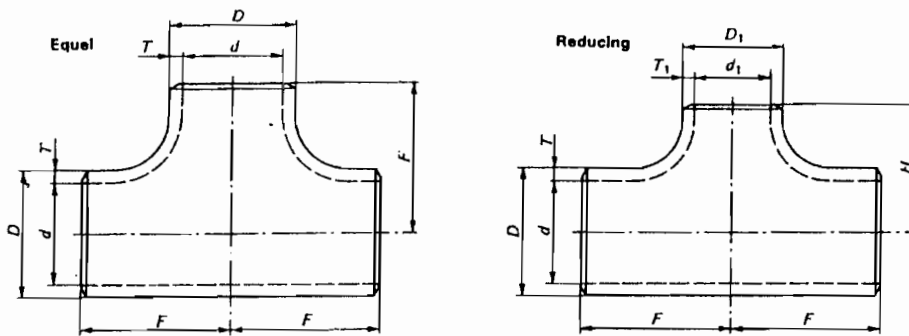
DN	Major diameter		Minor diameter		L mm	Conventional mass ¹⁾ kg =
	D mm	T mm	D ₁ mm	T ₁ mm		
50	60,3	2,9	48,3	2,6	76	0,31
		4		3,6		0,42
		5,6		5		0,58
		2,9	42,4	2,6		0,31
		4		3,6		0,42
		5,6		5		0,58
2,9	33,7	2,3	0,31			
4		3,2	0,42			
5,6		4,5	0,58			
85	76,1	2,9	80,3	2,9	89	0,47
		5		4		0,78
		7,1		5,6		1,1
		2,9	48,3	2,8		0,47
		5		3,6		0,78
		7,1		5		1,1
2,9	42,4	2,6	0,47			
5		3,6	0,78			
7,1		5	1,1			
80	89,9	3,2	76,1	2,9	89	0,8
		5,6		5		1,0
		8		7,1		1,4
		3,2	80,3	2,9		0,8
		5,6		4		1,0
		8		5,6		1,4
3,2	48,3	2,6	0,80			
5,6		3,6	1,0			
8		5	1,4			
100	114,3	3,6	89,9	3,2	102	1,0
		6,3		5,6		1,7
		8,8		8		2,3
		3,6	76,1	2,9		1,0
		6,3		5		1,7
		8,8		7,1		2,3
3,6	80,3	2,9	1,0			
6,3		4	1,7			
8,8		5,6	2,3			
125	139,7	4	114,3	3,6	127	1,7
		6,3		6,3		2,6
		10		8,8		4,1
		4	89,9	3,2		1,7
		6,3		5,6		2,6
		10		8		4,1
4	76,1	2,9	1,7			
6,3		5	2,6			
10		7,1	4,1			
150	168,3	4,5	139,7	4	140	2,5
		7,1		8,3		3,9
		11		10		6,0
		4,5	114,3	3,6		2,5
		7,1		6,3		3,9
		11		8,8		6,0
4,5	89,9	3,2	2,5			
7,1		5,6	3,9			
11		8	6,0			
200	219,1	6,3	168,3	4,5	152	5,1
		8		7,1		6,3
		12,5		11		9,7
		6,3	139,7	4		5,1
		8		6,3		6,3
		12,5		10		9,7
6,3	114,3	3,6	5,1			
8		6,3	6,3			
12,5		8,8	9,7			
250	273	6,3	219,1	6,3	178	7,4
		10		8		12
		6,3		168,3		4,5	7,4
		10	7,1			12
		6,3	139,7			4
		10		6,3		12
7,1	273	8,3		11		
10		10	16			
7,1		219,1	6,3	11		
10	8		15			
7,1	168,3		4,5	11		
10		7,1	16			
350		356,6	8	323,9	7,1	330	23
	11		10		31	
	8		273		6,3		23
	11			10	31	
	8			219,1	6,3	
	11		8		31	
400	406,4	8,8	356,6		8	356
		12,5		11	43	
		8,8		323,9	7,1	
		12,5	10		43	
		8,8	273		8,3		31
		12,5		10	43	

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۲۱ از ۲۶

(۸) سه راه‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، در ISO 3419، با وزن سه راه در سه ضخامت جدار، در جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۸) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۸) - از استاندارد ISO 3419
 سه راه‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی



DN	D mm	T mm	D ₁ mm	T ₁ mm	F mm	H mm	Conventional mass ^{II} kg =
15	21,3	2	21,3	2	25	-	0,19
		3,2		3,2			0,30
		4		4			0,38
20	26,9	2	26,9	2	29	-	0,23
		3,2		3,2			0,37
		4		4			0,46
		2	21,3	2	29	29	0,26
		3,2		3,2			0,42
		4		4			0,52
25	33,7	2,3	33,7	2,3	38	-	0,40
		3,2		3,2			0,64
		4,5		4,5			0,80
		2,3	26,9	2	38	38	0,25
		3,2		3,2			0,35
		4,5		4			0,40
2,3	21,3	2	38	38	0,25		
3,2		3,2			0,35		
4,5		4			0,40		
32	42,4	2,8	42,4	2,8	48	-	0,79
		3,6		3,6			1,1
		5		5			1,5
		2,8	33,7	2,3	48	48	0,79
		3,6		3,2			1,1
		5		4,6			1,5
		2,8	26,9	2	48	48	0,79
		3,6		3,2			1,1
		5		4			1,5
		2,8	21,3	2	48	48	0,79
		3,6		3,2			1,1
		5		4			1,5
40	48,3	2,8	48,3	2,8	57	-	1,0
		3,6		3,6			1,4
		5		5			2,0
		2,8	42,4	2,8	57	57	1,0
		3,6		3,6			1,4
		5		5			2,0
		2,8	33,7	2,3	57	57	1,0
		3,6		3,2			1,4
		5		4,6			2,0
		2,8	26,9	2	57	57	1,0
		3,6		3,2			1,4
		5		4			2,0
50	60,3	2,9	60,3	2,9	64	-	1,6
		4		4			2,2
		5,6		5,6			3,0
		2,9	48,3	2,8	64	60	1,6
		4		3,6			2,2
		5,6		6			3,0
		2,9	42,4	2,6	64	57	1,6
		4		3,6			2,2
		5,6		5			3,0
		2,9	33,7	2,3	64	51	1,6
		4		3,2			2,2
		5,6		4,5			3,0

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۲۱ از ۲۷

جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۸) (ادامه) - از استاندارد ISO 3419
 سه راه‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

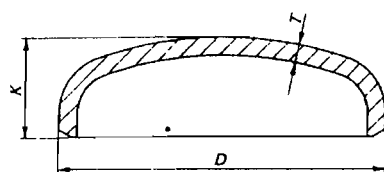
DN	D mm	T mm	D ₁ mm	T ₁ mm	F mm	H mm	Conventional mass ¹⁾ kg =
85	76,1	2,9 5 7,1	76,1	2,9 5 7,1	76	—	3,2 5,5 7,9
		2,9 5 7,1	80,3	2,9 4 6,6	76	70	3,2 5,5 7,9
		2,9 6 7,1	48,3	2,6 3,6 5	76	67	3,2 5,5 7,9
		2,9 5 7,1	42,4	2,6 3,6 5	76	64	3,2 5,5 7,9
80	88,9	3,6 5,8 8	88,9	3,2 6,8 8	86	—	2,5 4,5 6,2
		3,2 5,6 8	76,1	2,9 5 7,1	86	83	2,5 4,5 6,2
		3,2 5,8 8	80,3	2,9 4 6,6	86	76	2,2 4,0 5,5
		3,2 5,8 8	48,3	2,9 4 6,6	86	73	2,2 4,0 5,5
100	114,3	3,6 6,3 8,8	114,3	3,6 6,3 8,8	105	—	4,5 7,8 10
		3,6 6,3 8,8	88,9	3,2 5,8 8	105	98	4,5 7,8 10
		3,6 6,3 8,8	76,1	2,9 5 7,1	105	95	4,5 7,8 10
		3,6 6,3 8,8	80,3	2,7 4 6,6	105	89	3,8 6,7 10
125	139,7	4 6,3 10	139,7	4 6,3 10	124	—	3,4 5,3 16
		4 6,3 10	114,3	3,6 6,3 8,8	124	117	3,4 5,3 16
		4 6,3 10	88,9	3,2 5,6 8	124	111	3,4 5,3 16
		4 6,3 10	76,1	2,9 5 7,1	124	108	3,4 5,3 16
150	168,3	4,5 7,1 11	168,3	4,5 7,1 11	143	—	9,4 16 24
		4,5 7,1 11	139,7	4 6,3 10	143	137	9,4 16 24
		4,5 7,1 11	114,3	3,6 6,3 8,8	143	130	9,4 16 24
		4,5 7,1 11	88,9	3,2 5,8 8	143	124	9,4 16 24
200	219,1	6,3 8 12,5	219,1	6,3 8 12,5	178	—	23 29 44
		6,3 8 12,5	168,3	4,5 7,1 11	178	168	16 20 43
		6,3 8 12,5	139,7	4 6,3 10	178	162	16 20 43
		6,3 8 12,5	114,3	3,6 6,3 8,8	178	156	16 20 43
250	273	6,3 10	273	6,3 10	216	—	33 52
		6,3 10	219,1	6,3 8	216	203	33 52
		6,3 10	168,3	4,5 7,1	216	194	33 52
		6,3 10	139,7	4 6,3	216	191	33 52
300	323,9	7,1 10	323,9	7,1 10	254	—	54 77
		7,1 10	273	6,3 10	254	241	54 77
		7,1 10	219,1	6,3 8	254	229	47 66
		7,1 10	168,3	4,5 7,1	254	219	47 66

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
 ۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۲۱ز۱۲۸

(۹) کلاهک‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، در ISO 3419، با وزن کلاهک در سه ضخامت جدار، در جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۹) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۲) "ت" (۹) - از استاندارد ISO 3419
 کلاهک‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی



Caps

NOTE -- Caps are to be of semi-ellipsoid shape and are to have a length of straight section to make up the overall length as specified for K. The height of the semi-ellipsoid portion, measured externally, is to be not less than one quarter of the internal diameter of the cap.

Dimensions of caps

DN	D mm	T mm	K mm	Conventional mass ¹⁾ kg =
15	21,3	2	25	—
		3,2		0,04
		4		—
20	26,9	2	25	—
		3,2		0,07
		4		—
25	33,7	2,3	38	—
		3,2		0,10
		4,5		—
32	42,4	2,6	38	—
		3,6		0,14
		5		—
40	48,3	2,8	38	—
		3,6		0,17
		5		—
50	60,3	2,9	38	—
		4		0,24
		5,8		0,32
65	76,1	2,9	38	—
		5		0,39
		7,1		0,52
80	88,9	3,2	51	—
		5,6		0,67
		8		0,91
100	114,3	3,6	64	—
		6,3		1,2
		8,8		1,8
125	139,7	4	76	—
		6,3		1,8
		10		2,8
150	168,3	4,5	89	—
		7,1		2,9
		11		4,4
200	219,1	6,3	102	—
		8		5,0
		12,5		7,8
250	273	6,3	152	—
		10		9,8
		—		—
300	323,9	7,1	178	—
		10		14
		—		—
350	355,6	8	191	—
		11		18
		—		—
400	406,4	8,8	203	—
		12,5		26
		—		—
450	457	10	229	29

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۳ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۲-۳-۳ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۲۹ از ۳۱

ث) کاربرد فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

- (۱) انواع لوله‌کشی‌هایی که در '۱-۲' کلیات، '۱-۱-۲' حدود و دامنه کار برای این قسمت از مشخصات فنی عمومی تعریف شده است، به شرح زیر است:
- لوله‌کشی آب گرم کننده، با دمای پائین، دمای متوسط، دمای بالا
(HOT WATER HEATING PIPING)
 - لوله‌کشی بخار کم فشار، میان فشار، پرفشار (STEAM HEATING PIPING)
 - لوله‌کشی آب گدازسیست سیستم لوله‌کشی بخار کم فشار، میان فشار، پرفشار
(CONDENSATE PIPING)
 - لوله‌کشی آب سردکننده (CHILLED WATER PIPING)
 - لوله‌کشی آب خنک کننده (گدازسور) COOLING (CONDENSER) WATER PIPING
- (۲) لوله‌کشی‌های زیر خارج از چهار چوب این قسمت از مشخصات فنی عمومی است:
- لوله‌کشی سوخت مایع و لوله‌کشی سوخت گاز
 - لوله‌کشی آب مصرفی برای تغذیه تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 - لوله‌کشی آب تخلیه تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 - لوله‌کشی سیستم‌های تبرید (REFRIGERATION PIPING)
- (۳) همه فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، که در سیستم‌های مندرج زیر (۱) کاربرد دارند، از نوع فولادی سیاه می‌باشند. فیتینگ‌های فولادی گالوانیزه در این لوله‌کشی‌ها کاربرد ندارند.
- (۴) کاربرد فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، از نظر حداکثر فشار کار و حداکثر دمای کار سیستم، باید با استفاده از جدول شماره (۶-۲-۲) 'ب' (۱) و جدول شماره (۶-۲-۲) 'ب' (۴)، که انتخاب لوله‌های فولادی را برای سیستم‌های مختلف تاسیساتی در چهار استاندارد ISO, ANSI, BS, DIN نشان می‌دهد، صورت گیرد. در هر یک از استانداردهای چهارگانه بالا فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی، از نظر جنس و ضخامت جدار و اندازه‌ها، با لوله‌های فولادی دو سر ساده در آن استاندارد مطابقت دارد و برای کار با آن لوله‌ها طرح و طبقه‌بندی شده است.

در مواردی که استاندارد لوله‌های فولادی شامل یک گروه لوله با ضخامت جدارهای متفاوت و قطر خارجی یکسان است (مثلاً DIN 2440) و در جدول‌های کاربرد لوله‌ها انتخاب لوله با ضخامت جدار نرمال (مداقل ضخامت جدار) توصیه شده است، فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در استانداردهای مربوطه نیز، در هر قطر نامی، با دو یا سه ضخامت جدار عرضه شده است که کمترین ضخامت جدار آنها از ضخامت جدار نرمال لوله‌ها بیشتر است. در این قبیل موارد فیتینگ فولادی مخصوص اتصال جوشی با کمترین ضخامت جدار، با ضریب اطمینان کافی، برای کار در سیستم مربوطه مناسب است.

(۵) در سیستم‌هایی که همه اتصالات از نوع جوشی است (لوله‌کشی آب گرم‌کننده با دمای متوسط و دمای بالا و در لوله‌کشی بخار پرفشار) فیتینگ‌ها همه جا باید از نوع فولادی مخصوص اتصال جوشی باشد.

(۶) در سیستم‌های زیر، با توجه به فشار و دمای کار سیستم، از فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی فقط از قطر نامی ۶۵ میلیمتر ($\frac{1}{2}$ اینچ) و بزرگتر از آن می‌توان استفاده کرد. در قطر نامی ۵۰ میلیمتر ($\frac{1}{2}$ اینچ) و کوچکتر از آن که اتصال از نوع دنده‌ای است، فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی کاربرد ندارد. در صورت انتخاب اتصال جوشی در قطرهای ۵۰ میلیمتر و کوچکتر، فیتینگ و فلنج باید از نوع بوشن جوش (SOCKET WELDED) باشد (۲-۱۴-۳-۲) 'ب'.

سیستم	حداکثر فشار کار (بار)	حداکثر دمای کار (درجه سانتیگراد)
سیستم گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای پائین	۱۱	۱۲۰
سیستم گرمایی با بخار اشباع کم فشار	۱	۱۲۰
سیستم گرمایی با بخار اشباع میان فشار	۴	۱۵۲
سیستم سرمایی	۸/۵	۱۲/۸
کندانسیت بخار کم فشار	۱	۱۲۰
کندانسیت بخار میان فشار	۴	۱۵۲
کندانسیت بخار پرفشار	۸/۵	۱۷۵
آب خنک‌کننده (CONDENSER)	۸/۵	۴۰

(۷) انتخاب فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی در زردار و بی‌درز، برای سیستم‌های مختلف، باید برابر آنچه که زیر (۲-۲-۳-۲) کاربرد لوله‌های فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع آمده است صورت بگیرد. در این مورد فیتینگ‌های انتخابی باید با لوله‌های انتخابی مطابقت کامل داشته باشند.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی
۲-۲-۲-۲ فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی

۳۱ از ۳۱

(۸) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تاکنون هیچ استاندارد، که اختصاص به فیتینگ‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۴-۲-۲

لوله‌های مسی

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۴-۲-۲

لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۴ لوله‌های مسی
۲-۲-۴-۱ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۲	ب) جنس
۳	پ) وزن و اندازه
۵	ت) اتصال
۶	ث) انتخاب لوله‌های مسی از استانداردهای DIN

۴-۲-۲ لوله‌های مسی

۱-۴-۲-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

الف) انواع

استاندارد DIN 1754 شامل گروه‌های متعدد و متنوع لوله‌های مسی بی‌درز است، که از نظر جنس، ضخامت جدار و مشخصات دیگر، طیف وسیعی را تشکیل می‌دهد. این لوله‌ها از قطر خارجی ۳ تا ۴۵۰ میلی‌متر طبقه‌بندی شده است.

(۲) استاندارد DIN 1786، که برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی توصیه شده، شامل یک گروه محدود از لوله‌های مسی بی‌درز DIN 1754 است. لوله‌های مسی DIN 1786 با خصوصیات زیر عرضه می‌شوند:

- از نظر قطر خارجی و ضخامت جدار تعداد محدودتری عرضه می‌شود.
- لوله‌های مسی در این استاندارد در هر نوع فقط با یک طول عرضه می‌شوند.
- لوله‌های مسی در این استاندارد در هر نوع از یک جنس عرضه می‌شوند.
- مقاومت فیزیکی این لوله‌های مسی یکسان است.

(۳) استاندارد DIN 1786 به لوله‌های مسی اختصاص دارد که در مصارف عمومی کاربرد دارند. لوله‌های مسی که در کویل‌سازی و ساخت مبدل‌ها و کندانسورها کاربرد دارد، در استاندارد DIN 1785 و لوله‌های مسی که در صنایع تبرید (REFRIGERATION) کاربرد دارد در استاندارد DIN 59753 طبقه‌بندی شده است.

(۴) لوله‌های مسی بی‌درز که طبق استاندارد DIN 1786 ساخته می‌شود به چهار نوع عرضه می‌گردد:
- لوله‌های مسی، به صورت کلاف، به قطر خارجی ۶ تا ۲۲ میلی‌متر و به طول ۲۵ یا ۵۰ متر، با الیاز SF - CU F 22
- لوله‌های مسی، به صورت شاخه مستقیم، به قطر خارجی ۶ تا ۵۴ میلی‌متر و به طول ۵ متر، با الیاز SF - CU F 37
- لوله‌های مسی، به صورت شاخه مستقیم، به قطر خارجی ۶۴ تا ۱۲۳ میلی‌متر و به طول ۵ متر، الیاز SF - CU F 30
- لوله‌های مسی، به صورت شاخه مستقیم، به قطر خارجی ۲۱۹، ۱۵۹ و ۲۶۷ میلی‌متر و به طول ۴ یا ۵ متر، با الیاز SF - CU F 30

(۵) لوله‌های مسی DIN 1786، که به صورت کلاف عرضه می‌شوند، بدون استفاده از ابزار مخصوص و در حالت سرد، قابلیت خم شدن دارند.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۴-۲-۲ لوله‌های مسی

۱-۴-۲-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

۲ از ۶

(۶) لوله‌های مسی DIN 1786، که به صورت شاخه مستقیم عرضه می‌شوند، تا قطر خارجی ۱۸ میلی‌متر، به کمک ابزار مناسب و در حالت سرد، قابلیت خم شدن را دارند، به شرطی که حداقل شعاع خمش از ارقام جدول شماره (۱-۴-۲-۲) "الف" (۶) کمتر نباشد.

جدول شماره (۱-۴-۲-۲) "الف" (۶) - از استاندارد DIN 1786

قابلیت خم شدن لوله‌های مسی

Dimensions		Bending radius ⁴⁾
Outside diameter	Wall thickness	min.
6	0,8 and 1	21
8	0,8 and 1	28
10	0,8 and 1	35
12	0,8 and 1	42
15	-- 1	52,5
18	- 1	72

⁴⁾ The minimum bending radii for outside diameters up to 15 mm correspond to 3,5 times the value of the outside diameter, or 4 times in the case of 13 mm outside diameter.

(ب) جنس

(۱) جنس و خواص مکانیکی لوله‌های مسی بی‌درز DIN 1786 در جدول شماره (۱-۴-۲-۲) "ب" (۱) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۴-۲-۲) "ب" (۱) - از استاندارد DIN 1786

Strength properties

Outside diameter	Form on delivery	Symbol	Tensile strength R_m N/mm ²	Elongation after fracture		Material number
				A_5 % min.	A_{10} % min.	
6 to 22	In coils ³⁾	SF-Cu F22	220 to 270	40	35	2.0090.10
6 to 54	In straight lengths	SF-Cu F37	≥ 360	3	2	2.0090.32
64 to 267		SF-Cu F30	≥ 290	4	3	2.0090.30

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۴-۱ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

۳ از ۶

(۲) در جدول، جنس لوله‌های مسی با علامت "SF-CU" طبقه‌بندی و با شماره "2.0090" مشخص شده است. ترکیب شیمیایی لوله‌های مسی با این مشخصات در استاندارد DIN 1787 داده شده است.

(پ) وزن و اندازه

(۱) قطر خارجی، ضخامت جدار و وزن هر متر طول لوله‌های مسی بی‌درز DIN 1786 در جدول شماره (۲-۲-۴) 'پ' (۱) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۴) 'پ' (۱) - از استاندارد DIN 1786

وزن و ضخامت جدار لوله‌های مسی

Masses

Outside diameter	Wall thickness					
	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Mass, in kg/m						
6	0,12	0,14	-	-	-	-
8	0,16	0,20	-	-	-	-
10	0,21	0,25	-	-	-	-
12	0,25	0,31	-	-	-	-
15	0,32	0,39	0,57	-	-	-
18	-	0,48	0,69	-	-	-
22	-	0,59	0,86	-	-	-
28	-	0,75	1,11	-	-	-
35	-	-	1,40	-	-	-
42	-	-	1,70	2,24	-	-
54	-	-	2,20	2,91	-	-
64	-	-	-	3,47	-	-
76,1	-	-	-	4,14	5,14	-
88,9	-	-	-	4,87	6,05	-
108	-	-	-	-	7,38	8,81
133	-	-	-	-	-	10,9
159	-	-	-	-	-	13,1
219	-	-	-	-	-	18,1
267	-	-	-	-	-	22,1

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۴-۱ لوله‌های مسی در استانداردهای DIN

۴ از ۶

(۲) همه لوله‌های جدول (۱-۴-۲-۲) "پ" (۱) برای تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی توصیه نشده است. ضخامت جدار و وزن متر طول آن دسته از لوله‌های مسی استاندارد DIN 1786، که برای تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی توصیه شده، در جدول شماره (۱-۴-۲-۲) "پ" (۲)، با علامت "●" نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۴-۲-۲) "پ" (۲) - از استاندارد DIN 1786

Dimensions

Outside diameter	Wall thickness						Associated nominal size
	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
For capillary soldered joints							
6	X	X					4
8	X	X					6
10	X	X					8
12	X	●					10
15 ¹⁾	X	●	X				-
18 ¹⁾		●	X				15
22 ¹⁾		●	X				20
28 ¹⁾		X	●				25
35			●				32
42			●	X			40
54			X	●			50
64				●			-
76,1				●	X		65
88,9				●	X		80
108					●	X	100
Only for joints other than capillary soldered joints.							
133					●		125
159					●		150
219					●		200
267					●		250

Tubes conforming to the requirements of this standard need only be supplied in those dimensions which are marked "X" or "●" in this table.

Tubes with dimensions marked "●" shall be used for gas and water installations.

¹⁾ A nominal wall thickness of at least 1,5 mm is recommended if these tubes are to be joined by manual welding.

ت اتصال

(۱) اتصال (JOINT) در لوله‌کشی مسی، لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ، ممکن است به صورت اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) باشد.

(۲) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی برای اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ فقط اتصال لحیمی موئینگی کاربرد دارد و برای اتصال لوله به دستگاه‌ها می‌توان از اتصال فیتینگ فشاری استفاده نمود.

(۳) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب الیاز مفتول لحیم‌کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم‌کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم‌کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.

(۴) در لوله‌کشی مسی حداکثر فشار و دمای کار مجاز لوله یا فیتینگ به تنهایی مقاومت شبکه لوله‌کشی را نشان نمی‌دهد. لوله‌کشی مسی، از نظر حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز، از شرایط اتصال (JOINT) تبعیت می‌کند. جدول شماره (۲-۲-۴-۱) "ت" (۴) حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی را، برای مفتول‌های لحیم‌کاری، تا دمای کار ۱۱۰ درجه سانتیگراد، (۲۳۰ درجه فارنهایت)، که از DIN 2856 گرفته شده، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۴-۱) "ت" (۴) - از استاندارد DIN 2856
حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی در لوله‌کشی مسی

Soldering/ brazing	Typical examples of soldering or brazing alloys ¹⁾ , ²⁾	Service temperature, in °C	Working pressure, in bar, for pipe outside diameters ²⁾ of		
			6 to 28 mm	35 to 54 mm	64 to 108 mm
Soldering	I Lead/tin: L-Sn50Pb	30	16	16	-
		65	10	10	-
		110	6	6	-
	II Tin/silver: L-SnAg5 or tin/copper: L-SnCu3	30	40	25	16
		65	25	16	16
		110	16	10	10
Brazing	III Cadmium free silver: L-Ag34Sn L-Ag44 L-Ag45Sn or IV silver with cadmium: L-Ag40Cd L-Ag30Cd or V copper/phosphorus: L-Ag2P L-CuP6	30	40	25	16
		65	25	16	16
	110	16	10	10	

¹⁾ The choice depends on the field of application and the rules in force.
²⁾ Solder/brazing alloys shall be used with suitable fluxes as recommended by the solder or fitting manufacturer for use in applications involving higher working pressures and higher service temperatures.

ث) انتخاب لوله‌های مسی از استانداردهای DIN

- (۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی لوله‌های مسی DIN 1786، از نوع سخت، که به صورت شاخه عرضه می‌شود برای لوله‌کشی‌ها، و نوع نرم که بصورت کلاف ارائه می‌گردد برای اتصال به دستگاه، کاربرد دارد. اتصال این لوله‌ها باید مطابق DIN 2856 باشد.
- (۲) در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده، که در جدول شماره (۲-۵-۱-۲) "ب" طبقه‌بندی شده است، لوله‌های مسی فقط در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین کاربرد دارند در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای بالا لوله‌کشی مسی مجاز نیست.
- (۳) در لوله‌کشی مسی با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) در صورتی که اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ با مفتول لحیم ۵۰ درصد سرب و ۵۰ درصد قلع باشد، در حداکثر دمای کار مجاز ۱۱۰ درجه سانتیگراد، حداکثر فشار کار مجاز ۶ بار است و قطر خارجی لوله‌های مسی حداکثر ۵۴ میلی‌متر می‌تواند باشد. جدول شماره (۲-۴-۱) "ت" (۴) نشان می‌دهد که با انتخاب مفتول‌های لحیم مخصوص می‌توان برای حداکثر دمای کار مجاز ۱۱۰ درجه سانتیگراد، حداکثر فشار کار مجاز را بالاتر برد.
- (۴) در تاسیسات گرمایی با بخار، که در جدول شماره (۲-۵-۱-۲) "پ" طبقه‌بندی شده است، کاربرد لوله‌کشی مسی مجاز نیست.
- (۵) در تاسیسات گرمایی با آب سرد کننده، در صورتی که اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ با مفتول لحیم ۵۰ درصد سرب و ۵۰ درصد قلع باشد، حداکثر فشار کار مجاز برای لوله تا قطر خارجی ۵۴ میلی‌متر، ۱۶ بار است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۴-۲-۲

لوله‌های مسی در استانداردهای BS

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۴ لوله‌های مسی
۲-۲-۴-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۱	ب) جنس
۳	پ) اندازه
۶	ت) اتصال
۷	ث) انتخاب لوله‌های مسی از استانداردهای BS

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۲-۴ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

۱ از ۷

۴-۲-۲ لوله‌های مسی

۲-۴-۲-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

(الف) انواع

(۱) طبق استانداردهای BS، برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌های مسی بی‌درز بر اساس ضوابط مندرج در BS 2871 PART 1 عرضه می‌شوند.

(۲) استاندارد BS 2871 PART 1 به لوله‌های مسی اختصاص دارد که در مصارف عمومی کاربرد دارند. لوله‌های مسی که در کوپل‌سازی و ساخت مبدل و کندانسور کاربرد دارد در استاندارد BS 2871 PART 3 و لوله‌های مسی که در صنایع تبرید (REFRIGERATION) کاربرد دارد در استاندارد BS 1306 طبقه‌بندی شده است.

(۳) لوله‌های مسی بی‌درز که طبق استاندارد BS 2871 PART 1 ساخته می‌شود به سه صورت عرضه می‌شود:

- لوله‌های مسی نیمه سخت (HALF HARD) سبک، که به صورت شاخه مستقیم تحویل می‌گردد و برای اتصال فیتینگ‌های فشاری (COMPRESSION FITTINGS) یا اتصال لچیمی موئینگی و یا جوش نقره مناسب‌اند. قطر خارجی این لوله‌ها از ۶ تا ۱۵۹ میلیمتر می‌باشد.

- لوله‌های مسی نیمه سخت، که به صورت شاخه مستقیم و یا به صورت تاب داده شده (ANNEALED) و به فرم کلاف تحویل می‌گردد و برای اتصال فیتینگ‌های فشاری یا اتصال لچیمی موئینگی و یا نقره جوش مناسب است. قطر خارجی این لوله‌ها از ۶ تا ۱۰۸ میلی‌متر می‌باشد.

- لوله‌های مسی سخت با جدارنازک، که به صورت شاخه مستقیم تحویل می‌گردد و برای اتصال فیتینگ فشاری یا اتصال لچیمی موئینگی مناسب است. (این لوله برای خم کردن مناسب نیست). قطر خارجی این لوله‌ها از ۶ تا ۱۵۹ میلی‌متر می‌باشد.

(ب) جنس

(۱) ترکیب شیمیایی لوله‌های مسی بی‌درز BS 2871 PART 1 در استانداردهای BS 1172 و BS 1174 داده شده است.

(۲) حداکثر فشار کار مجاز این لوله‌ها از رابطه زیر بدست می‌آید:

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۲-۴ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

۲ از ۷

$$P = \frac{20 Ft}{D - t}$$

که در آن:

P = حداکثر فشار کار مجاز بر حسب بار.

F = حداکثر تنش مجاز لوله بر حسب نیوتون بر میلی‌متر مربع

t = ضخامت جدار لوله بر حسب میلی‌متر

D = قطر خارجی لوله بر حسب میلی‌متر

حداکثر تنش مجاز لوله‌های مسی، در دماهای مختلف، در جدول شماره (۲-۲-۴) "ب" (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۴) "ب" (۲)

حداکثر تنش مجاز لوله‌های مسی (F) در دماهای مختلف					
نوع لوله مسی	تا ۵۰ درجه سانتیگراد	۱۰۰ درجه سانتیگراد	۱۵۰ درجه سانتیگراد	۱۷۵ درجه سانتیگراد	۲۰۰ درجه سانتیگراد
لوله‌های تاب‌داده شده	۴۱	۴۰	۳۴	۲۶	۱۸
لوله‌های نیمه سخت	۶۲	۵۹	۵۵	۳۴	۱۸
لوله‌های سخت	۷۰	۶۹	۵۵	۳۴	۱۸

(۳) خواص فیزیکی لوله‌های مسی بی‌درز BS 2871 PART 1 در جدول شماره (۲-۲-۴) "ب" (۳) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۴) "ب" (۳) - از استاندارد BS 2871 PART 1

TABLE 1. MECHANICAL PROPERTIES AND TEST REQUIREMENTS FOR COPPER TUBES

	Specified size of tube		Condition	Tensile strength minimum	Elongation on 5 to 5 ₀ minimum	Drifting test minimum	*Minimum hydraulic pressure	*Minimum pneumatic pressure
	Over	Up to and including						
Table X	mm	mm		N/mm ²	%	%	bar ‡	bar ‡
	54	108	1,1H	250	30	30	35	4
	108	159	1,1H	250	30	30	25	4
Table Y	—	35	O	210	40	30	35	4
	35	108	O	210	40	30	25	4
	—	35	1,1H	250	30	30	50	4
	35	108	1,1H	250	30	30	25	4
Table Z	—	54	H	380	—	—	35	4
	54	108	H	310	—	—	25	4
	108	159	H	310	—	—	15	4

* One of these tests or an eddy current test to be selected by the manufacturer (see Clause 11).

‡ Hardness HV5 = 80-100 (for information only).

‡ 1 bar = 0.1 N/mm² = 10⁵ N/m².

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۲-۴ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

۲ از ۷

پ) اندازه

(۱) قطر خارجی، ضخامت‌جدار و حداکثر فشار کار مجاز لوله‌های مسی بی‌درز، از نوع نیمه سخت سبک، از استاندارد BS 2871 PART 1، در جدول شماره (۲-۴-۲) "پ" (۱) نشان داده شده است. ارقام فشار کار مجاز در جدول برای دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد است. جدول شماره (۲-۴-۲) "پ" (۱) - از استاندارد BS 2871 PART 1

TABLE X. DIMENSIONS AND WORKING PRESSURES FOR HALF HARD, LIGHT GAUGE COPPER TUBES

1	2		3	4	5
Size of tube	Outside diameter		Nominal thickness	Maximum working pressures*	
	maximum	minimum			
mm	mm	mm	mm	bar†	
6	6.045	5.965	0.6	133	
8	8.045	7.965	0.6	97	
10	10.045	9.965	0.6	77	
12	12.045	11.965	0.6	63	
15	15.045	14.965	0.7	58	
18	18.045	17.965	0.8	56	
22	22.055	21.975	0.9	51	
28	28.055	27.975	0.9	40	
35	35.07	34.99	1.2	42	
42	42.07	41.99	1.2	35	
54	54.07	53.99	1.2	27	
76.1	76.30	76.15	1.5	24	
108	108.25	108.00	1.5	17	
133	133.50	133.25	1.5	14	
159	159.50	159.25	2.0	15	

* Based on material in 1/2H condition (see Clause 1) at 65 °C.
 † 1 bar = 0.1 N/mm² = 10⁵ N/m².

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۴-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

۴ از ۷

(۲) قطر خارجی، ضخامت جدار و حداکثر فشار کار مجاز لوله‌های مسی بی‌درز، از نوع نیمه سخت و تاب داده شده، از استاندارد BS 2871 PART 1، در جدول شماره (۲-۲-۴-۱) "پ" (۲) نشان داده شده است. ارقام فشار کار مجاز در جدول برای دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد است.

جدول شماره (۲-۲-۴-۲) "پ" (۲) - از استاندارد BS 2871 PART 1

TABLE Y. DIMENSIONS AND WORKING PRESSURES FOR HALF HARD AND ANNEALED COPPER TUBES

1 Size of tube	2 Outside diameter		4 Nominal thickness	5 Maximum working pressures 1/2H condition*	6 Maximum working pressures O condition†
	maximum	minimum			
mm	mm	mm	mm	bar‡	bar‡
6	6.045	5.965	0.8	188	144
8	8.045	7.965	0.8	136	105
10	10.045	9.965	0.8	106	82
12	12.045	11.965	0.8	87	67
15	15.045	14.965	1.0	87	67
18	18.045	17.965	1.0	72	55
22	22.055	21.975	1.2	69	57
28	28.055	27.975	1.2	55	42
35	35.07	34.99	1.5	54	41
42	42.07	41.99	1.5	45	34
54	54.07	53.99	2.0	47	36
76	76.30	76.15	2.0	33	25
108	108.25	108.00	2.5	29	22

* Based on material in 1/2H condition (see Clause 1) at 65°C.

† Based on material in O condition (see Clause 1) at 65°C.

‡ 1 bar = 0.1 N/mm² = 10⁵ N/m².

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۴-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

۵ از ۷

(۳) قطر خارجی، ضخامت جدار و حداکثر فشار کار مجاز لوله‌های مسی بی‌درز، از نوع سخت با جدار نازک، از استاندارد BS 2871 PART 1، در جدول شماره (۲-۴-۲-۲) "پ" (۳) نشان داده شده است. ارقام فشار کار مجاز در جدول برای دمای کار ۶۵ درجه سانتیگراد است.

جدول شماره (۲-۴-۲-۲) "پ" (۳) - از استاندارد BS 2871 PART 1

TABLE Z. DIMENSIONS AND WORKING PRESSURES FOR HARD DRAWN THIN WALL COPPER TUBES

1 Size of tube	2 Outside diameter		4 Nominal thickness	5 Maximum working pressures*
	maximum	minimum		
mm	mm	mm	mm	bar†
6	6.045	5.965	0.5	113
8	8.045	7.965	0.5	98
10	10.045	9.965	0.5	78
12	12.045	11.965	0.5	64
15	15.045	14.965	0.5	50
18	18.045	17.965	0.6	50
22	22.055	21.975	0.6	41
28	28.055	27.975	0.6	32
	35.07	34.99	0.7	30
42	42.07	41.99	0.8	28
54	54.07	53.99	0.9	25
76.1	76.30	76.15	1.2	19
108	108.25	108.00	1.2	17
133	133.50	133.25	1.5	16
159	159.50	159.25	1.5	15

*. Based on material in H condition (see Clause 1) at 65 °C.

† 1 bar = 0.1 N/mm² = 10⁵ N/m².

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۴-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

۶ از ۷

ت اتصال

- (۱) اتصال (JOINT) در لوله‌کشی مسی، لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ، ممکن است به صورت اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) باشد.
- (۲) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی برای اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ فقط اتصال لحیمی موئینگی کاربرد دارد برای اتصال لوله به دستگاه‌ها می‌توان از اتصال فیتینگ فشاری استفاده نمود.
- (۳) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب آلیاژ مفتول لحیم‌کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم‌کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم‌کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.
- (۴) در لوله‌کشی مسی حداکثر فشار و دمای کار مجاز لوله یا فیتینگ به تنهایی مقاومت شبکه لوله‌کشی را نشان نمی‌دهد. لوله‌کشی مسی، از نظر حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز، از شرایط اتصال (JOINT) تبعیت می‌کند. جدول شماره (۲-۲-۴) ت (۴) که از استاندارد BS 864 PART 2 گرفته شده، حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی و اتصال فیتینگ فشاری را، تا دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۲۴۸ درجه فارنهایت) نشان می‌دهد، جدول برای مفتول لحیم‌کاری ۵۰ درصد قلع (TIN) و ۵۰ درصد سرب (LEAD) تنظیم شده است.

جدول شماره (۲-۲-۴) ت (۴) از استاندارد BS 864 PART 2

Maximum working temperatures and pressures

Service temperatures	Hydraulic pressure			
	Capillary fittings (see 5.2)		Compression fittings	
	Size 6 mm to 54 mm	Size 67 mm	Size 6 mm to 54 mm	Size 67 mm
°C	bar	bar	bar	bar
30	16	10	16	10
65	10	6	10	6
110	6	4	6	4
120	—	—	5	3

NOTE. Capillary fittings assembled with high melting point solders, and certain designs and sizes of compression fittings, are suitable for use at higher temperatures and pressures than are given in the above table and also for low pressure steam services. For such applications the manufacturer of the fittings should be consulted.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۴-۲ لوله‌های مسی در استانداردهای BS

۷ از ۷

ث) انتخاب لوله‌های مسی از استانداردهای BS

- (۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی لوله‌های مسی BS 2871 PART 1، فقط از نوع سخت و نیمه سخت، که به صورت شاخه عرضه می‌شود، کاربرد دارد.
- (۲) در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده، که در جدول شماره (۲-۵-۱-۲) "ب" طبقه‌بندی شده است، لوله‌های مسی فقط در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین کاربرد دارند. در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای بالا لوله‌کشی مسی مجاز نیست.
- (۳) در لوله‌کشی مسی با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) در صورتی که اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ با مفتول لحیم ۵۰ درصد سرب و ۵۰ درصد قلع باشد، در دمای کار ۱۱۰ درجه سانتیگراد حداکثر فشار کار مجاز ۶ بار و حداکثر قطر خارجی لوله که در این بخش از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد ۵۴ میلیمتر است. جدول شماره (۲-۴-۲-۲) "ت" (۴) نشان می‌دهد که در صورت کاهش دما حداکثر فشار کار مجاز افزایش می‌یابد.
- (۴) در تاسیسات گرمایی با بخار، که در جدول شماره (۲-۵-۱-۲) "پ" طبقه‌بندی شده است، کاربرد لوله‌کشی مسی مجاز نیست.
- (۵) در تاسیسات سرمایی با آب سرد کننده، در صورتی که اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ با مفتول لحیم ۵۰ درصد سرب و ۵۰ درصد قلع باشد، حداکثر فشار کار مجاز ۱۶ بار است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۴-۲-۲

لوله‌های مسی در استانداردهای ANSI

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۴ لوله‌های مسی
۲-۲-۳-۴ لوله‌های مسی در استانداردهای ANSI

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۲	ب) جنس
۳	پ) وزن و اندازه
۴	ت) اتصال
۵	ث) انتخاب لوله‌های مسی از استانداردهای ANSI

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۴ لوله‌های مسی
 ۲-۲-۴-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای ANSI

۱ از ۵

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| لوله‌های مسی | ۴-۲-۲ |
| لوله‌های مسی در استانداردهای ANSI | |
| (الف) انواع | ۳-۴-۲-۲ |
- (۱) طبق استانداردهای ANSI، برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌های مسی بی‌درز بر اساس ضوابط مندرج در ANSI/ASTM B88 عرضه می‌شوند.
 - (۲) استاندارد ANSI/ASTM B88 به آن دسته از لوله‌های مسی اختصاص دارد که در مصارف عمومی کاربرد دارند. لوله‌های مسی که در کویل‌سازی و ساخت مبدل و کندانسور کاربرد دارد در استاندارد ANSI/ASTM B111 و لوله‌های مسی که در صنایع تبرید (REFRIGERATION) کاربرد دارد در استاندارد ANSI/ASTM B280 طبقه‌بندی شده است.
 - (۳) لوله‌های مسی بی‌درز، که طبق استاندارد ANSI/ASTM B88 ساخته می‌شود. از نظر ضخامت‌جداربه انواع K (سنگین)، L (وزن متوسط)، M (سبک) و DWV (خیلی سبک) تقسیم می‌شوند.
 - لوله‌های مسی بی‌درز نوع K به دو صورت سخت و نرم عرضه می‌شوند. این لوله‌ها برای نصب در زیر زمین و در سیستم‌های تاسیساتی، که خوردگی در آن قابل توجه باشد، مناسب‌اند.
 - لوله‌های مسی بی‌درز نوع L به دو صورت سخت و نرم عرضه می‌شوند. این لوله‌ها برای نصب در زیر زمین و در تاسیساتی که شرایط عادی داشته باشند، مناسب‌اند.
 - لوله‌های مسی بی‌درز نوع M به دو صورت سخت و نرم عرضه می‌شوند. در صورتی که لوله در معرض خوردگی، یا فشار و ضربات فیزیکی خارجی باشد باید از به کاربردن لوله‌های نوع M خودداری شود.
 - لوله‌های مسی بی‌درز نوع DWV در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.
 - (۴) لوله‌های مسی بی‌درز نوع K و L و M در حالت نرم (SOFT TEMPER) و تاب داده شده (ANNEALED)، تا قطر ۱/۵ اینچ (۴۰ میلی‌متر) به صورت کلاف عرضه می‌شوند. این لوله‌ها در حالت سخت (HARD TEMPER) به صورت شاخه عرضه می‌شوند و قابل خم شدن نیستند.
 - (۵) قطر نامی لوله‌های مسی بی‌درز، در همه انواع بالا ۰/۲۵ تا ۱۲ اینچ (۸ تا ۳۰۰ میلی‌متر) است.

(ب) جنس

(۱) ترکیب شیمیایی لوله‌های مسی بی‌درز، در استاندارد ANSI/ASTM B88، به ترتیب زیر داده شده است:

مس - حداقل ۹۹/۹ درصد

فسفر - حداکثر ۰/۰۴ درصد

(۲) حداکثر فشار کار مجاز این لوله‌ها از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$P = \frac{2 STm}{D-0.8Tm} \quad (2)$$

که در آن :

P = حداکثر فشار کار مجاز بر حسب پوند بر اینچ مربع

S = حداکثر تنش مجاز لوله بر حسب پوند بر اینچ مربع

Tm = ضخامت جدار لوله بر حسب اینچ

D = قطر خارجی لوله بر حسب اینچ

حداکثر تنش مجاز لوله‌های مسی، در دماهای مختلف، در جدول شماره (۲-۲-۴) "ب" (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۴) "ب" (۲)

حداکثر تنش مجاز لوله‌های مسی (S) در دماهای مختلف

نوع لوله مسی	شماره استاندارد	حداقل TENSILE STRENGTH			
		۱۰۰ تا ۲۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
لوله مسی تاب داده شده (نرم)	B 88	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۴۷۵۰	۳۰۰۰
لوله مسی شاخه‌ای (سخت)	B 88	۳۶۰۰	۳۶۰۰	۴۷۵۰	۳۰۰۰

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۴ لوله‌های مسی
 ۲-۲-۴-۳ لوله‌های مسی در استانداردهای ANSI

۳ از ۵

ب) وزن و اندازه

(۱) وزن و اندازه‌های لوله‌های مسی بی‌درز B 88، از انواع K و L و M و DWV، در جدول شماره (۱) "پ" (۲-۲-۴-۳) نشان داده شده است.

(۲) در این جدول حداکثر فشار کار مجاز این لوله‌ها، از نوع تاب داده شده و از نوع سخت، برای دمای کار ۲۵۰ درجه فارنهایت (۱۲۰ درجه سانتیگراد) داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۴-۳) "پ" (۱)

Nominal Diameter	Type	Wall Thickness, <i>t</i> , in.	Diameter		Surface Area		Cross-Sectional		Weight of		Working Pressure ^{a,b,c} ASTM B88 to 250°F	
			Outside, <i>D</i> , in.	Inside, <i>d</i> , in.	Outside <i>ft</i> ² / <i>ft</i>	Inside <i>ft</i> ² / <i>ft</i>	Metal Area <i>in</i> ²	Flow Area <i>in</i> ²	Tube <i>lb</i> / <i>ft</i>	Water <i>lb</i> / <i>ft</i>	Annealed <i>psig</i>	Drawn <i>psig</i>
1/4	K	0.035	0.375	0.305	0.098	0.080	0.037	0.073	0.145	0.032	851	1596
	L	0.030	0.375	0.315	0.098	0.082	0.033	0.078	0.126	0.034	730	1368
3/8	K	0.049	0.500	0.402	0.131	0.105	0.069	0.127	0.269	0.055	894	1676
	L	0.035	0.500	0.430	0.131	0.113	0.051	0.145	0.198	0.063	638	1197
	M	0.025	0.500	0.450	0.131	0.008	0.037	0.159	0.145	0.069	456	855
1/2	K	0.049	0.625	0.527	0.164	0.138	0.089	0.218	0.344	0.094	715	1341
	L	0.040	0.625	0.545	0.164	0.143	0.074	0.233	0.285	0.101	584	1094
	M	0.028	0.625	0.569	0.164	0.149	0.053	0.254	0.203	0.110	409	766
5/8	K	0.049	0.750	0.652	0.196	0.171	0.108	0.334	0.418	0.144	596	1117
	L	0.042	0.750	0.666	0.196	0.174	0.093	0.348	0.362	0.151	511	958
3/4	K	0.065	0.875	0.745	0.229	0.195	0.165	0.436	0.641	0.189	677	1270
	L	0.045	0.875	0.785	0.229	0.206	0.117	0.484	0.455	0.209	469	879
	M	0.032	0.875	0.811	0.229	0.212	0.085	0.517	0.328	0.224	334	625
1	K	0.065	1.125	0.995	0.295	0.260	0.216	0.778	0.839	0.336	527	988
	L	0.050	1.125	1.025	0.295	0.268	0.169	0.825	0.654	0.357	405	760
	M	0.035	1.125	1.055	0.295	0.276	0.120	0.874	0.464	0.378	284	532
1 1/4	K	0.065	1.375	1.245	0.360	0.326	0.268	1.217	1.037	0.527	431	808
	L	0.055	1.375	1.265	0.360	0.331	0.228	1.257	0.884	0.544	365	684
	M	0.042	1.375	1.291	0.360	0.338	0.176	1.309	0.682	0.566	279	522
	DWV	0.040	1.375	1.295	0.360	0.339	0.168	1.317	0.650	0.570	265	497
1 1/2	K	0.072	1.625	1.481	0.425	0.388	0.351	1.723	1.361	0.745	404	758
	L	0.060	1.625	1.505	0.425	0.394	0.295	1.779	1.143	0.770	337	631
	M	0.049	1.625	1.527	0.425	0.400	0.243	1.831	0.940	0.792	275	516
	DWV	0.042	1.625	1.541	0.425	0.403	0.209	1.865	0.809	0.807	236	442
2	K	0.083	2.125	1.959	0.556	0.513	0.532	3.014	2.063	1.304	356	668
	L	0.070	2.125	1.985	0.556	0.520	0.452	3.095	1.751	1.339	300	573
	M	0.058	2.125	2.009	0.556	0.526	0.377	3.170	1.459	1.372	249	467
	DWV	0.042	2.125	2.041	0.556	0.534	0.275	3.272	1.065	1.416	180	338
2 1/2	K	0.095	2.625	2.435	0.687	0.637	0.755	4.657	2.926	2.015	330	619
	L	0.080	2.625	2.465	0.687	0.645	0.640	4.772	2.479	2.065	278	521
	M	0.065	2.625	2.495	0.687	0.653	0.523	4.889	2.026	2.116	226	423
3	K	0.109	3.125	2.907	0.818	0.761	1.033	6.637	4.002	2.872	318	596
	L	0.090	3.125	2.945	0.818	0.771	0.858	6.812	3.325	2.947	263	492
	M	0.072	3.125	2.981	0.818	0.780	0.691	6.979	2.676	3.020	210	394
	DWV	0.045	3.125	3.035	0.818	0.795	0.435	7.234	1.687	3.130	131	246
3 1/2	K	0.120	3.625	3.385	0.949	0.886	1.321	8.999	5.120	3.894	302	566
	L	0.100	3.625	3.425	0.949	0.897	1.107	9.213	4.291	3.987	252	472
	M	0.083	3.625	3.459	0.949	0.906	0.924	9.397	3.579	4.066	209	392
4	K	0.134	4.125	3.857	1.080	1.010	1.680	11.684	6.510	5.056	296	555
	L	0.110	4.125	3.905	1.080	1.022	1.387	11.977	5.377	5.182	243	456
	M	0.095	4.125	3.935	1.080	1.030	1.203	12.161	4.661	5.262	210	394
	DWV	0.058	4.125	4.009	1.080	1.050	0.741	12.623	2.872	5.462	128	240
5	K	0.160	5.125	4.805	1.342	1.258	2.496	18.133	9.671	7.846	285	534
	L	0.125	5.125	4.875	1.342	1.276	1.963	18.665	7.609	8.077	222	417
	M	0.109	5.125	4.907	1.342	1.285	1.718	18.911	6.656	8.183	194	364
	DWV	0.072	5.125	4.981	1.342	1.304	1.143	19.486	4.429	8.432	128	240
6	K	0.192	6.125	5.741	1.603	1.503	3.579	25.886	13.867	11.201	286	536
	L	0.140	6.125	5.845	1.603	1.530	2.632	26.832	10.200	11.610	208	391
	M	0.122	6.125	5.881	1.603	1.540	2.301	27.164	8.916	11.754	182	341
	DWV	0.083	6.125	5.959	1.603	1.560	1.575	27.889	6.105	12.068	124	232
8	K	0.271	8.125	7.583	2.127	1.985	6.687	45.162	25.911	19.542	304	570
	L	0.200	8.125	7.725	2.127	2.022	4.979	46.869	19.295	20.280	224	421
	M	0.170	8.125	7.785	2.127	2.038	4.249	47.600	16.463	20.597	191	358
	DWV	0.109	8.125	7.907	2.127	2.070	2.745	49.104	10.637	21.247	122	229
10	K	0.338	10.125	9.449	2.651	2.474	10.392	70.123	40.271	30.342	304	571
	L	0.250	10.125	9.625	2.651	2.520	7.756	72.760	30.054	31.483	225	422
	M	0.212	10.125	9.701	2.651	2.540	6.602	73.913	25.584	31.982	191	358
12	K	0.405	12.125	11.315	3.174	2.962	14.912	100.554	57.784	43.510	305	571
	L	0.280	12.125	11.565	3.174	3.028	10.419	105.046	40.375	45.454	211	395
	M	0.254	12.125	11.617	3.174	3.041	9.473	105.993	36.706	45.863	191	358

ت) اتصال

(۱) اتصال (JOINT) در لوله‌کشی، لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ، ممکن است به صورت اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) باشد.

(۲) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی برای اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ فقط اتصال لحیمی موئینگی کاربرد دارد برای اتصال لوله به دستگاه‌ها می‌توان از اتصال فیتینگ فشاری استفاده نمود.

(۳) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب آلیاژ مفتول لحیم‌کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم‌کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم‌کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.

(۴) در لوله‌کشی مسی، حداکثر فشار کار مجاز لوله یا فیتینگ به تنهایی مقاومت شبکه لوله‌کشی را نشان نمی‌دهد. لوله‌کشی مسی، از نظر حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز، از شرایط اتصال (JOINT) تبعیت می‌کند. جدول شماره (۲-۴-۳) "ت" (۴) حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی را، برای مفتول‌های لحیم‌کاری، تا دمای کار ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۲۵۰ درجه فارنهایت)، که از ANSI B16.22 گرفته شده، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۴-۳) "ت" (۴) - از استاندارد ANSI B 16.22
 حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی در لوله‌کشی مسی

Pressure-Temperature Ratings

Joining Material	Working Temperature		Maximum Working Gage Pressure							
	Degrees F	Degrees C	Size 1/8 thru 1(1)		Size 1 1/4 thru 2(1)		Size 2 1/2 thru 4(1)		Size 5 thru 8(1)	
			psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar
50-50 Tin-Lead Solder(2)	100	38	200	14	175	12	150	10	135	9
	150	66	150	10	125	9	100	7	90	6
	200	93	100	7	90	6	75	5	70	5
	250	120	85	6	75	5	50	3	45	3
95-5 Tin-Antimony Solder(3)	100	38	500	35	400	28	300	20	270	19
	150	66	400	28	350	24	275	19	250	17
	200	93	300	20	250	17	200	14	180	13
	250	120	200	14	175	12	150	10	135	9
Joining(4) Materials Melting at or above 1100° F (590° C)	Pressure-temperature ratings consistent with the materials and procedures employed.									

1 bar = 10⁵ Pascals

(1) Standard Water tube sizes.

(2) ANSI/ASTM B32 Alloy Grade 50A.

(3) ANSI/ASTM B32 Alloy Grade 95TA.

(4) These joining materials are defined as "brazing alloys" by the American Welding Society.

ث) انتخاب لوله‌های مسی از استانداردهای ANSI

- (۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی لوله‌های مسی ANSI/ASTM B88، فقط از نوع سخت، که به صورت شاخه عرضه می‌شود، و فقط تیپ K و L کاربرد دارد.
- (۲) در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده، که در جدول شماره (۲-۱-۵-۲) "ب" طبقه‌بندی شده است، لوله‌های مسی فقط در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین کاربرد دارند. در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای بالا لوله‌کشی مسی مجاز نیست.
- (۳) در لوله‌کشی مسی با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) در صورتی که اتصال لوله به لوله، یا لوله به فیتینگ با مفتول ۵۰ درصد سرب و ۵۰ درصد قلع باشد، حداکثر دمای کار مجاز ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۲۴۸ درجه فارنهایت)، حداکثر فشار کار مجاز ۶ بار (۸۵ پوند بر اینچ مربع) و حداکثر قطر نامی لوله که در این بخش از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد برابر ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) است. جدول شماره (۳-۴-۲-۲) "ت" (۴) نشان می‌دهد که با انتخاب مفتول‌های لحیم مخصوص می‌توان برای حداکثر دمای کار مجاز ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۱۵۰ درجه فارنهایت) حداکثر فشار کار مجاز را بالاتر برد.
- (۴) در تاسیسات گرمایی با بخار، که در جدول شماره (۳-۵-۱-۲) "پ" طبقه‌بندی شده است، کاربرد لوله‌کشی مسی مجاز نیست.
- (۵) در تاسیسات سرمایی با آب سرد کننده، در صورتی که اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ با مفتول لحیم ۵۰ درصد سرب و ۵۰ درصد قلع باشد، حداکثر فشار کار مجاز ۱۴ بار (۲۰۰ پوند بر اینچ مربع) است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۴-۴-۲-۲

لوله‌های مسی در استانداردهای ISO

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۴ لوله‌های مسی
۲-۲-۴-۴ لوله‌های مسی در استانداردهای ISO

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۳	ب) اندازه
۳	پ) اتصال
۴	ت) انتخاب لوله‌های مسی از استانداردهای ISO

لوله‌های مسی ۴-۲-۲

لوله‌های مسی در استانداردهای ISO ۴-۴-۲-۲

الف) انواع

(۱) استاندارد ISO 274 شامل گروه‌های متعدد لوله‌های مسی بی‌درز است که در جدول شماره (۴-۴-۲-۲) "الف" (۱) نشان داده شده است. در این استاندارد لوله‌های مسی بی‌درز از قطر خارجی ۲ تا ۵۰۸ میلی‌متر طبقه‌بندی شده است. در هر قطر خارجی یک گروه لوله عرضه می‌شود که از نظر ضخامت جدار با هم تفاوت دارند که، در هر قطر خارجی، بین این ضخامت جدارها، فقط آن دسته از ضخامت جدارها که بین دو خط شکسته پر رنگ قرار دارد و با علامت ستاره مشخص شده، انتخاب و توصیه شده است.

(۲) از لوله‌های مسی بی‌درز استاندارد ISO 274، برای کاربردهای مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌های مناسب اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)، فقط با چهار ضخامت جدار و از قطر خارجی ۶ تا ۵۴ میلی‌متر، توصیه شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۴ لوله‌های مسی
 ۲-۲-۴-۴ لوله‌های مسی در استانداردهای ISO

۲ از ۵

جدول شماره (۲-۴-۴) "الف" (۱) - از استاندارد ISO 274

Dimensions en millimètres

Diamètre extérieur D	Épaisseur a												
	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
5	*												
± 0,08	*	*											
	*	*	*										
	*	*	*	*									
	*	*	*	*	*								
	*	*	*	*	*	*							
± 0,10	*	*	*	*	*	*							
	*	*	*	*	*	*	*						
	*	*	*	*	*	*	*	*					
± 0,12		*	*	*	*	*	*						
		*	*	*	*	*	*	*					
		*	*	*	*	*	*	*	*				
		*	*	*	*	*	*	*	*	*			
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
± 0,15			*	*	*	*	*	*	*				
			*	*	*	*	*	*	*	*			
			*	*	*	*	*	*	*	*	*		
1,5				*	*	*	*	*	*				
± 0,20				*	*	*	*	*	*	*			
				*	*	*	*	*	*	*	*		
± 0,25					*	*	*	*	*	*	*	*	
± 0,50							*	*	*	*	*	*	*
							*	*	*	*	*	*	*
± 0,80								*	*	*	*	*	
± 1,00									*	*	*	*	*
									*	*	*	*	*
									*	*	*	*	*
± 1,25									*	*	*	*	
± 1,50										*	*	*	*
										*	*	*	*
										*	*	*	*

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۴-۴ لوله‌های مسی در استانداردهای ISO

۳ از ۵

ب) اندازه

(۱) جدول شماره (۲-۲-۴-۴) "ب" (۱)، از استاندارد ISO 274، ضخامت جدار لوله‌های مسی بی‌درز را، در چهارسری (سبک، نیمه‌سبک، متوسط و سنگین)، برای قطر خارجی ۶ تا ۵۴ میلی‌متر نشان می‌دهد. این لوله‌ها برای اتصال لحیمی موئینگی طبقه‌بندی و توصیه شده است.

جدول شماره (۲-۲-۴-۴) "ب" (۱) - از استاندارد ISO 274
لوله‌های مسی مخصوص اتصال لحیمی موئینگی

Dimensions en millimètres

Diamètre extérieur <i>D</i>		Épaisseur <i>a</i>			
		Série 1	Série 2	Série 3	Série 4
6	± 0,045	0,5	0,6	0,8	1
8		0,5	0,6	0,8	1
10		0,5	0,6	0,8	1
12		0,5	0,6	0,8	1
15		0,5	0,7 ou 0,8	1	1,2
18	± 0,055	0,6	0,8	1	1,2
22		0,6	0,9 ou 1	1,2	1,5
28		0,6	0,9 ou 1	1,2	1,5
35	± 0,07	0,7	1 ou 1,2	1,5	2
42		0,8	1 ou 1,2	1,5	2
54		0,9	1,2	1,5	2

ب) اتصال

(۱) اتصال (JOINT) در لوله‌کشی مسی، لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ، ممکن است به صورت اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) باشد.

(۲) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی برای اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ فقط اتصال لحیمی موئینگی کاربرد دارد و برای اتصال لوله به دستگاه‌ها می‌توان از اتصال فیتینگ فشاری استفاده نمود.

(۳) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب آلیاژی مفتول لحیم‌کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم‌کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم‌کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.

(۴) در لوله‌کشی مسی حداکثر فشار و دمای کار مجاز لوله یا فیتینگ به تنهایی مقاومت شبکه لوله‌کشی را نشان نمی‌دهد. لوله‌کشی مسی، از نظر حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز، از شرایط اتصال (JOINT) تبعیت می‌کند. جدول شماره (۲-۲-۴-۴) "پ" (۴)، که از استاندارد ISO/R 2016 گرفته شده، حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی را، تا دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد (۲۳۰ درجه فارنهایت) نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۴-۴) "پ" (۴) - از استاندارد ISO/R 2016

Service conditions		
Service temperature	Service pressure	Security coefficient (approximate)
°C	bar	
30	16	2.5
65	10	2.5
110	6	2.5

(۵) جدول (۲-۲-۴-۴) "پ" (۴) برای مفتول لحیم‌کاری ۵۰ درصد قلع (TIN) و ۵۰ درصد سرب (LEAD) تنظیم شده است.

(۶) در جدول (۲-۲-۴-۴) "پ" (۴) دیده می‌شود که اگر طول قسمت لحیم‌کاری حداقل برابر ۶۰ درصد قطر خارجی لوله باشد ضریب اطمینان برابر ۲/۵ است.

(ت) ISO انتخاب لوله‌های مسی از استانداردهای

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی لوله‌های مسی ISO 274، فقط از نوع بی‌درز سخت، که به صورت شاخه عرضه می‌شود، کاربرد دارد.

(۲) در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده، که در جدول شماره (۲-۲-۱-۵-۲) "ب" طبقه‌بندی شده است. لوله‌های مسی فقط در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین کاربرد دارند. در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای بالا لوله‌کشی مسی مجاز نیست.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۴-۴ لوله‌های مسی در استانداردهای ISO

۵ از ۵

- (۳) در لوله‌کشی مسی با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)، در صورتی که اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ، با مفتول لحیم ۵۰ درصد سرب و ۵۰ درصد قلع باشد، در دمای کار ۱۱۰ درجه سانتیگراد حداکثر فشار کار مجاز ۶ بار و حداکثر قطر خارجی لوله که در این بخش از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد ۵۴ میلی‌متر است. در صورت کاهش دما حداکثر فشار کار مجاز افزایش می‌یابد.
- (۴) در تاسیسات گرمایی با بخار، که در جدول شماره (۲-۱-۵-۳) "پ" طبقه‌بندی شده است، کاربرد لوله‌کشی مسی مجاز نیست.
- (۵) در تاسیسات سرمایی با آب سرد کننده، در صورتی که اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ با مفتول لحیم ۵۰ درصد سرب و ۵۰ درصد قلع باشد، حداکثر فشار کار مجاز ۱۶ بار است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۵-۴-۲-۲

کاربردلوله‌های مسی در تاسیسات گرمائی،

تعویض هوا و تهویه مطبوع

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۴ لوله‌های مسی

۲-۲-۴-۵ کاربردهای لوله‌های مسی در تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۱	ب) کاربرد از نظر حداکثر فشار و حداکثر دمای کار سیستم
۱	پ) اتصال لوله‌های مسی
۲	ت) کاربردهای لوله‌های مسی

- ۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۴ لوله‌های مسی
 ۲-۲-۴-۵ کاربرد لوله‌های مسی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱ از ۳

لوله‌های مسی	۴-۲-۲
کاربرد لوله‌های مسی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع	۵-۴-۲-۲
انواع	الف)
(۱) انواع لوله‌کشی‌هایی، که در " (۱-۲) کلیات"، " (۱-۱-۲) حدود و دامنه‌کار" برای این قسمت از مشخصات فنی عمومی تعریف شده، بشرح زیر است:	
- لوله‌کشی آب گرم کننده با دمای پائین، دمای متوسط، دمای بالا (HOT WATER HEATING PIPING)	
- لوله‌کشی بخار اشباع کم‌فشار، میان فشار، پرفشار (STEAM HEATING PIPING)	
- لوله‌کشی آب کندانسیت سیستم لوله‌کشی بخار کم‌فشار، میان فشار، پرفشار (CONDENSATE PIPING)	
- لوله‌کشی آب سردکننده (CHILLED WATER PIPING)	
- لوله‌کشی آب خنک‌کننده (کندانسور) COOLING (CONDENSER) WATER PIPING	
(۲) لوله‌کشی‌های زیر خارج از چهارچوب این قسمت از مشخصات فنی عمومی است:	
- لوله‌کشی سوخت مایع و لوله‌کشی سوخت گاز	
- لوله‌کشی تخلیه آب تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع	
- لوله‌کشی آب مصرفی برای تغذیه تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع	
- لوله‌کشی سیستم‌های تبرید (REFRIGERATION PIPING)	
ب) کاربرد لوله‌های مسی از نظر حداکثر فشار و حداکثر دمای کار سیستم	
(۱) کاربرد لوله‌های مسی، به تنهایی و بدون توجه به نوع فیتینگ و اتصال، از رابطه ۱ که از (۲-۴-۲-۲) "ب" (۲) گرفته شده، و یا از رابطه ۲ که از (۳-۴-۲-۲) "ب" (۲) گرفته شده بدست می‌آید.	
(۲) در لوله‌کشی مسی، ارقام حداکثر فشار و دمای کار مجاز لوله به تنهایی مقاومت شبکه لوله‌کشی را نشان نمی‌دهد. لوله‌کشی مسی، از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، از شرایط اتصال (JOINT) تبعیت می‌کند.	
پ) اتصال لوله‌های مسی	
(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در لوله‌کشی مسی، اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ باید از نوع اتصال لحیمی مونینگی (CAPILLARY SOLDERING) باشد. استفاده از اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) جز برای اتصال لوله به دستگاه مجاز نیست.	

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۴ لوله‌های مسی
 ۲-۲-۴-۵ کاربرد لوله‌های مسی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲ از ۳

(۲) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب آلیاژ مفتول لحیم‌کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۰-۸۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم‌کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم‌کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.

(۳) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز لوله‌کشی مسی، با اتصال لحیمی موئینگی، در صورتی که مفتول لحیم‌کاری ۵۰ درصد قلع (TIN) و ۵۰ درصد سرب (LEAD) باشد، در جدول‌های زیر نشان داده شده است:

استاندارد DIN	جدول شماره (۲-۴-۱) "ت" (۴)
استاندارد BS	جدول شماره (۲-۴-۲) "ت" (۴)
استاندارد ANSI	جدول شماره (۲-۴-۳) "ت" (۴)
استاندارد ISO	جدول شماره (۲-۴-۴) "ب" (۴)

(۴) در جدول‌های بالا دیده می‌شود که در این شرایط، برای حداکثر دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی مسی ۶ بار و حداکثر قطر خارجی لوله مسی ۵۴ میلی‌متر است.

(۵) در صورت کاهش دما از ۱۱۰ درجه سانتیگراد حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی مسی، طبق جدول‌های بالا، افزایش می‌یابد.

(۶) در صورت بکاربردن مفتول‌های لحیم‌کاری مخصوص می‌توان حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی مسی را از ۶ بار بالاتر برد ولی دمای کار در هر حال از ۱۲۰ درجه سانتیگراد نباید بالاتر رود.

ت) کاربرد لوله‌های مسی

(۱) در لوله‌کشی‌های تاسیساتی، که زیر (۲-۴-۵) "الف" (۱) آمده، فقط لوله‌های مسی بی‌درز، حداکثر تا قطر خارجی ۵۴ میلی‌متر (قطر نامی ۲ اینچ) کاربرد دارد.

(۲) اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ باید فقط از نوع اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) باشد.

(۳) در تاسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده، لوله‌کشی مسی را فقط در دمای پائین، و حداکثر تا دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد، می‌توان به کاربرد. حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی در این دما، برای مفتول لحیم‌کاری ۵۰ درصد قلع و ۵۰ درصد سرب، ۶ بار است. در صورت کاهش دما حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی، طبق جدول‌های استاندارد مربوطه، افزایش می‌یابد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۴ لوله‌های مسی
۲-۲-۴-۵ کاربرد لوله‌های مسی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۳ از ۳

- (۴) در لوله‌کشی بخار و نیز در لوله‌کشی آب کندانسیت سیستم لوله‌کشی بخار استفاده از لوله مسی مجاز نیست.
- (۵) در لوله‌کشی آب سرد کننده، در شرایط اتصال اشاره شده، حداکثر فشار کار مجاز تا ۱۶ بار افزایش می‌یابد.
- (۶) در لوله‌کشی آب خنک کننده (کندانسور) حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی، در شرایط اتصال اشاره شده، تا ۱۰ بار افزایش می‌یابد.
- (۷) انتخاب لوله مسی باید از استانداردهای زیر صورت گیرد:
- | | |
|----------------|----------------|
| DIN 1786 | استاندارد DIN |
| BS 2871 PART 1 | استاندارد BS |
| ANSI/ASTM B88 | استاندارد ANSI |
| ISO 274 | استاندارد ISO |
- (۸) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تاکنون درباره لوله‌های مسی رسماً هیچ استانداردی منتشر نشده است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۵-۲-۲

فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله کشی
۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله کشی مسی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۲-۲-۵-۱ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای DIN
۶	۲-۲-۵-۲ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای BS
۱۱	۲-۲-۵-۳ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای ANSI
۱۷	۲-۲-۵-۴ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای ISO
۲۰	۲-۲-۵-۵ کاربرد فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس،

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۵-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی
 ۱-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای DIN

۱ از ۲۲

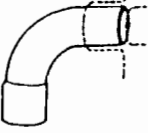
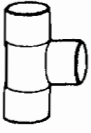




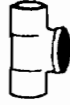


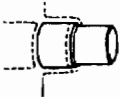



















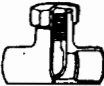
۵-۲-۲	فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی																				
۱-۵-۲-۲	فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای DIN																				
(الف)	انواع																				
(۱)	<p>فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، که در لوله‌کشی‌های مسی به کار می‌رود، بر حسب نحوه اتصال آنها به لوله‌های مسی، یا به فیتینگ‌های دیگر، به سه نوع تقسیم می‌شود:</p> <p>- فیتینگ‌های با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDER FITTINGS) - فیتینگ‌های با اتصال فشاری (FITTINGS FOR FLARED COPPER TUBE) یا (COMPRESSION FITTINGS) - فیتینگ‌های با اتصال دنده‌ای</p>																				
(۲)	<p>در لوله‌کشی‌های مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های نوع اول (با اتصال لحیمی موئینگی) کاربرد دارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، نوع سوم (با اتصال دنده‌ای) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس نوع دوم (با اتصال فشاری) فقط در مواردی که لوله مسی به دستگاهی با اتصال دنده‌ای وصل می‌شود، کاربرد دارد و در موارد دیگر نباید از آن استفاده کرد.</p>																				
(۳)	<p>فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، مناسب برای کار با لوله‌های مسی DIN 1786، و از نظر جنس مشابه آن، در استاندارد های زیر تعریف و طبقه‌بندی شده است:</p>																				
	<table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">مسی</th> <th style="text-align: left;">برنجی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DIN 2856 اندازه و آزمایش</td> <td>DIN 2864 بوشن</td> </tr> <tr> <td>DIN 2857 بوشن</td> <td>DIN 2865 خم ۱۸۰ درجه</td> </tr> <tr> <td>DIN 2858 خم ۴۵ درجه</td> <td>DIN 2866 سه راه</td> </tr> <tr> <td>DIN 2859 خم ۹۰ درجه</td> <td>DIN 2867 زانو ۹۰ درجه</td> </tr> <tr> <td>DIN 2860 خم ۱۸۰ درجه</td> <td>DIN 2868 سه راه - تبدیل</td> </tr> <tr> <td>DIN 2861 سه راه</td> <td>DIN 2869 بوشن</td> </tr> <tr> <td>DIN 2862 زانو ۹۰ درجه</td> <td>DIN 2870 سه راه</td> </tr> <tr> <td>DIN 2863 سه راه - تبدیل</td> <td>DIN 2871 زانو ۹۰ درجه</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DIN 2872 سه راه - تبدیل</td> </tr> </tbody> </table>	مسی	برنجی	DIN 2856 اندازه و آزمایش	DIN 2864 بوشن	DIN 2857 بوشن	DIN 2865 خم ۱۸۰ درجه	DIN 2858 خم ۴۵ درجه	DIN 2866 سه راه	DIN 2859 خم ۹۰ درجه	DIN 2867 زانو ۹۰ درجه	DIN 2860 خم ۱۸۰ درجه	DIN 2868 سه راه - تبدیل	DIN 2861 سه راه	DIN 2869 بوشن	DIN 2862 زانو ۹۰ درجه	DIN 2870 سه راه	DIN 2863 سه راه - تبدیل	DIN 2871 زانو ۹۰ درجه		DIN 2872 سه راه - تبدیل
مسی	برنجی																				
DIN 2856 اندازه و آزمایش	DIN 2864 بوشن																				
DIN 2857 بوشن	DIN 2865 خم ۱۸۰ درجه																				
DIN 2858 خم ۴۵ درجه	DIN 2866 سه راه																				
DIN 2859 خم ۹۰ درجه	DIN 2867 زانو ۹۰ درجه																				
DIN 2860 خم ۱۸۰ درجه	DIN 2868 سه راه - تبدیل																				
DIN 2861 سه راه	DIN 2869 بوشن																				
DIN 2862 زانو ۹۰ درجه	DIN 2870 سه راه																				
DIN 2863 سه راه - تبدیل	DIN 2871 زانو ۹۰ درجه																				
	DIN 2872 سه راه - تبدیل																				
(۴)	<p>انواع فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای DIN، در جدول شماره (۴) "الف" (۱-۵-۲-۲) نشان داده شده است.</p>																				

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۵-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی
 ۱-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای DIN

۱ از ۲۲

جدول شماره (۱-۵-۲-۲) "الف" (۴) - از استاندارد DIN 2856

فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس

 No. 5001 a Male and female bend	 No. 5130 Tee	 No. 4098 g Elbow union, taper seat	 No. 4331 g Union, male thread, flat seat
 No. 5002 a Female bend	 No. 5240 Reducing socket	 No. 4130 g Tee	 No. 4340 Union, taper seat
 No. 5040 45° male and female bend	 No. 5243 Reducing nipple	 No. 4243 g = Rg Adapter fitting No. 5243 g = CU	 No. 4340 g Union, female thread, taper seat
 No. 5041 45° female bend	 No. 5270 Socket	 No. 4246 g Reducing nipple	 No. 4341 g Union, male thread, taper seat
 No. 5085 Overpass bend	 No. 5301 Cap	 No. 4270 g = Rg Adapter socket No. 5270 = Cu	 No. 4471 g Floor elbow
 No. 5086 Overpass bend	 No. 4090 g Male and female elbow	 No. F 4270 g Adapter socket	 No. 4472 g Floor elbow
	 No. 4092 g Elbow	 No. 4330 Union, flat seat	 No. 4490 g Floor tee
	 No. 4096 g Male and female elbow union, taper seat	 No. 4330 g Union, flat seat	 No. 4599 Adjusting socket

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله کشی مسی
 ۲-۲-۵-۱ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای DIN

۳ از ۲۲

(ب) اندازه

(۱) جدول شماره (۲-۲-۵-۱) "ب" (۱) ضخامت جدار فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، را در استاندارد DIN 2856 نشان می‌دهد. برای اندازه‌های دیگر در مورد هر یک از انواع این فیتینگ‌ها، باید به استاندارد مربوط به آن نوع فیتینگ مراجعه کرد.

جدول شماره (۲-۲-۵-۱) "ب" (۱) - از استاندارد DIN 2856
 فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس

Minimum wall thickness of fittings, s_{min}

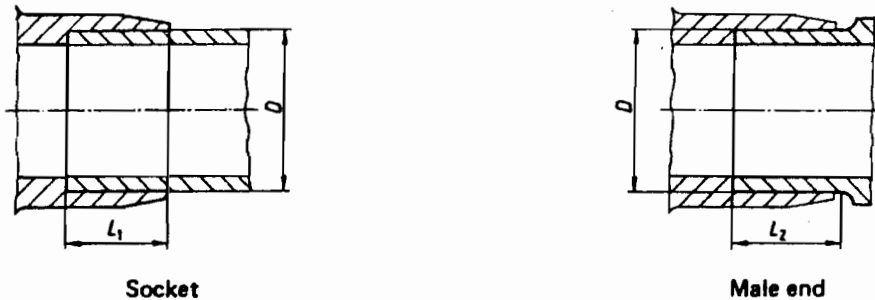
Assembly diameter D	Copper fittings	
	General minimum wall thickness	Minimum wall thickness on soldering ends and on the outside radii of bends
6	0,72	0,6
8	0,72	0,6
10	0,72	0,6
12	0,8	0,6
15	0,9	0,7
18	0,9	0,8
22	1,0	0,9
28	1,08	0,9
35	1,20	1,0
42	1,30	1,1
54	1,35	1,2
64	1,55	1,4
76,1	1,75	1,6
88,9	1,90	1,8
108	2,30	2,1

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی
 ۲-۲-۵-۱ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای DIN

۴ از ۲۲

(۲) طول گیر (ENGAGEMENT) در اتصال لحيمی مونینگی فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در جدول شماره (۲-۲-۵-۱) "ب" (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۵-۱) "ب" (۲) - از استاندارد DIN 2856
 فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس



Lengths of engagement and permissible deviations

Assembly diameter, D	Socket engagement length, L_1	Male end engagement length, L_2	Permissible deviations in lengths L_1 and L_2
6	7	9	± 1,2
8	8	10	
10	9	11	
12	10	12	± 1,4
15	12	14	
18	14	16	
22	17	19	± 1,6
28	20	22	
35	25	27	± 2,0
42	29	31	
54	34	36	
64	35	38	± 2,5
76,1	36	39	
88,9	40	43	
108	50	53	

(پ) حداکثر فشار کار مجاز

(۱) حداکثر فشار کار مجاز فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استاندارد DIN 2856، برابر لوله‌های مسی در استاندارد DIN 1786 است.

(۲) فشار آزمایش این فیتینگ‌ها، در کارخانه و با اب، ۲۰ بار است.

(۳) در لوله‌کشی مسی حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز لوله یا فیتینگ به تنهایی مقاومت شبکه لوله‌کشی را نشان نمی‌دهد. لوله‌کشی مسی، از نظر حداکثر فشار کار مجاز، از شرایط اتصال (JOINT) تبعیت می‌کند.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی
 ۲-۲-۵-۱ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای DIN

۵ از ۲۲

(۴) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب آلیاژ مفتول لحیم کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.

(۵) جدول شماره (۲-۲-۵-۱) "پ" (۴) حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی را، برای مفتول‌های لحیم کاری، تا دمای کار ۱۱۰ درجه سانتیگراد (۲۳۰ درجه فارنهایت)، که از DIN 2856 گرفته شده، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۵-۱) "پ" (۴) - از استاندارد DIN 2856
 حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی

Soldering/ brazing	Typical examples of soldering or brazing alloys ^{1), 2)}	Service temperature, in °C	Working pressure, in bar, for pipe outside diameters ²⁾ of		
			6 to 28 mm	35 to 54 mm	64 to 108 mm
Soldering	I Lead/tin: L-Sn50Pb	30	16	16	-
		65	10	10	-
		110	6	6	-
	II Tin/silver: L-SnAg5 or tin/copper: L-SnCu3	30	40	25	16
		65	25	16	16
		110	16	10	10
Brazing	III Cadmium free silver: L-Ag34Sn L-Ag44 L-Ag45Sn or IV silver with cadmium: L-Ag40Cd L-Ag30Cd or V copper/phosphorus: L-Ag2P L-CuP6	30	40	25	16
		65	25	16	16
		110	16	10	10

¹⁾ The choice depends on the field of application and the rules in force.

²⁾ Solder/brazing alloys shall be used with suitable fluxes as recommended by the solder or fitting manufacturer for use in applications involving higher working pressures and higher service temperatures.

۲-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای BS

(الف) انواع

- (۱) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، که در لوله‌کشی‌های مسی به کار می‌رود، برحسب نوع اتصال آنها به لوله‌های مسی، یا به فیتینگ‌های دیگر، به سه نوع تقسیم می‌شود:
- فیتینگ‌های با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDER FITTINGS)
 - فیتینگ‌های با اتصال فشاری (FITTINGS FOR FLARED COPPER TUBE) یا (COMPRESSION FITTINGS)
 - فیتینگ‌های با اتصال دنده‌ای
- (۲) در لوله‌کشی‌های مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های نوع اول (با اتصال لحیمی موئینگی) کاربرد دارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، نوع سوم (با اتصال دنده‌ای) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، نوع دوم (با اتصال فشاری) فقط در مواردی که لوله مسی به دستگاهی با اتصال دنده‌ای وصل می‌شود کاربرد دارد و در موارد دیگر نباید از آن استفاده کرد.
- (۳) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس مخصوص اتصال لحیمی موئینگی و اتصال فشاری، مناسب برای کار با لوله‌های مسی BS 2871 part 1، در استاندارد BS 864 part 2 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۴) اتصال فیتینگ فشاری به لوله مسی، در BS 864، با به وسیله فشاردادن يك حلقه یا غلاف روی دیواره خارجی لوله (نوع A) و یا به وسیله فشاردادن قسمت تغییر شکل یافته لوله به بدنه فیتینگ (نوع B) صورت می‌گیرد. انواع اتصال فیتینگ فشاری در استاندارد BS 864 part 2 در شکل شماره (۲-۵-۲-۲) "الف" (۴) نشان داده شده است.

۲-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای BS

الف) انواع

- (۱) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، که در لوله‌کشی‌های مسی به کار می‌رود، برحسب نوع اتصال آنها به لوله‌های مسی، یا به فیتینگ‌های دیگر، به سه نوع تقسیم می‌شود:
- فیتینگ‌های با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDER FITTINGS)
 - فیتینگ‌های با اتصال فشاری (FITTINGS FOR FLARED COPPER TUBE) یا (COMPRESSION FITTINGS)
 - فیتینگ‌های با اتصال دنده‌ای
- (۲) در لوله‌کشی‌های مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های نوع اول (با اتصال لحیمی موئینگی) کاربرد دارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، نوع سوم (با اتصال دنده‌ای) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، نوع دوم (با اتصال فشاری) فقط در مواردی که لوله مسی به دستگاهی با اتصال دنده‌ای وصل می‌شود کاربرد دارد و در موارد دیگر نباید از آن استفاده کرد.
- (۳) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس مخصوص اتصال لحیمی موئینگی و اتصال فشاری، مناسب برای کار با لوله‌های مسی BS 2871 part 1، در استاندارد BS 864 part 2 تعریف و طبقه‌بندی شده است.
- (۴) اتصال فیتینگ فشاری به لوله مسی، در BS 864، با به وسیله فشار دادن يك حلقه یا غلاف روی دیواره خارجی لوله (نوع A) و یا به وسیله فشار دادن قسمت تغییر شکل یافته لوله به بدنه فیتینگ (نوع B) صورت می‌گیرد. انواع اتصال فیتینگ فشاری در استاندارد BS 864 part 2 در شکل شماره (۲-۵-۲-۲) "الف" (۴) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۵-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای BS

BS 864 part 2 شماره (۲-۵-۲-۲) "الف" (۴) - از استاندارد

اتصال فیتینگ فشاری به لوله‌های مسی

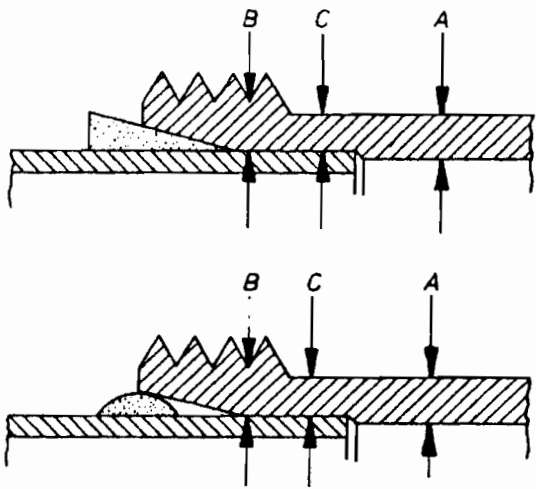


Figure 8. Compression fittings, type A

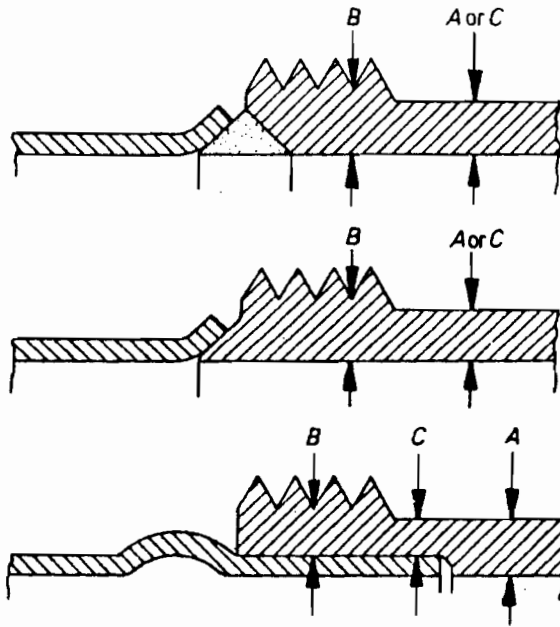


Figure 9. Compression fittings, type B

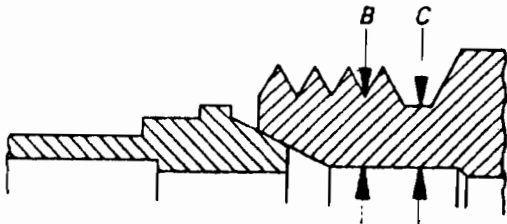


Figure 10. Union end for capillary type fitting

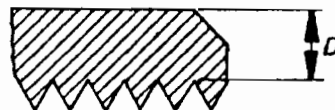
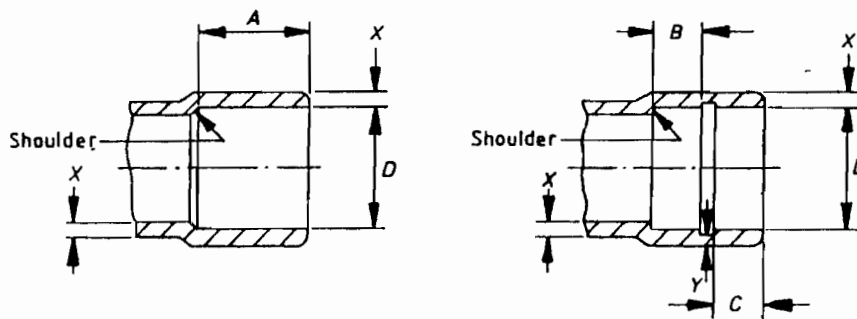


Figure 11. Nuts

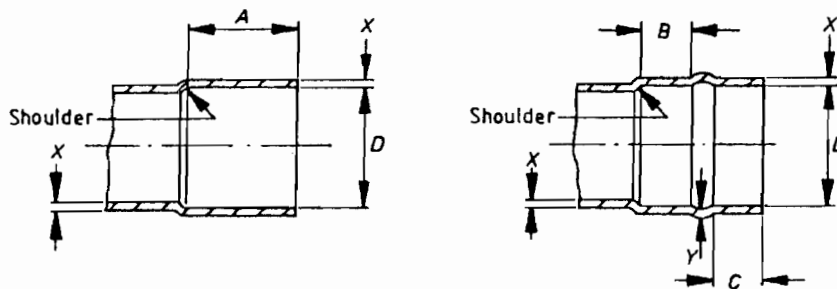
(ب) اندازه

(۱) جدول شماره (۲-۲-۵-۲) "ب" (۱) ضخامت جدار و طول گیر فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، را در استاندارد BS 864 part 2 نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۵-۲) "ب" (۱) - از استاندارد BS 864 part 2
 فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی



Fittings from pressings and castings



Fittings from drawn tube

(a)

(b)

1 Size of fitting	2 Internal diameter of socket		4 Minimum length of socket surface in close contact with tube (see 10.8)	5 Minimum wall thickness					
	D			6 Drawn tube and cold forged		7 Pressing and rod		8 Castings	
	Max.	Min.		X	Y	X	Y	X	Y
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6	6.145	6.065	5.8	0.6	0.54	1.0	0.6	1.0	0.7
8	8.145	8.065	6.8	0.6	0.54	1.0	0.6	1.0	0.7
10	10.145	10.065	7.8	0.6	0.54	1.1	0.6	1.1	0.8
12	12.145	12.065	8.6	0.6	0.54	1.1	0.6	1.2	0.8
15	15.145	15.065	10.6	0.7	0.63	1.2	0.7	1.4	0.9
18	18.145	18.065	12.6	0.8	0.72	1.4	0.8	1.5	1.0
22	22.155	22.075	15.4	0.9	0.81	1.4	0.9	1.6	1.2
28	28.155	28.075	18.4	0.9	0.81	1.5	0.9	1.8	1.2
35	35.17	35.09	23.0	1.0	0.90	1.6	1.2	1.9	1.4
42	42.17	42.09	27.0	1.1	0.99	1.8	1.2	2.2	1.5
54	54.17	54.09	32.0	1.2	1.08	2.0	1.2	2.3	1.6
67	66.86	66.78	33.3	1.2	1.08	2.0	1.2	2.4	1.7

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۵-۲-۲ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی
 ۲-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای BS

۹ از ۲۲

(۲) جدول شماره (۲-۵-۲-۲) "ب" (۲) ضخامت جدار فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال فشاری، را در استاندارد BS 864 part 2 نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۵-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد BS 864 part 2 فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال فشاری

1	2	3
Size of fitting	Minimum wall thickness at any point of body or nut	
	Dimension A, B, C or D	
	Hot pressings and components made from rod	Castings
mm	mm	mm
6	1.0	1.0
8	1.0	1.0
10	1.1	1.1
12	1.1	1.1
15	1.2	1.3
18	1.4	1.5
22	1.4	1.5
28	1.5	1.8
35	1.6	1.8
42	1.8	2.0
54	1.9	2.3
67	2.0	2.4

پ) حداکثر فشار کار مجاز

- (۱) حداکثر فشار کار مجاز فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استاندارد BS 864 PART 2، برابر لوله‌های مسی در استاندارد BS 2871 PART 1 است.
- (۲) فشار آزمایش این فیتینگ‌ها، در کارخانه با آب، ۲۰ بار است.
- (۳) در لوله‌کشی مسی حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز لوله یا فیتینگ به تنهایی مقاومت شبکه لوله‌کشی را نشان نمی‌دهد. لوله‌کشی مسی، از نظر حداکثر فشار کار مجاز، از شرایط اتصال (JOINT) تبعیت می‌کند.
- (۴) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب آلیاژ مفتول لحیم کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.
- (۵) جدول شماره (۲-۵-۲) "پ" (۵) حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی را تا دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد (۲۳۰ درجه فارنهایت)، و اتصال فیتینگ فشاری را تا دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۲۴۸ درجه فارنهایت) نشان می‌دهد. جدول برای مفتول لحیم کاری ۵۰ درصد قلع (TIN) و ۵۰ درصد سرب (LEAD) تنظیم شده است.

جدول شماره (۲-۵-۲) "پ" (۵) - از استاندارد BS 864 PART 2
 حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی و اتصال فیتینگ فشاری

Maximum working temperatures
 and pressures

Service temperatures	Hydraulic pressure			
	Capillary fittings (see 5.2)		Compression fittings	
	Size 6 mm to 54 mm	Size 67 mm	Size 6 mm to 54 mm	Size 67 mm
°C	bar	bar	bar	bar
30	16	10	16	10
65	10	6	10	6
110	6	4	6	4
120	—	—	5	3

NOTE. Capillary fittings assembled with high melting point solders, and certain designs and sizes of compression fittings, are suitable for use at higher temperatures and pressures than are given in the above table and also for low pressure steam services. For such applications the manufacturer of the fittings should be consulted.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۲-۵-۳ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای ANSI

۲۲ز۱۱

۲-۲-۵-۳ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای ANSI

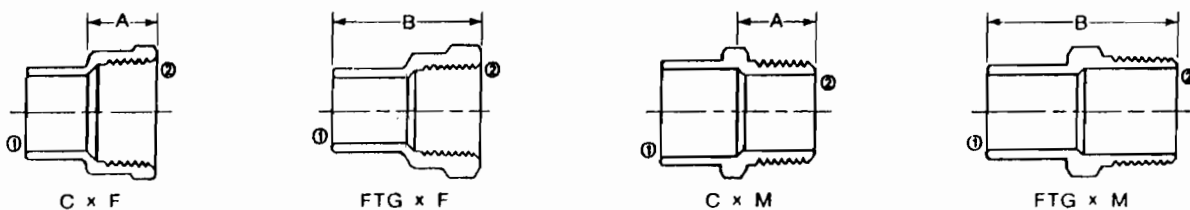
الف) انواع

- (۱) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، که در لوله‌کشی‌های مسی به کار می‌رود، بر حسب نوع اتصال آن‌ها به لوله‌های مسی، یا به فیتینگ‌های دیگر، به سه نوع تقسیم می‌شود:
- فیتینگ‌های با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDER FITTINGS)
 - فیتینگ‌های با اتصال فشاری (FITTINGS FOR FLARED COPPER TUBE) یا (COMPRESSION FITTINGS)
 - فیتینگ با اتصال دنده‌ای
- (۲) در لوله‌کشی‌های مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های نوع اول (با اتصال لحیمی موئینگی) کاربرد دارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، نوع سوم (با اتصال دنده‌ای) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، نوع دوم (با اتصال فشاری) فقط در مواردی که لوله مسی به دستگاهی با اتصال دنده‌ای وصل می‌شود کاربرد دارد و در موارد دیگر نباید از آن استفاده کرد.
- (۳) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی در استاندارد ANSI B 16.22، فیتینگ‌های مخصوص اتصال فشاری در استاندارد B 16.26 برای کار با لوله‌های مسی ANSI/ASTM B 88، تعریف و طبقه‌بندی شده‌اند.
- (۴) شکل شماره (۲-۲-۵-۳) "الف" (۴) انواع فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، را در استاندارد ANSI/ASTM B 16.22 نشان می‌دهد. در این شکل برخی دهانه‌ها در تعدادی از فیتینگ‌ها مخصوص اتصال دنده‌ای است.

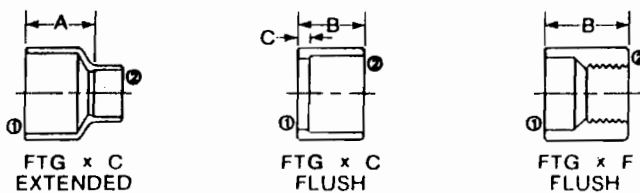
شکل شماره (۳-۵-۲-۲) "الف" (۴) - از استاندارد ANSI B 16.22

فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی

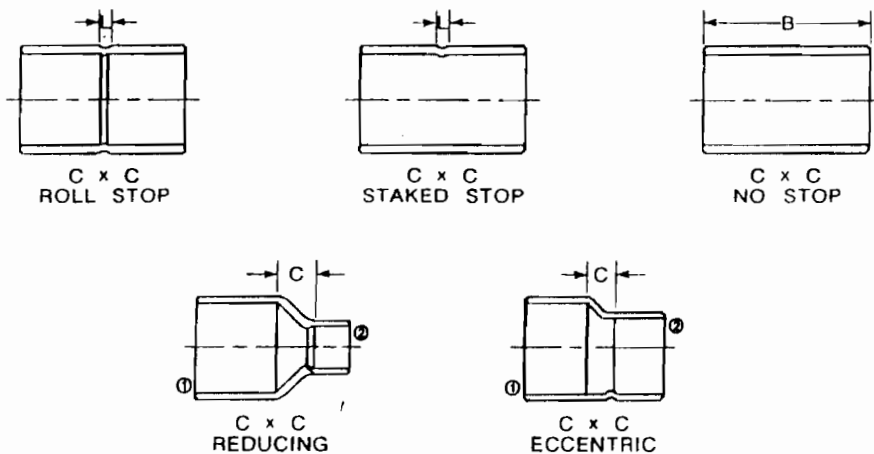
Fittings are designated by size in the order: 1 x 2 x 3



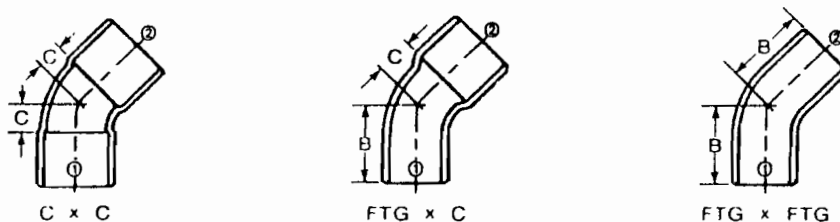
ADAPTERS



BUSHINGS



COUPLINGS



45° ELBOWS

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

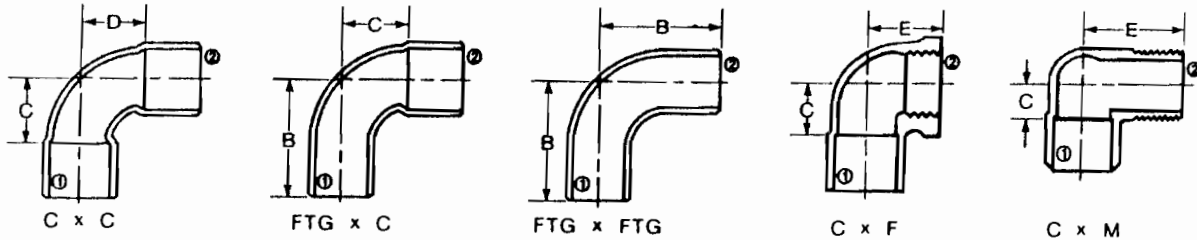
۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله کشی مسی

۲-۲-۵-۳ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای ANSI

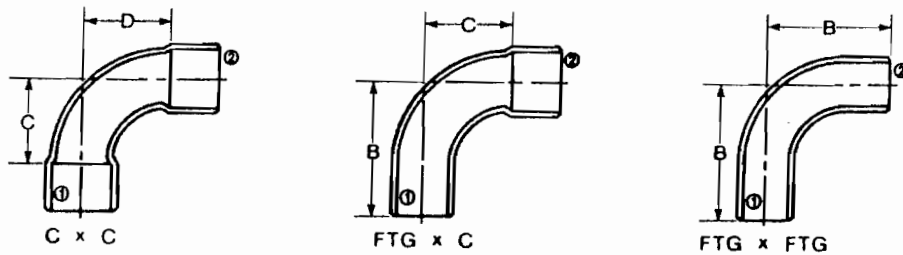
شکل شماره (۲-۲-۵-۳) "الف" (۴) (ادامه) - از استاندارد ANSI B 16.22

فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی

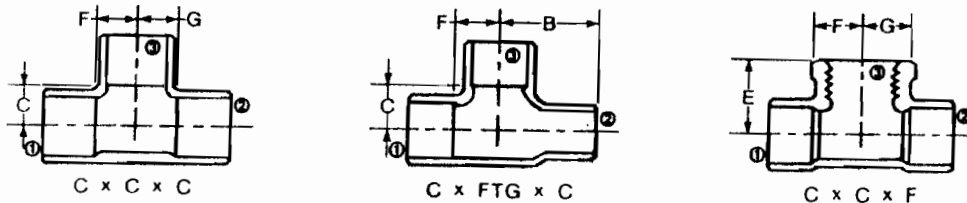
Fittings are designated by size in the order: 1 x 2 x 3



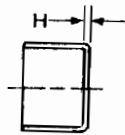
90° ELBOWS — SHORT RADIUS



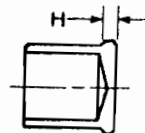
90° ELBOWS — LONG RADIUS



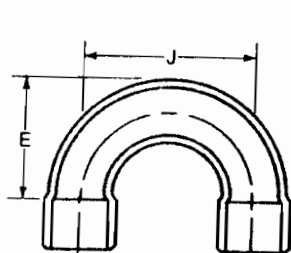
TEES



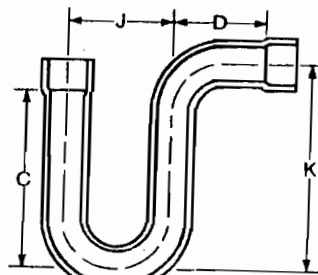
C
CAPS



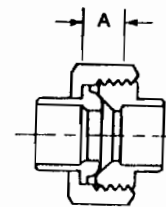
FTG
PLUGS



C x C
RETURN BENDS



C x C
SUCTION LINE P-TRAPS

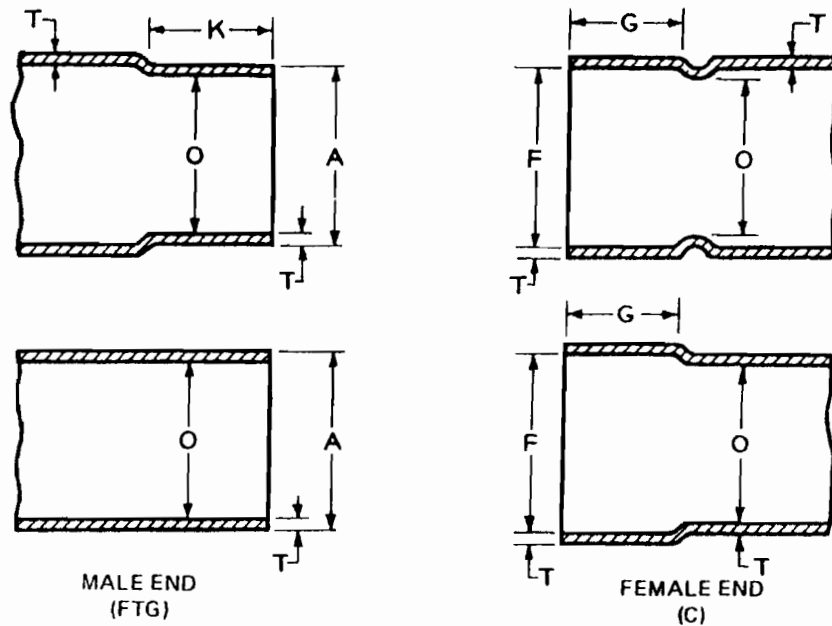


C x C
UNIONS

(ب) اندازه

(۱) جدول شماره (۲-۲-۵-۳) "ب" (۱) ضخامت جدار و طول گیر فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لیمی موئینگی، را در استاندارد ANSI B 16.22، بر حسب اینچ، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۵-۳) "ب" (۱) - از استاندارد ANSI/ASTM B 16.22
 فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لیمی موئینگی
 (اندازه‌ها به اینچ است)



Standard Water Tube Size	Male End			Female End			Metal Thickness T	Inside Diameter of Fitting O
	Outside Diameter A		Length K	Inside Diameter F		Depth G		
	Min.	Max.	Min.	Min.	Max.	Min.	Min.	
1/8	0.248	0.251	0.38	0.252	0.256	0.31	0.022	0.18
1/4	0.373	0.376	0.38	0.377	0.381	0.31	0.026	0.30
3/8	0.497	0.501	0.44	0.502	0.506	0.38	0.031	0.39
1/2	0.622	0.626	0.56	0.627	0.631	0.50	0.036	0.52
5/8	0.747	0.751	0.69	0.752	0.756	0.62	0.038	0.63
3/4	0.872	0.876	0.81	0.877	0.881	0.75	0.041	0.74
1	1.122	1.127	0.97	1.128	1.132	0.91	0.046	0.98
1 1/4	1.372	1.377	1.03	1.378	1.382	0.97	0.050	1.23
1 1/2	1.621	1.627	1.16	1.628	1.633	1.09	0.055	1.47
2	2.121	2.127	1.41	2.128	2.133	1.34	0.064	1.94
2 1/2	2.621	2.627	1.53	2.628	2.633	1.47	0.074	2.42
3	3.121	3.127	1.72	3.128	3.133	1.66	0.083	2.89
3 1/2	3.621	3.627	1.97	3.628	3.633	1.91	0.093	3.37
3	4.121	4.127	2.22	4.128	4.133	2.16	0.101	3.84
5	5.121	5.127	2.72	5.128	5.133	2.66	0.115	4.70
6	6.121	6.127	3.22	6.128	6.133	3.09	0.130	5.72
8	8.119	8.127	4.09	8.128	8.133	3.97	0.186	7.55

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

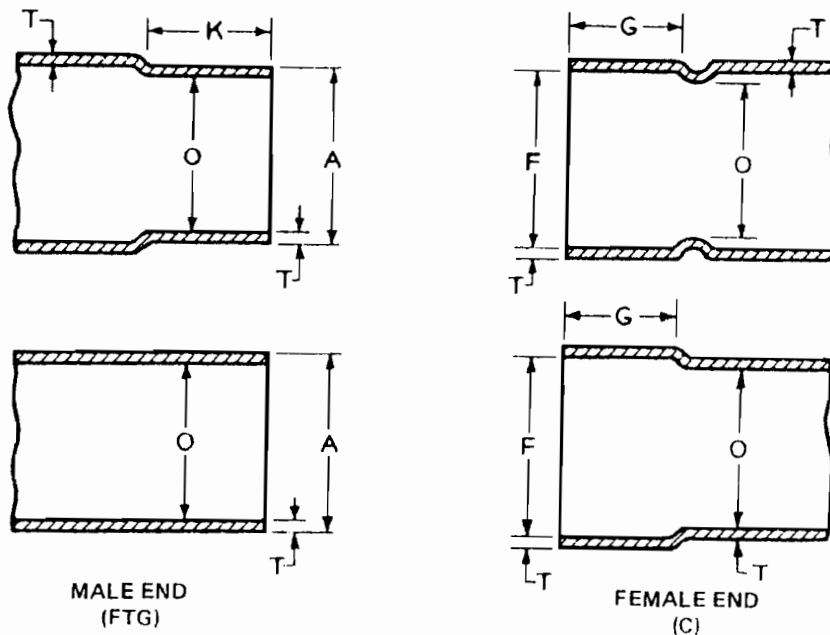
۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۲-۵-۳ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای ANSI

۲۲:۱۵

(۲) جدول شماره (۲-۲-۵-۳) "ب" (۲) ضخامت جدار و طول گیر فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لچیمی موئینگی، را در استاندارد ANSI B 16.22، برحسب میلی‌متر، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۵-۳) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI/ASTM B 16.22
فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لچیمی موئینگی
(اندازه‌ها به میلی‌متر است)



Standard Water Tube Size	Male End			Female End			Metal Thickness T	Inside Diameter of Fitting O
	Outside Diameter A		Length K	Inside Diameter F		Depth G		
	Min.	Max.	Min.	Min.	Max.	Min.	Min.	Min.
1/8	6.30	6.38	9.5	6.40	6.50	8.0	.56	4.6
1/4	9.47	9.55	9.5	9.58	9.68	8.0	.66	7.6
3/8	12.62	12.73	11.0	12.75	12.85	9.5	.79	9.9
1/2	15.80	15.90	14.5	15.93	16.03	12.5	.91	13.2
5/8	18.97	19.08	17.5	19.10	19.20	16.0	.97	16.0
3/4	22.15	22.25	20.5	22.28	22.38	19.0	1.04	18.8
1	28.50	28.63	24.5	28.65	28.75	23.0	1.17	24.9
1 1/4	34.85	34.98	26.0	35.00	35.10	24.5	1.27	31.2
1 1/2	41.17	41.33	29.5	41.35	41.48	28.0	1.40	37.3
2	53.87	54.03	35.5	54.05	54.18	34.0	1.63	49.3
2 1/2	66.57	66.73	39.0	66.75	66.88	37.5	1.88	61.5
3	79.27	79.43	43.5	79.45	79.58	42.0	2.11	73.4
3 1/2	91.97	92.13	50.0	92.15	92.28	48.5	2.36	85.6
4	104.67	104.83	56.5	104.85	104.98	55.0	2.57	97.5
5	130.07	130.23	69.0	130.25	130.38	67.5	2.92	119.4
6	155.47	155.63	82.0	155.65	155.78	78.5	3.30	145.3
8	206.22	206.43	104.0	206.45	206.58	101.0	4.72	191.8

(پ) حداکثر فشار کار مجاز

(۱) حداکثر فشار کار مجاز فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استاندارد ANSI B 16.22 برابر لوله‌های مسی نوع L در استاندارد ANSI B88 است.

(۲) فشار آزمایش این فیتینگ‌ها، در کارخانه با اب، ۱۷ بار (۲۵۰ پوند بر اینچ مربع) است.

(۳) در لوله‌کشی مسی حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز لوله یا فیتینگ به تنهایی مقاومت شبکه لوله‌کشی را نشان نمی‌دهد. لوله‌کشی، از نظر حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز، از شرایط اتصال (JOINT) تبعیت می‌کند.

(۴) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب آلیاژ مفتول لحیم کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.

(۵) جدول شماره (۳-۵-۲-۲) "پ" (۵) حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی را تا دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۲۴۸ درجه فارنهایت) نشان می‌دهد. جدول نشان می‌دهد که در صورتی که مفتول لحیم کاری ۵۰ درصد قلع (TIN) و ۵۰ درصد سرب (LEAD) باشد حداکثر فشار کار مجاز، در قطر نامی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ)، ۵ بار (۷۵ پوند بر اینچ مربع) در دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۲۴۸ درجه فارنهایت) است. با تغییر نوع مفتول جوشی می‌توان حداکثر فشار کار مجاز را افزایش داد ولی دمای کار مجاز از ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۲۴۸ درجه فارنهایت) بیشتر نمی‌تواند باشد.

جدول شماره (۳-۵-۲-۲) "پ" (۵) - از استاندارد ANSI B 16.22

حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی

Pressure-Temperature Ratings

Joining Material	Working Temperature		Maximum Working Gage Pressure							
	Degrees F	Degrees C	Size 1/8 thru 1		Size 1 1/4 thru 2		Size 2 1/2 thru 4		Size 5 thru 8	
			psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar
50-50 Tin-Lead Solder(2)	100	38	200	14	175	12	150	10	135	9
	150	66	150	10	125	9	100	7	90	6
	200	93	100	7	90	6	75	5	70	5
	250	120	85	6	75	5	50	3	45	3
95-5 Tin-Antimony Solder(3)	100	38	500	35	400	28	300	20	270	19
	150	66	400	28	350	24	275	19	250	17
	200	93	300	20	250	17	200	14	180	13
	250	120	200	14	175	12	150	10	135	9
Joining(4) Materials Melting at or above 1100° F (590° C)	Pressure-temperature ratings consistent with the materials and procedures employed.									

۴-۵-۲-۲ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای ISO

(الف) انواع

- (۱) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، که در لوله‌کشی‌های مسی به کار می‌رود، برحسب نوع اتصال آن‌ها به لوله‌های مسی، یا به فیتینگ‌های دیگر، به سه نوع تقسیم می‌شود.
- فیتینگ‌های با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDER FITTINGS)
- فیتینگ‌های با اتصال فشاری
(FITTINGS FOR FLARED COPPER TUBE) یا (COMPRESSION FITTINGS)
- فیتینگ‌های با اتصال دنده‌ای

- (۲) در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فیتینگ‌های نوع اول (با اتصال لحیمی موئینگی) کاربرد دارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، نوع سوم (اتصال دنده‌ای) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، نوع دوم (با اتصال فشاری) فقط در مواردی که لوله مسی به دستگاهی با اتصال دنده‌ای وصل می‌شود کاربرد دارد و در موارد دیگر نباید از آن استفاده کرد.

- (۳) فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی، مناسب برای کار با لوله‌های مسی ISO 274، در استاندارد ISO 2016 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(ب) اندازه

- (۱) جدول شماره (۲-۲-۵-۴) "ب" (۱) قطر خارجی و طول گیر فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استاندارد ISO 2016 را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

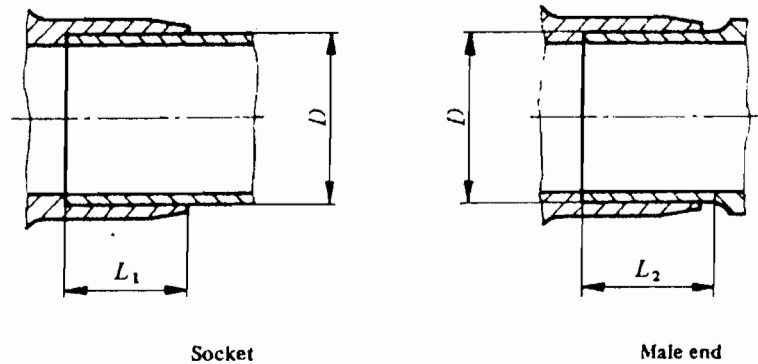
۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۲-۵-۴ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای ISO

جدول شماره (۲-۲-۵-۴) "ب" (۱) - از استاندارد ISO 2016

فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، مخصوص اتصال لحیمی موئینگی



Dimensions in millimetres

Assembly diameter D^*	Socket length L_1	Male end length L_2	Tolerances on lengths L_1 and L_2
6 8 10	7 8 9	9 10 11	± 1.2
12 15 18	10 12 14	12 14 16	± 1.4
22 28	17 20	19 22	± 1.6
35 42 54	25 29 34	27 31 36	± 2.0

Outside diameter of copper tube.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی
 ۲-۲-۵-۴ فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استانداردهای ISO

۱۹ از ۲۲

پ) حداکثر فشار کار مجاز

(۱) حداکثر فشار کار مجاز فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در استاندارد ISO 2016 برابر لوله‌های مسی ISO 274 است .

(۲) در لوله‌کشی مسی حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز لوله یا فیتینگ به تنهایی مقاومت شبکه لوله‌کشی را نشان نمی‌دهد. لوله‌کشی مسی، از نظر حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز، از شرایط اتصال (JOINT) تبعیت می‌کند.

(۳) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب آلیاژ مفتول لحیم کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.

(۴) جدول شماره (۲-۲-۵-۴) "پ" (۴) حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی را تا دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد (۲۳۰ درجه فارنهایت) نشان می‌دهد. این جدول برای لحیم کاری با مفتول ۵۰ درصد قلع (TIN) و ۵۰ درصد سرب (LEAD) تنظیم شده است. در جدول دیده می‌شود که اگر طول گیر/قسمت لحیم کاری (حداقل برابر ۶۰ درصد قطر خارجی لوله باشد ضریب اطمینان برابر ۲/۵ است .

جدول شماره (۲-۲-۵-۴) "پ" (۴) - استاندارد ISO 2016
 حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی

Service conditions

Service temperature	Service pressure	Security coefficient (approximate)
°C	bar	
30	16	2.5
65	10	2.5
110	6	2.5

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۲-۵-۵ کاربرد فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس

۲۰ از ۲۲

۲-۲-۵-۵ کاربرد فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

الف) انواع

(۱) انواع لوله‌کشی‌هایی، که در " (۱-۲) کلیات "، " (۱-۱-۲) حدود و دامنه کار " برای این قسمت از

مشخصات فنی عمومی تعریف شده، به شرح زیر است:

- لوله‌کشی آب گرم کننده با دمای پائین، دمای متوسط، دمای بالا

(HOT WATER HEATING PIPING)

- لوله‌کشی بخاراشباع کم فشار، میان فشار، پرفشار (STEAM HEATING PIPING)

- لوله‌کشی آب کندانسیت سیستم لوله‌کشی بخار کم فشار، میان فشار، پرفشار

(CONDENSATE PIPING)

- لوله‌کشی آب سرد کننده (CHILLED WATER PIPING)

- لوله‌کشی آب خنک کننده (کندانسور) (COOLING (CONDENSER) WATER PIPING)

(۲) لوله‌کشی‌های زیر خارج از چهارچوب این قسمت از مشخصات فنی عمومی است:

- لوله‌کشی سوخت مایع و لوله‌کشی سوخت گاز

- لوله‌کشی تخلیه آب تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

- لوله‌کشی آب مصرفی برای تغذیه تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

- لوله‌کشی سیستم‌های تبرید (REFRIGERATION PIPING)

ب) کاربرد فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس، از نظر حداکثر فشار و حداکثر دمای کار سیستم

(۱) حداکثر فشار و دمای کار مجاز این فیتینگ‌ها، به تنهایی و بدون توجه به نوع اتصال، در هر یک از

چهار استاندارد DIN و BS و ANSI و ISO، با لوله‌های مسی در آن استاندارد مطابقت دارد و در هر

مورد می‌توان به " (۲-۲-۴) لوله‌های مسی " مراجعه کرد.

(۲) در لوله‌کشی مسی، ارقام حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز لوله مسی و یا فیتینگ

مسی یا آلیاژ مس، به تنهایی و بدون توجه به نوع اتصال (JOINT)، مقاومت شبکه لوله‌کشی را در

برابر فشار و دما نشان نمی‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی
۲-۲-۵-۵ کاربرد فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس

۲۱ از ۲۲

در لوله‌کشی مسی باید به حداکثر فشار و دمای کار مجاز اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ توجه کرد.

پ) اتصال فیتینگ مسی، یا آلیاژ مس

(۱) در لوله‌کشی مسی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی اتصال باید از نوع لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) باشد. استفاده از اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) مجاز نیست. (مگر در مواردی که لوله مسی به دستگاهی باید متصل شود که دهانه اتصال آن دنده‌ای باشد).

(۲) در اتصال لحیمی موئینگی اگر دمای ذوب مفتول لحیم‌کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم‌کاری نرم (SOLDERING) و اگر دمای ذوب بالاتر از این دما باشد لحیم‌کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.

(۳) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز لوله‌کشی مسی، شامل لوله و فیتینگ، با اتصال لحیمی موئینگی، در صورتی که مفتول لحیم‌کاری ۵۰ درصد قلع (TIN) و ۵۰ درصد سرب (LEAD) باشد، در جدول‌های زیر نشان داده شده است:

استاندارد DIN جدول شماره (۲-۲-۵-۱) "پ" (۴)

استاندارد BS جدول شماره (۲-۲-۵-۲) "پ" (۵)

استاندارد ANSI جدول شماره (۲-۲-۵-۳) "پ" (۵)

استاندارد ISO جدول شماره (۲-۲-۵-۴) "پ" (۴)

(۴) در جدول‌های بالا برای حداکثر دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد (۲۳۰ درجه فارنهایت) حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی مسی معین شده است.

(۵) در صورت کاهش دما از ۱۱۰ درجه سانتیگراد حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی مسی، طبق جدول‌های بالا، افزایش می‌یابد.

(۶) در صورت به‌کار بردن مفتول‌های لحیم‌کاری مخصوص می‌توان حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی را از ۶ بار بالاتر برد ولی دمای کار در هر حال از ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۲۵۰ درجه فارنهایت) نباید بالاتر برود.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۵ فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی

۲-۲-۵-۵ کاربرد فیتینگ‌های مسی یا آلیاژ مس

۲۲/۲۲

ت) کاربرد فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس

- (۱) در لوله‌کشی‌های تاسیساتی، که زیر (۲-۲-۵-۵) "الف" (۱) آمده، فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس فقط تا قطر خارجی ۵۴ میلی‌متر (قطر نامی ۲ اینچ) کاربرد دارد.
- (۲) اتصال لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ باید فقط از نوع اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) باشد.
- (۳) در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده، فیتینگ‌های مسی را فقط در دمای پائین و حداکثر تا دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد (۲۳۰ درجه فارنهایت) می‌توان به‌کار برد. حداکثر فشار کار مجاز در این دما، برای مفتول لحیم‌کاری ۵۰ درصد قلع و ۵۰ درصد سرب، ۶ بار است. در صورت کاهش دما حداکثر فشار کار مجاز را، طبق جدول‌های استاندارد مربوطه، می‌توان افزایش داد.
- (۴) در لوله‌کشی بخار، و نیز در لوله‌کشی آب کندانسیت سیستم لوله‌کشی بخار، استفاده از لوله یا فیتینگ مسی مجاز نیست.
- (۵) در لوله‌کشی آب سرد کننده، در شرایط اتصال اشاره شده، حداکثر فشار کار مجاز تا ۱۶ بار افزایش می‌یابد.
- (۶) در لوله‌کشی آب خنک کننده (کندانسور) حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی، در شرایط اتصال اشاره شده، تا ۱۰ بار افزایش می‌یابد.
- (۷) انتخاب فیتینگ مسی، یا آلیاژ مس، باید از استانداردهای زیر صورت گیرد:

استاندارد DIN 2872 تا 2856

استاندارد BS 864

استاندارد ANSI B 16.22 و B 16.26

استاندارد ISO 2016

- (۸) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تاکنون درباره فیتینگ‌های مسی، یا آلیاژ مس رسماً هیچ استانداردی منتشر نشده است.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۶-۲-۲

فلنج‌های فولادی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۲-۲-۶ کلیات ۱
۳	۲-۲-۶-۲ فلنج های فولادی در استانداردهای DIN
۱۰	۲-۲-۶-۳ فلنج های فولادی در استانداردهای BS
۲۵	۲-۲-۶-۴ فلنج های فولادی در استانداردهای ANSI
۴۳	۲-۲-۶-۵ فلنج های فولادی در استانداردهای ISO
۴۴	۲-۲-۶-۶ کاربرد فلنج ها در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۶-۲-۲ فلنج‌ها

۱-۶-۲-۲ کلیات

(الف) در لوله‌کشی‌های فولادی تاسیسات گرمایی (آب گرم کننده یا بخار) و تاسیسات سرمایی (آب سردکننده و آب خنک‌کننده)، که زیر "۲-۱-۵) طبقه‌بندی سیستم‌ها" مشخص شده‌است، برای آن که جداکردن و پیاده کردن لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی به هنگام تعمیر و تعویض امکان پذیر گردد، از دو نوع اتصال باز شو باید استفاده شود:

- اتصال دنده‌ای با مهره ماسوره

- اتصال فلنجی

(۱) اتصال دنده‌ای بازشو با مهره ماسوره زیر "۲-۲-۳) فیتینگ‌های لوله‌کشی فولادی" مورد بررسی قرار گرفته‌است.

(ب) در لوله‌کشی‌های فولادی، با اتصال جوشی، اتصال بازشو (لوله به لوله، لوله به فیتینگ، لوله به شیر و غیره) باید با نصب فلنج صورت گیرد.

(۱) اتصال لوله یا فیتینگ به فلنج باید از نوع اتصال جوشی باشد.

(۲) اتصال دو فلنج مقابل (و آب بندی) باید با پیچ و مهره و واشر آب بندی باشد.

(پ) انواع فلنج‌هایی که در استانداردها طبقه‌بندی شده به شرح زیر است:

- فلنج‌های چدنی و چدن چکش خوار (MALLEABLE) با اتصال دنده‌ای

- فلنج‌های فولادی و فولاد ریختگی (CAST STEEL) با اتصال دنده‌ای یا جوشی

- فلنج‌های برنجی و دیگر آلیاژهای مس

(۱) در لوله‌کشی‌های فولادی این قسمت از مشخصات فنی عمومی، که اتصال لوله یا فیتینگ به فلنج از نوع جوشی است، فلنج‌های چدنی و چدن چکش‌خوار کاربرد ندارد.

(۲) فلنج‌های برنجی و دیگر آلیاژهای مس، که مخصوص لوله‌کشی‌های مسی یا برنجی است، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

(۳) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های فولادی یا فولاد ریختگی، با اتصال جوشی، کاربرد دارد و باید از به کار بردن فلنج‌های فولادی با اتصال دنده‌ای خودداری شود.

(۴) در مواردی که شیرهای به قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگ‌تر از آن در لوله‌کشی‌های فولادی، از نوع چدنی انتخاب می‌شود، فلنج یک پارچه با شیر از جنس چدنی است ولی فلنج مقابل آن باید از نوع فولادی، مخصوص اتصال جوشی، باشد.

ت) سطوح تماس صفحات فلنچ‌های فولادی، مخصوص اتصال جوشی، ممکن است به یکی از اشکال زیر باشد:

- سطوح ساده (PLAIN FACE)

- سطوح دندانه‌دار (SERRATED FACE)

- شیاردار مخصوص اتصال با رینگ (GROOVED FOR RING JOINTS)

(۱) در لوله‌کشی فولادی، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی بررسی می‌شود، فقط فلنچ‌های با سطوح ساده کاربرد دارد و باید از به کار بردن دو نوع فلنچ دیگر خودداری شود.

(۲) فلنچ‌های فولادی، با سطوح تماس ساده، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد، شامل انواع زیر است:

- فلنچ‌های ساده با سطح تماس برجسته و جوش گلوبی

(PLAIN, RAISED FACE, WELDING NECK FLANGES)

- فلنچ‌های تخت با سطح تماس برجسته (FLAT FLANGE WITH RAISED FACE)

- فلنچ‌های کور (BLANK FLANGES)

ث) شکل هندسی سطح فلنچ ممکن است دایره‌ای یا بیضی باشد.

(۱) در لوله‌کشی‌های فولادی، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی بررسی می‌شود، فقط فلنچ‌های دایره شکل کاربرد دارد.

ج) در مورد فلنچ‌های فولادی، با اتصال جوشی، که برای نصب در هر یک از رشته‌های لوله‌کشی، مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، پیشنهاد می‌شود، باید مشخصات زیر داده شود:

- شماره استاندارد اندازه، ساخت و آزمون

- حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز

- اندازه‌ها (قطر نامی لوله - قطر خارجی لوله، ضخامت فلنچ، تعداد سوراخ و غیره)

- مشخصات واشر، پیچ و مهره

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۶ فلنچ‌ها

۲-۲-۶-۲ فلنچ‌های فولادی در استانداردهای DIN

۳ از ۴۶

۲-۲-۶-۲ فلنچ‌های فولادی در استانداردهای DIN

الف) انواع

(۱) انواع فلنچ‌های چدنی، فولادی و فولاد ریختگی، با اتصال دنده‌ای و اتصال جوشی، در استاندارد DIN 2500 تعریف و طبقه‌بندی شده است ولی اطلاعات مشخص درباره هر نوع فلنچ در استانداردهای جداگانه مدون شده است.

(۲) اندازه‌های فلنچ‌های فولادی ساده با سطح تماس برجسته و جوش گلویی (WELDING NECK)، تا فشار نامی ۴۰۰ بار داده شده، که شماره استاندارد این فلنچ‌ها، تا فشار نامی ۴۰ بار، به ترتیب زیر است:

شماره استاندارد	فشار نامی (بار)
DIN 2630	۱ و ۲/۵
DIN 2631	۶
DIN 2632	۱۰
DIN 2633	۱۶
DIN 2634	۲۵
DIN 2635	۴۰

(۳) اندازه‌های فلنچ‌های فولادی ریختگی (CASET STEEL) از نوع تخت با سطح تماس برجسته، تا فشار نامی ۴۰۰ بار داده شده، که شماره استاندارد این فلنچ‌ها، تا فشار نامی ۴۰ بار، به ترتیب زیر است:

شماره استاندارد	فشار نامی (بار)
DIN 2543	۱۶
DIN 2544	۲۵
DIN 2545	۴۰

(۴) اندازه‌های فلنچ‌های فولادی کور، از نوع تخت با سطح تماس برجسته، تا فشار نامی ۴۰ بار، در استاندارد شماره DIN 2527 نشان داده شده است.

(۵) فلنچ‌های دیگری که در DIN 2500 تعریف و طبقه‌بندی شده است در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

(ب) حداکثر فشار کار مجاز

(۱) جدول شماره (۲-۶-۲-۲) "ب" (۱) حداکثر فشار کار مجاز در دمای ۱۲۰ (فشارنامی) و ۲۰۰ و ۲۵۰ درجه سانتیگراد، و نیز ضخامت فلنج‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی را، در استانداردهای DIN نشان می‌دهد.

(۲) حداکثر فشار کار مجاز، در دمای ۱۲۰ (فشارنامی)، ۲۰۰ و ۲۵۰ درجه سانتیگراد، از استاندارد DIN 2401 بدست آمده است.

(۳) یادداشت‌های جدول شماره (۲-۶-۲-۲) "ب" (۱)

1- فلنج‌های ساده تخت با سطح تماس برجسته، از فولاد ریختگی (CAST STEEL) در استانداردهای DIN با علامت "GS" مشخص شده است.

2- در هر فشارنامی و در دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد ضوابط ساخت و آزمون هر یک از سه نوع فلنج فولادی در جزوه‌های جداگانه‌ای در استانداردهای DIN طبقه‌بندی شده است. شماره جزوه استاندارد DIN برای هر یک در ستون مربوطه داده شده است.

3- اندازه‌های داده شده در برابر هر قطر نامی لوله، ضخامت فلنج را بر حسب میلی‌متر نشان می‌دهد. جاهای خالی در جدول به معنای آن است که در آن قطر نامی و در آن فشار نامی فلنج عرضه نمی‌شود. در صورت نیاز باید به ستون فشار نامی بالاتر مراجعه شود.

4- در استاندارد DIN 2500 ضوابط ساخت و آزمون فلنج‌های فولادی تا قطر نامی ۴۰۰۰ میلی‌متر و تافشار نامی ۴۰۰ بار طبقه‌بندی شده است. ولی در این جدول فقط تعداد محدودتری در حد مورد نیاز تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فلنج‌ها
 ۲-۲-۲-۲ فلنج‌های فولادی در استانداردهای DIN

۵ از ۴۶

جدول شماره (۲-۲-۲) "ب" (۱)
 ضخامت فلنج‌های فولادی در استانداردهای DIN

نوع فلنج	فلنج تخت با سطح تماس برجسته						فلنج گور (نوع سوم)							
	فلنج ساده با سطح تماس برجسته و جوش گلوبی (نوع اول)			فلنج تخت با سطح تماس برجسته			فلنج تخت با سطح تماس برجسته			فلنج گور (نوع سوم)				
مصالح	ST 37 - 2						ST 37							
شماره استاندارد	2630	2631	2632	2633	2634	2635	2543	2544	2545	2527				
فشار نامی در 120°C	1&2.5	6	10	16	25	40	16	25	40	6	10	16	25	40
DIN 2401														
فشار کار در دمای کار 200°C	1	6	8	13	20	32	13	20	32	6	8	13	20	32
فشار کار در دمای کار 250°C	1	4.5	7	11	18	28	11	18	28	4.5	7	11	18	28
10		12 ^③		14		16			16	12		14		16
15		12		14		16			16	12		14		16
20		14		16		18			18	14		16		18
25		14		16		18			18	14		16		18
32		14		16		18			18	14		16		18
40		14		16		18			18	14		16		18
50		14		18		20			20	14		18		20
65		14		18		22			22	14		18		22
80		16		20		24	20		24	16		20		24
100		16		20		24	20		24	16		20		24
125		18		22		26	22		26	18		22		26
150		18		22		28	22		28	18		22		28
(175)				24	28	32	24	28	32	20		24	28	32
200		20		24	30	34	24	30	34	20	24	24	30	34
250		22		26	32	38	26	32	38	22	26	26	32	38
300		22		28	34	42	28	34	42	22	26	28	34	42
350		22		30	38	46	30	38	46	22	26	30	38	46
400		22		32	40	50	32	40	50	22	26	32	40	50
(450)														
500		22		34	44	52		44	52	24	28	36	45	56

④ قطر نامی لوله
 (برای قطرهای بزرگتر)

DIN 2500
 نگاه کنید

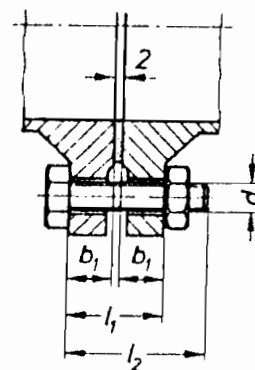
ت) پیچ و مهره‌ها (BOLTS AND NUTS)

- (۱) فلنج‌های فولادی مقابل با پیچ و مهره فولادی باید به هم متصل شوند.
- (۲) ضوابط مربوط به اندازه، جنس و مشخصات دنده‌ی پیچ‌ها، در فشارهای نامی متفاوت، در استانداردهای زیر داده شده است:
DIN 601 پیچ‌های فولادی با مهره شش گوش
DIN 2501 PART 5 اتصال فلنج‌ها با پیچ و مهره
DIN 2501 PART 1 اتصال فلنج‌ها با پیچ و مهره
- (۳) ضوابط مربوط به اندازه، جنس و مشخصات دنده مهره‌ها، در فشارهای نامی متفاوت، در استانداردهای زیر داده شده است:
DIN 555 مهره‌های شش گوش
DIN 934 مهره‌های شش گوش
DIN 2510 PART 5 اتصال با پیچ و مهره شش گوش
- (۴) در استاندارد DIN 2507 مصالح پیچ و مهره‌ها، برای فشارهای نامی متفاوت و دماهای کار مختلف، طبقه‌بندی و مشخص شده است.
- (۴) جدول شماره (۲-۶-۲-۲) "ت" (۴) اندازه پیچ‌ها را، تا فشار نامی ۴۰ بار، نشان می‌دهد.
- ارقام جدول از DIN 2501 PART 5 گرفته شده است.
- حرف "M" مشخص کننده پیچ است
- ارقام داخل جدول، از چپ به راست، قطر و طول پیچ را نشان می‌دهد. $Md \times L2$ یعنی پیچ فولادی به قطر d و طول $L2$
- قطر نامی در جدول نشان دهنده قطر نامی لوله‌ای است که فلنج به آن متصل می‌شود.
- فشار نامی حداکثر فشار کار مجاز فلنج را تا دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد نشان می‌دهد. برای به دست آوردن حداکثر فشار کار مجاز هر فلنج در دمای کار ۲۰۰ و ۲۵۰ درجه سانتیگراد، باید از ارقام جدول شماره (۲-۶-۲-۲) "ب" (۱) استفاده کرد.

جدول شماره (۲-۲-۲) "ت" (۴)

مشخصات پیچ و مهره اتصال فلنچ‌های فولادی در استانداردهای DIN

قطر نامی	فشار نامی تا ۲/۵ بار	فشار نامی تا ۶ بار	فشار نامی تا ۱۰ بار	فشار نامی تا ۱۶ بار	فشار نامی تا ۲۵ بار	فشار نامی تا ۴۰ بار
10		M 10×50	M 12×50	M 12×50	M 12×50	M 12×50
15		M 10×50	M 12×50	M 12×50	M 12×50	M 12×50
20		M 10×50	M 12×50	M 12×50	M 12×50	M 12×55
25		M 10×50	M 12×50	M 12×50	M 12×55	M 12×55
32		M 12×50	M 16×50	M 16×50	M 16×55	M 16×55
40		M 12×50	M 16×50	M 16×50	M 16×55	M 16×55
50		M 12×50	M 16×55	M 16×55	M 16×60	M 16×60
65	مطابق با	M 12×50	M 16×55	M 16×55	M 16×60	M 16×60
80	فشار نامی	M 16×50	M 16×60	M 16×60	M 16×70	M 16×70
100	تا ۶ بار	M 16×50	M 16×60	M 16×60	M 20×70	M 20×70
125		M 16×55	M 16×65	M 16×65	M 24×75	M 24×75
150		M 16×55	M 20×70	M 20×70	M 24×80	M 24×80
200		M 16×60	M 20×70	M 20×70	M 24×90	M 24×100
250		M 16×60	M 20×75	M 24×75	M 27×100	M 27×110
300		M 20×70	M 20×75	M 24×80	M 27×100	M 27×120
350		M 20×70	M 20×75	M 24×90	M 30×110	M 30×140
400		M 20×70	M 24×80	M 27×100	M 33×120	M 33×140
500		M 20×70	M 24×90	M 30×100	M 33×120	M 33×140



M d×l₂

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فلنج‌ها
 ۲-۲-۲-۲ فلنج‌های فولادی در استانداردهای DIN

۹ از ۴۶

ث) واشرهای آببندی

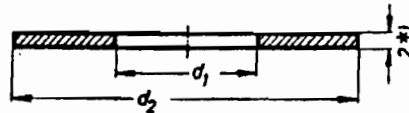
(۱) آببندی دو فلنج مقابل، که با پیچ و مهره به هم متصل می‌شوند با قرار دادن واشر بین سطوح دو فلنج باید صورت گیرد.

(۲) مصالح واشرهایی که برای آببندی فلنج‌های فولادی، با سطح تماس ساده، به کار می‌رود در DIN 3754 داده شده است. جنس این واشرها از الیاف آزبست فشرده (COMPRESSED ASBESTOS FIBER SHEETS) است.

(۳) ضخامت واشرها در همه اندازه‌ها ۲ میلی‌متر مشخص شده است. جدول شماره (۲-۲-۲) "ث" (۳)، که از DIN 2690 گرفته شده است، اندازه این واشرها را، تا فشار نامی ۴۰ بار، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۲) "ث" (۳) - از استاندارد DIN 2690
 واشرهای آببندی فلنج‌ها

Dimensions in mm



Nominal width	d_1	d_2					
		Nominal pressure (ND)					
		1 and 2,5	6	10	16	25	40
4**	6	-	-	-	-	30	-
6**	10	-	26	-	-	-	36
8**	14	-	33	-	-	-	43
10	18	-	38	-	-	-	45
15	22	-	43	-	To be ordered according to ND 40	-	50
20	28	-	53	-	To be ordered according to ND 40	-	60
25	35	-	63	-	-	To be ordered according to ND 40	70
32	43	-	75	-	-	-	82
40	49	-	85	-	-	-	92
50	61	-	95	-	-	-	107
65	77	-	115	-	-	-	127
80	90	-	132	-	-	-	142
100	115	-	152	-	-	-	168
125	141	-	182	-	To be ordered according to ND 16	162	195
150	169	-	207	-	-	218	225
(175)	195	To be ordered according to ND 6	237	-	-	248	267
200	220	-	262	-	-	273	292
250	274	-	318	328	330	342	353
300	325	-	373	378	385	402	418
350	368	-	423	438	445	458	475
400	420	-	473	490	497	515	547
(450)**	470	-	528	540	557	565	572
500	523	-	578	595	618	625	628
600	620	-	680	695	735	730	745
700	720	-	785	810	805	830	850
800	820	-	890	915	910	940	970
900	920	-	990	1015	1010	1040	1080
1000	1020	-	1090	1120	1125	1150	1190
1200	1220	1290	1305	1340	1340	1360	1395
1400	1420	1490	1520	1545	1540	1575	1615
1600	1620	1700	1720	1770	1760	1795	1830
1800	1820	1900	1930	1970	1960	2000	-
2000	2020	2100	2135	2180	2165	2230	-
2200	2220	2305	2345	2380	2373	-	-
2400	2420	2505	2555	2590	2585	-	-
2600	2620	2705	2760	2790	2785	-	-
2800	2820	2920	2970	3010	-	-	-
3000	3020	3120	3170	3225	-	-	-
3200	3220	3320	3380	-	-	-	-
3400	3420	3520	3590	-	-	-	-
3600	3620	3730	3800	-	-	-	-
3800	3820	3930	-	-	-	-	-
4000	4020	4130	-	-	-	-	-

۲-۲-۶-۳ فلنچ‌های فولادی در استانداردهای BS

الف) انواع

- (۱) انواع فلنچ‌های فولادی در استاندارد BS 4504 Section 3.1 تعریف و طبقه‌بندی شده است. از ده نوع فلنچ فولادی در این استاندارد تنها سه نوع آن در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد:
- فلنچ‌های تخت با اتصال جوشی و سطح تماس بر جسته (PLATE FLANGE FOR WELDING) - شماره کد 101
 - فلنچ‌های با جوش گلوبی و سطح تماس بر جسته (WELD-NECK-FLANGE) - شماره کد 111
 - فلنچ‌های کور (BLANK FLANGE) - شماره کد 105
- (۲) فلنچ‌های یکپارچه یا با فیتینگ، شیر، صافی و غیره نیز در این استاندارد تعریف شده است. این نوع فلنچ جزئی از فیتینگ‌ها، شیرها و دیگر اجزائی لوله‌کشی است که از جنس فولاد، با اتصال فلنجی، باشند:
- فلنچ یکپارچه با فیتینگ یا شیر (INTEGRAL) - شماره کد 121
- ب) فلنچ‌های فولادی، از نظر جنس، در استاندارد BS 4504 Section 3.1، به سه گروه C, B, A طبقه‌بندی شده است، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنچ‌های گروه A، که از فولاد غیر مخصوص است، کاربرد دارد.
- پ) حداکثر فشار کار مجاز فلنچ‌های فولادی، تا دمای ۵۳۰ درجه سانتیگراد، برای فشار نامی ۲/۵، ۶، ۱۰، ۱۶، ۲۵، ۴۰ بار، در جدول شماره (۲-۶-۲) "پ" نشان داده شده است. در این جدول شماره استاندارد و تعداد پیچ آن، و نیز حداکثر دمای کار پیچ، نشان داده شده است.
- (۱) برای دیدن تعریف فشار نامی (NOMINAL PRESSURE = PN)، به "(۲-۱-۲) تعاریف" مراجعه شود.
- (۲) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی حداکثر دمای کار ۲۳۰ درجه سانتیگراد است، به طوری که در جدول شماره (۲-۵-۱-۲) "ب" نشان داده شده است، مربوط به لوله‌کشی آب گرم کننده با دمای بالا می‌باشد.

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۶ فلنچ‌ها

۲-۲-۶-۳ فلنچ‌های فولادی در استانداردهای BS

۴۶:۱۱

جدول شماره (۲-۲-۶-۳) "پ" - از استاندارد BS 4504 Section 3.1

حداکثر فشار کار مجاز فلنچ‌های فولادی

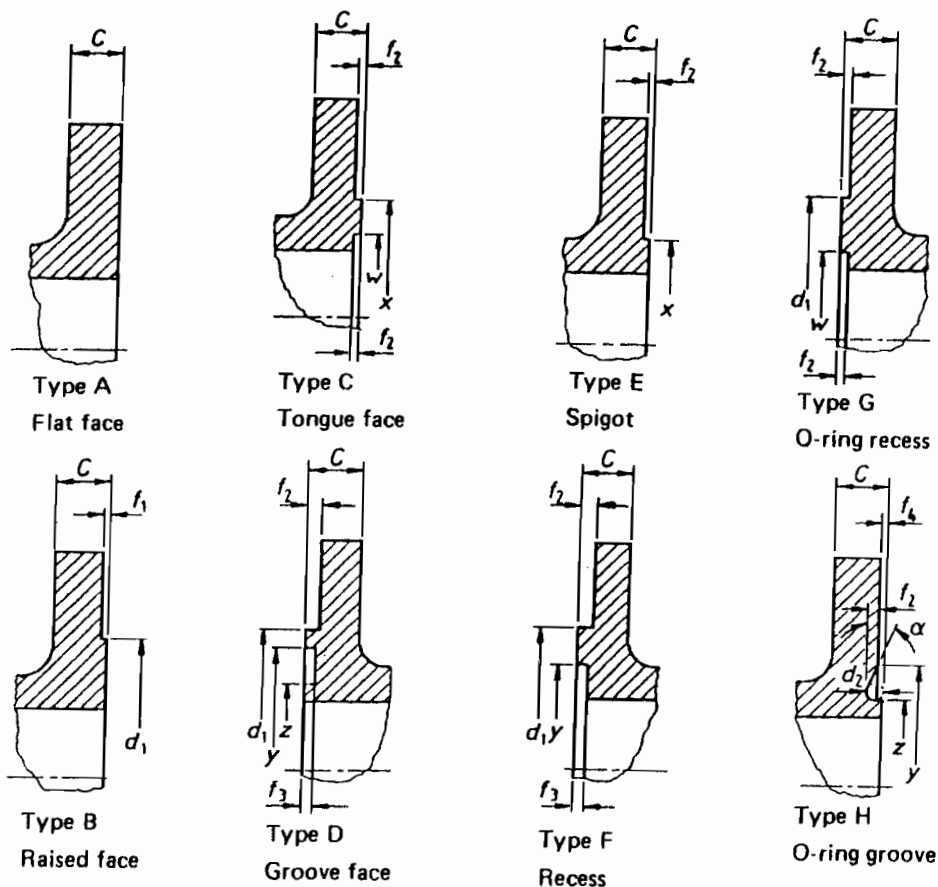
Pressure/temperature ratings and bolting materials for group A ferritic steel flanges															
(a) Pressure/temperature ratings															
PN	Material group	Temperature													
		Up to 120 °C	150 °C	200 °C	250 °C	300 °C	350 °C	400 °C	425 °C	450 °C	475 °C	500 °C	510 °C	520 °C	530 °C
Maximum non-shock working gauge pressure															
		bar*	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	
2.5	A1	2.5	2.3	2.0	1.8	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	
	A2	2.5	2.3	2.0	1.8	1.5	1.3	0.9	—	—	—	—	—	—	
	A3	2.5	2.5	2.5	2.0	1.8	1.4	1.2	—	—	—	—	—	—	
6	A1	6.0	5.4	4.8	4.2	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	
	A2	6.0	5.4	4.8	4.2	3.6	3.0	2.1	—	—	—	—	—	—	
	A3	6.0	5.9	5.7	5.4	4.8	4.2	3.3	2.7	—	—	—	—	—	
10	A1	10.0	9.0	8.0	7.0	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	
	A2	10.0	9.0	8.0	7.0	6.0	5.0	3.5	—	—	—	—	—	—	
	A3	10.0	9.8	9.5	9.0	8.0	7.0	6.5	4.5	—	—	—	—	—	
	A4	10.0	10.0	10.0	10.0	8.7	7.8	7.4	7.2	7.0	—	—	—	—	
16	A1	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	—	—	—	—	—	—	—	—	
	A2	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0	5.6	—	—	—	—	—	—	
	A3	16.0	15.7	15.2	14.4	12.8	11.2	8.8	7.2	—	—	—	—	—	
	A4	16.0	16.0	16.0	16.0	13.9	12.5	11.8	11.5	11.2	—	—	—	—	
	A5	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	15.2	14.6	14.2	13.9	13.1	11.8	9.9	7.8	6.1
25	A1	25.0	22.5	20.0	17.5	15.0	—	—	—	—	—	—	—	—	
	A2	25.0	22.5	20.0	17.5	15.0	12.5	8.8	—	—	—	—	—	—	
	A3	25.0	24.5	23.8	22.5	20.0	17.5	13.8	11.3	—	—	—	—	—	
	A4	25.0	25.0	25.0	25.0	21.8	19.5	18.5	18.0	17.5	—	—	—	—	
	A5	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	23.8	22.8	22.3	21.8	20.5	18.5	15.5	12.3	9.5
	A6	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	22.8	22.3	21.8	20.0	13.8	12.5	11.0	9.5
40	A1	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	—	—	—	—	—	—	—	—	
	A2	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0	14.0	—	—	—	—	—	—	
	A3	40.0	39.0	38.0	36.0	32.0	28.0	22.0	18.0	—	—	—	—	—	
	A4	40.0	40.0	40.0	40.0	34.8	31.2	29.6	28.8	28.0	—	—	—	—	
	A5	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	38.0	36.4	35.6	34.8	32.8	29.6	24.8	19.6	15.2
	A6	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	36.4	35.6	34.8	32.0	22.0	20.0	17.6	15.2

*1 bar = 10⁵ N/m² = 10⁵ Pa.

(b) Materials for bolting			
British Standard	Grade/product	For use with flange material groups	Limiting temperature °C
BS 4190	4.6 bolts 4 nuts	A1, A2 and A3	For use at temperatures not exceeding 300 °C
BS 3692	4.6 bolts 4 nuts		
BS 3692	8.8 bolts 8 nuts	A3, A4, A5 and A6	For use at temperatures up to 530 °C
BS 4882	B7M, B7AM, B16M Stud bolts 2HM, 4M nuts	A3, A4, A5 and A6	

ت) شکل و جدول شماره (۳-۶-۲-۲) "ت"، که از BS 4504 Section 3.1 گرفته شده است، انواع سطح تماس فلنج‌های فولادی را نشان می‌دهد. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های با سطح تماس بر جسته (TYPE B-RAISED FACE) کاربرد دارد.

شکل شماره (۳-۶-۲-۲) "ت" - از استاندارد BS 4504 Section 3.1
انواع سطح تماس فلنج‌های فولادی



۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۶ فلنچ ها

۲-۲-۶-۳ فلنچ های فولادی در استانداردهای BS

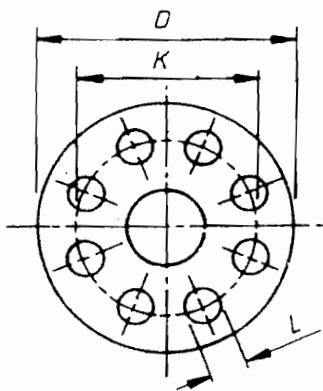
۴۶۱۱۲

جدول شماره (۲-۶-۳) "ت" - از استاندارد 3.1 BS 4504 Section
انواع سطح تماس فلنچ های فولادی

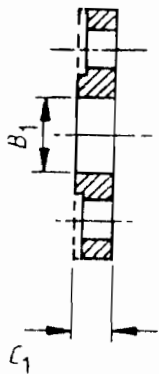
Nominal size DN	d ₁					f ₁	f ₂	f ₃	f ₄	w	x	y	z	α	d ₂			
	PN 2.5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25											PN 40		
10	mm Use PN 6 dimensions	35	mm Use PN 40 dimensions	40	mm	2	4	3	2	24	34	35	23	41° 16'	5			
15		40		45														
20		50		58														
25		60		68														
32		70		78														
40		80		88														
50		90		102														
65		110		122														
80		128		138														
100		148		162														
125		178		188														
150		202		218														
200		258		278												285		
250		312		320												335	345	
300		365		370												378	395	410
350		415		430												438	450	465
400	465	482	490	505	535													
450	520	532	550	555	560													
500	570	585	610	615	615													
600	670	685	725	720	735													
700	775	800	795	820	-													
800	880	905	900	930	-													
900	980	1005	1000	1030	-													
1000	1080	1110	1115	1140	-													
1200	1295	1330	1330	1350	-													
1400	1510	1535	1530	1560	-													
1600	1710	1760	1750	1780	-													
1800	1920	1960	1950	1985	-													
2000	2125	2170	2150	2210	-													
						4	5			395	421	422	394					
						4	4			447	473	474	446					
						4	5			497	523	524	496					
						5	4			549	575	576	548					
						5	3			643	675	676	648					
										751	777	778	750					
										856	882	883	855					
										961	987	988	960					
						5				1062	1092	1094	1060					
										1262	1292	1294	1260					
										1462	1492	1494	1460					
										1662	1692	1694	1660					
										1862	1892	1894	1860					
										2062	2092	2094	2060					

ث) اندازه‌های فلنچ‌های فولادی با سطح تماس بر جسته، نوع جوش گلوبی (111)، تخت (101)، کور (105) و یکپارچه (121)

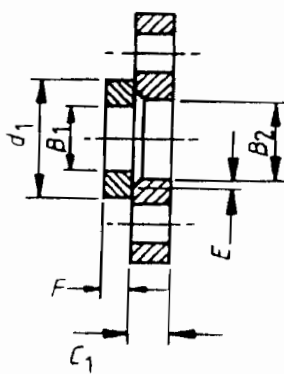
(۱) شکل و جدول شماره (۳-۶-۲-۲) "ث" (۱) اندازه‌های فلنچ را، برای فشار نامی ۶ بار، نشان می‌دهد.



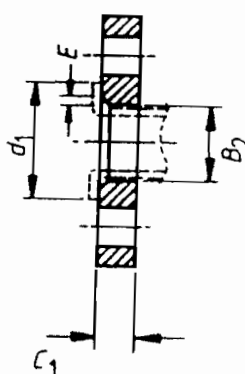
شکل شماره (۳-۶-۲-۲) "ث" (۱) - از استاندارد BS 4504 Section 3.1
 اندازه‌های فلنچ فولادی، در فشار نامی ۶ بار



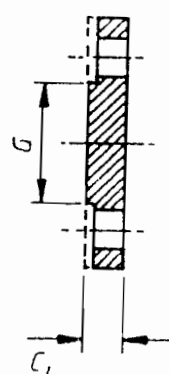
Code 101



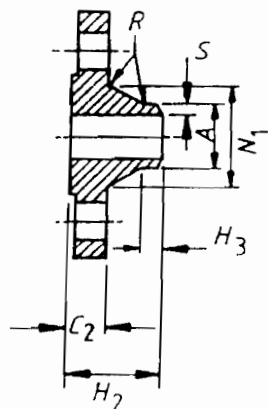
Code 102
and code 132



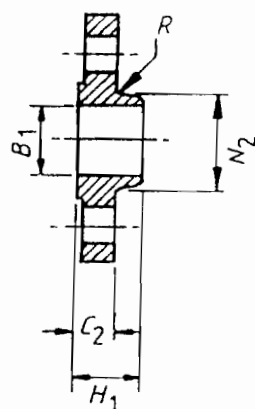
Code 102
and code 133



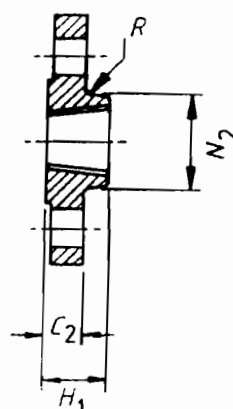
Code 105



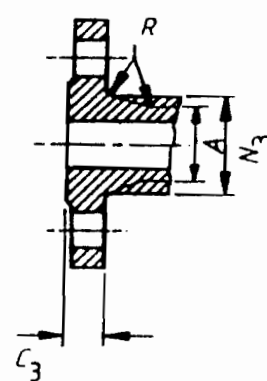
Code 111



Code 112



Code 113



Code 121

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۲ فلنج ها

۲-۲-۲-۳ فلنج های فولادی در استانداردهای BS

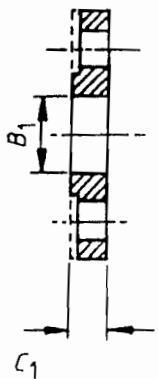
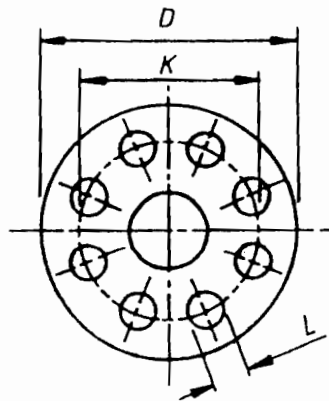
جدول شماره (۲-۲-۳) "ت" (۱) - از استاندارد 3.1 BS 4504 Section 3.1
اندازه های فلنج فولادی در فشار نامی ۶ بار

Dimensions of PN 6 flanges																								
Nominal size	Mating dimensions				Outside diameter of neck	Bore diameters		Flange thickness			Chamfer	Collar thickness	Diameter of shoulder	Lengths			Neck diameters			Corner radii	Neck thickness	Nominal size		
	Outside diameter	Diameter of bolt circle K	Diameter of bolt hole L	Bolting		B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	C ₃				C ₄	E	F	G	H ₁	H ₂				H ₃	N ₁	N_{2}	N_{3}	R	S	DN
DN	D	K	L	Num-ber	A	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	E	F	G	H ₁	H ₂	H ₃	N ₁	N ₂	N ₃	R	S	DN	
Codes affected	101, 102, 105, 111, 112, 113, 121				111 121	101 102 105	102	101 102 105	111 112 113 121	102	102	132	105	112 113	111	111	111	111	112 113	121	121	111 112 113 121	111	
10	75	50	11	4	17.2	18.0	21	12	12	12	12	3	10	-	20	28	6	26	25	20	3	1.8	10	
15	80	55	11	4	21.3	22.0	25	12	12	12	12	3	10	-	20	30	6	30	30	26	3	2.0	15	
20	90	65	11	4	26.9	27.5	31	14	14	14	14	4	10	-	24	32	6	38	40	34	4	2.3	20	
25	100	75	11	4	33.7	34.5	38	14	14	14	14	4	10	-	24	35	6	42	50	44	4	2.6	25	
32	120	90	14	4	42.4	43.5	46	14	14	14	14	5	10	-	26	35	6	55	60	54	5	2.6	32	
40	130	100	14	4	48.3	49.5	53	16	14	14	14	5	10	-	26	38	7	62	70	64	5	2.6	40	
50	140	110	14	4	60.3	61.5	65	16	14	14	14	5	12	-	28	38	8	74	80	74	5	2.9	50	
65	160	130	14	4	76.1	77.5	81	16	14	14	14	6	12	55	32	38	9	88	100	94	6	2.9	65	
80	190	150	18	4	88.9	90.5	94	18	16	16	16	6	12	70	34	42	10	102	110	110	6	3.2	80	
100	210	170	18	4	114.3	116.0	120	18	16	16	16	6	14	90	40	45	10	130	130	130	6	3.6	100	
125	240	200	18	8	139.7	141.5	145	20	18	18	18	6	14	115	44	48	10	155	160	160	6	4.0	125	
150	265	225	18	8	168.3	170.5	174	20	18	18	18	6	14	140	44	48	12	184	185	182	8	4.5	150	
200	320	290	18	8	219.1	221.5	226	22	20	20	20	6	16	190	44	55	15	236	240	238	8	5.6	200	
250	375	335	18	12	273.0	276.5	281	24	22	22	22	8	18	235	44	60	15	290	295	284	10	6.3	250	
300	440	395	22	12	323.9	327.5	333	24	22	22	22	8	18	285	44	62	15	342	355	342	10	7.1	300	
350	490	445	22	12	355.6	359.5	365	26	22	22	24	8	18	325	-	62	15	385	-	-	10	7.1	350	
400	540	495	22	16	406.4	411.0	416	28	22	22	28	8	20	375	-	65	15	438	-	-	10	7.1	400	
450	595	550	22	16	457.0	462.0	467	30	22	22	30	8	20	425	-	65	15	492	-	-	12	7.1	450	
500	645	600	22	20	508.0	513.5	519	30	24	24	32	8	22	475	-	70	16	538	-	-	12	7.1	500	
600	755	705	26	20	610.0	616.5	622	32	24	24	36	8	22	575	-	70	16	640	-	-	12	7.1	600	

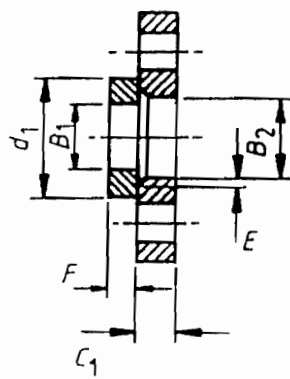
(۲) شکل و جدول شماره (۲-۶-۲-۲) "ث" (۲) اندازه‌های فلنج را، برای فشار نامی ۱۰ بار، نشان می‌دهد.

شکل شماره (۲-۶-۲-۲) "ث" (۲) - از استاندارد BS 4504 Section 3.1

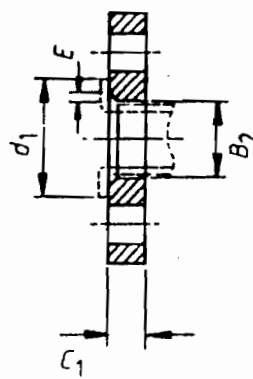
اندازه‌های فلنج فولادی، در فشار نامی ۱۰ بار



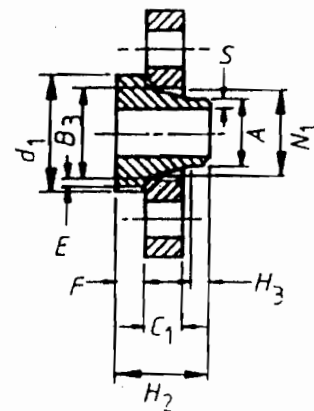
Code 101



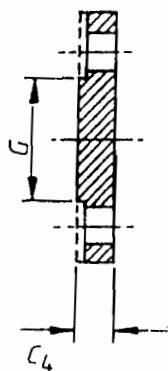
Code 102
and code 132



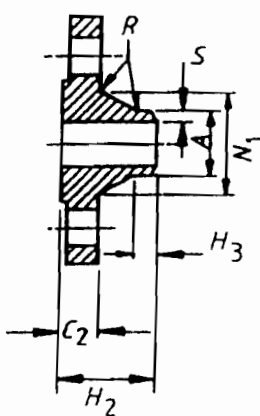
Code 102
and code 133



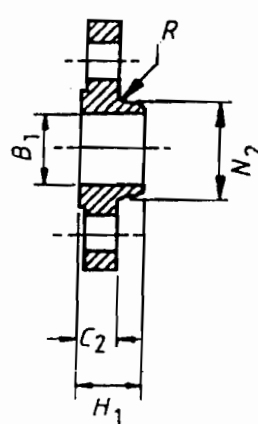
Code 104
and code 134



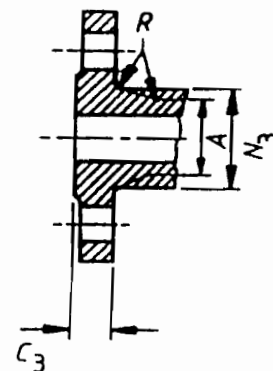
Code 105



Code 111



Code 112



Code 121

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فلنچها
 ۲-۲-۲-۳ فلنچهای فولادی در استانداردهای BS

جدول شماره (۲-۲-۳) "ت" (۲) - از استاندارد BS 4504 Section 3.1
 اندازه‌های فلنچ فولادی در فشار نامی ۱۰ بار

Dimensions of PN 10 flanges																									
Nominal size	Mating dimensions			Outside diameter of neck	Bore diameters			Flange thickness			Chamfer	Collar thickness	Diameter of shoulder	Lengths			Neck diameters			Corner radii	Neck thickness	Nominal size			
	Outside diameter	Diameter of bolt circle K	Diameter of bolt hole L		Num-ber	Size	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁				C ₂	C ₃	C ₄	E	F	G				H ₁	H ₂	H ₃	N_{1}	N_{2}	N_{3}	R	S	DN
DN	D			A	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	E	F	G	H ₁	H ₂	H ₃	N ₁	N ₂	N ₃	R	S	DN		
Codes affected	101, 102, 104, 105, 111, 112, 121			111, 121, 134	101, 102, 112, 132	102, 104	104	101, 102, 104	111, 112	121	105	102, 104	132, 134	105	112	111, 134	111, 134	111, 134	111, 134	112, 121	111, 121	111, 112, 121	111, 134	111, 134	
10																									
15																									
20																									
25																									
32																									
40																									
50																									
65																									
80																									
100																									
125																									
150																									
	Use PN 16 dimensions																								
200	340	295	22	mm	221.5	226	240	24	24	24	24	6	20	190	44	62	16	234	246	246	8	5.6	200		
250	395	350	22	mm	273.0	281	294	26	26	26	26	8	22	235	46	68	16	288	298	298	10	6.3	250		
300	445	400	22	mm	323.9	333	348	26	26	26	26	8	22	285	46	68	16	342	350	348	10	7.1	300		
350	505	460	22	mm	355.6	365	400	28	26	26	26	8	22	325	53	68	16	390	400	408	10	7.1	350		
400	565	515	26	mm	411.0	416	450	32	26	26	26	8	24	375	57	72	16	440	456	456	10	7.1	400		
450	615	565	26	mm	457.0	467	498	36	28	28	28	8	24	425	63	72	16	488	502	502	12	7.1	450		
500	670	620	26	mm	513.5	519	550	38	28	28	28	8	26	475	67	75	16	540	559	559	12	7.1	500		
600	780	725	30	mm	616.5	622	650	42	28	28	34	8	26	575	75	80	18	640	658	658	12	7.1	600		

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۶ فلنج‌ها

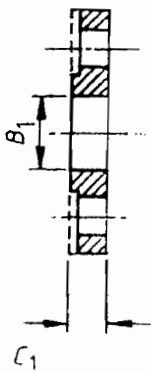
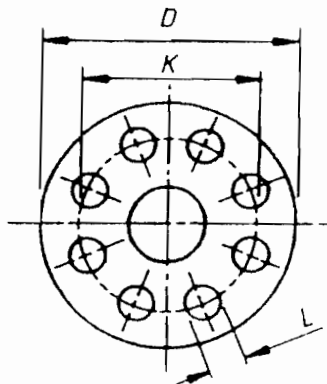
۲-۲-۶-۳ فلنج‌های فولادی در استانداردهای BS

۴۶:۱۱۸

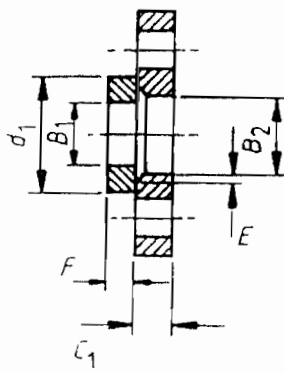
(۳) شکل و جدول شماره (۳-۶-۲-۲) "ت" (۳) اندازه‌های فلنج را، برای فشار نامی ۱۶ بار، نشان می‌دهد.

شکل شماره (۳-۶-۲-۲) "ت" (۳) - از استاندارد BS 4504 Section 3.1

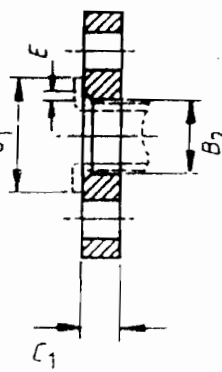
اندازه‌های فلنج فولادی، در فشار نامی ۱۶ بار



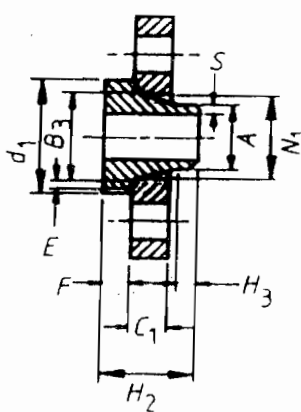
Code 101



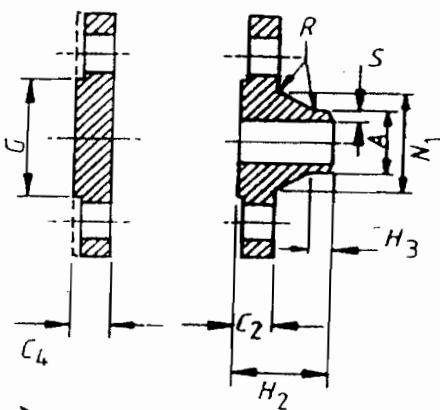
Code 102
and code 132



Code 102
and code 133

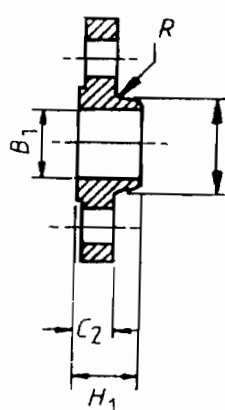


Code 104
and code 134

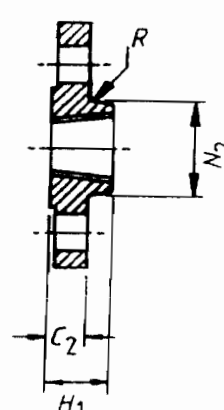


Code 105

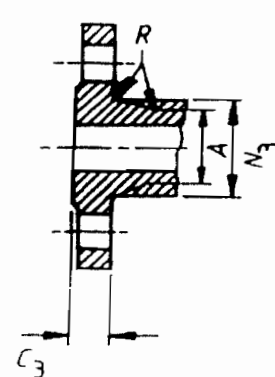
Code 111



Code 112



Code 113



Code 121

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فلنچها
 ۲-۲-۲-۳ فلنچهای فولادی در استانداردهای BS

۴۶:۱۹

جدول شماره (۲-۲-۳) "ت" (۳) - از استاندارد 3.1 BS 4504 Section
 اندازه‌های فلنچ فولادی در فشار نامی ۱۶ بار

Nominal size DN	Mating dimensions				Outside diameter of neck A	Bore diameters			Flange thickness				Chamfer E	Collar thickness F	Diameter of shoulder G	Lengths			Neck diameters			Radius	Neck thickness S	Nominal size DN		
	Outside diameter D	Diameter of bolt circle K	Diameter of bolt hole L	Bolting Num-ber		Size	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃				C ₄	H ₁	H ₂	H ₃	N ₁	N ₂				N ₃	R
10	90	60	14	4	M12	18.0	21	31	14	14	14	14	3	12	—	20	35	6	28	30	28	3	1.8	10		
15	95	65	14	4	M12	22.0	25	35	14	14	14	14	3	12	—	20	35	6	32	35	32	3	2.0	15		
20	105	75	14	4	M12	27.5	31	42	16	16	16	16	4	14	—	24	38	6	39	45	40	4	2.3	20		
25	115	85	14	4	M12	34.5	38	49	16	16	16	16	4	14	—	24	38	6	46	52	50	4	2.6	25		
32	140	100	18	4	M16	42.4	47	59	18	16	16	16	5	14	—	26	40	6	56	60	60	5	2.6	32		
40	150	110	18	4	M16	49.5	53	67	18	16	16	16	5	14	—	26	42	7	64	70	70	5	2.6	40		
50	165	125	18	4	M16	61.5	65	77	20	18	18	18	5	16	—	28	45	8	74	84	84	5	2.9	50		
65	185	145	18	4	M16	76.1	81	96	20	18	18	18	6	16	—	32	45	10	92	104	104	6	2.9	65		
80	200	160	18	8	M16	88.9	90.5	114	20	20	20	20	6	16	—	34	50	10	110	118	120	6	3.2	80		
100	220	180	18	8	M16	114.3	120	134	22	20	20	20	6	18	—	40	52	12	130	140	140	6	3.6	100		
125	250	210	18	8	M16	139.7	145	162	22	22	22	22	6	18	—	44	55	12	158	168	170	6	4.0	125		
150	285	240	22	8	M20	168.3	170.5	174	22	22	22	22	6	20	—	44	55	12	184	195	190	8	4.5	150		
200	340	295	22	12	M20	219.1	221.5	226	24	24	24	24	6	20	—	44	62	16	234	246	246	8	5.6	200		
250	405	355	26	12	M24	273.0	276.5	281	29	26	26	26	8	22	—	46	70	16	288	298	296	10	6.3	250		
300	460	410	26	12	M24	323.9	327.5	333	32	28	28	28	8	24	—	46	78	16	342	350	350	10	7.1	300		
350	520	470	26	16	M24	355.6	359.0	365	30	30	30	30	8	26	—	57	82	16	390	400	410	10	8.0	350		
400	580	525	30	16	M27	406.4	411.0	416	32	32	32	32	8	28	—	63	85	16	444	456	456	10	8.0	400		
450	640	585	30	20	M27	457.0	462.0	467	34	34	34	34	8	30	—	68	87	16	490	502	516	12	8.0	450		
500	715	650	33	20	M30	508.0	513.5	510	36	36	36	36	8	32	—	73	90	16	546	559	576	12	8.0	500		
600	840	770	36	20	M33	610.0	616.5	622	42	36	36	36	8	32	—	83	95	18	650	658	690	12	8.8	600		

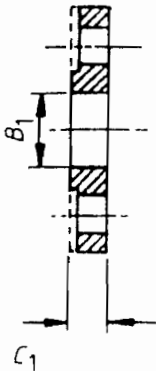
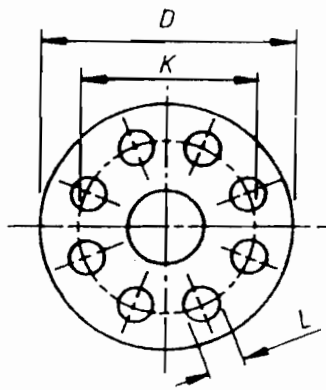
Dimensions of PN 16 flanges

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فلنج‌ها
 ۲-۲-۲-۳ فلنج‌های فولادی در استانداردهای BS

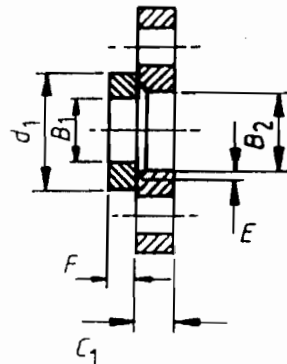
۴۶:۱۲۰

(۴) شکل و جدول شماره (۳-۶-۲-۲) "ت" (۴) اندازه‌های فلنج را، برای فشار نامی ۲۵ بار، نشان می‌دهد.

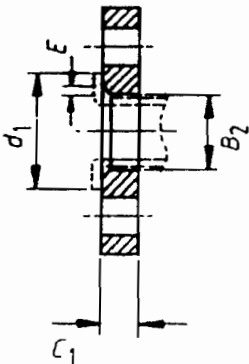
شکل شماره (۳-۶-۲-۲) "ت" (۴) - از استاندارد BS 4504 Section 3.1
 اندازه‌های فلنج فولادی، در فشار نامی ۲۵ بار



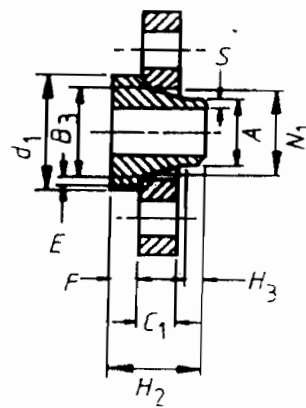
Code 101



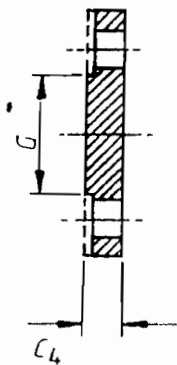
Code 102
and code 132



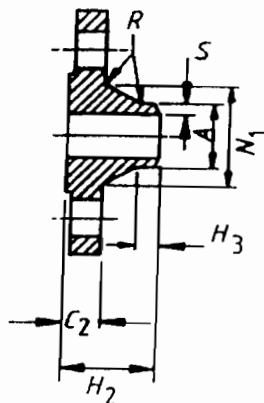
Code 102
and code 133



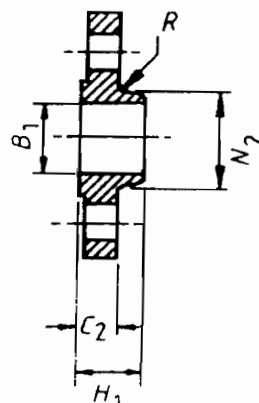
Code 104
and code 134



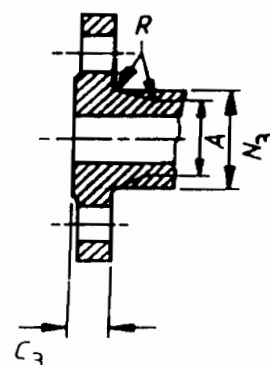
Code 105



Code 111



Code 112



Code 121

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۶ فلنچ ها
 ۲-۲-۶-۳ فلنچ های فولادی در استانداردهای BS

جدول شماره (۲-۶-۳) "ت" (۴) - از استاندارد 3.1 BS 4504
 اندازه های فلنچ فولادی در فشار نامی ۲۵ بار

Dimensions of PN 25 flanges																																
Nominal size	Mating dimensions				Outside diameter of neck		Bore diameters			Flange thickness				Chamfer	Codes thickness	Diameter of shoulder	Lengths			Neck diameters			Corner radii	Neck thickness	Nominal size							
	DN	D	K	L	Diameter of bolt hole	Diameter of bolt circle	Bolting Num. Size	A	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂				C ₃	C ₄	E	G	H ₁	H ₂				H ₃	N ₁	N ₂	N ₃	R	S	DN
10	360	310	26	26	221.5	226	250	32	30	30	30	30	30	30	6	190	52	80	16	244	256	252	8	6.3	200							
15	425	370	30	30	276.5	281	302	35	32	32	32	32	32	32	8	235	60	88	18	296	310	304	10	7.1	250							
20	485	430	30	30	327.5	333	356	38	34	34	34	34	34	34	8	285	67	92	18	350	364	364	10	8.0	300							
25	555	490	33	33	359.5	365	408	42	38	38	38	38	38	38	8	325	72	100	20	398	418	418	10	8.0	350							
30	620	550	36	36	411.0	416	462	46	40	40	40	40	40	40	8	375	78	110	20	452	472	472	10	8.8	400							
35	670	600	36	36	462.0	467	510	50	42	42	42	42	42	44	8	425	84	110	20	500	520	520	12	8.8	450							
40	730	660	36	36	513.5	519	568	56	44	44	44	44	44	45	8	475	90	125	20	558	580	580	12	10.0	500							
45	845	770	39	39	616.5	622	670	68	46	46	46	46	46	54	8	575	100	125	20	660	684	684	12	11.0	600							
50																																
60																																
100																																
125																																
150																																
Use PN 40 dimensions																																

ج) پیچ‌ها و مهره‌ها (BOLTS AND NUTS)

(۱) فلنج‌های فولادی مقابل باید با پیچ و مهره فولادی به هم متصل شوند.

(۲) استانداردهای پیچ و مهره، از نظر تعداد، قطر و طول پیچ، برای فشار نامی ۲/۵، ۶، ۱۰، ۱۶، ۲۵، ۴۰ بار، و برای دمای کار تا ۵۵۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۲-۲) "ب" نشان داده شده است.

(۳) ضوابط مربوط به اندازه، جنس و مشخصات دنده پیچ‌ها و مهره‌های فولادی، سری نرمال، در استاندارد BS 1768 NORMAL SERIES طبقه‌بندی شده است.

(۴) شکل و جدول شماره (۲-۲-۲) "ج" (۴)، که از BS 1768 گرفته شده، قطر، طول و دیگر اندازه‌های پیچ فولادی را، تا قطر ۲ اینچ، نشان می‌دهد.

شکل شماره (۲-۲-۲) "ج" (۴) - از استاندارد BS 1768
اندازه‌های پیچ فولادی برای اتصال فلنجی

UNIFIED HEXAGON HEAD BOLTS AND SCREWS—NORMAL SERIES
(Third Angle Projection)

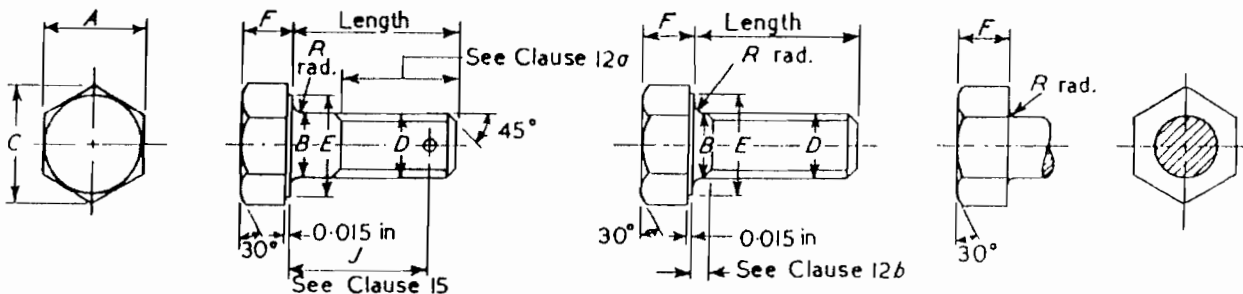


Fig. 1. Hexagon head bolt, washer faced

Fig. 2. Hexagon head screw, washer faced

Fig. 3. Full bearing

Alternative type of head permissible on bolts and screws

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فلنج ها
 ۲-۲-۲-۳ فلنج های فولادی در استانداردهای BS

۴۶:۲۳

جدول شماره (۲-۶-۲-۲) "ج" (۴) - از استاندارد BS 1768
 اندازه های پیچ فولادی برای اتصال فلنجی

UNIFIED HEXAGON HEAD BOLTS AND SCREWS—NORMAL SERIES

1	2	3	4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18	
			Number of threads per inch		Diameter of unthreaded portion of shank B		Width across flats A		Width across corners C		Diameter of washer face E		Thickness of head F		Radius under head R		Split cotter pin holes. See Clause 15		Diameter of hole		Drill sizes		Maximum off-centre distance between centre line of hole and thread									
Nominal size D	UNC	UNF	Max.	Min.	Max.	Min.†	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.		
in			in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	in	
¼	20	28	0.250 0	0.246 5	0.437 5	0.430 5	0.505	0.421	0.411	0.163	0.153	0.025	0.015	0.084	0.079	2.00	0.006															
5/16	18	24	0.312 5	0.309 0	0.500 0	0.493 0	0.577	0.483	0.473	0.211	0.201	0.025	0.015	0.100	0.095	2.40	0.006															
¾	16	24	0.375 0	0.371 5	0.562 5	0.554 5	0.650	0.545	0.535	0.243	0.233	0.025	0.015	0.117	0.112	2.85	0.006															
7/16	14	20	0.437 5	0.433 5	0.625 0	0.617 0	0.722	0.605	0.595	0.291	0.281	0.025	0.015	0.117	0.112	2.85	0.007															
1/2	13	20	0.500 0	0.496 0	0.750 0	0.742 0	0.866	0.730	0.720	0.323	0.313	0.025	0.015	0.152	0.146	3.70	0.007															
9/16	12	18	0.562 5	0.558 5	0.812 5	0.804 5	0.938	0.792	0.782	0.371	0.361	0.045	0.020	0.152	0.146	3.70	0.008															
5/8	11	18	0.625 0	0.619 0	0.937 5	0.929 5	1.083	0.918	0.908	0.403	0.393	0.045	0.020	0.184	0.177	4.50	0.008															
¾	10	16	0.750 0	0.744 0	1.125 0	1.115 0	1.300	1.100	1.090	0.483	0.463	0.045	0.020	0.184	0.177	4.50	0.009															
7/8	9	14	0.875 0	0.867 0	1.312 5	1.300 5	1.515	1.285	1.275	0.563	0.543	0.065	0.040	0.184	0.177	4.50	0.009															
1	8	12	1.000 0	0.992 0	1.500 0	1.488 0	1.732	1.473	1.463	0.627	0.597	0.095	0.060	0.222	0.213	5.40	0.010															
1 1/8	7	See Clause 11	1.125 0	1.117 0	1.687 5	1.657 5	1.948	1.641	1.625	0.718	0.678	0.095	0.060	0.222	0.213	5.40	0.010															
1 1/4	7		1.250 0	1.242 0	1.875 0	1.830 0	2.165	1.813	1.797	0.813	0.773	0.095	0.060	0.254	0.244	6.20	0.011															
1 3/8	6		1.375 0	1.365 0	2.062 5	2.017 5	2.382	2.001	1.985	0.878	0.838	0.095	0.060	0.254	0.244	6.20	0.011															
1 1/2	6	See Clause 11	1.500 0	1.490 0	2.250 0	2.205 0	2.598	2.188	2.172	0.974	0.934	0.095	0.060	0.290	0.280	7.10	0.011															
1 3/4	5		1.750 0	1.740 0	2.625 0	2.565 0	3.031	2.543	2.527	1.134	1.074	0.095	0.060	0.353	0.343	8.70	0.012															
2	4 1/2	See Clause 11	2.000 0	1.990 0	3.000 0	2.940 0	3.464	2.918	2.902	1.263	1.203	0.095	0.060	0.353	0.343	8.70	0.015															

(۵) شکل و جدول شماره (۲-۶-۲-۲) "ج" (۵)، که از BS 1768 گرفته شده، اندازه های مهره فولادی را، تا قطر ۲ اینچ، نشان می دهد.

شکل شماره (۲-۶-۲-۲) "ج" (۵) - از استاندارد BS 1768
 اندازه های مهره فولادی برای اتصال فلنجی

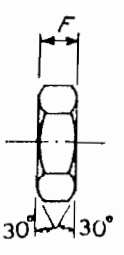
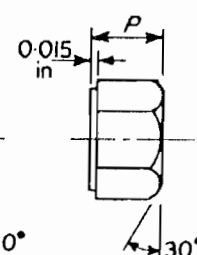
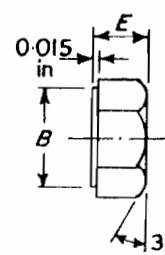
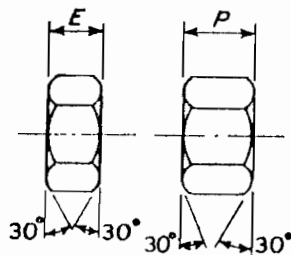
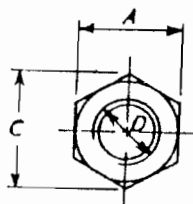


Fig. 6. Double chamfered Fig. 7. Thick double chamfered Fig. 8. Washer faced Fig. 9. Thick washer faced Fig. 10. Hexagon lock nut

جدول شماره (۲-۶-۲-۲) "ج" (۵) - از استاندارد BS 1768

اندازه مهره فولادی برای اتصال فلنجی

UNIFIED HEXAGON ORDINARY NUTS, THICK ORDINARY NUTS AND LOCK NUTS—NORMAL SERIES

1 Nominal size D	2 Width across flats A	3 Width across corners C	4 Diameter of washer face B			7 Thickness						13 Tolerance on squareness of thread to face of nut Max.		
						8 Ordinary nuts E		9 Thick ordinary nuts P		10 Lock nuts F				
						Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.		Max.	Min.
						in	in	in	in	in	in		in	in
1/4	0.437 5	0.430 5	0.505	0.421	0.411	0.224	0.214	0.286	0.276	0.161	0.151	0.007		
5/16	0.500 0	0.493 0	0.577	0.483	0.473	0.271	0.261	0.333	0.323	0.192	0.182	0.009		
3/8	0.562 5	0.554 5	0.650	0.545	0.535	0.333	0.323	0.411	0.401	0.224	0.214	0.010		
7/16	0.687 5	0.679 5	0.794	0.668	0.658	0.380	0.370	0.458	0.448	0.255	0.245	0.011		
1/2	0.750 0	0.742 0	0.866	0.730	0.720	0.442	0.432	0.567	0.557	0.317	0.307	0.013		
*9/16	0.875 0	0.867 0	1.010	0.855	0.845	0.489	0.479	0.614	0.604	0.349	0.339	0.013		
5/8	0.937 5	0.929 5	1.083	0.918	0.908	0.552	0.542	0.724	0.714	0.380	0.370	0.014		
3/4	1.125 0	1.115 0	1.300	1.100	1.090	0.651	0.631	0.822	0.802	0.432	0.412	0.017		
7/8	1.312 5	1.300 5	1.515	1.285	1.275	0.760	0.740	0.916	0.896	0.494	0.474	0.020		
1	1.500 0	1.488 0	1.732	1.473	1.463	0.874	0.844	1.015	0.985	0.562	0.532	0.020		
1 1/8	1.687 5	1.657 5	1.948	1.641	1.625	0.989	0.949	1.176	1.136	0.629	0.589	0.024		
1 1/4	1.875 0	1.830 0	2.165	1.813	1.797	1.087	1.037	1.275	1.225	0.744	0.694	0.024		
*1 3/8	2.062 5	2.017 5	2.382	2.001	1.985	1.197	1.147	1.400	1.350	0.806	0.756	0.026		
1 1/2	2.250 0	2.205 0	2.598	2.188	2.172	1.311	1.251	1.530	1.470	0.874	0.814	0.026		
1 3/4	2.625 0	2.565 0	3.031	2.543	2.527	1.530	1.470	—	—	0.999	0.939	0.030		
2	3.000 0	2.940 0	3.464	2.918	2.902	1.754	1.684	—	—	1.129	1.059	0.030		

NOTE. In the case of the 7/16 in and 9/16 in nuts, the width across flats is 3/16 in larger than that of the corresponding bolt heads. This is in accordance with the American Standards from which these sizes are derived.

* To be dispensed with wherever possible.

† When nuts from 1/4 in to 1 in nominal size are hot forged, the tolerance on the width across flats shall be two and a half times the tolerance shown in the table.

ANSI ۴-۶-۲-۲ فلنج‌های فولادی در استانداردهای

الف) انواع

- (۱) انواع فلنج‌های فولادی، با اتصال دنده‌ای و جوشی، در استاندارد ANSI B 16.5 تعریف و طبقه‌بندی شده‌است.
- (۲) استاندارد ANSI B 16.5 به فلنج‌های تنها و فلنج‌های یکپارچه با فیتینگ یا شیر (FLANGED FITTINGS) اختصاص دارد.
- (۳) فلنج‌های فولادی ANSI B 16.5 از نظر نوع ساخت، شامل فلنج‌های فولادی چکش‌کاری شده (FORGING) یا فلنج‌های ریختگی (CASTING) می‌باشد فلنج‌های کور ممکن است از نوع چکش‌کاری شده، ریختگی و یا ورق (PLATE) باشد.
- (۴) فلنج‌های فولادی در ANSI B 16.5 از نظر نوع اتصال، شامل انواع زیر است:

- فلنج تخت، با سطح تماس برجسته، اتصال دنده‌ای THREADED
- فلنج تخت، با سطح تماس برجسته، اتصال جوشی SOCKET WELDING
- فلنج تخت، با سطح تماس برجسته، اتصال جوشی SLIP-ON WELDING
- فلنج تخت، با سطح تماس صاف، اتصال جوشی LAPPED
- فلنج فولادی، با سطح تماس برجسته و جوش گلوبی WELDING NECK
- فلنج تخت، شیاردار و مخصوص اتصال با رینگ RING - JOINT FACING
- فلنج کور، با سطح تماس برجسته BLIND

در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های زیر کاربرد دارد:

- فلنج فولادی، با سطح تماس برجسته و جوش گلوبی WELDING NECK
- فلنج تخت، با سطح تماس برجسته و اتصال جوشی SLIP-ON WELDING
- فلنج کور با اتصال جوشی BLIND

ب) حداکثر فشار کار مجاز

- (۱) فلنج‌های فولادی در استاندارد ANSI B 16.5، از نظر کلاس فشار، به ترتیب زیر طبقه‌بندی شده است: 150, 300, 400, 600, 900, 1500, 2500

در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط فلنج‌های فولادی کلاس 150 و 300 کاربرد دارند.

(۲) در جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "ب" (۲) حداکثر فشار کار مجاز فلنج‌های فولادی استاندارد ANSI B 16.5 کلاس فشار 150 را، برای دماهای مختلف، نشان می‌دهد.

- اعداد بالای جدول (MATERIAL GROUP) هر یک نشانه جنس فولاد معینی است و بنابر این به دلیل این تفاوت جنس حداکثر فشار کار مجاز این فلنج‌های فولادی با هم متفاوت است.
- در جدول دیده می‌شود که در انواع این فلنج‌های فولادی حداکثر فشار کار مجاز بیش از فشار بخار اشباع ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع است.
- جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "ب" (۲) شامل دو جدول است که یکی ارقام را بر حسب واحدهای "IP" (واحدهای آمریکایی) و دیگری بر حسب واحدهای "SI" (واحدهای متریک) نشان می‌دهد.

(۳) جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "ب" (۳) حداکثر فشار کار مجاز فلنج‌های فولادی استاندارد ANSI B 16.5 کلاس 300 را، برای دماهای مختلف نشان می‌دهد.

- اعداد بالای جدول (MATERIAL GROUP) هر یک نشانه جنس فولاد معینی است و بنابر این به دلیل این تفاوت جنس حداکثر فشار کار مجاز این فلنج‌های فولادی با هم متفاوت است.
- در جدول دیده می‌شود که در انواع این فلنج‌های فولادی حداکثر فشار کار مجاز بیش از فشار بخار اشباع 300 پوند بر اینچ مربع است.
- جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "ب" (۳) شامل دو جدول است که یکی ارقام را بر حسب واحدهای "IP" (واحدهای آمریکایی) و دیگری بر حسب واحدهای "SI" (واحدهای متریک) نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ فلنج‌ها
 ۲-۲-۲-۴ فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI

جدول شماره (۲-۶-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد 16.5 ANSI B
 حداکثر فشار کار مجاز فلنج‌های فولادی کلاس 150 - واحد "IP"

PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

CLASS 150 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature ° F	
Materials																										
	Carbon																									
	C		C		C		C		C		C		C		C		C		C		C		C		C	
	285		290		265		265		265		275		275		275		275		275		275		275		275		100
260		260		215		235		235		235		235		235		235		235		235		235		235		200
230		230		210		210		210		210		210		210		210		210		210		210		210		300
400		200		200		200		200		200		200		200		200		200		200		200		200		400
500		170		170		170		170		170		170		170		170		170		170		170		170		500
600		140		140		140		140		140		140		140		140		140		140		140		140		600
650		125		125		125		125		125		125		125		125		125		125		125		125		650
700		110		110		110		110		110		110		110		110		110		110		110		110		700
750		95		95		95		95		95		95		95		95		95		95		95		95		750
800		80		80		80		80		80		80		80		80		80		80		80		80		800
850		65		65		65		65		65		65		65		65		65		65		65		65		850
900		50		50		50		50		50		50		50		50		50		50		50		50		900
950		35		35		35		35		35		35		35		35		35		35		35		35		950
1000		20		20		20		20		20		20		20		20		20		20		20		20		1000

- NOTES:
1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
 2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
 3. See Temperature Notes for all Material Groups.

جدول شماره (۲-۶-۴) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.5
 حداکثر فشار کار مجاز فلنچهای فولادی کلاس 150 (PN 20) - واحد "SI"

PN20 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS
 Gage pressures in bar

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature °C	
Materials																										
	Carbon																									
Temp. °C																										
	C %Mo																									
-29 to 38	19.6	20.0	18.4	16.3	18.4						19.0	19.0	15.9	19.0	19.0	17.8	17.8	15.8	9.5	15.9	19.0	19.0	20.0			38
50	19.2	18.1	16.0	18.3			20.0				18.4	18.4	15.3	18.4	18.5	17.4	17.4	15.6	9.5	15.4	18.7	18.7	19.5			50
100	17.7	17.3	14.8				19.2				15.7	16.2	13.2	15.9	16.7	15.9	15.9	14.6	9.5	13.8	17.3	17.3	17.7			100
150	15.8	15.8	14.5				15.8				13.9	14.8	12.0	14.4	15.5	15.0	15.0	13.8	9.5	12.9	15.8	15.8				150
200						14.0					12.6	13.7	11.0	13.2		14.0	14.0		9.5	12.6						200
250						12.1					11.7	12.1	10.2	12.1		12.1	12.1		9.5	11.9						250
300						10.2					10.2	10.2	9.7	10.2		10.2	10.2		9.5	11.9						300
350						8.4					8.4	8.4	8.4	8.4		8.4	8.4		9.5	11.9						350
375						7.4					7.4	7.4	7.4	7.4		7.4	7.4		9.5	11.9						375
400						6.5					6.5	6.5	6.5	6.5		6.5	6.5		9.5	11.9						400
425						5.6					5.6	5.6	5.6	5.6		5.6	5.6		9.5	11.9						425
450						4.7					4.7	4.7	4.7	4.7		4.7	4.7		9.5	11.9						450
475						3.7					3.7	3.7	3.7	3.7		3.7	3.7		9.5	11.9						475
500						2.8					2.8	2.8	2.8	2.8		2.8	2.8		9.5	11.9						500
525						1.9					1.9	1.9	1.9	1.9		1.9	1.9		9.5	11.9						525
540						1.3					1.3	1.3	1.3	1.3		1.3	1.3		9.5	11.9						540

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فلنج‌ها
 ۲-۲-۲-۴ فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI

جدول شماره (۲-۲-۴) "ب" (۳) - از استاندارد ANSI B 16.5
 حداکثر فشار کار مجاز فلنج‌های فولادی کلاس ۳۰۰ - واحد "TP"

CLASS 300 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature °F
Materials																									
	Temp. °F																								
-20 to 100	740	750	695	620	695	750	750	750	750	750	720	720	600	720	720	670	600	600	600	720	720	720	750	750	100
200	675	750	655	560	680	750	710	715	750	750	600	620	505	610	635	605	530	585	530	670	660	660	750	750	200
300	655	730	640	550	655	730	675	675	730	730	530	560	455	545	590	570	525	525	495	640	625	625	730	730	300
400	635	705	620	530	640	705	660	650	705	705	470	515	415	495	555	535			480	615	600	705	705	400	
500	600	665	585	500	620	665			665		435	480	380	460	520	505			475	595	580	665	665	500	
600	590	605	535	455		605					415	450	360	435	490	480			475	575	575	605	605	600	
650	535	590	525	450		590					410	445	350	430	480	465			475	565	570	590	590	650	
700	535	570	520	450		570					405	430	345	420	470	455			475	555	565	570	570	700	
750	505	505	475	445		530					400	425	335	415	460	445			470	530	530	530	530	750	
800	410	410	390	370		510					395	415	330	415	455	435			460	510	510	510	510	800	
850	270	270				485					390	405	320	410	445	425			475	530	530	530	530	850	
900	170	170				450					385	395		405	430	415			475	530	530	530	530	900	
950	105	105			280	345					375	385		385	385	385			460	510	510	510	510	950	
1000	50	50			155	215					325	365		355	365	335			475	530	530	530	530	1000	
1050						190					310	360		345	360	335			475	530	530	530	530	530	1050
1100						95	115	105	115	115	260	325		300	325	225	290			475	530	530	530	530	1100
1150						50	105	70	75	75	195	275		235	275	170	245			475	530	530	530	530	1150
1200						35	55	45	50	50	155	205		180	170	130	205			475	530	530	530	530	1200
1250											110	180		140	125	100	160			475	530	530	530	530	1250
1300											85	140		105	95	80	120			475	530	530	530	530	1300
1350											60	105		60	70	60	80			475	530	530	530	530	1350
1400											50	75		60	50	45	55			475	530	530	530	530	1400
1450											35	60		50	40	30	40			475	530	530	530	530	1450
1500											25	40		40	35	25	25			475	530	530	530	530	1500

NOTES:
 1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
 2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
 3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فلنجها
 ۲-۲-۲-۴ فلنجهای فولادی در استانداردهای ANSI

۴۶۱۳۰

جدول شماره (۲-۲-۴) "ب" (۳) - از استاندارد ANSI B 16.5
 حداکثر فشار کار مجاز فلنجهای فولادی کلاس 300 (PN50) - واحد "SI"

PN50 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS
 Gage pressures in bar

Mat'l Group Materials	Temp. °C	Carbon																								
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	
-29 to 38	50	51.1	51.7	47.9	42.5	47.9	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	49.6	41.4	49.6	49.6	46.3	41.4	41.4	41.4	41.4	41.4	49.7	49.7	49.7	51.7	51.7
		50.1	51.7	47.3	41.7	47.6	51.7	51.1	51.2	51.7	51.7	47.8	48.1	40.0	48.0	48.4	45.3	40.7	40.7	40.7	40.7	49.7	48.7	48.8	48.8	51.7
100	150	46.4	51.5	45.1	38.6	46.6	51.5	48.8	49.0	51.5	40.9	42.2	34.5	41.5	43.5	41.4	38.1	38.1	38.1	38.1	46.1	46.1	46.1	45.4	51.5	
		45.2	50.2	44.0	37.7	45.0	50.2	46.4	46.6	50.2	36.3	38.5	31.2	37.5	40.5	39.2	36.0	36.0	36.0	36.0	44.0	44.0	43.0	43.0	50.2	
200	250	43.8	48.8	42.7	36.6	44.2	48.8	45.5	44.8	48.8	32.8	35.7	28.7	34.4	38.4	36.9	24.8	24.8	24.8	24.8	42.5	41.5	41.5	48.8	48.8	
		41.7	46.3	40.6	34.7	43.1	46.3	44.5	44.2	46.3	30.5	33.4	26.7	32.1	36.2	35.1	24.8	24.8	24.8	24.8	41.1	40.2	40.2	46.3	46.3	
300	350	38.7	42.4	37.7	32.3	42.0	42.4	42.4	42.4	46.3	29.1	31.6	25.2	30.5	34.4	33.4	24.8	24.8	24.8	24.8	39.9	39.7	39.7	42.4	42.4	
		37.0	40.2	36.0	30.9	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	28.1	30.4	24.0	29.3	32.9	32.0	24.8	24.8	24.8	24.8	38.8	38.8	39.1	40.2	40.2	
375	400	36.5	38.8	35.3	30.9	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	27.8	29.7	23.6	28.9	32.2	31.4	24.8	24.8	24.8	24.8	38.2	38.2	38.6	38.8	38.8	
		34.5	34.5	32.4	30.3	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	27.5	29.1	23.2	28.5	31.8	30.8	24.8	24.8	24.8	24.8	35.1	35.1	36.6	36.6	36.6	
425	450	28.8	28.8	27.3	25.8	28.8	33.8	33.8	33.8	33.8	27.2	28.7	22.7	28.5	31.5	30.0	24.8	24.8	24.8	24.8	39.7	39.7	39.7	42.4	42.4	
		20.0	20.0	19.8	19.6	20.0	33.8	33.8	33.8	33.8	26.9	28.1	22.3	28.2	30.8	29.4	24.8	24.8	24.8	24.8	38.8	38.8	38.8	40.2	40.2	
475	500	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	27.8	29.7	23.6	28.9	32.2	31.4	24.8	24.8	24.8	24.8	38.2	38.2	38.6	38.8	38.8	
		8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	27.1	27.1	27.1	27.1	26.6	27.4	21.4	27.8	30.0	28.8	24.8	24.8	24.8	24.8	35.1	35.1	36.6	36.6	36.6	
525	550	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	20.3	21.9	15.4	22.6	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	30.0	30.0	30.0	35.1	35.1		
		3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	13.9	12.8	16.4	17.0	21.8	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.8	25.8	25.8	25.8	35.1	35.1	36.6	36.6	36.6	
575	600	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	20.1	24.1	18.5	22.8	24.1	22.8	22.8	22.8	22.8	30.0	30.0	30.0	35.1	35.1		
		8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	27.1	27.1	27.1	27.1	26.6	27.4	21.4	27.8	30.0	28.8	24.8	24.8	24.8	24.8	35.1	35.1	36.6	36.6	36.6	
625	650	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	20.3	21.9	15.4	22.6	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	30.0	30.0	30.0	35.1	35.1		
		3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	13.9	12.8	16.4	17.0	21.8	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.8	25.8	25.8	25.8	35.1	35.1	36.6	36.6	36.6	
675	700	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	20.1	24.1	18.5	22.8	24.1	22.8	22.8	22.8	22.8	30.0	30.0	30.0	35.1	35.1		
		8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	27.1	27.1	27.1	27.1	26.6	27.4	21.4	27.8	30.0	28.8	24.8	24.8	24.8	24.8	35.1	35.1	36.6	36.6	36.6	
725	750	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	20.3	21.9	15.4	22.6	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	30.0	30.0	30.0	35.1	35.1		
		3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	13.9	12.8	16.4	17.0	21.8	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.8	25.8	25.8	25.8	35.1	35.1	36.6	36.6	36.6	
775	800	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	20.1	24.1	18.5	22.8	24.1	22.8	22.8	22.8	22.8	30.0	30.0	30.0	35.1	35.1		
		8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	27.1	27.1	27.1	27.1	26.6	27.4	21.4	27.8	30.0	28.8	24.8	24.8	24.8	24.8	35.1	35.1	36.6	36.6	36.6	

†These ratings are at 540°C max. service temperature

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۶ فلنج‌ها
 ۲-۲-۶-۴ فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۴۶:۳۱

(۴) جدول شماره (۲-۶-۴) "ب" (۴) فشار آزمایش با آب برای آزمون فشار فلنج‌های فولادی ANSI B 16.5 را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۶-۴) "ب" (۴) - از استاندارد ANSI B 16.5
 آزمایش فشار با آب فلنج‌های فولادی

MATERIAL GROUP NO.	HYDROSTATIC TEST PRESSURES													
	SHELL TEST PRESSURES BY CLASS—ALL PRESSURES ARE GAGE													
	150		300		400		600		900		1500		2500	
	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar
1.1	450	30	1125	78	1500	104	2225	154	3350	230	5575	383	9275	639
1.2	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.3	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.4	375	25	950	64	1250	86	1875	128	2775	192	4650	320	7725	532
1.5	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.7	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.9	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.10	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.13	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.14	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
2.1	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.2	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.3	350	24	900	63	1200	83	1800	125	2700	187	4500	311	7500	517
2.4	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.5	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.6	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580
2.7	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580

Note: These pressures are subject to the limitations in Section 8.

(پ) اندازه

(۱) انواع فلنچ‌های فولادی در استاندارد ANSI B 16.5، از نظر اندازه، تقریباً با هم برابرند. در هر کلاس فشار اندازه‌های فلنچ، برای انواع مختلف فلنچ، در جدول واحدی داده شده‌است.

(۲) جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "پ" (۲) اندازه‌های فلنچ‌های فولادی کلاس 150 را در استاندارد ANSI B 16.5 نشان می‌دهد.

- از ۶ نوع فلنچ‌های فولادی نشان داده‌شده فقط فلنچ‌های تخت با سطح تماس برجسته (SLIP-O N WELDING) و فلنچ‌های با سطح تماس برجسته و جوش گلوویی (WELDING NECK) و فلنچ‌های کور (BLIND) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد.

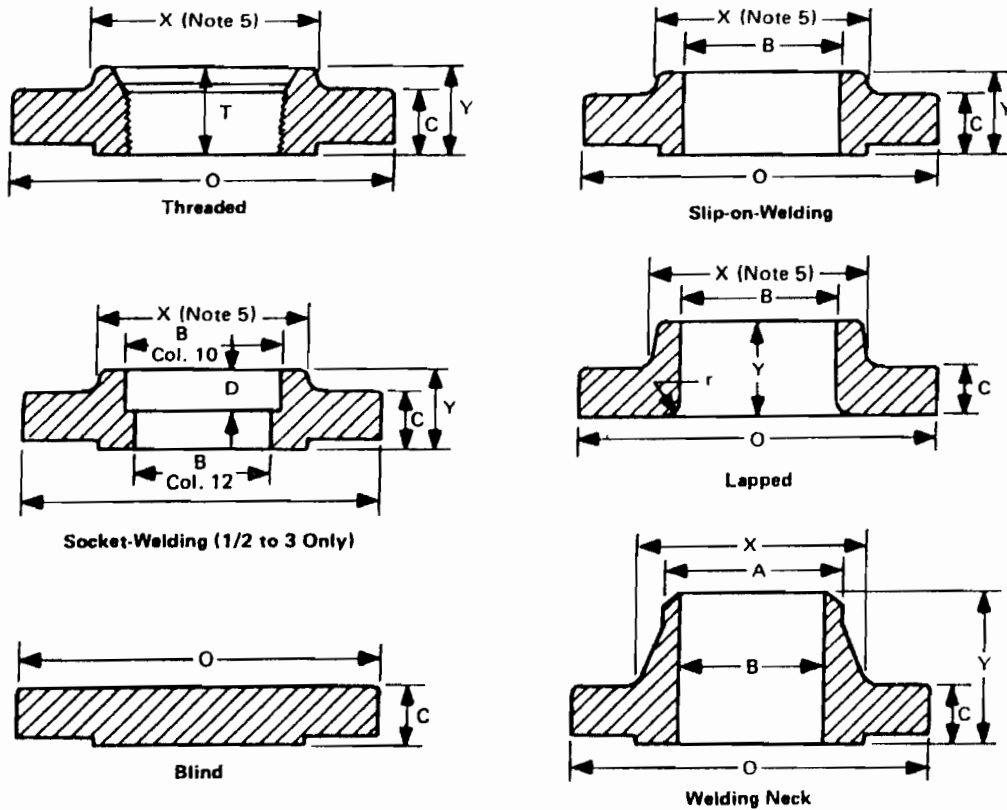
- جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "پ" (۲) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (واحدهای امریکایی) و دیگری برحسب "SI" (واحدهای متریک) نشان می‌دهد.

(۳) جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "پ" (۳) اندازه‌های فلنچ‌های فولادی کلاس 300 را در استاندارد ANSI B 16.5 نشان می‌دهد.

- از ۶ نوع فلنچ فولادی که نشان داده شده فقط فلنچ‌های تخت با سطح تماس برجسته (SLIP-O N WELDING) و فلنچ‌های با سطح تماس برجسته و جوش گلوویی (WELDING NECK) و فلنچ‌های کور (BLIND) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد.

- جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "پ" (۳) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (واحدهای امریکایی) و دیگری برحسب واحدهای "SI" (واحدهای متریک) نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۶-۴) "پ" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.5
 اندازه‌های فلنچهای فولادی کلاس 150 - واحد "IP"



DIMENSIONS OF CLASS 150 FLANGES

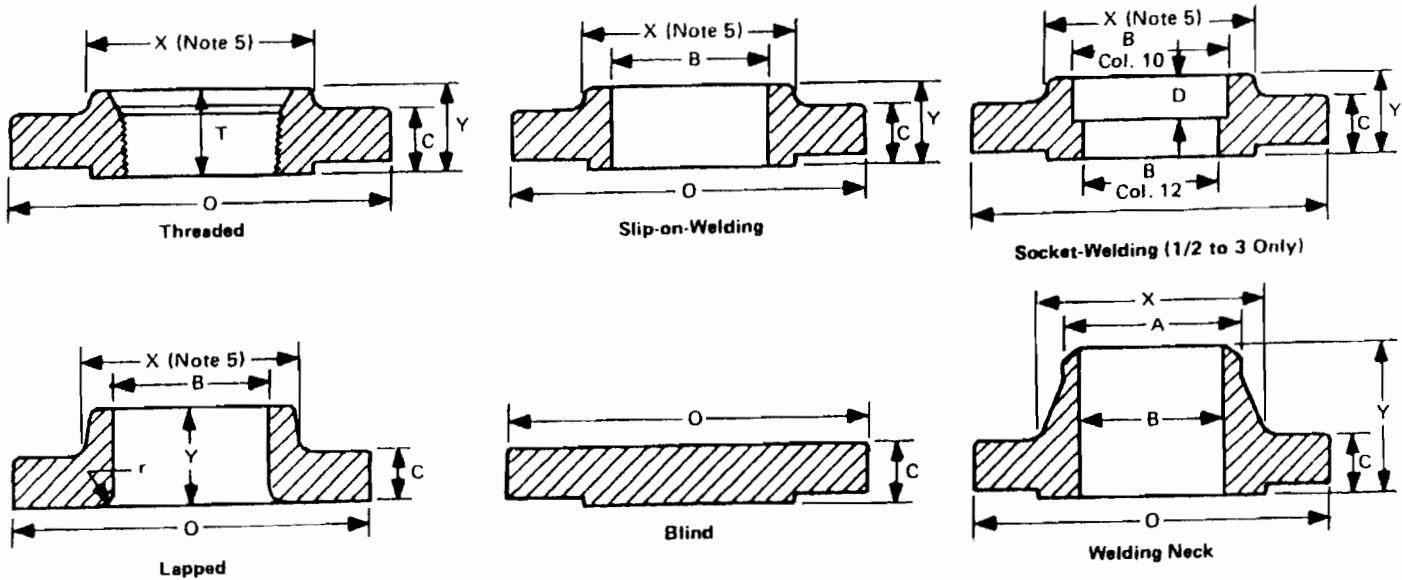
1	2	3	4	5	6			9	10			12	13	14			
					Hub Diameter Beginning of Chamfer Welding Neck*	Length Through Hub			Thread Length Threaded Flange, Min. T	Bore					Welding Neck Socket Welding ¹¹	Corner Radius of Bore of Lapped Flange and Pipe r	
						Threaded Slip-On Socket Welding Y	Lapped Y			Welding Neck Y	Slip-On Socket Welding, Min. B						Lapped, Min. B
Nominal Pipe Size	Outside Diameter of Flange O	Thickness of Flange ^{12,13} Min. C	Diameter of Hub X	Hub Diameter Beginning of Chamfer Welding Neck* A	Threaded Slip-On Socket Welding Y	Lapped Y	Welding Neck Y	Thread Length Threaded Flange, Min. T	Slip-On Socket Welding, Min. B	Lapped, Min. B	Welding Neck Socket Welding ¹¹ B	Corner Radius of Bore of Lapped Flange and Pipe r	Depth of Socket D				
1/2	3.50	0.44	1.19	0.84	0.62	0.62	1.88	0.62	0.88	0.90	0.62	0.12	0.38				
3/4	3.88	0.50	1.50	1.05	0.62	0.62	2.06	0.62	1.09	1.11	0.82	0.12	0.44				
1	4.25	0.56	1.94	1.32	0.69	0.69	2.19	0.69	1.36	1.38	1.05	0.12	0.50				
1 1/4	4.62	0.62	2.31	1.66	0.81	0.81	2.25	0.81	1.70	1.72	1.38	0.19	0.56				
1 1/2	5.00	0.69	2.56	1.90	0.88	0.88	2.44	0.88	1.95	1.97	1.61	0.25	0.62				
2	6.00	0.75	3.06	2.38	1.00	1.00	2.50	1.00	2.44	2.46	2.07	0.31	0.69				
2 1/2	7.00	0.88	3.56	2.88	1.12	1.12	2.75	1.12	2.94	2.97	2.47	0.31	0.75				
3	7.50	0.94	4.25	3.50	1.19	1.19	2.75	1.19	3.57	3.60	3.07	0.38	0.61				
3 1/2	8.50	0.94	4.81	4.00	1.25	1.25	2.81	1.25	4.07	4.10	3.55	0.38					
4	9.00	0.94	5.31	4.50	1.31	1.31	3.00	1.31	4.57	4.60	4.03	0.44					
5	10.00	0.94	6.44	5.56	1.44	1.44	3.50	1.44	5.66	5.69	5.05	0.44					
6	11.00	1.00	7.56	6.63	1.56	1.56	3.50	1.56	6.72	6.75	6.07	0.50					
8	13.50	1.12	9.69	8.63	1.75	1.75	4.00	1.75	8.72	8.75	7.98	0.50					
10	16.00	1.19	12.00	10.75	1.94	1.94	4.00	1.94	10.88	10.92	10.02	0.50					
12	19.00	1.25	14.38	12.75	2.19	2.19	4.50	2.19	12.88	12.92	12.00	0.50					
14	21.00	1.38	15.75	14.00	2.25	3.12	5.00	2.25	14.14	14.18		0.50					
16	23.50	1.44	18.00	16.00	2.50	3.44	5.00	2.50	16.16	16.19		0.50					
18	25.00	1.56	19.88	18.00	2.69	3.81	5.50	2.69	18.18	18.20		0.50					
20	27.50	1.69	22.00	20.00	2.88	4.06	5.69	2.88	20.20	20.25		0.50					
24	32.00	1.88	26.12	24.00	3.25	4.38	6.00	3.25	24.25	24.25		0.50					

To be specified by purchaser

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ فلنچها
 ۲-۲-۲-۴ فلنچهای فولادی در استانداردهای ANSI

۴۶۱۳۴

جدول شماره (۲-۲-۲-۴) "پ" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.5
 اندازه فلنچهای فولادی کلاس 150 (PN20) - واحد "SI"



DIMENSIONS OF PN20 FLANGES

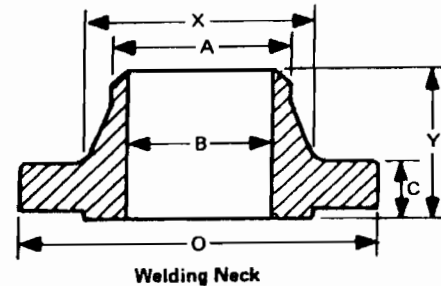
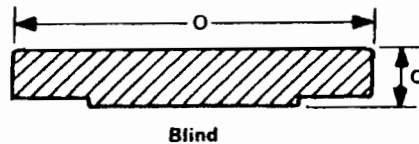
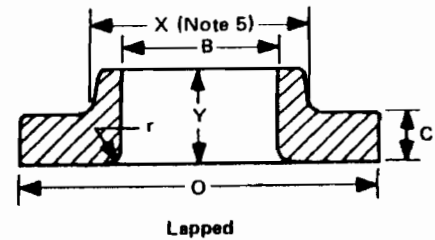
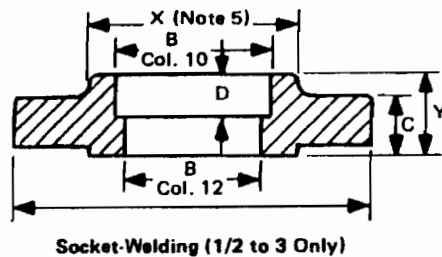
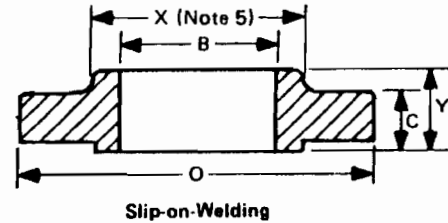
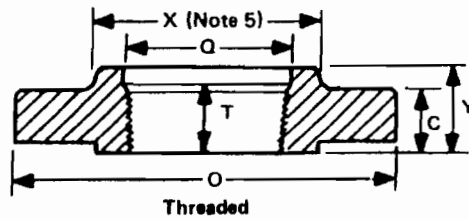
1		2	3	4	5	6			7	8	9	10			11	12	13	14
Nom- inal Size	DN	NPS	Out- side Diam- eter of Flange O	Thick- ness of Flange, Min. C	Diam- eter of Hub X	Hub Diam- eter Begin- ning of Chamfer Welding Neck, A	Length Through Hub			Thread Length Threaded Flange, Min. T	Bore			Corner Radius of Bore of Lapped Flange and Pipe r	Depth of Socket D			
							Threaded Slip-On Socket Welding Y	Lapped Y	Weld- ing Neck Y		Slip-On Socket Weld- ing, Min. B	Lapped, Min. B	Weld- ing Neck Socket Weld- ing, Min. B					
15	15	1/2	90	11.5	30	21.5	16	16	48	16	22	23	16	3	10			
20	20	3/4	100	13.0	38	26.5	16	16	52	16	28	28	21	3	11			
25	25	1	110	14.5	49	33.5	17	17	56	18	34.5	35	26.5	3	13			
32	32	1 1/4	120	16.0	59	42	21	21	57	21	43.5	43.5	35	5	14			
40	40	1 1/2	130	17.5	65	48.5	22	22	62	22	49.5	50	41	6	16			
50	50	2	150	19.5	78	60.5	25	25	64	25	62	62.5	52.5	8	17			
65	65	2 1/2	180	22.5	90	73	29	29	70	29	74.5	75.5	62.5	8	19			
80	80	3	190	24.0	108	89	30	30	70	30	90.5	91.5	78	10	21			
—	—	3 1/2	215	24.0	122	101.5	32	32	71	32	103.5	104	90	10	—			
100	100	4	230	24.0	135	114.5	33	33	76	33	116	117	102.5	11	—			
125	125	5	255	24.0	164	141.5	36	36	89	37	143.5	144.5	128	11	—			
150	150	6	220	25.5	192	168.5	40	40	89	40	170.5	171.5	154	13	—			
200	200	8	345	29.0	246	219	44	44	102	44	221.5	222	202.5	13	—			
250	250	10	405	30.5	305	270	49	49	102	49	276	277.5	254.5	13	—			
300	300	12	485	32.0	365	324	56	56	114	56	327	328	305	13	—			
350	350	14	535	35.0	400	355.5	57	79	127	57	359	360	To be Specified by Purchaser	13	—			
400	400	16	600	37.0	457	406.5	64	87	127	64	410.5	411	462.5	13	—			
450	450	18	635	40.0	505	457	68	97	140	68	462	462.5	514.5	13	—			
500	500	20	700	43.0	559	508	73	103	145	72	513	514.5	616	13	—			
600	600	24	815	48.0	664	609.5	83	111	152	80	616	616	616	13	—			

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۶ فلنج‌ها
 ۲-۲-۶-۴ فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۴۶۳۵

جدول شماره (۲-۶-۲) "پ" (۳) - از استاندارد ANSI B 16.5

اندازه فلنج‌های فولادی کلاس 300 - واحد "IP"

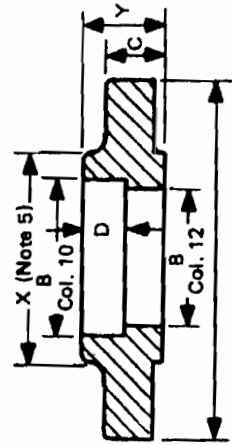


DIMENSIONS OF CLASS 300 FLANGES^{1,2,3,4,6,10}

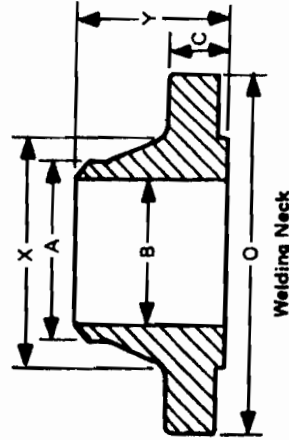
1 Nominal Pipe Size	2 Outside Diameter of Flange O	3 Thickness of Flange ^{1,2} Min. C	4 Diameter of Hub X	5 Hub Diam- eter Begin- ning of Chamfer Welding Neck ³ A	6 Length Through Hub			9 Thread Length Thru- ded ¹ Min. T	10 Bore			13 Corner Radius of Bore of Lap- ped Flange and Pipe r	14 Counter- bore Thru- ded Flange, Min. Q	15 Depth of Socket D
					7 Threaded Slip-on Socket Welding Y	8 Lapped Y	Welding Neck Y		Slip-on Socket Welding, Min. B	Lapped, Min. B	Welding Neck Socket Welding ^{1,1} B			
1/2	3.75	0.56	1.50	0.84	0.88	0.88	2.06	0.62	0.88	0.90	0.62	0.12	0.93	0.38
3/4	4.62	0.62	1.88	1.05	1.00	1.00	2.25	0.62	1.09	1.11	0.82	0.12	1.14	0.44
1	4.88	0.69	2.12	1.32	1.06	1.06	2.44	0.69	1.36	1.38	1.05	0.12	1.41	0.50
1 1/4	5.25	0.75	2.50	1.66	1.06	1.06	2.56	0.81	1.70	1.72	1.38	0.19	1.75	0.56
1 1/2	6.12	0.81	2.75	1.90	1.19	1.19	2.69	0.88	1.95	1.97	1.61	0.25	1.99	0.62
2	6.50	0.88	3.31	2.38	1.31	1.31	2.75	1.12	2.44	2.46	2.07	0.31	2.50	0.69
2 1/2	7.50	1.00	3.94	2.88	1.50	1.50	3.00	1.25	2.94	2.97	2.47	0.31	3.00	0.75
3	8.25	1.12	4.62	3.50	1.69	1.69	3.12	1.25	3.57	3.60	3.07	0.38	3.63	0.81
3 1/2	9.00	1.19	5.25	4.00	1.75	1.75	3.19	1.44	4.07	4.10	3.55	0.38	4.13	
4	10.00	1.25	5.75	4.50	1.88	1.88	3.38	1.44	4.57	4.60	4.03	0.44	4.63	
5	11.00	1.38	7.00	5.56	2.00	2.00	3.88	1.69	5.66	5.69	5.05	0.44	5.69	
6	12.50	1.44	8.12	6.63	2.06	2.06	3.88	1.81	6.72	6.75	6.07	0.50	6.75	
8	15.00	1.62	10.25	8.63	2.44	2.44	4.38	2.00	8.72	8.75	7.98	0.50	8.75	
10	17.50	1.88	12.62	10.75	2.62	3.75	4.62	2.19	10.88	10.92	10.02	0.50	10.88	
12	20.50	2.00	14.75	12.75	2.88	4.00	5.12	2.38	12.88	12.92	12.00	0.50	12.94	
14	23.00	2.12	16.75	14.00	3.00	4.38	5.62	2.50	14.14	14.18	To be Specified by Purchaser	0.50	14.19	
16	25.50	2.25	19.00	16.00	3.25	4.75	5.75	2.69	16.16	16.19		0.50	16.19	
18	28.00	2.38	21.00	18.00	3.50	5.12	6.25	2.75	18.18	18.20		0.50	18.19	
20	30.50	2.50	23.12	20.00	3.75	5.50	6.38	2.88	20.20	20.25		0.50	20.19	
24	36.00	2.75	27.62	24.00	4.19	6.00	6.62	3.25	24.25	24.25		0.50	24.19	

جدول شماره (۲-۲-۶-۴) "پ" (۳) - از استاندارد ANSI B 16.5
 اندازه فلنچ‌های فولادی کلاس 300 (PN50) - واحد "SI"

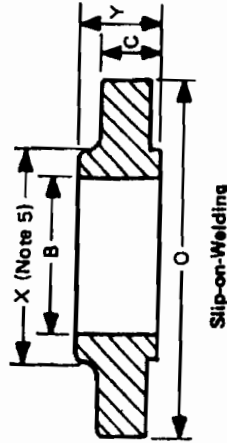
DIMENSIONS OF PN50 FLANGES



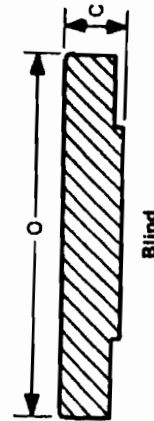
Socket-Welding (1/2 to 3 Only)



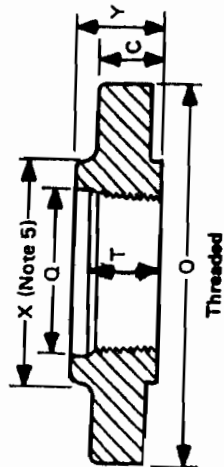
Welding Neck



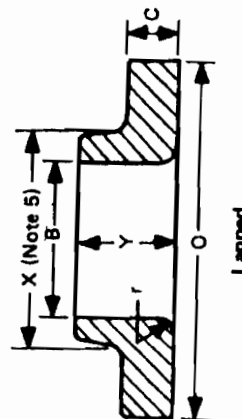
Slip-on-Welding



Blind



Threaded



Lapped

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۶ فلنچها
 ۲-۶-۴ فلنچهای فولادی در استانداردهای ANSI

جدول شماره (۲-۶-۴) "ب" (۳) - از استاندارد ANSI B 16.5
 اندازه فلنچهای فولادی کلاس 300 (PN 50) - واحد "SI"

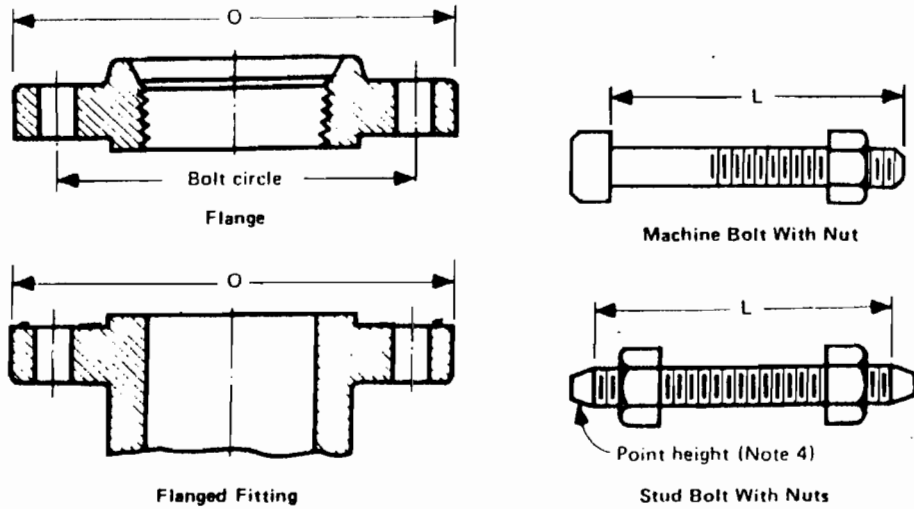
DIMENSIONS OF PN50 FLANGES

1	2	3	4	5	6			9	10			12	13	14	15
					Length Through Hub				Bore							Corner Radius of Bore of Lapped Flange and Pipe	Counter-bore Threaded Flange, Min.	Depth of Socket
Nominal Size DN	Outside Diameter of Flange O	Thickness of Flange, ¹ C	Diameter of Hub X	Hub Diameter Beginning of Chamfer Welding Neck ² A	Length Through Hub			Thread Length Threaded Flange, ⁷ T	Bore			Welding Neck Socket Welding ¹¹ B	r	Q	D
					Threaded Slip-on Socket Welding Y	Lapped Y	Welding Neck Y		Slip-on Socket Welding B	Lapped, Min. B	Welding Neck Socket Welding ¹¹ B				
15	95	14.5	38	21.5	22	22	52	16	22	23	16	3	23.5	10	
20	120	16.0	48	26.5	25	25	57	16	28	28	21	3	29.0	11	
25	125	17.5	54	33.5	27	27	62	18	34.5	35	26.5	3	36.0	13	
32	135	19.5	64	42	27	27	65	21	43.5	43.5	35	5	44.5	14	
40	155	21.0	70	48.5	30	30	68	22	49.5	50	41	6	50.5	16	
50	165	22.5	84	60.5	33	33	70	29	62	62.5	52.5	8	63.5	17	
65	190	25.5	100	73	38	38	76	32	74.5	75.5	62.5	8	76.0	19	
80	210	29.0	118	89	43	43	79	32	90.5	91.5	78	10	92.0	21	
-	230	30.5	133	101.5	44	44	81	37	103.5	104	90	10	105		
100	255	32.0	146	114.5	48	48	86	37	116	117	102.5	11	118		
125	280	35.0	178	141.5	51	51	98	43	143.5	144.5	128	11	145		
150	320	37.0	206	168.5	52	52	98	46	170.5	171.5	154	13	171		
200	380	41.5	260	219	62	62	111	51	221.5	222	202.5	13	222		
250	445	48.0	321	273	67	95	117	56	276	277.5	254.5	13	276		
300	520	51.0	375	324	73	102	130	61	327	328	305	13	329		
350	585	54.0	426	355.5	76	111	143	64	359	360	To be Specified by Purchaser	13	360		
400	650	57.5	483	406.5	83	121	156	68	410.5	411		13	411		
450	710	60.5	533	457	89	130	169	70	462	462.5		13	462		
500	775	63.5	587	508	95	140	162	73	513	514.5		13	513		
600	915	70.0	702	609.5	106	152	168	83	616	616		13	614		

ت پیچ‌ها و مهره‌ها (BOLTS AND NUTS)

- (۱) فلنچ‌های فولادی مقابل باید با پیچ و مهره فولادی به هم متصل شوند.
- (۲) جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "ت" (۲) تعداد و اندازه‌های پیچ‌های فولادی، برای فلنچ‌های فولادی کلاس ۱۵۰ را، در استاندارد ANSI B 16.5 نشان می‌دهد.
- جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "ت" (۳) شامل دو جدول است که یکی ارقام را بر حسب واحدهای "IP" (واحدهای آمریکائی) و دیگری بر حسب واحدهای "SI" (واحدهای متریک) نشان می‌دهد.
- (۳) جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "ت" (۳) تعداد و اندازه‌های پیچ‌های فولادی، برای فلنچ‌های فولادی کلاس ۳۰۰ را، در استاندارد ANSI B 16.5 نشان می‌دهد.
- جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "ت" (۳) شامل دو جدول است که یکی ارقام را بر حسب واحدهای "IP" (واحدهای آمریکائی) و دیگری بر حسب واحدهای "SI" (واحدهای متریک) نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۴-۲-۲) "ت" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.5
 تعداد و اندازه‌ی پیچ‌ها، برای فلنچ‌های فولادی کلاس ۱۵۰ - واحد "IP"



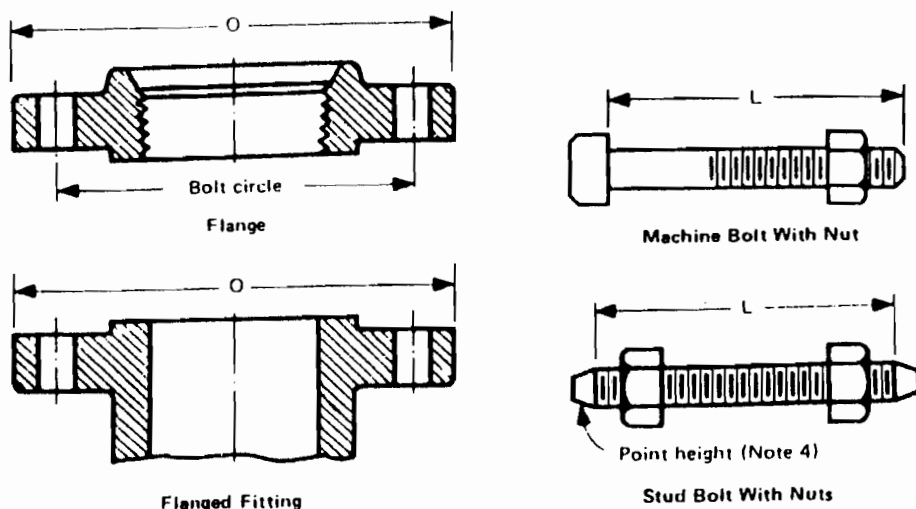
TEMPLATES FOR DRILLING CLASS 150 FLANGES

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nominal Pipe Size	Outside Diameter of Flange O	Drilling				Length of Bolts L		
		Diameter of Bolt Circle	Diameter of Bolt Holes	Number of Bolts	Diameter of Bolts	Stud Bolts		Machine Bolts
						0.06-In. Raised Face	Ring Joint	0.06-In. Raised Face
1/2	3.50	2.38	0.62	4	1/2	2.25	.....	2.00
3/4	3.88	2.75	0.62	4	1/2	2.50	.....	2.00
1	4.25	3.12	0.62	4	1/2	2.50	3.00	2.25
1 1/4	4.62	3.50	0.62	4	1/2	2.75	3.25	2.25
1 1/2	5.00	3.88	0.62	4	1/2	2.75	3.25	2.50
2	6.00	4.75	0.75	4	3/8	3.25	3.75	2.75
2 1/2	7.00	5.50	0.75	4	3/8	3.50	4.00	3.00
3	7.50	6.00	0.75	4	3/8	3.50	4.00	3.00
3 1/2	8.50	7.00	0.75	8	3/8	3.50	4.00	3.00
4	9.00	7.50	0.75	8	3/8	3.50	4.00	3.00
5	10.00	8.50	0.88	8	3/8	3.75	4.25	3.25
6	11.00	9.50	0.88	8	3/8	4.00	4.50	3.25
8	13.50	11.75	0.88	8	3/8	4.25	4.75	3.50
10	16.00	14.25	1.00	12	7/8	4.50	5.00	4.00
12	19.00	17.00	1.00	12	7/8	4.75	5.25	4.00
14	21.00	18.75	1.12	12	1	5.25	5.75	4.50
16	23.50	21.25	1.12	16	1	5.25	5.75	4.50
18	25.00	22.75	1.25	16	1 1/8	5.75	6.25	5.00
20	27.50	25.00	1.25	20	1 1/8	6.25	6.75	5.50
24	32.00	29.50	1.38	20	1 1/4	6.75	7.25	6.00

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۶-۲-۲ فلنچ‌ها
 ۴-۶-۲-۲ فلنچ‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۴۶از۴۰

جدول شماره (۴-۶-۲-۲) "ت" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.5
 تعداد و اندازه پیچ‌ها، برای فلنچ‌های فولادی کلاس 150 (PN 20) - واحد "SI"

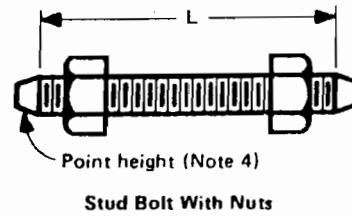
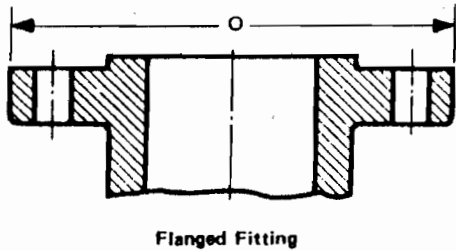
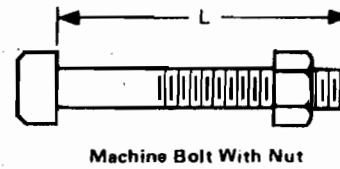
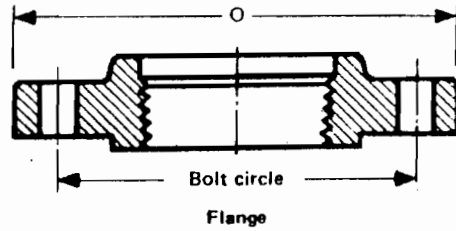


TEMPLATES FOR DRILLING PN20 FLANGES

1		2	3				4	5	6	7			8	9
Nominal Size		Outside Diameter of Flange O	Drilling				Length of Bolts L			Stud Bolts		Machine Bolts		
			Diameter of Bolt Circle	Diameter of Bolt Holes	Number of Bolts	Nominal Diameter of Bolts	2 mm Raised Face		Ring Joint	2 mm Raised Face				
							2 mm Raised Face	Ring Joint	2 mm Raised Face					
DN	NPS													
15	1/2	90	60.5	16	4	M14	60	—	45					
20	3/4	100	70.0	16	4	M14	65	—	50					
25	1	110	79.5	16	4	M14	65	80	55					
32	1 1/4	120	89.0	16	4	M14	70	80	55					
40	1 1/2	130	98.5	16	4	M14	70	95	60					
50	2	150	120.5	20	4	M18	80	95	65					
65	2 1/2	180	139.5	20	4	M18	90	100	75					
80	3	190	152.5	20	4	M18	90	105	75					
—	3 1/2	215	178.0	20	8	M18	90	105	75					
100	4	230	190.5	20	8	M18	90	105	75					
125	5	255	216.0	22	8	M20	90	110	80					
150	6	280	241.5	22	8	M20	100	115	85					
200	8	345	298.5	22	8	M20	110	120	90					
250	10	405	362.0	26	12	M24	115	130	95					
300	12	485	432.0	26	12	M24	120	135	100					
350	14	535	476.0	30	12	M27	130	150	110					
400	16	600	540.0	30	16	M27	135	150	115					
450	18	635	578.0	33	16	M30	150	160	125					
500	20	700	635.0	33	20	M30	160	170	135					
600	24	815	749.5	36	20	M33	175	185	145					

جدول شماره (۲-۲-۶-۴) "ت" (۳) - از استاندارد ANSI B 16.5

تعداد و اندازه پیچ‌ها، برای فلنج‌های فولادی کلاس 300 - واحد "IP"



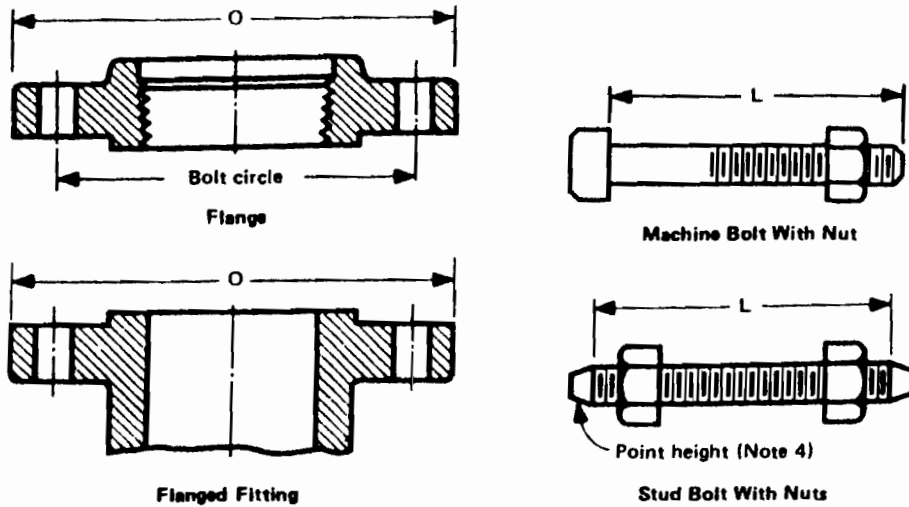
TEMPLATES FOR DRILLING CLASS 300 FLANGES

1 Nominal Pipe Size	2 Outside Diameter of Flange O	3 Drilling				7 Length of Bolts L		
		3 Diameter of Bolt Circle	4 Diameter of Bolt Holes	5 Number of Bolts	6 Diameter of Bolts	8 Stud Bolts		9 Machine Bolts
						0.06 in. Raised Face	Ring Joint	0.06-In. Raised Face
1/2	3.75	2.62	0.62	4	1/2	2.50	3.00	2.25
3/4	4.62	3.25	0.75	4	5/8	3.00	3.50	2.50
1	4.88	3.50	0.75	4	3/8	3.00	3.50	2.50
1 1/4	5.25	3.88	0.75	4	3/8	3.25	3.75	2.75
1 1/2	6.12	4.50	0.88	4	3/4	3.50	4.00	3.00
2	6.50	5.00	0.75	8	3/8	3.50	4.00	3.00
2 1/2	7.50	5.88	0.88	8	3/4	4.00	4.50	3.25
3	8.25	6.62	0.88	8	3/4	4.25	4.75	3.50
3 1/2	9.00	7.25	0.88	8	3/4	4.25	5.00	3.75
4	10.00	7.88	0.88	8	3/4	4.50	5.00	3.75
5	11.00	9.25	0.88	8	3/4	4.75	5.25	4.25
6	12.50	10.62	0.88	12	3/4	4.75	5.50	4.25
8	15.00	13.00	1.00	12	7/8	5.50	6.00	4.75
10	17.50	15.25	1.12	16	1	6.25	6.75	5.50
12	20.50	17.75	1.25	16	1 1/8	6.75	7.25	5.75
14	23.00	20.25	1.25	20	1 1/8	7.00	7.50	6.25
16	25.50	22.50	1.38	20	1 1/4	7.50	8.00	6.50
18	28.00	24.75	1.38	24	1 1/4	7.75	8.25	6.75
20	30.50	27.00	1.38	24	1 1/4	8.00	8.75	7.25
24	36.00	32.00	1.62	24	1 1/2	9.00	10.00	8.00

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۶ فلنچ‌ها
 ۲-۲-۶-۴ فلنچ‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۴۶ز۱۴۲

جدول شماره (۲-۲-۶-۴) "ت" (۳) - از استاندارد ANSI B 16.5
 تعداد و اندازه پیچ‌ها، برای فلنچ‌های فولادی کلاس 300 (PN 50) - واحد "SI"



TEMPLATES FOR DRILLING PN50 FLANGES

1		2	3				4	5	6	7			8	9
Nominal Size DN | NPS		Outside Diameter of Flange O	Drilling				Length of Bolts L			Stud Bolts		Machine Bolts		
			Diameter of Bolt Circle	Diameter of Bolt Holes	Number of Bolts	Nominal Diameter of Bolts	2 mm Raised Face		Ring Joint	2 mm Raised Face				
							2 mm Raised Face	Ring Joint	2 mm Raised Face					
15	1/2	95	66.5	16	4	M14	65	75	55					
20	3/4	120	82.5	20	4	M18	75	90	60					
25	1	125	89.0	20	4	M18	80	90	65					
32	1 1/4	135	98.5	20	4	M18	80	95	65					
40	1 1/2	155	114.5	22	4	M20	90	105	75					
50	2	165	127.0	20	8	M18	90	105	75					
65	2 1/2	190	149.0	22	8	M20	100	115	85					
80	3	210	168.5	22	8	M20	110	125	90					
—	3 1/2	230	184.0	22	8	M20	110	125	95					
100	4	255	200.0	22	8	M20	110	130	95					
125	5	280	235.0	22	8	M20	120	135	100					
150	6	320	270.0	22	12	M20	125	140	105					
200	8	380	330.0	26	12	M24	140	155	110					
250	10	445	387.5	30	16	M27	155	170	130					
300	12	520	451.0	33	16	M30	170	185	145					
350	14	585	514.5	33	20	M30	175	195	150					
400	16	650	571.5	36	20	M33	190	205	160					
450	18	715	682.5	36	24	M33	195	210	170					
500	20	775	686.0	36	24	M33	205	225	180					
600	24	915	813.0	42	24	M39	230	255	195					

۲-۲-۶-۵ فلنج‌های فولادی در استانداردهای ISO

الف) انواع

- (۱) انواع فلنج‌های فولادی و چدنی، با شکل هندسی دایره‌ای، از نظر ابعاد جفت شدن (MATING DIMENSIONS)، برای فشار نامی 2.5، 6، 10، 16، 25، 40، 64، 100، 160، 250، 320 و 400 بار، در استاندارد ISO 2084 طبقه‌بندی شده است.
- (۲) در ISO 2084، قطر نامی، قطر خارجی فلنج، قطر دایره سوراخ‌های پیچ و مهره روی صفحه فلنج، قطر پیچ، مشخصات دنده پیچ و مهره و تعداد پیچ، برای هر فشار نامی، مشخص شده است.
- (۳) اندازه‌های داده شده در ISO 2084، برای فلنج‌ها، در هر فشار نامی، دقیقاً "با آن چه در استانداردهای DIN زیر " (۲-۶-۲-۲) فلنج‌های فولادی در استانداردهای DIN" آمده، مطابقت دارد.
- (۴) انواع فلنج‌های فولادی و چدنی، با شکل هندسی دایره‌ای، از نظر سطح تماس، برای فشارهای نامی 2.5 تا 400 بار، در استاندارد شماره ISO 2441 طبقه‌بندی شده است.
- (۵) در ISO 2441 شکل سطح تماس و اندازه‌های آن برای فلنج‌های زیر مشخص شده است:
- فلنج ساده با سطح تماس صاف
 - فلنج ساده با سطح تماس برجسته
 - فلنج با سطح تماس نر و ماده (MALE AND FEMALE)
 - فلنج شیاردار مخصوص اتصال بارینگ (RING JOINT FACE)
- (۶) اندازه‌های داده شده ISO 2441، برای فلنج‌ها در هر فشار نامی، با آن چه در استانداردهای DIN زیر " (۲-۶-۲-۲) فلنج‌های فولادی در استانداردهای DIN" آمده، در بسیاری موارد مطابقت دارد و در تعدادی موارد نزدیک است.

۲-۲-۶-۶ کاربرد فلنج‌ها در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

الف) انواع

(۱) در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع فقط فلنج‌های فولادی، با اتصال، جوشی کاربرد دارد.

(۲) فلنج‌های فولادی باید با سطح تماس برجسته و از انواع زیر باشد:

- فلنج ساده، با سطح تماس برجسته و جوش گلوبی

- فلنج تخت، با سطح تماس برجسته

- فلنج کور

(۳) شکل هندسی سطح فلنج باید دایره‌ای باشد.

ب) کاربرد فلنج در انواع لوله‌کشی

(۱) در تاسیسات زیر اتصال لوله‌های فولادی (لوله به لوله، لوله به فیتینگ، لوله به شیر و غیره) به قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگ‌تر از آن باید از نوع جوشی و با استفاده از فلنج باشد، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد.

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم فشار و میان فشار

- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم فشار، میان فشار و پرفشار

- سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین

- سیستم سرمایی با آب سرد کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سرد کننده مرکزی)

(۲) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌ها باید از نوع جوشی و با استفاده از فلنج باشد.

(۳) در سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌ها باید از نوع جوشی و با استفاده از فلنج باشد.

پ) فلنج‌های فولادی در استانداردهای مختلف

(۱) اطلاعات عمومی درباره فلنج‌های فولادی، در حدود مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر، داده شده است.

DIN 2500

BS 4504

ANSI B 16.5

ISO 2084

(۲) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تا کنون جزوه استاندارد، که به فلنج‌های فولادی اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

(۳) اندازه، مشخصات و جنس فلنج‌های فولادی، در حدود مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در قسمت‌های زیر داده شده است :

۲-۲-۶-۲ فلنج‌های فولادی در استانداردهای DIN

۲-۲-۶-۳ فلنج‌های فولادی در استانداردهای BS

۲-۲-۶-۴ فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI

۲-۲-۶-۵ فلنج‌های فولادی در استانداردهای ISO

ت) حداکثر فشار کار مجاز

(۱) جدول شماره (۲-۲-۶-۶) "ت" (۱) فلنج‌های فولادی مناسب، برای کار در لوله‌کشی‌های سیستم‌های گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سرد کننده)، در هر یک از استانداردهای DIN و BS و ANSI را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۶ فلنج‌ها

۲-۲-۶-۶ کاربرد فلنج‌ها در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۴۶ از ۴۶

جدول شماره (۲-۶-۶-۱) انتخاب فلنج‌های فولادی از استانداردهای DIN، BS، ANSI @

فلنج کور با سطح تماس برجسته	فلنج ساده با سطح تماس برجسته، نوع تخت	فلنج ساده با سطح تماس برجسته و جوش گلولی	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم‌های تاسیساتی
DIN 2527-PN 16 BS 4504 Section 3.1-PN 16 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2543-PN 16 BS 4504 Section 3.1-PN 16 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2633-PN 16 BS 4504 Section 3.1-PN 16 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN BS ANSI	۱۲۰	۱۱	سیستم گرمایی با آب گرم‌کننده
DIN 2527-PN 16 BS 4504 Section 3.1-PN 16 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2543-PN 16 BS 4504 Section 3.1-PN 16 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2633-PN 16 BS 4504 Section 3.1-PN 16 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN BS ANSI	۱۷۵	۱۰/۳	سیستم گرمایی با آب گرم‌کننده
DIN 2527-PN 40 BS 4504 Section 3.1-PN 25 ANSI B 16.5-CLASS 300	DIN 2545-PN 40 BS 4504 Section 3.1-PN 25 ANSI B 16.5-CLASS 300	DIN 2635-PN 40 BS 4504 Section 3.1-PN 25 ANSI B 16.5-CLASS 300	DIN BS ANSI	۲۲۰	۲۱	
DIN 2527-PN 6 BS 4504 Section 3.1-PN 6 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2543-PN 16 BS 4504 Section 3.1-PN 6 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2631-PN 6 BS 4504 Section 3.1-PN 6 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN BS ANSI	۱۲۰	۱	سیستم گرمایی با بخار اشباع
DIN 2527-PN 10 BS 4504 Section 3.1-PN 10 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2543-PN 16 BS 4504 Section 3.1-PN 10 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2632-PN 10 BS 4504 Section 3.1-PN 10 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN BS ANSI	۱۵۲	۴	سیستم گرمایی با بخار اشباع
DIN 2527-PN 25 BS 4504 Section 3.1-PN 25 ANSI B 16.5-CLASS 300	DIN 2544-PN 25 BS 4504 Section 3.1-PN 25 ANSI B 16.5-CLASS 300	DIN 2634-PN 25 BS 4504 Section 3.1-PN 25 ANSI B 16.5-CLASS 300	DIN BS ANSI	۱۷۵	۸/۵	سیستم سرمایی
DIN 2527-PN 10 BS 4504 Section 3.1-PN 10 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2543-PN 16 BS 4504 Section 3.1-PN 10 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN 2632-PN 10 BS 4504 Section 3.1-PN 10 ANSI B 16.5-CLASS 150	DIN BS ANSI	۱۲۸	۸/۵	سیستم سرمایی

@ در هر يك از استانداردها، فلنج‌های فولادی از آلیاژهای مختلف عرضه می‌شود. برای اطلاع دقیق از نوع آلیاژ فولاد، در هر مورد، باید به شماره استاندارد مربوطه مراجعه کرد.

در هر يك از استانداردها، ممکن است قطر نامی مورد نیاز در جدول PN مربوطه وجود نداشته باشد. در این صورت باید فلنج از PN بالاتر انتخاب شود. مثلاً در استاندارد BS فلنج فولادی

نوع تخت، در جدول PN 10، از قطر نامی ۲۰۰ میلی‌متر کوچک‌تر ندارد. اگر فلنج کوچک‌تر از آن لازم است باید از جدول PN 16 انتخاب شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۷-۲-۲

شیرها

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۷-۲-۲

کلیات (شیرها)

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله کشی
۲-۲-۲ شیرها
۲-۲-۲-۱ کلیات

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) انواع
۲	ب) جنس
۳	پ) اتصال
۳	ت) حداکثر فشار و دمای کار مجاز
۴	ث) تعاریف

شیرها ۲-۲-۲

کلیات ۲-۲-۲-۱

الف) انواع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، شیرها، به منظور قطع و وصل، جلوگیری از برگشت جریان، تنظیم مقدار جریان یا فشار کار، روی خطوط لوله‌کشی، یا در نقاط اتصال لوله به دستگاه‌ها و یا روی دستگاه‌ها نصب می‌شوند. شیرها ممکن است به‌طور مداوم، متناوب و گاه‌گاهی و یا به ندرت (مانند شیر اطمینان)، مورد استفاده قرار گیرند.

(۲) شیرهایی که به منظور قطع و وصل به کار می‌روند و در این کاربرد، فقط دو حالت باز یا بسته دارند، به ترتیب زیراند:

- شیرهای کشویی (GATE VALVES)

- شیرهای سماوری (PLUG VALVES)

- شیرهای ساچمه‌ای (توپکی) (BALL VALVES)

- شیرهای پروانه‌ای (BUTTERFLY VALVES)

شیرهای ساچمه‌ای (توپکی) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

(۳) شیرهایی که بیشتر به منظور تنظیم جریان (REGULATION OF FLOW) به کار می‌روند و، در این کاربرد، بین دو حالت باز و بسته، با ایجاد مقاومت در مسیر جریان، مقدار جریان را تنظیم می‌کنند، به ترتیب زیراند:

- شیرهای کف فلزی (GLOBE VALVES)

- شیرهای گوشه‌ای (ANGLE VALVES)

- شیرهای سوزنی (NEEDLE VALVES)

- شیرهای سماوری (PLUG VALVES)

- شیرهای پروانه‌ای (BUTTERFLY VALVES)

شیرهای سوزنی در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارند.

(۴) شیرهای مخصوص جلوگیری از برگشت جریان (BACKFLOW PREVENTION) در مواردی به کار

می‌روند که شیر، با جریان سیال، باز نگهداشته می‌شود و به هنگام قطع جریان یا جریان معکوس

سیال، بر اثر وزن دریچه یا فشار فنر پشت آن، به‌طور خود کار بسته می‌شود این شیرها بر دو

نوع‌اند:

- شیرهای يك طرفه لولایی (SWING CHECK ALVES)

- شیرهای يك طرفه كف فلزی (LIFT CHECK VALVES)

(۵) شیرهای اطمینان در مواردی به کار می‌روند که اگر فشار یا دمای سیستم از حد معینی بالاتر رود شیر به‌طور خودکار باز می‌کند و مانع از آسیب دیدن مصالح سیستم، که برای آن فشار کار یا آن دمای کار انتخاب شده‌اند، می‌شود. حد تنظیم فشار (PRESSURE SETTING) در شیرهای اطمینان فشار کوچکتر یا برابر حداکثر فشار کار مجاز مصالح انتخاب شده برای سیستم است. حد تنظیم دما (TEMPERATURE SETTING) در شیرهای اطمینان دما کوچکتر یا برابر حداکثر دمای کار مجاز مصالح انتخاب شده برای سیستم است. شیرهای اطمینان شامل انواع زیر است:

- شیرهای اطمینان فشار (PRESSURE RELIEF VALVES)
- شیرهای اطمینان دما (TEMPERATURE RELIEF VALVES)
- شیر اطمینان ترکیبی دما - فشار (TEMPERATURE - PRESSURE RELIEF VALVES)

مشخصات شیرهای اطمینان در "۲-۲) لوله‌کشی" مورد بررسی قرار نمی‌گیرد و باید به "۳-۲) لوازم ویژه" مراجعه شود.

(۶) شیرهای فشارشکن و تنظیم فشار در مواردی به کار می‌رود که فشار سیال در ورود به سیستم معینی لازم است کاهش یابد. این شیرها به دو گروه اساسی تقسیم می‌شوند:

- شیرهای فشارشکن (PRESSURE REDUCING VALVES)، که فشار طرف اول را کاهش می‌دهند و اگر فشار طرف اول تغییر کند فشار طرف دوم هم تغییر می‌کند.
- شیرهای تنظیم فشار (PRESSURE REGULATING VALVES)، که در این شیرها، با وجود تغییرات فشار طرف اول، فشار کاهش یافته طرف دوم کنترل می‌شود و ثابت باقی می‌ماند.

مشخصات شیرهای فشارشکن و تنظیم فشار در "۲-۲) لوله‌کشی" مورد بررسی قرار نمی‌گیرد و باید به "۳-۲) لوازم ویژه" مراجعه می‌شود.

(ب) جنس

(۱) در استانداردهای مختلف، اجزای داخلی شیرها، برای کاربردهای مختلف، از مصالح گوناگون ساخته می‌شود که مشخصات هر يك، به هنگام بررسی مشخصات هر يك از انواع شیرها، در هر استاندارد، معین خواهد شد.

(۲) شیرهایی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارند، از نظر جنس بدنه، به انواع زیر تقسیم می‌شوند:

- شیرهای چدنی (CAST IRON BODY)

- شیرهای فولادی (CAST STEEL BODY)

- شیرهای برنجی یا برنزی (BRONZE OR BRASS BODY)

پ) اتصال

(۱) شیرها، از نظر اتصال (اتصال به لوله، به فیتینگ یا به دستگاه)، در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، به ترتیب زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

- شیرهای با اتصال دنده‌ای

- شیرهای با اتصال فلنجی

- شیرهای با اتصال جوشی

- شیرهای با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)

- شیرهای با اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTINGS)

(۲) در انتخاب شیرهای دنده‌ای باید اندازه و مشخصات دنده‌ها با استانداردهای اروپایی و استاندارد شماره ۱۷۹۸ ISIRI (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) مطابقت داشته باشد و باید از انتخاب شیرهایی که مشخصات دنده آنها طبق استانداردهای آمریکایی است خودداری شود.

(۳) شیرهای با اتصال جوشی در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارند.

(۴) شیرهای با اتصال لحیمی موئینگی و شیرهای با اتصال فیتینگ فشاری فقط در لوله‌کشی مسی کاربرد دارند.

ت) حداکثر فشار و دمای کار مجاز

(۱) نکاتی که زیر " (۲-۱-۲) تعاریف" آمده در انتخاب شیر باید مورد توجه قرار گیرد.

(۲) در استانداردهای اروپایی شیرها با فشار نامی (NOMINAL PRESSURE) مشخص می‌شوند. روی هر شیر باید فشار نامی آن حک شده باشد. با در دست داشتن فشار نامی شیر، در هر استاندارد، باید به جدول فشار - دمای (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) شیر در آن استاندارد مراجعه کرد و حداکثر فشار کار مجاز آن را، برای کار در دمای مورد نظر، به دست آورد.

(۳) در استانداردهای آمریکایی، شیرها با کلاس فشار مشخص می‌شوند. روی هر شیر باید

کلاس فشاران حك شده باشد. با در دست داشتن کلاس فشار شیر، در هر استاندارد، باید به جدول فشار - دمای (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) شیر در آن استاندارد مراجعه کرد و حداکثر فشار کار مجاز آن را، برای کار در دمای مورد نظر، به دست آورد.

تعاريف (ث)

(۱) طول شیر (FACE - TO - FACE DIMENSIONS) ———— (FACE - TO - FACE DIMENSIONS) ———— یکی از اندازه‌هایی است که در انتخاب شیر باید مورد توجه قرار گیرد. تعویض یا جا به جا کردن شیرها در يك سیستم لوله‌کشی، بدون هر تغییر دیگری در این سیستم، دقیقاً " به طول شیر بستگی دارد. طول شیر، در هر قطر نامی، بر حسب حداکثر فشار و دمای کار مجاز متفاوت است. در شیرهای مستقیم طول " FACE-TO-FACE " و در شیرهای گوشه‌ای (ANGLE VALVES)، طول " CENTER - TO - FACE " مورد نیاز است.

(۲) فشار آزمایش با آب (HYDROSTATIC TEST PRESSURE) فشار آزمایش با آب در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد (استانداردهای اروپایی) یا در دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت (استانداردهای آمریکایی)، برای آزمایش نشت شیر (SEAT TEST PRESSURE)، در حالت بدون ضربه قوچ (NON SHOCK).

(۳) فشار آزمایش بدنه BODY (SHELL) TEST PRESSURE فشار آزمایش با آب، برای آزمایش مقاومت بدنه شیر

اجزای اصلی شیر (۴)

- بدنه شیر (VALVE BODY)
- سرپوش شیر (VALVE BONNET)
- قطعات داخلی شیر (VALVE TRIM) - شامل ساقه، گوه یا کشو، دیسک، حلقه نشیمن-آببندی
- ساقه شیر (VALVE BODY)
- غلاف ساقه (VALVE YOKE)
- گوه یا کشو شیر (VALVE WEDGE)
- دیسک (VALVE DISK)
- حلقه نشیمن آببندی (SEAT RING)

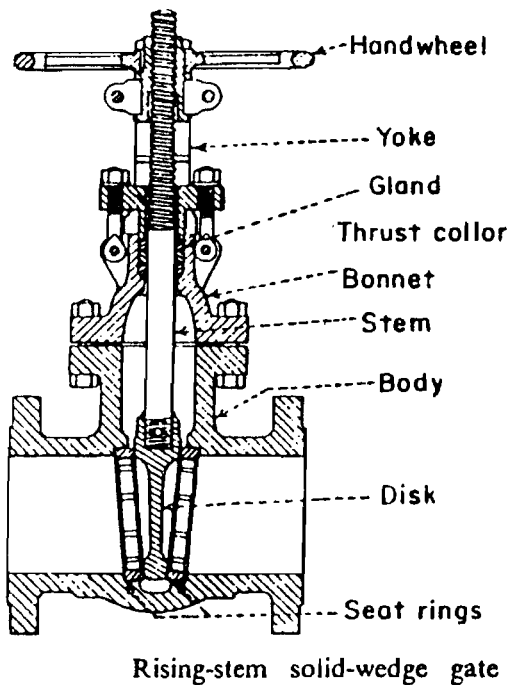
- ساقه بالا رونده (RISING STEM) - هنگام باز کردن شیر ساقه آن بالا می‌رود و از بدنه دور می‌شود. در این شیرها ساقه دنده خارجی دارد و با گوه (یا دیسک) بالا و پائین می‌رود.

- ساقه درجا چرخ (NON - RISING STEM) - هنگام باز کردن شیر ساقه آن بالا نمی‌رود و در جای خود می‌چرخد. در این شیرها گوه (یا دیسک) دنده داخلی دارد و ساقه دنده خارجی دارد. با چرخیدن ساقه در جای خود، دیسک به بالا یا پائین حرکت می‌کند و شیر باز یا بسته می‌شود.

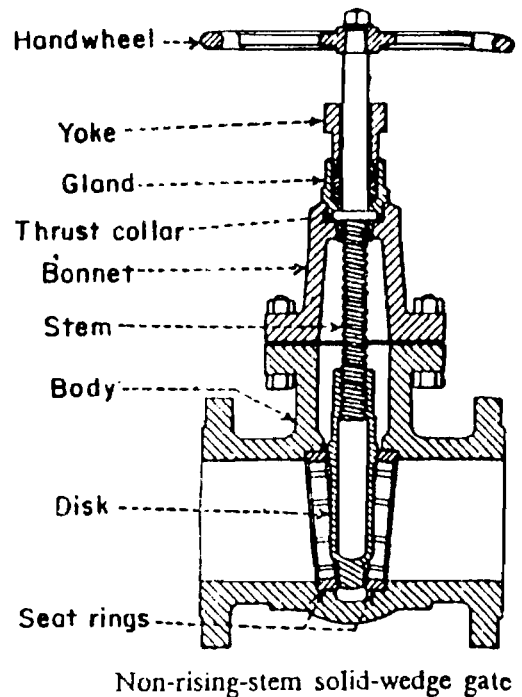
- اجزای اصلی شیر کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، در شکل شماره (۱-۷-۲-۲) "ث" (۳) نشان داده شده است.

شکل شماره (۱-۷-۲-۲) "ث" (۳)

شیر کشویی چدنی، با ساقه بالا رونده



شیر کشویی چدنی، با ساقه درجا چرخ



سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۸-۲-۲

شیرهای کشویی

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۸-۲-۲

شیرهای کشویی چدنی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها
۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۸ شیرهای کشویی
۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای DIN
۵	ب) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای BS
۱۲	پ) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای ANSI
۱۸	ت) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای ISO
۲۴	ث) کاربرد شیرهای کشویی چدنی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۸-۲-۲ شیرهای کشویی

۱-۸-۲-۲ شیرهای کشویی چدنی

الف) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای DIN

(۱) استاندارد DIN 3352 PART-1 به شیرهای کشویی اختصاص دارد و در آن انواع شیرهای کشویی، از نظر جنس، نوع اتصال، نوع دیسک و قسمت آببند (نشیمن دیسک)، نوع ساقه شیر، طبقه‌بندی شده است.

(۲) استاندارد DIN 3352 PART 2 به شیرهای کشویی چدنی با اتصال فلنجی اختصاص دارد. ساقه این شیرها از نوع دنده داخلی (INSIDE SCREW STEM)، و حلقه آببند نشیمن دیسک این شیرها از نوع فلزی (METALIC SEATINGS) است. جدول شماره (۱-۸-۲-۲) "الف" (۲) فشار نامی، نوع اتصال، نوع آببندی ساقه و جنس اجزای داخلی این شیرها را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱-۸-۲-۲) "الف" (۲) - از استاندارد DIN 3352 PART 2

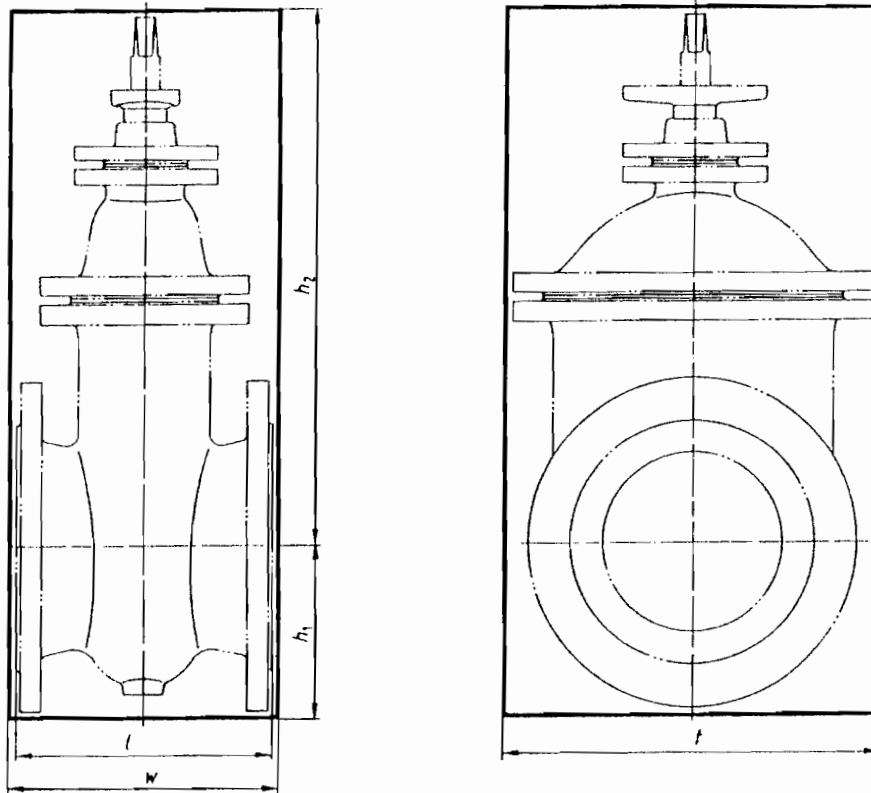
شیرهای کشویی چدنی با اتصال فلنجی

PN	Type of body end	Sealing and connection of valve parts; obturator seat	Type of stem seal	Trim material as in table 7, type	Symbol denoting valve type
1 1,6 2,5 4 6 10	Flanged end with raised face Dimensions of PN 10 valves as specified in DIN 2501 Part 1.	Unless otherwise agreed, at the manufacturer's discretion.	Gland	2	2 B
				3	2 C
			Gland or self-sealing, at the manufacturer's discretion.	4	2 D
				5	2 E
10 16	Flanged end with raised face	Unless otherwise agreed, at the manufacturer's discretion.	Gland	2	2 G
				3	2 H
			Gland or self-sealing, at the manufacturer's discretion.	4	2 J
				5	2 K

(۳) طول شیرهای کشویی چدنی (FACE-TO-FACE DIMENSIONS)، که از استاندارد

DIN 3352 PART 2 گرفته شده، در جدول شماره (۱-۸-۲-۲) "الف" (۳) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "الف" (۳) - از استاندارد 2 DIN 3352
 طول شیرهای کشویی چدنی



Correlation of pressure rating, face-to-face dimensions (series F 4 as specified in DIN 3202 Part 1) and space requirement dimensions for PN 1, PN 1,6, PN 2,5, PN 4, PN 6 and PN 10 gate valves, with PN 10 flanged ends as specified in DIN 2501 Part 1

PN	10							6			4			2,5		1,6		1	
DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	
<i>l</i>	140	150	170	180	190	200	210	230	250	270	290	310	350	390	430	470	510	550	
<i>h</i> ₁	75	85	95	100	110	125	145	170	200	225	255	285	335	390	450	510	560	615	
<i>h</i> ₂	240	255	295	315	345	400	430	530	635	725	830	945	1120	1320	1510	1710	1880	2050	
<i>t</i>	160	165	185	200	220	250	285	340	420	475	550	615	735	835	970	1110	1250	1450	
<i>w</i>	140	150	170	180	190	200	210	230	280	320	360	500	500	500	640	720	800	800	
4 kt ¹⁾	12	12	12	12	14	17	17	17	19	19	24	24	27	27	32	36	41	41	

Face-to-face dimensions (series F 5 as specified in DIN 3202 Part 1) and space requirement dimensions for PN 10 and PN 16 gate valves

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600
<i>l</i>	240	250	270	280	300	325	350	400	450	500	550	600	700	800
<i>h</i> ₁	75	85	95	100	110	125	145	170	205	230	260	290	360	420
<i>h</i> ₂	265	285	325	335	400	455	500	600	710	800	895	1000	1230	1380
<i>t</i>	200	200	250	250	315	320	340	400	465	560	600	640	800	900
<i>w</i>	240	250	270	280	315	325	350	400	450	500	550	640	800	800
4 kt ¹⁾	14	14	17	17	19	19	19	24	27	27	27	32	36	36

یادداشت‌های جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "الف" (۳)

- طول شیر در جدول‌ها برای شیرهای کشویی چدنی مستقیم (STRAIGHT PATTERN) است.
- جدول اول شیرهای کوتاه سری F4 و جدول دوم شیرهای بلند سری F5 را نشان می‌دهد.
- در جدول اول شیرها در فشار نامی 1 PN تا 10 PN، و از قطر نامی ۴۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌متر طبقه‌بندی شده است.
- در جدول دوم شیرها در فشار نامی 10 PN تا 16 PN، و از قطر نامی ۴۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر طبقه‌بندی شده است.

(۴) جنس این شیرها از چدن GG-25 است که در DIN 1691 مشخص شده است. حداکثر دمای کار این شیرها ۱۵۰ درجه سانتیگراد است. با در دست داشتن فشار نامی شیر و با استفاده از جدول DIN 2401 PART 2، که در (۲-۱-۴-۱) "الف" درج شده است، می‌توان حداکثر فشار کار مجاز شیر را، در دماهای مختلف، بدست آورد.

(۵) دیسک این شیرها ممکن است یکی از انواع زیر باشد:

RIGID WEDGE	- گوه‌ای یک تکه
SPLIT WEDGE	- گوه‌ای دو تکه
DOUBLE DISK	- دیسکی دو تکه
PARALLEL SLIDE	- دیسکی دو تکه با سطوح موازی

(۶) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج شیرهای کشویی چدنی، که از استانداردهای زیر گرفته شده در جدول‌های شماره (۲-۲-۸-۱) "الف" (۶) نشان داده شده است.

DIN 2532 CAST IRON FLANGES فشار نامی 10 PN

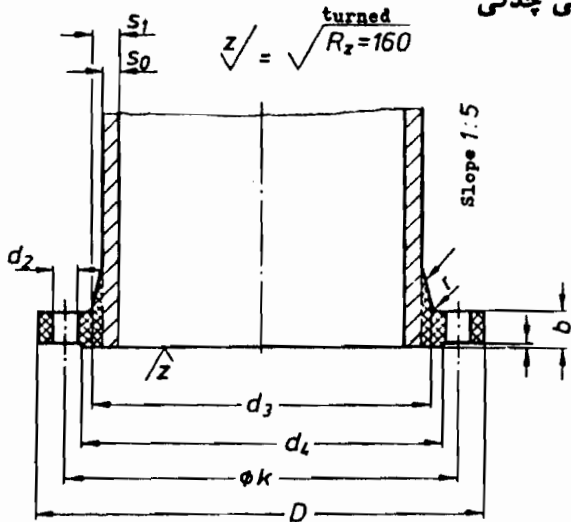
DIN 2533 CAST IRON FLANGES فشار نامی 16 PN

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

۴ از ۲۷

جدول‌های شماره (۲-۲-۸) الف (۶) - از استانداردهای DIN 2533 و DIN 2532

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج شیرهای کشویی چدنی



Nominal width	Flange			Transition				Raised face		Bolts			Weight of cross-hatched flange (7,2 kg/dm ³) kg ≈
	D	b	k	s_0	d_3	s_1 max.	r	d_4	f	Number	Thread	d_2	
10 to 175	Flanges according to DIN 2533, nominal pressure 16, to be applied.												
200	340	26	295	11	240	20	8	268	3	8	M 20	22	9,66
250	395	28	350	12	292	21	8	320	3	12	M 20	22	12,5
300	445	28	400	13	342	21	8	370	4	12	M 20	22	13,7
350	505	30	460	14	396	23	8	430	4	16	M 20	22	18,3
400	565	32	515	14	448	24	10	482	4	16	M 24	26	23,7
(450)	615	32	565	15	498	24	10	532	4	20	M 24	26	25,0

Dimensions in mm

Nominal width	Flange			Transition				Raised face		Bolts			Weight of cross-hatched flange (7,2 kg/dm ³) kg ≈
	D	b	k	s_0	d_3	s_1 max.	r	d_4	f	Number	Thread	d_2	
10	90	14	60	6	30	10	4	40	2	4	M 12	14	0,504
15	95	14	65	6	37	11	4	45	2	4	M 12	14	0,573
20	105	16	75	6,5	42	11	4	58	2	4	M 12	14	0,798
25	115	16	85	7	49	12	4	68	2	4	M 12	14	0,969
32	140	18	100	7	60	14	5	78	2	4	M 16	18	1,67
40	150	18	110	7,5	68	14	5	88	3	4	M 16	18	1,78
50	165	20	125	7,5	80	15	5	102	3	4	M 16	18	2,44
65	185	20	145	8	95	15	5	122	3	4	M 16	18	2,94
80	200	22	160	8,5	114	17	6	138	3	8	M 16	18	3,63
100	220	24	180	9,5	136	18	6	158	3	8	M 16	18	4,49
125	250	26	210	10	165	20	8	188	3	8	M 16	18	6,24
150	285	26	240	11	190	20	8	212	3	8	M 20	22	7,38
(175)	315	28	270	12	217	21	8	242	3	8	M 20	22	9,25
200	340	30	295	12	246	23	8	268	3	12	M 20	22	11,2
250	405	32	355	14	298	24	10	320	3	12	M 24	26	15,1
300	460	32	410	15	348	24	10	378	4	12	M 24	26	17,5
350	520	36	470	16	404	27	10	438	4	16	M 24	26	24,6
400	580	38	525	18	458	29	10	490	4	16	M 27	30	29,9

ب) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای BS

(۱) ضوابط ساخت شیرهای کشویی چدنی، نوع گوه‌ای يك تکه و دو تکه و دیسکی دو تکه (WEDGE AND DOUBLE DISK) در استاندارد BS 5150، و نوع دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی (PARALLEL SLIDE) در استاندارد BS 5151 مدون شده است. این شیرها در هردو نوع، با ساقه بالارونده و با ساقه در جا چرخ، عرضه می‌شود.

(۲) شیرهای کشویی چدنی، در استاندارد BS 5150، با دونوع اتصال فلنجی و دنده‌ای عرضه می‌شود. شیرهای کشویی چدنی، با اتصال دنده‌ای، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، کاربرد ندارد.

(۳) طول شیرهای چدنی (FACE-TO-FACE DIMENSIONS)، نوع گوه‌ای يك تکه و دو تکه و دیسکی دو تکه، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۳) نشان داده شده است، که از BS 5150 گرفته شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۳) - از استاندارد BS 5150

طول شیرهای کشویی چدنی، نوع گوه‌ای يك تکه و دو تکه و دیسکی دو تکه

Face-to-face dimensions

1	2	3	4	5	6	7
Nominal diameter DN	Face-to-face dimensions for nominal pressure of:					
	PN 1.6	PN 2.5	PN 4	PN 6	PN 10/16	PN 25
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	—	—	—	—	102	—
15	—	—	—	—	108	140
20	—	—	—	—	117	152
25	—	—	—	—	127	165
32	—	—	—	—	140	178
40	—	—	—	140	165	190
50	—	—	—	150	178	216
65	—	—	—	170	190	241
80	—	—	—	180	203	283
100	—	—	—	190	229	305
125	—	—	—	200	254	381
150	—	—	—	210	267	403
200	—	—	—	230	292	419
250	—	—	—	250	330	457
300	—	—	—	270	356	502
350	—	—	—	290	381	572
400	—	—	—	310	406	610
450	—	—	—	330	432	660
500	—	—	—	350	457	711
600	—	—	390	—	508	787
700	—	—	430	—	610	—
800	—	470	—	—	660	—
900	510	—	—	—	711	—
1000	550	—	—	—	811	—

(۴) شیرهای کشویی چدنی، نوع گوه‌ای یک تکه و دو تکه و دیسکی دو تکه، با اتصال فلنجی، در استاندارد BS 5150، در فشارهای نامی ۱/۶، ۲/۵، ۴، ۶، ۱۰، ۱۶ و ۲۵ بار عرضه می‌شود. حداکثر فشار کار مجاز این شیرها در دمای کار تا ۲۲۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۴) نشان داده شده است. فشار آزمایش در کارخانه و با آب، برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی و برای نشیمن (SEAT) یک برابر فشار نامی است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۴) - از استاندارد BS 5150
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی چدنی، نوع گوه‌ای یک تکه و دو تکه و دیسکی دو تکه

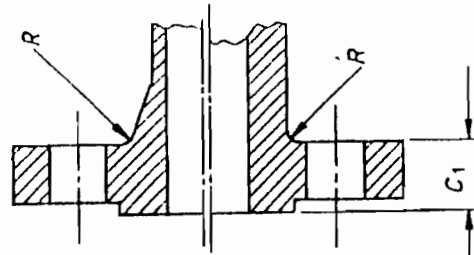
Pressure/temperature ratings

1	2	3	4	5	6	7
Nominal pressure PN	For flanged end valves only: BS 4504 table number	Maximum permissible gauge working pressures at temperatures (°C) of:				
		-10 to 120	150	180	200	220
		bar*	bar*	bar*	bar*	bar*
1.6	6/11	1.6	—	—	—	—
2.5	6/11	2.5	—	—	—	—
4	6/11	4	—	—	—	—
6	6/11	6	5.6	—	—	—
10	10/11	10	9.2	8.5	—	—
16	16/11	16	14.8	13.9	13	—
25	25/11	25	23	21.2	20	19

NOTE. Intermediate values can be obtained by linear interpolation.

(۵) جنس اجزای مختلف شیرهای کشویی چدنی، نوع گوه‌ای یک تکه و دو تکه و دیسکی دو تکه، در استاندارد BS 5150، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۵) نشان داده شده است. در جدول دیده می‌شود که هر یک از اجزای این شیرها از مصالح متنوعی می‌تواند عرضه شود و در هر مورد باید با توجه به شرایط کاربرد شیر، اجزای مناسب را انتخاب کرد. دیسک این شیرها ممکن است از الیاز مس (COPPER ALLOY FACED)، یا با سطوح نشیمن غیر فلزی (RESILIENT SEATED) یا تمام چدنی (ALL IRON) باشد. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهایی که با نشیمن غیر فلزی عرضه می‌شوند، کاربرد ندارند.

(۶) ضخامت فلنج‌های چدنی شیرهای کشویی چدنی، به میلی‌متر، در فشارهای نامی متفاوت، که از BS 4504 SECTION 3.2 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۶) نشان داده شده است.



جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۶) - از استاندارد BS 4504 SECTION 3.2
ضخامت فلنج‌های چدنی شیرهای کشویی چدنی.

DN	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
10	12	↑	14	↑	16
15	12	↑	14	↑	16
20	14	↑	16	↑	18
25	14	↑	16	↑	18
32	16	↑	18	↑	20
40	16	PN 16	18	PN 40	20
50	16	↓	20	↓	22
65	16	↓	20	↓	24
80	18	↓	22	↓	26
100	18	↓	24	↓	28
125	20	↓	26	30	30
150	20	↓	26	34	34
200	22	26	30	34	40
250	24	28	32	36	46
300	24	28	32	40	50
350	26	30	36	44	54
400	28	32	38	48	62
450	28	32	40	50	
500	30	34	42	52	

(۷) شیرهای کشویی چدنی، در استاندارد BS 5151، نوع دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی (PARALLEL SLIDE)، فقط با اتصال فلنجی عرضه می‌شود.

(۸) طول شیرهای کشویی چدنی (FACE-TO-FACE DIMENSIONS)، نوع دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی و اتصال فلنجی، که از BS 5151 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۸) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۸) - از استاندارد BS 5151
طول شیرهای کشویی چدنی، نوع دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی

Face-to-face dimensions

1 Nominal diameter DN	2 Face-to-face dimensions for nominal pressure of:		3
	PN 10/16	PN 25	
	mm	mm	
40	165	190	
50	178	216	
65	190	241	
80	203	283	
100	229	305	
125	254	381	
150	267	403	
200	292	419	
250	330	457	
300	356	502	
350	381	572	
400	406	610	
450	432	660	
500	457	711	
600	508	787	
700	620		
800	680		
900	740		
1000	760		

* 1 bar = 10⁵ N/m² = 10² kPa.

(۹) ضخامت فلنج‌های چدنی شیرهای کشویی چدنی، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۶) نشان داده شده است.

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

۲۷:۱۰

(۱۰) شیرهای کشویی چدنی، نوع دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی (PARALLEL SLIDE) و اتصال فلنجی، در استاندارد BS 5151، در فشارهای نامی ۱۰ و ۱۶ و ۲۵ بار عرضه می‌شود. حداکثر فشار کار مجاز این شیرها در دمای کار تا ۲۲۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۱۰) نشان داده شده است. فشار آزمایش در کارخانه وبا آب، برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی و برای نشیمن (SEAT) برابر فشار نامی است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۱۰) - از استاندارد BS 5151
حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی چدنی، نوع دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی

Pressure/temperature rating						
1	2	3	4	5	6	7
Nominal pressure PN	BS 4504 table number	Maximum permissible gauge working pressures at temperatures (°C) of:				
		-10 to 120	150	180	200	220
		bar*	bar*	bar*	bar*	bar*
10	10/11	10	9.2	8.5	8	8
16	16/11	16	14.8	13.9	13	13
25	25/11	25	23	21.2	20	19

NOTE. Intermediate values can be obtained by linear interpolation.

(۱۱) جنس اجزای مختلف شیرهای کشویی چدنی، نوع دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی (PARALLEL SLIDE)، در استاندارد BS 5151، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ب" (۱۱) نشان داده شده است. در جدول دیده می‌شود که هر یک از اجزای این شیرها از مصالح متنوعی می‌تواند عرضه شود و در هر مورد باید، با توجه به کاربرد شیر، اجزای مناسب را انتخاب کرد. سطوح موازی دیسک و برخی قطعات داخلی دیگر در این شیرها ممکن است از آلیاژهای مس یا نیکل یا فولاد زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL) باشد. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهایی که اجزای داخلی آنها از فولاد زنگ ناپذیر است کاربرد ندارد.

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

۲۷:۱۱

جدول شماره (۲-۸-۱) "ب" (۱۱) - از استاندارد BS 5151

جنس اجزای شیرهای کشویی چدنی

Basic materials

1	2	3	4	5	6	7	
Component	Copper alloy faced			Nickel alloy faced or stainless steel faced			
	Material	BS	Grade or designation	Material	BS	Grade or designation	
Body, bonnet, yoke stuffing box	Cast iron	1452	14	Cast iron	1452	14	
Disks	With integral faces	Gunmetal	1400	G1 LG2 LG4	Nickel alloy	Manufacturer's standard	Suitable for duty
	With separate facing rings	Cast iron not inferior to body material			Cast iron not inferior to body material		
Disk facing rings and body seat rings	Gunmetal	1400	G1 LG2 LG4	Nickel alloy	Manufacturer's standard	Suitable for duty	
	Aluminium bronze	1400		AB2			Stainless steel
Stem	Gunmetal	1400	LG2*	Gunmetal	1400	LG2*	
				Carbon steel†	970 : Part 1	070M20	
	Aluminium bronze	2872 2874	CA103 CA104 CA106	Stainless steel	970 : Part 4	410S21 302S25 431S29	
Bolting	Carbon steel: tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)‡			Carbon steel: tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)‡			
Gland	Brass	2872 2874	CZ114 CZ116 CZ121 CZ122	Brass	2872 2874	CZ114 CZ116 CZ121 CZ122	
	Aluminium bronze	2872 2874	CA103 CA104 CA106	Aluminium bronze	2872 2874	CA103 CA104 CA106	
		1400	AB2		1400	AB2	
	Gunmetal	1400	LG2	Gunmetal	1400	LG2	
	Cast iron	1452	12	Cast iron	1452	12	
Handwheel	Cast iron	1452	12	Cast iron	1452	12	
Seals and gaskets	Manufacturer's standard: suitable for duty			Manufacturer's standard: suitable for duty			

* Preferably produced by the continuous casting process.

† Applicable to valves with non-rising stem only.

‡ Free cutting steel shall not be used. If different bolting is fitted because of design or performance requirements it shall be readily identifiable

پ) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای کشویی چدنی (FACE-TO-FACE DIMENSIONS)، در ANSI B 16.10 داده شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای کشویی چدنی با اتصال فلنجی ندارد و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کف فلزی، سماوری (PLUG VALVE)، یک طرفه، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVE)، و شیرهای کنترل را، با اتصال فلنجی و جوشی دربر می‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۱-۸-۲-۲) "پ" (۲) طول شیرهای کشویی چدنی مستقیم، با اتصال فلنجی را در کلاس فشار ۱۲۵ و ۲۵۰، از نوع گوه‌ای یک تکه و دیسکی دو تکه، نشان می‌دهد. این جدول از ANSI B 16.10 گرفته شده است. در این استاندارد شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، در کلاس فشار ۸۰۰ هم عرضه می‌شود که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۱-۸-۲-۲) "پ" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.10
 طول شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی

قطر نامی (اینچ)	۲	$2\frac{1}{4}$	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
کلاس فشار ۱۲۵-A	۷	$7\frac{1}{4}$	۸	۹	۱۰	$10\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
کلاس فشار ۲۵-A	$8\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{8}$	۱۲	۱۵	$15\frac{7}{8}$	$16\frac{1}{4}$	۱۸	$19\frac{3}{4}$	$22\frac{1}{4}$	۲۴

(۳) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی شیرهای کشویی چدنی، در کلاس فشار ۱۲۵، که از ANSI B 16.1 گرفته شده، در واحد آمریکایی (IP)، و در واحد متریک (SI) در جدول شماره (۱-۸-۲-۲) "پ" (۳) نشان داده شده است.

(۴) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی شیرهای کشویی چدنی، در کلاس فشار ۲۵۰، که از ANSI B 16.1 گرفته شده، در واحد آمریکایی (IP)، و در واحد متریک (SI) در جدول شماره (۱-۸-۲-۲) "پ" (۴) نشان داده شده است.

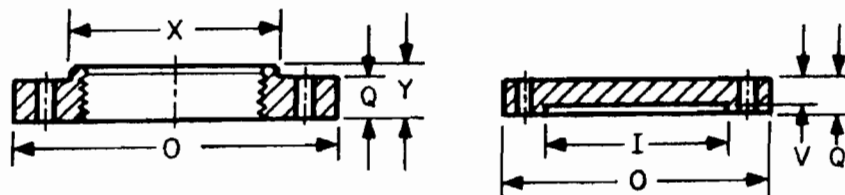
جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "پ" (۳) - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی، شیرهای چدنی کلاس ۱۲۵ - واحد "IP"

Nominal Pipe Size	Dimensions in Inches											
	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia of Flange O	Thick-ness ¹ of Flange (Min) Q	Dia Hub (Min) X	Length of Hub and Threads ⁴ (Min) Y	Dia of Port ⁷ I	Wall ⁵ Thick-ness V	Dia of Bolt Circle	Dia ^{2,3} of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia of Bolts	Length ⁶ of Bolts ⁸	Length ⁴ of Bolt-Stud With Two Nuts
1	4.25	0.44	1.94	0.69	1.00	0.38	3.12	0.62	4	0.50	1.75	-
1¼	4.62	0.50	2.31	0.81	1.25	0.44	3.50	0.62	4	0.50	2.00	-
1½	5.00	0.56	2.56	0.88	1.50	0.50	3.88	0.62	4	0.50	2.00	-
2	6.00	0.62	3.06	1.00	2.00	0.56	4.75	0.75	4	0.62	2.25	-
2½	7.00	0.69	3.56	1.12	2.50	0.63	5.50	0.75	4	0.62	2.50	-
3	7.50	0.75	4.25	1.19	3.00	0.69	6.00	0.75	4	0.62	2.50	-
3½	8.50	0.81	4.81	1.25	3.50	0.75	7.00	0.75	8	0.62	2.75	-
4	9.00	0.94	5.31	1.31	4.00	0.88	7.50	0.75	8	0.62	3.00	-
5	10.00	0.94	6.44	1.44	5.00	0.88	8.50	0.88	8	0.75	3.00	-
6	11.00	1.00	7.56	1.56	6.00	0.94	9.50	0.88	8	0.75	3.25	-
8	13.50	1.12	9.69	1.75	8.00	1.06	11.75	0.88	8	0.75	3.50	-
10	16.00	1.19	11.94	1.94	10.00	1.12	14.25	1.00	12	0.88	3.75	-
12	19.00	1.25	14.06	2.19	12.00	0.81	17.00	1.00	12	0.88	3.75	-
14	21.00	1.38	15.38	2.25	14.00	0.88	18.75	1.12	12	1.00	4.25	-
16	23.50	1.44	17.50	2.50	16.00	1.00	21.25	1.12	16	1.00	4.50	-

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "پ" (۳) - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی، شیرهای چدنی کلاس ۱۲۵ - واحد "SI"



Dimensions in Millimeters

Nominal Pipe Size	Dimensions in Millimeters											
	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia. of Flange O	Thick-ness ¹ of Flange (Min) Q	Dia. Hub (Min) X	Length of Hub and Threads ⁴ (Min) Y	Dia. of Port ⁷ I	Wall ⁵ Thick-ness V	Dia. of Bolt Circle	Dia ^{2,3} of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length ⁶ of Bolts ⁸	Length ⁴ of Bolt-Stud With Two Nuts
1	108	11.1	49	18	25	9.6	79	15.9	4	12.7	45	-
1¼	118	12.7	59	21	32	11.1	89	15.9	4	12.7	51	-
1½	127	14.3	65	22	38	12.7	98	15.9	4	12.7	51	-
2	152	15.9	78	25	51	14.3	121	19.0	4	15.9	57	-
2½	178	17.5	91	29	64	15.9	140	19.0	4	15.9	64	-
3	191	19.0	108	30	76	17.5	152	19.0	4	15.9	64	-
3½	216	20.6	122	32	89	19.0	178	19.0	8	15.9	70	-
4	229	23.8	135	33	102	22.2	191	19.0	8	15.9	76	-
5	254	23.8	164	37	127	22.2	216	22.2	8	19.0	76	-
6	279	25.4	192	40	152	23.8	241	22.2	8	19.0	83	-
8	343	28.6	246	45	203	27.0	299	22.2	8	19.0	89	-
10	406	30.2	303	49	254	28.6	362	25.4	12	22.2	95	-
12	483	31.8	357	56	305	20.6	432	25.4	12	22.2	95	-
14	533	32.4	391	57	356	22.2	476	28.6	12	25.4	108	-
16	597	36.5	445	64	406	25.4	540	28.6	16	25.4	114	-

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

۲۷ از ۱۴

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "پ" (۴) - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی، شیرهای چدنی، کلاس ۲۵۰ واحد "IP"

Nominal Pipe Size	Dimensions in Inches													
	Flanges			Blind Flanges ^a		Hubs			Bolt Holes		Bolting ^a			
	Dia. of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. of Raised Face W	Dia. of Port I	Wall Thick-ness ^a V	Dia. Hub (Min) X	Length Through Hub (Min) Y	Length ^a of Threads (Min) T	Dia. of Bolt Circle	Dia. of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length of Bolts ^{**}	Length of Stud Bolts ^{**}
1	4.88	0.69	2.69	1.00	-	2.06	0.88	0.68	3.50	0.75	4	0.62	2.50	-
1¼	5.25	0.75	3.06	1.25	-	2.50	1.00	0.81	3.88	0.75	4	0.62	2.50	-
1½	6.12	0.81	3.56	1.50	-	2.75	1.12	0.87	4.50	0.88	4	0.75	2.75	-
2	6.50	0.88	4.19	2.00	-	3.31	1.25	1.00	5.00	0.75	8	0.62	2.75	-
2½	7.50	1.00	4.94	2.50	-	3.94	1.43	1.13	5.88	0.88	8	0.75	3.25	-
3	8.25	1.12	5.69	3.00	-	4.62	1.56	1.19	6.62	0.88	8	0.75	3.50	-
3½	9.00	1.19	6.31	3.50	-	5.25	1.62	1.25	7.25	0.88	8	0.75	3.50	-
4	10.00	1.25	6.94	4.00	-	5.75	1.75	1.31	7.88	0.88	8	0.75	3.75	-
5	11.00	1.38	8.31	5.00	-	7.00	1.88	1.44	9.25	0.88	8	0.75	4.00	-
6	12.50	1.44	9.69	6.00	-	8.12	1.94	1.56	10.62	0.88	12	0.75	4.00	-
8	15.00	1.62	11.94	8.00	-	10.25	2.19	1.75	13.00	1.00	12	0.88	4.50	-
10	17.50	1.88	14.06	10.00	0.94	12.62	2.38	1.94	15.25	1.12	16	1.00	5.25	-
12	20.50	2.00	16.44	12.00	1.00	14.75	2.56	2.19	17.75	1.25	16	1.12	5.50	-
14	23.00	2.12	18.94	13.25	1.12	16.25	2.69	2.25	20.25	1.25	20	1.12	6.00	-
16	25.50	2.25	21.06	15.25	1.25	18.38	2.88	2.50	22.50	1.38	20	1.25	6.25	-
18	28.00	2.38	23.31	17.00	1.38	-	-	-	24.75	1.38	24	1.25	6.50	-
20	30.50	2.50	25.56	19.00	1.50	-	-	-	27.00	1.38	24	1.25	6.75	-
24	36.00	2.75	30.31	23.00	1.62	-	-	-	32.00	1.62	24	1.50	7.50	9.50
30	43.00	3.00	37.19	29.00	2.00	-	-	-	39.25	2.00	28	1.75	8.50	10.50
*36	50.00	3.38	43.69	-	-	-	-	-	46.00	2.25	32	2.00	9.50	11.75
*42	57.00	3.69	50.44	-	-	-	-	-	52.75	2.25	36	2.00	10.00	12.50
*48	65.00	4.00	58.44	-	-	-	-	-	60.75	2.25	40	2.00	10.75	13.00

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "پ" (۴) - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی، شیرهای چدنی، کلاس ۲۵۰ واحد "SI"

Nominal Pipe Size	Dimensions in Millimeters													
	Flanges			Blind Flanges ^a		Hubs			Bolt Holes		Bolting ^a			
	Dia. of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. of Raised Face W	Dia. of Port I	Wall Thick-ness ^a V	Dia. Hub (Min) X	Length Through Hub (Min) Y	Length ^a of Threads (Min) T	Dia. of Bolt Circle	Dia. of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length of Bolts ^{**}	Length of Stud Bolts ^{**}
1	124	17.5	68	25	-	52	22	18	89	19.0	4	15.9	64	-
1¼	133	19.0	78	32	-	64	25	19	98	19.0	4	15.9	64	-
1½	156	20.6	91	38	-	70	29	22	114	22.2	4	19.0	70	-
2	165	22.2	106	51	-	84	32	25	127	19.0	8	15.9	70	-
2½	191	25.4	125	64	-	100	37	29	149	22.2	8	19.0	83	-
3	210	28.6	144	76	-	118	40	31	168	22.2	8	19.0	89	-
3½	229	30.2	160	89	-	133	41	32	184	22.2	8	19.0	89	-
4	254	31.8	176	102	-	146	44	33	200	22.2	8	19.0	95	-
5	279	34.9	211	127	-	178	48	36	235	22.2	8	19.0	102	-
6	318	36.5	246	152	-	206	49	39	270	22.2	12	19.0	102	-
8	381	41.3	303	203	-	260	56	43	330	25.4	12	22.2	114	-
10	445	47.6	357	254	23.8	321	60	49	387	28.6	16	25.4	131	-
12	521	50.8	418	305	25.4	375	65	54	451	31.8	16	28.6	140	-
14	584	54.0	481	337	28.6	413	68	57	514	31.8	20	28.6	152	-
16	648	57.2	535	387	31.8	467	73	62	572	34.9	20	31.8	159	-
18	711	60.3	592	432	34.9	-	-	-	629	34.9	24	31.8	165	-
20	775	63.5	649	483	38.1	-	-	-	686	34.9	24	31.8	172	-
24	914	69.8	770	584	41.3	-	-	-	813	41.3	24	38.1	191	241
30	1092	76.2	945	737	50.8	-	-	-	997	50.8	28	44.4	216	268
*36	1270	85.7	1110	-	-	-	-	-	1168	57.2	32	50.8	241	298
*42	1448	93.7	1281	-	-	-	-	-	1340	57.2	36	50.8	254	318
*48	1651	101.6	1484	-	-	-	-	-	1543	57.2	40	50.8	273	330

- (۵) حداکثر فشار کار مجاز، در حالت بدون شوک، برای دمای کار تا ۴۵۰ درجه فارنهایت، برای شیرهای کشویی چدنی، کلاس فشار ۲۵، ۱۲۵، ۲۵۰ و ۸۰۰ در استاندارد ANSI B 16.1، داده شده، که در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "پ" (۵) نشان داده شده است. شیرهای کشویی چدنی با کلاس فشار ۲۵ در استاندارد ANSI B 16.10 موجود نیست و ارقام جدول برای فلنج چدنی داده شده است. شیرهای کشویی چدنی با کلاس فشار ۸۰۰ در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. جدول (۲-۲-۸-۱) "پ" (۵) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (آمریکایی) و دیگری برحسب واحدهای "SI" (واحدهای متریک) نشان می‌دهد.
- (۶) در جدول دیده می‌شود که فقط در شیرهای کلاس A حداکثر فشار کار مجاز شیر برابر فشار بخار اشباع است (فشار ۱۲۵ پوند بر اینچ مربع - دمای ۲۵۳ درجه فارنهایت)، و در شیرهای دیگر، حداکثر فشار کار مجاز در دماهای مختلف یا فشار بخار اشباع، همه جا، تفاوت دارد.

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

۲۷/۱۱۶

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "پ" (۵) - از استاندارد 16.1 ANSI B
حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی چدنی - واحد "TP"

TEMP. IN °F	Pressure—Pounds per square inch Gage												
	CLASS 25			CLASS 125			CLASS 250			CLASS 800			
	ASTM A126 Class A			ASTM A126 Class B			ASTM A126 Class A			ASTM A126 Class B			
	NPS 4-36	NPS 42-96	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48
-20 to 150	45	25	175	200	150	150	400	500	300	400	300	300	800
200	40	25	165	190	135	115	370	460	280	370	280	250	-
225	35	25	155	180	130	100	355	440	270	355	270	225	-
250	30	25	150	175	125	85	340	415	260	340	260	200	-
275	25	25	145	170	120	65	325	395	250	325	250	175	-
300	-	-	140	165	110	50	310	375	240	310	240	150	-
325	-	-	130	155	105	-	295	355	230	295	230	125	-
353 ¹	-	-	125	150	100	-	280	335	220	280	220	100	-
375	-	-	-	145	-	-	265	315	210	265	210	-	-
406 ¹	-	-	-	140	-	-	250	290	200	250	200	-	-
425	-	-	-	130	-	-	-	270	-	-	-	-	-
450	-	-	-	125	-	-	-	250	-	-	-	-	-

Hydrostatic Shell Test Pressures (psig)³

100° F	70	40	270	300	230	230	600	750	450	450	1200
--------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

¹ 353 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 125 psig.
² 406 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 250 psig.
³ Hydrostatic tests are not required unless specified by user.

Limitations:

Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 25 psig. Tabulated pressure-temperature ratings above 25 psig for Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are applicable for non-shock hydraulic service only.

Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure-temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.

Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.

NPS = Nominal Pipe Sizes
 1 psi = 0.069 Bar
 °F = (1.8 °C) + 32

جدول شماره (۲-۸-۱) "پ" - از استاندارد 16.1 ANSI B
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی چدنی - واحد "SI"

Temperature In °C	Pressures in Bars											
	Class 25			Class 125				Class 250				Class 800
	ASTM A126			ASTM A126				ASTM A126				ASTM A126
	Class A			Class A		Class B		Class A		Class B		Class B
	NPS 4-36	NPS 42-96	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 2-12
-29 to 65	3.1	1.7	12.1	13.8	10.3	10.3	27.6	34.5	20.7	20.7	20.7	55.1
80	2.9	1.7	11.6	13.3	9.8	9.1	26.5	33.0	20.0	20.0	18.9	-
100	2.6	1.7	11.0	12.7	9.2	7.5	25.0	30.9	19.0	16.4	16.4	-
120	2.1	1.7	10.4	12.1	8.6	5.8	23.5	28.8	18.0	13.9	13.9	-
135	1.7	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	9.8	11.5	8.0	4.2	22.1	26.7	17.0	11.5	11.5	-
149	-	-	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-
160	-	-	9.2	10.8	7.4	-	20.6	24.6	16.1	9.0	9.0	-
178 ¹	-	-	8.6	-	6.9	-	-	-	-	6.9	6.9	-
180	-	-	-	10.2	-	-	19.2	22.5	15.1	-	-	-
200	-	-	-	9.6	-	-	17.8	20.5	14.2	-	-	-
208 ²	-	-	-	-	-	-	17.2	-	13.8	-	-	-
220	-	-	-	9.0	-	-	-	18.5	-	-	-	-
232	-	-	-	8.6	-	-	-	17.2	-	-	-	-

Hydrostatic Shell Test Pressures (Bar)³

Temperature	38°C	4.8	2.7	18.3	20.7	15.5	15.5	51.8	31.0	31.0	82.8
-------------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------

¹ 178°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 8.6 Bar.

² 208°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 17.2 Bar.

³ Hydrostatic Shell tests are not required unless specified by users.

Limitations: Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 1.7 bar.

Class 125: The maximum pressure for NPS 30-48 is 3.4 Bar.

Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.

Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.

1 Bar = 14.5 p.s.i. (pressure)

°C = 0.5556 (°F - 32) (temperature)

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

ت) شیرهای کشویی چدنی در استانداردهای ISO

(۱) ضوابط ساخت شیرهای کشویی چدنی، نوع گوه‌ای و دیسکی، یا دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی، در استانداردهای ISO 5996 مدون شده است. این شیرها در هر دو نوع، با ساقه بالارونده (RISING STEM) و با ساقه درجاچرخ (NON-RISING STEM) عرضه می‌شود.

(۲) طول شیرهای کشویی چدنی (FACE-TO-FACE DIMENSIONS)، که از ISO 5996 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ت" (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ت" (۲) - از ISO 5996

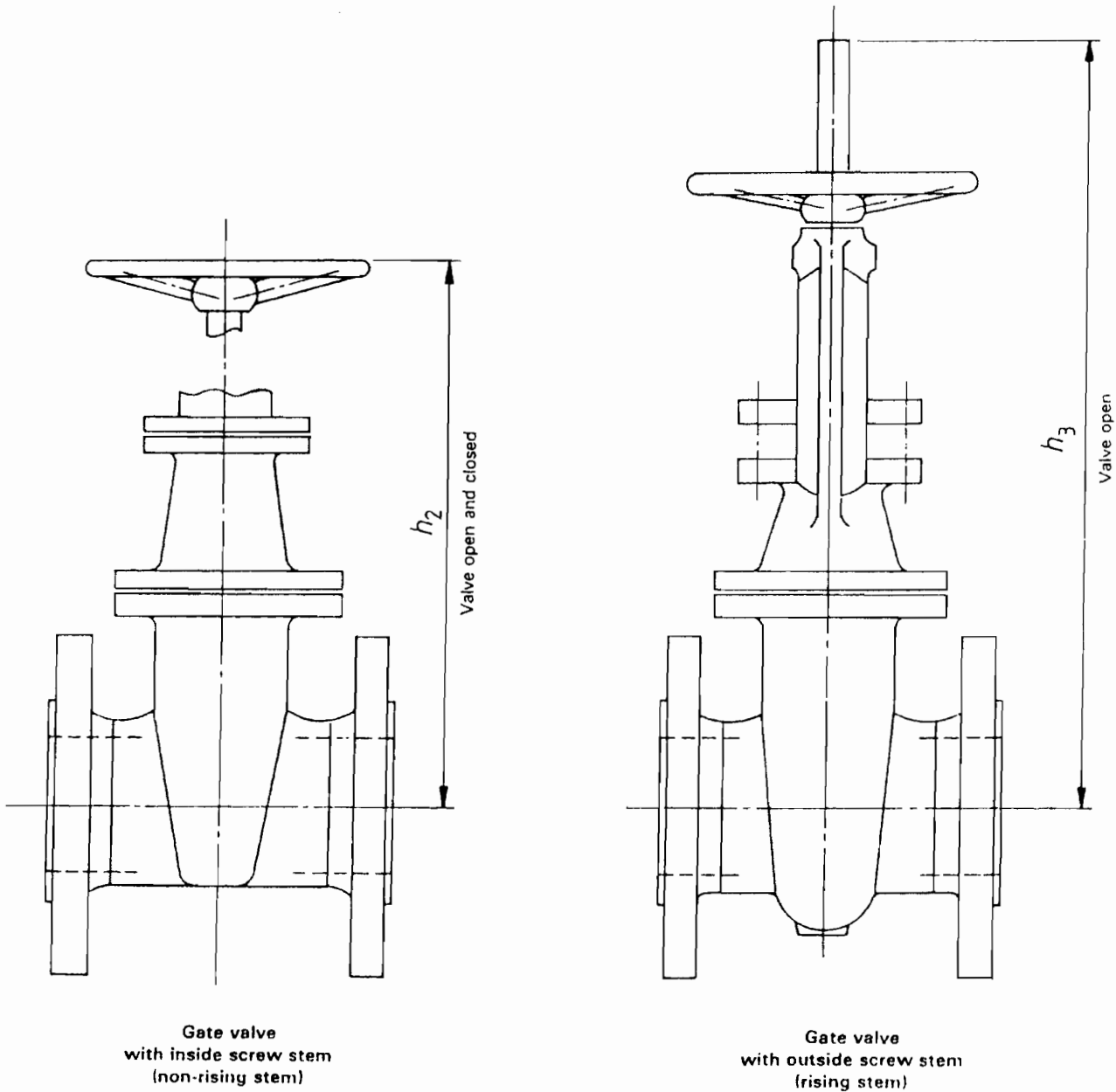
طول شیرهای کشویی چدنی

Face-to-face dimensions for flake graphite and spheroidal cast iron gate valves, ISO PN10 to ISO PN50

DN	ISO PN10/16/20 (CI)		ISO PN25		ISO PN40	ISO PN50 (CI)
	Short	Long	Short	Long		
	Face-to-face dimensions mm					
40	165	240	190	240	190	190
50	178	250	216	250	216	216
65	190	270	241	270	241	241
80	203	280	283	280	283	283
100	229	300	305	300	305	305
125	254	325	381	325	381	381
150	267	350	403	350	403	403
200	292	400	419	400	419	419
250	330	450	457	450	457	457
300	356	500	502	500	502	502
350	381	550	572	550	762	572
400	406	600	610	600	838	610
450	432	650	660	650	914	660
500	457	700	711	700	991	711
(550)	483	750	749	750	1 092	749
600	508	800	787	800	1 143	787
(650)	559	850				
700	610	900				
750	610	950				
800	660	1 000				
900	711	1 100				
1 000	811	1 200				
Basic series in accordance with ISO 5752	3	15	19	15	4	19

(۳) اندازه‌های شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، در هر دو نوع، با ساقه بالا رونده و درجا چرخ، در شکل شماره (۲-۲-۸-۱) "ت" (۳)، که از ISO 5996 گرفته شده، نشان داده شده است.

شکل شماره (۲-۲-۸-۱) "ت" (۳) - از استاندارد ISO 5996
اندازه‌های شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی



جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ت" (۲) - از استاندارد ISO 5996
اندازه‌های شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی

Maximum heights

DN	h_2	h_3
	mm	mm
40	350	480
50	400	510
65	425	560
80	475	610
100	575	720
125	650	875
150	700	950
200	850	1 200
250	1 025	1 440
300	1 125	1 675
350	1 150	1 900
400	1 275	2 070
450	1 350	2 250
500	1 500	2 430
(550)	1 575	2 600
600	1 700	2 850
(650)	1 775	3 125
700	1 800	3 250
750	1 975	3 450
800	2 000	3 750
900	2 400	4 150
1 000	2 500	4 450

(۴) فلنج‌های چدنی شیرهای کشویی چدنی، در ISO 7005-2، در فشارهای ۲/۵ و ۶ و ۱۰ و ۱۶ و ۲۰ و ۲۵ و ۴۰ و ۵۰ بار طبقه‌بندی شده است. حداکثر فشار کار مجاز این فلنج‌ها در دمای کار تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ت" (۴)، که ISO 7005-2 گرفته شده، نشان داده شده است.

- این جدول برای شیرهای کشویی چدنی، که جنس فلنج آن چدن خاکستری (GREY CAST IRON) است تنظیم و ارائه شده است. حداکثر فشار کار شیرهای کشویی چدنی، که جنس شیر فلنج آن از دوکتیل (NODULAR GRAPHITE CAST IRON)، یا الیازهای دیگر است، در ISO 7005-2 ارائه شده است که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

- شیرهای کشویی چدنی، از چدن خاکستری، که در فشار نامی ۲/۵ و ۶ عرضه می‌شود فقط در قطرهای نامی بزرگ (فشار نامی ۲/۵ بار حداقل قطر نامی ۶۰۰ میلی‌متر- فشار نامی ۶ بار حداقل قطر نامی ۲۰۰ میلی‌متر) می‌باشد. این فشارهای نامی در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

۲۱ از ۲۷

جدول شماره (۱-۸-۲-۲) "ت" (۴) - از استاندارد ISO 7005-2
حداکثر فشار کار مجاز فلنج‌های چدنی شیرهای کشویی چدنی

Pressure/temperature ratings for grey cast iron flanges

Nominal pressure ISO PN	Material		Temperature, °C							
	ISO	ASTM	- 10 to 65	120	150	180	200	230	250	300
			Maximum permissible working pressure, bar ¹⁾ (gauge)							
2,5	185	—	2,5	2,5	2,3	2,1	2	1,9	1,8	1,5
6	185	—	6	6	5,4	5	4,8	4,4	4,2	3,6
10	185	—	10	10	9	8,4	8	7,4	7	6
16	185	—	16	16	14,4	13,4	12,8	11,8	11,2	9,6
20	(< DN 300)	A 126 Class A	12,1	10,3	9,6	8,6				
	(< DN 300)	A 126 Class B	13,8	12,1	11,4	10,3	9,8	8,6		
	(300 < DN < 600)	A 126 Class B	10,3	8,6	7,6	6,9				
	(600 < DN < 900)	A 126 Class B	10,3	5,9	3,4					
25	185 ²⁾	—	25	25	22,5	21	20	18,5	17,5	15
40	185 ²⁾	—	40	40	36	33,6	32	29,6	28	24
50	(< DN 300)	A 126 Class A	27,6	23,4	21,4	18,3	17,7			
	(< DN 300)	A 126 Class B	34,5	28,6	25,9	23,1	20,8	17,2		
	(300 < DN < 600)	A 126 Class B	20,7	17,9	16,6	15,2	14,1			
	(600 < DN < 750)	A 126 Class B	20,7	13,8	10,3	6,9				

1) 1 bar = 0,1 MPa
2) ISO PN25 and ISO PN40 flanges manufactured in grey cast iron are limited to ISO 185 grade 250.

(۵) جنس اجزای داخلی شیرهای کشویی چدنی، در استاندارد ISO 5996، در جدول شماره (۱-۸-۲-۲) "ت" (۵) طبقه‌بندی شده است. در جدول دیده می‌شود که اجزای داخلی این شیرها ممکن است از مصالح متفاوت و متنوعی عرضه شود. در هر مورد باید با توجه به شرایط کاربرد شیر اجزای مناسب انتخاب شود. دیسک این شیرها ممکن است با سطوح نشیمن غیر فلزی، مسی، فولاد زنگ ناپذیر، تمام چدنی و یا از الیازهای دیگر باشد. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهایی که با سطوح نشیمن غیر فلزی یا فولاد زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL) باشد کاربرد ندارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

جدول شماره (۲-۸-۱) "ت" (۵) از استاندارد ISO 5996
 جنس اجزای داخلی شیرهای کشویی چدنی

Trim categories

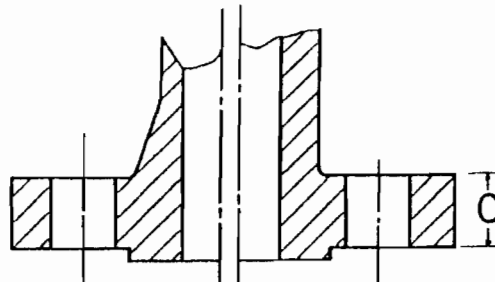
Component	Category A (resilient seated)	Category B (copper alloy faced)	Category C (stainless steel)	Category D (copper free)	Category E (Cu-Ni-alloy)	Category F (hard facing)	Category G (all iron)
Obturator, integral faces	Cast iron or copper alloy	Copper alloy	Stainless steel, 11,5 % Cr min.	Cast iron	Cu-Ni-alloy		Cast iron.
Obturator, separate facings	Cast iron	Cast iron	Cast iron	Cast iron	Cast iron	Cast iron	Cast iron
Body seat and obturator facing	Resilient material*	Copper alloy	Stainless steel, 11,5 % Cr min.	Cast iron and non-alloy steel	Cu-Ni-alloy	Hard facing	Cast iron or stainless steel, 11,5 % Cr min.
Stem	Copper alloy or stainless steel, 11,5 % Cr min.	Copper alloy or stainless steel, 11,5 % Cr min.	Stainless steel, 11,5 % Cr min.	Non-alloy or stainless steel, 11,5 % Cr min.	Stainless steel, 11,5 % Cr min.	Stainless steel, 11,5 % Cr min.	Stainless steel, 11,5 % Cr min.
Stem nut/ yoke sleeve	Copper alloy, stainless steel, cast iron: - flake (inside screw only), - spheroidal, - malleable, - austenitic	Copper alloy, stainless steel, cast iron: - flake (inside screw only), - spheroidal, - malleable, - austenitic	Copper alloy, Cu-Ni-alloy, stainless steel, cast iron: - flake (inside screw only), - spheroidal - malleable - austenitic	No copper alloy	No copper alloy	Copper alloy, stainless steel, cast iron: - flake (inside screw only), - spheroidal, - malleable, - austenitic	Copper alloy, Cu-Ni-alloy or spheroidal cast iron

(۶) ضخامت فلنج چدنی شیرهای کشویی چدنی به میلی‌متر، در فشارهای نامی متفاوت، که از ISO 7005 PART 2 گرفته شده در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ت" (۶) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ت" (۶)

ضخامت فلنج‌های چدنی شیرهای کشویی چدنی در ISO 7005 PART 2

DN	PN 6 (C)	PN 10 (C)	PN 16 (C)	PN 25 (C)	PN 40 (C)
10	12	↑	14	↑	16
15	12	↑	14	↑	16
20	14	↑	16	↑	18
25	14	↑	16	↑	18
32	16	↑	18	↑	20
40	16	↑	18	PN 40	20
50	16	PN 16	20	↓	22
65	16	↓	20	↓	24
80	18	↓	22	↓	26
100	18	↓	24	28	28
125	20	↓	26	30	30
150	20	↓	26	34	34
200	22	26	30	34	40
250	24	28	32	36	46
300	24	28	32	40	50
350	26	30	36	44	54
400	28	32	38	48	62
450	28	32	40	50	
500	30	34	42	52	



ث) کاربرد شیرهای کشویی چدنی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، از نوع گوه‌ای یک تکه و دو تکه، دیسکی دو تکه و دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی، کاربرد دارد. از نظرنوع قطعات داخلی، از نوع گوه‌ای یک تکه به سمت دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی، به ترتیب شرایط شیر، به خصوص از نظر آب‌بندی، بهتر می‌شود.

(۲) اطلاعات عمومی در باره شیرهای کشویی چدنی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

DIN 3352 PART 1,2	DIN
BS 5150, BS 5151	BS
ANSI B 16.10, ANSI B 16.1	ANSI
ISO 5996	ISO

(۳) در انتخاب شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع و استاندارد فلنج فولادی مخصوص اتصال جوشی به لوله یا فیتینگ، که به عنوان فلنج مقابل باید با فلنج چدنی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت‌شدن (MATING DIMENSIONS)، در مورد فلنج شیر و فلنج مقابل، با هم مطابقت داشته باشد.

(۴) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال (JOINT) از نوع جوشی و فلنجی است، شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی کاربرد دارد، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد:

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم‌فشار و میان‌فشار
- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم‌فشار، میان‌فشار و پرفشار
- سیستم گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای پائین
- سیستم سرمایی با آب سردکننده
- سیستم آب خنک‌کننده (خنک‌کردن کندانسور دستگاه سردکننده مرکزی)

(۵) در سیستم گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار مجاز نیز مناسب باشد.

(۶) در سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطره‌های نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، نیز مناسب باشد.

(۷) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز شیرهای کشویی چدنی، در استانداردهای مختلف به ترتیب زیر محدود است:

- در استاندارد DIN حداکثر فشار نامی PN 16 است و حداکثر دمای کار مجاز ۱۵۰ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد BS حداکثر فشار نامی PN 25 و حداکثر دمای کار مجاز ۲۲۰ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد ANSI حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 125-A برابر ۱۷۸ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۸/۶ بار کاهش می‌یابد. حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 250-A برابر ۲۰۸ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱۷/۲ بار کاهش می‌یابد.

- در استاندارد ISO حداکثر فشار نامی PN 50 و حداکثر دمای کار مجاز ۲۵۰ درجه سانتیگراد است.

ارقام بالا نشان می‌دهد که در سیستم‌های مختلف تاسیسات گرمایی فقط تا حد معینی از فشار و دمای کار سیستم می‌توان از شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد و اگر شرایط از این حد بالاتر رود باید از شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد.

(۸) جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ث" (۸) شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم‌کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سردکننده) را، در هر یک از استانداردهای DIN و BS و ANSI و ISO، نشان می‌دهد.

(۹) شیرهای کشویی چدنی، در جدول شماره (۲-۲-۸-۱) "ث" (۸)، در هر یک از استانداردها، برای حداکثر شرایط کار (فشار کار - دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که در هر سیستم شرایط کار طرح پایین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار - دما (PRESSURE-TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر کشویی چدنی مناسب را انتخاب کرد.

(۱۰) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای کشویی چدنی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۱ شیرهای کشویی چدنی

۲۷/۲۷

جدول شماره (۲-۸-۱) "ت" (۸)
 انتخاب شیرهای چدنی از استانداردهای DIN, BS, ANSI, ISO

نوع دیسک دوتکه با سطوح نشیمن موازی	نوع گره های يك تکه و دوتکه و دیسک دوتکه	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم های تاسیساتی
DIN 3315 PART 1 - PN 16 BS 5151 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A ISO 5996 - PN 16	DIN 3315 PART 1 - PN 16 BS 5150 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A ISO 5996 - PN 16	DIN BS ANSI ISO	۱۲۰	۱۱	
BS 5151 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A ISO 5996 - PN 16	BS 5150 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A ISO 5996 - PN 16	DIN BS ANSI ISO	۱۷۵	۱۰/۳	سیستم گرمایی با آب گرم کننده
ISO 5996 - PN 40	ISO 5996 - PN 40	DIN BS ANSI ISO	۲۳۰	۲۱	
DIN 3315 PART 1 - PN 10 BS 5151 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A ISO 5996 - PN 16	DIN 3315 PART 1 - PN 10 BS 5150 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A ISO 5996 - PN 16	DIN BS ANSI ISO	۱۲۰	۱	
DIN 3315 PART 1 - PN 10 BS 5151 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A ISO 5996 - PN 16	DIN 3315 PART 1 - PN 10 BS 5150 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A ISO 5996 - PN 16	DIN BS ANSI ISO	۱۵۲	۴	سیستم گرمایی با بخار اشباع
BS 5151 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A ISO 5996 - PN 16	BS 5150 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A ISO 5996 - PN 16	DIN BS ANSI ISO	۱۷۵	۸/۵	
DIN 3315 PART 1 - PN 16 BS 5151 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A ISO 5996 - PN 16	DIN 3315 PART 1 - PN 16 BS 5150 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A ISO 5996 - PN 16	DIN BS ANSI ISO	۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۸-۲-۲

شیرهای کشویی فولادی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف (شیرهای کشویی فولادی در استانداردهای DIN
۹	ب (شیرهای کشویی فولادی در استانداردهای BS
۱۲	پ (شیرهای کشویی فولادی در استانداردهای ANSI
۱۸	ت (کاربرد شیرهای کشویی فولادی در تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۱ از ۲۰

۸-۲-۲ شیرهای کشویی
۲-۸-۲-۲ شیرهای کشویی فولادی

الف) شیرهای کشویی فولادی در استانداردهای DIN

(۱) استاندارد DIN 3352 PART 6 به شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی یا جوشی، اختصاص دارد. ساقه این شیرها از نوع دنده داخلی (INTERNAL STEM THREAD) و درجاچرخ (NON-RISING STEM) می‌باشد. حداکثر دمای کار مجاز این شیرها ۱۵۰ درجه سانتیگراد است.

(۲) جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "الف" (۲)، فشار نامی، نوع اتصال و نوع آببندی ساقه این شیرها را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "الف" (۲) - از استاندارد DIN 3352 PART 6
شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی یا جوشی

PN	Stem lead-through	Closing body	Sealing and connection of housing parts	Connection	Type symbol 1)
10 16 25	Gland	Unless otherwise agreed, at the manufacturer's discretion		Flange with sealing strip	A
				Welding end	B
25 40 63 100	Gland or O-ring	Resilient wedge	round, restrained seal	Flange with sealing strip	C
				Welding end	D

1) Appended number for housing material as per Table 6

(۲) طول شیرهای کشویی فولادی، که از DIN 3352 PART 6 گرفته شده، در شکل و جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "الف" (۲) نشان شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

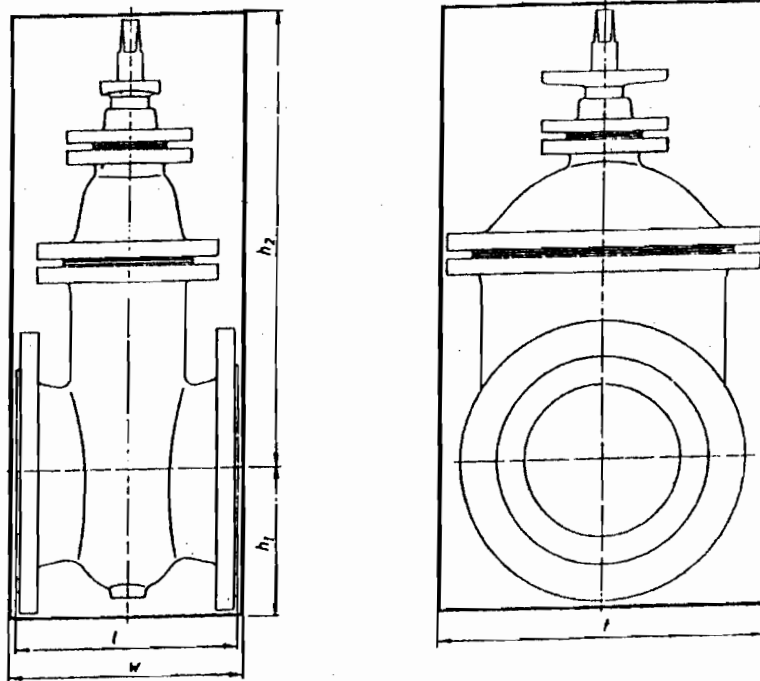
۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۲ از ۲۰

شکل شماره (۲-۲-۸-۲) "الف" (۳) - از استاندارد 6 DIN 3352 PART

شیرهای کشویی فولادی



یادداشت‌های جدول شماره (۲-۲-۸-۲) "الف" (۳)

- طول شیر در جدول‌ها برای شیرهای کشویی فولادی مستقیم (STRAIGHT PATTERN) است.

- جدول اول شیرهای کوتاه سری F5 و S8، و جدول دوم شیرهای بلند سری F7 و S9 را نشان می‌دهد. شیرهای سری F با اتصال فلنجی و شیرهای سری S با اتصال جوشی است.

- در جدول اول شیرهای کشویی فولادی در فشار نامی 10 PN و 16 PN و 25 PN تا قطر نامی 800 DN، و در جدول دوم شیرهای کشویی فولادی در فشار نامی 25 PN و 40 PN و 63 PN و 100 PN تا قطر نامی 500 DN، طبقه‌بندی شده است.

- برای دیدن ضخامت فلنج شیرهای فولادی، در هر فشار نامی PN، باید به قسمت " (۲-۲-۶-۲) فلنج‌های فولادی در استانداردهای DIN" مراجعه کرد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۲۰ از ۳

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "الف" (۳) - از استاندارد 6 DIN 3352 PART

اندازه شیرهای کشویی فولادی

Overall lengths and space requirement dimensions for gate valves PN 10, PN 16 and PN 25, overall length series F 5 or S 8 according to DIN 3202 Part 1 and Part 2

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	For PN 10 and PN 16 only		
															600	700	800
<i>l</i>	240	250	270	280	300	325	350	400	450	500	550	600	650	700	800	800	1000
<i>h</i> ₁	75	85	95	100	120	135	150	180	215	245	280	310	360	400	425	480	545
<i>h</i> ₂	310	310	395	395	400	475	580	750	880	935	1115	1225	1430	1470	1635	1820	2120
<i>t</i>	200	200	250	250	315	325	335	400	500	565	630	685	800	835	890	1020	1185
<i>w</i>	240	250	270	280	300	325	350	400	485	565	620	685	780	840	890	995	1185
4 kt 2)	14	14	17	17	19	19	19	24	27	27	32	-	-	-	-	-	-

Overall lengths and space requirement dimensions for gate valves PN 25, PN 40, PN 63 and PN 100, overall length series F 7 or S 9 according to DIN 3202 Part 1 and Part 2

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	
<i>l</i>	240	250	290	310	350	400	450	550	650	750	850	950	1050	1150	
<i>h</i> ₁	PN 25 40	75	85	95	100	120	135	150	190	225	260	290	330	360	400
	PN 63 100	85	90	105	110	125	150	175	210	235	265	300	335	370	400
<i>h</i> ₂	PN 25 40	310	310	395	395	460	580	790	925	1030	1130	1285	1545	1690	
	PN 63 100	200	200	250	250	320	400	400	500	640	640	640	720	800	800
<i>t</i>	PN 25 40	250	250	320	320	320	400	400	500	640	800	800	1000	1000	1000
	PN 63 100	250	250	320	320	360	400	450	550	650	800	850	1000	1050	1150
4 kt 2)	14	14	17	17	19	19	24	27	-	-	-	-	-	-	

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۴ از ۲۰

(۴) جنس قطعات داخلی شیرهای کشویی فولادی، در استاندارد 6 DIN 3352 PART، در جدول شماره (۲-۲-۸-۲) "الف" (۴) نشان داده شده است. حداکثر دمای کار مجاز این شیرها ۱۵۰ درجه سانتیگراد است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۲) "الف" (۴) - از استاندارد 6 DIN 3352 PART
جنس قطعات داخلی شیرهای کشویی فولادی

Equipment

Part	Material or property
Seating of housing	Steel with at least 13 % Cr
Seating of closing body	Steel with at least 13 % Cr
Seal between the housing parts	Soft material
Stem	Steel with at least 13 % Cr
Stem seal	Soft material
Stem nut	Cast iron or wrought copper alloys
Permissible working temperature for non-corrosive fluids	- 10 to 150 °C ³⁾
3) Applies for soft material; when elastomers are used, discussion with the valve manufacturer is necessary.	

(۵) جنس بدنه شیرهای کشویی فولادی، در استاندارد 6 DIN 3352 PART، در جدول شماره (۲-۲-۸-۲) "الف" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۲) "الف" (۵) - از استاندارد 6 DIN 3352 PART
جنس بدنه شیرهای کشویی فولادی

Housing material

Appended number to type symbol	Material		Material Standard
	Code number	Material No.	
1	St 37-2	1.0036	DIN 17 100
2	H II	1.0425	DIN 17 155 Part 1
3	C 22.8	1.0460	VdTUV Data Sheet 350
4	GS-C 25	1.0619	DIN 17 245
5	WS1E 36	1.0858	Steel Iron Data Sheet U89

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۵ از ۲۰

- (۶) استاندارد DIN 3352 PART 7 به شیرهای کشویی فولادی با اتصال فلنجی یا جوشی، که حداکثر دمای کار مجاز آن‌ها تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد می‌رسد، اختصاص دارد. ساقه این شیرها از نوع دنده خارجی (EXTERNAL STEM THREAD) و در جا چرخ (NON- RISING STEM) می‌باشد.
- (۷) جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "الف" (۷)، فشار نامی، نوع اتصال و نوع آببندی ساقه این شیرها را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "الف" (۷) - از استاندارد DIN 3352 PART 7
 شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی یا جوشی

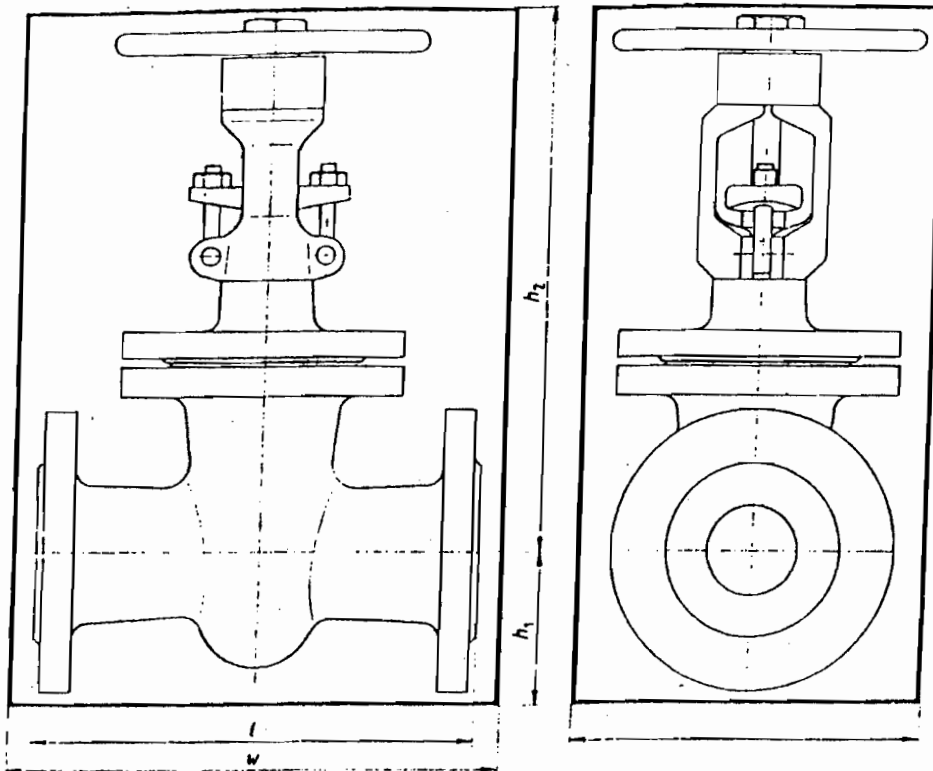
PN	Upper part	Stem lead-through	Closing body	Sealing and connection of housing parts	Connection	Equipment as per Table 5, list	Type symbol ¹⁾		
10 16 25	Handwheel not rising	Gland	Unless otherwise agreed, at the manufacturer's discretion		Flange with sealing strip	1	A		
					Welding end	2	B		
					Flange with sealing strip	1	C		
					Welding end	2	D		
z 40 63 100			Resilient wedge	round, restrained seal			Flange with sealing strip	1	E
							Welding end	2	F
							Flange with sealing strip	1	G
							Welding end	2	H
63 100	Plate wedge				Flange with sealing strip	1	K		
					Welding end	2	L		
					Flange with sealing strip	1	M		
					Welding end	2	N		
63 100	Plate wedge	round, self-sealing			Flange with sealing strip	1	P		
					Welding end	2	Q		
					Flange with sealing strip	1	R		
					Welding end	2	S		

¹⁾ Appended number for housing material as per Table 6

- (۸) طول شیرهای کشویی فولادی، که از DIN 3352 PART 7 گرفته شده، در شکل و جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "الف" (۸) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸) "الف" (۸) - از استاندارد DIN 3352 PART 7

اندازه شیرهای کشویی فولادی



With lined valves, the overall length l shown in Tables 3 and 4 is twice the coating thickness of the lining.

Overall lengths and space requirement dimensions for gate valves PN 10, PN 16 and PN 25, overall length series F 5 or S 8 according to DIN 3202 Part 1 and Part 2

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	For PN 10 and PN 16 only				
															600	700	800	900	1000
l	240	250	270	280	300	325	350	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000	1100	1200
h_1	75	85	95	100	120	135	150	200	230	270	295	320	360	405	480	480	545	565	630
h_2	440	440	600	600	665	765	870	1180	1380	1600	1740	1995	2390	2495	2880	3170	3620	3985	4380
t	200	200	250	320	320	320	400	450	640	800	800	800	900	1000	1000	1025	1185	1325	1430
w	240	250	270	320	320	325	400	450	640	800	800	800	900	1000	1000	1000	1185	1325	1430

Overall lengths and space requirement dimensions for gate valves, PN 40, PN 63 and PN 100, overall length series F 7 or S 9 according to DIN 3202 Part 1 and Part 2

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
l	240	250	290	310	350	400	450	550	650	750	850	950	1150	1150
h_1	85	100	110	115	135	160	180	215	255	295	330	360	435	435
h_2	510	510	570	770	895	990	1060	1230	1480	1695	1945	2230	2500	2500
t	250	250	315	360	450	500	640	720	720	800	800	1000	1000	1000
w	250	250	315	360	450	500	640	720	720	800	800	1000	1150	1150

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۷ از ۲۰

یادداشت‌های جدول (۲-۸-۲) "الف" (۸)

- طول شیر در جدول‌ها برای شیرهای کشویی فولادی مستقیم (STRAIGHT PATTERN) است.
- جدول اول شیرهای کوتاه سری F5 و S8، و جدول دوم شیرهای بلند سری F7 و S9 را نشان می‌دهد. شیرهای سری F با اتصال فلنجی و شیرهای سری S با اتصال جوشی است.
- در جدول اول شیرهای کشویی فولادی در فشار نامی PN10 و PN16 و PN25 تا قطر نامی DN 1000، و در جدول دوم شیرهای کشویی فولادی در فشار نامی PN40 و PN63 و PN100 تا قطر نامی DN 500، طبقه بندی شده است.
- برای دیدن ضخامت فلنج‌های فولادی در هر فشار نامی PN، باید به قسمت "۲-۶-۲-۲) فلنج‌های فولادی در استانداردهای DIN" مراجعه کرد.

(۹) جنس قطعات داخلی شیرهای کشویی فولادی در استاندارد 7 DIN 3352 PART، در جدول شماره (۲-۸-۲) "الف" (۹) نشان داده شده است. حداکثر دمای کار مجاز این شیرها ۴۰۰ درجه سانتیگراد است.

جدول شماره (۲-۸-۲) "الف" (۹) - از استاندارد 7 DIN 3352 PART

جنس قطعات داخلی شیرهای کشویی فولادی

Part	Material or property for	
	List 1	List 2
Seating of housing	Steel with at least 13 % Cr	
Seating of closing body	Steel with at least 13 % Cr	
Seal between the housing parts	Soft material	Metal or soft metal
Stem	Steel with at least 13 % Cr	
Stem seal	Soft material	
Threaded bush	at the manufacturer's discretion	
missible working temperature for non-corrosive fluids	- 10 to 400 °C 2)	
2) St 37-2 up to 300 °C only		

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۸ از ۲۰

(۱۰) جنس بدنه شیرهای کشویی فولادی، در استاندارد DIN 3352 PART 7، در جدول شماره

(۲-۲-۸-۲) "الف" (۱۰) نشان شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۲) "الف" (۱۰) - از استاندارد DIN 3352 PART 7

جنس بدنه شیرهای کشویی فولادی

Housing material

Appended number to type symbol	Material		Material Standard
	Code number	Material No.	
1	St 37-2	1.0036	DIN 17 100
2	H II	1.0425	DIN 17 155 Part 1
3	Ç 22.8	1.0460	VdTÜV Data Sheet 350
4	GS-C 25	1.0619	DIN 17 245
5	WStE 36	1.0858	Steel Iron Data Sheet 089

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۸-۲-۲ شیرهای کشویی

۲-۸-۲-۲ شیرهای کشویی فولادی

۹ از ۲۰

شیرهای کشویی ۸-۲-۲
شیرهای کشویی فولادی ۲-۸-۲-۲

ب) شیرهای کشویی فولادی در استانداردهای BS

(۱) استاندارد BS 5157 به شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، اختصاص دارد. این شیرها فقط از نوع دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی (PARALLEL SLIDE)، با ساقه بالا رونده (RISING STEM) یا در جا چرخ (NON-RISING STEM)، عرضه می‌شود.

(۲) جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "ب" (۲) طول شیرهای کشویی فولادی، (FACE-TO-FACE DIMENSION) را، در استاندارد BS 5157 نشان می‌دهد. برای دیدن ضخامت فلنج شیرهای کشویی فولادی، در هر فشار نامی، باید به قسمت " (۲-۶-۲-۲) فلنج‌های فولادی در استانداردهای BS" مراجعه کرد.

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد BS 5157

Face-to-face dimensions

طول شیرهای کشویی فولادی

1	2	3	4
Nominal diameter DN	Face-to-face dimensions for nominal pressure of:		
	PN 16	PN 25/40	PN 64/100
	mm	mm	mm
40	165	190	241
50	178	216	292
65	190	241	330
80	203	283	356
100	229	305	432
125	254	381	508
150	267	403	559
200	292	419	660
250	330	457	787
300	356	502	838
350	381	762	889
400	406	838	991
450	432	914	1092
500	457	991	1194
600	508	1143	1397

(۳) شیرهای کشویی فولادی، در استاندارد BS 5157، با سه جنس فولاد متفاوت عرضه می‌شود.

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "ب" (۳) حداکثر فشار کار مجاز این شیرها را در دمای کار تا ۵۳۰ درجه سانتیگراد، که خیلی بیش از دمای کار سیستم‌های تاسیسات گرمایی است، نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۲۰۱۱۰

جدول شماره (۲-۸-۲) "ب" (۳) از استاندارد BS 5157
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی فولادی

Pressure/temperature ratings

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Material*	Nominal pressure PN	BS 4504 table number	Maximum permissible gauge working pressures at temperatures (°C) of:												
			-10 to 120	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
Carbon steel	16	16/1	16	16	15	13	11	9	—	—	—	—	—	—	—
	25	25/1	25	25	24	21	17	14	12	9	6	—	—	—	—
	40	40/1	40	40	38	33	28	23	20	15	10	—	—	—	—
	64	64/1	64	64	61	53	44	36	32	24	16	—	—	—	—
	100	100/1	100	100	95	82	70	57	50	37	25	—	—	—	—
Carbon molybdenum steel	25	25/1	25	25	25	22	20	19	18	17	14	10	9	—	—
	40	40/1	40	40	40	35	31	30	29	28	22	17	15	—	—
	64	64/1	64	64	64	56	50	47	46	45	36	27	24	—	—
	100	100/1	100	100	100	87	78	74	72	70	57	42	36	—	—
Chromium molybdenum steel	25	25/1	25	25	25	25	24	23	22	21	20	18	15	12	9
	40	40/1	40	40	40	40	38	36	35	34	33	29	24	19	15
	64	64/1	64	64	64	64	61	58	57	56	53	47	40	32	25
	100	100/1	100	100	100	100	95	91	89	87	82	74	62	49	38

NOTE. Intermediate values can be obtained by linear interpolation.

* Attention is drawn to the requirements and recommendations of BS 4504 in respect of the use of certified and uncertified materials.

† 1 bar = 10⁵ N/m² = 10² kPa.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۲۰۱۱

(۴) جنس اجزای بدنه و قطعات داخلی شیرهای کشویی فولادی، که از BS 5157 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۲-۸) "ب" (۴) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸) "ب" (۴) - از استاندارد BS 5157

جنس اجزای شیرهای کشویی فولادی

1	2	3	4
Component	Material	BS	Grade or designation
Body Bonnet Yoke Stuffing box	Carbon steel	1503-161	28A and 28B
		1504-161	B
	Carbon molybdenum steel	1503-240*	
		1504-240	
	Chrome molybdenum steel	1503-620 and 621	
		1504-621	
Disks and body seats	With integral faces	Nickel alloy or stainless steel	Manufacturers' standard; suitable for duty
	With separate facing rings or hard faced			Not inferior to body material
Disk facings, body seat facings or body facings		Nickel alloy, stainless steel or hard facing	Manufacturer's standard; suitable for duty
Stem		Stainless steel	970: Part 4 316S16 320S17 410S21 431S29
Bolting up to 400 °C	Fixed head bolts, studs, stud-bolts and nuts	Carbon steel; tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)†	
Bolting up to 475 °C	Studs or stud-bolts	Alloy steel	1506-621
	Nuts		-162
Bolting up to 530 °C	Studs or stud-bolts	Alloy steel	1506-661
	Nuts		-240
Gland		Manufacturer's standard	
Handwheel		Cast iron	1452 12
Seals Gaskets		Manufacturer's standard; suitable for duty	

پ) شیرهای کشویی فولادی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای کشویی فولادی (FACE-TO-FACE DIMENSION)، در ANSI B 16.10

داده شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، ندارد و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کیف فلزی، سماوری (PLUG VALVE)، یک طرفه، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVE) و شیرهای کنترل را، با اتصال فلنجی و جوشی، در برمی‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "پ" (۲) طول شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی،

را در کلاس ۱۵۰ و ۳۰۰، از نوع گوه‌ای یک تکه و دیسکی دو تکه، نشان می‌دهد. این جدول از ANSI B16.10 گرفته شده است. در این استاندارد شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، در کلاس‌های فشار بالاتر هم عرضه می‌شود که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کار برد ندارد.

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "پ" (۲) - از استاندارد ANSI B16.10

طول شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی (اندازه‌ها به اینچ)

قطر نامی (اینچ)	۲	$2\frac{1}{4}$	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
کلاس فشار A-۱۵۰	۷	$7\frac{1}{4}$	۸	۹	۱۰	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
کلاس فشار A-۳۰۰	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{8}$	۱۲	۱۵	$15\frac{7}{8}$	$16\frac{1}{2}$	۱۸	$19\frac{3}{4}$	۲۰	۲۳

برای دیدن ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج شیرهای کشویی فولادی، در هر کلاس فشار، باید به قسمت "ANSI B16.5-۴" فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI مراجعه کرد.

(۳) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی فولادی در استاندارد ANSI B 16.5 تعریف و طبقه‌بندی

شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای کشویی فولادی ندارد و همه انواع فلنج‌ها و فیتینگ‌های فلنج‌دار فولادی (از جمله شیرهای فولادی فلنج‌دار) را در بر می‌گیرد.

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "پ" (۳) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی فولادی، در کلاس فشار ۱۵۰ را، برای دمای کار تا ۱۰۰۰ درجه فارنهایت، نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که در ANSI B16.5 فلنج، فیتینگ فلنج‌دار و شیر فلنج‌دار، از نظر جنس (MATERIAL GROUP) در انواع زیادی استاندارد شده است که حداکثر فشار کار مجاز آن‌ها متفاوت است. جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "پ" (۳) شامل دو جدول است که یکی ارقام را بر حسب واحدهای "IP" (آمریکایی) و دیگری بر حسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

جدول شماره (۲-۸-۲) "پ" (۳) - از استاندارد ANSI B16.5
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی فولادی، در کلاس فشار ۱۵۰ - واحد "TP"

PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

CLASS 150 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group	Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)																	Temperature °F								
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7		3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	
Materials																		Temp. °F								
																			Temperature °F							
-20 to 100	Carbon			C %Mo	1/2Cr- %Mo	1Cr- %Mo	1 1/2Cr- %Mo	2Cr- %Mo	5Cr- %Mo	9Cr- %Mo	Type 304	Type 316	Type 304L	Type 316L	Types 347	Types 348	Type 310	Cr Fe Mo		Nickel Alloy	Ni Cu Alloys	Ni Cr Fe Alloy	Ni Fe Cr Alloy	Ni Mo Alloy	Ni- kel Al- loys	Temper- ature °F
	285	290	265																235							
200	260	260	250	215	235	235	195	235	245	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	200
300	230	230	230	210	205	215	178	210	225	220	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	300
400					180	195	160	190																		400
500					170	170	145	145	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	500
600					140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	600
650					125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	650
700					110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	700
750					95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	750
800					80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	800
850					65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	850
900					50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	900
950					35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	950
1000					20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	1000

- NOTES:
1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
 2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
 3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۲۰۱۱۴

جدول شماره (۲-۸-۲) "پ" (۳) - از استاندارد ANSI B16.5
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی فولادی، کلاس فشار ۱۵۰ - واحد "SI"

PN20 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS
 Gage pressures in bar

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature °C										
Materials	Carbon												C %Mo		1/2Cr-1/2Mo		1Cr-1/2Mo		2Cr-1/2Mo		5Cr-1Mo		9Cr-1Mo		Type 304	Type 304L	Type 309	Type 310	Cr Fe Mo Cu Cb 20Cb	Nickel Alloy 200	Ni Cu Alloys 400 405	Ni Cr Fe Alloy 600	Ni Cr Fe Alloy 800	Ni Mo Alloy B2	Nickel Alloys
-29 to 38	19.6	20.0	18.4	16.3	18.4						19.0	19.0	15.9	19.0	19.0	17.8		15.8	9.5	15.9	19.0	19.0	20.0		38										
50	19.2	18.1	16.0	18.3							18.4	18.4	15.3	18.4	18.5	17.4		15.6	9.5	15.4	18.7	18.7	19.5		50										
100	17.7	17.3	14.8				17.7				15.7	16.2	13.2	15.9	16.7	15.9		14.6	9.5	13.8	17.3	17.3	17.7		100										
150	15.8	15.8	14.5				15.8				13.9	14.8	12.0	14.4	15.5	15.0		13.8	9.5	12.9	15.8	15.8			150										
200						14.0					12.5	13.7	11.0	13.2	14.0				9.5	12.6	14.0	14.0			200										
250						12.1					11.7	12.1	10.2		12.1				12.1	12.1	12.1	12.1			250										
300						10.2					10.2	9.7	9.7		10.2				10.2	10.2	10.2	10.2			300										
350						8.4					8.4	8.4	8.4		8.4				8.4	8.4	8.4	8.4			350										
375						7.4					7.4	7.4	7.4		7.4				7.4	7.4	7.4	7.4			375										
400						6.5					6.5	6.5	6.5		6.5				6.5	6.5	6.5	6.5			400										
425						5.6					5.6	5.6	5.6		5.6				5.6	5.6	5.6	5.6			425										
450						4.7					4.7	4.7	4.7		4.7				4.7	4.7	4.7	4.7			450										
475						3.7					3.7	3.7	3.7		3.7				3.7	3.7	3.7	3.7			475										
500						2.8					2.8	2.8	2.8		2.8				2.8	2.8	2.8	2.8			500										
525						1.9					1.9	1.9	1.9		1.9				1.9	1.9	1.9	1.9			525										
540						1.3					1.3	1.3	1.3		1.3				1.3	1.3	1.3	1.3			540										

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

(۴) جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "پ" (۴) حداکثر فشار کار مجاز کشویی فولادی، در کلاس فشار ۳۰۰ را، برای دمای کار تا ۱۰۰۰ درجه فارنهایت، نشان می‌دهد و شامل دو جدول است که یکی ارقام را بر حسب واحدهای "IP" (آمریکایی) و دیگری بر حسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "پ" (۴) - از استاندارد ANSI B16.5
 حداکثر فشار کار مجاز کشویی فولادی، کلاس فشار ۳۰۰ - واحد "IP"

CLASS 300 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group Materials	Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)											Temp. °F														
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1		2.2	2.3	2.4	2.5	2.8	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temp- ature °F
Carbon	740	750	695	620	698	760	750	750	750	750	720	600	720	600	720	600	360	600	360	600	720	720	720	750	750		100
	675	750	655	560	680	750	710	715	750	600	620	505	610	558	635	608	608	558	360	630	670	660	750	750	200	
	655	730	640	550	665	730	675	675	730	530	560	485	545	523	590	570	360	523	360	495	640	625	730	730	300	
	635	705	620	530	640	705	660	650	705	470	515	415	495	555	555	535	535	555	555	480	615	600	705	705	400	
	600	665	585	500	620	665	640	640	665	435	480	380	460	520	505	505	505	520	505	475	595	580	665	665	500	
	590	605	535	455	605	605	605	605	605	415	450	360	435	490	480	480	480	490	480	475	575	575	605	605	600	
	535	590	525	450	590	590	590	590	590	410	445	350	430	485	485	485	485	485	485	475	565	570	590	590	650	
	505	570	520	450	570	570	570	570	570	405	430	345	420	455	455	455	455	455	455	475	565	565	570	570	700	
	750	800	750	675	750	750	750	750	750	400	425	335	415	460	445	445	445	445	445	470	530	530	530	530	530	750
	850	900	850	775	850	850	850	850	850	390	408	320	410	445	425	425	425	425	425	460	510	505	505	510	510	800
950	1000	950	875	950	950	950	950	950	385	395	305	405	430	415	415	415	415	415	460	510	510	510	510	510	850	
1050	1100	1050	975	1050	1050	1050	1050	1050	375	385	295	385	385	385	385	385	385	385	460	510	510	510	510	510	900	
1100	1150	1100	1025	1100	1100	1100	1100	1100	375	385	295	385	385	385	385	385	385	385	460	510	510	510	510	510	950	
1200	1250	1200	1100	1200	1200	1200	1200	1200	325	365	255	355	365	365	365	365	365	365	460	510	510	510	510	510	1000	
1300	1350	1300	1200	1300	1300	1300	1300	1300	310	360	235	345	360	360	360	360	360	360	460	510	510	510	510	510	1050	
1400	1450	1400	1300	1400	1400	1400	1400	1400	260	325	215	300	325	325	325	325	325	325	460	510	510	510	510	510	1100	
1500	1550	1500	1400	1500	1500	1500	1500	1500	195	275	175	275	275	275	275	275	275	275	460	510	510	510	510	510	1150	
1600	1650	1600	1500	1600	1600	1600	1600	1600	155	205	135	205	205	205	205	205	205	205	460	510	510	510	510	510	1200	
1700	1750	1700	1600	1700	1700	1700	1700	1700	110	180	110	180	180	180	180	180	180	180	460	510	510	510	510	510	1250	
1800	1850	1800	1700	1800	1800	1800	1800	1800	85	140	85	140	140	140	140	140	140	140	460	510	510	510	510	510	1300	
1900	1950	1900	1800	1900	1900	1900	1900	1900	60	105	60	105	105	105	105	105	105	105	460	510	510	510	510	510	1350	
2000	2050	2000	1900	2000	2000	2000	2000	2000	50	75	50	75	75	75	75	75	75	75	460	510	510	510	510	510	1400	
2100	2150	2100	2000	2100	2100	2100	2100	2100	35	60	35	60	60	60	60	60	60	60	460	510	510	510	510	510	1450	
2200	2250	2200	2100	2200	2200	2200	2200	2200	25	40	25	40	40	40	40	40	40	40	460	510	510	510	510	510	1500	

NOTES:
 1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
 2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
 3. See Temperature Notes for all Material Groups.

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "پ" (۴) - از استاندارد ANSI B16.5
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی فولادی، کلاس فشار ۳۰۰- واحد "SI"

PN50 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS
 Gage pressures in bar

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	
Materials	Carbon												Cr Fe Mo Cu 20Cb		Nickel Alloys 200 400 405 600		Ni Fe Cr Alloy 800		Ni Mo Alloy B2		Nickel Alloys			
Temp. °C	C %Mo		1%Cr-1%Mo		2%Cr-1%Mo		5Cr-1%Mo		9Cr-1%Mo		Type 304	Type 316	Type 304L Type 316L	Type 321	Types 347 348	Type 309	Type 310	Cr Fe Mo Cu 20Cb	Ni Cu Alloys 400 405 600	Ni Fe Cr Alloy 800	Ni Mo Alloy B2	Nickel Alloys	Temperature °C	
-29 to 38	51.1	51.7	47.9	42.5	47.9	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	49.6	49.6	41.4	49.6	49.6	46.3	46.3	41.4	24.8	41.4	49.7	49.7	51.7	38
50	50.1	51.7	47.3	41.7	47.6	51.7	51.1	51.2	51.7	51.7	47.8	48.1	40.0	48.0	48.4	45.3	45.3	40.7	24.8	40.3	48.7	48.8	51.7	50
100	46.4	51.5	45.1	38.6	46.6	51.5	48.8	49.0	51.5	51.5	40.9	42.2	34.5	41.5	43.5	41.4	41.4	38.1	24.8	36.1	46.1	45.4	51.5	100
150	45.2	50.2	44.0	37.7	45.0	50.2	46.4	46.6	50.2	50.2	36.3	38.5	31.2	37.5	40.5	39.2	39.2	36.0	24.8	33.6	44.0	43.0	50.2	150
200	43.8	48.8	42.7	36.6	44.2	48.8	45.5	44.8	48.8	48.8	32.8	35.7	28.7	34.4	38.4	36.9	36.9	24.8	33.0	42.5	41.5	48.8	200	
250	41.7	46.3	40.6	34.7	43.1	46.3	44.5	44.2	46.3	46.3	30.5	33.4	26.7	32.1	36.2	35.1	35.1	24.8	32.8	41.1	40.2	46.3	250	
300	38.7	42.4	37.7	32.3	42.0	42.4	40.2	40.2	42.4	42.4	29.1	31.6	25.2	30.5	34.4	33.4	33.4	24.8	32.8	39.9	39.7	42.4	300	
350	37.0	40.2	36.0	30.9							28.1	30.4	24.0	29.3	32.9	32.0	32.0		32.8	38.8	39.1	40.2	350	
375	36.5	38.8	35.3	30.9							27.8	29.7	23.6	28.9	32.2	31.4	31.4		32.8	38.2	38.6	38.8	375	
400	34.5	34.5	32.4	30.3							27.5	29.1	23.2	28.6	31.8	30.8	30.8		32.2	36.6	35.1	38.8	400	
425	28.8	28.8	27.3	25.8							27.2	28.7	22.7	28.5	31.5	30.0	30.0		31.7	35.1	35.1	425		
450	20.0	20.0	19.8	19.6							26.9	28.1	22.3	28.2	30.8	29.4	29.4		31.7	35.1	35.1	450		
475	13.5										26.6	27.4		28.0	30.0	28.8	28.8						475	
500	8.8				24.1	27.1					26.1	26.8		27.8	27.8	27.8	27.8						500	
525	5.2				15.0	18.8	20.3	21.9	15.4	22.6	23.9	25.8		25.8	25.8	25.4	25.8						525	
550	3.3†				10.7†	13.9	12.8	16.4	11.7	17.0	21.8	25.0		25.0	25.0	21.8	23.6						550	
575						12.4	8.5	11.7	8.8	11.2	20.1	24.1		22.8	24.1	18.5	22.0						575	
600						5.9	7.6	6.5	7.2	7.2	16.7	21.4		19.8	21.4	14.5	19.4						600	
625						3.4	6.6	4.5	5.0	5.0	13.1	18.3		15.8	17.8	11.4	16.6						625	
650						2.3	3.7	3.0	3.5	3.5	10.5	14.1		12.5	11.6	8.0	14.1						650	
675											7.8	12.6		9.8	8.7	7.0	11.3						675	
700											6.0	9.9		7.7	6.7	5.7	8.7						700	
725											4.6	7.7		6.2	5.3	4.4	6.2						725	
750											3.7	5.9		4.8	4.0	3.4	4.4						750	
775											2.8	4.6		3.8	3.2	2.6	3.1						775	
800											2.1	3.5		3.0	2.6	1.9	2.2						800	

†These ratings are at 540°C max. service temperature

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۲۰۱۱۷

(۵) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۲-۲-۸-۲) "پ" (۵)، که از ANSI B 16.5 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۲) "پ" (۵) - از استاندارد ANSI B16.5

فشار آزمایش شیرهای کشویی فولادی

MATERIAL GROUP NO.	HYDROSTATIC TEST PRESSURES													
	SHELL TEST PRESSURES BY CLASS--ALL PRESSURES ARE GAGE													
	150		300		400		600		900		1500		2500	
	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar
1.1	450	30	1125	78	1500	104	2225	154	3350	230	5575	383	9275	639
1.2	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.3	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.4	375	25	950	64	1250	86	1875	128	2775	192	4650	320	7725	532
1.5	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.7	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.9	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.10	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.13	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.14	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
2.1	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.2	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.3	350	24	900	63	1200	83	1800	125	2700	187	4500	311	7500	517
2.4	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.5	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.6	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580
2.7	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580

ت) کاربرد شیرهای کشویی فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، از نوع دیسکی دو تکه و دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی، کار برد دارد.

(۲) اطلاعات عمومی در باره شیرهای کشویی فولادی، در حد مورد نیاز این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

DIN 3352 PART 6,7 DIN
BS 5157 BS
ANSI B 16.10 , ANSI B 16.5 ANSI

(۳) در انتخاب شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع فلنج فولادی مخصوص اتصال جوشی به لوله یا فیتینگ، که به عنوان فلنج مقابل باید با فلنج فولادی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت شدن (MATING DIMENSION)، در مورد فلنج شیر و فلنج مقابل، با هم مطابقت داشته باشد.

(۴) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال (JOINT) از نوع جوشی و فلنجی است، شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی کار برد دارد، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد:

- سیستم لوله کشی توزیع بخار کم فشار و میان فشار
- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم فشار، میان فشار و پر فشار
- سیستم آب خنک کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سرد کننده مرکزی)

(۵) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، نیز مناسب باشد.

(۶) در سیستم‌های گرمایی با بخار پر فشار، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، نیز مناسب باشد.

(۷) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز شیرهای کشویی فولادی، در استانداردهای مختلف به ترتیب زیر است:

- در استاندارد DIN حداکثر فشار نامی PN 100 و حداکثر دمای کار مجاز ۴۰۰ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد BS حداکثر فشار نامی PN 100 و حداکثر دمای کار مجاز ۵۲۰ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد ANSI حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 150 برابر ۵۴۰ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا $1/3$ بار کاهش می‌یابد، حداکثر دمای کار شیرهای CLASS 300 برابر ۸۰۰ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا $1/9$ بار کاهش می‌یابد.

ارقام بالا نشان می‌دهد که شیرهای کشویی فولادی، از نظر دمای کار و فشار کار شرایط بالاتری را تحمل می‌کنند و در صورتی که شیرهای کشویی چدنی قادر به تحمل شرایط سیستم نباشند باید از شیرهای کشویی فولادی استفاده کرد.

(۸) جدول شماره (۲-۸-۲-۲) ت" (۸) شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سرد کننده) را، در هر یک از استانداردهای DIN و BS و ANSI نشان می‌دهد.

(۹) شیرهای کشویی فولادی، در جدول شماره (۲-۸-۲-۲) ت" (۸)، در هر یک از استانداردها برای حداکثر شرایط کار (فشار کار- دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که در هر سیستم شرایط کار طرح پایین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار- دما (PRESSURE-TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر کشویی فولادی مناسب را انتخاب کرد.

(۱۰) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تاکنون جزوه استandaradi که به شیرهای کشویی فولادی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۲ شیرهای کشویی فولادی

۲۰۱۲۰

جدول شماره (۲-۸-۲) "ت" (۸)

انتخاب شیرهای کشویی فولادی از استانداردهای ANSI, BS, DIN @

نوع دیسکی دوتکه یا دیسکی دوتکه با سطوح نشیمن موازی	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم های تاسیساتی
DIN 3352 PART 6 - PN 16 BS 5157 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	DIN BS ANSI	۱۲۰	۱۱	سیستم گرمایی با آب گرم کننده
DIN 3352 PART 6 - PN 25 BS 5157 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300	DIN BS ANSI	۱۷۵	۱۰/۳	
DIN 3352 PART 7 - PN 40 BS 5157 - PN 40 ANSI B 16.10 - CLASS 300	DIN BS ANSI	۲۳۰	۲۱	
DIN 3352 PART 6 - PN 10 BS 5157 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	DIN BS ANSI	۱۲۰	۱	سیستم گرمایی با بخار اشباع
DIN 3352 PART 6 - PN 10 BS 5157 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	DIN BS ANSI	۱۵۲	۴	
DIN 3352 PART 7 - PN 16 BS 5157 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300	DIN BS ANSI	۱۷۵	۸/۵	
DIN 3352 PART 6 - PN 16 BS 5157 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	DIN BS ANSI	۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

@ - در بسیاری موارد که شرایط کار سیستم (فشار کار - دمای کار) امکان انتخاب شیرهای کشویی چدنی را می‌دهد ترجیح

دارد، بجای انتخاب شیرهای کشویی فولادی، شیرهای کشویی چدنی انتخاب شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۸-۲-۲

شیرهای کشویی از آلیاژهای مس

(برنجی و برنزی)

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۸ شیرهای کشویی
۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای DIN
۳	ب) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای BS
۹	پ) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای ANSI
۱۲	ت) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای JIS
۱۶	ث) کاربرد شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

الف) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای DIN

(۱) استاندارد DIN 3352 PART 12 به شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، با اتصال دنده‌ای، اختصاص دارد.

(۲) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) در استاندارد DIN 3352 PART 12 در دو فشار نامی 10 PN و 16 PN عرضه می‌شود. حداکثر دمای کار مجاز این شیرها ۲۰۰ درجه سانتیگراد است.

(۳) جنس آلیاژ این شیرها در DIN 1705 و DIN 1709 (آلیاژ برنج ریختگی) و DIN 17660 (آلیاژ برنج نرم) تعریف و طبقه‌بندی شده است.

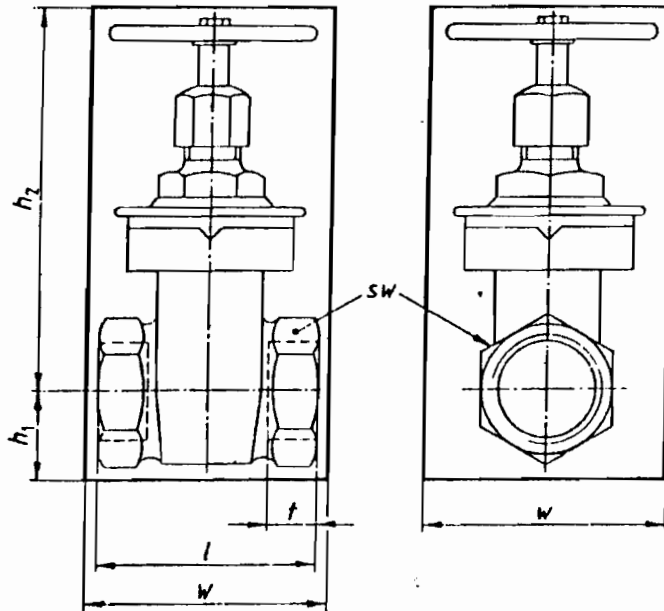
(۴) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) در استاندارد DIN 3352 PART 12 با اتصال دنده‌ای به لوله و فیتینگ فولادی یا مسی متصل می‌شود.
- اتصال دنده‌ای شیر به لوله یا فیتینگ فولادی طبق DIN 2999 PART 1 باید صورت گیرد.
- اتصال دنده‌ای شیر به لوله مسی باید با کمک تبدیل صورت گیرد که از یک طرف با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود و از طرف دیگر با اتصال لحیمی مونتینگ (CAPILLARY SOLDERING) یا با اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) به لوله یا فیتینگ مسی متصل می‌شود.

(۵) طول و دیگر اندازه‌های شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، در فشارهای نامی 10 PN و 16 PN در جدول شماره (۲-۲-۸) الف (۵) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۲ از ۱۹

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "الف" (۵) از استاندارد DIN 3352 PART 12
 شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)



Overall length and space requirement dimensions of series 1 for pressure rating PN 16

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
$l^{(1)}$	48	55	60	68	76	80	93	110	120	160
h_1	16	16	20	25	30	35	40	50	60	70
h_2	85	85	105	115	130	150	180	220	250	320
w	50	60	65	70	80	90	110	150	160	210
Corresponding pipe connection thread according to DIN 2999 Part 1	R 3/8	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2	R 2	R 2 1/2	R 3	R 4
$l^{(2)}$	11,4	15	16,3	19,1	21,4	21,4	25,7	30,2	33,3	39,3
SW	22	27	32	41	50	58	70	85	100	127

¹⁾ Length tolerance: DN 10 to DN 40: $\pm 1,5$ mm, DN 50 to DN 100: $\pm 2,0$ mm

²⁾ according to DIN 2999 Part 1, November 1975 edition, table 2, column 8

Overall lengths and space requirement dimensions of series 2 for pressure rating PN 10

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
$l^{(1)}$	45	51	56	64	72	76	88	100	112	130
h_1	16	16	20	25	30	35	40	50	60	70
h_2	85	85	105	115	130	150	180	220	250	320
w	50	60	65	70	80	90	110	150	160	210
Corresponding pipe connection thread according to DIN 2999 Part 1	R 3/8	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2	R 2	R 2 1/2	R 3	R 4
$l^{(2)}$	10,1	13,2	14,5	16,8	19,1	19,1	23,4	26,7	29,8	35,8
SW	22	27	32	41	50	58	70	85	100	127

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۸-۲-۲ شیرهای کشویی
۲-۸-۲-۲ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۲ از ۱۹

- ۸-۲-۲ شیرهای کشویی
۲-۸-۲-۲ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)
- (ب) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای BS
- (۱) ضوابط ساخت و آزمون شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) در BS 5154 تعریف و طبقه‌بندی شده است. استاندارد BS 5154 فقط به شیرهای کشویی اختصاص ندارد و شیرهای کف‌فلزی و یک طرفه را نیز، که از آلیاژهای مس ساخته می‌شود، در برمی‌گیرد.
- (۲) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در BS 5154، از نظر قطعات داخلی، شامل انواع زیر است:
- نوع گوه‌ای یک تکه (SOLID WEDGE) و دو تکه (SPLIT WEDGE)
- نوع دیسکی دو تکه (DOUBLE DISK)
- نوع دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی (PARALLEL SLIDE)
- (۳) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در BS 5154، از نظر نوع ساقه، شامل انواع زیر است:
(RISING STEM) - شیر با ساقه بالا رونده
(NON-RISING STEM) - شیر با ساقه درجا چرخ
- (۴) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در BS 5154، از نظر نوع اتصال، شامل انواع زیر است:
- با اتصال دنده‌ای برای اتصال به لوله یا فیتینگ فولادی
- با اتصال فلنجی برای اتصال به لوله یا فیتینگ فولادی
- با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) برای اتصال به لوله یا فیتینگ مسی
- با اتصال فشاری (COMPRESSION FITTING) برای اتصال به لوله یا فیتینگ مسی
- (۵) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در BS 5154 در دو سری A و B عرضه می‌شود:
- شیرهای سری A، از جنس مفرغ (GUN-METAL)، فقط با اتصال فلنجی یا دنده‌ای است و، اگر داخل آن‌ها فلزی باشد، حداکثر دمای کار آن ۲۶۰ درجه سانتیگراد است.
- شیرهای سری B، از جنس برنجی (BRASS) است. اگر نوع اتصال آن‌ها فلنجی یا دنده‌ای باشد حداکثر دمای کار آن‌ها ۲۶۰ درجه سانتیگراد است. این شیرها ممکن است با اتصال لحیمی موئینگی یا اتصال فیتینگ فشاری هم باشند. در این صورت حداکثر دمای کار مجاز شیر تابع نوع اتصال است.
- برای دیدن نوع مفتول لحیم کاری و حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز در اتصال لحیمی موئینگی و نیز حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز در اتصال فیتینگ فشاری، باید به قسمت " (۲-۲-۵) فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی" مراجعه کرد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۴ از ۱۹

(۶) حداکثر قطر نامی شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در BS 5154، بر حسب نوع اتصال متفاوت و در جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ب" (۶) نشان داده شده‌است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ب" (۶) - از استاندارد BS 5154
 قطر نامی شیرهای کشویی از آلیاژهای مس

نوع اتصال	واحد	قطر نامی											
		$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2					
فیتینگ فشاری	اینچ												
لحیمی مولینگی	میلی‌متر	8	10	12	15	18	22	28	35	42	54	67	
دنده‌ای	اینچ	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3		
فلنجی	میلی‌متر	10	15	20	25	32	40	50	65	80			

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۵ از ۱۹

(۷) طول شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در BS 5154، در دو دسته کوتاه و بلند، در جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ب" (۷) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ب" (۷) - از استاندارد BS 5154
 طول شیرهای کشویی از آلیاژهای مس

طول شیر (میلی‌متر)		قطر نامی (میلی‌متر)
کوتاه	بلند	
80	108	10
80	108	15
90	117	20
100	127	25
110	146	32
120	159	40
135	190	50
165	216	65
185	254	80

یادداشتهای جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ب" (۷)
 - شیرهای کوتاه ترجیحا برای فشارهای نامی PN16 و PN20 و PN 25 است.
 - شیرهای بلند ترجیحا برای فشارهای نامی PN 40 و PN 50 است.

(۸) جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ب" (۸) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی از آلیاژهای مس را، تا دمای ۲۶۰ درجه سانتیگراد، نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که حداکثر فشار کار مجاز این شیرها در دو سری A و B، و نیز بر حسب نوع اتصال، فلنجی یا دنده‌ای، متفاوت است. حداکثر فشار کار مجاز این شیرها، در صورتی که با اتصال لچیمی موتینگی یا اتصال فیتینگ فشاری باشد، در قسمت "(۲-۲-۵) فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی" نشان داده شده‌است. ارقام جدول برای شیرهایی است که قطعات داخلی آن‌ها فلزی باشد. شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، که قطعات داخلی آن‌ها از مصالح غیر فلزی است در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۶ از ۱۹

جدول شماره (۲-۲-۸) "ب" (۸) - از استاندارد BS 5154
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی از آلیاژهای مس

Pressure/temperature ratings for valves with flanged or threaded ends

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
												Maximum permissible gauge working pressure (bar)*											
												PN 16			PN 20			PN 25			PN 32			PN 40		PN 50
Flanged or threaded		Series B	Flanged		Threaded	Flanged or threaded		Series A	Threaded		Series A	Series B	Flanged or threaded	Series A	Series A								
Service temperature °C	-10 to 66	16.0	16.0	15.5	15.5	20.0	25.0	25.0	25.0	32.0	32.0	32.0	32.0	40.0	40.0	34.5							
	100	16.0	16.0	14.5	14.3	20.0	25.0	25.0	25.0	32.0	32.0	32.0	32.0	40.0	40.0	32.3							
	120	16.0	13.5	13.9	13.5	17.2	17.2	21.8	21.8	32.0	32.0	32.0	28.3	40.0	40.0	31.1							
	150	16.0	9.5	13.2	12.4	13.0	25.0	16.5	16.5	31.4	31.4	22.8	22.8	38.5	38.5	29.2							
	170	16.0	7.0	12.6	11.7	10.3	25.0	12.8	12.8	29.3	29.3	19.2	19.2	35.5	35.5	28.0							
	180	16.0	-	12.4	11.3	9.0	25.0	11.3	11.3	27.5	27.5	17.4	17.4	34.0	34.0	27.4							
	186	15.3	-	12.2	11.1	-	24.1	10.5	10.5	26.7	26.7	16.2	16.2	32.8	32.8	27.0							
	198	13.7	-	11.9	-	-	21.7	-	-	24.0	24.0	14.0	14.0	30.4	30.4	26.2							
	200	13.5	-	11.8	-	-	21.2	-	-	23.0	23.0	-	-	30.0	30.0	26.1							
	220	11.3	-	11.3	-	-	17.5	-	-	19.6	19.6	-	-	25.5	25.5	24.9							
	250	8.0	-	10.6	-	-	12.2	-	-	15.5	15.5	-	-	19.5	19.5	23.0							
	260	7.0	-	10.3	-	-	10.5	-	-	14.0	14.0	-	-	17.5	17.5	22.4							

NOTE: Intermediate values may be interpolated.

*1 bar = 10⁵ N/m² = 10³ kPa.

(۹) فشار آزمایشی در کارخانه با آب، برای شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استاندارد BS 5154، برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی، و فشار آزمایش آب بندی شیر ۱/۱ برابر فشار نامی است.

(۱۰) اجزای گوناگون شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، سری B، در جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ب" (۱۰) نشان داده شده است.

(۱۱) اجزای گوناگون شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، سری A، در جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ب" (۱۱) نشان داده شده است. در جدول دیده می شود که اجزای گوناگون شیرهای سری A می تواند از مصالح مختلف باشد که، بر حسب نوع کاربرد، در هر مورد باید مصالح مناسب انتخاب و سفارش شود. شیرهایی که اجزای داخلی آن از فولاد زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL) باشد در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ب" (۱۰) - از استاندارد BS 5154
اجزای شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، سری B

Metallic materials for the manufacture of series B valves

1	2	3	4
Component	Material	BS reference	Grade or designation
Body	Brass	1400	DCB1
Bonnet			DCB3
Cover			PCB1
Stuffing box		2872 2874	CZ121* CZ122* CZ132*
Gland			
Union nut			
Disk			
Wedge		Ametalf	
Piston			
Ball			
Body seat where renewable			
Stem	Brass	2872 2874	CZ121
Hinge			CZ122
Hinge pin			CZ132
Stem nut		Ametalf	
Stem bush			
Belt ring			

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۸ از ۱۹

جدول شماره (۲-۲-۸) "ب" (۱۱) - از استاندارد BS 5154

اجزای شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، سری A

Metallic materials for the manufacture of series A valves

1	2	3	4
Component	Material	BS reference	Grade or designation
Body Bonnet Cover	Gunmetal	1400	LG2 LG4
Disk Wedge Piston Ball Body seat and disk facing ring, where renewable	Gunmetal	1400	LG2 LG4
	Nickel copper alloy		32 % Ni minimum
		3071	NA1 NA2 NA3 NA13
		3076	
Stainless steel	Martensitic stainless steel complying with BS 970 or austenitic stainless steel complying with BS 1503 or BS 1504		
Stem Hinge Hinge-pin Disk stem nut Stem bush Belt ring Stuffing box Gland Union nut Disk nut	Brass	2872	CZ112
		2874	CZ114 CZ116
	Aluminium bronze	2872	DGS 8453 DGS 1044
		2874 1400	CA103 CA104 AB2
Stainless steel	Martensitic stainless steel complying with BS 970 or austenitic stainless steel complying with BS 1503 or BS 1504		
Gunmetal*	1400	LG2 LG4	
Internal fasteners (where applicable)	Brass	2870	CZ106, CZ107
		2873	CZ108
Handwheel	Phosphor bronze	2870	PB102
		2873	
		2874	
		2875	
		1400	PB1
Handwheel	Grey cast iron	1452	Grade 180
	Steel		Any grade
	Aluminium alloy	1490	LM6
	Zinc alloy	1004	Grade A
	Malleable iron	310	B290/6
	Ductile iron	2789	500/7, 420/12 370/17
Bolting	Carbon steel except free cutting	1506†	111

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۹ از ۱۹

۸-۲-۲ شیرهای کشویی

۲-۸-۲-۲ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

پ) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در استانداردهای ANSI

(۱) ضوابط ساخت و آزمون شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، در استانداردهای ANSI، توسط MSS (MANUFACTURER'S STANDARDISATION SOCIETY) تعریف و طبقه بندی شده است.

(۲) طبق ضوابط MSS شیرهای کشویی برنجی در کلاس فشارهای ۱۰۰ و ۱۲۵ و ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع، و شیرهای کشویی برنزی در کلاس فشارهای ۱۲۵ و ۱۵۰ و ۲۰۰ و ۳۰۰ پوند بر اینچ مربع، عرضه می شوند.

(۳) جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "پ" (۳) انواع شیرهای کشویی برنجی را، از نظر کلاس فشار، نوع ساقه شیر (بالارونده یا درجا چرخ)، نوع اجزای داخلی شیر (گوه‌ای، دیسکی و دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی)، و نیز از نظر نوع اتصال (دنده‌ای یا فلنجی)، در استاندارد ANSI/MSS، نشان می دهد.

جدول شماره (۲-۸-۲-۲) "پ" (۳) - از استاندارد ANSI/MSS

شیرهای کشویی برنجی

اتصال فلنجی	اتصال دنده‌ای	دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی		دیسکی دو تکه		گوه‌ای یک تکه و دو تکه		فشار و دمای کار مجاز	
		ساقه درجا چرخ	ساقه بالارونده	ساقه درجا چرخ	ساقه بالارونده	ساقه درجا چرخ	ساقه بالارونده		
●	●			●				آب 125 PSIG 200°F	بخار اشباع 100 PSIG 335°F
	●	●	●	●	●	●	●	آب سرد 200 PSIG	بخار اشباع 125 PSIG 352°F
●	●			●		●		آب سرد 300 PSIG	بخار اشباع 150 PSIG 365°F

۱- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و بهویه مطبوع
 ۲- لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۹ از ۱۰

- یادداشت های جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "پ" (۳)
 - طبق استاندارد ANSI/MSS شیرهای کشویی برنجی از نوع درجا چرخ، دیسکی دو تکه، دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی، با اتصال لحیمی موپینگی نیز، در کلاس فشارهای زیر عرضه می‌شود:

کلاس فشار ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع برای آب تا دمای ۲۰۰ درجه فارنهایت
 کلاس فشار ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع برای بخار اشباع

- قطر نامی انواع شیرهای کشویی برنجی، در استاندارد ANSI/MSS برابر ارقام زیر است:
 کلاس فشار ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع:

با سرپوش دنده‌ای و اتصال دنده‌ای $\frac{1}{4}$ تا ۲ اینچ

با سرپوش فلنجی و اتصال فلنجی ۲ تا ۱۰ اینچ

با اتصال لحیمی موپینگی $\frac{3}{8}$ تا ۲ اینچ

انواع دیگر شیرها $\frac{1}{4}$ تا ۳ اینچ

کلاس فشار ۱۲۵ و ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع:

در همه انواع شیر $\frac{1}{4}$ تا ۳ اینچ

(۴) جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "پ" (۴) انواع شیرهای کشویی برنزی را، از نظر کلاس فشار، نوع ساقه (بالا رونده یا درجاچرخ)، نوع اجزای داخلی شیر (گوه‌ای، دیسکی و دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی)، و نیز از نظر نوع اتصال (دنده‌ای یا فلنجی)، در استاندارد ANSI/MSS، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "پ" (۴) - از استاندارد ANSI/MSS.

شیرهای کشویی برنزی

اتصال فلنجی	اتصال دنده‌ای	دیسکی دو تکه با سطوح نشیمن موازی		دیسکی دو تکه		گوه‌ای یک تکه و دو تکه		فشار و دمای کار مجاز	
		ساقه درجاچرخ	ساقه بالارونده	ساقه درجاچرخ	ساقه بالارونده	ساقه درجاچرخ	ساقه بالارونده	آب	بخار اشباع
	●		●			●	●	200 PSIG	125 PSIG
	●					●	●	300 PSIG	150 PSIG
	●					●	●	400 PSIG	200 PSIG
●	●					●	●	600 PSIG	300 PSIG

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۹۱۱

یادداشتهای جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "پ" (۴)

- طبق استاندارد ANSI/MSS شیرهای کشویی برنزی از نوع ساقه بالارونده و درجاچرخ، با اتصال لچیمی موئینگی نیز، در کلاس فشارهای زیر، عرضه می‌شود:
 کلاس فشار ۲۵۰ پوند بر اینچ مربع برای آب
 کلاس فشار ۱۲۵ پوند بر اینچ مربع برای بخار اشباع
 - قطر نامی انواع شیرهای کشویی برنزی، در استاندارد ANSI/MSS، در همه انواع این شیرها، از ۰/۲۵ تا ۳ اینچ می‌باشد.

(۵) طول شیرهای کشویی برنزی، در استاندارد ANSI/MSS، در انواع مختلف این شیرها، در جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "پ" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "پ" (۵) - از استاندارد ANSI/MSS
 طول شیرهای کشویی برنزی

طول شیر برای هر قطر نامی (اینچ)										کلاس فشار PSIG	انواع شیرهای کشویی برنزی	
3	2 1/2	2	1 1/2	1 1/4	1	3/4	1/2	3/8	1/4			
5	4 9/16	3 13/16	3 3/8	3 1/16	2 3/4	2 7/8	2 1/8	1 15/16	1 15/16	125	ساقه بالارونده	گوه‌ای دیسکی
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		ساقه درجاچرخ	
5 1/8	4 11/16	3 15/16	3 1/2	3 3/16	2 7/8	2 9/16	2 1/4	2 1/16	2 1/16	150	ساقه بالارونده	گوه‌ای دیسکی
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		ساقه درجاچرخ	
5 11/16	5	4 5/16	3 3/4	3 3/8	3	2 3/4	2 3/8	2 1/8	2	200	ساقه بالارونده	گوه‌ای دیسکی
5 15/16	4 5/8	"	"	"	"	"	"	"	2 1/8		ساقه درجاچرخ	
5 11/16	5	4 5/16	3 3/4	3 3/8	3	2 3/4	2 3/8	2 1/8	2	300	ساقه بالارونده	گوه‌ای دیسکی
6 3/4	6 1/8	"	"	"	"	"	"	"	2 1/8		ساقه درجاچرخ	

(۶) فشار آزمایش شیرهای کشویی برنجی و برنزی، در کارخانه با آب، در استاندارد ANSI/MSS، برای بدنه ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار مجاز این شیرها برای آب است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۹/۱۲

۸-۲-۲ شیرهای کشویی
 ۳-۲-۲-۸ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

ت) شیرهای کشویی از آلیاژ مس در استانداردهای JIS

(۱) ضوابط ساخت و ازمون شیرهای کشویی برنزی در JIS 2011 تعریف و طبقه‌بندی شده است. استاندارد JIS 2011 فقط به شیرهای کشویی برنزی اختصاص ندارند و شیرهای کف‌فلزی، گوشه‌ای و یک‌طرفه، از جنس برنز، را نیز دربر می‌گیرد.

(۲) شیرهای کشویی برنزی، در استاندارد JIS 2011، از انواع گوه‌ای یک‌تکه، با اتصال دنده‌ای، فلنجی و لچیمی موئینگی عرضه می‌شود.

(۳) شیرهای کشویی برنزی، در استاندارد JIS 2011، با دو فشار نامی ۵ و ۱۰ بار طبقه‌بندی شده است. جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ت" (۳) حداکثر فشار کار مجاز این شیرها را، در کاربردهای مختلف، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ت" (۳) - از استاندارد JIS 2011
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کشویی برنزی

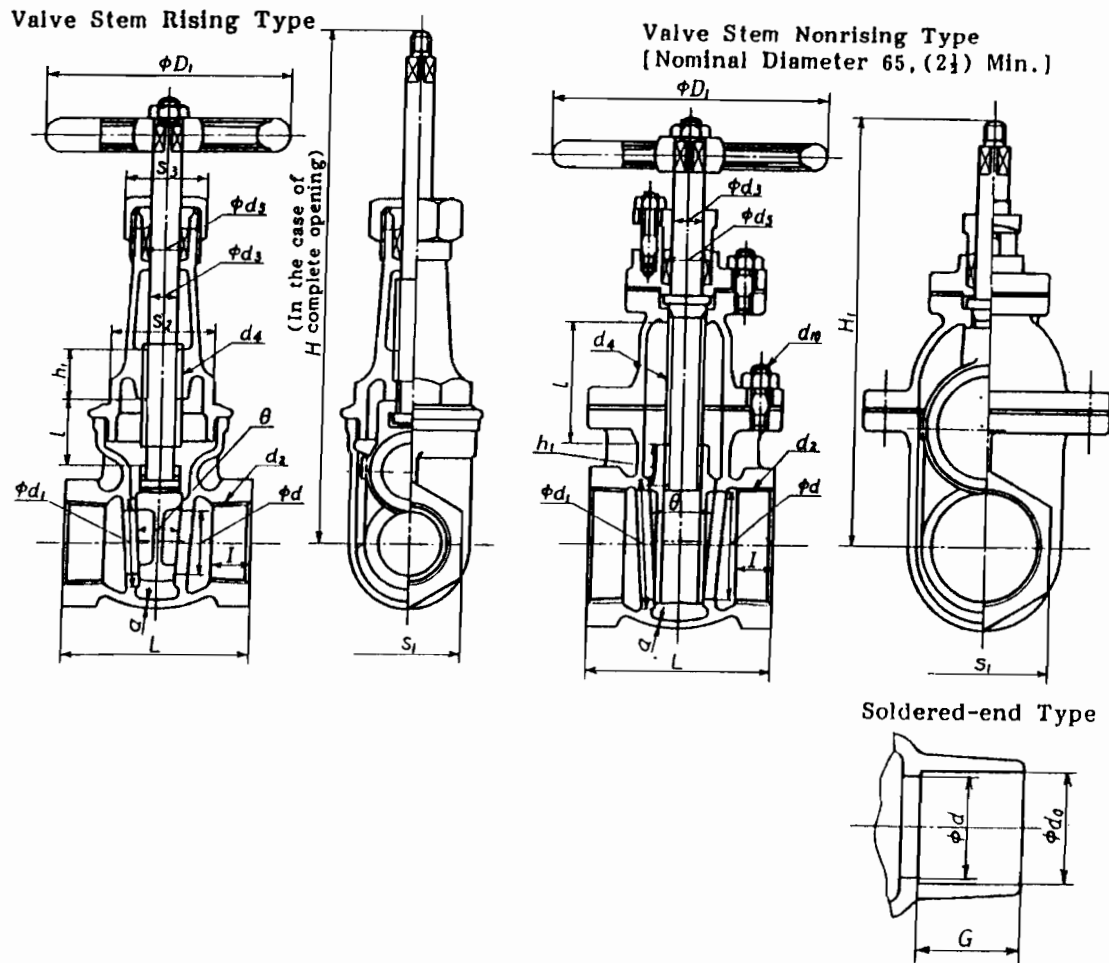
حداکثر فشار کار مجاز		نوع کاربرد	فشار نامی
میلیون پاسکال	کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع		
0.49	5	آب با جریان غیر یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع
0.69	7	آب با جریان یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	
0.2	2	بخار اشباع	
0.98	10	آب با جریان غیر یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	۱۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع
1.37	14	آب با جریان یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	
0.69	7	بخار اشباع	

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۸ شیرهای کشویی
 ۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۹ از ۱۳

(۴) شکل و جدول شماره (۲-۸-۳) "ت" (۴) اندازه‌های شیرهای کشویی برنزی، با اتصال دنده‌ای و لحیمی موئینگی، برای فشار نامی ۵ بار، را نشان می‌دهد. ساقه این شیرها تا قطر نامی ۵۰ میلی‌متر از انواع بالارونده، و از قطر نامی ۶۵ تا ۸۰ میلی‌متر از نوع درجاچرخ، می‌باشد.

شکل و جدول شماره (۲-۸-۳) "ت" (۴) - از استاندارد JIS 2011
 اندازه‌های شیرهای کشویی برنزی، با اتصال دنده‌ای و لحیمی موئینگی،
 و فشار نامی ۵ بار



Unit: mm

Nominal diameter	Valve seal		Nominal designation of screw thread	Length of effective threaded portion	H (Reference)	H ₁ (Reference)	l (Reference)	D ₁ (Reference)	Valve casing				Valve stem			θ (Reference)	d ₅ (Reference)	h ₁ (Min.)	Width across flats				
	A	B							d	L	a (Min.)	Outside diameter of valve seal (Reference)	Bolt	d ₀ (Max.)	(Min.)				G (Min.)	d ₃	d ₄ (Reference)	S ₁ (Reference)	S ₂ (Reference)
15 (1/2)	15	50	R _c 1/2	12	145	—	18	63	2	20	—	—	16.03	15.93	12.7	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	8°	14.5	12	29	26	26
20 (3/4)	20	60	R _c 3/4	14	165	—	24	63	2.5	25	—	—	22.38	22.28	19.1	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	8°	14.5	12	35	29	26
25 (1)	25	65	R _c 1	16	190	—	29	80	2.5	31	—	—	28.75	28.65	23.1	10	Tr 14×3 (TW 14)	8°	16	14	44	32	29
32 (1 1/4)	32	75	R _c 1 1/4	18	225	—	36	100	3	38	—	—	35.10	35.00	24.6	11	Tr 16×4 (TW 16)	8°	18	17	54	38	32
40 (1 1/2)	40	85	R _c 1 1/2	19	255	—	45	100	3.5	47	—	—	41.48	41.35	27.7	11	Tr 16×4 (TW 16)	8°	18	17	60	46	32
50 (2)	50	95	R _c 2	21	305	—	55	125	4	58	—	—	54.18	54.05	34.0	13	Tr 18×4 (TW 18)	8°	21	20	74	58	38
65 (2 1/2)	65	115	R _c 2 1/2	24	400	240	72	140	4.5	75	M12	6	—	—	—	15	Tr 20×4 (TW 20)	8°	23	24	90	75	41
80 (3)	80	130	R _c 3	26	460	280	88	180	5	92	M12	8	—	—	—	16	Tr 22×5 (TW 22)	8°	26	27	105	85	46

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

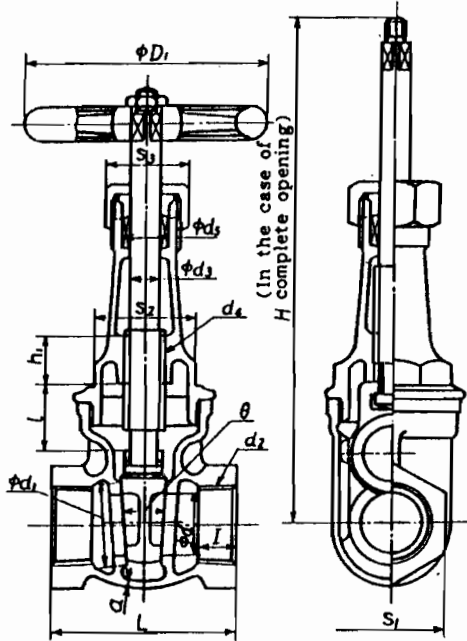
۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۹/۱۴

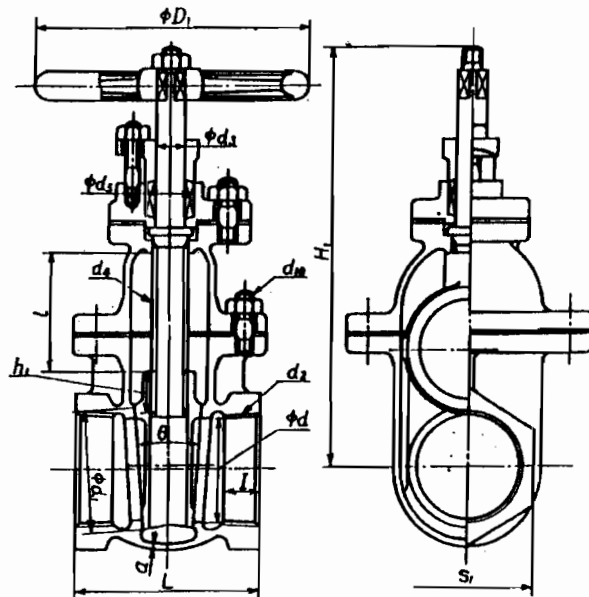
(۵) شکل و جدول شماره (۲-۸-۲) "ت" (۵) اندازه‌های شیرهای کشویی برنجی، با اتصال دنده‌ای و لحیمی موئینگی، برای فشار نامی ۱۰ بار، را نشان می‌دهد. ساقه این شیرها تا قطر نامی ۵۰ میلی‌متر از نوع بالارونده، و از قطر نامی ۶۵ تا ۸۰ میلی‌متر از نوع درجاچرخ، می‌باشد.

شکل و جدول شماره (۲-۸-۲) "ت" (۵) - از استاندارد JIS 2011 اندازه‌های شیرهای کشویی برنجی، با اتصال دنده‌ای و لحیمی موئینگی، و فشار نامی ۱۰ بار

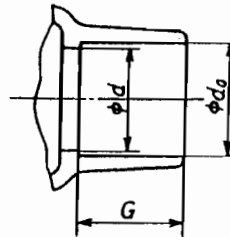
Valve Stem Rising Type



Valve Stem Nonrising Type
[Nominal Diameter 65, (2 1/2) Min.]



Soldered-end Type



Unit: mm

Nominal diameter	Valve seat bore to face and end to end dimensions		d_1	H	H_1	l	D_1	Valve casing					Valve stem			Width across flats						
	A	B						a	b	d_0	G	d_2	d_3	θ	d_4	h_1	s_1	s_2	s_3			
	d	L	Nominal designation of screw thread	Length of effective threaded portion	(Reference)	(Reference)	(Reference)	(Min.)	Outside diameter of valve seat (Reference)	Nominal diameter of stem (Reference)	Number of bolts	(Max.)	(Min.)	(Min.)	Nominal designation of screw thread	(Reference)	(Reference)	(Min.)	(Reference)	(Reference)		
15 (1/2)	15	55	$R_c 1/2$	12	150	—	19	63	3	21	—	16.03	15.93	12.7	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	8°	14.5	12	29	26	26
20 (3/4)	20	65	$R_c 3/4$	14	175	—	24	80	3	26	—	22.38	22.28	19.1	10	Tr 14×3 (TW 14)	8°	16	14	35	32	29
25 (1)	25	70	$R_c 1$	16	205	—	30	100	3.5	32	—	28.75	28.65	23.1	11	Tr 16×4 (TW 16)	8°	18	17	44	38	32
32 (1 1/4)	32	80	$R_c 1 1/4$	18	245	—	37	125	3.5	40	—	35.10	35.00	24.6	13	Tr 18×4 (TW 18)	8°	21	20	54	46	38
40 (1 1/2)	40	90	$R_c 1 1/2$	19	275	—	46	125	4	49	—	41.48	41.35	27.7	13	Tr 18×4 (TW 18)	8°	21	20	60	50	38
50 (2)	50	100	$R_c 2$	21	325	—	57	140	4.5	60	—	54.18	54.05	34.0	15	Tr 20×4 (TW 20)	8°	23	24	74	63	41
65 (2 1/2)	65	120	$R_c 2 1/2$	24	430	260	73	180	5.5	77	M12	6	—	—	16	Tr 22×5 (TW 22)	8°	26	27	90	80	46
80 (3)	80	140	$R_c 3$	26	490	295	89	200	6	94	M12	8	—	—	18	Tr 24×5 (TW 24)	8°	28	30	105	90	50

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

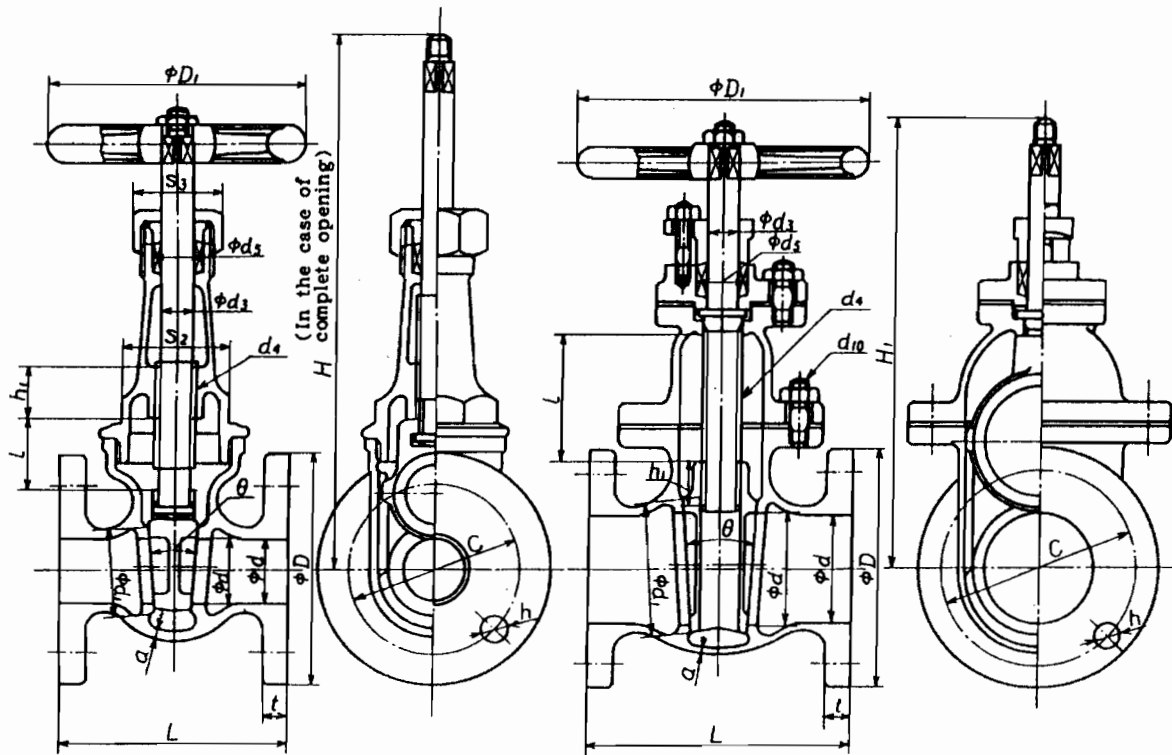
۱۹/۱۵

(۶) شکل و جدول شماره (۲-۸-۲) "ت" (۶) اندازه‌های شیرهای کشویی برنجی، با اتصال فلنجی، برای فشار کار ۱۰ بار، را نشان می‌دهد. ساقه این شیرها تا قطر نامی ۵۰ میلی‌متر از نوع بالارونده، و از قطر نامی ۶۵ تا ۸۰ میلی‌متر از نوع درجاچرخ، می‌باشد.

شکل و جدول شماره (۲-۸-۲) "ت" (۶) - از استاندارد JIS 2011
اندازه‌های شیرهای کشویی برنجی، با اتصال فلنجی، و فشار نامی ۱۰ بار

Valve Stem Rising Type

Valve Stem Nonrising Type
[Nominal Diameter 65 Min.]



Unit: mm

Nominal Diameter	Bore (Valve seat bore) d	Face to face and end to end dimensions L	Flange					H (Reference)	H_1 (Reference)	l (Reference)	D_1 (Reference)	Valve casing				Valve stem		θ (Reference)	d_3 (Reference)	h_1 (Min.)	Width across flats		
			Outside diameter D	Bolt holes C	Nominal designation of screw thread of bolt h	Thickness t	a (Min.)					Outside diameter of valve seat d_1 (Reference)	Bolt		d_3	d_4 Nominal designation of screw thread	s_2 (Reference)				s_3 (Reference)		
													d_2 Nominal designation of screw thread	Number of bolts									
25	25	100	125	90	4	19	M16	14	205	—	30	100	3.5	32	—	—	11	Tr 16×4 (TW 16)	8°	18	17	38	32
32	32	110	135	100	4	19	M16	16	245	—	37	125	3.5	40	—	—	13	Tr 18×4 (TW 18)	8°	21	20	46	38
40	40	125	140	105	4	19	M16	16	275	—	46	125	4	49	—	—	13	Tr 18×4 (TW 18)	8°	21	20	50	38
50	50	140	155	120	4	19	M16	16	325	—	57	140	4.5	60	—	—	15	Tr 20×4 (TW 20)	8°	23	24	63	41
65	65	170	175	140	4	19	M16	18	430	260	73	180	5.5	77	M12	6	16	Tr 22×5 (TW 22)	8°	26	27	80	46
80	80	190	185	150	8	19	M16	18	490	295	89	200	6	94	M12	8	18	Tr 24×5 (TW 24)	8°	28	30	90	50

ث) کاربرد شیرهای کشویی از آلیاژهای مس در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، از نوع گوه‌ای پلاک‌تکه و دوتکه، دیسکی دوتکه و دیسکی دوتکه با سطوح نشیمن موازی، کاربرد دارد.

(۲) اطلاعات عمومی در باره شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

DIN 3352 PART 12	DIN
BS 5154	BS
ANSI/MSS	ANSI
JIS 2011	JIS

(۳) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در لوله‌کشی فولادی، با دو نوع اتصال، دنده‌ای و فلنجی در استاندارد ها عرضه می‌شود. شیرهای با اتصال فلنجی در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

(۴) اندازه‌ها و مشخصات دنده‌های اتصال شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در لوله‌کشی فولادی و در استانداردهای مختلف، به ترتیب زیر است:

DIN 2999	DIN
BS 21	BS
ANSI B 2.1	ANSI
ISO 7/1	ISO
ISIRI ۱۷۹۸	ISIRI

چون اندازه‌ها و مشخصات دنده، در استاندارد ANSI B 2.1، در ایران رایج نیست، توصیه می‌شود از کاربرد شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای، طبق استانداردهای ANSI، خودداری شود.

(۵) در لوله‌کشی مسی، که اتصال (JOINT) از نوع لحیمی مونتینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) است، شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای یا لحیمی مونتینگی کاربرد دارد. در صورتی که شیر از نوع دنده‌ای باشد به کمک یک قطعه واسطه (تبدیل) که یک طرفه آن با اتصال لحیمی مونتینگی یا اتصال فشاری به لوله مسی متصل می‌شود و طرف دیگر آن با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود، باید اتصال لوله مسی به شیر دنده‌ای را عملی ساخت. شرایط کار اتصال لحیمی مونتینگی زیر (۲-۲-۴-۵) کاربرد لوله‌های مسی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع مشخص شده است.

(۶) در تاسیسات زیر، تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) که اتصال (JOINT) از نوع دنده‌ای است، شیرهای کشویی از آلیاژ مس، کاربرد دارد، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد:

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم فشار، میان فشار و پرفشار
- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم فشار، میان فشار و پرفشار
- سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین
- سیستم سرمایی با آب سردکننده

(۷) در سیستم گرمایی یا آب گرم کننده و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است شیرهای کشویی از آلیاژ مس (برنجی و برنزی) باید با اتصال فلنجی باشد.

(۸) در سیستم گرمایی یا بخار پرفشار، که همه اتصالات فلنجی و جوشی است، شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) باید با اتصال فلنجی باشد.

(۹) جدول شماره (۲-۲-۸-۳) 'ت' (۹) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای، لحیمی مونتینگی و فیتینگ فشاری، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و سیستم سرمایی (با آب سردکننده) را در هر یک از استانداردهای DIN و BS و ANSI و JIS نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۸ شیرهای کشویی
۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۹/۱۸

(۱۰) شیرهای کشویی از آلیاژهای مس، در جدول شماره (۲-۲-۸-۳) "ت" (۹)، در هر يك از استانداردها، برای حداکثر شرایط کار (فشار کار - دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که در هر سیستم شرایط کار طرح پایین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار-دما (PRESSURE-TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر مناسب را انتخاب کرد.

(۱۱) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای کشویی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کنشی

۲-۲-۸ شیرهای کشویی

۲-۲-۸-۳ شیرهای کشویی از الیازهای مس (برنجی و برنزی)

جدول شماره (۲-۸-۳) ت (۹)

انتخاب شیرهای کشویی از الیازهای مس (برنجی و برنزی) از استانداردهای DIN, BS, ANSI, JIS

JIS 2011	ANSI / MSS				BS 5154			DIN 3352		دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم‌های تاسیساتی
	کلاس 5	کلاس 200	کلاس 150	کلاس 125	کلاس 100	PN 25	PN 20	PN 16	PN 16				PN 10
برنزی			برنجی و برنزی				برنجی BS 5154 SERIES B	برنجی و برنزی DIN 3352 PART 12		@ ۱۲۰	۱۱	
			اتصال فلنجی			برنجی و برنزی BS 5154	اتصال فلنجی			# ۱۷۵	۱۰/۳	سیستم گرمایی با آب گرم کننده
										# ۲۳۰	۲۱	
برنزی				برنزی	برنجی		برنجی BS 5154 SERIES B	برنجی و برنزی DIN 3352 PART 12		@ ۱۲۰	۱	
برنزی				برنجی		برنجی BS 5154 SERIES B	برنجی و برنزی BS 5154	برنجی و برنزی DIN 3352 PART 12		@ ۱۵۲	۴	سیستم گرمایی با پخار اتصالی
		برنجی و برنزی اتصال فلنجی				برنجی و برنزی BS 5154	اتصال فلنجی			# ۱۷۵	۸/۵	
برنزی				برنزی	برنجی		برنجی BS 5154 SERIES B	برنجی و برنزی DIN 3352 PART 12		@ ۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

@ شیرهای کف فلزی از الیازهای مس، با اتصال دهنده‌ای فقط تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) در این نوع تاسیسات کاربرد دارد. در این نوع تاسیسات، اتصال

در لوله کنشی فولادی، بزرگتر از ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) از نوع جوشی و فلنجی است.

در این نوع تاسیسات، که همه اتصالات (JOINTS) در لوله کنشی فولادی از نوع جوشی و فلنجی است شیرهای کف فلزی از الیازهای مس باید با اتصال فلنجی باشد.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها

۹-۲-۲

شیرهای کف فلزی

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۹-۲-۲

شیرهای کف فلزی چدنی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله کشی
۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای کف فلزی چدنی در استانداردهای DIN
۶	ب) شیرهای کف فلزی چدنی در استانداردهای BS
۱۱	پ) شیرهای کف فلزی چدنی در استانداردهای ANSI
۱۷	ت) کاربرد شیرهای کف فلزی چدنی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۱ از ۱۹

۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی
 ۱-۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی چدنی

(الف) شیرهای کف فلزی چدنی در استانداردهای DIN

(۱) استاندارد DIN 3356 PART 1 به شیرهای کف فلزی اختصاص دارد و در آن انواع شیرهای کف فلزی از نظر جنس، نوع اتصال، نوع دیسک و قسمت آب بند (نشیمن دیسک) و نوع ساقه شیر، طبقه بندی شده است.

(۲) استاندارد DIN 3356 PART 2 به شیرهای کف فلزی چدنی با اتصال فلنجی و دنده ای، اختصاص دارد. ساقه این شیرها از نوع دنده خارجی (OUTSIDE SCREW STEM) و حلقه آب بند نشیمن دیسک یا پیستون این شیرها از نوع فلزی است. این شیرها با ساقه بالا رونده (RISING STEM) و نیز با ساقه در جا چرخ (NON-RISING STEM) عرضه می شود. شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال دنده ای، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. این شیرها در انواع زیر طبقه بندی شده است:

- شیرکف فلزی چدنی مستقیم (STRAIGHT PATTERN)
 - شیر کف فلزی چدنی گوشه ای (ANGLE PATTERN)
 - شیر کف فلزی چدنی مورب (OBLIQUE OR "Y" PATTERN)
- جدول شماره (۱-۹-۲-۲) "الف" (۲) طبقه بندی این شیرها را، برحسب نوع بدنه و نوع اتصال نشان می دهد.

جدول شماره (۱-۹-۲-۲) "الف" (۲) - از استاندارد DIN 3356 PART 2
 انواع شیرهای کف فلزی چدنی

Body type	Type of connection	Code letter for type symbol
Straight pattern, straight (vertical) upper part	Flanges with raised face, connecting dimensions in accordance with DIN 2501 Part 1	A
	Female thread in accordance with DIN 2999 Part 1	B
	Female thread in accordance with DIN ISO 228 Part 1	C
Angle pattern	Flanges with raised face, connecting dimensions in accordance with DIN 2501 Part 1	D
	Female thread in accordance with DIN 2999 Part 1	E
	Female thread in accordance with DIN ISO 228 Part 1	F
Straight pattern, oblique upper part (Y valve)	Flanges with raised face, connecting dimensions in accordance with DIN 2501 Part 1	G

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۲ از ۱۹

(۳) جنس بدنه و اجزای داخلی شیرهای کف فلزی چدنی، در استاندارد DIN 3356 PART 2 در جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "الف" (۳) نشان داده شده است. حداکثر دمای کار این شیرها ۲۵۰ درجه سانتیگراد است. با در دست داشتن فشار نامی شیر و با استفاده از جدول استاندارد DIN 2401 PART 2، که در (۲-۱-۴-۱) "الف" درج شده است، می توان حداکثر فشار کار مجاز شیر را ، در دماهای مختلف ، بدست آورد.

جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "الف" (۳) از استاندارد DIN 3356 PART 2
جنس بدنه و اجزای داخلی شیرهای کف فلزی چدنی

Trim

Part	Material or characteristic				
	List A	List B	List C	List D	List E
Body sealing face	Steel containing at least 13 % Cr		Soft material	Steel containing at least 13 % Cr	Body material
Sealing face of closure element	Steel containing at least 13 % Cr			Soft material	Elastomer
Seal between the body components	At manufacturer's discretion				
Stem	Steel containing at least 13 % Cr				
Stem seal	Soft material	Austenitic steel containing at least 17 % Cr and 9 % Ni		Soft material	At manufacturer's discretion
Threaded bush	At manufacturer's discretion				
Permissible operating temperature for non-aggressive media	- 10 to 300 °C for GG materials - 10 to 350 °C for GGG materials				

*) It will be necessary to consult the valve manufacturer first.

Body materials

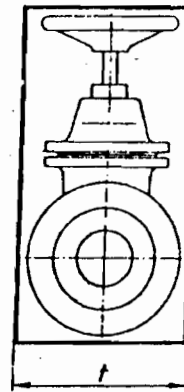
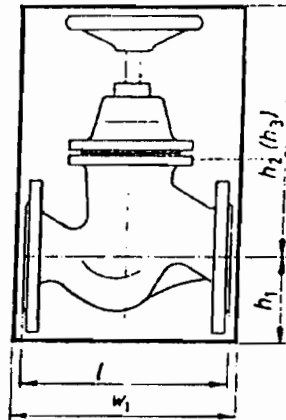
Symbol	Material		Material standard	Code letter for body material
	Material number			
GG-25	0.6025		DIN 1691	A
GGG 40.3	0.7043		DIN 1693 Part 1	B

(۴) طول شیرهای کف فلزی چدنی مستقیم ، (FACE-TO-FACE DIMENSION) و گوشه ای (CENTER -TO-FACE DIMENSION) ، با اتصال فلنجی، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "الف" (۴) نشان داده شده است.

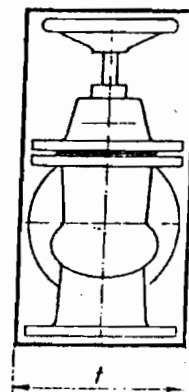
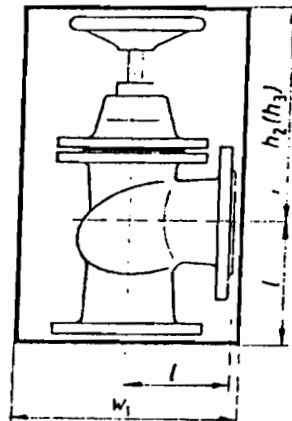
شکل شماره (۱-۹-۲-۲) "الف" (۴) - از استاندارد DIN 3356 PART 2

طول شیرهای کف فلزی چدنی با اتصال فلنجی

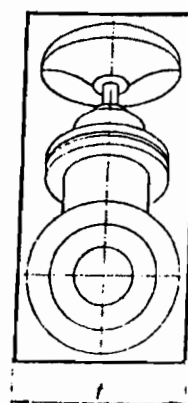
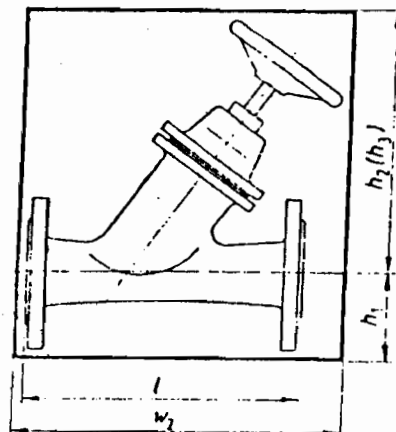
Globe valves with flanged ends are illustrated



Straight pattern,
straight (vertical)
upper part



Angle pattern



Straight pattern,
oblique upper part
(Y valve)

Dimension h_3 applies to valve types with bellows seal.

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۴ از ۱۹

جدول شماره (۲-۹-۱) "الف" (۴) - از استاندارد DIN 3356 PART 2

طول شیرهای کف فلزی چدنی با اتصال فلنجی

PN 6, 10, 16 and 25

Face-to-face dimensions and space requirement dimensions for cast iron straight pattern globe valves with straight (vertical) upper part and with flanged ends, face-to-face dimension series F1, DIN 3202 Part 1

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
l	130	130	150	160	180	200	230	290	310	350	400	480	600	730	850
h_1	50	50	55	60	70	75	85	95	100	120	135	150	180	215	245
h_2	150	200	200	230	240	275	310	310	345	395	455	535	680	740	860
h_3	155	195	190	215	220	235	245	265	290	310	365	425	570	800	870
w_1	130	130	150	160	180	200	230	290	310	350	400	480	600	730	850
t	100	140	140	140	160	180	200	265	265	350	400	400	600	600	600

Face-to-face dimensions and space requirement dimensions for cast iron angle pattern globe valves, for PN 6, 10, 16 and 25, with flanged ends, face-to-face dimension series F32, DIN 3202 Part 1

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
l	85	90	95	100	105	115	125	145	155	175	200	225	275	325	375
h_2	140	195	195	215	215	250	270	345	390	450	490	560	595	685	755
h_3	140	175	175	175	175	200	200	225	250	280	315	480	595	640	755
w_1	135	150	155	170	185	205	225	270	295	325	380	425	455	540	620
t	100	140	140	140	160	180	200	265	265	350	400	400	600	600	600

Face-to-face dimensions and space requirement dimensions for cast iron straight pattern globe valves, with oblique upper part (Y valves), for PN 16, with flanged ends, face-to-face dimension series F1, DIN 3202 Part 1

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
l	130	150	160	180	200	230	290	310	350	400	480	600	730	850
h_1	50	55	60	70	75	85	95	100	120	135	150	190	225	260
h_2	225	245	265	265	310	330	450	500	560	560	610	765	870	980
w_2	255	260	260	295	335	345	415	460	520	600	695	840	1000	1225
t	140	160	160	160	200	200	250	280	320	320	320	400	500	630

یادداشت‌های جدول شماره (۲-۹-۱) "الف" (۴)

- F1 علامت شیرهای مستقیم است.

- F32 علامت شیرهای گوشه‌ای است.

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۵ از ۱۹

(۵) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج شیرهای کف فلزی چدنی، برای فشار نامی PN 10 و PN 16 در

جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "الف" (۵) ، که از DIN 2532 و DIN 2533 گرفته شده، نشان داده شده

است.

جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "الف" (۵) - از استانداردهای DIN 2532 و DIN 2533

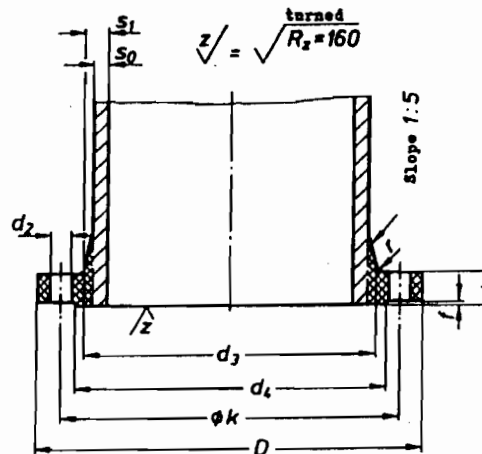
ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی

Range of application

For permissible temperatures and working pressures, see DIN 2401 Part 2 (Preliminary Standard).

The calculation has been based on the characteristics of GG-20.

The strength characteristics of the grade of iron selected for the castings must not go below 200 N/mm² at the flange.



فشار نامی PN 10

Nominal width	Flange			Transition				Raised face		Bolts			Weight of cross-hatched flange (7,2 kg/dm ³) kg ≈
	D	b	k	s ₀	d ₃	s ₁ max.	r	d ₄	f	Number	Thread	d ₂	
10 to 175	Flanges according to DIN 2533, nominal pressure 16, to be applied.												
200	340	26	295	11	240	20	8	268	3	8	M 20	22	9,66
250	395	28	350	12	292	21	8	320	3	12	M 20	22	12,5
300	445	28	400	13	342	21	8	370	4	12	M 20	22	13,7
350	505	30	460	14	396	23	8	430	4	16	M 20	22	18,3
400	565	32	515	14	448	24	10	482	4	16	M 24	26	23,7
(450)	615	32	565	15	498	24	10	532	4	20	M 24	26	25,0

فشار نامی PN 16

Nominal width	Flange			Transition				Raised face		Bolts			Weight of cross-hatched flange (7,2 kg/dm ³) kg ≈
	D	b	k	s ₀	d ₃	s ₁ max.	r	d ₄	f	Number	Thread	d ₂	
10	90	14	60	6	30	10	4	40	2	4	M 12	14	0,504
15	95	14	65	6	37	11	4	45	2	4	M 12	14	0,573
20	105	16	75	6,5	42	11	4	58	2	4	M 12	14	0,798
25	115	16	85	7	49	12	4	68	2	4	M 12	14	0,969
32	140	18	100	7	60	14	5	78	2	4	M 16	18	1,67
40	150	18	110	7,5	68	14	5	88	3	4	M 16	18	1,78
50	165	20	125	7,5	80	15	5	102	3	4	M 16	18	2,44
65	185	20	145	8	95	16	5	122	3	4	M 16	18	2,94
80	200	22	160	8,5	114	17	6	138	3	8	M 16	18	3,63
100	220	24	180	9,5	136	18	6	158	3	8	M 16	18	4,49
125	250	26	210	10	165	20	8	188	3	8	M 16	18	6,24
150	285	26	240	11	190	20	8	212	3	8	M 20	22	7,38
(175)	315	28	270	12	217	21	8	242	3	8	M 20	22	9,25
200	340	30	295	12	246	23	8	268	3	12	M 20	22	11,2
250	405	32	355	14	298	24	10	320	3	12	M 24	26	15,1
300	460	32	410	15	348	24	10	378	4	12	M 24	26	17,5
350	520	36	470	16	404	27	10	438	4	16	M 24	26	24,6
400	580	38	525	18	458	29	10	490	4	16	M 27	30	29,9

(ب) شیرهای کف فلزی چدنی در استانداردهای BS

(۱) شیرهای کف فلزی چدنی در استاندارد BS 5152 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد فقط

به شیرهای کف فلزی چدنی اختصاص ندارد و شیرهای یک طرفه چدنی را نیز در بر می‌گیرد. نوع اتصال شیرهای کف فلزی چدنی دنده‌ای و فلنجی است. ساقه این شیرها از هر دو نوع (دنده داخلی یا دنده خارجی) است. این شیرها با ساقه بالارونده (RISING STEM) عرضه می‌شود. شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال دنده‌ای، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

این شیرها در انواع زیر طبقه‌بندی شده است:

- شیر کف فلزی چدنی مستقیم (STRAIGHT PATTERN)

- شیر کف فلزی چدنی گوشه‌ای (ANGLE PATTERN)

- شیر کف فلزی چدنی مورب (OBLIQUE OR "Y" PATTERN)

(۲) شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، در استاندارد BS 5152 ، در سه فشار نامی PN10

و PN 16 و PN 25 عرضه می‌شود. حداکثر دمای کار این شیرها ۲۲۰ درجه سانتیگراد است. فشار آزمایش با اب در کارخانه برای بدنه (BODY TEST) ۱/۵ برابر فشار نامی، و برای اب‌بندی نشیمن (SEAT TEST) یک برابر فشار نامی است. جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "ب" (۲) حداکثر فشار کار مجاز این شیرها را در دماهای مختلف ، تا ۲۲۰ درجه سانتیگراد، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "ب" (۲) - از استاندارد BS 5152

حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی

Pressure/temperature ratings

1	2	3	4	5	6	7
Nominal pressure PN	For flanged end valves only: BS 4504 table number	Maximum permissible gauge working pressures at temperatures (°C) of:				
		—10 to 120	150	180	200	220
		bar*	bar*	bar*	bar*	bar*
10	10/11	10	9.2	8.5	8	8
16	16/11	16	14.8	13.9	13	13
25	25/11	25	23	21.2	20	19

NOTE. Intermediate values can be obtained by linear interpolation.

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۷ از ۱۹

(۳) طول شیرهای کف فلزی چدنی، نوع مستقیم یا گوشه‌ای، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "ب" (۳) ، که از BS 5152 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "ب" (۳) - از استاندارد BS 5152
طول شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی

Face-to-face and centre-to-face dimensions

1	2	3	4	5	6	7
Nominal diameter DN	Face-to-face dimensions for straight pattern for PN ratings of: PN 10 and PN 16			Centre-to-face dimensions for angle pattern for PN ratings of: PN 10 and PN 16	Centre-to-face dimensions for angle pattern for PN ratings of: PN 10 and PN 16	
	short	long	PN 25		short	long	PN 25
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	—	130	130	—	85	85
15	—	130	130	—	90	90
20	—	150	150	—	95	95
25	—	160	160	—	100	100
32	—	180	180	—	105	105
40	165	200	200	—	115	115
50	203	230	230	—	125	125
65	216	290	290	—	145	145
80	241	310	310	—	155	155
100	292	350	350	146	175	175
125	330	400	400	165	200	200
150	356	480	480	178	225	225
200	495	600	600	248	275	275
250	622	730	730	311	325	325
300	698	850	850	350	375	375
350	787	980	980	394	425	425
400	914	1100	1100	457	475	475
450	965	1200	1200	483	500	500

(۴) جنس بدنه و اجزای داخلی شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "ب" (۴) ، که از BS 5152 گرفته شده، نشان داده شده است. در جدول دیده می‌شود که هر یک از اجزای این شیرها از مصالح متنوع و متفاوتی می‌تواند عرضه شود و در هر مورد باید، با توجه به شرایط کاربرد شیر، اجزای مناسب را انتخاب کرد. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهایی که با نشیمن غیر فلزی عرضه می‌شوند، کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۹-۲) "ب" (۴) - از استاندارد BS 5152

جنس بدنه و اجزای داخلی شیرهای کف فلزی چدنی

Basic materials

1	2	3	4	5	6	7
Component	Copper alloy faced			Nickel alloy faced or stainless steel faced		
	Material	BS	Grade or designation	Material	BS	Grade or designation
Body, bonnet	Cast iron	1452	14	Cast iron	1452	14
Disks	With integral faces	Gunmetal	1400	G1 LG2 LG4	Nickel alloy or stainless steel	Manufacturer's option
	With separate facing rings	Cast iron not inferior to body material			Cast iron not inferior to body material	
Disk facing rings Body seat rings	Gunmetal	1400	G1 LG2 LG4	Nickel alloy or stainless steel	Manufacturer's option	
	Aluminium bronze	1400	AB2			
Stem Disk stem nut Back seat bushing Gland†	Brass	2872 and 2874	CZ114 CZ116	Stainless steel or same as copper alloy faced	Manufacturer's option	
	Stainless steel					
	Aluminium bronze	2872 and 2874	CA103 CA104 CA106	Aluminium bronze	2872 and 2874	CA103 CA104 CA106
	Gunmetal	1400	LG2	Gunmetal	1400	LG2
Bolting	Carbon steel; tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)			Carbon steel; tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)		
Handwheel	Cast iron	1452	12	Cast iron	1452	12
Seals and gaskets when fitted	Manufacturer's standard; suitable for duty			Manufacturer's standard; suitable for duty		

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۱۹ از ۹

جدول شماره (۱-۹-۲-۲) "ب" (۴) - ادامه - از استاندارد BS 5152
 جنس بدنه و اجزای داخلی شیرهای کف فلزی چدنی

8	9	10	11	12	13	14
Resilient seated			All iron			Component
Material	BS	Grade or designation	Material	BS	Grade or designation	
Cast iron	1452	14	Cast iron	1452	14	Body, bonnet
Same as copper alloy faced or all iron			Cast iron not inferior to body material			Disks: With integral faces
						With separate facing rings
Resilient material			If separate not inferior to body or disk material			Disk facing rings Body seat rings
Same as copper alloy faced or all iron			Carbon steel	970: Part 1	220M07	Stem Disk stem nut Back seat bushing Gland
			Stainless steel			
Carbon steel; tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)			Carbon steel; tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)			Bolting
Cast iron	1452	12	Cast iron	1452	12	Handwheel
Manufacturer's standard; suitable for duty			Manufacturer's standard; suitable for duty			Seals and gaskets when fitted

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی

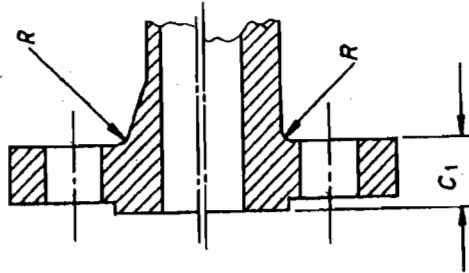
۱-۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی چدنی

۱۹۱۱۰

(۵) ضخامت فلنج چدنی شیرهای کف فلزی چدنی، به میلی‌متر، در فشارهای نامی متفاوت، که از

BS 4504 SECTION 3.2 گرفته شده، در جدول شماره (۱-۹-۲-۲) "ب" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۹-۲-۲) "ب" (۵) - از BS 4504 SECTION 3.2



ضخامت فلنج‌های چدنی شیرهای کف فلزی چدنی

DN	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25
10	12	↑	14	↑
15	12		14	
20	14		16	
25	14		16	
32	16		18	
40	16	PN 16	18	PN 40
50	16		20	
65	16		20	
80	18		22	
100	18		24	↓
125	20		26	30
150	20	↓	26	34
200	22	26	30	34
250	24	28	32	36
300	24	28	32	40
350	26	30	36	44
400	28	32	38	48
450	28	32	40	50
500	30	34	42	52

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۱۹/۱۱

پ) شیرهای کف‌فلزی چدنی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای کف‌فلزی چدنی (FACE-TO-FACE DIMENSIONS)، در ANSI B 16.10

داده شده است. این استاندارد فقط اختصاص به شیرهای کف‌فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، ندارد و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کف‌فلزی، سماوری (PLUG VALVE)، یک‌طرفه، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVE)، و شیرهای کنترل را، با اتصال فلنجی و جوشی، دربر می‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "پ" (۲) طول شیرهای کف‌فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، را در کلاس

فشار ۱۲۵ و ۲۵۰، نشان می‌دهد. در این استاندارد شیرهای کف‌فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، در کلاس فشار ۸۰۰ هم عرضه می‌شود که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "پ" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.10

طول شیرهای کف‌فلزی چدنی، با اتصال فلنجی

قطر نامی (اینچ)	۲	$2\frac{1}{4}$	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
کلاس فشار ۱۲۵-A	۸	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	۱۳	۱۴	$19\frac{1}{4}$	$24\frac{1}{4}$	$27\frac{1}{4}$	۳۱	۳۶
کلاس فشار ۲۵۰-A	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	۱۴	$15\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{4}$	۲۱	$24\frac{1}{4}$	۲۸		

(۳) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی شیرهای کف‌فلزی چدنی، در کلاس فشار ۱۲۵، که از

ANSI B 16.1 گرفته شده، در واحد امریکایی (IP)، و در واحد متریک (SI)، در جدول شماره

(۲-۲-۹-۱) "پ" (۳) نشان داده شده است.

(۴) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی شیرهای کف‌فلزی چدنی، در کلاس فشار ۲۵۰، که از

ANSI B 16.1 گرفته شده، در واحد امریکایی (IP)، و در واحد متریک (SI)، در جدول شماره

(۲-۲-۹-۱) "پ" (۴) نشان داده شده است.

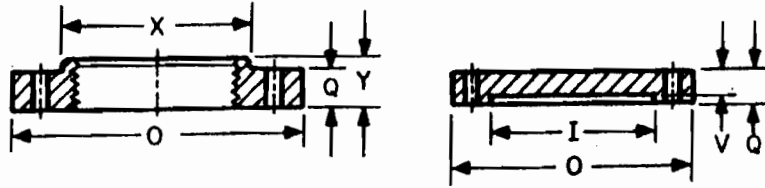
۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۱۹۱۲



جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "پ" (۳) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس فشار ۱۲۵

Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 125 Cast Iron Flanges

Nominal Pipe Size	Dimensions in Inches											
	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia Hub (Min) X	Length of Hub and Threads (Min) Y	Dia of Port I	Wall Thick-ness V	Dia of Bolt Circle	Dia of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia of Bolts	Length of Bolts	Length of Bolt-Stud With Two Nuts
1	4.25	0.44	1.94	0.69	1.00	0.38	3.12	0.62	4	0.50	1.75	-
1¼	4.62	0.50	2.31	0.81	1.25	0.44	3.50	0.62	4	0.50	2.00	-
1½	5.00	0.56	2.56	0.88	1.50	0.50	3.88	0.62	4	0.50	2.00	-
2	6.00	0.62	3.06	1.00	2.00	0.56	4.75	0.75	4	0.62	2.25	-
2½	7.00	0.69	3.56	1.12	2.50	0.63	5.50	0.75	4	0.62	2.50	-
3	7.50	0.75	4.25	1.19	3.00	0.69	6.00	0.75	4	0.62	2.50	-
3½	8.50	0.81	4.81	1.25	3.50	0.75	7.00	0.75	8	0.62	2.75	-
4	9.00	0.94	5.31	1.31	4.00	0.88	7.50	0.75	8	0.62	3.00	-
5	10.00	0.94	6.44	1.44	5.00	0.88	8.50	0.88	8	0.75	3.00	-
6	11.00	1.00	7.56	1.56	6.00	0.94	9.50	0.88	8	0.75	3.25	-
8	13.50	1.12	9.69	1.75	8.00	1.06	11.75	0.88	8	0.75	3.50	-
10	16.00	1.19	11.94	1.94	10.00	1.12	14.25	1.00	12	0.88	3.75	-
12	19.00	1.25	14.06	2.19	12.00	0.81	17.00	1.00	12	0.88	3.75	-
14	21.00	1.38	15.38	2.25	14.00	0.88	18.75	1.12	12	1.00	4.25	-
16	23.50	1.44	17.50	2.50	16.00	1.00	21.25	1.12	16	1.00	4.50	-

جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "پ" (۳) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس فشار ۱۲۵

Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 125 Cast Iron Flanges

Nominal Pipe Size	Dimensions in Millimeters											
	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. Hub (Min) X	Length of Hub and Threads (Min) Y	Dia. of Port I	Wall Thick-ness V	Dia. of Bolt Circle	Dia. of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length of Bolts	Length of Bolt-Stud With Two Nuts
1	108	11.1	49	18	25	9.6	79	15.9	4	12.7	45	-
1¼	118	12.7	59	21	32	11.1	89	15.9	4	12.7	51	-
1½	127	14.3	65	22	38	12.7	98	15.9	4	12.7	51	-
2	152	15.9	78	25	51	14.3	121	19.0	4	15.9	57	-
2½	178	17.5	91	29	64	15.9	140	19.0	4	15.9	64	-
3	191	19.0	108	30	76	17.5	152	19.0	4	15.9	64	-
3½	216	20.6	122	32	89	19.0	178	19.0	8	15.9	70	-
4	229	23.8	135	33	102	22.2	191	19.0	8	15.9	76	-
5	254	23.8	164	37	127	22.2	216	22.2	8	19.0	76	-
6	279	25.4	192	40	152	23.8	241	22.2	8	19.0	83	-
8	343	28.6	246	45	203	27.0	299	22.2	8	19.0	89	-
10	406	30.2	303	49	254	28.6	362	25.4	12	22.2	95	-
12	483	31.8	357	56	305	20.6	432	25.4	12	22.2	95	-
14	533	32.4	391	57	356	22.2	476	28.6	12	25.4	108	-
16	597	36.5	445	64	406	25.4	540	28.6	16	25.4	114	-

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۱۹۱۳

جدول شماره (۲-۹-۱) "پ" (۴) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس فشار ۲۵۰

Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 250 Cast Iron Flanges

Dimensions in Inches

Nominal Pipe Size	Flanges			Blind Flanges		Hubs			Bolt Holes		Bolting			
	Dia. of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. of Raised Face W	Dia. of Port I	Wall Thick-ness V	Dia. Hub (Min) X	Length Through Hub (Min) Y	Length of Threads (Min) T	Dia. of Bolt Circle	Dia. of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length of Bolts	Length of Stud Bolts
1	4.88	0.69	2.69	1.00	-	2.06	0.88	0.68	3.50	0.75	4	0.62	2.50	-
1½	5.25	0.75	3.06	1.25	-	2.50	1.00	0.81	3.88	0.75	4	0.62	2.50	-
2	6.12	0.81	3.56	1.50	-	2.75	1.12	0.87	4.50	0.88	4	0.75	2.75	-
2½	6.50	0.88	4.19	2.00	-	3.31	1.25	1.00	5.00	0.75	8	0.62	2.75	-
3	7.50	1.00	4.94	2.50	-	3.94	1.43	1.13	5.88	0.88	8	0.75	3.25	-
3½	8.25	1.12	5.69	3.00	-	4.62	1.56	1.19	6.62	0.88	8	0.75	3.50	-
4	9.00	1.19	6.31	3.50	-	5.25	1.62	1.25	7.25	0.88	8	0.75	3.50	-
5	10.00	1.25	6.94	4.00	-	5.75	1.75	1.31	7.88	0.88	8	0.75	3.75	-
6	11.00	1.38	8.31	5.00	-	7.00	1.88	1.44	9.25	0.88	8	0.75	4.00	-
8	12.50	1.44	9.69	6.00	-	8.12	1.94	1.56	10.62	0.88	12	0.75	4.00	-
10	15.00	1.62	11.94	8.00	-	10.25	2.19	1.75	13.00	1.00	12	0.88	4.50	-
12	17.50	1.88	14.06	10.00	0.94	12.62	2.38	1.94	15.25	1.12	16	1.00	5.25	-
14	20.50	2.00	16.44	12.00	1.00	14.75	2.56	2.19	17.75	1.25	16	1.12	5.50	-
16	23.00	2.12	18.94	13.25	1.12	16.25	2.69	2.25	20.25	1.25	20	1.12	6.00	-
18	25.50	2.25	21.06	15.25	1.25	18.38	2.88	2.50	22.50	1.38	20	1.25	6.25	-
20	28.00	2.38	23.31	17.00	1.38	-	-	-	24.75	1.38	24	1.25	6.50	-
24	30.50	2.50	25.56	19.00	1.50	-	-	-	27.00	1.38	24	1.25	6.75	-
30	36.00	2.75	30.31	23.00	1.62	-	-	-	32.00	1.62	24	1.50	7.50	9.50
36	43.00	3.00	37.19	29.00	2.00	-	-	-	39.25	2.00	28	1.75	8.50	10.50
42	50.00	3.38	43.69	-	-	-	-	-	46.00	2.25	32	2.00	9.50	11.75
48	57.00	3.69	50.44	-	-	-	-	-	52.75	2.25	36	2.00	10.00	12.50
48	65.00	4.00	58.44	-	-	-	-	-	60.75	2.25	40	2.00	10.75	13.00

جدول شماره (۲-۹-۱) "پ" (۴) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس فشار ۲۵۰

Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 250 Cast Iron Flanges

Dimensions in Millimeters

Nominal Pipe Size	Flanges			Blind Flanges		Hubs			Bolt Holes		Bolting			
	Dia. of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. of Raised Face W	Dia. of Port I	Wall Thick-ness V	Dia. Hub (Min) X	Length Through Hub (Min) Y	Length of Threads (Min) T	Dia. of Bolt Circle	Dia. of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length of Bolts	Length of Stud Bolts
1	124	17.5	68	25	-	52	22	18	89	19.0	4	15.9	64	-
1½	133	19.0	78	32	-	64	25	19	98	19.0	4	15.9	64	-
2	156	20.6	91	38	-	70	29	22	114	22.2	4	19.0	70	-
2½	165	22.2	106	51	-	84	32	25	127	19.0	8	15.9	70	-
3	191	25.4	125	64	-	100	37	29	149	22.2	8	19.0	83	-
3½	210	28.6	144	76	-	118	40	31	168	22.2	8	19.0	89	-
4	229	30.2	160	89	-	133	41	32	184	22.2	8	19.0	89	-
5	254	31.8	176	102	-	146	44	33	200	22.2	8	19.0	95	-
6	279	34.9	211	127	-	178	48	36	235	22.2	8	19.0	102	-
8	318	36.5	246	152	-	206	49	39	270	22.2	12	19.0	102	-
10	381	41.3	303	203	-	260	56	43	330	25.4	12	22.2	114	-
12	445	47.6	357	254	23.8	321	60	49	387	28.6	16	25.4	131	-
14	521	50.8	418	305	25.4	375	65	54	451	31.8	16	28.6	140	-
16	584	54.0	481	337	28.6	413	68	57	514	31.8	20	28.6	152	-
18	648	57.2	535	387	31.8	467	73	62	572	34.9	20	31.8	159	-
20	711	60.3	592	432	34.9	-	-	-	629	34.9	24	31.8	165	-
24	775	63.5	649	483	38.1	-	-	-	686	34.9	24	31.8	172	-
30	914	69.8	770	584	41.3	-	-	-	813	41.3	24	38.1	191	241
36	1092	76.2	945	737	50.8	-	-	-	997	50.8	28	44.4	216	268
42	1270	85.7	1110	-	-	-	-	-	1168	57.2	32	50.8	241	298
48	1448	93.7	1281	-	-	-	-	-	1340	57.2	36	50.8	254	318
48	1651	101.6	1484	-	-	-	-	-	1543	57.2	40	50.8	273	330

- (۵) حداکثر فشار کار مجاز، در حالت بدون شوک، برای دمای کار تا ۴۵۰ درجه فارنهایت، برای شیرهای کف فلزی چدنی، کلاس فشار ۲۵ و ۱۲۵ و ۲۵۰ و ۸۰۰، در استاندارد ANSI B 16.1 داده شده، که در جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "پ" (۵) نشان داده شده است. شیرهای کف فلزی چدنی، کلاس فشار ۲۵، در استاندارد ANSI B 16.1 نیست و ارقام جدول برای فلنج چدنی داده شده است. شیرهای کف فلزی، کلاس فشار ۸۰۰، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارند.
- جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "پ" (۵) شامل دو جدول است که یکی ارقام را بر حسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگری بر حسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.
- (۶) در جدول دیده می‌شود که فقط در شیرهای کلاس A حداکثر فشار کار مجاز شیر برابر فشار بخار اشباع است (فشار ۱۲۵ پوند بر اینچ مربع - دمای ۳۵۳ درجه فارنهایت)، و در شیرهای دیگر، حداکثر فشار کار مجاز در دماهای مختلف با فشار بخار اشباع، همه جا، تفاوت دارد.

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۱۹/۱۱۵

جدول شماره (۲-۹-۱) "پ" (۵) - واحد "IP" - از استاندارد 16.1 ANSI B
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی چدنی

Nonshock Gage Pressure-Temperature Ratings

TEMP. IN °F	Pressure—Pounds per square inch Gage											
	CLASS 25			CLASS 125			CLASS 250			CLASS 800		
	ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126		
	Class A			Class B			Class A			Class B		
NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS
4-36	42-96	1-12	1-12	14-24	30-48	1-12	1-12	1-12	1-12	14-24	30-48	2-12
-20 to 150	45	25	175	200	150	150	400	500	300	360	800	
200	40	25	165	190	135	115	370	460	280	250		
225	35	25	155	180	130	100	355	440	270	225		
250	30	25	150	175	125	85	340	415	260	200		
275	25	25	145	170	120	65	325	395	250	175		
300			140	165	110	50	310	375	240	150		
325			130	155	105		295	355	230	125		
353			125	150	100		280	335	220	100		
375				145			265	315	210			
406				140			250	290	200			
425				130				270				
450				125				250				

Hydrostatic Shell Test Pressures (psig)³

100°F	70	40	270	300	230	230	600	750	450	450	1200
-------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

¹ 353 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 125 psig.

² 406 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 250 psig.

³ Hydrostatic tests are not required unless specified by user.

Limitations:

Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 25 psig. Tabulated pressure-temperature ratings above 25 psig for Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are applicable for non-shock hydraulic service only.

Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure-temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.

Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.

NPS = Nominal Pipe Sizes
 1 psi = 0.069 Bar
 °F = (1.8 °C) + 32

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۱۶ از ۱۹

جدول شماره (۲-۹-۱) "پ" (۵) - واحد "SI" - از استاندارد 16.1 ANSI B
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی چدنی

Non-Shock Gage Pressure-Temperature Ratings

Temperature In °C	Pressures in Bars													
	Class 25		Class 125				Class 250				Class 800			
	ASTM A126		ASTM A126				ASTM A126				ASTM A126			
	Class A		Class A		Class B		Class A		Class B		Class A		Class B	
	NPS 4-36	NPS 42-96	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 2-12
-29 to 65	3.1	1.7	12.1	13.8	10.3	10.3	27.6	27.6	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	55.1
80	2.9	1.7	11.6	13.3	9.8	9.1	26.5	26.5	20.0	20.0	18.9	18.9	18.9	-
100	2.6	1.7	11.0	12.7	9.2	7.5	25.0	25.0	19.0	19.0	16.4	16.4	16.4	-
120	2.1	1.7	10.4	12.1	8.6	5.8	23.5	23.5	18.0	18.0	13.9	13.9	13.9	-
135	1.7	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	9.8	11.5	8.0	4.2	22.1	22.1	17.0	17.0	11.5	11.5	11.5	-
149	-	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	9.2	10.8	7.4	-	20.6	20.6	16.1	16.1	9.0	9.0	9.0	-
178 ¹	-	-	8.6	-	6.9	-	-	-	-	-	6.9	6.9	6.9	-
180	-	-	-	10.2	-	-	19.2	19.2	15.1	15.1	-	-	-	-
200	-	-	-	9.6	-	-	17.8	17.8	14.2	14.2	-	-	-	-
208 ²	-	-	-	-	-	-	17.2	17.2	13.8	13.8	-	-	-	-
220	-	-	-	9.0	-	-	-	-	-	-	18.5	18.5	18.5	-
232	-	-	-	8.6	-	-	-	-	-	-	17.2	17.2	17.2	-

Hydrostatic Shell Test Pressures (Bar)³

38°C	4.8	2.7	18.3	20.7	15.5	15.5	51.8	31.0	31.0	82.8
------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------

¹ 178°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 8.6 Bar.

² 208°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 17.2 Bar.

³ Hydrostatic Shell tests are not required unless specified by users.

Limitations: Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 1.7 bar.

Class 125: The maximum pressure for NPS 30-48 is 3.4 Bar.

Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.

Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.

1 Bar = 14.5 p.s.i. (pressure)

°C = 0.5556 (°F - 32) (temperature)

ت) کاربرد شیرهای کف‌فلزی چدنی در تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای کف‌فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، از نوع مستقیم، گوشه‌ای و مورب، کاربرد دارد.

(۲) اطلاعات عمومی در باره شیرهای کف‌فلزی چدنی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

DIN 3356 PART 2 DIN

BS 5152 BS

ANSI B 16.10/ANSI B 16.1 ANST

(۳) در انتخاب شیرهای کف‌فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع و استاندارد فلنج فولادی مخصوص اتصال جوشی به لوله یا فیتینگ، که به عنوان فلنج مقابل باید با فلنج چدنی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت شدن (MATING DIMENSIONS)، در مورد فلنج شیر و فلنج مقابل، با هم مطابقت داشته باشد.

(۴) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال (JOINT) از نوع جوشی و فلنجی است، شیرهای کف‌فلزی چدنی با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد.

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم فشار و میان فشار
- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم فشار، میان فشار و پر فشار
- سیستم گرمائی با آب گرم‌کننده و دمای پائین
- سیستم سرمائی با آب سردکننده
- سیستم آب خنک‌کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سردکننده مرکزی)

(۵) در سیستم گرمائی با آب گرم‌کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع جوشی و فلنجی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای کف‌فلزی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز نیز مناسب باشد.

(۶) در تاسیسات گرمائی با بخار پرفشار، که همه اتصالات از نوع جوشی و فلنجی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای کف‌فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز نیز مناسب باشد.

(۷) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز شیرهای کف فلزی چدنی، در استانداردهای مختلف،

به ترتیب زیر محدود است:

- در استاندارد DIN حداکثر فشار نامی PN 25 و حداکثر دمای کار مجاز ۳۵۰ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد BS حداکثر فشار نامی PN 25 و حداکثر دمای کار مجاز ۲۲۰ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد ANSI حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 125-A برابر ۱۷۸ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۸/۶ بار کاهش می‌یابد. حداکثر دمای کار شیرهای CLASS 250-A برابر ۲۰۸ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱۷/۲ بار کاهش می‌یابد.

ارقام بالا نشان می‌دهد که در سیستم‌های مختلف تاسیسات گرمایی فقط تا حد معینی از فشار و دمای کار سیستم می‌توان از شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد و اگر شرایط از این حد بالاتر رود باید از شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد.

(۸) جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "ت" (۸) شیرهای کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، مناسب برای کار در

لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم‌کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سردکننده) را، در هر یک از استانداردهای DIN و BS و ANSI، نشان می‌دهد.

(۹) شیرهای کف فلزی چدنی، در جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "ت" (۸)، در هر یک از استانداردها، برای

حداکثر شرایط کار (فشار کار - دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که در هر سیستم شرایط کار طرح پایین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار - دما (PRESSURE-TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر کف فلزی چدنی مناسب را، انتخاب کرد.

(۱۰) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای

کف فلزی چدنی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۱ شیرهای کف فلزی چدنی

۱۹ از ۱۹

جدول شماره (۲-۲-۹-۱) "ت" (۸)
 انتخاب شیرهای کف فلزی چدنی از استانداردهای DIN , BS , ANSI @

سیستم های تاسیساتی	فشار (بار)	دما (درجه سانتیگراد)	استاندارد	نوع مستقیم، گوشه‌ای، مورب
سیستم گرمایی با آب گرم کننده	۱۱	۱۲۰	DIN BS ANSI	DIN 3356 PART 2 - PN 16 BS 5152 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A
	۱۰/۳	۱۷۵	DIN BS ANSI	DIN 3356 PART 2 - PN 16 BS 5152 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A
	۲۱	۲۳۰	DIN BS ANSI	_____
سیستم گرمایی با بخار اشباع	۱	۱۲۰	DIN BS ANSI	DIN 3356 PART 2 - PN 10 BS 5152 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A
	۴	۱۵۲	DIN BS ANSI	DIN 3356 PART 2 - PN 10 BS 5152 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A
	۸/۵	۱۷۵	DIN BS ANSI	DIN 3356 PART 2 - PN 16 BS 5152 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A
سیستم سرمایی	۸/۵	۱۲/۸	DIN BS ANSI	DIN 3356 PART 2 - PN 16 BS 5152 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A

@ - در مواردی که شرایط کار سیستم (فشار کار - دمای کار) امکان انتخاب شیر کف فلزی چدنی را نمی‌دهد باید شیر کف فلزی فولادی انتخاب شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۹-۲-۲

شیرهای کف‌فلزی فولادی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله کشی
۲-۲-۲ شیرهای کف فلزی
۲-۲-۲-۲ شیرهای کف فلزی فولادی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای کف فلزی فولادی در استانداردهای BS
۴	ب) شیرهای کف فلزی فولادی در استانداردهای ANSI
۱۱	پ) شیرهای کف فلزی فولادی در استانداردهای JIS
۱۷	ت) کاربرد شیرهای کف فلزی فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

الف) شیرهای کف فلزی فولادی در استانداردهای BS

(۱) شیرهای کف فلزی فولادی در استاندارد BS 5160 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد فقط به شیرهای کف فلزی فولادی اختصاص ندارد و شیرهای یک طرفه فولادی را نیز دربر می‌گیرد. نوع اتصال شیرها فلنجی است. ساقه این شیرهای از نوع بالا رونده یا دنده خارجی است. این شیرها در انواع زیر طبقه‌بندی شده است.

- شیر کف فلزی مستقیم (STRAIGHT PATTERN)

- شیر کف فلزی گوشه‌ای (ANGLE PATTERN)

- شیر کف فلزی مورب (OBLIQUE OR "Y" PATTERN)

(۲) شیرهای کف‌فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، در استاندارد BS 5160، در سه فشار نامی PN 16 و PN 25 و PN 40 عرضه می‌شود. حداکثر دمای کار این شیرها ۴۷۵ درجه سانتیگراد است. فشار آزمایش در کارخانه و با اب، برای بدنه (BODY TEST) ۱/۵ برابر فشار نامی، و برای آب‌بندی نشیمن (SEAT TEST) یک برابر فشار نامی است. جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۲) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف‌فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، را، که از BS 5160 گرفته شده است، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۲) - از استاندارد BS 5160
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف‌فلزی فولادی، با اتصال فلنجی

Pressure/temperature ratings

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nominal pressure PN	BS 4504 table number	Maximum permissible gauge working pressures at temperatures °C								
		10 to 120	200	250	300	350	400	425	450	475
16	16/1	16	16	15	13	11	9	—	—	—
25	25/1	25	25	24	21	17	14	12	9	6
40	40/1	40	40	38	33	28	23	20	15	10

NOTE. Intermediate values may be obtained by linear interpolation.

*1 bar = 10⁵ N/m² = 100 kPa.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف‌فلزی

۲-۲-۹-۲ شیرهای کف‌فلزی فولادی

۲ از ۱۹

(۳) طول شیرهای کف فلزی فولادی، نوع مستقیم یا گوشه‌ای، با اتصال فلنجی، که از استاندارد BS 5160 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "الف" (۳) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "الف" (۳) - از استاندارد BS 5160
طول شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی

Face-to-face and centre-to-face dimensions

1	2	3	4	5	6	7	
Nom size DN	Straight pattern valves				Angle pattern valves		
	Face-to-face dimensions for nominal pressures of:				Centre-to-face dimensions for nominal pressures of:		
	PN 16		PN 25/40		PN 16		PN 25/40
	Short	Long	Short	Long	Short	Long	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
10	102	130	-	130	-	85	85
15	108	130	152	130	-	90	90
20	117	150	178	150	-	95	95
25	127	160	216	160	-	100	100
32	140	180	229	180	-	105	105
40	165	200	241	200	-	115	115
50	203	230	267	230	-	125	125
65	216	290	292	290	-	145	145
80	241	310	318	310	-	155	155
100	292	350	356	350	146	175	175
125	356	400	400	400	178	200	200
150	406	480	444	480	203	225	225
200	495	600	533	600	248	275	275
250	622	730	622	730	311	325	325
300	698	850	711	850	350	375	375
350	787	980	838	980	394	425	425
400	914	1100	864	1100	457	475	475
450	978	1200	978	1200	483	500	500

(۴) جنس بدنه و اجزای داخلی شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "الف" (۴)، که از BS 5160 گرفته شده، نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۲ شیرهای کف فلزی فولادی

۳ از ۱۹

جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "الف" (۳) - از استاندارد BS 5160
جنس بدنه و اجزای داخلی شیرهای کف فلزی فولادی

Basic materials

1		2	3	4
Component		Material	BS	Grade or designation
Body, bonnet, yoke, stuffing box		Carbon steel	1503-161	28A or 28B
			1504-161	480
Disks and body seats	With integral faces	Nickel alloy or stainless steel	Manufacturer's standard; suitable for duty	
	With separate facing rings or hard faced	Not inferior to body material		
Disk facings, body seat facings or body facings		Nickel alloy, stainless steel or hard facing	Manufacturer's standard; suitable for duty	
Stem		Stainless steel	970: Part 4	410S21 431S29 302S25
Bolting up* to 400 °C	Fixed head bolts, studs, stud bolts and nuts	Carbon steel: tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)†		
Bolting up* to 475 °C	Studs or stud bolts	Alloy steel	1506-621	B
	Nuts		1506-162	
Gland		Manufacturer's standard		
Handwheel		Cast iron	1452	12
Seals Gaskets		Manufacturer's standard; suitable for duty		

(۵) مشخصات و اندازه‌های فلنج فولادی شیرهای کف فلزی فولادی، در فشارهای نامی PN 16 و PN 25 و PN 40، در قسمت " (۲-۶-۲-۲) فلنج‌های فولادی در استانداردهای BS" داده شده‌است.

(ب) شیرهای کف فلزی فولادی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای کف فلزی در ANSI B 16.10 داده شده است. این استاندارد فقط به شیرهای کف فلزی فولادی اختصاص ندارد و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کف فلزی، سماوری (PLUG VALVE)، یک طرفه، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVE) و شیرهای کنترل را، با اتصال فلنجی و جوشی، در بر می‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۲) طول شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، را، در کلاس فشارهای ۱۵۰ و ۳۰۰، نشان می‌دهد. این جدول از ANSI B 16.10 گرفته شده است. در این استاندارد شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، در کلاس فشارهای بالاتر هم عرضه می‌شود که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.10
 طول شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی (اندازه‌ها برحسب اینچ)

کلاس فشار	نوع شیر	۲	$2\frac{1}{4}$	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
150	مستقیم	۸	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	۱۴	۱۶	$19\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$	۳۱	۳۶
	گوشه‌ای	۴	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	$7\frac{3}{4}$	۸	۸	$9\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{4}$	$13\frac{3}{4}$	$15\frac{1}{2}$	۱۸
	مورب	۹	۱۱	$12\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{2}$		$18\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{2}$	$26\frac{1}{2}$	$30\frac{1}{2}$		
300	مستقیم	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	۱۴	$15\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{2}$	22	$24\frac{1}{2}$	۲۸		
	گوشه‌ای	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$	۷	$7\frac{3}{8}$	$8\frac{3}{4}$	۱۱	$12\frac{1}{4}$	۱۴		
	مورب											

برای دیدن ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج شیرهای کف فلزی فولادی، در هر کلاس فشار، باید به قسمت "(۲-۹-۲-۲) فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI" مراجعه کرد.

(۳) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی در استاندارد ANSI B 16.5 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد فقط اختصاص به شیرهای کف فلزی فولادی ندارد و همه انواع فلنچ‌ها و فیتینگ‌های فلنچ‌دار فولادی (از جمله شیرهای فولادی فلنچ‌دار) را در بر می‌گیرد. جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۳) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی، در کلاس فشار ۱۵۰ را، برای دمای کار تا ۱۰۰۰ درجه فارنهایت، نشان می‌دهد.

در جدول دیده می‌شود که در ANSI B 16.5 فلنچ، فیتینگ فلنچ‌دار و شیر فلنچ‌دار فولادی، از نظر جنس (MATERIAL GROUP) در انواع مختلف و به تعداد زیاد استاندارد شده است، که حداکثر فشار کار مجاز آن‌ها متفاوت است. جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۳) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگری برحسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

(۴) جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۴) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی، در کلاس فشار ۳۰۰ را، برای دمای کار تا ۱۵۰۰ درجه فارنهایت، نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که در ANSI B 16.5 فلنچ، فیتینگ فلنچ‌دار و شیر فلنچ‌دار فولادی، از نظر جنس (MATERIAL GROUP) در انواع مختلف و به تعداد زیاد استاندارد شده است، که حداکثر فشار کار مجاز آن‌ها متفاوت است. جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۴) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگری برحسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۲ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۲-۲ شیرهای کف فلزی فولادی

۶ از ۱۹

جدول شماره (۲-۲-۹-۲) "ب" (۳) - واحد "IP" - از استاندارد ۱۶.۵ ANSI B
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی، کلاس ۱۵۰

CLASS 150 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature ° F
Materials																									
	Temp. ° F																								
-20 to 100	285	290	265	235	265																				100
200	260	260	250	215	265																				200
300	230	230	230	210	230																				300
400						200																			400
500						170																			500
600						140																			600
650						125																			650
700						110																			700
750						95																			750
800						80																			800
850						65																			850
900						50																			900
950						35																			950
1000						20																			1000

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۲ شیرهای کف فلزی فولادی

جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۲) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.5
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی، کلاس ۱۵۰

PN20 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS
 Gage pressures in bar

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	
Materials																									
	Carbon																								
Temp. °C																									
-29 to 38	19.6	20.0	18.4	16.3	18.4						19.0	19.0	15.9	19.0	19.0	17.8		15.8	9.5	15.9	19.0	19.0	20.0		
50	19.2	18.1	16.0	18.3							18.4	18.4	15.3	18.4	18.5	17.4		15.6	9.5	15.4	18.7	19.5	19.5		
100	17.7	17.3	14.8				17.7				15.7	16.2	13.2	15.9	16.7	15.9		14.6	9.5	13.8	17.3	17.3	17.7		
150	15.8	15.8	14.5				15.8				13.9	14.8	12.0	14.4	15.5	15.0		13.8	9.5	12.9		15.8			
200											12.6	13.7	11.0	13.2		14.0			9.5	12.6		14.0			
250											11.7	12.1	10.2		12.1				9.5	11.9		12.1			
300											10.2		8.7		10.2				9.5			10.2			
350											8.4		8.4		8.4							8.4			
375											7.4		7.4		7.4							7.4			
400											6.5		6.5		6.5							6.5			
425											5.6		5.6		5.6							5.6			
450											4.7		4.7		4.7							4.7			
475											3.7		3.7		3.7							3.7			
500											2.8		2.8		2.8							2.8			
525											1.9		1.9		1.9							1.9			
540											1.3		1.3		1.3							1.3			

NOTES:
 1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
 2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
 3. See Temperature Notes for all Material Groups.

جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۲) - واحد "TP" - از استاندارد 16.5 ANSI B
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف‌فلزی فولادی، کلاس ۳۰۰

CLASS 300 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
Materials																								
Temp. °F																								
-20 to 100	740	750	695	620	695	760	750	750	750	750	720	720	600	720	720	670	600	360	600	720	720	720	750	100
200	675	750	655	550	680	750	710	715	790	790	600	620	505	610	635	605	555	360	530	670	660	660	750	200
300	655	730	640	550	685	730	675	675	730	730	530	560	485	545	590	570	525	360	495	640	625	625	730	300
400	635	705	620	530	640	705	660	650	705	705	470	515	415	495	595	535			480	615	600	705	400	
500	600	665	585	500	620	665	640		665		435	480	380	460	520	505			475	895	580	665	500	
600	550	605	535	455	605		605				415	450	360	436	490	480			475	575	575	605	600	
650	535	590	525	450	590		590				410	445	360	430	480	465			475	565	570	590	650	
700	535	570	520	450	570		570				405	430	345	420	470	455			475	555	565	570	700	
750	505	505	475	445							400	425	335	415	460	445			470	530	530	530	750	
800	410	410	390	370							395	415	330	415	455	435			460	510	505	510		
850		270									390	405	320	410	445	425			470	530	530	530		
900		170									385	395	395	405	430	415			460	510	505	510		
950		105									380	385	385	405	430	415			460	510	505	510		
1000		50									375	385	385	385	385	385			460	510	505	510		
1050											325	365	365	365	365	335			385	385	385	385		
1100											360	360	360	360	360	290			390	390	390	390		
1150											260	325	325	300	325	225			290	290	290	290		
1200											195	275	275	235	275	170			245	245	245	245		
1250											155	205	205	180	170	130			205	205	205	205		
1300											110	180	140	140	125	100			160	160	160	160		
1350											85	140	105	105	95	80			120	120	120	120		
1400											60	105	60	70	60	60			80	80	80	80		
1450											50	75	50	50	50	45			55	55	55	55		
1500											35	60	35	40	40	30			40	40	40	40		
1500											25	40	25	40	35	25			25	25	25	25		

- NOTES:
 1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
 2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
 3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کففلزی

۲-۲-۹-۲ شیرهای کففلزی فولادی

۱۹ از ۱۹

جدول شماره (۲-۹-۲) "ب" (۲) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.5
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کففلزی فولادی، کلاس ۳۰۰

PN50 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Gage pressures in bar

Mat'l Group Materials	Carbon																	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature °C	
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7									
-29 to 38	51.1	51.7	47.9	42.5	47.9	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	49.6	49.6	41.4	49.6	49.6	44.3	44.3	41.4	41.4	49.7	49.7	49.7	49.7	51.7	51.7	38
50	50.1	51.7	47.3	41.7	47.6	51.7	51.1	51.2	51.7	51.7	47.8	48.1	40.0	49.0	48.4	45.3	45.3	40.7	40.7	49.7	48.7	48.8	48.8	51.7	51.7	50
100	46.4	51.5	45.1	38.6	46.6	51.5	48.8	49.0	51.5	51.5	40.9	42.2	34.5	41.5	43.5	41.4	38.1	38.1	38.1	49.7	46.1	45.4	45.4	51.5	51.5	100
150	45.2	50.2	44.0	37.7	45.0	50.2	46.4	46.6	50.2	50.2	36.3	38.5	31.2	37.5	40.5	39.2	36.0	36.0	36.0	49.7	44.0	43.0	43.0	50.2	50.2	150
200	43.8	48.8	42.7	36.6	44.2	48.8	45.5	44.8	48.8	48.8	32.8	35.7	28.7	34.4	38.4	36.9	35.9	24.8	24.8	49.7	42.5	41.5	41.5	48.8	48.8	200
250	41.7	45.3	40.6	34.7	43.1	46.3	44.5	44.2	46.3	46.3	30.5	33.4	26.7	32.1	36.2	35.1	33.4	24.8	24.8	49.7	41.1	40.2	40.2	46.3	46.3	250
300	38.7	42.4	37.7	32.3	42.0	42.4	40.2	40.2	42.4	42.4	29.1	31.6	25.2	30.5	34.4	33.4	33.4	24.8	24.8	49.7	39.9	39.7	39.7	42.4	42.4	300
350	37.0	40.2	36.0	30.9	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	28.1	30.4	24.0	29.3	32.9	32.0	32.0	24.8	24.8	49.7	38.8	39.1	39.1	40.2	40.2	350
375	36.5	38.8	35.3	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	27.8	29.7	23.6	28.9	32.2	31.4	31.4	24.8	24.8	49.7	38.2	38.6	38.6	38.8	38.8	375
400	34.5	34.5	32.4	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	27.5	29.1	23.2	28.6	31.8	30.8	30.8	24.8	24.8	49.7	36.6	36.6	36.6	38.8	38.8	400
425	28.8	28.8	27.3	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	27.2	28.7	22.7	28.5	31.5	30.0	30.0	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	425
450	20.0	20.0	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	26.9	28.1	22.3	28.2	30.8	29.4	29.4	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	450
475	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	475
500	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	500
525	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	525
550	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	3.3†	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	550
575	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	575
600	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	600
625	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	625
650	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	650
675	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	675
700	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	700
725	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	725
750	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	750
775	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	775
800	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	26.6	27.4	22.3	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	49.7	35.1	35.1	35.1	38.8	38.8	800

† These ratings are at 540°C max. service temperature

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف‌فلزی

۲-۲-۹-۲ شیرهای کف‌فلزی فولادی

۱۹۱۱۰

(۵) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای شیرهای کف‌فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۲-۲-۹-۲) "ب" (۵)، که از ANSI B 16.5 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۹-۲) "ب" (۵) - از استاندارد ANSI B 16.5

حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف‌فلزی فولادی

MATERIAL GROUP NO.	HYDROSTATIC TEST PRESSURES													
	SHELL TEST PRESSURES BY CLASS—ALL PRESSURES ARE GAGE													
	150		300		400		600		900		1500		2500	
	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar
1.1	450	30	1125	78	1500	104	2225	154	3350	230	5575	383	9275	639
1.2	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.3	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.4	375	25	950	64	1250	86	1875	128	2775	192	4650	320	7725	532
1.5	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.7	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.9	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.10	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.13	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.14	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
2.1	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.2	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.3	350	24	900	63	1200	83	1800	125	2700	187	4500	311	7500	517
2.4	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.5	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.6	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580
2.7	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580

Note: These pressures are subject to the limitations in Section 8.

پ) شیرهای کف فلزی فولادی در استانداردهای JIS

(۱) در استانداردهای JIS شماره‌های زیر به شیرهای کف فلزی فولادی اختصاص دارد:

JIS 2071 شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع مستقیم (STRAIGHT PATTERN)

فشار نامی ۱۰ بار

JIS 2072 شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع گوشه‌ای (ANGLE PATTERN) فشار

نامی ۱۰ بار

JIS 2081 شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع مستقیم، فشار نامی ۲۰ بار

JIS 2082 شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع گوشه‌ای، فشار نامی ۲۰ بار

(۲) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع مستقیم یا گوشه‌ای، برای

شیرهای با فشار نامی ۱۰ بار، در جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۲) نشان داده شده، که از

JIS 2071 و JIS 2072 گرفته شده است. فشار نامی در این استانداردها عبارت است از حداکثر

فشار کار مجاز شیر در دمای ۳۰۰ درجه سانتیگراد، که برابر ۱۰ بار است.

جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۲) - از استانداردهای JIS 2071, JIS 2072

حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی

حداکثر دمای کار سیستم (درجه سانتیگراد)	حداکثر فشار کار مجاز (بار)
۳۰۰	۱۰
۲۲۰	۱۲
۱۲۰	۱۴

فشار هیدروستاتیکی آزمایش بدنه ۲۴ بار و فشار آزمایش آب بندی درجه ۱۵ بار است.

(۳) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع مستقیم یا گوشه‌ای، برای

شیرهای با فشار نامی ۲۰ بار، در جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۳) نشان داده شده، که از

JIS 2081 و JIS 2082 گرفته شده است. فشار نامی در این استانداردها عبارت است از حداکثر

فشار کار مجاز شیر در دمای ۴۳۰ درجه سانتیگراد که برابر ۲۰ بار است.

جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۳) - از استانداردهای JIS 2081 و JIS 2082
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی

حداکثر فشار کار مجاز (بار)	حداکثر دمای کار سیستم (درجه سانتیگراد)
۲۱	۴۲۵
۲۴	۴۰۰
۲۳	۳۰۰
۳۶	۲۲۰

فشار نیدروستاتیکی آزمایش بدنه ۵۸ بار و فشار آزمایش آب بندی دریچه ۴۰ بار است.

(۴) طول و دیگر اندازه‌های شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع مستقیم برای شیرهای با فشار نامی ۱۰ بار، در شکل و جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۴)، که از JIS 2071 گرفته شده، نشان داده شده است.

(۵) طول و دیگر اندازه‌های شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع گوشه‌ای برای شیرهای با فشار نامی ۱۰ بار، در شکل و جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۵)، که از JIS 2072 گرفته شده، نشان داده شده است.

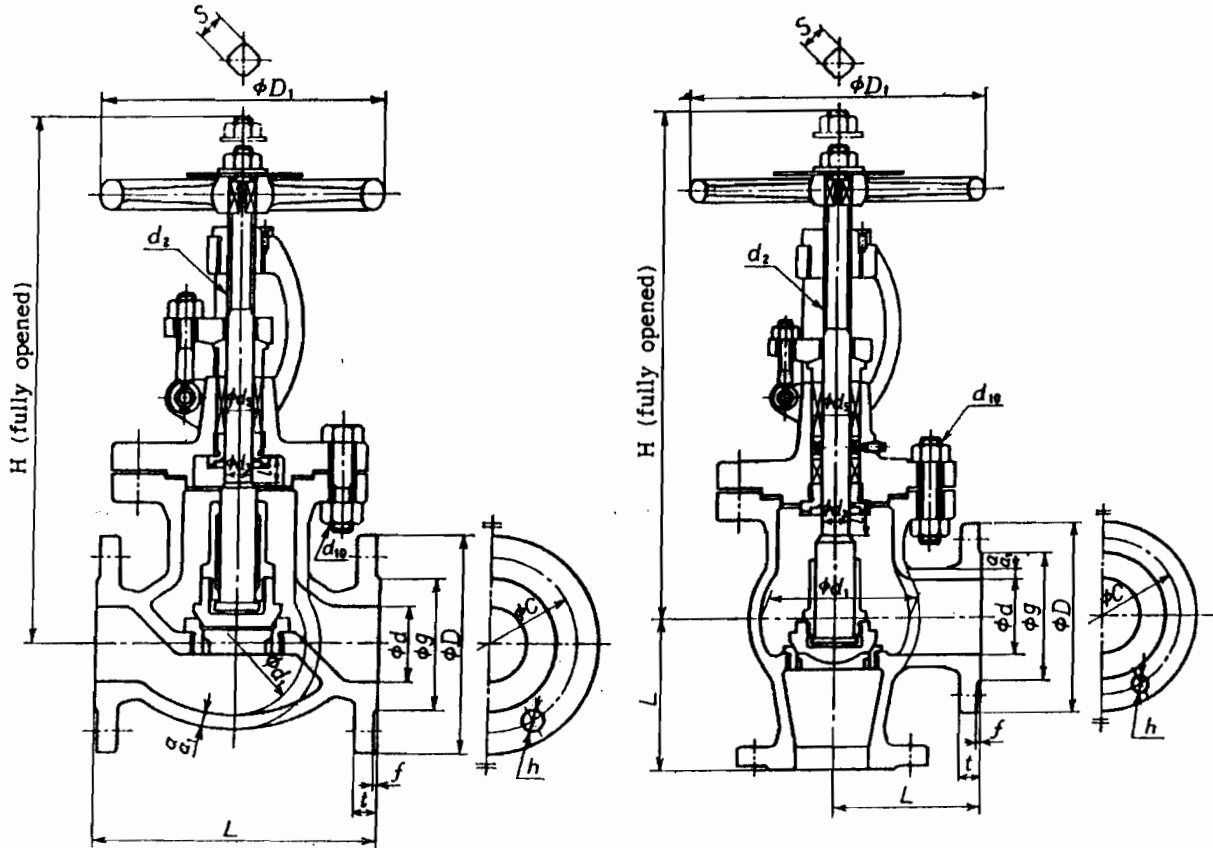
(۶) طول و دیگر اندازه‌های شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع مستقیم، برای شیرهای با فشار نامی ۲۰ بار، در شکل و جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۶)، که از JIS 2081 گرفته شده، نشان داده شده است.

(۷) طول و دیگر اندازه‌های شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، نوع گوشه‌ای برای شیرهای با فشار نامی ۲۰ بار، در شکل و جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۷)، که از JIS 2082 گرفته شده، نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای کف فلزی
 ۲-۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی فولادی

۱۹۱۳

شکل و جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۴) - از استانداردهای JIS 2071
 اندازه‌های شیرهای کف فلزی فولادی



۴۷۹

(1) Dimensions for Valves of Nominal Pressure 10 K

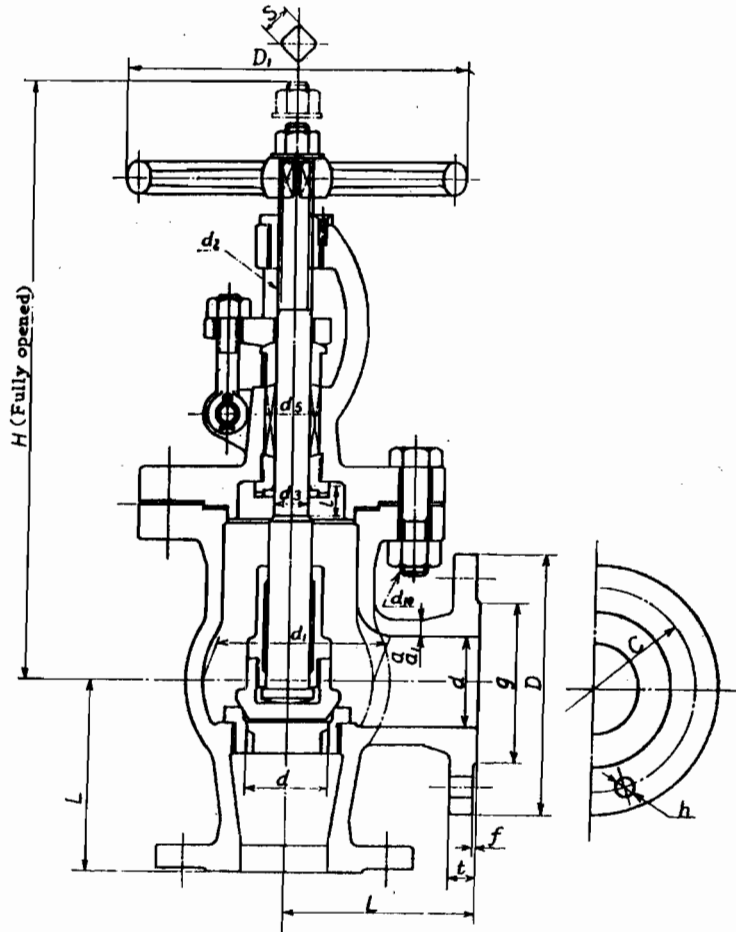
Unit: mm

Nominal size	Face-to-face dimensions		Flange							Valve casing						Valve stem								
	Bore	Globe valve Angle valve	Bolt holes			Designation of screw thread of bolt	g	Thickness	f	a	a ₁	d ₁	Bolts (reference)		Designation of screw thread	S	D ₁	l	H (reference)					
			Outside diameter	Diameter of centre circle	Number								Diameter	Designation of screw thread					Number	d ₂	d ₃	Globe valve	Angle valve	
d	L	L	D	C	h		t				d ₁	d ₁₀	Number	d ₁	d ₂	d ₃								
50	50	203	105	155	120	4	19	M16	96	16	2	8	8.6	100	M16	4	33	20	Tr20×4(TW20)	14	200	19	370	365
65	65	216	115	175	140	4	19	M16	116	18	2	8	9.7	120	M16	8	33	20	Tr20×4(TW20)	14	224	22	390	385
80	80	241	135	185	150	8	19	M16	126	18	2	8	10.4	130	M16	8	37	24	Tr24×5(TW24)	19	250	26	415	410
(90)	90	270	145	195	160	8	19	M16	136	18	2	8	11.0	160	M16	8	37	24	Tr24×5(TW24)	19	250	31	425	425
100	100	292	155	210	175	8	19	M16	151	18	2	9	11.2	170	M20	8	39	26	Tr26×5(TW26)	21	280	35	460	460
125	125	356	180	250	210	8	23	M20	182	20	2	9	11.9	225	M20	8	41	28	Tr28×5(TW28)	23	315	43	490	490
150	150	406	205	280	240	8	23	M20	212	22	2	9	11.9	260	M20	8	48	32	Tr32×6(TW32)	26	355	50	525	525
200	200	495	230	330	290	12	23	M20	262	22	2	10	12.7	330	M22	12	58	38	Tr38×7(TW38)	29	450	62	655	655

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف‌فلزی
 ۲-۲-۹-۲ شیرهای کف‌فلزی فولادی

۱۹۱۴

شکل و جدول شماره (۲-۲-۹) "پ" (۵) - از استانداردهای JIS 2072
 اندازه‌های شیرهای کف‌فلزی فولادی



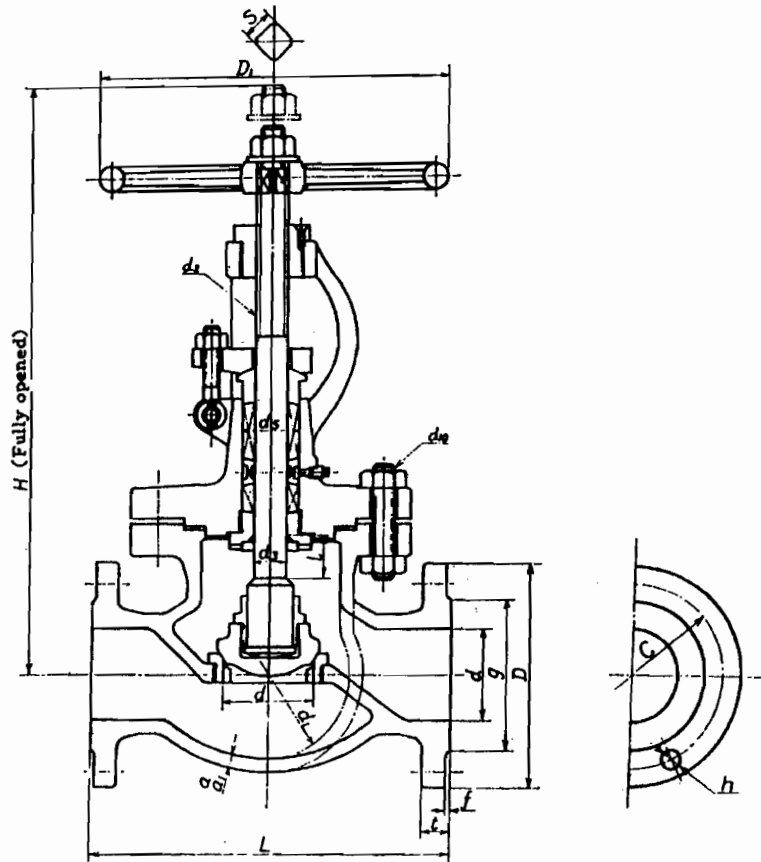
Unit: mm

Nominal size.	Bore dia. <i>d</i>	Out- side dia. <i>L</i>	Flange						Body						Stem			<i>D</i> ₁	<i>t</i>	<i>H</i>			
			Out- side dia. <i>D</i>	Bolt hole		Nominal size of bolt thread <i>h</i>	Thick- ness <i>g</i>	<i>t</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>a</i> ₁	<i>d</i> ₁	Bolt (Ref.)		<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	Nominal size of thread <i>S</i>				(Ref.)	(Ref.)	(Ref.)
				Dia. of pitch circle <i>C</i>	Num- ber								<i>d</i> ₁₀ Nominal size of thread	Num- ber									
50	50	105	155	120	4	19	M 16	100	16	2	8	9	100	M 16	4	33	20	TW 20	14	200	19	365	
65	65	115	175	140	4	19	M 16	120	18	2	8	11	120	M 16	8	33	20	TW 20	14	224	22	385	
80	80	135	185	150	8	19	M 16	130	18	2	8	11	130	M 16	8	37	24	TW 24	19	250	26	410	
90	90	145	195	160	8	19	M 16	140	18	2	8	11	160	M 16	8	37	24	TW 24	19	250	31	425	
100	100	155	210	175	8	19	M 16	155	18	2	9	12	170	M 20	8	39	26	TW 26	21	280	35	460	
125	125	180	250	210	8	23	M 20	185	20	2	9	12	225	M 20	8	41	28	TW 28	23	315	43	490	
150	150	205	280	240	8	23	M 20	215	22	2	9	12	260	M 20	8	48	32	TW 32	26	355	50	525	
200	200	230	330	290	12	23	M 20	265	22	2	10	13	330	M 22	12	58	38	TW 38	29	450	62	655	

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۲ شیرهای کف فلزی فولادی

۱۹/۱۵

شکل و جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۶) - از استانداردهای JIS 2081
 اندازه‌های شیرهای کف فلزی فولادی



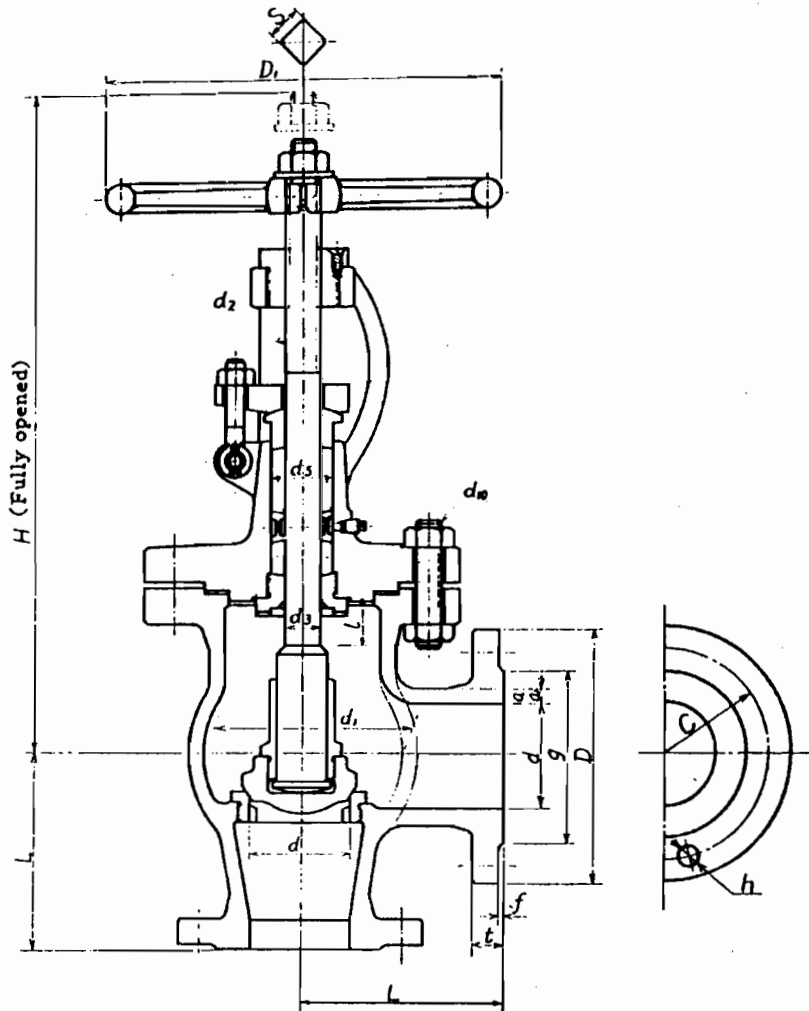
Unit: mm

Nominal size	Face dia.	Face-to-face dia.	Flange							Body						Stem	D ₁	l	H			
			Out-side dia. D	Bolt hole			Nominal size of thread	Thick-ness g	t	f	a	a ₁	d ₁	Bolt (Ref.)						d ₂	S	
				Dis. of pitch circle C	Num-ber	Dia. h								d ₁₀	Num-ber							
40	40	229	140	105	4	19	M 16	85	22	2	8	8	95	M 16	8	33	20	TW 20	14	200	16	380
50	50	267	155	120	8	19	M 16	100	22	2	9	10	110	M 16	8	33	20	TW 20	14	224	19	405
65	65	292	175	140	8	19	M 16	120	24	2	10	11	140	M 20	8	37	24	TW 24	19	250	22	445
80	80	318	200	160	8	23	M 20	135	26	2	10	12	160	M 20	8	39	26	TW 26	21	280	25	470
90	90	335	210	170	8	23	M 20	145	28	2	11	13	175	M 22	8	46	30	TW 30	23	315	30	550
100	100	356	225	185	8	23	M 20	160	28	2	11	13	185	M 20	12	48	32	TW 32	26	355	35	570
125	125	400	270	225	8	25	M 22	195	30	2	12	14	230	M 22	12	59	40	TW 40	32	400	42	660
150	150	444	305	260	12	25	M 22	230	32	2	13	16	270	M 22	12	65	46	TW 46	35	450	50	725
200	200	559	350	305	12	25	M 22	275	34	2	16	18	340	M 24	12	78	52	TW 52	41	560	60	870

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای کف فلزی
 ۲-۹-۲-۲ شیرهای کف فلزی فولادی

۱۹۱۱۶

شکل و جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "پ" (۷) - از استانداردهای JIS 2082
 اندازه‌های شیرهای کف فلزی فولادی



Unit: mm

Nominal size	Bore dia. <i>d</i>	Center-to-center dimension <i>l</i>	Flange						Body						<i>d₁</i>	Stem			<i>D₁</i>	<i>t</i>	<i>H</i>	
			Outside dia. <i>D</i>	Bolt hole		Nominal size of bolt thread <i>M</i>	Thickness <i>g</i>	Thickness <i>t</i>	Thickness <i>f</i>	<i>a</i>	<i>a₁</i>	<i>d₁</i>	Bolt (Ref.)			<i>d₁</i>	<i>d₂</i>	Nominal size of thread <i>S</i>				
				Number	Dia. <i>h</i>								<i>d₁₀</i>	Number								
40	40	114	140	105	4	19	M16	85	22	2	8	8	95	M16	8	33	20	TW20	14	200	16	380
50	50	133	155	120	8	19	M16	100	22	2	9	10	110	M16	8	33	20	TW20	14	224	19	405
65	65	146	175	140	8	19	M16	120	24	2	10	11	140	M20	8	37	24	TW24	19	250	22	445
80	80	159	200	160	8	23	M20	135	26	2	10	12	160	M20	8	39	26	TW26	21	280	25	470
90	90	168	210	170	8	23	M20	145	28	2	11	13	175	M22	8	46	30	TW30	23	315	30	550
100	100	178	225	185	8	23	M20	160	28	2	11	13	185	M20	12	48	32	TW32	26	355	35	570
125	125	200	270	225	8	25	M22	195	30	2	12	14	230	M22	12	59	40	TW40	32	400	42	660
150	150	222	305	260	12	25	M22	230	32	2	13	16	270	M22	12	65	46	TW46	35	450	50	725
200	200	279	350	305	12	25	M22	275	34	2	16	18	340	M24	12	78	52	TW52	41	560	60	870

- (ت) کاربرد شیرهای کف فلزی فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
- (۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای کف فلزی فولادی با اتصال فلنجی، از نوع مستقیم، گوشه‌ای، یا مورب، کار برد دارد.
- (۲) اطلاعات عمومی درباره شیرهای کف فلزی فولادی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:
- | | |
|---|------|
| BS 5160 | BS |
| ANSI B 16.10 - ANSI B 16.5 | ANSI |
| JIS 2071 - JIS 2072 - JIS 2081 - JIS 2082 | JIS |
- (۳) در انتخاب شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع فلنج فولادی مخصوص اتصال جوشی به لوله یا فیتینگ، که به عنوان فلنج باید با فلنج فولادی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت شدن (MATING DIMENSION)، در مورد فلنج شیر و فلنج مقابل، با هم مطابقت داشته باشد.
- (۴) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی متر (۲/۵ اینچ) و بزرگ‌تر از آن، که اتصال (JOINT) از نوع جوشی و فلنجی است، شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی کاربرد دارد، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد:
- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم فشار و میان فشار
 - سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم فشار، میان فشار و پر فشار
 - سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین
 - سیستم سرمایی با آب سرد کننده
 - سیستم آب خنک کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سرد کننده مرکزی)
- (۵) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد. به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، نیز مناسب باشد.
- (۶) در سیستم‌های گرمایی، با بخار پر فشار، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، نیز مناسب باشد.

(۷) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز شیرهای کف فلزی فولادی، در استانداردهای

مختلف، به ترتیب زیر است:

- در استاندارد BS حداکثر فشار نامی PN 40 و حداکثر دمای کار مجاز ۴۷۵ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد ANSI حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 150 برابر ۵۴۰ درجه سانتیگراد

است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱/۳ بار کاهش می‌یابد. حداکثر دمای کار مجاز

شیرهای CLASS 300 برابر ۸۰۰ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا

۱/۹ بار کاهش می‌یابد.

- در استاندارد JIS حداکثر دمای کار شیرهای با فشار نامی ۱۰ بار برابر ۳۰۰ درجه سانتیگراد و

حداکثر دمای کار شیرهای با فشار نامی ۲۰ بار برابر ۴۲۵ درجه سانتیگراد است.

ارقام بالا نشان می‌دهد که شیرهای کف فلزی فولادی، از نظر دمای کار و فشار کار شرایط بالاتری

را تحمل می‌کنند و در صورتی که شیرهای کف فلزی چدنی قادر به تحمل شرایط سیستم نباشند

باید از شیرهای کف فلزی فولادی استفاده کرد.

(۸) جدول شماره (۲-۹-۲) "ت" (۸) شیرهای کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، مناسب برای کار در

لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سرد

کننده) را، در هر یک از استانداردهای BS و ANSI و JIS، نشان می‌دهد.

(۹) شیرهای کف فلزی فولادی، در جدول شماره (۲-۹-۲) "ت" (۸)، در هر یک از استانداردها، برای

حداکثر شرایط کار (فشار کار - دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است.

در صورتی که در هر سیستم شرایط کار طرح پایین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به

جدول‌های فشار - دما (PRESSURE TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر

کف فلزی فولادی مناسب را انتخاب کرد.

(۱۰) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای

کف فلزی فولادی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف‌فلزی
 ۲-۲-۹-۲ شیرهای کف‌فلزی فولادی

۱۹ از ۱۹

جدول شماره (۲-۲-۹-۲) "ت" (۸)
 انتخاب شیرهای کف فلزی فولادی از استانداردهای JIS ,ANSI ,BS @

نوع مستقیم، گوشه‌ای، مورب	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم های تاسیساتی
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150 JIS 2071 - JIS 2072	BS ANSI JIS	۱۲۰	۱۱	سیستم گرمایی با آب گرم کننده
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300 JIS 2071 - JIS 2072	BS ANSI JIS	۱۷۵	۱۰/۳	
BS 5160 - PN 40 ANSI B 16.10 - CLASS 300 JIS 2081 - JIS 2082	BS ANSI JIS	۲۳۰	۲۱	
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150 JIS 2071 - JIS 2072	BS ANSI JIS	۱۲۰	۱	سیستم گرمایی با بخار اشباع
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150 JIS 2071 - JIS 2072	BS ANSI JIS	۱۵۲	۴	
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300 JIS 2071 - JIS 2072	BS ANSI JIS	۱۷۵	۸/۵	
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150 JIS 2071 - JIS 2072	BS ANSI JIS	۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

@ - در بسیاری موارد که شرایط کار سیستم (فشار کار - دمای کار) امکان انتخاب شیرهای کف فلزی چدنی را می‌دهد ترجیح دارد، بجای انتخاب شیرهای کف فلزی فولادی، شیرهای کف فلزی چدنی انتخاب شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۹-۲-۲

شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس
(برنجی و برنزی)

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس در استانداردهای BS
۷	ب) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس در استانداردهای ANSI
۱۰	پ) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس در استانداردهای JIS
۱۶	ت) کاربرد شیرهای کف فلزی، از آلیاژهای مس، در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

الف) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس در استانداردهای BS

(۱) ضوابط ساخت و آزمون شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) در BS 5154 تعریف و

طبقه‌بندی شده است. استاندارد BS 5154 فقط به شیرهای کف فلزی اختصاص ندارد و شیرهای

کشویی و یک طرفه را نیز، که از آلیاژهای مس ساخته می‌شود، دربر می‌گیرد.

(۲) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در BS 5154، در انواع زیر طبقه‌بندی شده است:

- شیرهای کف فلزی مستقیم (STRAIGHT PATTERN)

- شیرهای کف فلزی گوشه‌ای (ANGLE PATTERN)

- شیرهای کف فلزی مورب (OBLIQUE OR "Y" PATTERN)

شیرهای کف فلزی در این استاندارد عموماً با ساقه بالا رونده است.

(۳) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در BS 5154، از نظر نوع اتصال، شامل انواع زیر است:

- با اتصال دنده‌ای برای اتصال به لوله یا فیتینگ فولادی

- با اتصال فلنجی برای اتصال به لوله یا فیتینگ فولادی

- با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) برای اتصال به لوله یا فیتینگ مسی

- با اتصال فشاری (COMPRESSION FITTING) برای اتصال به لوله یا فیتینگ مسی

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۲ از ۱۸

(۴) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در BS 5154، در دو سری B، A عرضه می‌شود: - شیرهای سری A، از جنس مفرغ (GUN - METAL)، فقط با اتصال فلنجی یا دنده‌ای است، و اگر داخل آنها فلزی باشد، حداکثر دمای کار شیر ۲۶۰ درجه سانتیگراد است. - شیرهای سری B، از جنس برنجی (BRASS) است. اگر نوع اتصال آنها فلنجی یا دنده‌ای باشد حداکثر دمای کار شیر ۲۶۰ درجه سانتیگراد است. این شیرها ممکن است با اتصال لحیمی موئینگی یا اتصال فیتینگ فشاری هم باشند. در این صورت حداکثر دمای کار مجاز شیر تابع نوع اتصال است. برای دیدن نوع مفتول لحیم کاری و حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، در اتصال لحیمی موئینگی و نیز حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز در اتصال فیتینگ فشاری، باید به قسمت "۲-۲-۵) فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی" مراجعه کرد.

(۵) قطر داخلی شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، BS 5154، برحسب نوع اتصال متفاوت و در جدول شماره (۲-۹-۲) "الف" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۹-۲) "الف" (۵) - از استاندارد BS 5154

قطر داخلی شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس

Minimum flow-way area

1	2	3	4	5	6
Valve					Minimum flow-way area given by equivalent circle of a diameter of
Flanged ends	Threaded ends	Capillary or compression ends			
		BS 864 : Part 2	BS 864 : Part 3	BS 2051 : Part 1	
DN		mm		mm	mm
-	1/4	8	-	-	6.3
10	3/8	10 and 12	3/8	10 and 12	9.5
15	1/2	15 and 18	1/2	15, 16 and 18	12.7
20	3/4	22	3/4	20 and 22	19.0
25	1	28	1	26 and 28	25.0
32	1 1/4	35	1 1/4	30 and 35	31.7
40	1 1/2	42	1 1/2	38 and 42	38.1
50	2	54	2	-	50.0
65	2 1/2	67	-	-	63.5
80	3	-	-	-	76.2

NOTE. The purpose of table 4 is to indicate only the minimum flow-way area appropriate to the valve size. Columns 2, 3, 4 and 5 of this table should not be used for correlation of nominal valve sizes to outside tube diameters. For this purpose reference should be made to the appropriate British Standards.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۳ از ۱۸

(۶) طول شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در BS 5154، در دو دسته کوتاه و بلند، در جدول شماره (۲-۲-۹-۳) "الف" (۶) نشان داده شده است. در جدول طول شیرهای مستقیم (FACE - TO - FACE DIMENSIONS) و طول شیرهای گوشه‌ای (CENTRE - TO - FACE DIMENSIONS) در ستون‌های جداگانه داده شده است. شیرهای کوتاه ترجیحاً برای فشارهای نامی PN16، PN20، PN25 و شیرهای بلندتر ترجیحاً برای فشارهای نامی PN40، PN50، عرضه می‌شود.

جدول شماره (۲-۲-۹-۳) "الف" (۶) استاندارد BS 5154
 طول شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس

1	2	3	4	5
Nominal size	Face-to-face dimensions for straight pattern*		Centre-to-face dimensions for angle pattern	
	Short†	Long†	Short†	Long†
DN	mm	mm	mm	mm
10	80	108	65	70
15	80	108	65	70
20	90	117	70	75
25	100	127	80	85
32	110	146	90	95
40	120	159	95	100
50	135	190	105	115
65	165	216	115	125
80	185	254	125	135

(۷) جدول شماره (۲-۲-۹-۳) "الف" (۷) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی، از آلیاژهای مس را، تا دمای ۲۶۰ درجه سانتیگراد، نشان می‌دهد، که از BS 5154 گرفته شده است. در جدول دیده می‌شود که حداکثر فشار کار مجاز این شیرها، در دو سری B و A، و نیز بر حسب نوع اتصال فلنجی یا دنده‌ای، متفاوت است. حداکثر فشار کار مجاز این شیرها، در صورتیکه با اتصال لچیمی مونینگ یا اتصال فیتینگ فشاری باشد، در قسمت " (۲-۲-۵) فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی" نشان داده شده است. ارقام جدول برای شیرهایی است که قطعات داخلی آنها فلزی باشد. شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، که قطعات داخلی آنها از مصالح غیر فلزی است، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

جدول شماره (۲-۲-۳) "الف" (۷) از استاندارد BS 5154
حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس

Pressure/temperature ratings for valves with flanged or threaded ends

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
												Maximum permissible gauge working pressure (bar)*											
												PN 16		PN 20		PN 25		PN 32		PN 40		PN 50	
Service temperature	Flanged or threaded		Flanged		Threaded		Flanged or threaded		Threaded		Flanged or threaded		Series A										
	Series A	Series B	Series A	Series B	Series A	Series B	Series A	Series B	Series A	Series B	Series A	Series B	Series A	Series B									
°C	16.0	16.0	15.5	15.5	20.0	25.0	25.0	25.0	32.0	32.0	40.0	34.5	16.0	16.0									
-10 to	16.0	16.0	14.5	14.3	20.0	25.0	25.0	25.0	32.0	32.0	40.0	32.3	16.0	16.0									
66	16.0	13.5	13.9	13.5	17.2	25.0	21.8	32.0	28.3	32.0	40.0	31.1	16.0	9.5									
100	16.0	9.5	13.2	12.4	13.0	25.0	16.5	31.4	22.8	29.3	38.5	29.2	16.0	7.0									
120	16.0	7.0	12.6	11.7	10.3	25.0	12.8	29.3	19.2	27.5	35.5	28.0	16.0	-									
150	16.0	-	12.4	11.3	9.0	25.0	11.3	27.5	17.4	26.7	34.0	27.4	16.0	-									
170	16.0	-	12.2	11.1	-	24.1	10.5	26.7	16.2	24.0	32.8	27.0	16.0	-									
180	15.3	-	11.9	-	-	21.7	-	24.0	14.0	30.4	30.4	26.2	15.3	-									
186	13.7	-	11.8	-	-	21.2	-	23.0	-	30.0	30.0	26.1	13.7	-									
198	13.5	-	11.3	-	-	17.5	-	19.6	-	25.5	25.5	24.9	13.5	-									
200	11.3	-	10.6	-	-	12.2	-	15.5	-	19.5	19.5	23.0	11.3	-									
220	8.0	-	10.3	-	-	10.5	-	14.0	-	17.5	17.5	22.4	8.0	-									
250	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-									
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									

NOTE. Intermediate values may be interpolated.

*1 bar = 10^5 N/m² = 10^2 kPa.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۵ از ۱۸

(۸) فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در استاندارد BS 5154، برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی، و فشار آزمایش آب بندی شیر ۱/۱ برابر فشار نامی است.

(۹) اجزای گوناگون شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، سری B، در جدول شماره (۲-۹-۲) "الف" (۹) نشان داده شده است.

(۱۰) اجزای گوناگون شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، سری A، در جدول شماره (۲-۹-۲) "الف" (۱۰) نشان داده شده است. در جدول دیده می‌شود که اجزای گوناگون شیرهای سری A ممکن است از مصالح مختلف باشد که بر حسب نوع کاربرد، در هر مورد باید مصالح مناسب انتخاب و سفارش شود. شیرهایی که اجزای داخلی آنها از فولاد زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL) باشد در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۹-۲) "الف" (۹) استاندارد BS 5154
 اجزای شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، سری B

Metallic materials for the manufacture of series B valves

1	2	3	4
Component	Material	BS reference	Grade or designation
Body Bonnet Cover Stuffing box Gland Union nut Disk Wedge Piston Ball Body seat where renewable	Brass	1400	DCB1 DCB3 PCB1
		2872 2874	CZ121* CZ122* CZ132*
			Ametalt
Stem Hinge Hinge pin Stem nut Stem bush Belt ring	Brass	2872 2874	CZ121 CZ122 CZ132
			Ametalt

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۲-۲ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۶ از ۱۸

جدول شماره (۲-۲-۲) "الف" (۱۰) از استاندارد BS 5154

اجزای شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، سری A

1	2	3	4
Component	Material	BS reference	Grade or designation
Body Bonnet Cover	Gunmetal	1400	LG2
			LG4
Disk Wedge Piston Ball Body sect and disk facing ring, where renewable	Gunmetal	1400	LG2
			LG4
	Nickel copper alloy	3071	32 % Ni minimum
			3076	NA1 NA2 NA3 NA13
Stainless steel	Martensitic stainless steel complying with BS 970 or austenitic stainless steel complying with BS 1503 or BS 1504		
Stem Hinge Hinge-pin Disk stem nut Stem bush Belt ring Stuffing box Gland Union nut Disk nut	Brass	2872	CZ112
		2874	CZ114 CZ116
	Aluminium bronze	2872	DGS 8453 DGS 1044
		2874 1400	CA103 CA104 AB2
Stainless steel	Martensitic stainless steel complying with BS 970 or austenitic stainless steel complying with BS 1503 or BS 1504		
Internal fasteners (where applicable)	Brass	2870	CZ106, CZ107
		2873	CZ108
Handwheel	Grey cast iron	1452	Grade 180
			Steel	Any grade
	Aluminium alloy	1490	LM6
	Zinc alloy	1004	Grade A
	Malleable iron	310	B290/6
	Ductile iron	2789	500/7, 420/12 370/17
Bolting	Carbon steel except free cutting	1506†	111

(ب) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس در استانداردهای ANSI

(۱) ضوابط ساخت و آزمون شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، در استانداردهای ANSI، توسط MSS (MANUFACTURER'S STANDARDIZATION SOCIETY) تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) طبق ضوابط MSS شیرهای کف فلزی برنجی در کلاس فشارهای ۱۰۰ و ۱۲۵ و ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع، و شیرهای کف فلزی برنزی در کلاس فشارهای ۱۲۵ و ۱۵۰ و ۲۰۰ و ۳۰۰ پوند بر اینچ مربع، عرضه می‌شود.

(۳) جدول شماره (۳-۹-۲-۲) "ب" (۳) انواع شیرهای کف فلزی برنجی و برنزی را، از نظر جنس بدنه، کلاس فشار، نوع اتصال، حداکثر قطر نامی و نوع شیر (مستقیم یا گوشه‌ای)، از استاندارد ANSI/MSS، نشان می‌دهد.

یادداشت‌های جدول (۳-۹-۲-۲) "ب" (۳)

- در صورتیکه اتصال شیرهای کف فلزی برنجی، به لوله یا فیتینگ مسی، از نوع اتصال لحیمی موثنتگی باشد، حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز لوله‌کشی از حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موثنتگی تبعیت می‌کند، که در قسمت "(۲-۲-۵) فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی" مشخص شده است.

- در جزوه "CODE FOR PRESSURE PIPING" از موسسه آمریکایی "ASME"، در مورد کاربرد شیرها در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده، در صورتیکه کلاس فشار شیر برای بخار اشباع معلوم باشد، توصیه‌های زیر شده است:

- در سیستم گرمایی با آب گرم کننده و فشار کار $P \leq 175$ PSIG و دمای کار $T \leq 350$ F می‌توان شیر با کلاس فشار 125 را بکار برد.

- در سیستم گرمایی با آب گرم کننده و فشار کار 175 PSIG $< P \leq 400$ PSIG و دمای کار $T \leq 450$ F می‌توان شیر با کلاس فشار 250 یا 300 را بکار برد.

- توصیه موسسه "ASME" برای همه انواع شیرهای چدنی، فولادی، برنجی و برنزی است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۸ از ۱۸

جدول شماره (۲-۹-۳-۳) "ب" (۳) - از استاندارد ANSI/MSS
شیرهای کف فلزی برنجی و برنزی

قطر نامی . اینچ	دمای کار (درجه فارنهایت) مجاز برای آب	حداکثر فشار کار مجاز PSIG - برای بخار اشباع -	نوع شیر		نوع اتصال			جنس بدنه		کلاس فشار
			مستقیم	گوشه‌ای	لجیمی	فلنجی	دنده‌ای	برنزی	برنجی	
تا قطر نامی 2 اینچ	200° F - 150 PSIG	100	●	●	●				●	100
تا قطر نامی 3 اینچ	آب سرد 200 PSIG	125	●	●					●	125
تا قطر نامی 3 اینچ	آب سرد { 300 PSIG 225 PSIG	150	●	●		●			●	150
با اتصال دنده‌ای - تا 3 اینچ با اتصال فلنجی - تا 6 اینچ	آب سرد { 400 PSIG 225 PSIG	@ 200 150	●	●		●			●	200
تا قطر نامی 3 اینچ	آب سرد 600 PSIG	@ 300	●	●		●			●	300

@ در صورتی که بخار اشباع نباشد، دمای کار شیرهای کلاس 200 تا 500 درجه و کلاس 300 تا 550 درجه فارنهایت می‌تواند بالا رود.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۸ از ۹

(۴) طول شیرهای کف فلزی برنجی و برنزی، با اتصال دنده‌ای، در ANSI/MSS، در جدول شماره (۳-۹-۲-۲) "ب" (۴) نشان داده شده است.

جدول شماره (۳-۹-۲-۲) "ب" (۴) از ANSI/MSS

طول شیرهای کف فلزی برنجی و برنزی، با اتصال دنده‌ای

طول شیر برای هر قطر نامی (اینچ)											انواع شیرهای کف فلزی برنجی و برنزی	کلاس فشار PSIG	
3	2 1/2	2	1 1/2	1 1/4	1	3/4	1/2	3/8	1/4	1/8			
		5	4 1/2	3 7/8	3 1/4	2 3/4	2 3/8	2	1 7/8	1 7/8	FACE TO FACE مستقیم	برنجی	100
		2 1/4	2	1 13/16	1 1/2	1 15/16	1 1/8	15/16	7/8	7/8	CENTER TO FACE گوشه‌ای		
7 1/16	6 1/16	5 1/8	4 3/16	3 11/16	3 3/16	2 11/16	2 3/16	1 7/8	1 5/8	1 7/16	FACE TO FACE مستقیم	برنجی	125
3 11/16	3 1/16	2 1/2	2 1/16	1 13/16	1 5/8	1 3/8	1 1/8	15/16	13/16	3/4	CENTER TO FACE گوشه‌ای		
6 13/16	5 7/8	5	4 1/8	3 5/8	3 3/16	2 5/8	2 1/4	1 3/4	1 1/2	1 7/16	FACE TO FACE مستقیم	برنزی	125
3 13/32	2 15/16	2 1/2	2 1/16	1 13/16	1 19/32	1 5/16	1 1/8	7/8	3/4	23/32	CENTER TO FACE گوشه‌ای		
8	6 3/4	5 3/4	4 3/4	4 1/4	3 3/4	3 3/16	2 11/16	2 5/16	2	2	FACE TO FACE مستقیم	برنجی	150
3 13/16	3 1/4	2 11/16	2 3/16	2	1 11/16	1 7/16	1 1/4	1 1/16	15/16	15/16	CENTER TO FACE گوشه‌ای		
8 1/4	6 7/8	5 3/4	4 7/8	4 5/16	3 3/4	3 3/16	2 11/16	2 3/8	2 1/8		FACE TO FACE مستقیم	برنزی	150
4 1/16	3 7/16	2 7/8	2 7/16	2 5/32	1 7/8	1 19/16	1 11/32	1 3/16	1 1/16		CENTER TO FACE گوشه‌ای		
8 1/4	7 1/4	5 3/4	4 3/4	4 1/2	3 3/4	3 3/16	2 11/16	2 5/16	2	1 11/16	FACE TO FACE مستقیم	برنزی	200
4 1/8	3 5/8	2 11/16	2 3/16	2	1 7/16	1 7/16	1 1/4	1 1/16	15/16	13/16	CENTER TO FACE گوشه‌ای		
8 1/2	7 1/2	6 3/8	5 1/4	4 3/4	4 1/8	3 1/2	2 15/16	2 1/2	2 1/4		FACE TO FACE مستقیم	برنزی	300
4 1/4	3 3/4	3 3/16	2 5/8	2 3/8	2 1/16	1 3/4	1 1/2	1 1/4	1 1/8		CENTER TO FACE گوشه‌ای		

(۵) فشار آزمایش شیرهای برنجی و برنزی، در کارخانه با آب، در ANSI/MSS، برای بدنه برابر ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار مجاز است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۸ از ۱۰

پ) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس در استانداردهای JIS

- (۱) ضوابط ساخت و آزمون شیرهای کف فلزی برنزی در JIS 2011 تعریف و طبقه بندی شده است. استاندارد JIS 2011 فقط به شیرهای کف فلزی برنزی اختصاص ندارد و شیرهای کشویی و یک طرفه، از جنس برنز را نیز دربر می‌گیرد.
- (۲) شیرهای کف فلزی برنزی در JIS 2011 شامل انواع زیر است:
 - شیرهای کف فلزی برنزی مستقیم (STRAIGHT PATTERN)
 - شیرهای کف فلزی برنزی گوشه‌ای (ANGLE PATTERN)
- (۳) شیرهای کف فلزی برنزی، در JIS 2011، از نظر نوع اتصال، ممکن است دنده‌ای، فلنجی یا لحیمی موئینگی باشد.
- (۴) شیرهای کف فلزی برنزی، در JIS 2011، با دو فشار نامی ۵ و ۱۰ بار طبقه‌بندی شده است. جدول شماره (۲-۹-۲-۳) "پ" (۴) حداکثر فشار کار مجاز این شیرها را، در کاربردهای مختلف، نشان می‌دهد.

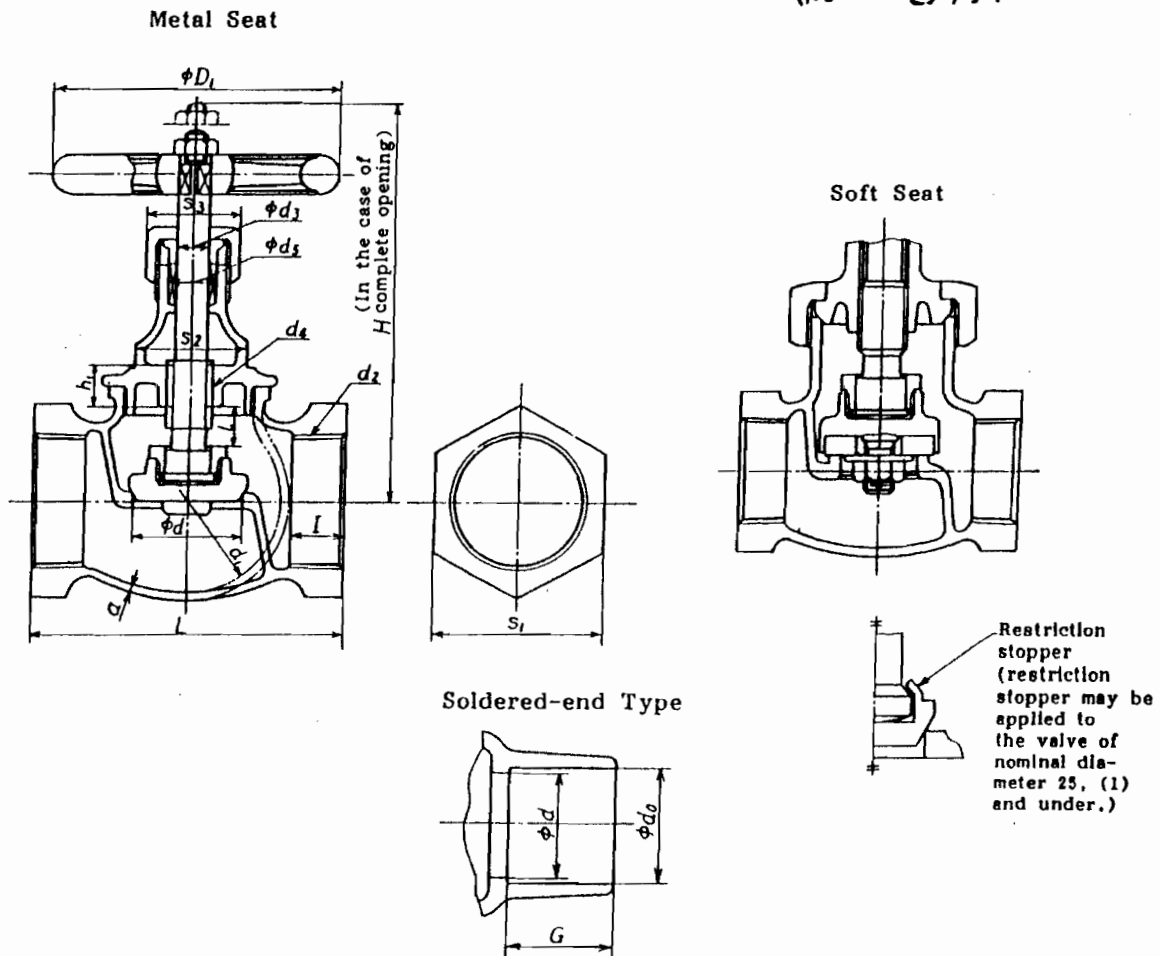
جدول شماره (۲-۹-۲-۳) "پ" (۴) از استاندارد JIS 2011
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای کف فلزی برنزی

حداکثر فشار کار مجاز		نوع کاربرد	فشار نامی
میلیون پاسکال	کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع		
0.49	5	آب با جریان غیر یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع
0.69	7	آب با جریان یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	
0.29	3	بخار اشباع	
0.98	10	آب با جریان غیر یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	۱۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع
1.37	14	آب با جریان یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	
0.98	10	بخار اشباع	

- (۵) فشار آزمایش در کارخانه با آب، به ترتیب زیر است:
 - شیرهای با فشار نامی ۵ بار
 فشار آزمایش بدنه ۱۰ بار
 فشار آزمایش آب بندی دریچه ۸ بار
 - شیرهای با فشار نامی ۱۰ بار
 فشار آزمایش بدنه ۱۰ بار
 فشار آزمایش آب بندی دریچه ۱۵ بار

(۶) شکل و جدول شماره (۲-۹-۲) "پ" (۶)، اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده‌ای و لچیمی موتینگی، برای فشار نامی ۵ بار، را، که از JIS 2011 گرفته شده است نشان می‌دهد، که با قطعات داخلی فلزی است.

شکل و جدول شماره (۲-۹-۲) "پ" (۶) از استاندارد JIS 2011
اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده‌ای و لچیمی موتینگی، فشار نامی ۵ بار (نوع مستقیم)

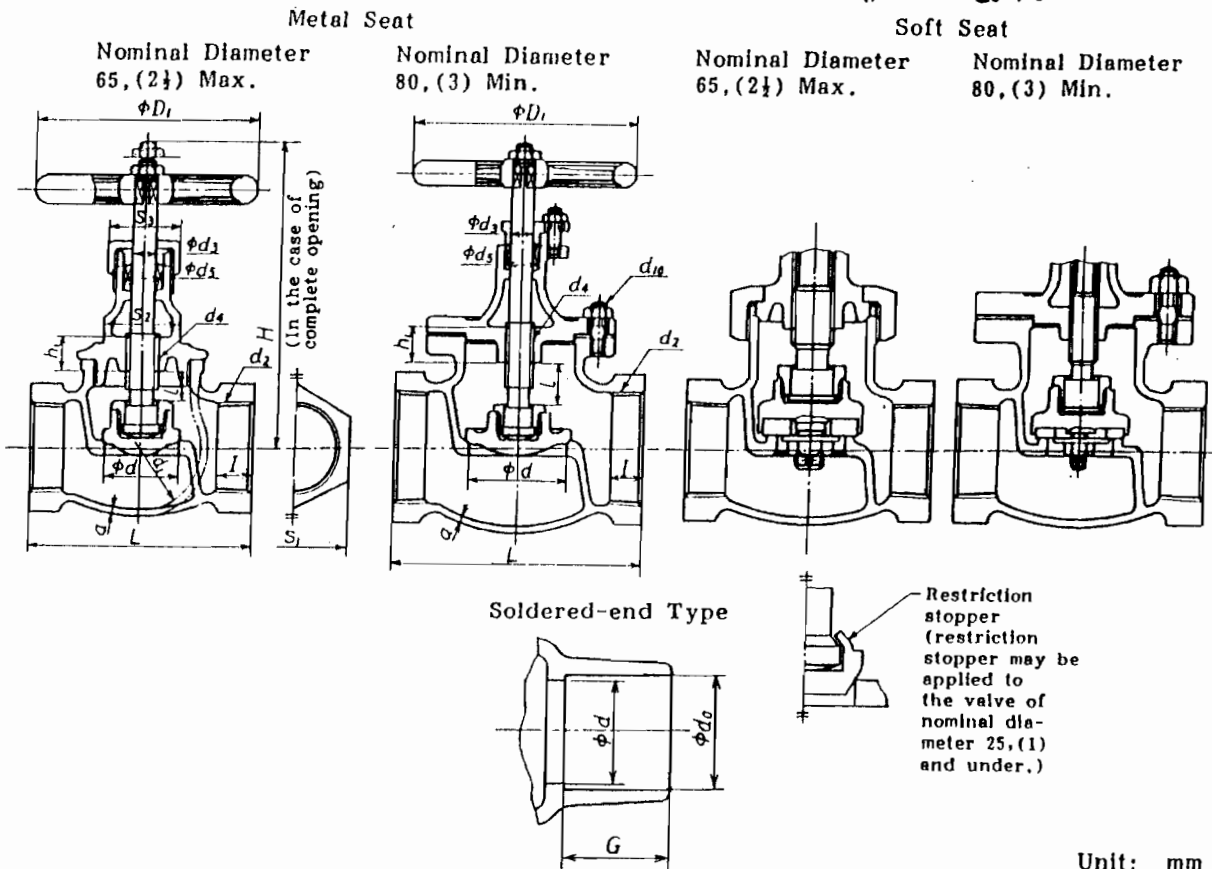


Unit: mm

Nominal diameter	Valve seat bore		Nominal designation of screw thread	Length of effective threaded portion	H (Reference)	l (Reference)	D1 (Reference)	Valve casing				Valve stem		d4 (Reference)	h1 (Min.)	Width across flange			
	A	B						a (Min.)	d1 (Reference)	d0 (Max., Min.)		G (Min.)	d3			d4 (Nominal designation of screw thread)	S1 (Reference)	S2 (Reference)	S3 (Reference)
15 (1/2)	15	60	Rc 1/2	12	90	8	63	2	32	16.03	15.93	12.7	8.5	Tr 12x3 (TW 12)	14.5	12	29	23	26
20 (3/4)	20	70	Rc 3/4	14	105	8	63	2.5	38	22.38	22.28	19.1	8.5	Tr 12x3 (TW 12)	14.5	12	35	23	26
25 (1)	25	80	Rc 1	16	120	9	80	2.5	48	28.75	28.65	23.1	10	Tr 14x3 (TW 14)	16	14	44	29	29
32 (1 1/4)	32	100	Rc 1 1/4	18	135	12	100	3	58	35.10	35.00	24.6	11	Tr 16x4 (TW 16)	18	17	54	35	32
40 (1 1/2)	40	110	Rc 1 1/2	19	145	14	100	3.5	66	41.48	41.35	27.7	11	Tr 16x4 (TW 16)	18	17	60	38	32
50 (2)	50	135	Rc 2	21	175	18	125	4	82	54.18	54.05	34.0	13	Tr 18x4 (TW 18)	21	20	74	46	38
65 (2 1/2)	65	160	Rc 2 1/2	24	200	22	140	4.5	102	—	—	—	15	Tr 20x4 (TW 20)	23	24	90	63	41
80 (3)	80	190	Rc 3	26	230	28	180	5	120	—	—	—	16	Tr 22x5 (TW 22)	26	27	105	77	46

(۷) شکل و جدول شماره (۲-۹-۲) "پ" (۷) اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده‌ای و لحیمی موئینگی، برای فشارنامی ۱۰ بار، را، که از JIS 2011 گرفته شده است، نشان می‌دهد، که با قطعات داخلی فلزی است.

شکل و جدول شماره (۲-۹-۲) "پ" (۷) - از استاندارد JIS 2011
اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده‌ای و لحیمی موئینگی، فشار نامی ۱۰ بار (نوع مستقیم)



Unit: mm

Nominal diameter	Valve seat bore		Nominal designation of screw thread	d_2	H	l	D_1	Valve casing					Valve stem		d_0	h_1	Width across flats				
	d	L						a	d_1	Bolt		d_0	G	d_3			d_4	s_1	s_2	s_3	
A	B				(Reference)	(Reference)	(Reference)	(Min.)	(Reference)	Nominal designation of d_{10} (Reference)	Number of bolts	(Max.)	(Min.)	(Min.)	(Reference)	(Min.)	(Reference)	(Reference)			
8 (1/8)	10	50	R _c 1/8	8	90	7	50	2.5	24	—	—	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	21	21	26	
10 (3/8)	12	55	R _c 3/8	10	95	7	63	2.5	26	—	—	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	24	21	26	
15 (1/2)	15	65	R _c 1/2	12	110	8	63	3	34	—	—	16.03	15.93	12.7	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	29	23	26
20 (3/4)	20	80	R _c 3/4	14	125	10	80	3	40	—	—	22.38	22.28	19.1	10	Tr 14×3 (TW 14)	16	14	35	29	29
25 (1)	25	90	R _c 1	16	140	12	100	3	50	—	—	28.75	28.65	23.1	11	Tr 16×4 (TW 16)	18	17	44	32	32
32 (1 1/8)	32	105	R _c 1 1/8	18	170	15	125	3.5	60	—	—	35.10	35.00	24.6	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	54	35	38
40 (1 1/2)	40	120	R _c 1 1/2	19	180	17	125	4	68	—	—	41.48	41.35	27.7	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	60	41	38
50 (2)	50	140	R _c 2	21	205	21	140	4.5	84	—	—	54.18	54.05	34.0	15	Tr 20×4 (TW 20)	23	24	74	50	41
65 (2 1/2)	65	180	R _c 2 1/2	24	240	26	180	5.5	106	—	—	—	—	—	16	Tr 22×5 (TW 22)	26	27	90	67	46
80 (3)	80	200	R _c 3	26	275	32	200	6	125	M12	8	—	—	—	18	Tr 24×5 (TW 24)	28	30	105	—	—
100 (4)	100	260	R _c 4	30	340	40	250	7	162	M16	8	—	—	—	22	Tr 28×5 (TW 28)	35	34	135	—	—

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

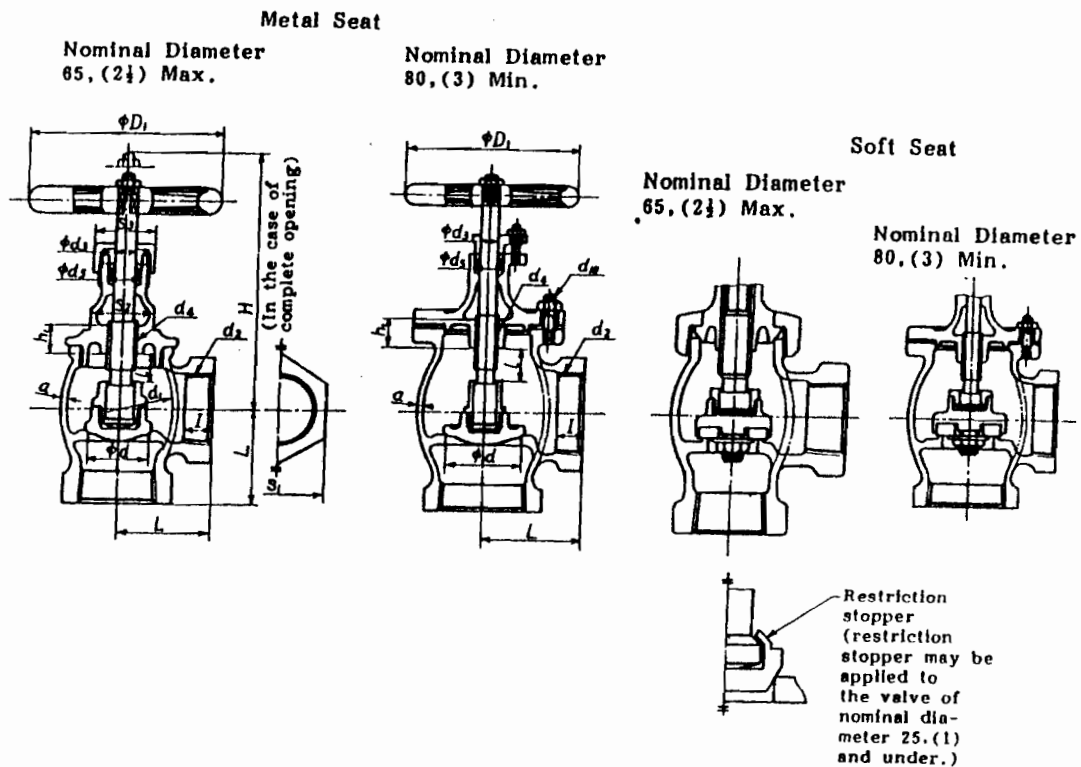
۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۸ از ۱۳

(۸) شکل و جدول شماره (۲-۹-۲) "پ" (۸) اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده‌ای، برای فشار نامی ۱۰ بار، را، که از JIS 2011 گرفته شده است، نشان می‌دهد، که با قطعات داخلی فلزی است.

شکل و جدول شماره (۲-۹-۲) "پ" (۸) از استاندارد JIS 2011 اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال دنده‌ای، فشار نامی ۱۰ بار (نوع گوشه‌ای)



Unit: mm

Nominal diameter	Valve seat bore		Face to face and end to end dimensions	Nominal designation of screw thread	Length of effective threaded portion	H (Reference)	l (Reference)	D ₁ (Reference)	Valve casing				Valve stem			d ₅ (Reference)	h ₁ (Min.)	Width across flats		
	A	B							d	L	I	a	d ₁ (Min.)	d ₂ (Reference)	d ₃ (Reference)			d ₄ (Reference)	d ₁	d ₂	d_{3}	s_{1}	s_{2} (Reference)	s_{3} (Reference)
8 (½)	10	28	R _c ½	8	90	7	50	2.5	24	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	21	21	26		
10 (¾)	12	30	R _c ¾	10	100	7	63	2.5	26	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	24	21	26		
15 (1 ¼)	15	32	R _c 1 ¼	12	105	8	63	3	34	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	29	23	26		
20 (1 ½)	20	40	R _c 1 ½	14	130	10	80	3	40	—	—	10	Tr 14×3 (TW 14)	16	14	35	29	29		
25 (2)	25	45	R _c 2	16	145	12	100	3	50	—	—	11	Tr 16×4 (TW 16)	18	17	44	32	32		
32 (1 ½)	32	55	R _c 1 ½	18	175	15	125	3.5	60	—	—	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	54	35	38		
40 (1 ½)	40	60	R _c 1 ½	19	190	17	125	4	68	—	—	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	60	41	38		
50 (2)	50	70	R _c 2	21	225	21	140	4.5	84	—	—	15	Tr 20×4 (TW 20)	23	24	74	50	41		
65 (2 ½)	65	90	R _c 2 ½	24	265	26	180	5.5	106	—	—	16	Tr 22×5 (TW 22)	26	27	90	67	46		
80 (3)	80	100	R _c 3	26	275	32	200	6	125	M12	8	18	Tr 24×5 (TW 24)	28	30	105	—	—		
100 (4)	100	125	R _c 4	30	340	40	250	7	162	M16	8	22	Tr 28×5 (TW 28)	35	34	135	—	—		

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

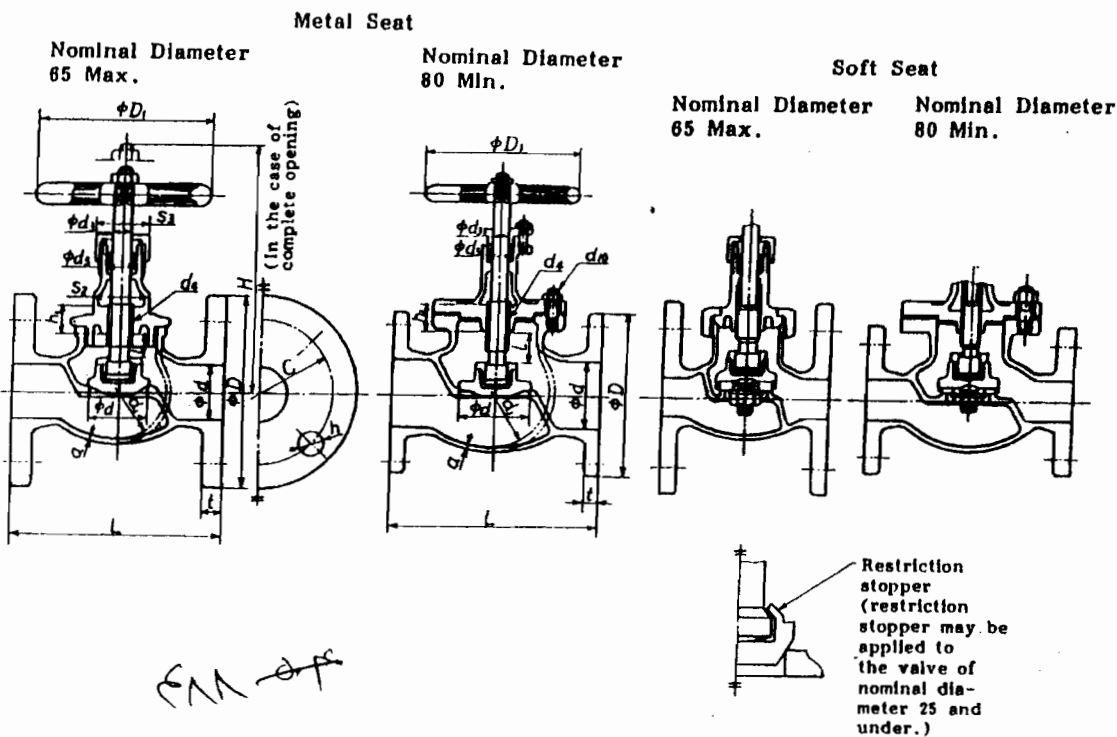
۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۸/۱۴

(۹) شکل و جدول شماره (۲-۲-۹-۳) "پ" (۹) اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال فلنجی، برای فشار نامی ۱۰ بار، که از JIS 2011 گرفته شده است، نشان می‌دهد، که با قطعات داخلی فلزی است.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۹-۳) "پ" (۹) از استاندارد JIS 2011 اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنزی، با اتصال فلنجی، فشار نامی ۱۰ بار (نوع مستقیم)



Unit: mm

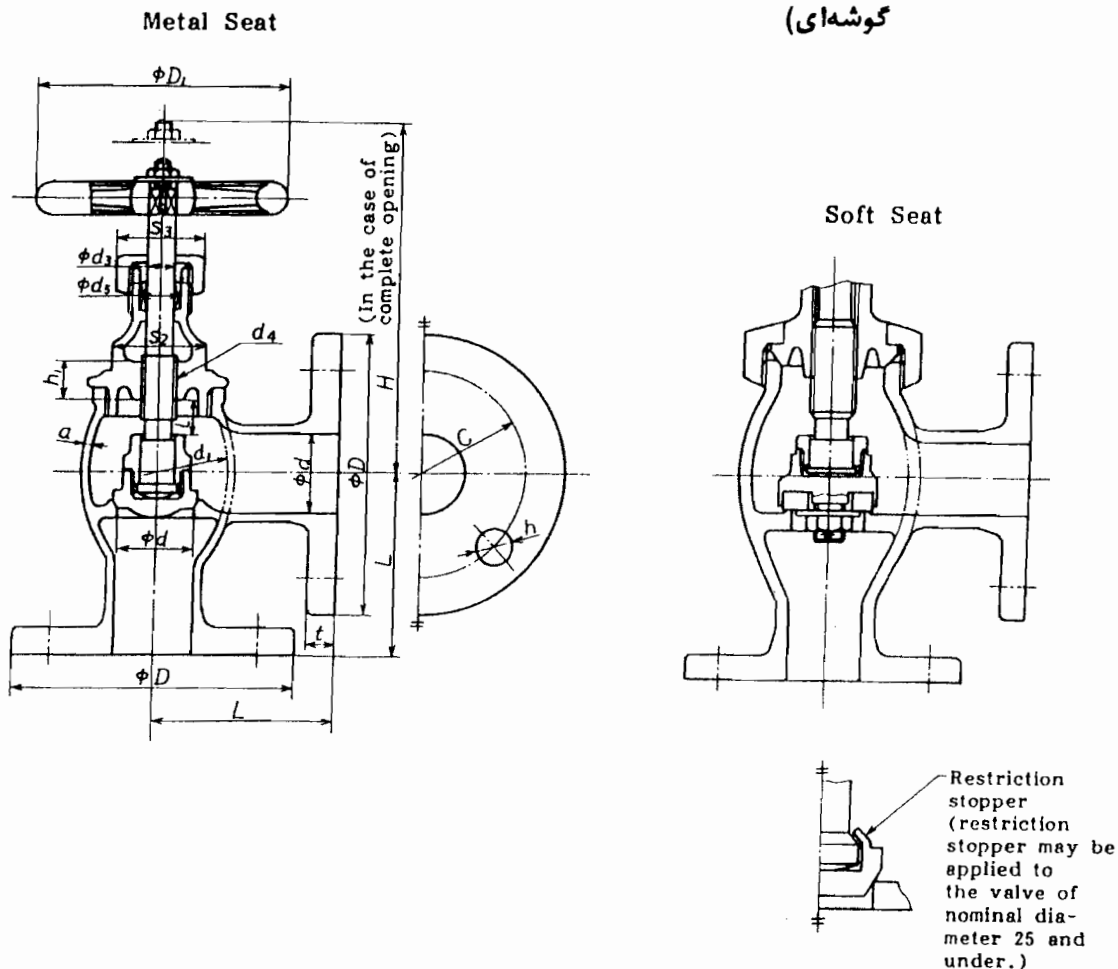
Nominal Diameter	Bore (Valve seat bore)	Face to face end to end dimensions	Flange				H (Reference)	l (Reference)	D ₁ (Reference)	Valve casing				Valve stem		d ₆ (Reference)	h ₁ (Min.)	Width across flats			
			D	Bolt holes		Nominal designation of screw thread of bolt				Thickness	a (Min.)	d ₁ (Reference)	Bolt		d ₃			d ₄ Nominal designation of screw thread	s ₁ (Reference)	s ₂ (Reference)	
				Diameter of bolt circle	Number of bolt holes								Diameter	d ₂ Nominal designation of screw thread							Number of bolts
15	15	85	95	70	4	15	M12	12	110	8	63	3	34	—	—	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	23	26
20	20	95	100	75	4	15	M12	14	125	10	80	3	40	—	—	10	Tr 14×3 (TW 14)	16	14	29	29
25	25	110	125	90	4	19	M16	14	140	12	100	3	50	—	—	11	Tr 16×4 (TW 16)	18	17	32	32
32	32	130	135	100	4	19	M16	16	170	15	125	3.5	60	—	—	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	35	38
40	40	150	140	105	4	19	M16	16	180	17	125	4	68	—	—	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	41	38
50	50	180	155	120	4	19	M16	16	205	21	140	4.5	84	—	—	15	Tr 20×4 (TW 20)	23	24	50	41
65	65	210	175	140	4	19	M16	18	240	26	180	5.5	106	—	—	16	Tr 22×5 (TW 22)	26	27	67	46
80	80	240	185	150	8	19	M16	18	275	32	200	6	125	M12	8	18	Tr 24×5 (TW 24)	28	30	—	—
100	100	280	210	175	8	19	M16	18	340	40	250	7	162	M16	8	22	Tr 28×5 (TW 28)	35	34	—	—

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی
 ۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۸ از ۱۵

(۱۰) شکل و جدول شماره (۲-۹-۲) "پ" (۱۰) اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنجی، با اتصال فلنجی، برای فشار نامی ۱۰ بار، را، که از JIS 2011 گرفته شده است، نشان می‌دهد، که با قطعات داخلی فلزی است.

شکل و جدول شماره (۲-۹-۲) "پ" (۱۰) از استاندارد JIS 2011
 اندازه‌های شیرهای کف فلزی برنجی، با اتصال فلنجی، فشار نامی ۱۰ بار (نوع گوشه‌ای)



Unit: mm

Nominal Diameter	Valve seat bore d	Face to face and end to end dimensions L	Flange					H (Reference)	l (Reference)	D_1 (Reference)	Valve casing		Valve stem		d_5 (Reference)	h_1 (Min.)	Width across flats		
			Outside diameter D	Bolt holes		Nominal designation of screw thread of bolt	Thickness t				a (Min.)	d_1 (Reference)	d_3	d_4 Nominal designation of screw thread			s_2 (Reference)	s_3 (Reference)	
				Diameter of bolt circle C	Number of bolt holes														Diameter h
15	15	62	95	70	4	15	M12	12	105	8	63	3	34	8.5	Tr 12×3 (TW 12)	14.5	12	23	26
20	20	65	100	75	4	15	M12	14	130	10	80	3	40	10	Tr 14×3 (TW 14)	16	14	29	29
25	25	80	125	90	4	19	M16	14	145	12	100	3	50	11	Tr 16×4 (TW 16)	18	17	32	32
32	32	85	135	100	4	19	M16	16	175	15	125	3.5	60	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	35	38
40	40	90	140	105	4	19	M16	16	190	17	125	4	68	13	Tr 18×4 (TW 18)	21	20	41	38
50	50	100	155	120	4	19	M16	16	225	21	140	4.5	84	15	Tr 20×4 (TW 20)	23	24	50	41

ت) کاربرد شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، از نوع مستقیم، گوشه‌ای، یا مورب، کاربرد دارد.

(۲) اطلاعات عمومی درباره شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

BS 5154	BS
ANSI/MSS	ANSI
JIS 2011	JIS

(۳) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در لوله‌کشی فولادی، با دو نوع اتصال، دنده‌ای و فلنجی، در استانداردها عرضه شده است. شیرهای با اتصال فلنجی در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

(۴) اندازه و مشخصات دنده‌های اتصال شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در لوله‌کشی فولادی و در استانداردهای مختلف به ترتیب زیر است:

DIN 2999	DIN
BS 21	BS
ANSI B 2.1	ANSI
ISO 7/1	ISO
ISIRI ۱۷۹۸	ISIRI

چون اندازه‌های مشخصات دنده، در ANSI B 2.1، در ایران رایج نیست، توصیه می‌شود از کاربرد شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای، طبق استانداردهای ANSI، خودداری شود.

(۵) در لوله‌کشی مسی، که اتصال (JOINT) از نوع لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) است، شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای یا لحیمی موئینگی کاربرد دارد. در صورتی که شیر از نوع دنده‌ای باشد، به کمک یک قطعه واسطه (تبدیل)، که یک طرف آن با اتصال لحیمی موئینگی یا اتصال فیتینگ فشاری به لوله مسی متصل می‌شود و طرف دیگر آن با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود، باید اتصال لوله مسی به شیر دنده‌ای را عملی ساخت. شرایط کار اتصال لحیمی موئینگی زیر " (۲-۲-۴-۵) کاربرد لوله‌های مسی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع " مشخص شده است.

- (۶) در تاسیسات زیر، تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) که اتصال (JOINT) از نوع دنده‌ای است، شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، کاربرد دارد، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد:
- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم فشار و میان فشار
 - سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم فشار، میان فشار و پرفشار
 - سیستم گرمائی با آب گرم‌کننده و دمای پائین
 - سیستم سرمایی با آب سردکننده
 - سیستم آب خنک‌کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سردکننده)
- (۷) در سیستم گرمائی با آب گرم‌کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالاتها از نوع فلنجی و جوشی است، شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) باید با اتصال فلنجی باشد.
- (۸) در سیستم گرمایی با بخار پرفشار، که همه اتصالاتها فلنجی و جوشی است، شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) باید با اتصال فلنجی باشد.
- (۹) جدول شماره (۲-۲-۹-۳) ت (۹) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای، لچیمی مونینگ و فیتینگ فشاری، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم‌کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سردکننده) را، در هر یک از استانداردهای BS و ANSI و JIS نشان می‌دهد.
- (۱۰) شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، در جدول شماره (۲-۲-۹-۳) ت (۹)، در هر یک از استانداردها، برای حداکثر شرایط کار (فشار کار- دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که در هر سیستم شرایط کار طرح پائین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار- دما (PRESSURE TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر مناسب را انتخاب کرد.
- (۱۱) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۹ شیرهای کف فلزی

۲-۲-۹-۳ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۸ از ۱۸

جدول شماره (۲-۹-۳) ت (۹)

انتخاب شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) از استانداردهای BS ، ANSI ، JIS

JIS 2011	ANSI / MSS				BS 5154			دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم‌های تاسیساتی
	200 کلاس	150 کلاس	125 کلاس	100 کلاس	PN 32	PN 25	PN 16			
PN 10 برنزی		برنجی				BS 5154 SERIES B	@ ۱۲۰	۱۱		سیستم گرمایی با آب گرم کننده
		برنجی و برنزی اتصال فلنجی				برنجی و برنزی BS 5154 با اتصال فلنجی	# ۱۷۵	۱۰/۳		
							# ۳۳۰	۲۱		
		برنزی				BS 5154 SERIES B	@ ۱۲۰	۱		سیستم گرمایی با بخار اشباع
برنزی		برنجی				BS 5154 SERIES B	@ ۱۵۲	۲		
برنزی	برنجی و برنزی با اتصال فلنجی					برنجی و برنزی BS 5154 با اتصال فلنجی	# ۱۷۵	۸/۵		
برنزی		برنزی				BS 5154 SERIES B	@ ۱۲/۸	۸/۵		سیستم سرمایی

@ شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس، با اتصال دهنده‌ای فقط تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) در این نوع تاسیسات کاربرد دارد. در این نوع تاسیسات، اتصال (JOINT) در لوله کشی فولادی، بزرگتر از ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) از نوع جوشی و فلنجی است.

در این نوع تاسیسات، که همه اتصالاتها (JOINT) در لوله کشی فولادی از نوع جوشی و فلنجی است شیرهای کف فلزی از آلیاژهای مس باید با اتصال فلنجی باشد.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱۰-۲-۲

شیرهای یک طرفه

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۱۰-۲-۲

شیرهای یک طرفه چدنی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
۲-۲-۱۰-۱ شیرهای يك طرفه چدنی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای يك طرفه چدنی در استانداردهای BS
۶	ب) شیرهای يك طرفه چدنی در استانداردهای ANSI
۱۲	پ) شیرهای يك طرفه چدنی در اسنانداردهای JIS
۱۴	ت) کاربرد شیرهای يك طرفه چدنی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
 ۲-۲-۱۰-۱ شیرهای يك طرفه چدنی

۱ از ۱۶

۱۰-۲-۲ شیرهای يك طرفه
 ۱-۱۰-۲-۲ شیرهای يك طرفه چدنی

(الف) شیرهای يك طرفه چدنی در استانداردهای BS

(۱) شیرهای يك طرفه چدنی، برای مصارف عمومی، در استاندارد BS 5153 تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۲) در BS 5153 شیرهای يك طرفه چدنی شامل انواع زیر است:
 - شیرهای يك طرفه لولایی (SWING TYPE CHECK VALVE)
 - شیرهای يك طرفه سوپاپی (LIFT TYPE CHECK VALVE)
 شیرهای يك طرفه چدنی، نوع سوپاپی، از دو نوع عرضه می‌شود:
 - مستقیم (STRAIGHT PATTERN)
 - گوشه‌ای (ANGLE PATTERN)

(۳) شیرهای يك طرفه چدنی در BS 5153 با دو نوع اتصال (JOINT)، دنده‌ای و فلنجی عرضه می‌شود. شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال دنده‌ای، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

(۴) شیرهای يك طرفه چدنی در BS 5153 در فشارهای نامی 6 PN و 10 PN و 16 PN و 25 PN عرضه می‌شود. حداکثر دمای کار این شیرها ۲۲۰ درجه سانتیگراد است. فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای بدنه ۱/۵ برابر و برای دریچه يك برابر فشار نامی است. جدول شماره (۲-۲-۱۰) "الف" (۴) حداکثر فشار کار مجاز این شیرها را، تا دمای حداکثر ۲۲۰ درجه سانتیگراد، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۱۰) "الف" (۴) - از استاندارد BS 5153
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه چدنی

Pressure/temperature ratings

1	2	3	4	5	6	7
Nominal pressure PN	For flanged end valves only: BS 4504 table number	Maximum permissible gauge working pressures at temperatures (°C) of:				
		-10 to 120	150	180	200	220
		bar*	bar*	bar*	bar*	bar*
6	6/11	6	5.6	5.2	5.0	5.0
10	10/11	10	9.2	8.5	8.0	8.0
16	16/11	16	14.8	13.9	13.0	13.0
25	25/11	25	23.0	21.2	20.0	19.0

NOTE. Intermediate values may be obtained by linear interpolation.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۱ شیرهای يك طرفه چدنی

۲ از ۱۶

(۵) طول شیرهای يك طرفه چدنی، در استاندارد BS 5153، تا قطر نامی ۱۰۰۰ میلی متر مشخص شده است. جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "الف" (۵) طول شیرهای يك طرفه چدنی مستقیم و گوشه‌ای را، تا قطر ۴۰۰ میلی متر، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "الف" (۵) - از استاندارد BS 5153
طول شیرهای يك طرفه چدنی

Face-to-face and centre-to-face dimensions

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal diameter DN	Face-to-face dimensions of straight pattern valves for nominal pressure of:						Centre-to-face dimensions of angle pattern valves for nominal pressure of:		
	(swing type) PN 6, PN 10, PN 16		PN 25	(lift type) PN 10, PN 16		PN 25	(lift type) PN 10, PN 16		PN 25
	short	long		short	long		short	long	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	—	130	130	—	130	130	—	85	85
15	—	130	130	—	130	130	—	90	90
20	—	150	150	—	150	150	—	95	95
25	—	160	160	—	160	160	—	100	100
32	—	180	180	—	180	180	—	105	105
40	165	200	200	165	200	200	(82)*	115	115
50	203	230	230	203	230	230	(102)*	125	125
65	216	290	290	216	290	290	(108)*	145	145
80	241	310	310	241	310	310	(121)*	155	155
100	292	350	350	292	350	350	146	175	175
125	330	400	400	330	400	400	165	200	200
150	356	480	480	356	480	480	178	225	225
200	495	600	600	495	600	600	248	275	275
250	622	730	730	622	730	730	311	325	325
300	698	850	850	698	850	850	350	375	375
350	787	980	980	787	980	980	394	425	425
400	914	1100	1100	914	1100	1100	457	475	475
450	965	1200	1200	965	1200	1200	483	500	500
500	1067	1250	1250	—	—	—	—	—	—
600	1219	1450	—	—	—	—	—	—	—
700	—	1650	—	—	—	—	—	—	—
800	—	1850	—	—	—	—	—	—	—
900	—	2050	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	2250	—	—	—	—	—	—	—

(۶) جنس اجزای مختلف شیرهای يك طرفه چدنی، در استاندارد BS 5153، در جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "الف" (۶) نشان داده شده است. در جدول دیده می‌شود که، جز بدنه که عموماً چدنی است، هر يك از اجزای این شیرها از مصالح متنوعی می‌تواند عرضه شود و در هر مورد باید با توجه به شرایط کاربرد شیر اجزای مناسب را انتخاب کرد. شیرهای يك طرفه چدنی، که برخی اجزای داخلی آن غیرفلزی (RESILIENT) یا از فولاد زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL) باشد، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۱ شیرهای يك طرفه چدنی

۱۶ از ۳

جدول شماره (۲-۱۰-۱) "الف" (۶) - از استاندارد BS 5153

جنس اجزای شیرهای يك طرفه چدنی.

Basic materials

1	2	3	4	5	6	7
Component	Copper alloy faced			Nickel alloy faced or stainless steel faced		
	Material	BS	Grade or designation	Material	BS	Grade or designation
Body cover	Cast iron	1452	14	Cast iron	1452	14
Hinge	Cast iron	1452	14	Cast iron	1452	14
	Bronze	1400	G1 LG2 LG4	Bronze	1400	G1 LG2 LG4
Hinge pin	Brass	2872 2874	CZ114 CZ116	Brass	2872	CZ114 CZ116
	Aluminium bronze	2872 2874	CA103 CA104 CA105	Aluminium bronze	2872 2874	CA103 CA104 CA106
	Gunmetal	1400	LG2 LG4 G1	Gunmetal	1400	LG2 LG4 G1
Hinge to disk connection	Brass Aluminium bronze Gunmetal Stainless steel Not inferior to hinge pin material			Brass Aluminium bronze Gunmetal Stainless steel Not inferior to hinge pin material		
Disk	With integral face	Gunmetal	1400	LG2 LG4 G1		
		Aluminium bronze	1400	AB2		
	With separate facing ring	Cast iron	1452	14	1452	14
Disk facing ring	Gunmetal	1400	LG2 LG4 G1	Nickel alloy Stainless steel Manufacturer's standard		
	Aluminium bronze	1400	AB2			
Body seat	Gunmetal	1400	LG2 LG4 G1	Nickel alloy Stainless steel Manufacturer's standard		
	Aluminium bronze	1400	AB2			
Bolting	Carbon steel; Tensile strength 390 N/mm ² (= MPa)*			Carbon steel; Tensile strength 390 N/mm ² (= MPa)*		
Seals and gaskets when fitted	Manufacturer's standard; suitable for duty			Manufacturer's standard; suitable for duty		

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
 ۲-۲-۱۰-۱ شیرهای يك طرفه چدنی

۴ از ۱۶

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۱) "الف" (۶) ادامه - از استاندارد BS 5153
 جنس اجزای شیرهای يك طرفه چدنی

8	9	10	11	12	13	14
Resilient seated			All iron			Component
Material	BS	Grade or designation	Material	BS	Grade or designation	
Cast iron	1452	14	Cast iron	1452	14	Body cover
Same as copper alloy faced or all iron			Cast iron	1452	14	Hinge
Same as copper alloy faced or all iron			Carbon steel	970 : Part 1	220M07	Hinge pin
			Stainless steel	970 : Part 4	416S21	
Same as copper alloy faced or all iron			Carbon steel	970 : Part 1	220M07	Hinge to disk connection
			Cast iron	1452	14	Disk With integral face
Cast iron	1452	14				Disk With separate facing ring
Resilient material						Disk facing ring
Same as copper alloy faced or all iron			If separate, not inferior to body material			Body seat
Carbon steel; Tensile strength 390 N/mm ² (= MPa)*			Carbon steel; Tensile strength 390 N/mm ² (= MPa)*			Bolting
Manufacturer's standard; suitable for duty			Manufacturer's standard; suitable for duty			Seals and gaskets when fitted

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

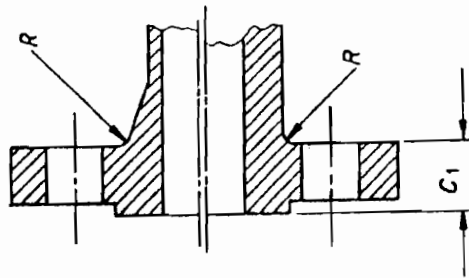
۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱۰-۱ شیرهای یک طرفه چدنی

(۷) ضخامت فلنج چدنی شیرهای یک طرفه چدنی، به میلی‌متر، در فشارهای نامی متفاوت، که از BS 4504 SECTION 3.2 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "الف" (۷) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "الف" (۷) - از استاندارد BS 4504 SECTION 3.2
ضخامت فلنج‌های چدنی شیرهای یک طرفه چدنی



DN	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
10	12	↑	14	↑	16
15	12	↑	14	↑	16
20	14	↑	16	↑	18
25	14	↑	16	↑	18
32	16	↑	18	PN 40	20
40	16	PN 16	18	↓	20
50	16	↓	20	↓	22
65	16	↓	20	↓	24
80	18	↓	22	↓	26
100	18	↓	24	↓	28
125	20	↓	26	30	30
150	20	↓	26	34	34
200	22	26	30	34	40
250	24	28	32	36	46
300	24	28	32	40	50
350	26	30	36	44	54
400	28	32	38	48	62
450	28	32	40	50	
500	30	34	42	52	

(ب) شیرهای يك طرفه چدنی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای يك طرفه چدنی (FACE - TO - FACE - DIMENSIONS)، در ANSI B 16. 10

تعریف و طبقه بندی شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، ندارد و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کف فلزی، سماوری (PLUG VALVE)، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVE)، و شیرهای کنترل را، با اتصال فلنجی و جوشی، دربر می‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "ب" (۲) طول شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، را در کلاس

فشار ۱۲۵ و ۲۵۰ پوند بر اینچ مربع، از نوع لولایی (SWING TYPE) و سوپایی (LIFT TYPE)، نشان می‌دهد. این جدول از ANSI B 16. 10 گرفته شده است. در این استاندارد شیرهای لولایی يك طرفه، با اتصال فلنجی، در کلاس فشار ۸۰۰ پوند بر اینچ مربع هم عرضه می‌شود که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI B 16. 10

طول شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی (اندازه‌ها به اینچ)

قطر نامی (اینچ)	۲	$2\frac{1}{4}$	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
نوع مستقیم - کلاس فشار (A-۱۲۵)	۸	$8\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	۱۳	۱۴	$19\frac{1}{4}$	$24\frac{1}{4}$	$27\frac{1}{4}$	۳۱	۳۶
نوع گوشه‌ای - کلاس فشار (D-۱۲۵)	۴	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$	۷	$9\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{4}$	$13\frac{3}{4}$	$15\frac{1}{4}$	۱۸
نوع مستقیم - کلاس فشار (A-۲۵۰)	$10\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{4}$	۱۴	$15\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{4}$	۲۱	$24\frac{1}{4}$	۲۸		
نوع گوشه‌ای - کلاس فشار (D-۲۵۰)	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$	۷	$7\frac{7}{8}$	$8\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{4}$	۱۴		

(۳) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، در کلاس

فشار ۱۲۵، که از ANSI B 16.1 گرفته شده، در واحد امریکایی (IP)، و در واحد متریک (SI)، در جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "ب" (۳) نشان داده شده است.

(۴) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، در کلاس

فشار ۲۵۰، که از ANSI B 16.1 گرفته شده، در واحد امریکایی (IP)، و در واحد متریک (SI)، در جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "ب" (۴) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

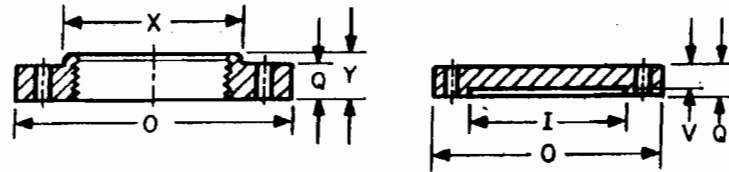
۲-۲-۱۰ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱۰-۱ شیرهای یک طرفه چدنی

۱۶ از ۷

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "پ" (۳) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس فشار ۱۲۵



Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 125 Cast Iron Flanges

Nominal Pipe Size	Dimensions in Inches											
	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia Hub (Min) X	Length of Hub and Threads (Min) Y	Dia of Port I	Wall Thick-ness V	Dia of Bolt Circle	Dia of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia of Bolts	Length of Bolts	Length of Bolt-Stud With Two Nuts
1	4.25	0.44	1.94	0.69	1.00	0.38	3.12	0.62	4	0.50	1.75	-
1½	4.62	0.50	2.31	0.81	1.25	0.44	3.50	0.62	4	0.50	2.00	-
2	5.00	0.56	2.56	0.88	1.50	0.50	3.88	0.62	4	0.50	2.00	-
2½	6.00	0.62	3.06	1.00	2.00	0.56	4.75	0.75	4	0.62	2.25	-
3	7.00	0.69	3.56	1.12	2.50	0.63	5.50	0.75	4	0.62	2.50	-
3½	7.50	0.75	4.25	1.19	3.00	0.69	6.00	0.75	4	0.62	2.50	-
4	8.50	0.81	4.81	1.25	3.50	0.75	7.00	0.75	8	0.62	2.75	-
5	9.00	0.94	5.31	1.31	4.00	0.88	7.50	0.75	8	0.62	3.00	-
6	10.00	0.94	6.44	1.44	5.00	0.88	8.50	0.88	8	0.75	3.00	-
8	11.00	1.00	7.56	1.56	6.00	0.94	9.50	0.88	8	0.75	3.25	-
10	13.50	1.12	9.69	1.75	8.00	1.06	11.75	0.88	8	0.75	3.50	-
12	16.00	1.19	11.94	1.94	10.00	1.12	14.25	1.00	12	0.88	3.75	-
14	19.00	1.25	14.06	2.19	12.00	0.81	17.00	1.00	12	0.88	3.75	-
16	21.00	1.38	15.38	2.25	14.00	0.88	18.75	1.12	12	1.00	4.25	-
16	23.50	1.44	17.50	2.50	16.00	1.00	21.25	1.12	16	1.00	4.50	-

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "پ" (۳) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس فشار ۱۲۵

Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 125 Cast Iron Flanges

Nominal Pipe Size	Dimensions in Millimeters											
	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia. of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. Hub (Min) X	Length of Hub and Threads (Min) Y	Dia. of Port I	Wall Thick-ness V	Dia. of Bolt Circle	Dia. of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length of Bolts	Length of Bolt-Stud With Two Nuts
1	108	11.1	49	18	25	9.6	79	15.9	4	12.7	45	-
1½	118	12.7	59	21	32	11.1	89	15.9	4	12.7	51	-
2	127	14.3	65	22	38	12.7	98	15.9	4	12.7	51	-
2½	152	15.9	78	25	51	14.3	121	19.0	4	15.9	57	-
3	178	17.5	91	29	64	15.9	140	19.0	4	15.9	64	-
3½	191	19.0	108	30	76	17.5	152	19.0	4	15.9	64	-
4	216	20.6	122	32	89	19.0	178	19.0	8	15.9	70	-
5	229	23.8	135	33	102	22.2	191	19.0	8	15.9	76	-
6	254	23.8	164	37	127	22.2	216	22.2	8	19.0	76	-
8	279	25.4	192	40	152	23.8	241	22.2	8	19.0	83	-
10	343	28.6	246	45	203	27.0	299	22.2	8	19.0	89	-
12	406	30.2	303	49	254	28.6	362	25.4	12	22.2	95	-
14	483	31.8	357	56	305	20.6	432	25.4	12	22.2	95	-
16	533	32.4	391	57	356	22.2	476	28.6	12	25.4	108	-
16	597	36.5	445	64	406	25.4	540	28.6	16	25.4	114	-

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱۰-۱ شیرهای یک طرفه چدنی

۸ از ۱۶

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "پ" (۴) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس ۲۵۰

Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 250 Cast Iron Flanges

Dimensions in Inches

Nominal Pipe Size	Flanges			Blind Flanges		Hubs			Bolt Holes		Bolting			
	Dia. of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. of Raised Face W	Dia. of Port I	Wall Thick-ness V	Dia. Hub (Min) X	Length Through Hub (Min) Y	Length of Threads (Min) T	Dia. of Bolt Circle	Dia. of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length of Bolts	Length of Stud Bolts
1	4.88	0.69	2.69	1.00	-	2.06	0.88	0.68	3.50	0.75	4	0.62	2.50	-
1½	5.25	0.75	3.06	1.25	-	2.50	1.00	0.81	3.88	0.75	4	0.62	2.50	-
1½	6.12	0.81	3.56	1.50	-	2.75	1.12	0.87	4.50	0.88	4	0.75	2.75	-
2	6.50	0.88	4.19	2.00	-	3.31	1.25	1.00	5.00	0.75	8	0.62	2.75	-
2½	7.50	1.00	4.94	2.50	-	3.94	1.43	1.13	5.88	0.88	8	0.75	3.25	-
3	8.25	1.12	5.69	3.00	-	4.62	1.56	1.19	6.62	0.88	8	0.75	3.50	-
3½	9.00	1.19	6.31	3.50	-	5.25	1.62	1.25	7.25	0.88	8	0.75	3.50	-
4	10.00	1.25	6.94	4.00	-	5.75	1.75	1.31	7.88	0.88	8	0.75	3.75	-
5	11.00	1.38	8.31	5.00	-	7.00	1.88	1.44	9.25	0.88	8	0.75	4.00	-
6	12.50	1.44	9.69	6.00	-	8.12	1.94	1.56	10.62	0.88	12	0.75	4.00	-
8	15.00	1.62	11.94	8.00	-	10.25	2.19	1.75	13.00	1.00	12	0.88	4.50	-
10	17.50	1.88	14.06	10.00	0.94	12.62	2.38	1.94	15.25	1.12	16	1.00	5.25	-
12	20.50	2.00	16.44	12.00	1.00	14.75	2.56	2.19	17.75	1.25	16	1.12	5.50	-
14	23.00	2.12	18.94	13.25	1.12	16.25	2.69	2.25	20.25	1.25	20	1.12	6.00	-
16	25.50	2.25	21.06	15.25	1.25	18.38	2.88	2.50	22.50	1.38	20	1.25	6.25	-
18	28.00	2.38	23.31	17.00	1.38	-	-	-	24.75	1.38	24	1.25	6.50	-
20	30.50	2.50	25.56	19.00	1.50	-	-	-	27.00	1.38	24	1.25	6.75	-
24	36.00	2.75	30.31	23.00	1.62	-	-	-	32.00	1.62	24	1.50	7.50	9.50
30	43.00	3.00	37.19	29.00	2.00	-	-	-	39.25	2.00	28	1.75	8.50	10.50
36	50.00	3.38	43.69	-	-	-	-	-	46.00	2.25	32	2.00	9.50	11.75
42	57.00	3.69	50.44	-	-	-	-	-	52.75	2.25	36	2.00	10.00	12.50
48	65.00	4.00	58.44	-	-	-	-	-	60.75	2.25	40	2.00	10.75	13.00

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "پ" (۴) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.1

ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس ۲۵۰

Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 250 Cast Iron Flanges

Dimensions in Millimeters

Nominal Pipe Size	Flanges			Blind Flanges ^a		Hubs			Bolt Holes		Bolting			
	Dia. of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. of Raised Face W	Dia. of Port I	Wall Thick-ness V	Dia. Hub (Min) X	Length Through Hub (Min) Y	Length of Threads (Min) T	Dia. of Bolt Circle	Dia. of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length of Bolts	Length of Stud Bolts
1	124	17.5	68	25	-	52	22	18	89	19.0	4	15.9	64	-
1½	133	19.0	78	32	-	64	25	19	98	19.0	4	15.9	64	-
1½	156	20.6	91	38	-	70	29	22	114	22.2	4	19.0	70	-
2	165	22.2	106	51	-	84	32	25	127	19.0	8	15.9	70	-
2½	191	25.4	125	64	-	100	37	29	149	22.2	8	19.0	83	-
3	210	28.6	144	76	-	118	40	31	168	22.2	8	19.0	89	-
3½	229	30.2	160	89	-	133	41	32	184	22.2	8	19.0	89	-
4	254	31.8	176	102	-	146	44	33	200	22.2	8	19.0	95	-
5	279	34.9	211	127	-	178	48	36	235	22.2	8	19.0	102	-
6	318	36.5	246	152	-	206	49	39	270	22.2	12	19.0	102	-
8	381	41.3	303	203	-	260	56	43	330	25.4	12	22.2	114	-
10	445	47.6	357	254	23.8	321	60	49	387	28.6	16	25.4	131	-
12	521	50.8	418	305	25.4	375	65	54	451	31.8	16	28.6	140	-
14	584	54.0	481	337	28.6	413	68	57	514	31.8	20	28.6	152	-
16	648	57.2	535	387	31.8	467	73	62	572	34.9	20	31.8	159	-
18	711	60.3	592	432	34.9	-	-	-	629	34.9	24	31.8	165	-
20	775	63.5	649	483	38.1	-	-	-	686	34.9	24	31.8	172	-
24	914	69.8	770	584	41.3	-	-	-	813	41.3	24	38.1	191	241
30	1092	76.2	945	737	50.8	-	-	-	997	50.8	28	44.4	216	268
36	1270	85.7	1110	-	-	-	-	-	1168	57.2	32	50.8	241	298
42	1448	93.7	1281	-	-	-	-	-	1340	57.2	36	50.8	254	318
48	1651	101.6	1484	-	-	-	-	-	1543	57.2	40	50.8	273	330

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۱ شیرهای يك طرفه چدنی

۹ از ۱۶

(۵) حداکثر فشار کار مجاز، در حالت بدون شوک (NON SHOCK)، برای دمای کار تا ۴۵۰ درجه فارنهایت، برای شیرهای يك طرفه چدنی، کلاس فشار ۲۵ و ۱۲۵ و ۲۵۰ و ۸۰۰ پوند بر اینچ مربع، در استاندارد ANSI B 16.1 داده شده، که در جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "ب" (۵) نشان داده شده است. شیرهای با کلاس فشار ۲۵ پوند بر اینچ مربع در استاندارد ANSI B 16.10، که به شیرها اختصاص دارد، طبقه بندی نشده و ارقام جدول فقط برای فلنج داده شده است. شیرهای يك طرفه چدنی با کلاس فشار ۸۰۰ پوند بر اینچ مربع در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "ب" (۵) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگر بر حسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

(۶) در جدول دیده می‌شود که فقط در شیرهای کلاس A حداکثر فشار کار مجاز شیر برابر فشار بخار اشباع است. (فشار ۱۲۵ پوند بر اینچ مربع دمای کار ۲۵۳ درجه سانتیگراد)، و در شیرهای دیگر، حداکثر فشار کار مجاز در دماهای مختلف، همه جا، با فشار بخار اشباع تفاوت دارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۱ شیرهای یک طرفه
 ۲-۲-۱-۱ شیرهای یک طرفه چدنی

۱۰/۱۶

جدول شماره (۲-۱-۱۰) "پ" (۵) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.1
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای یک طرفه چدنی

TEMP. IN °F		Pressure—Pounds per square inch Gage													
		CLASS 25				CLASS 125				CLASS 250				CLASS 800	
		ASTM A126				ASTM A126				ASTM A126				ASTM A126	
		Class A		Class B		Class A		Class B		Class A		Class B		Class B	
NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	
4-36	42-96	1-12	1-12	1-12	1-12	14-24	14-24	1-12	1-12	1-12	1-12	14-24	14-24	30-48	2-12
45	25	175	200	150	150	150	150	400	400	500	500	300	300	300	800
200	40	165	190	135	135	115	115	370	370	460	460	280	280	250	-
225	35	155	180	130	130	100	100	355	355	440	440	270	270	225	-
250	30	150	175	125	125	85	85	340	340	415	415	260	260	200	-
275	25	145	170	120	120	65	65	325	325	395	395	250	250	175	-
300	-	140	165	110	110	50	50	310	310	375	375	240	240	150	-
325	-	130	155	105	105	-	-	295	295	355	355	230	230	125	-
353 ¹	-	125	150	100	100	-	-	280	280	335	335	220	220	100	-
375	-	-	145	-	-	-	-	265	265	315	315	210	210	-	-
406 ²	-	-	140	-	-	-	-	250	250	290	290	200	200	-	-
425	-	-	130	-	-	-	-	-	-	270	270	-	-	-	-
450	-	-	125	-	-	-	-	-	-	250	250	-	-	-	-

Hydrostatic Shell Test Pressures (psig) ³										
100°F	70	40	270	300	230	230	230	600	450	1200

¹ 353 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 125 psig.
² 406 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 250 psig.
³ Hydrostatic tests are not required unless specified by user.

Limitations:
Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 25 psig. Tabulated pressure-temperature ratings above 25 psig for Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are applicable for non-shock hydraulic service only.
Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure-temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.
Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.

NPS = Nominal Pipe Sizes
 1 psi = 0.069 Bar
 °F = (1.8 °C) + 32

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۱۰ شیرهای یک طرفه
 ۲-۲-۱۰-۱ شیرهای یک طرفه چدنی

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "پ" (۵) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.1
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای یک طرفه چدنی

Non-Shock Gage Pressure-Temperature Ratings

Temperature In °C	Pressures in Bars											
	Class 25			Class 125			Class 250			Class 800		
	ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126		
	Class A			Class B			Class A			Class B		
	NPS 4-36	NPS 42-96	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 2-12
-29 to 65	3.1	1.7	12.1	13.8	10.3	10.3	27.6	34.5	20.7	20.7	20.7	55.1
80	2.9	1.7	11.6	13.3	9.8	9.1	26.5	33.0	20.0	20.0	18.9	-
100	2.6	1.7	11.0	12.7	9.2	7.5	25.0	30.9	19.0	19.0	16.4	-
120	2.1	1.7	10.4	12.1	8.6	5.8	23.5	28.8	18.0	18.0	13.9	-
135	1.7	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	9.8	11.5	8.0	4.2	22.1	26.7	17.0	17.0	11.5	-
149	-	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	9.2	10.8	7.4	-	20.6	24.6	16.1	16.1	9.0	-
178 ¹	-	-	8.6	-	6.9	-	-	-	-	-	6.9	-
180	-	-	-	10.2	-	-	19.2	22.5	15.1	15.1	-	-
200	-	-	-	9.6	-	-	17.8	20.5	14.2	14.2	-	-
208 ¹	-	-	-	-	-	-	17.2	-	13.8	13.8	-	-
220	-	-	-	9.0	-	-	-	18.5	-	-	-	-
232	-	-	-	8.6	-	-	-	17.2	-	-	-	-

Hydrostatic Shell Test Pressures (Bar)³

38°C	4.8	2.7	18.3	20.7	15.5	15.5	41.4	51.8	31.0	31.0	82.8
------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

¹ 178°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 8.6 Bar.

² 208°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 17.2 Bar.

³ Hydrostatic Shell tests are not required unless specified by users.

Limitations: Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 1.7 bar.

Class 125: The maximum pressure for liquid service the tabulated pressure temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.

Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.

Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.

1 Bar = 14.5 p.s.i. (pressure)

°C = 0.5556 (°F - 32) (temperature)

(پ) شیرهای يك طرفه چدنی دراستانداردهای JIS

(۱) شیرهای يك طرفه چدنی با اتصال فلنجی، نوع مستقیم و لولایی (SWING TYPE)، در استاندارد JIS 2031 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد فقط به شیرهای يك طرفه چدنی اختصاص ندارد و شامل شیرهای کشویی چدنی، شیرهای كف فلزی چدنی و شیرهای يك طرفه چدنی است. این استاندارد شیرهای چدنی، با اتصال فلنجی، را فقط در فشار نامی ۱۰ بار (PN 10) عرضه می‌کند.

(۲) جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "پ" (۲) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، را در JIS 2031 نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که اگر نشیمن (VALVE SEAT) این شیرها از نوع فشاری باشد حداکثر فشار کار مجاز آن، برای بخار اشباع، تا ۲ بار کاهش می‌یابد. فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای بدنه ۱/۵ برابر، و برای دریچه ۱/۱ برابر حداکثر فشار کار مجاز است.

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "پ" (۲) - از استاندارد JIS 2031

حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه چدنی

حداکثر فشار کار مجاز		نوع کاربرد	فشار نامی
میلیون پاسکال	بار		
0.98	10	آب با جریان غیر یکنواخت @ تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	۱۰ بار
1.37	14	آب با جریان یکنواخت # تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	
0.69	7	با نشیمن پیچی بخار اشباع	
0.2	2	با نشیمن فشاری	

@ جریان غیر یکنواخت = PULSATING FLOW

جریان یکنواخت = NON - SHOCK FLOW

(۳) اندازه شیرهای كف فلزی چدنی، نوع مستقیم لولایی، با اتصال فلنجی، در شکل و جدول شماره

(۲-۲-۱۰-۱) "پ" (۳) نشان داده شده، که از JIS 2031 گرفته شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

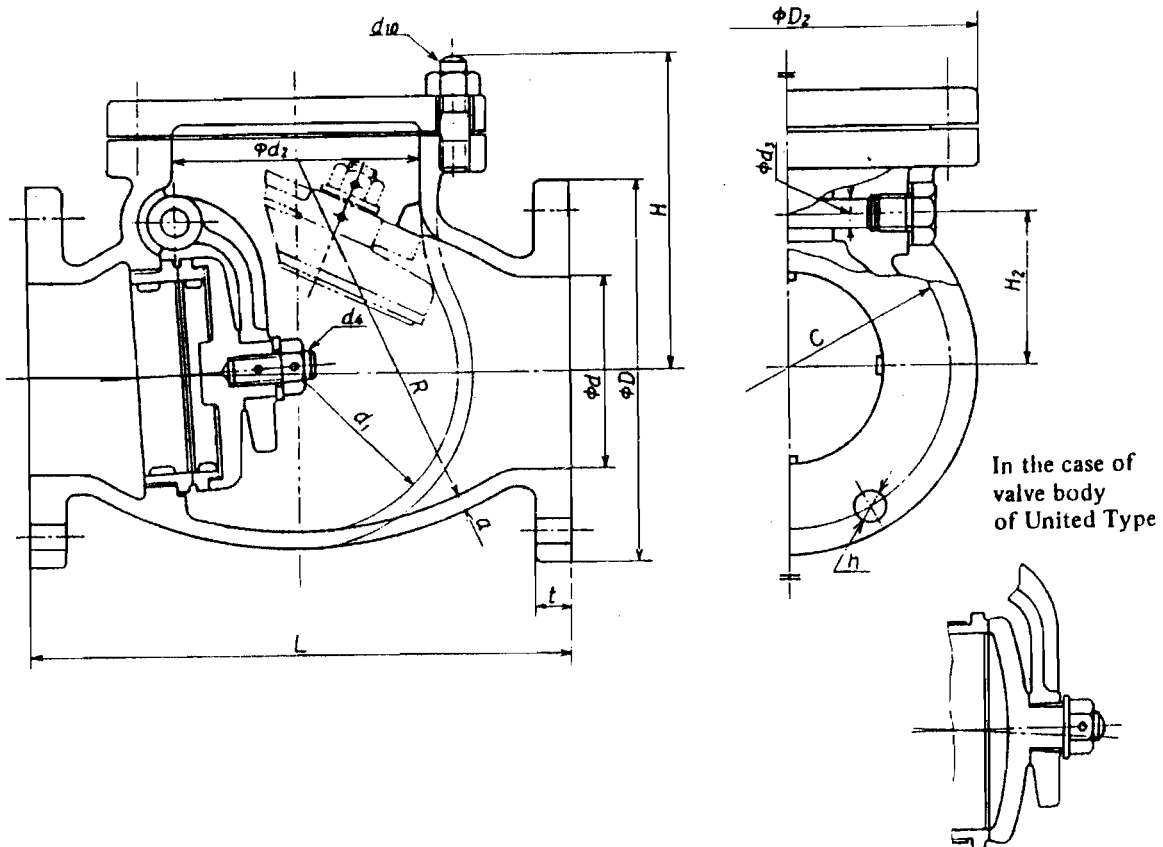
۲-۲ لوله کشی

۱۰-۲-۲ شیرهای یک طرفه

۱-۱۰-۲-۲ شیرهای یک طرفه چدنی

۱۶/۱۱۳

جدول شماره (۱-۱۰-۲-۲) "پ" (۳) - از استاندارد JIS 2031
شکل و اندازه شیرهای یک طرفه چدنی، با اتصال فلنجی



Unit: mm

Nominal diameter	Caliber <i>a</i>	Face to face dimensions <i>L</i>	Flange						<i>H</i> (Reference)	Valve casing					<i>d₃</i> (Reference)	<i>d₄</i> Nominal designation of screw thread (reference)	Cover bolt (reference)	
			Outside diameter <i>D</i>	Bolt hole		Nominal designation of screw thread	Thickness <i>t</i>	<i>a</i>		<i>d₁</i> (Reference)	<i>R</i> (Reference)	<i>D₂</i> (Reference)	<i>d₅</i> (Reference)	<i>d₁₀</i> Nominal designation of screw thread			Number	
				Diameter of center circle <i>C</i>	Number													Diameter <i>h</i>
50	50	200	155	120	4	19	M 16	20	120	7	90	120	135	78	9	M 12	M 12	6
65	65	220	175	140	4	19	M 16	22	135	8	115	135	160	100	11	M 12	M 12	6
80	80	240	185	150	8	19	M 16	22	155	8	130	150	185	112	12	M 12	M 16	6
100	100	290	210	175	8	19	M 16	24	170	10	165	180	210	135	14	M 16	M 16	8
125	125	360	250	210	8	23	M 20	24	200	11	205	250	250	165	17	M 20	M 20	8
150	150	410	280	240	8	23	M 20	26	225	13	240	300	285	196	20	M 22	M 20	8
200	200	500	330	290	12	23	M 20	26	255	15	305	370	340	247	24	M 24	M 20	12

- Remarks:
1. The flange shall be in accordance with JIS B 2210.
 2. The bolt holes of flange shall be distributed around the central line.
 3. (Reference) shows the reference dimension.

ت) کاربرد شیرهای يك طرفه چدنی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، در انواع زیر کاربرد دارد:

- شیرهای يك طرفه لولایی، نوع مستقیم

- شیرهای يك طرفه سوپاپی، نوع مستقیم یا گوشه‌ای

(۲) اطلاعات عمومی درباره شیرهای يك طرفه چدنی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است.

BS 5153

BS

ANSI B 16.10/ANSI B 16.1

ANSI

JIS 2031

JIS

(۳) در انتخاب شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع و استاندارد فلنج فولادی مخصوص اتصال جوشی به لوله یا فیتینگ، که به عنوان فلنج مقابل باید با فلنج چدنی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت شدن (MATING DIMENSIONS)، در مورد فلنج شیر و فلنج مقابل، با هم مطابقت داشته باشد.

(۴) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال (JOINT) از نوع جوشی و فلنجی است، شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد:

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم فشار و میان فشار (استفاده از شیر يك طرفه در این سیستم محدود است).

- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم فشار، میان فشار و پرفشار

- سیستم گرمای با آب گرم کننده و دمای پایین

- سیستم سرمایی با آب سرد کننده

- سیستم آب خنک کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سرد کننده مرکزی)

(۵) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کارمجاز نیز مناسب باشد.

(۶) در سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کارمجاز، نیز مناسب باشد. استفاده از شیر يك طرفه در این سیستم محدود است.

(۷) حداکثر فشارکار و حداکثر دمای کارمجاز شیرهای يك طرفه چدنی، در استانداردهای مختلف، به ترتیب زیر است:

- در استاندارد BS حداکثر فشارنامی PN25 و حداکثر دمای کار مجاز ۲۲۰ درجه سانتیگراد است.
- در استاندارد ANSI حداکثر دمای کارمجاز شیرهای يك طرفه CLASS 125A برابر ۱۷۸ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۸/۶ بار کاهش می‌یابد. حداکثر دمای کار شیرهای يك طرفه A - CIASS 250 برابر ۲۰۸ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱۷/۸ بار کاهش می‌یابد.

- در استاندارد JIS حداکثر دمای کار شیرهای يك طرفه چدنی ۱۲۰ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کارمجاز در این دما برحسب نوع جریان آب، از ۱۰ تا ۱۴ بار تغییر می‌کند شیرهای يك طرفه چدنی در این استاندارد فقط از نوع مستقیم لولایی است و در فشار نامی ۱۰ PN عرضه می‌شود. ارقام بالا نشان می‌دهد که در سیستم‌های مختلف تاسیسات گرمایی فقط تا حد معینی از فشار و دمای کار سیستم می‌توان از شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد، و اگر شرایط از این حد بالاتر رود باید از شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد.

(۸) جدول شماره (۲-۲-۱۰-۱) "ت" (۸) شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، مناسب برای کار در لوله‌کشی تاسیسات گرمایی و با آب گرم کننده یا بخار، و سیستم‌های سرمایی (با آب سردکننده) را، در هر يك از استانداردهای BS و ANIS و JIS، نشان می‌دهد.

(۹) شیرهای يك طرفه چدنی، در جدول (۲-۲-۱۰-۱) "ت" (۸)، در هر يك از استانداردها، برای حداکثر شرایط کار (فشار کار- دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی انتخاب شده است. در صورتیکه در هر سیستم تاسیساتی شرایط کار طرح پائین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار- دما (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر يك طرفه چدنی مناسب را انتخاب کرد.

(۱۰) از موسسه استاندارد و تحقیقاتی صنعتی ایران تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای يك طرفه چدنی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

جدول شماره (۱-۱۰-۲-۲) "ت" (۸)
انتخاب شیرهای يك طرفه چدنی، از استانداردهای BS ، ANSI ، JIS @

شیر يك طرفه سوپاپی (LIFT TYPE)	شیر يك طرفه لولایی (SWING TYPE)	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم های تاسیساتی
BS 5153 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS 5153 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A JIS 2031	BS ANSI JIS	۱۲۰	۱۱	
BS 5153 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A	BS 5153 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A	BS ANSI JIS	۱۷۵	۱۰/۳	سیستم گرمایی یا آب گرم کننده
		BS ANSI JIS	۲۳۰	۲۱	
BS 5153 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS 5153 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A JIS 2031	BS ANSI JIS	۱۲۰	۱	
BS 5153 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS 5153 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A JIS 2031	BS ANSI JIS	۱۵۲	۴	سیستم گرمایی یا بخار اشباع
BS 5153 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A	BS 5153 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A	BS ANSI JIS	۱۷۵	۸/۵	
BS 5153 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS 5153 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A JIS 2031	BS ANSI JIS	۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

@ - در مواردی که شرایط کار سیستم (فشار کار - دمای کار) امکان انتخاب شیر يك طرفه چدنی را نمی دهد باید شیر يك طرفه فولادی انتخاب شود.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله کشی
۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
۲-۲-۱۰-۱ شیرهای يك طرفه چدنی

۱۶/۱۱۶

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۱۰-۲-۲

شیرهای یک طرفه فولادی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله کشی
۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای يك طرفه فولادی در استانداردهای BS
۴	ب) شیرهای يك طرفه فولادی در استانداردهای ANSI
۱۱	پ) شیرهای يك طرفه فولادی در استانداردهای JIS
۱۵	ت) کاربرد شیرهای يك طرفه فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۱ از ۱۷

۱۰-۲-۲ شیرهای يك طرفه

۲-۱۰-۲-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

(الف) شیرهای يك طرفه فولادی، در استانداردهای BS

(۱) شیرهای يك طرفه فولادی، در استاندارد BS 5160 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد

فقط به شیرهای يك طرفه فولادی، اختصاص ندارد و شیرهای كف فلزی فولادی را هم دربر می‌گیرد. نوع اتصال شیرها فلنجی است.

(۲) شیرهای يك طرفه فولادی در BS 5160 شامل انواع زیر است:

- شیرهای يك طرفه لولایی (SWING TYPE CHECK VALVE)

- شیرهای يك طرفه سوپاپی (LIFT TYPE CHECK VALVE)

شیرهای يك طرفه فولادی، نوع سوپاپی، در انواع زیر طبقه‌بندی شده است:

- مستقیم (STRAIGHT PATTERN)

- گوشه‌ای (ANGLE PATTERN)

- مورب (OBLIQUE PATTERN)

(۳) شیرهای يك طرفه فولادی در BS 5160 در فشارهای نامی PN 16 و PN 25 و PN 40

عرضه می‌شود. حداکثر دمای کار این شیرها ۴۷۵ درجه سانتیگراد است. فشارآزمایش در کارخانه با آب، برای بدنه ۱/۵ برابر و برای دریچه (SEAT TEST) يك برابر فشار نامی است. جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "الف" (۳) حداکثر فشار کار مجاز این شیرها را، تا دمای حداکثر ۴۷۵ درجه سانتیگراد، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "الف" (۳) - از استاندارد BS 5160

حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی

Pressure/temperature ratings

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nominal pressure PN	BS 4504 table number	Maximum permissible gauge working pressures at temperatures °C								
		10 to 120	200	250	300	350	400	425	450	475
16	16/1	16	16	15	13	11	9	-	-	-
25	25/1	25	25	24	21	17	14	12	9	6
40	40/1	40	40	38	33	28	23	20	15	10

NOTE. Intermediate values may be obtained by linear interpolation.

*1 bar = 10⁵ N/m² = 100 kPa.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۲ از ۱۷

(۴) طول شیرهای يك طرفه فولادی، نوع لولایی و سوپاپی، مستقیم و گوشه‌ای، درجدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "الف" (۴)، که از BS 5160 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "الف" (۴) - از استاندارد BS 5160
طول شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی

Face-to-face and centre-to-face dimensions

1	2	3	4		5	6	7
	Straight pattern valves				Angle pattern valves		
Nom size	Face-to-face dimensions				Centre-to-face dimensions		
	for nominal pressures of:				for nominal pressures of:		
DN	PN 16		PN 25/40		PN 16		PN 25/40
	Short	Long	Short	Long	Short	Long	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	102	130	-	130	-	85	85
15	108	130	152	130	-	90	90
20	117	150	178	150	-	95	95
25	127	160	216	160	-	100	100
32	140	180	229	180	-	105	105
40	165	200	241	200	-	115	115
50	203	230	267	230	-	125	125
65	216	290	292	290	-	145	145
80	241	310	318	310	-	155	155
100	292	350	356	350	146	175	175
125	356	400	400	400	178	200	200
150	406	480	444	480	203	225	225
200	495	600	533	600	248	275	275
250	622	730	622	730	311	325	325
300	698	850	711	850	350	375	375
350	787	980	838	980	394	425	425
400	914	1100	864	1100	457	475	475
450	978	1200	978	1200	483	500	500

(۵) جنس اجزای مختلف شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، که از BS 5160 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "الف" (۵) نشان داده شده است. این جدول فقط به شیرهای يك طرفه فولادی اختصاص ندارد و شیرهای كف فلزی فولادی را هم دربر می‌گیرد. به همین جهت در جدول جنس فلکه (HAND WHEEL) مشخص شده که فقط مربوط به شیرهای كف فلزی است، و نیز جنس ساقه شیر (STEM) مشخص شده که مربوط به شیرهای يك طرفه سوپاپی و شیرهای كف فلزی است ولی شیر يك طرفه فولادی، از نوع لولایی، ساقه ندارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۲ از ۱۷

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "الف" (۵) - از استاندارد BS 5160

جنس اجزای شیرهای يك طرفه فولادی

Basic materials

1	2	3	4
Component	Material	BS	Grade or designation
Body, bonnet, yoke, stuffing box	Carbon steel	1503-161	28A or 28B
		1504-161	480
Disks and body seats	With integral faces	Nickel alloy or stainless steel	Manufacturer's standard; suitable for duty
	With separate facing rings or hard faced			Not inferior to body material
Disk facings, body seat facings or body facings		Nickel alloy, stainless steel or hard facing	Manufacturer's standard; suitable for duty
Stem		Stainless steel	970: Part 4 410S21 431S29 302S25
Bolting up* to 400 °C	Fixed head bolts, studs, stud bolts and nuts	Carbon steel: tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)†	
Bolting up* to 475 °C	Studs or stud bolts	Alloy steel	1506-621
	Nuts		1506-162
Gland		Manufacturer's standard	
Handwheel		Cast iron	1452
Seals Gaskets		Manufacturer's standard; suitable for duty	

(۶) برای دیدن ضخامت فلنج‌های فولادی شیرهای يك طرفه فولادی، در هر فشار نامی، باید به قسمت

"(۲-۲-۲-۳) فلنج‌های فولادی در استانداردهای BS" مراجعه کرد.

(ب) شیرهای يك طرفه فولادی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای يك طرفه فولادی (FACE - TO - FACE DIMENSIONS)، در ANSI B 16.10

تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، ندارد و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کف فلزی، سماوری (PLUG VALVE)، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVE)، و شیرهای کنترل را، با اتصال فلنجی و جوشی، دربر می‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "ب" (۲) طول شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، را در کلاس

فشار ۱۵۰ و ۳۰۰ پوند بر اینچ مربع، از نوع لولایی (SWING TYPE) و سوپاپی (LIFT TYPE)، نشان می‌دهد. این جدول از ANSI B 16.10 گرفته شده است. در این استاندارد شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، در کلاس فشارهای بالاتر هم عرضه می‌شود که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.10

طول شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی

قطر نامی (اینچ)											کلاس فشار	
۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۸	۶	۵	۴	۳	۲ 1/4	۲		
۳۶	۳۱	۲۷ 1/4	۲۴ 1/4	۱۹ 1/4	۱۶	۱۴	۱۱ 1/4	۹ 1/4	۸ 1/4	۸	نوع مستقیم لولایی و سوپاپی	۱۵۰
۱۸	۱۵ 1/4	۱۳ 3/4	۱۲ 1/4	۹ 3/4	۸	۷	۵ 3/4	۴ 3/4	۴ 1/4	۴	نوع گوشه‌ای سوپاپی	
		۳۰ 1/4	۲۶ 1/4	۲۳ 1/4	۱۸ 1/4		۱۴ 1/4	۱۲ 1/4	۱۱	۹	نوع مورب لولایی	
		۲۸	۲۴ 1/4	۲۲	۱۷ 1/4	۱۵ 3/4	۱۴	۱۲ 1/4	۱۱ 1/4	۱۰ 1/4	نوع مستقیم سوپاپی	۳۰۰
		۱۴	۱۲ 1/4	۱۱	۸ 3/4	۷ 7/8	۷	۶ 1/4	۵ 3/4	۵ 1/4	نوع گوشه‌ای سوپاپی	
۲۴	۲۳	۲۸	۲۴ 1/4	۲۱	۱۷ 1/4	۱۵ 3/4	۱۴	۱۲ 1/4	۱۱ 1/4	۱۰ 1/4	نوع مستقیم لولایی	

(۳) برای دیدن ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، در هر کلاس

فشار، باید به قسمت "(۲-۲-۶-۴) فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI" مراجعه کرد.

(۴) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، در استاندارد ANSI B 16.5

تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای يك طرفه فولادی ندارد و همه انواع فلنج‌ها و فیتینگ‌های فلنج‌دار فولادی، (از جمله شیرهای يك طرفه فولادی فلنج‌دار) را، دربر می‌گیرد.

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "ب" (۴) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی، در کلاس ۱۵۰ را، برای دمای کار تا ۱۰۰۰ درجه فارنهایت، نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که در ANSI B 16.5، فلنج، فیتینگ فلنج‌دار و شیر فلنج‌دار فولادی، از نظر جنس (MATERIAL GROUP) در تعداد زیادی انواع مختلف استاندارد شده است که حداکثر فشار کار مجاز آن‌ها متفاوت است. جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "ب" (۴) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگری برحسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

(۵) جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "ب" (۵) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی، در کلاس ۳۰۰ را، برای دمای کار تا ۱۰۰۰ درجه فارنهایت، نشان می‌دهد. و شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگری برحسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

(۶) فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، برای کلاس فشارهای ۱۵۰ تا ۲۵۰۰ پوند بر اینچ مربع، در جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "ب" (۶)، که از ANSI B 16.5 گرفته شده، نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۶ از ۱۷

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۲) "ب" (۴) - واحد "TP" - از استاندارد ANSI B 16.5
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی، کلاس ۱۵۰

CLASS 150 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group	Materials	Temp. ° F	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8		
			Carbon	Carbon	Carbon	Carbon	C %Mo	1/2Cr- %Mo	1/2Cr- Ni- %Mo	1/2Cr- 1/2Mo	1/2Cr- 1/2Mo	1/2Cr- 1/2Mo	5Cr- 1/2Mo	9Cr- 1Mo	Type 304	Type 316	Type 304L	Type 316L	Type 321	Type 347	Type 309	Type 310	Cr Fe Mo Cu Cb 20Cb	Nickel Alloy 200	Ni Cu Alloys 400	Ni Cr Fe Alloy 600	Ni Fe Cr Alloy 800	Ni Mo Alloy B2	Nickel Al- loys
-20 to 100			285	290	265	235	265						275	275	230	275	275	275	260		230	140	230	275	275	290		100
200			260	260	250	215	260						235	240	195	235	245	230	230		215	140	200	260	255	260		200
300			230	230	230	210	230						205	215	175	210	225	220	220		200	140	190	230	230	230		300
400								200					180	195	160	190		200			140	185		200			400	
500													170	170	145			170			140			170			500	
600													140	140	140			140			140			140			600	
650													125	125	125			125						125			650	
700													110	110	110			110						110			700	
750													95	95	95			95						95			750	
800													80	80	80			80						80			800	
850													65	65	65			65						65			850	
900													50	50	50			50						50			900	
950													35	35	35			35						35			950	
1000													20	20	20			20						20			1000	

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱-۲ شیرهای یک طرفه فولادی

جدول شماره (۲-۲-۱-۲) "ب" (۴) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.5
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای یک طرفه فولادی، کلاس ۱۵۰

PN20 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS
 Gage pressures in bar

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature °C
Materials																									
Temp. °C																									
-29 to 38	19.6	20.0	18.4	16.3	18.4			20.0			19.0	19.0	15.9	19.0	19.0	17.8		15.8	9.5	15.9	19.0	19.0	20.0		38
50	19.2	18.1	16.0	18.3	18.3			19.2			18.4	18.4	15.3	18.4	18.5	17.4		15.6	9.5	15.4	18.7	18.7	19.5		50
100	17.7	17.3	14.8				17.7				15.7	16.2	13.2	15.9	16.7	15.9		14.6	9.5	13.8	17.3	17.3	17.7		100
150	15.8	15.8	14.5				15.8				13.9	14.8	12.0	14.4	16.5	15.0		13.8	9.5	12.9					150
200											12.6	13.7	11.0	13.2		14.0			9.5	12.6					200
250						14.0					11.7	12.1	10.2		12.1				9.5	11.9					250
300						12.1					10.2	9.7	9.7		10.2				9.5						300
350						10.2					8.4	8.4	8.4		8.4										350
375						8.4					7.4	7.4	7.4		7.4										375
400						7.4					6.5	6.5	6.5		6.5										400
425						6.5					5.6	5.6	5.6		5.6										425
450						4.7					4.7	4.7	4.7		4.7										450
475						3.7					3.7	3.7	3.7		3.7										475
500						2.8					2.8	2.8	2.8		2.8										500
525						1.9					1.9	1.9	1.9		1.9										525
540						1.3					1.3	1.3	1.3		1.3										540

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۱۷ از ۸

جدول شماره (۲-۱۰-۲) "ب" (۵) - واحد "TP" - از استاندارد ۱۶.۵ ANSI B
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی، کلاس ۳۰۰

CLASS 300 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group Materials	Temp. ° F																								
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	
-20 to 100	740	750	695	620	695	750	750	750	750	750	720	720	600	720	600	670	600	600	360	600	720	720	720	750	100
200	675	750	655	560	680	750	710	715	750	750	600	620	505	610	635	605	605	555	360	530	670	660	750	750	200
300	655	780	640	580	655	730	675	675	730	730	530	560	455	545	590	570	570	525	360	495	640	625	730	730	300
400	635	705	520	530	640	705	660	650	705	705	470	515	415	495	555	535	535			480	615	600	705	400	
500	600	665	585	500	620	665	640	640	665	665	435	480	380	460	520	505	505			475	595	580	665	500	
600	550	605	535	455	605	605	605	605	605	605	415	450	360	435	490	480	480			475	575	575	605	600	
650	535	590	525	450	590	590	590	590	590	590	410	445	380	430	480	465	465			475	565	570	590	650	
700	535	570	520	450	570	570	570	570	570	570	405	430	345	420	470	455	455			475	555	565	570	700	
750	505	505	475	445	505	505	505	505	505	505	400	425	335	415	460	445	445			470	530	530	530	750	
800	410	410	380	370	410	410	410	410	410	410	395	415	330	415	455	435	435			460	510	505	510	800	
850		270																						850	
900		170																						900	
950		105																						950	
1000																								1000	
1050																								1050	
1100																								1100	
1150																								1150	
1200																								1200	
1250																								1250	
1300																								1300	
1350																								1350	
1400																								1400	
1450																								1450	
1500																								1500	

NOTES:
 1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
 2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
 3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای یک طرفه فولادی

جدول شماره (۲-۱۰-۲) "ب" (۵) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.5
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای یک طرفه فولادی، کلاس ۳۰۰

PN50 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Gage pressures in bar

Mat'l Group Materials	Carbon											Temp. °C													
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.113	1.114	2.1		2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
-29 to 38	51.1	51.7	47.9	42.5	47.9	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	49.6	49.6	41.4	49.6	49.6	46.3	41.4	41.4	41.4	41.4	49.7	49.7	49.7	51.7	38
50	50.1	51.7	47.3	41.7	47.6	51.7	51.1	51.2	51.7	51.7	47.8	48.1	40.0	48.0	48.4	45.3	40.7	40.7	40.7	40.3	48.7	48.8	48.8	51.7	50
100	46.4	51.5	45.1	38.6	46.6	51.5	48.8	49.0	51.5	51.5	40.9	42.2	34.5	41.5	43.5	41.4	38.1	38.1	38.1	36.1	46.1	45.4	45.4	51.5	100
150	45.2	50.2	44.0	37.7	45.0	50.2	46.4	46.6	50.2	50.2	36.3	38.5	31.2	37.5	40.5	39.2	36.0	36.0	36.0	33.6	44.0	43.0	43.0	50.2	150
200	43.8	48.8	42.7	36.6	44.2	48.8	45.5	44.8	48.8	48.8	32.8	35.7	28.7	34.4	38.4	36.9	24.8	24.8	24.8	33.0	42.5	41.5	41.5	48.8	200
250	41.7	46.3	40.6	34.7	43.1	46.3	44.5	44.2	46.3	46.3	30.5	33.4	26.7	32.1	36.2	35.1	24.8	24.8	24.8	32.8	41.1	40.2	46.3	250	
300	38.7	42.4	37.7	32.3	42.0	42.4	40.2	40.2	42.0	42.0	29.1	31.6	25.2	30.3	34.4	33.4	24.8	24.8	24.8	32.8	39.9	39.7	42.4	300	
350	37.0	40.2	36.0	30.9	40.2	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	28.1	30.4	24.0	29.3	32.9	32.0	24.8	24.8	24.8	32.8	38.8	39.1	40.2	350	
375	36.5	38.8	35.3	30.9	38.8	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7	27.8	29.7	23.6	28.9	32.2	31.4	24.8	24.8	24.8	32.8	38.2	38.6	38.8	375	
400	34.5	34.5	32.4	30.3	36.6	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.5	29.1	23.2	28.6	31.8	30.8	24.8	24.8	24.8	32.8	41.1	40.2	46.3	400	
425	28.8	28.8	27.3	25.8	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	27.2	28.7	22.7	28.5	31.5	30.0	24.8	24.8	24.8	32.8	39.9	39.7	42.4	425	
450	20.0	20.0	19.8	19.6	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	26.9	28.1	22.3	28.2	30.8	29.4	24.8	24.8	24.8	32.8	38.8	39.1	40.2	450	
475	13.5	13.5	13.5	13.5	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7	25.9	26.6	20.0	26.0	30.0	28.8	24.8	24.8	24.8	32.8	38.2	38.6	38.8	475	
500	8.8	8.8	8.8	8.8	24.1	27.1	27.8	27.8	27.8	27.8	26.6	27.4	20.0	27.8	30.0	28.8	24.8	24.8	24.8	32.8	38.2	38.6	38.8	500	
525	5.2	5.2	5.2	5.2	15.0	18.8	20.3	21.9	21.9	21.9	26.1	26.8	19.8	27.8	27.8	27.8	24.8	24.8	24.8	32.8	38.2	38.6	38.8	525	
550	3.31	3.31	3.31	3.31	10.7†	13.9	12.8	16.4	16.4	16.4	23.9	25.8	15.4	25.8	25.8	25.8	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	550	
575					12.4	12.4	8.5	11.7	8.8	11.2	20.1	24.1	12.4	25.0	25.0	25.0	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	575	
600					5.9	7.6	5.9	7.6	6.5	7.2	16.7	21.4	5.9	25.8	25.8	25.8	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	600	
625					3.4	6.6	3.4	6.6	4.5	5.0	13.1	18.3	3.4	25.8	25.8	25.8	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	625	
650					2.3	3.7	2.3	3.7	3.0	3.5	10.5	14.1	2.3	25.0	25.0	25.0	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	650	
675					7.8	12.6	7.8	12.6	8.7	11.3	8.7	12.6	7.8	25.0	25.0	25.0	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	675	
700					6.0	9.9	6.0	9.9	6.7	8.7	6.7	9.9	6.0	25.0	25.0	25.0	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	700	
725					4.6	7.7	4.6	7.7	4.4	6.2	4.4	6.2	4.6	25.4	25.4	25.4	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	725	
750					3.7	5.9	3.7	5.9	4.0	4.4	3.7	5.9	3.7	25.4	25.4	25.4	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	750	
775					2.8	4.6	2.8	4.6	3.2	3.1	2.8	4.6	2.8	25.4	25.4	25.4	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	775	
800					2.1	3.5	2.1	3.5	2.5	2.2	2.1	3.5	2.1	25.4	25.4	25.4	21.8	21.8	21.8	32.8	38.2	38.6	38.8	800	

†These ratings are at 540°C max. service temperature

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۱۷/۱۱۰

(۵) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۵)، که از ANSI B 16.5 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۹-۲-۲) "ب" (۶) - از استاندارد ANSI B 16.5
فشار آزمایش شیرهای يك طرفه فولادی

MATERIAL GROUP NO.	HYDROSTATIC TEST PRESSURES													
	SHELL TEST PRESSURES BY CLASS--ALL PRESSURES ARE GAGE													
	150		300		400		600		900		1500		2500	
	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi
1.1	450	30	1125	78	1500	104	2225	154	3350	230	5575	383	9275	639
1.2	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.3	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.4	375	25	950	64	1250	86	1875	128	2775	192	4650	320	7725	532
1.5	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.7	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.9	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.10	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.13	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.14	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
2.1	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.2	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.3	350	24	900	63	1200	83	1800	125	2700	187	4500	311	7500	517
2.4	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.5	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.6	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580
2.7	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580

Note: These pressures are subject to the limitations in Section 8.

(ب) شهرهای يك طرفه فولادی در استانداردهای JIS

(۱) دراستانداردهای JIS شماره‌های زیر به شیرهای يك طرفه فولادی اختصاص دارد:

- JIS 2074 شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، نوع لولایی (SWING TYPE)، فشار نامی ۱۰ بار

- JIS 2084 شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، نوع لولایی (SWING TYPE)، فشار نامی ۲۰ بار

(۲) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، نوع لولایی، برای شیرهای با

فشار نامی ۱۰ بار، در جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۲) نشان داده شده، که از JIS 2074 گرفته شده است. فشار نامی در این استاندارد عبارت است از حداکثر فشار کار مجاز شیر در دمای ۳۰۰ درجه سانتیگراد، که برابر ۱۰ بار است.

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۲) - از استاندارد JIS 2074

حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی

حداکثر فشار کار مجاز (بار)	حداکثر دمای کار سیستم (درجه سانتیگراد)
۱۰	بخار اشباع - تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد
۱۲	آب با جریان غیر یکنواخت [#] - تا ۲۲۰ درجه سانتیگراد
۱۴	آب با جریان یکنواخت [@] - تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد

جریان غیر یکنواخت = PULSATING FLOW

@ جریان یکنواخت = NON - SHOCK FLOW

(۳) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، نوع لولایی، برای شیرهای با

فشار ۲۰ بار، در جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۳) نشان داده شده، که از JIS 2084 گرفته شده است. فشار نامی در این استاندارد عبارت است از حداکثر فشار کار مجاز در شیر در دمای ۴۲۵ درجه سانتیگراد، که برابر ۲۱ بار است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۱۷/۱۲

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۳) - از استاندارد JIS 2084
حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه فولادی

حداکثر دمای کار سیستم (درجه سانتیگراد)	حداکثر فشار کار مجاز (بار)
بخار اشباع - تا ۴۲۵ درجه سانتیگراد	۲۲۰
بخار اشباع - تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد	۲۴
بخار اشباع - تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد	۳۳
@ آب با جریان غیر یکنواخت - یا بخار اشباع تا ۲۲۰ درجه سانتیگراد	۳۶

@ جریان غیر یکنواخت = PULSATING FLOW

(۴) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای بدنه و برای دریچه (SEAT)، در شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، نوع لولایی، در جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۴)، که برای فشارنامی ۱۰ بار از JIS 2074 و برای فشار نامی از ۲۰ بار JIS 2084 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۴) - از استانداردهای JIS 2074 و JIS 2084
فشار آزمایش شیرهای يك طرفه فولادی

نوع آزمایش	فشار نامی ۱۰ بار	فشار نامی ۲۰ بار
فشار آزمایش بدنه	۲۴	۵۸
فشار آب بندی دریچه	۱۵	۴۰

(۵) طول و دیگر اندازه‌های شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، نوع لولایی، برای فشار نامی ۱۰ بار، که از استاندارد JIS 2074 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۵) نشان داده شده است. قطر نامی این شیرها تا ۳۰۰ میلی‌متر است.

(۶) طول و دیگر اندازه‌های شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، نوع لولایی، برای فشار نامی ۲۰ بار، که از استاندارد JIS 2084 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۶) نشان داده شده است. قطر نامی این شیرها تا ۳۰۰ میلی‌متر است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

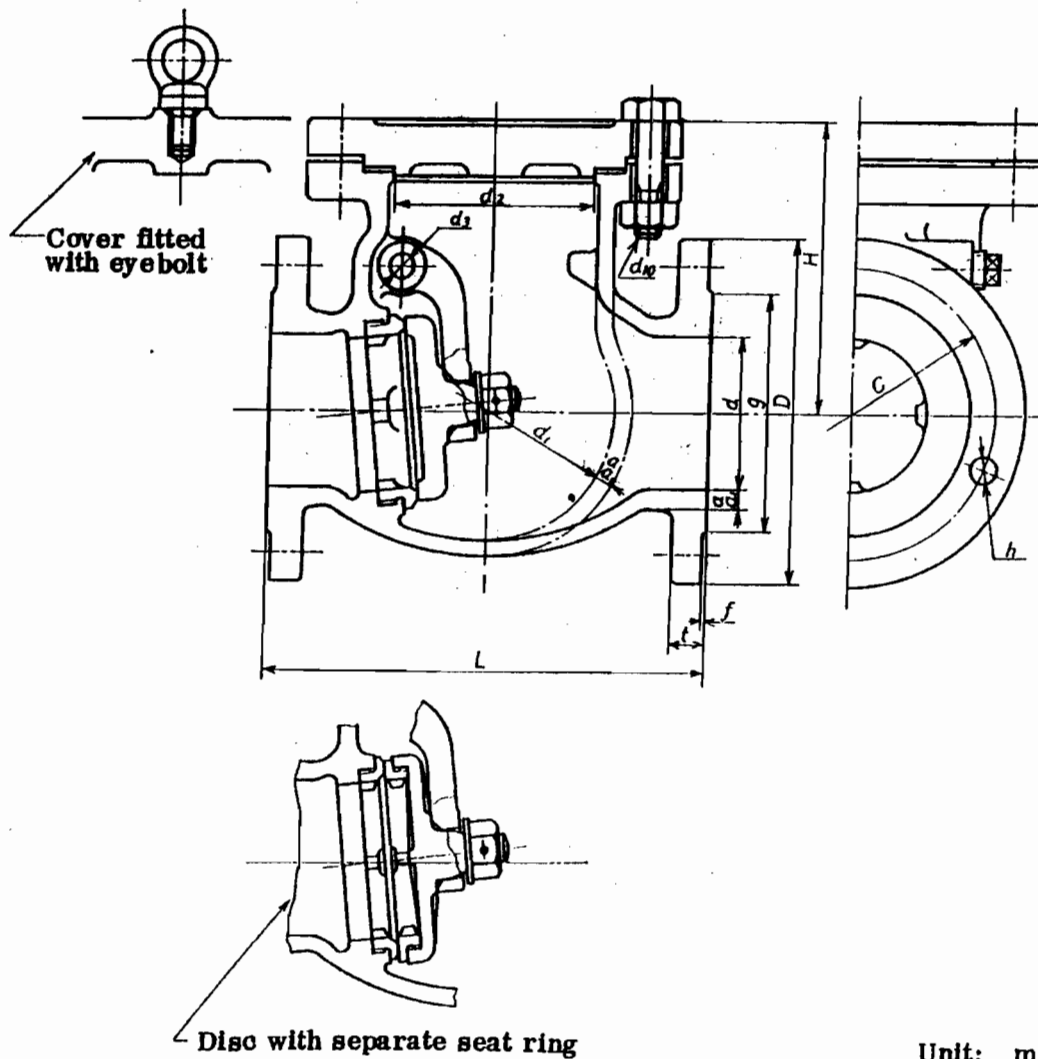
۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۱۷/۱۳

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۵) - از استاندارد JIS 2074

اندازه‌های شیرهای يك طرفه فولادی



Unit: mm

Nominal size	Bore dia. <i>d</i>	Face-to-face dimension <i>L</i>	Flange							Body					Cover bolt		<i>d₁</i> (Ref.)	<i>H</i> (Ref.)
			Outside dia. <i>D</i>	Bolt hole			Nominal size of bolt thread	<i>g</i>	Thickness <i>t</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>a₁</i>	<i>d₁</i> (Ref.)	<i>d₂</i> (Ref.)	Number (Ref.)	<i>d₁₀</i> Nominal size of thread (Ref.)		
				Dia. of pitch circle <i>C</i>	Number	Dia. <i>h</i>												
50	50	203	155	120	4	19	M16	100	16	2	8	9	112	76	4	M16	12	160
65	65	216	175	140	4	19	M16	120	18	2	8	11	122	90	8	M16	12	175
80	80	241	185	150	8	19	M16	130	18	2	8	11	140	104	8	M16	12	190
90	90	270	195	160	8	19	M16	140	18	2	8	11	160	116	8	M16	14	205
100	100	292	210	175	8	19	M16	155	18	2	9	12	180	134	8	M20	14	215
125	125	330	250	210	8	23	M20	185	20	2	9	12	196	162	8	M20	16	240
150	150	356	280	240	8	23	M20	215	22	2	9	12	220	188	8	M20	16	255
200	200	495	330	290	12	23	M20	265	22	2	10	13	300	246	12	M20	18	295
250	250	622	400	355	12	25	M22	325	24	2	—	15	365	290	12	M20	20	340
300	300	698	445	400	16	25	M22	370	24	3	—	16	450	354	16	M22	22	390

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

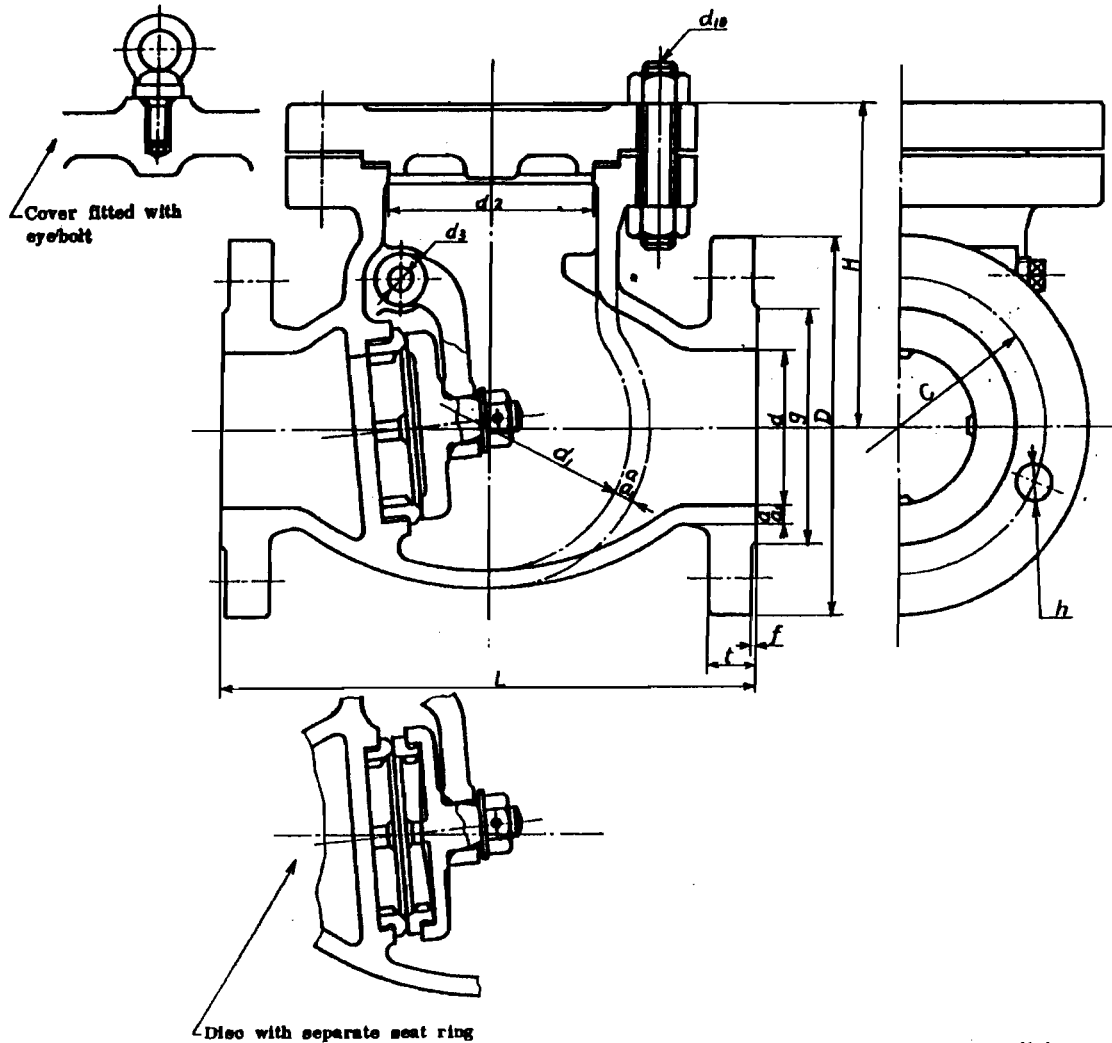
۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۱۷:۱۱۴

جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "ب" (۶) - از استاندارد JIS 2084

اندازه‌های شیرهای يك طرفه فولادی



Unit: mm

Nominal size	Bore diameter d	Face-to-face dimension L	Flange							Body				Cover bolt		d_3 (Ref.)	H (Ref.)	
			Out-side dia. D	Bolt hole			Nominal size of bolt thread	g	Thick-ness t	f	a	a_1	d_1 (Ref.)	d_2 (Ref.)	No. (Ref.)			d_{10} Nominal size of thread (Ref.)
				Dia. of pitch circle C	No.	Dia. h												
50	50	267	155	120	8	19	M16	100	22	2	9	10	112	76	8	M16	12	170
65	65	292	175	140	8	19	M16	120	24	2	10	11	122	90	8	M16	13	185
80	80	318	200	160	8	23	M20	135	26	2	10	12	140	104	8	M20	14	210
90	90	335	210	170	8	23	M20	145	28	2	11	13	160	116	8	M20	15	230
100	100	356	225	185	8	23	M20	160	28	2	11	13	180	134	8	M22	16	245
125	125	400	270	225	8	25	M22	195	30	2	12	14	196	162	12	M22	17	270
150	150	444	305	260	12	25	M22	230	32	2	13	16	220	188	12	M22	18	295
200	200	533	350	305	12	25	M22	275	34	2	16	18	300	246	12	M24	20	345
250	250	622	430	380	12	27	M24	345	38	2	—	20	365	290	16	M24	22	390
300	300	711	480	430	16	27	M24	395	40	3	—	22	450	354	16	M30	25	445

ت) کاربرد شیرهای یک طرفه فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای یک طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، در انواع زیر کاربرد دارد:

- شیرهای یک طرفه لولایی - نوع مستقیم یا مورب

- شیرهای یک طرفه سوپاپی - نوع مستقیم یا گوشه‌ای یا مورب

(۲) اطلاعات عمومی درباره شیرهای یک طرفه فولادی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است.

BS 5160	BS
ANSI B 16.10 , ANSI B 16.5	ANSI
JIS 2084 , JIS 2074	JIS

(۳) در انتخاب شیرهای یک طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع فلنج فولادی مخصوص اتصال جوشی به لوله یافیتینگ، که به عنوان فلنج مقابل باید با فلنج فولادی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت شدن (MATING DIMENSIONS)، در مورد فلنج شیر و فلنج مقابل، با هم مطابقت داشته باشد.

(۴) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال (JOINT) از نوع جوشی و فلنجی است، شیرهای یک طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد:

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم‌فشار و میان‌فشار (استفاده از شیرهای یک طرفه در این سیستم محدود است)

- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم‌فشار، میان‌فشار و پرفشار

- سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین

- سیستم سرمایی با آب سرد کننده

- سیستم آب خنک کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سرد کننده مرکزی)

(۵) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای یک طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز نیز مناسب باشد.

(۶) در سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای یک طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز نیز، مناسب باشد. استفاده از شیر یک طرفه در این سیستم محدود است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای یک طرفه فولادی

۱۷ از ۱۶

(۷) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز شیرهای یک طرفه فولادی، در استانداردهای مختلف

به ترتیب زیر است:

- در استاندارد BS حداکثر فشار نامی PN 40 و حداکثر دمای کار مجاز ۴۷۵ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد ANSI حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 150 برابر ۵۴۰ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱/۳ بار کاهش می‌یابد. حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 300 برابر ۸۰۰ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱/۹ بار کاهش می‌یابد.

- در استاندارد JIS حداکثر دمای کار شیرهای با فشار نامی ۱۰ بار برابر ۳۰۰ درجه سانتیگراد و حداکثر دمای کار شیرهای با فشار نامی ۲۰ بار برابر ۴۲۵ درجه سانتیگراد است.

ارقام بالا نشان می‌دهد که شیرهای یک طرفه فولادی، از نظر دمای کار و فشار کار، شرایط بالاتری را تحمل می‌کنند و در صورتی که شیرهای یک طرفه چدنی قادر به تحمل شرایط سیستم نباشند باید از شیرهای یک طرفه فولادی استفاده کرد.

(۸) جدول شماره (۲-۲-۱۰) "ت" (۸) شیرهای یک طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سرد کننده) را، در هر یک از استانداردهای BS و ANSI و JIS، نشان می‌دهد.

(۹) شیرهای یک طرفه فولادی، در جدول شماره (۲-۲-۱۰) "ت" (۸)، در هر یک از استانداردها برای حداکثر شرایط (فشار کار - دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که هر سیستم شرایط کار طرح پایین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار - دما (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر یک طرفه فولادی مناسب را انتخاب کرد.

(۱۰) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای یک طرفه فولادی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
 ۲-۲-۱۰-۲ شیرهای يك طرفه فولادی

۱۷/۱۷

جدول شماره (۲-۱۰-۲) "ت" (۸)
 انتخاب شیرهای يك طرفه فولادی، با اتصال فلنجی در استانداردهای BS، ANSI، JIS @

شیر يك طرفه سوپایی (LIFT TYPE)	شیر يك طرفه لولایی (SWING TYPE)	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم های تاسیساتی
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150 JIS 2074	BS ANSI JIS	۱۲۰	۱۱	
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300	BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300 JIS 2074	BS ANSI JIS	۱۷۵	۱۰/۳	سیستم گرمایی یا آب گرم کننده
BS 5160 - PN 40 ANSI B 16.10 - CLASS 300	BS 5160 - PN 40 ANSI B 16.10 - CLASS 300 JIS 2084	BS ANSI JIS	۲۳۰	۲۱	
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150 JIS 2074	BS ANSI JIS	۱۲۰	۱	
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150 JIS 2074	BS ANSI JIS	۱۵۲	۴	سیستم گرمایی یا بخار اشباع
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300	BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300 JIS 2084	BS ANSI JIS	۱۷۵	۸/۵	
BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	BS 5160 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150 JIS 2074	BS ANSI JIS	۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

@- در بسیاری موارد که شرایط کار سیستم (فشار کار - دمای کار) امکان انتخاب شیرهای يك طرفه چدنی را می دهد ترجیح دارد، بجای شیرهای يك طرفه فولادی، شیرهای

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۳-۱۰-۲-۲

شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس

(برنجی و برنزی)

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
۲-۲-۱۰-۳ شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس در استانداردهای BS
۷	ب) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس در استانداردهای ANSI
۱۰	پ) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس در استانداردهای JIS
۱۳	ت) کاربرد شیرهای يك طرفه، از آلیاژهای مس، در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
۲-۲-۱۰-۳ شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱ از ۱۵

شیرهای يك طرفه ۱۰-۲-۲
شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) ۳-۱۰-۲-۲

الف) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس در استانداردهای BS

(۱) ضوابط ساخت و آزمون شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) در BS 5154 تعریف و طبقه‌بندی شده است. استاندارد BS 5154 فقط به شیرهای يك طرفه اختصاص ندارد، و شیرهای کشویی و کف فلزی را نیز، که از آلیاژهای مس ساخته می‌شوند، دربر می‌گیرد.

(۲) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در BS 5154، در انواع زیر طبقه‌بندی شده است:
- شیرهای يك طرفه لولایی (SWING TYPE CHECK VALVE)، برای نصب در حالت افقی و قائم، در صورتی که این شیرهای يك طرفه بطور قائم نصب شود جریان در لوله باید از پایین به بالا باشد.

- شیرهای يك طرفه سوپاپی (LIFT TYPE CHECK VALVE)
شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، نوع سوپاپی، در انواع طبقه‌بندی شده است:

- نوع پیستونی (PISTON TYPE)، شامل انواع مستقیم و گوشه‌ای
- نوع دیسکی (DISK TYPE)، شامل انواع مستقیم و گوشه‌ای

(۳) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در BS 5154، از نظرنوع اتصال، شامل انواع زیر است:
- با اتصال دنده‌ای، برای اتصال به لوله یا فیتینگ فولادی
- با اتصال فلنجی، برای اتصال به لوله یا فیتینگ فولادی
- با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)، برای اتصال به لوله یا فیتینگ مسی

- با اتصال فشاری (COMPRESSION FITTING)، برای اتصال به لوله یا فیتینگ مسی

(۴) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در BS 5154، در دو سری A و B عرضه می‌شود:
- شیرهای سری A، از جنس مفرغ (GUN - METAL)، فقط با اتصال فلنجی یا دنده‌ای است، و اگر اجزای داخلی آنها فلزی باشد، حداکثر دمای کار شیر ۲۶۰ درجه سانتیگراد است.
- شیرهای سری B، از جنس برنجی (BRASS) است. اگر نوع اتصال آنها فلنجی یا دنده‌ای باشد حداکثر دمای کار شیر ۲۶۰ درجه سانتیگراد است. این شیرها با اتصال لحیمی موئینگی یا اتصال فیتینگ فشاری هم عرضه می‌شود. در این صورت حداکثر دمای کار مجاز شیر تابع نوع اتصال است. برای دیدن نوع مفتول لحیم کاری و حداکثر فشار کار و دمای مجاز، در اتصال فیتینگ فشاری، باید به قسمت "۲-۲-۵) فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی" مراجعه کرد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
 ۲-۲-۱۰-۳ شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۲ از ۱۵

(۵) قطر داخلی شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در BS 5154، بر حسب نوع اتصال متفاوت و در جدول شماره (۳-۱۰-۲-۲) "الف" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۳-۱۰-۲-۲) "الف" (۵) - از استاندارد BS 5154
 قطر داخلی شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس

Minimum flow-way area

1	2	3	4	5	6
Valve					Minimum flow-way area given by equivalent circle of a diameter of
Flanged ends	Threaded ends	Capillary or compression ends			
		BS 864 : Part 2	BS 864 : Part 3	BS 2051 : Part 1	
DN		mm		mm	mm
-	1/4	8	-	-	6.3
10	3/8	10 and 12	3/8	10 and 12	9.5
15	1/2	15 and 18	1/2	15, 16 and 18	12.7
20	3/4	22	3/4	20 and 22	19.0
25	1	28	1	26 and 28	25.0
32	1 1/4	35	1 1/4	30 and 35	31.7
40	1 1/2	42	1 1/2	38 and 42	38.1
50	2	54	2	-	50.0
65	2 1/2	67	-	-	63.5
80	3	-	-	-	76.2

NOTE. The purpose of table 4 is to indicate only the minimum flow-way area appropriate to the valve size. Columns 2, 3, 4 and 5 of this table should not be used for correlation of nominal valve sizes to outside tube diameters. For this purpose reference should be made to the appropriate British Standards.

(۶) طول شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، با اتصال فلنجی، در BS 5154، در دو دسته کوتاه و بلند، در جدول شماره (۳-۱۰-۲-۲) "الف" (۶) نشان داده شده است. در جدول طول شیرهای مستقیم (FACE - TO - FACE DIMENSIONS) و طول شیرهای گوشه‌ای (CENTER - TO - FACE DIMENSIONS) در ستون‌های جداگانه داده شده است. شیرهای کوتاه ترجیحاً برای فشار نامی PN 16 و PN 20 و PN 25، و شیرهای بلند ترجیحاً برای فشارهای نامی PN 50 و PN 40 عرضه می‌شود.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
 ۲-۲-۱۰-۳ شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۳ از ۱۵

جدول شماره (۲-۱۰-۲) "الف" (۶) - از استاندارد BS 5154
 طول شیرهای يك طرفه، با اتصال فلنجی، از آلیاژهای مس

1	2	3	4	5
Nominal size	Face-to-face dimensions for straight pattern*		Centre-to-face dimensions for angle pattern	
	Short†	Long‡	Short†	Long‡
DN	mm	mm	mm	mm
10	80	108	65	70
15	80	108	65	70
20	90	117	70	75
25	100	127	80	85
32	110	146	90	95
40	120	159	95	100
50	135	190	105	115
65	165	216	115	125
80	185	254	125	135

(۷) جدول شماره (۲-۱۰-۲) "الف" (۷) حداکثر فشار کارمجاز شیرهای يك طرفه، از آلیاژهای مس، را تا دمای ۲۶۰ درجه سانتیگراد، نشان می‌دهد، که از BS 5154 گرفته شده است.
 در جدول دیده می‌شود که حداکثر فشار کارمجاز این شیرها، در دو سری A و B، و نیز برحسب نوع اتصال (JOINT) فلنجی یا دنده‌ای، متفاوت است. حداکثر فشار کارمجاز این شیرها، در صورتی که با اتصال لجمی موئینگی یا اتصال فیتینگ فشاری باشد، در قسمت "۲-۲-۵) فیتینگ‌های لوله‌کشی مس" نشان داده شده است. ارقام جدول برای شیرهایی است که قطعات داخلی آنها فلزی باشد. شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، که قطعات داخلی آنها از مصالح غیر فلزی باشد، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱۰-۲ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۴ از ۱۵

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۲) "الف" (۷) - از استاندارد BS 5154
حداکثر فشار کار مجاز شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس

Pressure/temperature ratings for valves with flanged or threaded ends

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
												Maximum permissible gauge working pressure (bar)*											
												PN 16		PN 20		PN 25		PN 32		PN 40		PN 50	
Flanged or threaded		Flanged		Flanged		Threaded		Flanged or threaded		Threaded		Flanged or threaded		Series A		Series B							
Series A		Series B		Series A		Series B		Series A		Series B		Series A		Series B		Series A		Series B					
°C	16.0	16.0	15.5	15.5	20.0	20.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0			
-10 to 66	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0		
100	16.0	16.0	14.5	14.5	20.0	20.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	
120	16.0	13.5	13.9	13.5	17.2	17.2	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	
150	16.0	9.5	13.2	12.4	13.0	13.0	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	
170	16.0	7.0	12.6	11.7	10.3	10.3	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	
180	16.0	-	12.4	11.3	9.0	9.0	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	
186	15.3	-	12.2	11.1	-	-	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	
198	13.7	-	11.9	-	-	-	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	
200	13.5	-	11.8	-	-	-	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	
220	11.3	-	11.3	-	-	-	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	
250	8.0	-	10.6	-	-	-	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	
260	7.0	-	10.3	-	-	-	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	

NOTE. Intermediate values may be interpolated.

*1 bar = 10⁵ N/m² = 10² kPa.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
 ۲-۲-۱۰-۳ شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۵ از ۱۵

(۸) فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای بدنه شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در استاندارد BS 5154، برابر فشار نامی، و فشار آزمایش در پیچ شیر ۱/۱ فشار نامی است.

(۹) اجزای گوناگون شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، سری B، در جدول شماره (۲-۱۰-۳) "الف" (۹) نشان داده شده است.

(۱۰) اجزای گوناگون شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، سری A، در جدول شماره (۲-۱۰-۳) "الف" (۱۰) نشان داده شده است. در جدول دیده می‌شود که اجزای گوناگون شیرهای سری A ممکن است از مصالح مختلف باشد که، بر حسب نوع کاربرد، در هر مورد باید مصالح مناسب انتخاب و سفارش شود. شیرهای يك طرفه، که اجزای داخلی آنها از فولاد زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL) باشد، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۱۰-۳) "الف" (۹) - از استاندارد BS 5154
 اجزای داخلی شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، سری B

Metallic materials for the manufacture of series B valves

1	2	3	4
Component	Material	BS reference	Grade or designation
Body	Brass	1400	DCB1
Bonnet			DCB3
Cover			PCB1
Stuffing box		2872 2874	CZ121* CZ122* CZ132*
Gland			
Union nut			
Disk			
Wedge			Ametal†
Piston			
Ball			
Body seat where renewable			
Stem	Brass	2872 2874	CZ121
Hinge			CZ122
Hinge pin			CZ132
Stem nut			
Stem bush			
Belt ring			Ametal†

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۰ شیرهای یک طرفه
 ۲-۲-۱۰-۳ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۶ از ۱۵

جدول شماره (۲-۱۰-۳) "الف" (۱۰) - از استاندارد BS 5154
 اجزای داخلی شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، سری A

1	2	3	4
Component	Material	BS reference	Grade or designation
Body Bonnet Cover	Gunmetal	1400	LG2 LG4
Disk Wedge Piston Ball Body sect and disk facing ring, where renewable	Gunmetal	1400	LG2 LG4
	Nickel copper alloy		32 % Ni minimum
		3071*	NA1 NA2 NA3 NA13
	3076		
Stainless steel	Martensitic stainless steel complying with BS 970 or austenitic stainless steel complying with BS 1503 or BS 1504		
Stem Hinge Hinge-pin Disk stem nut Stem bush Belt ring Stuffing box Gland Union nut Disk nut	Brass	2872	CZ112
		2874	CZ114 CZ116
	Aluminium bronze	2872	DGS 8453 DGS 1044
		2874 1400	CA103 CA104 AB2
Stainless steel	Martensitic stainless steel complying with BS 970 or austenitic stainless steel complying with BS 1503 or BS 1504		
Internal fasteners (where applicable)	Brass	2870	CZ106, CZ107
		2873	CZ108
Handwheel	Phosphor bronze	2870	PB102
		2873 2874 2875 1400	PB1
	Grey cast iron	1452	Grade 180
	Steel		Any grade
	Aluminium alloy	1490	LM6
Bolting	Zinc alloy	1004	Grade A
	Malleable iron	310	B290/6
	Ductile iron	2789	500/7, 420/12 370/17
Bolting	Carbon steel except free cutting	1506†	111

ب) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس در استانداردهای ANSI

- (۱) ضوابط ساخت و آزمون شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، در استانداردهای ANSI، توسط MSS (MANUFACTURER'S STANDARDIZATION SOCIETY) تعریف و طبقه بندی شده است.
- (۲) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در ANSI / MSS، در انواع زیر طبقه‌بندی شده است:
- شیرهای يك طرفه لولایی (SWING TYPE CHECK VALVE)، برای نصب در حالت افقی و قائم. در صورتی که این شیرهای يك طرفه به طور قائم نصب شود جریان در لوله باید از پائین به بالا باشد.
- شیرهای يك طرفه سوپاپی (LIFT TYPE CHECK VALVE)
شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، نوع سوپاپی، در انواع زیر طبقه‌بندی شده است:
- نوع مستقیم (STRAIGHT PATTERN)
- نوع گوشه‌ای (ANGLE PATTERN)
- (۳) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در ANSI / MSS، از نظر نوع اتصال، شامل انواع زیر است:
- با اتصال دنده‌ای، برای اتصال به لوله یا فیتینگ فولادی
- با اتصال فلنجی، برای اتصال به لوله یا فیتینگ فولادی
- با اتصال لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING)، برای اتصال به لوله یا فیتینگ مسی
- با اتصال فشاری (COMPRESSION FITTING)، برای اتصال به لوله یا فیتینگ مسی
- چون مشخصات دنده‌ها، در استانداردهای ANSI / MSS، با آن چه در ایران متداول است تفاوت دارد توصیه می‌شود از به کار بردن شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، طبق استانداردهای ANSI / MSS، با اتصال دنده‌ای، خودداری شود.
- برای دیدن نوع مفتول لحیم کاری و حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، در اتصال لحیمی موئینگی، و نیز حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، در اتصال فیتینگ فشاری، باید به قسمت "۲-۲-۵) فیتینگ‌های لوله‌کشی مسی" مراجعه کرد.
- شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در استانداردهای ANSI / MSS، با اتصال فلنجی، در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.
- (۴) جدول شماره (۲-۱۰-۳) "ب" (۴) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) را، در استانداردهای ANSI / MSS نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱۰-۳ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

جدول شماره (۲-۲-۱۰-۳) "ب" (۴) - از استاندارد MSS / ANSI @
 حداکثر فشار مجاز شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس

حداکثر فشار کار (PSIG) و دمای کار (درجه فارنهایت) مجاز برای آب	حداکثر فشار کار مجاز برای بخار اشباع - PSIG	نوع شیر		نوع اتصال			جنس بدنه		کلاس فشار
		سوپایی	لولایی	لجیمی موتینگیمی	فلنجی	دندهای	برنزی	برنجی	
200°F - 150 PSIG	100	●		●		●		●	100
آب سرد	125	●	●			●		●	125
300°F - 300 PSIG	150	●	●			●		●	150
با اتصال دندهای 400 PSIG با اتصال فلنجی 225 PSIG	150 200 @	●	●		●	●		●	200
آب سرد - 600 PSIG	300 @	●	●		●	●		●	300

@ در جزوه "CODE FOR PRESSURE PIPING" از موسسه "ASME" آمریکا، در مورد کاربرد شیرها در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده، در صورتی که کلاس فشار شیر برای بخار اشباع معلوم باشد، توصیه‌های زیر شده است:

- در سیستم گرمایی با آب گرم کننده و فشار کار $P \leq 175$ PSIG و دمای کار $T \leq 350^\circ F$ می‌توان شیر با کلاس فشار 125 را به کار برد.
- در سیستم گرمایی با آب گرم کننده و فشار کار $P \leq 400$ PSIG و دمای کار $T \leq 450^\circ F$ می‌توان شیر با کلاس فشار 250 یا 300 را به کار برد.

- توصیه موسسه "ASME" برای همه انواع شیرهای چدنی، فولادی، برنجی و برنزی است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۳ شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۹ از ۱۵

(۵) جدول شماره (۲-۱۰-۳) "ب" (۵) طول شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (FACE - TO - FACE DIMENSIONS) را، که از ANSI / MSS گرفته شده است، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۱۰-۳) "ب" (۵) - از استاندارد ANSI / MSS
طول شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس

طول شیر برای هر قطر نامی (اینچ) - FACE TO FACE											انواع شیرهای يك طرفه برنجی و برنزی		کلاس فشار PSIG	
3	$2\frac{1}{2}$	2	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$				
		5	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{7}{8}$	$3\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{8}$	2	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	دندهای	سوپاپی	برنجی	100
$7\frac{3}{8}$	$6\frac{1}{16}$	$5\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{11}{16}$	$3\frac{3}{16}$	$2\frac{11}{16}$	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{7}{8}$			دندهای	لولایی	برنجی	125
$7\frac{1}{16}$	$6\frac{1}{16}$	$5\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{11}{16}$	$3\frac{3}{16}$	$2\frac{11}{16}$	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{7}{16}$	دندهای	سوپاپی		
$7\frac{7}{8}$	$6\frac{11}{16}$	$5\frac{3}{4}$	$4\frac{5}{8}$	$4\frac{3}{10}$	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{7}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$		دندهای	لولایی	برنزی	125
		$4\frac{7}{8}$	$4\frac{1}{16}$	$3\frac{5}{8}$	$3\frac{1}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$2\frac{3}{16}$				دندهای	سوپاپی		
8	$6\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{16}$	$2\frac{11}{16}$	$2\frac{5}{16}$	2		دندهای	سوپاپی	برنجی	150
$8\frac{3}{8}$	$7\frac{5}{16}$	$5\frac{3}{4}$	5	$4\frac{3}{8}$	4	$3\frac{3}{8}$	$2\frac{7}{8}$	$2\frac{7}{16}$	$2\frac{7}{16}$		دندهای	لولایی	برنزی	
$8\frac{1}{8}$	$6\frac{7}{8}$	$5\frac{3}{4}$	$4\frac{7}{8}$	$4\frac{5}{16}$	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{16}$	$2\frac{11}{16}$	$2\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{8}$		دندهای	سوپاپی		
$8\frac{1}{8}$	$6\frac{7}{8}$	6	5	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	3	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$		دندهای	لولایی	برنزی	200
$10\frac{3}{8}$	$9\frac{1}{4}$	8	$6\frac{3}{4}$	6	$5\frac{3}{8}$						فلنجی			
		$5\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{16}$	$2\frac{11}{16}$	$2\frac{5}{16}$	2		دندهای	سوپاپی		
$9\frac{1}{8}$	8	$6\frac{7}{8}$	$5\frac{7}{8}$								فلنجی			
$8\frac{3}{8}$	$7\frac{1}{8}$	$6\frac{3}{8}$	$5\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{7}{8}$	$3\frac{1}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$		دندهای	لولایی	برنزی	300
$11\frac{5}{8}$	$10\frac{1}{8}$	$8\frac{3}{4}$	$7\frac{7}{8}$	$6\frac{7}{8}$	$6\frac{1}{4}$						فلنجی			
8	$6\frac{7}{8}$	$5\frac{3}{4}$	$4\frac{5}{8}$	$4\frac{1}{16}$	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{15}{16}$	$2\frac{1}{2}$	2	$1\frac{13}{16}$		دندهای	سوپاپی		

(۶) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در استاندارد ANSI / MSS، برای بدنه ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار مجاز این شیرهای برای آب است.

پ) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس در استانداردهای JIS

(۱) ضوابط ساخت و آزمون شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنزی) در JIS 2011 تعریف و طبقه‌بندی شده است. استاندارد JIS 2011 فقط به شیرهای يك طرفه برنزی اختصاص ندارد و شیرهای کشویی و کف فلزی، از جنس برنزی را نیز دربر می‌گیرد.

(۲) شیرهای يك طرفه برنزی در JIS 2011 شامل انواع زیر است:
 - شیرهای يك طرفه برنزی لولایی (SWING TYPE)
 - شیرهای يك طرفه برنزی سوپایی (LIFT TYPE)

(۳) شیرهای يك طرفه برنزی، در JIS 2011، از نظر اتصال، از نوع دنده‌ای یا لچیمی موئینگی است.

(۴) شیرهای يك طرفه برنزی، در JIS 2011، فقط در فشار نامی ۱۰ بار عرضه می‌شود، جدول شماره (۲-۱۰-۳) "پ" (۴) حداکثر فشار کار مجاز این شیرها را، در کاربردهای مختلف، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۱۰-۳) "پ" (۴) - از استاندارد JIS 2011
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای يك طرفه برنزی

حداکثر فشار کار مجاز		نوع کاربرد	فشار نامی
میلیون پاسکال	کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع		
0.98	10	آب با جریان غیر یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	۱۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع
1.37	14	آب با جریان یکنواخت تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد	
0.98	10	بخار اشباع	

(۵) فشار آزمایش در کارخانه با آب، برای بدنه ۲۰ بار و برای دریچه ۱۵ بار است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

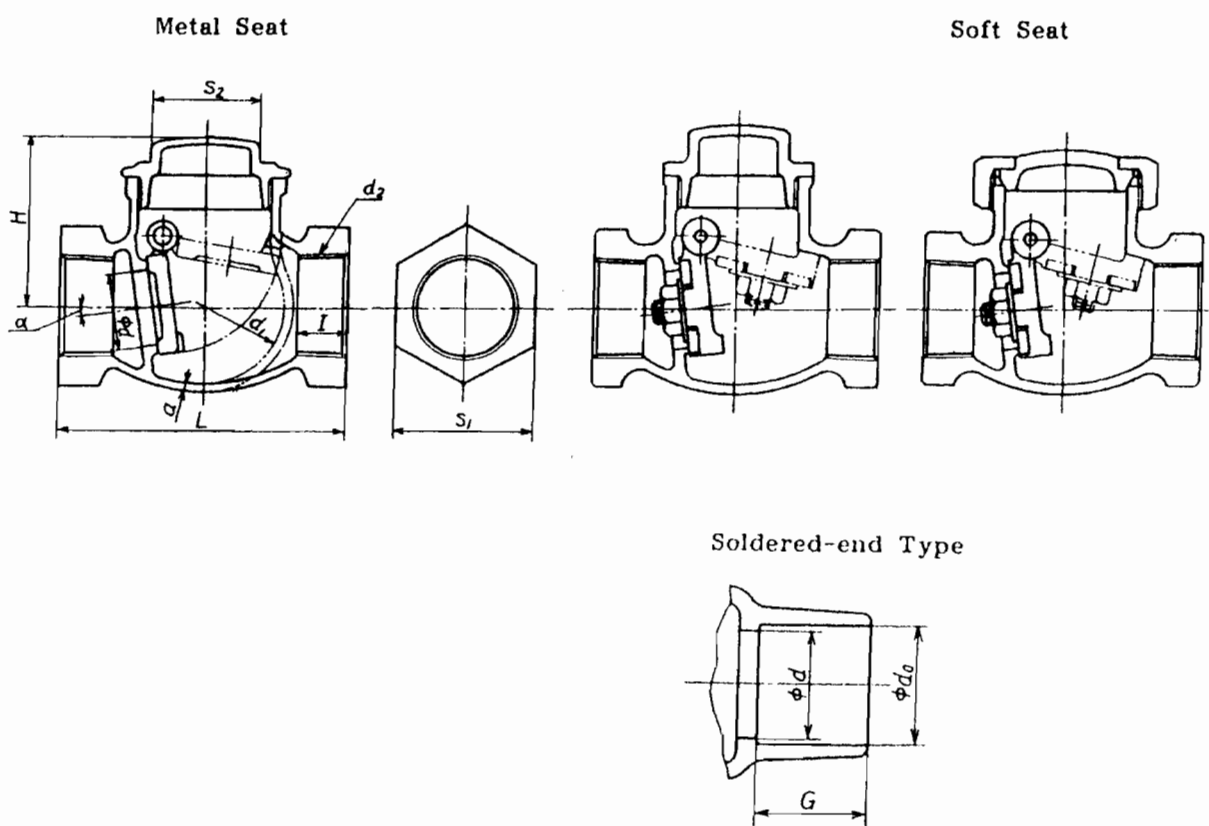
۲-۲-۱ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱-۳ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۵/۱۱

(۶) شکل و جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۶) اندازه‌های شیرهای یک طرفه برنزی، نوع لولایی، با اتصال دنده‌ای و لجیمی موئینگی، برای فشارنامی ۱۰ بار را، که از JIS 2011 گرفته شده است، نشان می‌دهد، که با قطعات داخلی فلزی است.

شکل و جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۶) - از استاندارد JIS 2011
اندازه‌های شیرهای یک طرفه برنزی، نوع لولایی، فشار نامی ۱۰ بار



Unit: mm

Nominal diameter		Valve seat bore d	Face to face and end to end dimensions L	d_2		H (Reference)	Valve casing					Width across flats		
				Nominal Designation of screw thread	Length of effective threaded portion l		a (Min.)	d_1 (Reference)	α (Reference)	d_0		G (Min.)	S_1	S_2 (Reference)
(Max.)	(Min.)													
10	($\frac{1}{4}$)	12	55	$R_c \frac{1}{8}$	10	40	2.5	26	8°	—	—	—	24	21
15	($\frac{1}{2}$)	15	65	$R_c \frac{1}{2}$	12	45	3	34	8°	16.03	15.93	12.7	29	23
20	($\frac{3}{4}$)	20	80	$R_c \frac{3}{4}$	14	50	3	40	8°	22.38	22.28	19.1	35	29
25	(1)	25	90	$R_c 1$	16	60	3	50	8°	28.75	28.65	23.1	44	32
32	(1 $\frac{1}{4}$)	32	105	$R_c 1\frac{1}{4}$	18	70	3.5	60	8°	35.10	35.00	24.6	54	35
40	(1 $\frac{1}{2}$)	40	120	$R_c 1\frac{1}{2}$	19	80	4	68	8°	41.48	41.35	27.7	60	41
50	(2)	50	140	$R_c 2$	21	95	4.5	84	8°	54.18	54.05	34.0	74	50

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

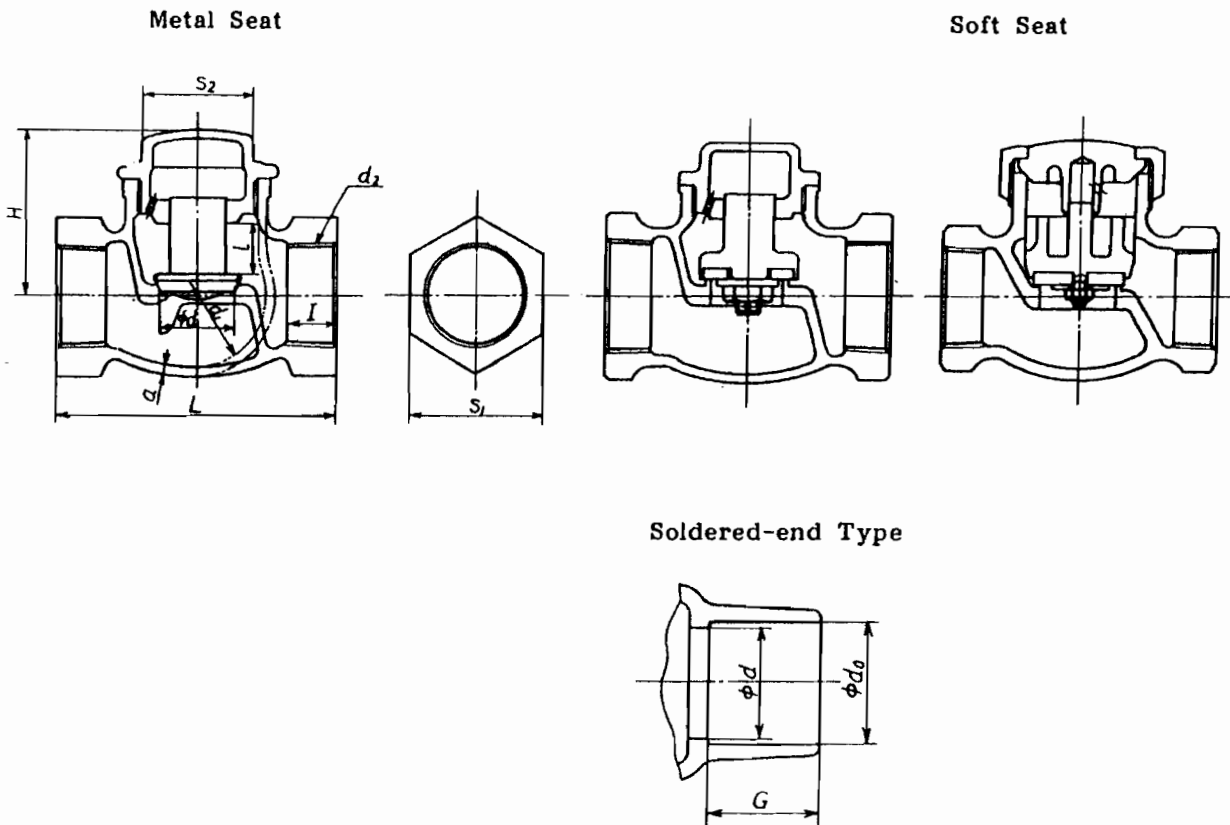
۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه

۲-۲-۱۰-۳ شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۵:۱۱۲

(۷) شکل و جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۷) اندازه‌های شیرهای يك طرفه برنزی، نوع سوپاپی، برای فشار نامی ۱۰ بار را، که از JIS 2011 گرفته شده است، نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۱۰-۲-۲) "پ" (۷) - از استاندارد JIS 2011
اندازه‌های شیرهای يك طرفه برنزی، نوع سوپاپی، فشار نامی ۱۰ بار



Unit: mm

Nominal diameter		Valve seat bore d	Face to face and end to end dimensions L	d_2		H (Reference)	l (Reference)	Valve casing					Width across flats	
				Nominal designation of screw thread	Length of effective threaded portion l			a (Min.)	d_1 (Reference)	d_0		G (Min.)	s_1	s_2 (Reference)
(Max.)	(Min.)													
10	($\frac{3}{8}$)	12	55	$R_c \frac{3}{8}$	10	35	7	2.5	26	—	—	—	24	21
15	($\frac{1}{2}$)	15	65	$R_c \frac{1}{2}$	12	40	8	3	34	16.03	15.93	12.7	29	23
20	($\frac{3}{4}$)	20	80	$R_c \frac{3}{4}$	14	55	10	3	40	22.38	22.28	19.1	35	29
25	(1)	25	90	$R_c 1$	16	60	12	3	50	28.75	28.65	23.1	44	32
32	(1 $\frac{1}{4}$)	32	105	$R_c 1\frac{1}{4}$	18	70	15	3.5	60	35.10	35.00	24.6	54	35
40	(1 $\frac{3}{4}$)	40	120	$R_c 1\frac{1}{2}$	19	75	17	4	68	41.48	41.35	27.7	60	41
50	(2)	50	140	$R_c 2$	21	90	21	4.5	84	54.18	54.05	34.0	74	50

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۱۰ شیرهای يك طرفه
۲-۲-۱۰-۳ شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

۱۵/۱۳

ت) کاربرد شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات عمومی شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)، با اتصال دنده‌ای، در انواع زیر کاربرد دارد:
- شیرهای يك طرفه لولایی - نوع مستقیم
- شیرهای يك طرفه سوپاپی - نوع مستقیم یا گوشه‌ای

(۲) اطلاعات عمومی درباره شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

BS 5154	BS
ANSI / MSS	ANSI
JIS 2011	JIS

(۳) شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در لوله‌کشی فولادی، با دو نوع اتصال، دنده‌ای و فلنجی، در استانداردها عرضه شده است. شیرهای با اتصال فلنجی در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

(۴) اندازه و مشخصات دنده‌های اتصال شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، در لوله‌کشی فولادی، در استانداردهای مختلف به ترتیب زیر است:

DIN 2999	DIN
BS 21	BS
ANSI B 2.1	ANSI
ISO 7/1	ISO
ISIRI ۱۷۹۸	ISIRI

چون اندازه‌ها و مشخصات دنده، در ANSI B 2.1، در ایران رایج نیست، توصیه می‌شود از کاربرد شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای، طبق استانداردهای ANSI خودداری شود.

(۵) در لوله‌کشی مسی، که اتصال (JOINT)، از نوع لحیمی موئینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) است، شیرهای يك طرفه از آلیاژهای مس، با اتصال دنده‌ای یا لحیمی موئینگی کاربرد دارد. در صورتی که شیر از نوع دنده‌ای باشد، به کمک يك قطعه واسط (تبدیل)، که يك طرف آن، با اتصال لحیمی موئینگی یا اتصال فیتینگ فشاری به لوله مسی متصل می‌شود و طرف دیگر آن با اتصال دنده‌ای به شیر متصل می‌شود، باید اتصال لوله مسی به شیر دنده‌ای را عملی ساخت.
شرایط کار اتصال لحیمی موئینگی زیر " (۲-۲-۴-۵) کاربرد لوله‌های مسی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع " مشخص شده است.

(۶) در تاسیسات زیر، تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) که اتصال (JOINT) از نوع دنده‌ای است، شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، کاربرد دارد، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد:

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم فشار و میان فشار

- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم فشار، میان فشار و پرفشار

- سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین

- سیستم سرمائی با آب سردکننده

- سیستم آب خنک کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سردکننده مرکزی)

(۷) در سیستم گرمایی یا آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) باید با اتصال فلنجی باشد.

(۸) در سیستم گرمایی یا بخار پرفشار، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس باید با اتصال فلنجی باشد.

(۹) جدول شماره (۲-۱۰-۳) ت (۹) شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس با اتصال دنده‌ای، لچیمی موئینگی و فیتینگ فشاری، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و تاسیسات سرمایی (با آب سردکننده) را، در هر یک از استانداردهای BS و ANSI و JIS نشان می‌دهد.

(۱۰) شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس، در جدول شماره (۲-۱۰-۳) ت (۹)، در هر یک از استانداردها، برای حداکثر شرایط کار (فشار کار- دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی انتخاب شده است در صورتی که در هر سیستم شرایط کار پائین تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار - دما (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر مناسب را انتخاب کرد.

(۱۱) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) تاکنون جزوه استاندارد، که به شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۰ شیرهای یک طرفه

۲-۲-۱۰-۳ شیرهای یک طرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی)

جدول شماره (۲-۱۰-۳) ت (۹)

انتخاب شیرهای یکطرفه از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) از استانداردهای BS، ANSI، JIS

JIS 2011	ANSI / MSS				BS 5154			دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم‌های تاسیساتی
	کلاس 200	کلاس 150	کلاس 125	کلاس 100	PN 32	PN 25	PN 16			
PN 10								@ ۱۲۰	۱۱	سیستم گرمایی با آب گرم کننده
برنزی		برنجی						# ۱۷۵	۱۰/۳	
		برنجی و برنزی اتصال فلنجی				برنجی و برنزی BS 5154	باتصال فلنجی			
								# ۲۳۰	۲۱	
								@ ۱۲۰	۱	
برنزی		برنجی		برنجی				@ ۱۵۲	۴	سیستم گرمایی با بخار اشباع
		برنجی و برنزی اتصال فلنجی				BS 5154 SERIES B		# ۱۷۵	۸/۵	
برنزی		برنجی و برنزی اتصال فلنجی						@ ۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

@ شیرهای یکطرفه از آلیاژهای مس، با اتصال دهنده‌ای فقط تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) در این نوع تاسیسات کاربرد دارد در این نوع تاسیسات، اتصال

(JOINT) در لوله کشی فولادی، بزرگتر از ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) از نوع جوشی و فلنجی است.

در این نوع تاسیسات، که همه اتصالاتها (JOINTS) در لوله کشی فولادی از نوع جوشی و فلنجی است شیرهای یکطرفه از آلیاژهای مس باید با اتصال فلنجی باشد.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱۱-۲-۲

شیرهای سماوری

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۱۱-۲-۲

شیرهای سماوری چدنی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری

۲-۲-۱۱-۱ شیرهای سماوری چدنی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای سماوری چدنی در استانداردهای BS
۳	ب) شیرهای سماوری چدنی در استانداردهای ANSI
۶	پ) کاربرد شیرهای سماوری چدنی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری (PLUG VALVES)

۱-۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری چدنی

الف) شیرهای سماوری چدنی در استانداردهای BS

(۱) شیرهای سماوری (PLUG VALVES) چدنی در استاندارد BS 5154 تعریف و طبقه بندی شده است. این استاندارد به شیرهای سماوری چدنی اختصاص ندارد و شیرهای سماوری فولادی را هم در برمی گیرد.

(۲) اتصال شیرهای سماوری چدنی، در استاندارد BS 5154، ممکن است دنده ای یا فلنجی باشد. در شیرهای سماوری دنده ای دهانه اتصال شیر از نوع مادگی (FEMALE) و نوع دنده طبق استاندارد BS 21 است. در شیرهای سماوری فلنجی، ضخامت فلنج در فشارهای نامی متفاوت با هم یکی نیست و طبق استاندارد BS 4504 SECTION 3.2، که در (۲-۲-۸-۱) "ب" (۶) برای شیرهای کشویی چدنی آمده، برای فشارهای نامی مختلف طبقه بندی شده است.

(۳) در BS 5158 شیرهای سماوری چدنی برای فشارهای نامی ۱۰ و ۱۶ و ۲۵ بار طبقه بندی شده است. حداکثر فشار کار مجاز این شیرها، در دمای کار تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱) "الف" (۳) نشان داده شده است. فشار آزمایش در کارخانه و با آب، برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی و برای دریچه (SEAT) یک برابر فشار نامی است.

جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱) "الف" (۳) - از استاندارد BS 5158

حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری چدنی

Pressure/temperature ratings

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				150	180	200	220	250	260	300	350	400
Nominal pressure PN	Material	For flanged end valves only: BS 4504 table number	Maximum permissible gauge working pressures at temperatures (°C) of:									
			-10 to 120	150	180	200	220	250	260	300	350	400
10	Cast iron	10/11	bar* 10	bar* 9.2	bar* 8.5	bar* 8	bar* 8	bar* 7	bar* 6.8	bar* 6	—	—
16	Cast iron Carbon steel	16/11	16	14.8	13.9	13	13	11	10.8	10	—	—
		16/1	16	—	—	16	—	15	—	13	11	9
25	Cast iron Carbon steel	25/11	25	23	21.2	20	19	18	17.5	16	—	—
		25/1	25	—	—	25	—	24	—	21	17	14
40	Carbon steel	40/1	40	—	—	40	—	38	—	35	28	23
64	Carbon steel	64/1	64	—	—	64	—	61	—	53	44	36
100	Carbon steel	100/1	100	—	—	100	—	95	—	82	70	57

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲- لوله‌کشی

۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری

۱-۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری چدنی

۲ از ۱۱

(۴) طول شیرهای سماوری چدنی (FACE -TO-FACE DIMENSIONS)، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۱-۱۱-۲-۲) "الف" (۴)، که از BS 5158 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۱-۱۱-۲-۲) "الف" (۴) - از استاندارد BS 5158

طول شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی

Face-to-face dimensions

1	2	3	4
Nominal diameter	Cast iron or carbon steel Face-to-face dimensions for nominal pressure of:		
DN	PN 10/16 short*	long	PN 25
	mm	mm	mm
10	102	—	—
15	108	—	140
20	117	—	152
25	127	—	165
32	140	—	178
40	165	—	190
50	178	203	216
65	190	222	241
80	203	241	283
100	229	305	305
125	254	356	381
150	267	394	403
200	292	457	419
250	330	533	457
300	356	610	502
350	—	686	762
400	—	762	838
450	—	864	914
500	—	914	991
600	—	1067	1143

(۵) جنس اجزای شیرهای سماوری چدنی، در استاندارد BS 5158، در جدول شماره

(۱-۱۱-۲-۲) "الف" (۵) نشان داده شده است.

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲-لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری
 ۲-۲-۱۱-۱ شیرهای سماوری چدنی

۲ از ۱۱

جدول شماره (۲-۱۱-۱) "الف" (۵) - از استاندارد BS 5158

جنس اجزای شیرهای سماوری چدنی

Basic materials

1	2	3	4
Component	Cast iron valves		
	Material	BS	Grade or designation
Body Plug Cover Gland	Cast iron	1452	14
Bolting	Carbon steel; minimum tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)*		
Seals Gaskets	Manufacturer's standard; suitable for duty		

(ب) شیرهای سماوری چدنی در استانداردهای ANSI

(۱) شیرهای سماوری (PLUG VALVES) چدنی، با اتصال فلنجی، در استاندارد ANSI B 16.10 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد به شیرهای سماوری چدنی اختصاص ندارد و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کف فلزی، سماوری، یک طرفه، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVES) و شیرهای کنترل، با اتصال فلنجی، را دربر می‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱) "ب" (۲) طول (FACE-TO-FACE DIMENSIONS) شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی را، در کلاس فشارهای ۱۲۵ و ۲۵۰، نشان می‌دهد. در استاندارد ANSI B 16.10 شیر سماوری چدنی در کلاس فشار ۸۰۰ هم عرضه می‌شود که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.10
طول شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی

قطر نامی (اینچ)		۲	$2\frac{1}{4}$	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
کلاس فشار A-۱۲۵	کوتاه	۷	$7\frac{1}{4}$	۸	۹	۱۰	$10\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	۱۳	۱۴		
	معمولی یا وانتوری	$7\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{4}$	۹	۹	۱۴	$15\frac{1}{4}$	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷	۳۰
کلاس فشار A-۲۵۰	کوتاه	$7\frac{1}{4}$	۸	$9\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$							
	معمولی	$8\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{8}$	۱۲	$15\frac{1}{4}$	$16\frac{3}{4}$	$19\frac{3}{4}$	$23\frac{1}{4}$	۲۸		
	وانتوری						$15\frac{7}{8}$	$16\frac{1}{4}$	۱۸	$19\frac{3}{4}$	۳۰	۳۳

(۳) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی شیرهای سماوری چدنی، در کلاس فشار ۱۲۵، که از ANSI B 16.1 گرفته شده، در واحد امریکایی (IP) و در واحد متریک (SI) در جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱) "ب" (۳) نشان داده شده است.

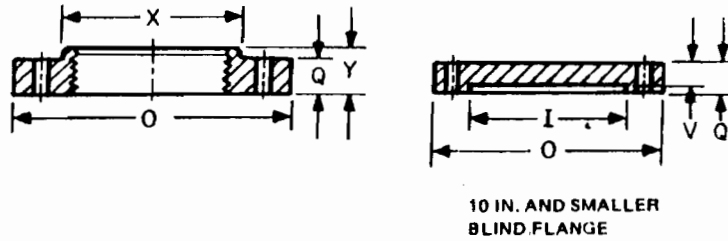
(۴) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی شیرهای سماوری چدنی، در کلاس فشار ۲۵۰، که از ANSI B 16.1 گرفته شده، در واحد امریکایی (IP) و در واحد متریک (SI) در جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱) "ب" (۴) نشان داده شده است.

(۵) حداکثر فشار کار مجاز، در حالت بدون شوک برای دمای کار تا ۲۳۲ درجه سانتیگراد (۴۵۰ درجه فارنهایت)، برای شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی، در کلاس فشارهای ۲۵ و ۱۲۵ و ۲۵۰ و ۸۰۰، در استاندارد ANSI B 16.1 داده شده، که در جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱) "ب" (۵) نشان داده شده است. شیرهای سماوری چدنی در کلاس فشار ۲۵ و ۸۰۰ در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱) "ب" (۵) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای امریکایی (IP) و دیگری بر حسب واحدهای متریک (SI) نشان می‌دهد.

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲- لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری
 ۲-۲-۱۱-۱ شیرهای سماوری چدنی

۱۱ از ۵

(۶) در جدول دیده می‌شود که فقط در شیرهای کلاس A حداکثر فشار کارمجاز شیر برابر فشار بخار اشیاع است (فشار ۱۲۵ پوند بر اینچ مربع - دما ۳۵۳ درجه فارنهایت)، و در شیرهای دیگر، حداکثر فشار کار مجاز در دماهای مختلف با فشار بخار اشیاع همه جا، تفاوت دارد.



10 IN. AND SMALLER
BLIND FLANGE

جدول شماره (۲-۱۱-۲) "ب" (۳) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.1 ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس ۱۲۵

Dimensions in Inches

Nominal Pipe Size	Flanger		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia. of Flange O	Thick-ness ¹ of Flange (Min) Q	Dia. Hub (Min) X	Length of Hub and Threads ⁴ (Min) Y	Dia. of Port ⁷ I	Wall ⁸ Thick-ness V	Dia. of Bolt Circle	Dia. ^{9,10} of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length ⁶ of Bolts ⁶	Length ⁶ of Bolt-Stud With Two Nuts
1	4.25	0.44	1.94	0.69	1.00	0.38	3.12	0.62	4	0.50	1.75	—
1½	4.62	0.50	2.31	0.81	1.25	0.44	3.50	0.62	4	0.50	2.00	—
1½	5.00	0.56	2.56	0.88	1.50	0.50	3.88	0.62	4	0.50	2.00	—
2	6.00	0.62	3.06	1.00	2.00	0.56	4.75	0.75	4	0.62	2.25	—
2½	7.00	0.69	3.56	1.12	2.50	0.63	5.50	0.75	4	0.62	2.50	—
3	7.50	0.75	4.25	1.19	3.00	0.69	6.00	0.75	4	0.62	2.50	—
3½	8.50	0.81	4.81	1.25	3.50	0.75	7.00	0.75	8	0.62	2.75	—
4	9.00	0.94	5.31	1.31	4.00	0.88	7.50	0.75	8	0.62	3.00	—
5	10.00	0.94	6.44	1.44	5.00	0.88	8.50	0.88	8	0.75	3.00	—
6	11.00	1.00	7.56	1.56	6.00	0.94	9.50	0.88	8	0.75	3.25	—
8	13.50	1.12	9.69	1.75	8.00	1.06	11.75	0.88	8	0.75	3.50	—
10	16.00	1.19	11.94	1.94	10.00	1.12	14.25	1.00	12	0.88	3.75	—
12	19.00	1.25	14.06	2.19	12.00	0.81	17.00	1.00	12	0.88	3.75	—
14	21.00	1.38	15.38	2.25	14.00	0.88	18.75	1.12	12	1.00	4.25	—
16	23.50	1.44	17.50	2.50	16.00	1.00	21.25	1.12	16	1.00	4.50	—

جدول شماره (۲-۱۱-۲) "ب" (۳) واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.1 ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس ۱۲۵

Dimensions in Millimeters

Nominal Pipe Size	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia. of Flange O	Thick-ness ¹ of Flange (Min) Q	Dia. Hub (Min) X	Length of Hub and Threads ⁴ (Min) Y	Dia. of Port ⁷ I	Wall ⁸ Thick-ness V	Dia. of Bolt Circle	Dia. ^{9,10} of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length ⁶ of Bolts ⁶	Length ⁶ of Bolt-Stud With Two Nuts
1	108	11.1	49	18	25	9.6	79	15.9	4	12.7	45	—
1½	118	12.7	59	21	32	11.1	89	15.9	4	12.7	51	—
1½	127	14.3	65	22	38	12.7	98	15.9	4	12.7	51	—
2	152	15.9	78	25	51	14.3	121	19.0	4	15.9	57	—
2½	178	17.5	91	29	64	15.9	140	19.0	4	15.9	64	—
3	191	19.0	108	30	76	17.5	152	19.0	4	15.9	64	—
3½	216	20.6	122	32	89	19.0	178	19.0	8	15.9	70	—
4	229	23.8	135	33	102	22.2	191	19.0	8	15.9	76	—
5	254	23.8	164	37	127	22.2	216	22.2	8	19.0	76	—
6	279	25.4	192	40	152	23.8	241	22.2	8	19.0	83	—
8	343	28.6	246	45	203	27.0	299	22.2	8	19.0	89	—
10	406	30.2	303	49	254	28.6	362	25.4	12	22.2	95	—
12	483	31.8	357	56	305	20.6	432	25.4	12	22.2	95	—
14	533	32.4	391	57	356	22.2	476	28.6	12	25.4	108	—
16	597	36.5	445	64	406	25.4	540	28.6	16	25.4	114	—

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲-لوله کشی

۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری

۲-۲-۱۱-۱ شیرهای سماوری چدنی

۱۱ از ۶

جدول شماره (۲-۱۱-۱) "ب" (۴) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.1 ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس فشار ۲۵۰

Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 250 Cast Iron Flanges

Dimensions in Inches

Nominal Pipe Size	Flanges			Blind Flanges ^a		Hubs			Bolt Holes		Bolting ^a			
	Dia. of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. of Raised Face W	Dia. of Port I	Wall Thick-ness ^a V	Dia. Hub (Min) X	Length Through Hub (Min) Y	Length ^a of Threads (Min) T	Dia. of Bolt Circle	Dia. ^a of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. ^a of Bolts	Length of Bolts ^{aa}	Length of Stud Bolts ^{aa}
1	4.88	0.69	2.69	1.00	--	2.06	0.88	0.68	3.50	0.75	4	0.62	2.50	--
1½	5.25	0.75	3.06	1.25	--	2.50	1.00	0.81	3.88	0.75	4	0.62	2.50	--
2	6.12	0.81	3.56	1.50	--	2.75	1.12	0.87	4.50	0.88	4	0.75	2.75	--
2½	6.50	0.88	4.19	2.00	--	3.31	1.25	1.00	5.00	0.75	8	0.62	2.75	--
3	7.50	1.00	4.94	2.50	--	3.94	1.43	1.13	5.88	0.88	8	0.75	3.25	--
3½	8.25	1.12	5.69	3.00	--	4.62	1.56	1.19	6.62	0.88	8	0.75	3.50	--
4	9.00	1.19	6.31	3.50	--	5.25	1.62	1.25	7.25	0.88	8	0.75	3.50	--
4½	10.00	1.25	6.94	4.00	--	5.75	1.75	1.31	7.88	0.88	8	0.75	3.75	--
5	11.00	1.38	8.31	5.00	--	7.00	1.88	1.44	9.25	0.88	8	0.75	4.00	--
6	12.50	1.44	9.69	6.00	--	8.12	1.94	1.56	10.62	0.88	12	0.75	4.00	--
8	15.00	1.62	11.94	8.00	--	10.25	2.19	1.75	13.00	1.00	12	0.88	4.50	--
10	17.50	1.88	14.06	10.00	0.94	12.62	2.38	1.94	15.25	1.12	16	1.00	5.25	--
12	20.50	2.00	16.44	12.00	1.00	14.75	2.56	2.19	17.75	1.25	16	1.12	5.50	--
14	23.00	2.12	18.94	13.25	1.12	16.25	2.69	2.25	20.25	1.25	20	1.12	6.00	--
16	25.50	2.25	21.06	15.25	1.25	18.38	2.88	2.50	22.50	1.38	20	1.25	6.25	--
18	28.00	2.38	23.31	17.00	1.38	--	--	--	24.75	1.38	24	1.25	6.50	--
20	30.50	2.50	25.56	19.00	1.50	--	--	--	27.00	1.38	24	1.25	6.75	--
24	36.00	2.75	30.31	23.00	1.62	--	--	--	32.00	1.62	24	1.50	7.50	9.50
30	43.00	3.00	37.19	29.00	2.00	--	--	--	39.25	2.00	28	1.75	8.50	10.50
*36	50.00	3.38	43.69	--	--	--	--	--	46.00	2.25	32	2.00	9.50	11.75
*42	57.00	3.69	50.44	--	--	--	--	--	52.75	2.25	36	2.00	10.00	12.50
*48	65.00	4.00	58.44	--	--	--	--	--	60.75	2.25	40	2.00	10.75	13.00

جدول شماره (۲-۱۱-۱) "ب" (۴) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.1 ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس ۲۵۰

Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 250 Cast Iron Flanges

Dimensions in Millimeters

Nominal Pipe Size	Flanges			Blind Flanges ^a		Hubs			Bolt Holes		Bolting ^a			
	Dia. of Flange O	Thick-ness of Flange (Min) Q	Dia. of Raised Face W	Dia. of Port I	Wall Thick-ness ^a V	Dia. Hub (Min) X	Length Through Hub (Min) Y	Length ^a of Threads (Min) T	Dia. of Bolt Circle	Dia. ^a of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. ^a of Bolts	Length of Bolts ^{aa}	Length of Stud Bolts ^{aa}
1	124	17.5	68	25	--	52	22	18	89	19.0	4	15.9	64	--
1½	133	19.0	78	32	--	64	25	19	98	19.0	4	15.9	64	--
2	156	20.6	91	38	--	70	29	22	114	22.2	4	19.0	70	--
2½	165	22.2	106	51	--	84	32	25	127	19.0	8	15.9	70	--
3	191	25.4	125	64	--	100	37	29	149	22.2	8	19.0	83	--
3½	210	28.6	144	76	--	118	40	31	168	22.2	8	19.0	89	--
4	229	30.2	160	89	--	133	41	32	184	22.2	8	19.0	89	--
4½	254	31.8	176	102	--	146	44	33	200	22.2	8	19.0	95	--
5	279	34.9	211	127	--	178	48	36	235	22.2	8	19.0	102	--
6	318	36.5	246	152	--	206	49	39	270	22.2	12	19.0	102	--
8	381	41.3	303	203	--	260	56	43	330	25.4	12	22.2	114	--
10	445	47.6	357	254	23.8	321	60	49	387	28.6	16	25.4	131	--
12	521	50.8	418	305	25.4	375	65	54	451	31.8	16	28.6	140	--
14	584	54.0	481	337	28.6	413	68	57	514	31.8	20	28.6	152	--
16	648	57.2	535	387	31.8	467	73	62	572	34.9	20	31.8	159	--
18	711	60.3	592	432	34.9	--	--	--	629	34.9	24	31.8	165	--
20	775	63.5	649	483	38.1	--	--	--	686	34.9	24	31.8	172	--
24	914	69.8	770	584	41.3	--	--	--	813	41.3	24	38.1	191	241
30	1092	76.2	945	737	50.8	--	--	--	997	50.8	28	44.4	216	268
*36	1270	85.7	1110	--	--	--	--	--	1168	57.2	32	50.8	241	298
*42	1448	93.7	1281	--	--	--	--	--	1340	57.2	36	50.8	254	318
*48	1651	101.6	1484	--	--	--	--	--	1543	57.2	40	50.8	273	330

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲-لوله کشی
 ۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری
 ۲-۲-۱۱-۱ شیرهای سماوری چدنی

جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱) "ب" (۵) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.1
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری چدنی

Nonshock Gage Pressure-Temperature Ratings

TEMP. IN °F :	Pressure—Pounds per square inch Gage											
	CLASS 25			CLASS 125			CLASS 250			CLASS 800		
	ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126		
	Class A		Class B		Class A		Class B		Class A		Class B	
NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS	NPS
-20 to 150	4-36	42-96	1-12	1-12	200	150	150	150	400	500	300	300
200	40	25	175	175	190	135	115	370	460	280	250	250
225	35	25	165	130	180	130	100	355	440	270	225	225
250	30	25	155	125	175	125	85	340	415	260	200	200
275	25	25	145	120	170	120	65	325	395	250	175	175
300	-	-	140	110	165	110	50	310	375	240	150	150
325	-	-	130	105	155	105	-	295	355	230	125	125
353 ¹	-	-	125	100	150	100	-	280	335	220	100	100
375	-	-	-	-	145	-	-	265	315	210	-	-
406 ²	-	-	-	-	140	-	-	250	290	200	-	-
425	-	-	-	-	130	-	-	-	270	-	-	-
450	-	-	-	-	125	-	-	-	250	-	-	-

Hydrostatic Shell Test Pressures (psig)³

100°F	70	40	270	300	230	230	600	750	450	450	1200
-------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

¹ 353 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 125 psig.

² 406 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 250 psig.

³ Hydrostatic tests are not required unless specified by user.

Limitations:

Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 25 psig. Tabulated pressure-temperature ratings above 25 psig for Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are applicable for non-shock hydraulic service only.

Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure-temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.

Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.

NPS = Nominal Pipe Sizes
 1 psi = 0.069 Bar
 °F = (1.8 °C) + 32

جدول شماره (۲-۱۱-۲) "ب" (۵) واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.1
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری چدنی

Non-Shock Gage Pressure-Temperature Ratings

Temperature In °C	Pressures in Bars												
	Class 25			Class 125			Class 250			Class 800			
	ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126			
	Class A		NPS	Class B		NPS	Class A		Class B		NPS	Class B		NPS
-29 to 65	4-36	1.7	12.1	13.8	10.3	10.3	27.6	34.5	20.7	20.7	30-48	20.7	55.1
80	1.7	11.6	13.3	9.8	9.1	26.5	33.0	20.0	18.9	-	-	-	
100	1.7	11.0	12.7	9.2	7.5	25.0	30.9	19.0	16.4	-	-	-	
120	1.7	10.4	12.1	8.6	5.8	23.5	28.8	18.0	13.9	-	-	-	
135	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
140	-	9.8	11.5	8.0	4.2	22.1	26.7	17.0	11.5	-	-	-	
149	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	
160	-	9.2	10.8	7.4	-	20.6	24.6	16.1	9.0	-	-	-	
178 ¹	-	8.6	10.2	6.9	-	19.2	22.5	15.1	6.9	-	-	-	
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
200	-	-	9.6	-	-	17.8	20.5	14.2	-	-	-	-	
208 ²	-	-	-	-	-	17.2	-	13.8	-	-	-	-	
220	-	-	9.0	-	-	-	18.5	-	-	-	-	-	
232	-	-	8.6	-	-	-	17.2	-	-	-	-	-	

Hydrostatic Shell Test Pressures (Bar)³

38°C	4.8	2.7	18.3	20.7	15.5	15.5	41.4	51.8	31.0	31.0	82.8
------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

¹ 178°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 8.6 Bar.
² 208°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 17.2 Bar.
³ Hydrostatic Shell tests are not required unless specified by users.
 Limitations: Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 1.7 bar.
 Class 125: The maximum pressure for NPS 30-48 is 3.4 Bar.
 Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.
 Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.
⁴ 1 Bar = 14.5 p.s.i. (pressure)
⁵ °C = 0.5556 (°F - 32) (temperature)

۲-تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲-لوله کشی
 ۲-۲-۱۱-شیرهای سماوری
 ۲-۲-۱۱-۱-شیرهای سماوری چدنی

پ) کاربرد شیرهای سماوری چدنی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد و شیرهای سماوری چدنی، با اتصال دنده‌ای، کاربرد ندارد.

(۲) اطلاعات عمومی درباره شیرهای سماوری چدنی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

BS 5158	BS
ANSI 16.10 B	ANSI

(۳) در انتخاب شیرهای شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع استاندارد فلنج فولادی مخصوص اتصال جوشی به لوله یا فیتینگ، که به عنوان فلنج مقابل باید با فلنج چدنی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت شدن (MATING DIMENSIONS)، درمورد فلنج شیر و فلنج مقابل، با هم مطابقت داشته باشد.

(۴) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال (JOINT) از نوع جوشی و فلنجی است، شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد:

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم‌فشار و میان‌فشار
- سیستم انتقال آب گندانسیت بخار کم‌فشار، میان‌فشار و پرفشار
- سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین
- سیستم سرمایی با آب سردکننده
- سیستم آب خنک کننده (خنک کردن گندانسور دستگاه سرد کننده مرکزی)

(۵) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع جوشی و فلنجی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار نیز مناسب باشد.

(۶) در سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار، که همه اتصالاتها از نوع جوشی و فلنجی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار نیز مناسب باشد.

(۷) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز شیرهای سماوری چدنی، در استانداردها به ترتیب زیر محدود است:

- در استاندارد BS حداکثر فشار نامی PN 25 است و حداکثر دمای کار مجاز ۳۰۰ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد ANSI حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 125-A برابر ۱۷۸ درجه سانتیگراد است، و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۸/۶ بار کاهش می‌یابد. حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 250-A برابر ۲۰۸ درجه سانتیگراد است، و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱۷/۸ بار کاهش می‌یابد.

ارقام بالا نشان می‌دهد که در سیستم‌های مختلف تاسیسات گرمایی فقط تا حد معینی از فشار و دمای کار سیستم می‌توان از شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد و اگر شرایط از این حد بالاتر رود باید از شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد.

(۸) جدول شماره (۲-۱۱-۱) "پ" (۸) شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار)، سیستم‌های سرمایی (با آب سرد کننده) را، در هر یک از استانداردهای BS و ANSI، نشان می‌دهد.

(۹) شیرهای سماوری چدنی، در جدول شماره (۲-۱۱-۱) "پ" (۸)، در هر یک از استانداردها، برای حداکثر شرایط کار (فشارکار- دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که در هر سیستم تاسیساتی شرایط کار طرح پائین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار - دما (PRESSURE-TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر سماوری چدنی مناسب را انتخاب کرد.

(۱۰) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای سماوری چدنی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲- لوله کشی
 ۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری
 ۲-۲-۱۱-۱ شیرهای سماوری چدنی

۱۱/۱۱

جدول شماره (۲-۱۱-۱) "پ" (A)
 انتخاب شیرهای سماوری چدنی از استانداردهای BS و ANSI @

شماره استاندارد و فشار نامی	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم های تاسیساتی
BS 5158 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۲۰	۱۱	سیستم گرمایی با آب گرم کننده
BS 5158 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A	BS ANSI	۱۷۵	۱۰/۳	
_____	BS ANSI	۲۳۰	۲۱	
BS 5158 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۲۰	۱	سیستم گرمایی با بخار اشباع
BS 5158 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۵۲	۴	
BS 5158 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 250 A	BS ANSI	۱۷۵	۸/۵	
BS 5158 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

@ - در مواردی که شرایط کار سیستم (فشار کار - دمای کار) امکان انتخاب شیر سماوری چدنی را نمی دهد باید شیر سماوری فولادی انتخاب شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۱۱-۲-۲

شیرهای سماوری فولادی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله کشی
۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری
۲-۲-۱۱-۲ شیرهای سماوری فولادی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای سماوری فولادی در استانداردهای BS
۳	ب) شیرهای سماوری فولادی در استانداردهای ANSI
	پ) کاربرد شیرهای سماوری فولادی در تاسیسات گرمایی،
۱۰	تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲- تاسیسات گرمایی، تعوض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری

۲-۲-۱۱-۲ شیرهای سماوری فولادی

۱ از ۱۲

۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری (PLUG VALVES)

۲-۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری فولادی

الف) شیرهای سماوری فولادی در استانداردهای BS

(۱) شیرهای سماوری (PLUG VALVES) فولادی در استاندارد BS 5158 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد به شیرهای سماوری فولادی اختصاص ندارد و شیرهای سماوری چدنی را هم دربر می‌گیرد.

(۲) اتصال شیرهای سماوری فولادی، در استاندارد BS 5158، ممکن است دنده‌ای یا فلنجی باشد. در شیرهای سماوری دنده‌ای اتصال شیر از نوع مادگی (FEMALE) و نوع دنده طبق استاندارد BS 21 است. در شیرهای سماوری فلنجی، ضخامت فلنج در فشارهای نامی متفاوت با هم یکی نیست و طبق استاندارد BS 4504 PART 1 که در (۲-۶-۲-۲) آمده، برای فشارهای نامی مختلف طبقه‌بندی شده است.

(۳) در BS 5158 شیرهای سماوری فولادی برای فشارهای نامی ۱۶ و ۲۵ و ۴۰ و ۶۴ و ۱۰۰ بار طبقه‌بندی شده است. حداکثر فشار کار مجاز این شیرها، در دمای تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۱۱-۲-۲) "الف" (۳) نشان داده شده است. فشار آزمایش در کارخانه و با آب، برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی و برای دریچه (SEAT) یک برابر فشار نامی است.

جدول شماره (۲-۱۱-۲-۲) "الف" (۳) - از استاندارد BS 5158

طول شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی

Pressure/temperature ratings

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nominal pressure PN	Material	For flanged end valves only: BS 4504 table number	Maximum permissible gauge working pressures at temperatures (°C) of:									
			-10 to 120	150	180	200	220	250	260	300	350	400
10	Cast iron	10/11	bar* 10	bar* 9.2	bar* 8.5	bar* 8	bar* 8	bar* 7	bar* 6.8	bar* 6	bar* —	bar* —
16	Cast iron Carbon steel	16/11	16	14.8	13.9	13	13	11	10.8	10	—	—
		16/1	16	—	—	16	—	15	—	13	11	9
25	Cast iron Carbon steel	25/11	25	23	21.2	20	19	18	17.5	16	—	—
		25/1	25	—	—	25	—	24	—	21	17	14
40	Carbon steel	40/1	40	—	—	40	—	38	—	35	28	23
64	Carbon steel	64/1	64	—	—	64	—	61	—	53	44	36
100	Carbon steel	100/1	100	—	—	100	—	95	—	82	70	57

۲- تاسیسات گرمایی، تعوض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری

۲-۲-۱۱-۲ شیرهای سماوری فولادی

۲ از ۱۲

(۴) طول شیرهای سماوری فولادی (FACE-TO-FACE DIMENSIONS)، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۲-۱۱-۲) "الف" (۴)، که از BS 5158 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۱۱-۲) "الف" (۴) - از استاندارد BS 5158
طول شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی

Face-to-face dimensions

1	2	3	4	5	6
Nominal diameter DN	Cast iron or carbon steel Face-to-face dimensions for nominal pressure of:			Carbon steel Face-to-face dimensions for nominal pressure of:	
	PN 10/16 short*	long	PN 25	PN 40	PN 64/100
	mm	mm	mm	mm	mm
10	102	—	—	—	—
15	108	—	140	140	165
20	117	—	152	152	190
25	127	—	165	165	216
32	140	—	178	178	229
40	165	—	190	190	241
50	178	203	216	216	292
65	190	222	241	241	330
80	203	241	283	283	356
100	229	305	305	305	432
125	254	356	381	381	508
150	267	394	403	403	559
200	292	457	419	419	660
250	330	533	457	457	787
300	356	610	502	502	838
350	—	686	762	762	889
400	—	762	838	838	991
450	—	864	914	914	1092
500	—	914	991	991	1194
600	—	1067	1143	1143	1397

(۵) جنس اجزای شیرهای سماوری فولادی، در استاندارد BS 5158، در جدول شماره (۲-۱۱-۲) "الف" (۵) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۱۱-۲-۲) "الف" (۵) - از استاندارد BS 5158
 جنس اجزای شیرهای سماوری فولادی

Table 5. Basic materials

1	5	6	7
Component	Carbon steel valves		
	Material	BS	Grade or designation
Body Plug Cover Gland	Carbon steel	1504-161	B
		1503-161	28
		1501-151	26
	Cast iron (plug only of PN 10/16 valves)	1452	14
Bolting	Carbon steel; minimum tensile strength 390 N/mm ² (=MPa)*		
Seals Gaskets	Manufacturer's standard; suitable for duty		

ب) شیرهای سماوری فولادی در استانداردهای ANSI

(۱) شیرهای سماوری (PLUG VALVES) فولادی، با اتصال فلنجی، در استاندارد ANSI B 16.10 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد به شیرهای سماوری فولادی اختصاص ندارد و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کف فلزی، سماوری، یک طرفه، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVES) و شیرهای کنترل، با اتصال فلنجی، را نیز دربر می‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۲-۱۱-۲-۲) "ب" (۲) طول (FACE-TO-FACE DIMENSIONS) شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی را، در کلاس فشارهای ۱۵۰ و ۳۰۰ نشان می‌دهد، که از ANSI B 16.10 گرفته شده است. در این استاندارد شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، در کلاس‌های فشار بالاتر هم عرضه می‌شود که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۱۱-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.10
 طول شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی (اندازه‌ها به اینچ)

قطر نامی (اینچ)												
۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۸	۶	۵	۴	۳	$2\frac{1}{4}$	۲		
		۱۴	۱۳	$11\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$	۱۰	۹	۸	$7\frac{1}{4}$	۷	کوتاه	کلاس فشار A-۱۵۰
۳۰	۲۷	۲۴	۲۱	۱۸	$15\frac{1}{4}$	۱۵	۱۲	-	-	-	معمولی	
۲۰	۲۷	۲۴	۲۱	۱۸	$15\frac{1}{4}$	-	۹	۸	-	۷	وانتوری	
۲۲	۳۰	$19\frac{3}{4}$	۱۸	$16\frac{1}{4}$	$15\frac{3}{8}$		۱۲	$11\frac{1}{8}$	$9\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{4}$	کوتاه	کلاس فشار A-۳۰۰
۲۲	۳۰	۲۸	$22\frac{2}{8}$	$19\frac{3}{4}$	$15\frac{3}{8}$	-	-	-	-	-	معمولی	
۲۰	۳۰	$19\frac{3}{4}$	۱۸	$16\frac{1}{4}$	$15\frac{3}{8}$	-	۱۲	$11\frac{1}{8}$	$9\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{4}$	وانتوری	

(۳) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج فولادی شیرهای سماوری فولادی، در کلاس فشار ۱۵۰ و ۳۰۰ در قسمت "۳-۶-۲-۲" فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI، که از استاندارد ANSI B 16.5 گرفته شده، نشان داده شده است.

(۴) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری فولادی در استاندارد ANSI B 16.5 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای سماوری فولادی ندارد و همه انواع فلنج‌ها و فیتینگ‌های فولادی فلنج‌دار (از جمله شیرهای فولادی فلنج‌دار) را دربر می‌گیرد. جدول شماره (۲-۱۱-۲-۲) "ب" (۴) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، در کلاس فشار ۱۵۰ را، برای دمای کار تا ۱۰۰۰ درجه فارنهایت، نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که در ANSI B 16.5 فلنج، فیتینگ فلنج‌دار فولادی، از نظر جنس (MATERIAL GROUP) در تعداد زیاد و متنوعی استاندارد شده است که حداکثر فشار کار مجاز آنها متفاوت است. جدول شماره (۲-۱۱-۲-۲) "ب" (۴) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگری برحسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعوض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری
 ۲-۲-۱۱-۲ شیرهای سماوری فولادی

جدول شماره (۲-۱۱-۲) "ب" (۴) - واحد "TP" - از استاندارد ۱۶.۵ ANSI B
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری فولادی، در کلاس فشار ۱۵۰

150 CLASS 150 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature ° F	
Materials																										
	Carbon																									
Temp. ° F	-20 to 100	285	290	265	235	265					275	275	230	275	275	260		230	140	230	275	275	290	290	100	
	200	260	260	250	215		260				235	240	195	235	245	230		215	140	200	260	255	260	260	200	
	300	230	230	230	210		230				205	215	175	210	225	220		200	140	190	230	230	230	230	300	
	400						200				180	195	160	190		200			140	185						400
	500											170	145						140	140						500
	600											140	140						140	140						600
	650											125	125						125	125						650
	700											110	110						110	110						700
	750											95	95						95	95						750
	800											80	80						80	80						800
850											65	65						65	65						850	
900											50	50						50	50						900	
950											35	35						35	35						950	
1000											20	20						20	20						1000	

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعوض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری

۲-۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری فولادی

۶ از ۱۲

جدول شماره (۲-۱۱-۲) "ب" (۴) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.5
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری فولادی، کلاس فشار ۱۵۰

150 PN20 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS
 Gage pressures in bar

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temp. °C																						
Materials																								Gr Fe Mo																							
																								Cu 20Cb																							
Temp. °C																								Ni Cu 400																							
																								Ni Cu 400																							
-29 to 38	19.6	20.0	18.4	16.3	18.4						19.0	19.0	18.9	19.0	19.0	17.8		15.8	9.5	15.9	19.0				38																						
50	19.2	18.1	16.0	16.3	18.3						18.4	18.4	15.3	18.4	18.5	17.4		15.6	9.5	15.4	18.7				50																						
100	17.7	17.3	14.8				17.7				15.7	16.2	13.2	15.9	16.7	15.9		14.6	9.5	13.8	17.3				100																						
150	15.8	15.8	14.5				15.8				13.9	14.8	12.0	14.4	15.5	15.0		13.8	9.5	12.9					150																						
200											12.6	13.7	11.0	13.2		14.0			9.5	12.6					200																						
250											11.7	12.1	10.2			12.1			9.5	11.9					250																						
300											10.2	9.7				10.2			9.5						300																						
350											8.4	8.4				8.4									350																						
375											7.4	7.4				7.4									375																						
400											6.5	6.5				6.5									400																						
425											5.6	5.6				5.6									425																						
450											4.7	4.7				4.7									450																						
475											3.7	3.7				3.7									475																						
500											2.8	2.8				2.8									500																						
525											1.9	1.9				1.9									525																						
540											1.3	1.3				1.3									540																						

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعوض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری

۲-۲-۱۱-۲ شیرهای سماوری فولادی

(۵) جدول شماره (۲-۱۱-۲) "ب" (۵) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری، فولادی، در کلاس فشار ۳۰۰ را، برای دمای کار تا ۱۰۰۰ درجه فارنهایت، نشان می‌دهد و شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگری برحسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۱۱-۲) "ب" (۵) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.5
حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری فولادی، در کلاس فشار ۳۰۰

300 CLASS 300 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group Materials	Temp. °F	Pressure (psig)																							
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.8	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
Carbon	-20 to 100	740	750	695	620	695	750	750	750	750	750	720	720	600	360	600	360	600	360	600	720	720	750	750	750
	200	675	750	655	560	680	750	710	715	750	600	620	505	610	635	605	555	360	555	360	530	670	660	750	750
	300	655	730	640	550	655	730	675	675	730	530	560	455	545	590	570	525	360	525	360	495	640	625	730	730
	400	635	705	620	530	640	705	660	650	705	470	515	415	495	555	535	360	525	360	480	615	600	705	705	705
	500	600	685	585	500	620	665	640	640	665	435	480	380	460	520	505	360	525	360	475	595	580	665	665	665
	600	550	605	535	455	605	605	605	605	605	415	450	350	430	480	480	360	525	360	475	575	575	605	605	605
	650	535	590	525	450	590	590	590	590	590	410	445	350	430	480	480	360	525	360	475	565	570	590	590	590
	700	535	570	520	450	570	570	570	570	570	405	430	345	420	470	455	360	525	360	475	555	565	570	570	570
	750	505	505	475	445	505	530	530	530	530	400	425	335	415	460	445	360	525	360	470	530	530	530	530	530
	800	410	410	390	370	410	510	510	510	510	395	415	330	415	445	435	360	525	360	470	530	530	530	530	530
	850	410	410	390	370	410	485	485	485	485	390	405	320	410	445	425	360	525	360	470	530	530	530	530	530
	900	410	410	390	370	410	450	450	450	450	385	395	320	405	430	415	360	525	360	470	530	530	530	530	530
	950	105	105	105	105	105	345	345	345	345	280	280	380	375	385	385	360	525	360	470	530	530	530	530	530
1000	50	50	50	50	50	215	215	215	215	165	165	270	270	270	270	360	525	360	470	530	530	530	530	530	
1050						190	190	190	190	140	140	200	200	200	200	335	525	360	470	530	530	530	530	530	
1100						95	95	95	95	115	105	115	105	115	105	290	525	360	470	530	530	530	530	530	
1150						50	50	50	50	70	75	195	275	275	275	225	525	360	470	530	530	530	530	530	
1200						35	35	35	35	45	50	185	205	205	205	170	525	360	470	530	530	530	530	530	
1250											110	180	180	180	140	125	100	160	160	140	125	100	160	160	
1300											85	140	140	140	105	95	80	120	120	105	95	80	120	120	
1350											60	105	105	105	80	70	60	80	80	80	70	60	80	80	
1400											50	75	75	75	60	50	45	55	55	60	50	45	55	55	
1450											35	60	60	60	50	40	30	40	40	50	40	30	40	40	
1500											25	40	40	40	40	35	25	25	25	40	35	25	25	25	

NOTES:
1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعوض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری

۲-۲-۱۱-۲ شیرهای سماوری فولادی

۸ از ۱۲

جدول شماره (۲-۱۱-۲) "ب" (۵) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.5
حداکثر فشار کار مجاز شیرهای سماوری فولادی، کلاس فشار ۳۰۰

300 PN50 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS
Gage pressures in bar

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature °C
Materials																									
	Carbon																								
Temp. °C																									
	-29 to 38	51.1	51.7	47.9	42.5	47.9	51.7	51.7	51.7	51.7	49.6	49.6	41.4	49.6	49.6	46.3	46.3	41.4	24.8	41.4	49.7	49.7	49.7	51.7	51.7	38
50	50.1	51.7	47.3	41.7	47.6	51.7	51.1	51.2	51.7	47.8	48.1	40.0	48.0	48.4	45.3	45.3	40.7	24.8	40.3	48.7	48.7	48.8	51.7	51.7	50
100	46.4	51.5	45.1	38.6	46.6	51.5	48.8	49.0	51.5	40.9	42.2	34.5	41.5	43.5	41.4	41.4	38.1	24.8	36.1	46.1	45.4	45.4	51.5	51.5	100
150	45.2	50.2	44.0	37.7	45.0	50.2	46.4	46.6	50.2	36.3	38.5	31.2	37.5	40.5	39.2	36.0	36.0	24.8	33.6	44.0	43.0	43.0	50.2	50.2	150
200	43.8	48.8	42.7	36.6	44.2	48.8	45.5	44.8	48.8	32.8	35.7	28.7	34.4	38.4	36.9	36.9	24.8	24.8	33.0	42.5	41.5	41.5	48.8	48.8	200
250	41.7	46.3	40.6	34.7	43.1	46.3	44.5	44.2	46.3	30.5	33.4	26.7	32.1	36.2	35.1	35.1	24.8	24.8	32.8	41.1	40.2	40.2	46.3	46.3	250
300	38.7	42.4	37.7	32.3	42.0	42.4	42.4	42.4	42.4	29.1	31.6	25.2	30.5	34.4	33.4	33.4	24.8	24.8	32.8	39.9	39.7	39.7	42.4	42.4	300
350	37.0	40.2	36.0	30.9	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	28.1	30.4	24.0	29.3	32.9	32.9	32.0	24.8	24.8	32.8	38.8	38.8	39.1	40.2	40.2	350
375	36.5	38.8	35.3	30.9	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	27.8	29.7	23.6	28.9	32.2	31.4	31.4	24.8	24.8	32.8	38.2	38.2	38.6	38.8	38.8	375
400	34.5	34.5	32.4	30.3	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	27.2	29.1	23.2	28.6	31.8	30.8	30.8	24.8	24.8	32.2	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	400
425	28.8	28.8	27.3	25.8	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	27.2	28.7	22.7	28.5	31.5	30.0	30.0	24.8	24.8	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	425
450	20.0	20.0	19.8	19.6	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	26.9	28.1	22.3	28.2	30.8	29.4	29.4	24.8	24.8	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	450
475	13.5	13.5	13.5	13.5	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7	26.6	27.4	21.4	28.0	30.0	28.8	28.8	24.8	24.8	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	475
500	8.8	8.8	8.8	8.8	24.1	27.1	27.8	27.8	27.8	26.1	26.8	21.4	27.8	27.8	27.8	27.8	24.8	24.8	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	500
525	5.2	5.2	5.2	5.2	15.0	18.8	20.3	21.9	22.6	23.9	25.8	21.4	25.8	25.8	25.8	25.8	24.8	24.8	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	525
550	3.31	3.31	3.31	3.31	10.7†	13.9	12.8	16.4	11.7	17.0	21.8	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	24.8	24.8	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	550
575	12.4	12.4	12.4	12.4	8.5	11.7	8.8	11.2	11.2	20.1	24.1	24.1	22.8	24.1	24.1	24.1	24.8	24.8	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	575
600	7.6	7.6	7.6	7.6	5.9	7.6	6.5	7.2	7.2	16.7	21.4	21.4	19.8	21.4	21.4	21.4	21.4	21.4	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	600
625	5.2	5.2	5.2	5.2	3.4	6.6	4.5	5.0	5.0	13.1	18.3	18.3	15.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	625
650	3.31	3.31	3.31	3.31	2.3	3.7	3.0	3.5	3.5	10.5	14.1	14.1	12.5	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	650
675	12.4	12.4	12.4	12.4	7.8	12.6	9.8	11.3	11.3	7.8	12.6	12.6	9.8	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	675
700	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	9.9	7.7	6.7	6.7	6.0	9.9	9.9	7.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	700
725	4.4	4.4	4.4	4.4	4.6	7.7	6.2	5.3	5.3	4.6	7.7	7.7	6.2	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	725
750	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	5.9	4.0	3.4	3.4	3.7	5.9	5.9	4.0	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	750
775	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	4.6	3.8	3.2	3.2	2.8	4.6	4.6	3.8	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	775
800	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	3.5	3.0	2.6	2.6	2.1	3.5	3.5	3.0	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	31.7	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	800

†These ratings are at 540°C max. service temperature

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines are omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعوض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری

۲-۱۱-۲-۲ شیرهای سماوری فولادی

۱۲ از ۹

(۶) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، در جدول شماره (۲-۱۱-۲-۲) "ب" (۶)، که از ANSI B 16.5 گرفته شده، نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۱۱-۲-۲) "ب" (۶) - از استاندارد ANSI B 16.5
فشار آزمایش شیرهای سماوری فولادی

HYDROSTATIC TEST PRESSURES

MATERIAL GROUP NO.	SHELL TEST PRESSURES BY CLASS--ALL PRESSURES ARE GAGE													
	150		300		400		600		900		1500		2500	
	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar
1.1	450	30	1125	78	1500	104	2225	154	3350	230	5575	383	9275	639
1.2	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.3	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.4	375	25	950	64	1250	86	1875	128	2775	192	4650	320	7725	532
1.5	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.7	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.8	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.10	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.13	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.14	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
2.1	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.2	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.3	350	24	900	63	1200	83	1800	125	2700	187	4500	311	7500	517
2.4	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.5	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.6	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580
2.7	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580

Note: These pressures are subject to the limitations in Section 8.

پ) کاربرد شیرهای سماوری فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد و شیرهای سماوری فولادی، با اتصال دنده‌ای، کاربرد ندارد.

(۲) اطلاعات عمومی درباره شیرهای سماوری فولادی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است.

BS 5158	BS
ANSI B 16.10	ANSI

(۳) در انتخاب شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع فلنج فولادی مخصوص اتصال جوشی به لوله یا فیتینگ، که به عنوان فلنج مقابل باید با فلنج فولادی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت شدن (MATING DIMENSIONS) در مورد فلنج شیر و فلنج مقابل، با هم مطابقت داشته باشد.

(۴) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال (JOINT) از نوع جوشی و فلنجی است، شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد:

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم‌فشار و میان‌فشار
- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم‌فشار، میان‌فشار و پرفشار
- سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین
- سیستم سرمایی با آب سردکننده
- سیستم آب خنک کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سرد کننده مرکزی)

(۵) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع جوشی و فلنجی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، نیز مناسب باشد.

- (۶) در سیستم گرمایی با بخار پرفشار، که همه اتصالاتها از نوع جوشی و فلنجی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز، نیز مناسب باشد.
- (۷) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز شیرهای سماوری فولادی، در استانداردهای مختلف، به ترتیب زیر است:
- در استاندارد BS حداکثر فشار نامی PN 100 و حداکثر دمای کار مجاز ۴۰۰ درجه سانتیگراد است.
- در استاندارد ANSI حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 150 برابر ۵۴۰ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱/۳ بار کاهش می‌یابد. حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 300 برابر ۸۰۰ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱/۹ بار کاهش می‌یابد. ارقام بالا نشان می‌دهد که شیرهای سماوری فولادی، از نظر دمای کار و فشار کار شرایط بالاتری را تحمل می‌کنند و در صورتی که شیرهای سماوری چدنی قادر به تحمل شرایط سیستم نباشند باید از شیرهای سماوری فولادی استفاده کرد.
- (۸) جدول شماره (۲-۱۱-۲) "پ" (۸) شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سرد کننده) را، در هر يك از استانداردهای BS و ANSI نشان می‌دهد.
- (۹) شیرهای سماوری فولادی، در جدول شماره (۲-۱۱-۲) "پ" (۸)، در هر يك از استانداردها، برای حداکثر شرایط کار (فشارکار- دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که در هر سیستم شرایط کار طرح پائین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار - دما (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر سماوری فولادی مناسب را انتخاب کرد.
- (۱۰) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای سماوری فولادی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعوض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۱ شیرهای سماوری

۲-۲-۱۱-۲ شیرهای سماوری فولادی

۱۲/۱۲

جدول شماره (۲-۱۱-۲) "پ" (۸)

انتخاب شیرهای سماوری فولادی از استانداردهای BS , ANSI @

شماره استاندارد و فشار نامی	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم های تاسیساتی
BS 5158 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	BS ANSI	۱۲۰	۱۱	سیستم گرمایی با اب گرم کننده
BS 5158 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300	BS ANSI	۱۷۵	۱۰/۳	
BS 5158 - PN 40 ANSI B 16.10 - CLASS 300	BS ANSI	۲۳۰	۲۱	
BS 5158 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	BS ANSI	۱۲۰	۱	سیستم گرمایی با بخار اشباع
BS 5158 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	BS ANSI	۱۵۲	۴	
BS 5158 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 300	BS ANSI	۱۷۵	۸/۵	
BS 5158 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150	BS ANSI	۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

@ - در بسیاری موارد که شرایط کار سیستم (فشار کار - دمای کار) امکان انتخاب شیرهای سماوری چدنی را می‌دهد ترجیح دارد، بجای انتخاب شیرهای سماوری فولادی، شیرهای سماوری چدنی انتخاب شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱۲-۲-۲

شیرهای پروانه‌ای

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۱۲-۲-۲

شیرهای پروانه‌ای چدنی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۱۲ شیرهای پروانه‌ای
۲-۲-۱۲-۱ شیرهای پروانه‌ای چدنی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای پروانه‌ای چدنی در استانداردهای BS
۵	ب) شیرهای پروانه‌ای چدنی در استانداردهای ANSI
۱۱	پ) کاربرد شیرهای پروانه‌ای چدنی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

شیرهای پروانه‌ای (BUTTERFLY VALVES) ۱۲-۲-۲

شیرهای پروانه‌ای چدنی ۱-۱۲-۲-۲

(الف) شیرهای پروانه‌ای چدنی در استانداردهای BS

(۱) شیرهای پروانه‌ای چدنی در استاندارد BS 5155 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد به

شیرهای پروانه‌ای چدنی اختصاص ندارد و شیرهای پروانه‌ای فولادی را هم دربر می‌گیرد.

(۲) اتصال شیرهای پروانه‌ای چدنی، در BS 5155، از نوع فلنجی است. این شیرهای از نظر نوع اتصال

در انواع زیر عرضه می‌شود:

- با دو فلنج (DOUBLE FLANGE TYPE) - در این نوع شیر فلنج‌های دو طرف شیر با پیچ و مهره به فلنج‌های مقابل، که به لوله جوش شده است، متصل می‌شود.

- با یک فلنج (SINGLE FLANGE WAFER TYPE) - در این نوع شیر بدنه به حالت فلنج بین دو فلنج مقابل، که به لوله جوش شده است، با پیچ و مهره بسته می‌شود.

- بدون فلنج (FLANGELESS WAFER TYPE) - در این نوع شیر بدنه شیر بین دو فلنج مقابل، که به لوله جوش شده است، قرار می‌گیرد و پیچ و مهره در حقیقت دو فلنج مقابل را به هم متصل می‌کند.

- U شکل (U - SECTION WAFER TYPE) - در این نوع شیر بدنه شیر دو فلنج دارد که با پیچ و مهره به دو فلنج مقابل متصل می‌شود ولی هر پیچ سرتاسری است و با دو مهره چهار فلنج را به هم متصل می‌کند.

(۳) شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، در استاندارد BS 5155، در فشارهای نامی

۶ و ۱۰ و ۱۶ و ۲۵ بار عرضه می‌شود، حداکثر فشار کار مجاز این شیرها، در دماهای مختلف تا

۲۲۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۱۲-۲) "الف" (۳) نشان داده شده است. فشار

آزمایش با آب در کارخانه برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی و برای دریچه (SEAT) ۱/۱ برابر

فشار نامی است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای

۲-۲-۲-۱ شیرهای پروانه‌ای چدنی

۲ از ۲

جدول شماره (۲-۲-۱-۱) "الف" (۳) - از استاندارد BS 5155

حداکثر فشار کار مجاز شیرهای پروانه‌ای چدنی

حداکثر فشار کار مجاز در دماهای مختلف (بار)					شماره جدول‌ها در استاندارد BS 4504	فشار نامی (بار) PN
220	200	180	150	120 تا 10-		
5	5	5.3	5.6	6	6/11	6
8	8	8.5	9.2	10	10/11	10
13	13	13.9	14.8	16	16/11	16
19	20	21.2	23	25	25/11	25

(۴) طول (FACE - TO - FACE DIMENSIONS) شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، در استاندارد BS 5155، در جدول شماره (۲-۲-۱-۱) "الف" (۴) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۱-۱) "الف" (۴) - از استاندارد BS 5155

طول شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی

1	2	3	4	5	6	7
Nominal size	Double flanged short	Double flanged long	Wafer short	Wafer medium	Wafer long	Wafer
	Face-to-face dimension for nominal pressures not exceeding		Face-to-face dimensions for nominal pressures not exceeding			
	PN 25 Class 150	PN 40 Class 300	PN 25 Class 150	PN 25 Class 150	PN 25 Class 150	PN 40 Class 300
DN	mm	mm	mm-	mm	mm	mm
40	106	140	33	-	-	-
50	108	150	43	-	-	-
65	112	170	46	-	-	-
80	114	180	46	-	64	49
100	127	190	52	-	64	56
125	140	200	56	-	70	64
150	140	210	56	-	76	70
200	152	230	60	-	89	71
250	165	250	68	-	114	76
300	178	270	78	-	114	83
350	190	290	-	92	127	127
400	216	310	-	102	140	140

(۵) جنس بدنه و اجزای شیرهای پروانه‌ای چدنی، که از BS 5155 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۲-۱۲-۱) "الف" (۵) نشان داده شده است. این جدول اختصاص به شیرهای پروانه‌ای چدنی ندارد و جنس اجزای شیرهای پروانه‌ای فولادی را هم دربر می‌گیرد. در جدول دیده می‌شود که برای بدنه و دیگر اجزای شیر مصالح متنوع و گوناگونی معرفی شده است. شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اجزای داخلی از فولاد زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL)، آلومینیومی و مصالح الاستیک (RESILIENT) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۲-۱۲-۱) "الف" (۵) - از استاندارد BS 5155

جنس بدنه و اجزای داخلی شیرهای پروانه‌ای چدنی

1	2	3	4
Component	Material	BS reference	Grade or designation
Body Body with integral seat Disk Handwheel Disk with integral seat Rings fitted to body or disk for sealing, seating, or retaining purposes	Cast iron	1452	180 min.
	Austentic cast iron	3468	190 N/mm ² min. tensile strength
	Spheroidal graphite iron	2789	All grades
	Carbon steel-	1501:151 1503-221 1504-161	360 min. 410 min. 430 min.
	Stainless steel	1501 : Part 3 1503 1504, 3100 1504	304S15 or 316S16 304S31 or 316S31 304C15 or 316C16 420C29
	Gunmetal	1400	LG2, LG4
	Aluminium bronze	1400	AB2
Rings of deposited metal or resilient material			
Shaft	Carbon steel	970 : Part 1	080M40, 212M36
	Stainless steel	970 : Part 4	304S15, 316S16, 320S17, 431S29
	Aluminium bronze	2872 or 2874	CA103, CA104, CA106
	Nickel copper alloy	3076	NA13
Shaft bearings seals (when fitted)	No requirement in this standard		
Internal fastenings	Carbon steel	Specific grades are outside the scope of this standard	
	Stainless steel		
	Phosphor bronze	2870, 2873	PB102
	Aluminium bronze	2872, 2874, 2875	CA103, CA104, CA106
	Nickel copper alloy	3076	NA13

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای

۲-۲-۲-۱ شیرهای پروانه‌ای چدنی

۴ از ۱۳

(۶) ضخامت فلنج‌های چدنی شیرهای پروانه‌ای چدنی، به میلی‌متر، در فشارهای نامی متفاوت، که از BS 4504 SECTION 3.2 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۲-۲-۱) "الف" (۶) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲-۲-۲-۱) "الف" (۶) - از استاندارد BS 4504 SECTION 3.2

ضخامت فلنج چدنی شیرهای پروانه‌ای چدنی

DN	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25
10	12	↑	14	↑
15	12	↑	14	↑
20	14	↑	16	↑
25	14	↑	16	↑
32	16	↑	18	↑
40	16	PN 16	18	PN 40
50	16	↓	20	↓
65	16	↓	20	↓
80	18	↓	22	↓
100	18	↓	24	↓
125	20	↓	26	30
150	20	↓	26	34
200	22	26	30	34
250	24	28	32	36
300	24	28	32	40
350	26	30	36	44
400	28	32	38	48
450	28	32	40	50
500	30	34	42	52

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای
 ۲-۲-۲-۱ شیرهای پروانه‌ای چدنی

(ب) شیرهای پروانه‌ای چدنی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی (FACE - TO - FACE DIMENSIONS)، در استاندارد ANSI B 16.10 داده شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، ندارد و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کف فلزی، سماوری (VALVE PLUG)، یک طرفه، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVE) و شیرهای کنترل را، با اتصال فلنجی، دربر می‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۲-۲-۱-۱) "ب" (۲) طول شیرهای پروانه چدنی، با اتصال فلنجی، را در کلاس فشار ۱۲۵ پوند بر اینچ مربع، که از ANSI B 16.10 گرفته شده است، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۱-۱) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.10
 طول شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی (اندازه‌ها به اینچ)

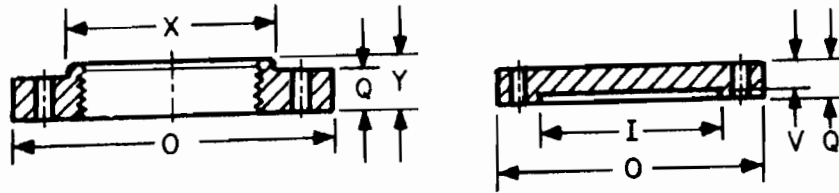
Nominal Valve Size, NPS	1	2	3	4	5
	Flanged End Valves		Single Flange and Flangeless Valves Installed Face-to-Face Dimensions, (1)		
	Narrow	Wide	Narrow	Wide	Extra Wide
1½	...	...	1.31	1.44	1.50
2	...	...	1.69*	1.75	1.81
2½	...	...	1.81*	1.94	2.00
3	5.00	5.00	1.81*	1.94	2.00
4	5.00	7.00	2.06*	2.19	2.25
5	5.00	7.50	2.19*	2.50	2.56
6	5.00	8.00	2.19*	2.75	2.91
8	6.00	8.50	2.38*	2.81	2.94
10	8.00	15.00	2.69*	3.00	3.12
12	8.00	15.00	3.06*	3.25	3.38
14	8.00	16.00	3.06*	3.62	3.75
16	8.00	16.00	3.12	4.00	4.12

(۲) ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج‌های چدنی شیرهای پروانه‌ای چدنی، در کلاس فشار ۱۲۵، که از ANSI B 16.1 گرفته شده، در واحد امریکایی (IP) و در واحد متریک (SI) در جدول شماره (۲-۲-۱-۱) "ب" (۲) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای
 ۲-۲-۲-۱ شیرهای پروانه‌ای چدنی

۱۳ از ۶

جدول شماره (۲-۲-۱) "ب" (۲) - واحد "IP" - از استاندارد ANSI B 16.1
 ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس فشار ۱۲۵

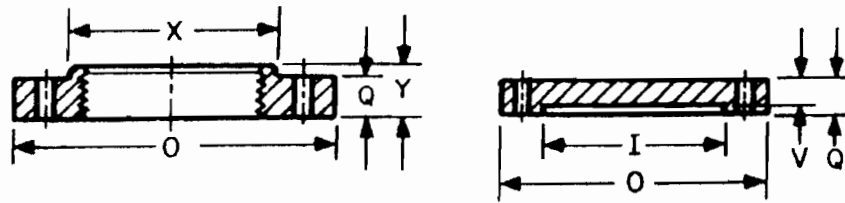


10 IN. AND SMALLER
 BLIND FLANGE

Table 5 Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 125 Cast Iron Flanges

Nominal Pipe Size	Dimensions in Inches											
	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			
	Dia of Flange O	Thick-ness ¹ of Flange (Min) Q	Dia Hub (Min) X	Length of Hub and Threads ⁴ (Min) Y	Dia of Port ⁷ I	Wall ⁵ Thick-ness V	Dia of Bolt Circle	Dia ^{2,3} of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia of Bolts	Length ⁶ of Bolts ⁶	Length ⁸ of Bolt-Stud With Two Nuts
1	4.25	0.44	1.94	0.69	1.00	0.38	3.12	0.62	4	0.50	1.75	-
1½	4.62	0.50	2.31	0.81	1.25	0.44	3.50	0.62	4	0.50	2.00	-
1½	5.00	0.56	2.56	0.88	1.50	0.50	3.88	0.62	4	0.50	2.00	-
2	6.00	0.62	3.06	1.00	2.00	0.56	4.75	0.75	4	0.62	2.25	-
2½	7.00	0.69	3.56	1.12	2.50	0.63	5.50	0.75	4	0.62	2.50	-
3	7.50	0.75	4.25	1.19	3.00	0.69	6.00	0.75	4	0.62	2.50	-
3½	8.50	0.81	4.81	1.25	3.50	0.75	7.00	0.75	8	0.62	2.75	-
4	9.00	0.94	5.31	1.31	4.00	0.88	7.50	0.75	8	0.62	3.00	-
5	10.00	0.94	6.44	1.44	5.00	0.88	8.50	0.88	8	0.75	3.00	-
6	11.00	1.00	7.56	1.56	6.00	0.94	9.50	0.88	8	0.75	3.25	-
8	13.50	1.12	9.69	1.75	8.00	1.06	11.75	0.88	8	0.75	3.50	-
10	16.00	1.19	11.94	1.94	10.00	1.12	14.25	1.00	12	0.88	3.75	-
12	19.00	1.25	14.06	2.19	12.00	0.81	17.00	1.00	12	0.88	3.75	-
14	21.00	1.38	15.38	2.25	14.00	0.88	18.75	1.12	12	1.00	4.25	-
16	23.50	1.44	17.50	2.50	16.00	1.00	21.25	1.12	16	1.00	4.50	-
18	25.00	1.56	19.62	2.69	18.00	1.06	22.75	1.25	16	1.12	4.75	-
20	27.50	1.69	21.75	2.88	20.00	1.12	25.00	1.25	20	1.12	5.00	-
24	32.00	1.88	26.00	3.25	24.00	1.25	29.50	1.38	20	1.25	5.50	-
30	38.75	2.12	-	-	30.00	1.44	36.00	1.38	28	1.25	6.25	-
36	46.00	2.38	-	-	36.00	1.62	42.75	1.62	32	1.50	7.00	8.75
42	53.00	2.62	-	-	42.00	1.81	49.50	1.62	36	1.50	7.50	9.25
48	59.50	2.75	-	-	48.00	2.00	56.00	1.62	44	1.50	7.75	9.50
*54	66.25	3.00	-	-	-	-	62.75	2.00	44	1.75	8.50	10.50
*60	73.00	3.12	-	-	-	-	69.25	2.00	52	1.75	8.75	10.75
*72	86.50	3.50	-	-	-	-	82.50	2.00	60	1.75	9.50	11.50
*84	99.75	3.88	-	-	-	-	95.50	2.25	64	2.00	10.50	12.75
*96	113.25	4.25	-	-	-	-	108.50	2.50	68	2.25	11.50	14.00

جدول شماره (۱-۱۲-۲-۲) "ب" (۳) - واحد "SI" - از استاندارد ANSI B 16.1 ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج چدنی، کلاس فشار ۱۲۵



10 IN. AND SMALLER
BLIND FLANGE

Table A5 Flange, Bolt Holes and Bolting Dimensions of Class 125 Cast Iron Flanges

Dimensions in Millimeters

Nominal Pipe Size	Flanges		Hub		Blind Flanges		Bolt Holes		Bolting			Length ⁴ of Bolt-Stud With Two Nuts
	Dia. of Flange O	Thick-ness ¹ of Flange (Min) Q	Dia. Hub (Min) X	Length of Hub and Threads ⁴ (Min) Y	Dia. of Port ⁷ I	Wall ⁴ Thick-ness V	Dia. of Bolt Circle	Dia. ^{2,3} of Bolt Holes	Number of Bolts	Dia. of Bolts	Length ⁴ of Bolts ⁶	
1	108	11.1	49	18	25	9.6	79	15.9	4	12.7	45	-
1¼	118	12.7	59	21	32	11.1	89	15.9	4	12.7	51	-
1½	127	14.3	65	22	38	12.7	98	15.9	4	12.7	51	-
2	152	15.9	78	25	51	14.3	121	19.0	4	15.9	57	-
2½	178	17.5	91	29	64	15.9	140	19.0	4	15.9	64	-
3	191	19.0	108	30	76	17.5	152	19.0	4	15.9	64	-
3¾	216	20.6	122	32	89	19.0	178	19.0	8	15.9	70	-
4	229	23.8	135	33	102	22.2	191	19.0	8	15.9	76	-
5	254	23.8	164	37	127	22.2	216	22.2	8	19.0	76	-
6	279	25.4	192	40	152	23.8	241	22.2	8	19.0	83	-
8	343	28.6	246	45	203	27.0	299	22.2	8	19.0	89	-
10	406	30.2	303	49	254	28.6	362	25.4	12	22.2	95	-
12	483	31.8	357	56	305	20.6	432	25.4	12	22.2	95	-
14	533	32.4	391	57	356	22.2	476	28.6	12	25.4	108	-
16	597	36.5	445	64	406	25.4	540	28.6	16	25.4	114	-
18	635	39.7	499	68	457	27.0	578	31.8	16	28.6	121	-
20	699	42.9	553	73	508	28.6	635	31.8	20	28.6	127	-
24	813	47.6	660	83	610	31.8	749	34.9	20	31.8	140	-
30	984	54.0	-	-	762	36.6	914	34.9	28	31.8	159	-
36	1168	60.3	-	-	914	41.3	1086	41.3	32	38.1	178	222
42	1346	66.7	-	-	1066	46.0	1257	41.3	36	38.1	191	235
48	1511	69.9	-	-	1219	50.8	1422	41.3	44	38.1	197	242
*54	1683	76.2	-	-	-	-	1594	50.8	44	44.5	216	267
*60	1854	79.4	-	-	-	-	1759	50.8	52	44.5	222	273
*72	2197	88.9	-	-	-	-	2096	50.8	60	44.5	241	292
*84	2534	98.4	-	-	-	-	2426	57.2	64	50.8	267	324
*96	2877	108.0	-	-	-	-	2756	63.5	68	57.2	292	356

(۴) حداکثر فشار کار مجاز، در حالت بدون شوک، برای دمای کار تا ۴۵۰ درجه فارنهایت، برای شیرهای پروانه‌ای، کلاس فشار ۲۵ و ۱۲۵، در استاندارد ANSI B 16.1 داده شده، که در جدول شماره (۲-۲-۱۲-۱) "ب" (۴) نشان داده شده است. شیرهای پروانه‌ای چدنی با کلاس فشار ۲۵ در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد. جدول شماره (۲-۲-۱۲-۱) "ب" (۴) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگری برحسب واحد "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

(۵) در جدول دیده می‌شود که فقط در شیرهای کلاس A حداکثر فشار کار مجاز شیر برابر فشار بخار اشباع است. (فشار ۱۲۵ پوند بر اینچ^۲ - دمای ۳۵۳ درجه فارنهایت)، و در شیرهای دیگر، حداکثر فشار کار مجاز در دماهای مختلف با فشار بخار اشباع، هم‌جا، متفاوت است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای
 ۲-۲-۲-۱ شیرهای پروانه‌ای چدنی

جدول شماره (۲-۲-۱-۱) "ب" (۴) - واحد "TP" - از استاندارد ANSI B 16.1
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای پروانه‌ای چدنی

Nonshock Gage Pressure-Temperature Ratings

TEMP. IN °F	Pressure—Pounds per square inch Gage											
	CLASS 25			CLASS 125			CLASS 250			CLASS 800		
	ASTM A126 Class A			ASTM A126 Class B			ASTM A126 Class A			ASTM A126 Class B		
	NPS 4-36	NPS 42-96	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 14-24	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48
-20 to 150	45	25	175	200	150	150	400	500	300	300	300	800
200	40	25	165	190	135	115	370	460	280	250	250	-
225	35	25	155	180	130	100	355	440	270	225	225	-
250	30	25	150	175	125	85	340	415	260	200	200	-
275	25	25	145	170	120	65	325	395	250	175	175	-
300	-	-	140	165	110	50	310	375	240	150	150	-
325	-	-	130	155	105	-	295	355	230	125	125	-
353 ¹	-	-	125	150	100	-	280	335	220	100	100	-
375	-	-	-	145	-	-	265	315	210	-	-	-
406 ²	-	-	-	140	-	-	250	290	200	-	-	-
425	-	-	-	130	-	-	-	270	-	-	-	-
450	-	-	-	125	-	-	-	250	-	-	-	-

Hydrostatic Shell Test Pressures (psig)³

100°F	70	40	270	300	230	230	600	750	450	450	1200
-------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

¹ 353 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 125 psig.
² 406 °F (Max) to reflect the temperature of saturated steam at 250 psig.
³ Hydrostatic tests are not required unless specified by user.

Limitations:

Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 25 psig. Tabulated pressure-temperature ratings above 25 psig for Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are applicable for non-shock hydraulic service only.

Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure-temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.

Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.

NPS = Nominal Pipe Sizes
 1 psi = 0.069 Bar
 °F = (1.8 °C) + 32

ANSI B 16.1 - از استاندارد "SI" - واحد "ب" (۴) - واحد "ب" (۱-۱۲-۲) - جدول شماره ۲-۲-۱۲-۱
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای پروانه‌ای چدنی

Non-Shock Gage Pressure-Temperature Ratings

Temperature In °C	Pressures in Bars											
	Class 25			Class 125			Class 250			Class 800		
	ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126			ASTM A126		
	Class A			Class B			Class A			Class B		
	NPS 4-36	NPS 42-96	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 1-12	NPS 1-12	NPS 14-24	NPS 30-48	NPS 2-12	NPS 2-12
-29 to 65	3.1	1.7	13.8	10.3	10.3	10.3	27.6	34.5	20.7	20.7	20.7	55.1
80	2.9	1.7	13.3	9.8	9.1	9.1	26.5	33.0	20.0	18.9	-	-
100	2.6	1.7	12.7	9.2	7.5	7.5	25.0	30.9	19.0	16.4	-	-
120	2.1	1.7	12.1	8.6	5.8	5.8	23.5	28.8	18.0	13.9	-	-
135	1.7	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	9.8	8.0	4.2	4.2	22.1	26.7	17.0	11.5	-	-
149	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	10.8	7.4	-	-	20.6	24.6	16.1	9.0	-	-
178 ¹	-	-	8.6	6.9	-	-	-	-	-	6.9	-	-
180	-	-	10.2	-	-	-	19.2	22.5	15.1	-	-	-
200	-	-	9.6	-	-	-	17.8	20.5	14.2	-	-	-
208 ²	-	-	-	-	-	-	17.2	-	13.8	-	-	-
220	-	-	9.0	-	-	-	-	18.5	-	-	-	-
232	-	-	8.6	-	-	-	-	17.2	-	-	-	-

Hydrostatic Shell Test Pressures (Bar)³

Temperature	4.8	2.7	18.3	20.7	15.5	15.5	41.4	51.8	31.0	31.0	82.8
38°C											

¹ 178°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 8.6 Bar.

² 208°C (Max.) to reflect the temperature of saturated steam at 17.2 Bar.

³ Hydrostatic Shell tests are not required unless specified by users.

Limitations: Class 25: When Class 25 cast iron flanges and flanged fittings are used for gaseous service, the maximum pressure shall be limited to 1.7 bar.

Class 125: The maximum pressure for NPS 30-48 is 3.4 Bar.

Class 250: When used for liquid service the tabulated pressure temperature ratings in sizes 14 in. and larger are applicable to Class 250 flanges only and not to Class 250 fittings.

Class 800: The tabulated rating is not a steam rating and applies to non-shock hydraulic pressure only.

1 Bar = 14.5 p.s.i. (pressure)

°C = 0.5556 (°F-32) (temperature)

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۲ شیرهای پروانه‌ای
 ۲-۲-۱۲-۱ شیرهای پروانه‌ای چدنی

(پ) کاربرد شیرهای پروانه‌ای چدنی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) شیرهای پروانه‌ای چدنی، از نظر آب بندی، ممکن است یکی از انواع زیر باشد:

- شیرهای پروانه‌ای، که پس از بستن دریچه (DISC) آن، مقدار نشت ناچیز است.

- شیرهای پروانه‌ای، که پس از بستن دریچه (DISC) آن، مقدار توافق شده کمی نشت جریان باقی خواهد ماند.

- شیرهای پروانه‌ای، که پس از بستن دریچه (DISC) آن، فاصله معینی بین دیسک و بدنه باقی می‌ماند و جریان ادامه خواهد داشت.

(۲) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال

فلنجی، به منظور تنظیم و کنترل مقدار جریان کاربرد دارد و نباید از آن برای قطع و وصل استفاده شود (در صورتی که منظور آب‌بندی کامل باشد)، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد.

(۳) اطلاعات عمومی درباره شیرهای پروانه‌ای چدنی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات

فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

BS 5155

BS

ANSI B 16.10 , ANSI B 16.1

ANSI

(۴) در انتخاب شیرهای پروانه چدنی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع و استاندارد فلنج فولادی

مخصوص اتصال جوشی به لوله یا فیتینگ، که به عنوان فلنج مقابل باید با فلنج چدنی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت شدن (MATING DIMENSIONS)، در مورد فلنج شیر و فلنج مقابل، با هم مطابقت داشته باشد.

(۵) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال (JOINT)

از نوع جوشی و فلنجی است، شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم‌فشار و میان‌فشار

- سیستم لوله‌کشی انتقال آب کندانسیت بخار کم‌فشار، میان‌فشار و پرفشار

- سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین

- سیستم سرمایی با آب سرد کننده

- سیستم آب خنک کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سرد کننده مرکزی)

(۶) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع جوشی و فلنجی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز نیز مناسب باشد.

(۷) در سیستم‌های گرمایی، با بخار پرفشار، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) هم شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز نیز مناسب باشد.

(۸) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز شیرهای پروانه‌ای چدنی، به ترتیب زیر است:
- در استاندارد BS حداکثر فشار نامی PN 25 و حداکثر دمای کار مجاز ۲۲۰ درجه سانتیگراد است.

- در استاندارد ANSI حداکثر دمای کار مجاز شیرهای CLASS 125-A برابر ۱۷۸ درجه سانتیگراد است و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۸/۶ بار کاهش می‌یابد. ارقام بالا نشان می‌دهد که در سیستم‌های مختلف تاسیسات گرمایی فقط تا حد معینی از فشار و دمای کار سیستم می‌توان از شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد و اگر شرایط از این بالاتر رود باید از شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، استفاده کرد.

(۹) جدول شماره (۲-۲-۱۲-۱) "پ" (۹) شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، مناسب برای کار در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سرد کننده) را، در هر یک از استانداردهای BS و ANSI، نشان می‌دهد.

(۱۰) شیرهای پروانه‌ای چدنی، در جدول شماره (۲-۲-۱۲-۱) "پ" (۹) در هر یک از استانداردها، برای حداکثر شرایط کار (فشارکار - دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که در هر سیستم شرایط کار پائین‌تر باشد باید، در هر مورد، با مراجعه به جدول‌های فشار - دما (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر پروانه‌ای چدنی مناسب را انتخاب کرد.

(۱۱) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای
 ۲-۲-۲-۱ شیرهای پروانه‌ای چدنی

۱۳/۱۲

جدول شماره (۲-۲-۱-۱) "پ" (۹)
 انتخاب شیرهای پروانه‌ای چدنی، با اتصال فلنجی، از استانداردهای BS و ANSI

شماره استاندارد و فشار نامی	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم های تاسیساتی
BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۲۰	۱۱	سیستم گرمایی با آب گرم کننده
BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۷۵	۱۰/۳	
_____	BS ANSI	۲۳۰	۲۱	
BS 5155 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۲۰	۱	سیستم گرمایی با بخار اشباع
BS 5155 - PN 10 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۵۲	۴	
BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۷۵	۸/۵	
BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 125 A	BS ANSI	۱۲/۸	۸/۵	سیستم سرمایی

در مواردی که شرایط کار سیستم (فشار کار - دمای کار) امکان انتخاب شیر پروانه‌ای چدنی را نمی‌دهد باید شیر پروانه‌ای فولادی انتخاب شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۲-۱۲-۲-۲

شیرهای پروانه‌ای فولادی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای
۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	الف) شیرهای پروانه‌ای فولادی در استانداردهای BS
۴	ب) شیرهای پروانه‌ای فولادی در استانداردهای ANSI
	پ) کاربرد شیرهای پروانه‌ای فولادی در تاسیسات گرمایی،
۱۰	تعویض هوا و تهویه مطبوع

شیرهای پروانه‌ای (BUTTERFLY VALVES) ۱۲-۲-۲
شیرهای پروانه‌ای فولادی ۲-۱۲-۲-۲

الف) شیرهای پروانه‌ای فولادی در استانداردهای BS

(۱) شیرهای پروانه‌ای فولادی در استاندارد BS 5155 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد به شیرهای پروانه‌ای فولادی اختصاص ندارد و شیرهای پروانه‌ای چدنی را هم دربر می‌گیرد.

(۲) اتصال شیرهای پروانه‌ای فولادی، در BS 5155، از نوع فلنجی است. این شیرها از نظر نوع اتصال در انواع زیر عرضه می‌شود:

- با دو فلنج (DOUBLE FLANGE TYPE) - در این نوع شیر فلنج‌های دو طرف شیر با پیچ و مهره به فلنج‌های مقابل، که به لوله جوش شده است، متصل می‌شود.

- با یک فلنج (SINGLE FLANGE WAFER TYPE) - در این نوع شیر بدنه شیر به حالت فلنج بین دو فلنج مقابل، که به لوله جوش شده است، با پیچ و مهره بسته می‌شود.

- بدون فلنج (FLANGELESS WAFER TYPE) - در این نوع شیر بدنه شیر بین دو فلنج مقابل، که به لوله جوش شده است، قرار می‌گیرد و پیچ و مهره در حقیقت دو فلنج مقابل را به هم متصل می‌کند.

- U شکل (U - SECTION WAFER TYPE) - در این نوع شیر بدنه شیر دو فلنج دارد که با پیچ و مهره به دو فلنج مقابل متصل می‌شود، ولی هر پیچ سرتاسری است و با دو مهره چهار فلنج را به هم متصل می‌کند.

(۳) شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، در استاندارد BS 5155، در فشارهای نامی ۱۶ و ۲۵ و ۴۰ بار عرضه می‌شود. حداکثر فشار کار مجاز این شیرها، در دماهای مختلف تا ۴۵۰ درجه سانتیگراد، در جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "الف" (۳) نشان داده شده است. فشار آزمایش با آب در کارخانه برای بدنه ۱/۵ برابر فشار نامی و برای دریچه (SEAT) ۱/۱ برابر فشار نامی است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای
 ۲-۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

۲ از ۱۳

جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "الف" (۳) - از استاندارد BS 5155
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای پروانه‌ای فولادی با اتصال فلنجی

حداکثر فشار کار مجاز در دماهای مختلف (بار)								شماره جدولها در استاندارد BS 4504	فشار نامی (بار) PN
450	425	400	350	300	250	200	120 تا -10	16/1	16
—	—	9	11	13	15	16	16	25/1	25
9	12	14	17	21	24	25	25	40/1	40

(۴) طول (FACE - TO - FACE DIMENSIONS) شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، در استاندارد BS 5155، در جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "الف" (۴) نشان داده شده است. برای دیدن ضخامت فلنج شیرهای پروانه‌ای فولادی، در هر فشار نامی، باید به قسمت "۲-۲-۲-۳" فلنج‌های فولادی در استاندارد BS "مراجعه کرد."

جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "الف" (۴) - از استاندارد BS 5155
 طول شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی

Face-to-face dimensions

1	2	3	4	5	6	7
Nominal size	Double flanged short	Double flanged long	Wafer short	Wafer medium	Wafer long	Wafer
	Face-to-face dimension for nominal pressures not exceeding		Face-to-face dimensions for nominal pressures not exceeding			
	PN 25 Class 150	PN 40 Class 300	PN 25 Class 150	PN 25 Class 150	PN 25 Class 150	PN 40 Class 300
DN	mm	mm	mm	mm	mm	mm
40	106	140	33	—	—	—
50	108	150	43	—	—	—
65	112	170	46	—	—	—
80	114	180	46	—	64	49
100	127	190	52	—	64	56
125	140	200	56	—	70	64
150	140	210	56	—	76	70
200	152	230	60	—	89	71
250	165	250	68	—	114	76
300	178	270	78	—	114	83
350	190	290	—	92	127	127
400	216	310	—	102	140	140

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای

۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

۳ از ۱۳

(۵) جنس بدنه و اجزای شیرهای پروانه‌ای فولادی، که از BS 5155 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "الف" (۵) نشان داده شده است. این جدول اختصاص به شیرهای پروانه‌ای فولادی ندارد و جنس اجزای شیرهای پروانه‌ای چدنی را هم دربر می‌گیرد. در جدول دیده می‌شود که برای بدنه و دیگر اجزای شیر مصالح متنوع و گوناگونی معرفی شده است. شیرهای پروانه‌ای فولادی با اجزای داخلی از فولاد زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL)، آلومینیومی و مصالح الاستیک (RESILIENT) در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "الف" (۵) - از استاندارد BS 5155
جنس بدنه و دیگر اجزای داخلی شیرهای پروانه‌ای فولادی

Basic materials

1	2	3	4
Component	Material	BS reference	Grade or designation
Body Body with integral seat Disk Handwheel Disk with integral seat Rings fitted to body or disk for sealing, seating, or retaining purposes	Cast iron	1452	180 min.*
	Austentic cast iron	3468	190 N/mm ² min. tensile strength
	Spheroidal graphite iron	2789	All grades
	Carbon steel	1501-151 1503-221 1504-161	360 min. 410 min. 430 min.
	Stainless steel	1501 : Part 3 1503 1504, 3100 1504	304S15 or 316S16 304S31 or 316S31 304C15 or 316C16 420C29
	Gunmetal	1400	LG2, LG4
	Aluminium bronze	1400	AB2
	Rings of deposited metal or resilient material †		
Shaft	Carbon steel	970 : Part 1	080M40, 212M36
	Stainless steel	970 : Part 4	304S15, 316S16, 320S17, 431S29
	Aluminium bronze	2872 or 2874	CA103, CA104, CA106
	Nickel copper alloy	3076	NA13

ب) شیرهای پروانه‌ای فولادی در استانداردهای ANSI

(۱) طول شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، (FACE - TO - FACE DIMENSIONS)، در استاندارد ANSI B 16.10 داده شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی ندارد. و همه شیرهای چدنی و فولادی، نوع کشویی، کف فلزی، سماوری (PLUG VALVE)، یک طرفه، ساچمه‌ای یا توپکی (BALL VALVE) و شیرهای کنترل را، با اتصال فلنجی، دربر می‌گیرد.

(۲) جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "ب" (۲) طول شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، را در کلاس فشار ۱۵۰ پوند بر اینچ مربع، که از ANSI B 16.10 گرفته شده است، نشان می‌دهد. در این استاندارد شیرهای پروانه‌ای فولادی با کلاس فشار بالاتر هم عرضه می‌شود که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد ندارد.

جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "ب" (۲) - از استاندارد ANSI B 16.10
طول شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی (اندازه‌ها به اینچ)

Nominal Valve Size, NPS	1		2		3		4		5	
	Flanged End Valves				Single Flange and Flangeless Valves Installed Face-to-Face Dimensions (1)					
	Narrow		Wide		Narrow		Wide		Extra Wide	
1 1/2	...	...	...	...	1.31	1.44	1.44	1.50	1.50	1.50
2	...	...	...	...	1.69*	1.75	1.75	1.81	1.81	1.81
2 1/2	...	...	...	...	1.81*	1.94	1.94	2.00	2.00	2.00
3	5.00	5.00	5.00	5.00	1.81*	1.94	1.94	2.00	2.00	2.00
4	5.00	7.00	7.00	7.00	2.06*	2.19	2.19	2.25	2.25	2.25
5	5.00	7.50	7.50	7.50	2.19*	2.50	2.50	2.56	2.56	2.56
6	5.00	8.00	8.00	8.00	2.19*	2.75	2.75	2.81	2.81	2.81
8	6.00	8.50	8.50	8.50	2.38*	2.81	2.81	2.94	2.94	2.94
10	8.00	15.00	15.00	15.00	2.69*	3.00	3.00	3.12	3.12	3.12
12	8.00	15.00	15.00	15.00	3.06*	3.25	3.25	3.38	3.38	3.38
14	8.00	16.00	16.00	16.00	3.06*	3.62	3.62	3.75	3.75	3.75
16	8.00	16.00	16.00	16.00	3.12	4.00*	4.00*	4.12	4.12	4.12

برای دیدن ضخامت و دیگر اندازه‌های فلنج شیرهای پروانه‌ای فولادی باید به قسمت " (۲-۶-۲-۲) فلنج‌های فولادی در استانداردهای ANSI " مراجعه کرد.

(۳) حداکثر فشارکار مجاز شیرهای پروانه‌ای فولادی در استاندارد ANSI B 16.5 تعریف و طبقه‌بندی شده است. این استاندارد اختصاص به شیرهای پروانه‌ای فولادی ندارد و همه انواع فلنج‌ها و فیتینگ‌های فلنج‌دار فولادی (از جمله شیرهای فولادی فلنج‌دار) را دربر می‌گیرد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای

۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

۱۳ از ۵

جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "ب" (۳) حداکثر فشار کار مجاز شیرهای پروانه‌ای فولادی، در کلاس فشار ۱۵۰ را، برای دمای کار تا ۸۰۰ درجه فارنهایت، نشان می‌دهد. در جدول دیده می‌شود که در ANSI B 16.5 فلنج و فیتینگ فلنج دار و شیر فولادی، از نظر جنس (MATERIAL GROUP) در تعداد زیاد و متنوعی استاندارد شده است. که حداکثر فشار کار مجاز آنها متفاوت است. جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "ب" (۳) شامل دو جدول است که یکی ارقام را برحسب واحدهای "IP" (امریکایی) و دیگری برحسب واحدهای "SI" (متریک) نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای
 ۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

۱۳ از ۶

جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "ب" (۳) -
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای پروانه‌ای فولادی، کلاس فشار ۱۵۰ - واحد "IP"

PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

CLASS 150 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS

Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)

Mat'l Group Materials	Pressures are in pounds per square inch, gage (psig)																		Temp. ° F							
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1		3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	
Carbon	285	290	265	235	265													Cr Fe Mo	Nickel/Alloys 200	Ni Cu Alloys 400	Ni Cr Fe Alloy 600	Ni Fe Cr Alloy 800	Ni Mo Alloy B2	Ni- kel Al- loys	Temper- ature ° F	
	260	260	250	215	265													Cr Fe Mo Cb 20Cb	Nickel/Alloys 200	Ni Cu Alloys 400	Ni Cr Fe Alloy 600	Ni Fe Cr Alloy 800	Ni Mo Alloy B2	100 200 300 400 500 600 700 750 800		
	230	230	230	210	265													Cr Fe Mo Cb 20Cb	Nickel/Alloys 200	Ni Cu Alloys 400	Ni Cr Fe Alloy 600	Ni Fe Cr Alloy 800	Ni Mo Alloy B2			100 200 300 400 500 600 700 750 800
																		Cr Fe Mo Cb 20Cb	Nickel/Alloys 200	Ni Cu Alloys 400	Ni Cr Fe Alloy 600	Ni Fe Cr Alloy 800	Ni Mo Alloy B2				100 200 300 400 500 600 700 750 800
																	Cr Fe Mo Cb 20Cb	Nickel/Alloys 200	Ni Cu Alloys 400	Ni Cr Fe Alloy 600	Ni Fe Cr Alloy 800	Ni Mo Alloy B2	100 200 300 400 500 600 700 750 800			

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای

۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "ب" (۳) - از استاندارد B 16.6 ANSI
 حداکثر فشار کار مجاز شیرهای پروانه‌ای فولادی، کلاس فشار ۱۵۰ - واحد "SI"

PN20 PRESSURE-TEMPERATURE RATINGS
 Gage pressures in bar

Mat'l Group	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	1.10	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	Temperature °C
Materials	Carbon																								
	Temp. °C	19.6	20.0	18.4	16.3	18.4						19.0	19.0	15.9	19.0	19.0	17.8	15.8	9.5	15.9	19.0	19.0	18.7	20.0	38
	50	19.2	18.1	16.0	18.3		20.0				18.4	18.4	15.3	18.4	18.5	17.4	15.6	15.6	9.5	15.4	18.7	17.3	19.5	50	
	100	17.7	17.3	14.8			19.2				15.7	16.2	13.2	15.9	16.7	15.9	14.6	14.6	9.5	13.8	17.3	15.8	17.7	100	
	150	15.8	15.8	14.5			15.8				13.9	14.8	12.0	14.4	15.5	15.0	13.8	13.8	9.5	12.9				150	
	200										12.6	13.7	11.0	13.2	14.0				9.5	12.6				200	
	250										11.7	12.1	10.2		12.1				9.5	11.9					250
	300										10.2	9.7	9.7		10.2										300
	350										8.4	8.4	8.4		8.4										350
	375										7.4	7.4	7.4		7.4										375
	400										6.5	6.5	6.5		6.5										400
	425										5.6	5.6	5.6		5.6										425

NOTES:

1. Ratings shown apply to other material groups where column dividing lines have been omitted.
2. Provisions of Section 2 apply to all ratings.
3. See Temperature Notes for all Material Groups.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای
 ۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

۸ از ۱۳

جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "ب" (۴) - از استاندارد ANSI B 16.5
 فشار آزمایش شیرهای پروانه‌ای فولادی

MATERIAL GROUP NO.	HYDROSTATIC TEST PRESSURES													
	SHELL TEST PRESSURES BY CLASS—ALL PRESSURES ARE GAGE													
	150		300		400		600		900		1500		2500	
	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar	psi	bar
1.1	450	30	1125	78	1500	104	2225	154	3350	230	5575	383	9275	639
1.2	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.3	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.4	375	25	950	64	1250	86	1875	128	2775	192	4650	320	7725	532
1.5	400	28	1050	72	1400	96	2100	144	3150	216	5225	360	8700	599
1.7	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.9	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.10	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.13	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
1.14	450	30	1125	78	1500	104	2250	156	3375	233	5625	388	9375	647
2.1	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.2	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.3	350	24	900	63	1200	83	1800	125	2700	187	4500	311	7500	517
2.4	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.5	425	29	1100	75	1450	100	2175	149	3250	224	5400	373	9000	621
2.6	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580
2.7	400	27	1025	70	1350	93	2025	140	3025	209	5050	348	8400	580

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای

۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

۹ از ۱۳

(۴) فشار آزمایش با آب در کارخانه، برای شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، در جدول شماره

(۲-۱۲-۲-۲) "ب" (۴)، که از ANSI B 16.5 گرفته شده، نشان داده شده است.

۴) کاربرد شیرهای پروانه‌ای فولادی در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

(۱) شیرهای پروانه‌ای فولادی، از نظر آب‌بندی، ممکن است یکی از انواع زیر باشد:

- شیرهای پروانه‌ای، که پس از بستن دریچه (DISC) آن، مقدار نشت ناچیز است.

- شیرهای پروانه‌ای، که پس از بستن دریچه (DISC) آن، مقدار توافقی شده کمی نشت جریان باقی خواهد ماند.

- شیرهای پروانه‌ای، که پس از بستن دریچه (DISC) آن، فاصله معینی بین دیسک و بدنه باقی می‌ماند و جریان ادامه خواهد داشت.

(۲) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال

فلنجی، به منظور تنظیم و کنترل مقدار جریان کاربرد دارد و نباید از آن برای قطع و وصل استفاده شود (در صورتی که منظور آب‌بندی کامل باشد)، مگر آن که جز آن مشخص شده باشد.

(۳) اطلاعات عمومی درباره شیرهای پروانه‌ای فولادی، در حد مورد نیاز در این قسمت از مشخصات از

فنی عمومی، در استانداردهای زیر داده شده است:

BS 5155

BS

ANSI B 16.10 , ANSI B 16.5

ANSI

(۴) در انتخاب شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، همواره باید نوع فلنج فولادی مخصوص

اتصال جوشی به لوله یا فیتینگ، که به عنوان فلنج مقابل باید با فلنج فولادی شیر به هم متصل شوند، نیز مورد توجه قرار گیرد و اندازه‌های جفت شدن (MATING DIMENSIONS)، در مورد فلنج شیر و فلنج مقابل، باهم مطابقت داشته باشد.

(۵) در تاسیسات زیر، از قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال (JOINT) از نوع

جوشی و فلنجی است، شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.

- سیستم لوله‌کشی توزیع بخار کم‌فشار و میان‌فشار

- سیستم لوله‌کشی انتقال آب کندانسیت بخار کم‌فشار، میان‌فشار و پرفشار

- سیستم گرمایی با آب گرم کننده و دمای پائین

- سیستم سرمایی با آب سرد کننده

- سیستم آب خنک کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سرد کننده مرکزی)

- (۶) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، که همه اتصالات از نوع جوشی و فلنجی است، در قطر نامی تا ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) هم شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز نیز مناسب باشد.
- (۷) در سیستم‌های گرمایی، با بخار پرفشار، که همه اتصالات از نوع فلنجی و جوشی است، در قطرهای نامی تا ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) هم شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، کاربرد دارد، به شرطی که از نظر حداکثر فشار کار مجاز و دمای کار مجاز نیز مناسب باشد.
- (۸) حداکثر فشار کار مجاز و حداکثر دمای کار مجاز شیرهای پروانه‌ای فولادی، در استانداردهای مختلف، به ترتیب زیر است:
- در استاندارد BS حداکثر فشار نامی PN 40 و حداکثر دمای مجاز ۴۵۰ درجه سانتیگراد است
 - در استاندارد ANSI حداکثر دمای مجاز شیرهای CLASS 150 برابر ۵۴۰ درجه سانتیگراد است.
- و حداکثر فشار کار مجاز در این دما تا ۱/۳ بار کاهش می‌یابد.
- ارقام بالا نشان می‌دهد که شیرهای پروانه‌ای فولادی، از نظر دمای کار و فشار کار شرایط بالاتری را تحمل می‌کنند و در صورتی که شیرهای پروانه‌ای چدنی قادر به تحمل شرایط سیستم نباشد باید شیرهای پروانه‌ای فولادی استفاده کرد.
- (۹) جدول شماره (۲-۲-۲) "پ" (۹) شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، مناسب برای لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی (با آب گرم کننده یا بخار) و سیستم‌های سرمایی (با آب سرد کننده) را، در هر یک از استانداردهای BS و ANSI، نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای

۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

۱۳ از ۱۲

(۱۰) شیرهای پروانه‌ای فولادی، در جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "پ" (۹)، در هر يك از استانداردها، برای حداکثر شرایط کار (فشارکار - دمای کار) در هر سیستم تاسیساتی، انتخاب شده است. در صورتی که در هر سیستم شرایط کار طرح پائین‌تر باشد باید، در هر مورد با مراجعه به جدول‌های فشار - دما (PRESSURE - TEMPERATURE RATING) در استاندارد مورد نظر، شیر پروانه‌ای فولادی مناسب را انتخاب کرد.

(۱۱) از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تا کنون جزوه استاندارد، که به شیرهای پروانه‌ای فولادی، با اتصال فلنجی، اختصاص داشته باشد، رسماً منتشر نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای
 ۲-۱۲-۲-۲ شیرهای پروانه‌ای فولادی

۱۳/۱۳

جدول شماره (۲-۱۲-۲-۲) "پ" (۹)
 انتخاب شیرهای پروانه‌ای فولادی، از استانداردهای BS و ANSI

سیستم های تاسیساتی	فشار (بار)	دما (درجه سانتیگراد)	استاندارد	شماره استاندارد و فشار نامی
سیستم گرمایی با آب گرم کننده	۱۱	۱۲۰	BS ANSI	BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150
	۱۰/۳	۱۷۵	BS ANSI	BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150
	۲۱	۲۳۰	BS ANSI	BS 5155 - PN 40 ANSI B 16.10 - CLASS 150
سیستم گرمایی با بخار اشباع	۱	۱۲۰	BS ANSI	BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150
	۴	۱۵۲	BS ANSI	BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150
	۸/۵	۱۷۵	BS ANSI	BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150
سیستم سرمایی	۸/۵	۱۲/۸	BS ANSI	BS 5155 - PN 16 ANSI B 16.10 - CLASS 150

در مواردی که شرایط کار سیستم (فشار کار - دمای کار) امکان انتخاب شیرهای پروانه‌ای چدنی را می‌دهد ترجیح دارد بجای انتخاب شیرهای پروانه‌ای فولادی، شیرهای پروانه‌ای چدنی انتخاب شود.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱۳-۲-۲

تکیه‌گاه‌ها

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۱-۱۳-۲-۲ کلیات
۱	۲-۱۳-۲-۲ تعاریف
۳	۳-۱۳-۲-۲ محل تکیه‌گاه‌ها
۶	۴-۱۳-۲-۲ آویزهای تکیه‌گاه لوله‌ای
۱۹	۵-۱۳-۲-۲ کورپی‌ها
۲۷	۶-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاه‌های لغزنده
۳۲	۷-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاه‌های غلطکی
۳۶	۸-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاه‌های هادی
۴۰	۹-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاه‌های ثابت
۴۳	۱۰-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاه‌های نوع پایه
۴۵	۱۱-۱۳-۲-۲ اتصال بست به اجزای ساختمان
۵۶	۱۲-۱۳-۲-۲ انتخاب تکیه‌گاه

۱۳-۲-۲ تکیه‌گاه‌ها (SUPPORTS)

۱-۱۳-۲-۲ کلیات

الف) تکیه‌گاه (بست) در لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، باید با رعایت نکاتی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مشخص شده است، انتخاب شود.

۱) انواع لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی کاربرد دارد، زیر (۲-۱) کلیات تعریف و طبقه‌بندی شده است.

ب) تکیه‌گاه‌های لوله‌کشی‌های افقی و عمودی، نوع فولادی و مسی، چه در داخل ساختمان و چه در محوطه ساختمان (در داخل کاتال آذمرو، خزیده‌رو، ترنج در زیر زمین محوطه و یا به صورت آشکار و روکار) باید با رعایت دستورالعمل‌های این قسمت از مشخصات فنی عمومی انتخاب و نصب شود.

۱) ساختمان‌های مورد نظر در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع زیر (۲-۱-۱-۳) تعریف و طبقه‌بندی شده است.

پ) انواع تکیه‌گاه (بست) لوله‌ها در استانداردهای زیر مشخص شده است:

ANSI/MSS SP- 58	BS 3974	PART 1	DIN 3567
ANSI/MSS SP- 59	BS 3974	PART 2	DIN 3570
ANSI/MSS SP- 69	BS 3974	PART 3	DIN 3575
			DIN 82101

۱) تکیه‌گاه‌هایی که در استانداردهای مختلف طبقه‌بندی شده غالباً از قطعات چدنی و فولادی و مسی ریخته‌گری شده است که طرح و ساخت پیچیده دارد. در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط آن قسمت از تکیه‌گاه‌ها مشخص می‌شود که هم طرح ساده‌تر دارند و هم ساخت آنها از پروفیل‌های فولادی و مسی امکان‌پذیر است.

۲-۱۳-۲-۲ تعاریف

الف) این تعاریف از استاندارد BS 3974 PART 1 گرفته شده است.

۱) مهار (ANCHOR)

مهار وسیله‌ای است برای ثابت نگاه‌داشتن لوله در یک نقطه، هم از نظر موقعیت و هم از نظر جهت، در شرایط دمای معین و بار وارده

۲) اویز (HANGER)

اویز وسیله‌ای است برای اویختن لوله از یک نقطه ثابت و نگاه‌داشتن آن در ارتفاع پیش‌بینی شده، با امکان حرکت محدود طولی و عرضی

-
- (۳) هادی (GUIDE)
هادی وسیله‌ای است که حرکت لوله را فقط در امتداد معین امکان‌پذیر می‌سازد.
- (۴) بار وارده
بار وارده برآیند کلیه نیروهایی است که به تکیه‌گاه وارد می‌شود و شامل وزن لوله، سیال داخل آن، فیتینگ‌ها، شیرها، عایق، نیروهای حاصل از انقباض و انبساط، فشارهای استاتیکی و دینامیکی، باد، برف یا یخبندان و غیره، می‌باشد.
- (۵) پایه (DUCK FOOT OR SUPPORT FOOT)
پایه وسیله‌ای است که بار عمودی یک لوله قائم را از انتهای تحتانی آن به فونداسیون یا اسکلت دیگری منتقل می‌کند.
- (۶) تکیه‌گاه لغزنده (SLIDER SUPPORT)
تکیه‌گاه لغزنده وسیله‌ای است مرکب از دو قطعه مسطح یا منحنی، که یکی از آنها به لوله متصل می‌شود و حرکت لغزشی لوله را در امتداد طول یا عرض امکان‌پذیر می‌سازد.
- (۷) تکیه‌گاه یا بست (SUPPORT)
تکیه‌گاه یا بست وسیله‌ای است دائمی که لوله را در حالت یا موقعیت معین نگاه می‌دارد.
- (۸) تکیه‌گاه غلطکی (ROLLER SUPPORT)
تکیه‌گاه غلطکی وسیله‌ای است که لوله روی غلطک گردنده آن قرار می‌گیرد و حرکت طولی لوله ممکن می‌شود.
- (۹) اویز فنری (SPRING HANGER)
اویزی فنری نوعی اویز است که موقعیت خود را متناسب با تغییر شرایط لوله تنظیم می‌کند.
- (۱۰) حلقه انبساط (EXPANSION LOOP)
حلقه انبساط وسیله‌ای است برای جذب حرکت لوله ناشی از تغییر دما یا عوامل دیگر، که با ایجاد خم‌ها یا منحنی‌هایی در طول لوله ساخته می‌شود.
- (۱۱) قطعه انبساط (EXPANSION BELLOWS)
قطعه انبساط وسیله‌ای است که همان عملکرد حلقه انبساط را دارد ولی شامل یک قطعه فانتوسی چین‌دار قابل انعطاف است، که در مسیر لوله نصب می‌شود.
- (۱۲) خرک (TRESTLE)
خرک یک اسکلت فلزی است که در محل محکم نصب و ثابت می‌شود و یک یا چند لوله، در ارتفاعی بالاتر از کف، روی آن تکیه می‌کنند.
-

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۳ محل تکیه‌گاه‌ها

۲ از ۵۸

(ب) این تعاریف از استاندارد BS 3974 PART 2 گرفته شده است:

(۱) گیره اتصال به تیراهن (BEAM CLIPS)

گیره اتصال به تیراهن وسیله‌ای است که به قسمت زیرین تیراهن سقف متصل می‌شود و به منظور خودداری از سوراخ کاری و جوش کاری تیراهن، برای اتصال اویز، به کار می‌رود.

(۲) گیره لوله قائم (RISER CLAMP)

گیره لوله قائم وسیله‌ای است برای نگهداری لوله قائم

(پ) این تعاریف از استاندارد BS 3974 PART 3 گرفته شده است:

(۱) لایه (LINER)

غلاف محافظ که بین سطح خارجی لوله و سطح داخلی بست گیره‌ای، به منظور حفاظت لوله در برابر خوردگی، الکترولیز و یا محدود کردن مقدار انتقال گرما و یا توزیع با رورده نصب می‌شود.

(۲) زیرسری (SADDLE)

لایه محافظ لوله، در صورتی که فقط در زیر لوله قرار می‌گیرد، زیرسری (SADDLE) نامیده می‌شود.

(۳) دسته لوله (BANK)

تعدادی از لوله‌ها، که در نزدیکی هم و در مسیرهای موازی هم، به صورت یک دسته لوله، قرار می‌گیرند.

۲-۲-۱۳-۳ محل تکیه‌گاه‌ها

(الف) محل تکیه‌گاه و فاصله بین دو تکیه‌گاه مجاور (SUPPORT SPACING) باید با توجه به قطر نامی لوله، عایق، شکل عمومی لوله‌کشی، شیرها، فلنج‌ها و فیتینگ‌ها و نوع سیال داخلی آن مشخص شود.

(ب) جدول شماره (۲-۲-۱۳-۳) 'ب'، که از استاندارد BS 3974 PART 1 گرفته شده است، وزن یک متر طول لوله‌های فولادی مستقیم، با اب، و عایق با وزن مخصوص ۲۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب، را، برای لوله‌های فولادی با ضخامت جدارهای متفاوت، نشان می‌دهد.

(۱) در ارقام جدول شماره (۲-۲-۱۳-۳) 'ب' وزن فیتینگ، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی منظور نشده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاهها

۲-۲-۱۳-۳ محل تکیه‌گاهها

۴ از ۵۸

جدول شماره (۲-۱۳-۲) "ب" - از استاندارد 1 BS 3974 PART

وزن هر متر طول لوله فولادی با آب و عایق

Mass per metre run of steel pipe filled with fresh water and of insulation
(density 200 kg/m³)

Nominal pipe size mm	Mass of insulation		Mass of pipe and water														
	50 mm thick kg/m	25 mm thick kg/m	Pipe wall thickness (mm)														
			3.2	4.0	5.0	6.3	8.0	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0					
20	2.4	0.8	2.2	2.5	2.9	3.4											
25	2.6	0.9	3.0	3.4	4.0	4.6	5.3										
40	3.1	1.2	4.9	5.6	6.5	7.5	8.8	10									
50	3.5	1.3	6.8	7.7	8.8	10.2	11.9	14	16								
65	4.0	1.6	9.6	11	12	14	16	19	22	25	29						
80	4.4	1.8			15	17	20	23	27	31	36						
100	5.2	2.2			22	25	28	33	38	44	51	58					
125	6.0	2.6			30	33	38	43	50	58	67	77					
150	6.9	3.0			40	44	50	56	64	75	86	99					
200	8.5	3.8					74	83	93	108	123	142					
250	10.1	4.7					104	115	129	147	167	192					
300	11.7	5.5						150	166	188	213	243					
350	12.7	6.0						174	192	216	244	277					
400	14.3	6.8						215	236	264	296	335					
450	15.9	7.6						260	283	316	352	397					
500	17.5	8.4						310	336	372	413	463					
600	20.7	10.0						421	452	496	546	606					

پ) جدول شماره (۲-۱۳-۲) "پ"، که از ANSI/ASHRAE, EQUIPMENT, 1988 گرفته شده است

حداکثر فاصله تکیه‌گاهها را، برای لوله‌های فولادی، مسی، با آب و بدون عایق، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۱۳-۲) "پ"

فاصله تکیه‌گاهها در لوله‌کشی فولادی و لوله‌کشی مسی

قطر لوله	میلی متر	اینچ	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۳۵۰	۴۰۰
لوله فولادی (متر)	۲/۱۰	۳/۴	۱	۱ ۱/۴	۱ ۱/۲	۲	۲/۳۰	۳/۲۰	۳/۱۶	۴/۲۰	—	۵/۲۰	۵/۱۶	۶	۷	۸	۱۶
لوله کشی مسی (متر)	۱/۵۰	۱/۸۰	—	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۶۰	—	۴/۲۰	—	—	—	—	—

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۳ محل تکیه‌گاه‌ها

۵ از ۵۸

- (۱) در صورتی که لوله‌کشی فولادی با اتصال فلنجی باشد، یا بارهای دیگر (مانند شیر، عایق و غیره) به وزن لوله‌کشی اضافه شود، ارقام جدول (۲-۲-۱۳-۳) "پ" باید کاهش یابد
- (۲) با رعایت ارقام جدول شماره (۲-۲-۱۳-۳) "پ" حداکثر خمش لوله بین دو تکیه‌گاه از ۲/۵ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند.
- (۳) در صورت تغییر امتداد لوله، طول لوله بین دو تکیه‌گاه مجاور در دو طرف خم باید تا ۰/۷۵ نسبت به ارقام جدول شماره (۲-۲-۱۳-۳) "پ" کاهش یابد، در این حالت ترجیح دارد که محل تکیه‌گاه (بست) در نزدیکترین فاصله از نقطه تغییر امتداد لوله قرار گیرد.
- ت) اگر يك دسته لوله تکیه‌گاه مشترك داشته باشند، فاصله بین دو تکیه‌گاه مجاور باید کمترین عددی باشد که برای لوله‌های با قطرهای مختلف بدست می‌آید.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۴ آویزهای تك لوله‌ای

۵۸ از ۶

۲-۲-۱۳-۴ آویزهای تك لوله‌ای

(الف) آویزهای رکابی قابل تنظیم (ADJUSTABLE CLEVIS)

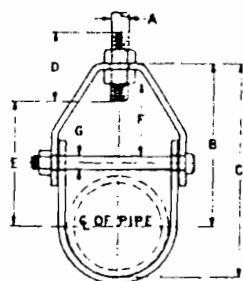
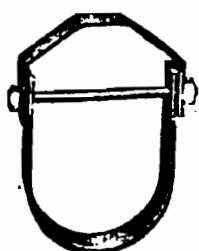
(۱) شکل، اندازه‌ها و حداکثر بار مجاز وارده بر آویزهای رکابی قابل تنظیم در شکل و جدول شماره

(۲-۲-۱۳-۴) "الف" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "الف" (۱)

آویزهای رکابی قابل تنظیم

بار وارده کیلوگرم	تنظیم							ابعاد تسمه		قطر نامی لوله
	G	F	E	D	C	B	A	پایین	بالا	
275	6	28	45	60	70	60	10	4 × 25	4 × 25	15
275	6	37	55	70	85	70	10	4 × 25	4 × 25	20
275	6	40	60	70	95	80	10	4 × 25	4 × 25	25
275	6	40	65	70	105	84	10	4 × 25	4 × 25	32
275	6	40	70	70	115	90	10	4 × 25	4 × 25	40
275	6	40	75	70	120	92	10	4 × 25	4 × 25	50
513	10	50	95	75	155	120	12	5 × 30	5 × 30	65
513	10	50	95	75	165	120	12	5 × 30	5 × 30	80
650	10	50	112	90	195	140	15	5 × 30	6 × 30	100
650	12	50	125	90	225	155	15	5 × 30	6 × 30	125
880	12	50	140	100	250	170	20	5 × 40	6 × 40	150
910	15	53	175	105	315	210	22	5 × 45	6 × 45	200
1635	20	56	210	112	380	245	22	6 × 45	10 × 45	250
1725	20	65	245	120	440	280	22	6 × 50	10 × 50	300
1900	22	80	275	130	495	317	25	6 × 50	10 × 50	350
2090	25	80	314	150	584	381	25	6 × 65	10 × 65	400



۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۴ آویزهای تک‌لوله‌ای

(۲) مشخصات آویزهای تک‌لوله‌ای، از نوع رکابی قابل تنظیم، مربوط به جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "الف" (۱):

- اندازه‌ها : میلی‌متر
- مصالح : پروفیل‌های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ آستری ضدزنگ و رنگ نهایی
- حداکثر دمای کار : ۳۴۴ درجه سانتیگراد (۶۵۰ درجه فارنهایت)
- کاربرد : بصورت آویز برای لوله‌های فولادی و مسی افقی، ثابت، عایق‌دار یا بدون عایق
- استاندارد : UNDER WRITER LABORATORY WW - H - 171 C
- نصب : تا قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر فقط با یک مهره، و از قطر نامی ۱۲۵ میلی‌متر و بزرگتر از آن با دو مهره، دو طرف تسمه، روی دنده میلگرد تنظیم و محکم می‌شود.
- عایق : اگر لوله عایق‌دار باشد باید برای عایق با ضخامت مورد نیاز جا پیش بینی شود. و برای حفاظت عایق باید بین سطح خارجی عایق و سطح داخلی بست، یک لایه محافظ از ورق فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول حداقل ۳۰ سانتیمتر قرار گیرد اندازه‌های بست عینا برابر جدول خواهد بود و عایق روی تسمه زیرین بست را خواهد پوشاند.

(ب) آویزهای با گیره لوله (PIPE CLAMP - PIPE CLIP) برای لوله‌های فولادی، افقی، بدون عایق

(۱) شکل، اندازه‌ها و حداکثر بار مجاز وارده بر آویز گیره‌ای در شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ب" (۱) نشان شده، که مخصوص لوله‌های فولادی افقی است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

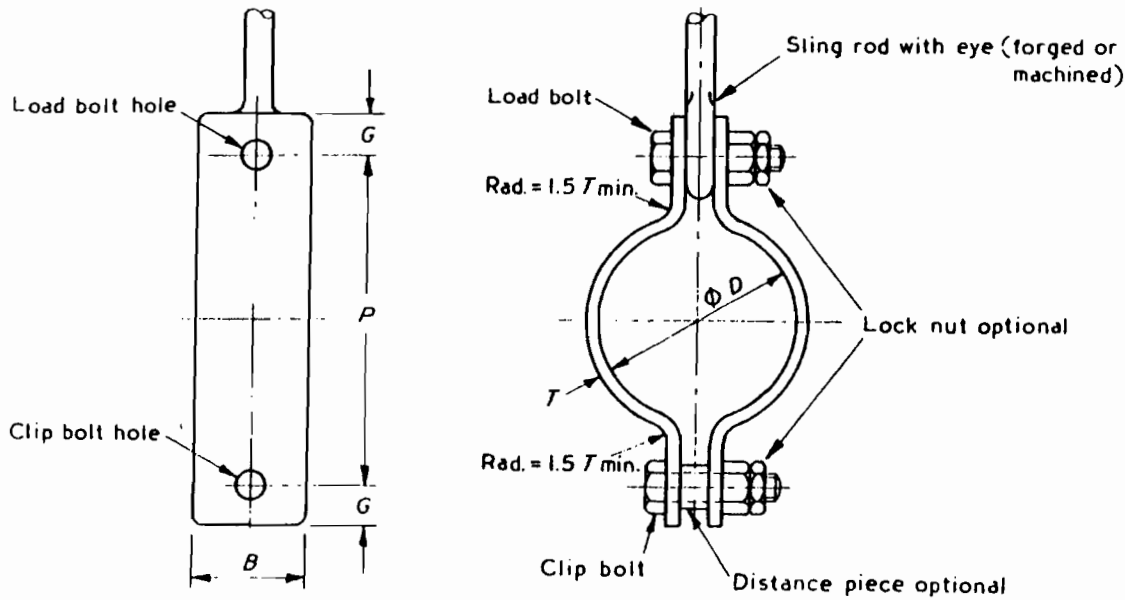
۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۴ آویزهای تک‌لوله‌ای

۸ از ۵۸

شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۴) "ب" (۱)
آویزگیرهای برای لوله‌های فولادی افقی



بار وارده کیلوگرم	پیچها		P	ابعاد نسمه	D قطر	قطر میلگرد	قطر خارجی لوله	قطر نامی لوله
	قطر پیچ	قطر سوراخ						
280	15	12	65	33 X 5	23	10	21.5	15
280	15	12	70	35 X 5	28	10	26.9	20
280	15	12	75	35 X 5	36	10	33.7	25
280	18	15	90	35 X 5	44	12	42.4	32
280	18	15	95	35 X 5	50	12	48.3	40
280	18	15	105	35 X 5	62	12	60.3	50
165	18	15	125	35 X 5	80	12	76.1	65
165	18	15	135	35 X 5	92	12	88.9	80
165	18	15	170	35 X 5	118	12	114.3	100
280	24	19	215	35 X 8	144	16	139.7	125
280	24	19	245	35 X 8	172	16	168.3	150
280	24	19	270	35 X 8	198	16	193.7	175
280	24	19	295	35 X 8	224	16	219.1	200
450	24	19	330	45 X 10	248	16	244.5	225
450	24	19	360	45 X 10	278	16	273.0	250
900	30	19	445	55 X 15	330	20	323.9	300
900	36	24	485	55 X 15	362	24	355.6	350
1350	36	28	560	65 X 20	412	24	406.4	400

(۲) مشخصات آویزهای تک‌لوله‌ای، از نوع گیره‌ای، برای لوله فولادی، مربوط به جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ب" (۱):

- اندازه‌ها : میلی متر
- مصالح : پروفیل‌های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ‌آستری ضدزنگ و رنگ نهایی
- دمای کار : ۲۰ - نا ۴۰۰ درجه سانتیگراد
- کاربرد : بصورت آویز برای لوله‌های فولادی، افقی، بدون عایق، معادل لوله‌های BS 1387 وزن سنگین
- استاندارد : BS 3974 PART 1
- نصب : سطح خارجی لوله با بست تماس دارد ولی بست به آن محکم نمی‌شود. برای ثابت نگاه داشتن قطر "D" می‌توان یک قطعه اضافی بین دو لبه زیرین تسمه‌ها (DISTANCE PIECE) از تکه لوله به طول برابر قطر میلگرد قرار داد. در مواردی که حرکت لوله و بست، بر اثر انقباض و انبساط و یا لرزش، محتمل است نصب مهره قفلی انتهای پیچ بالا و پائین ضروری است.
- عایق : در صورتی که ضخامت عایق کم باشد نیز می‌توان از این نوع بست استفاده کرد.

(پ) آویز با گیره لوله (PIPE CLAMP - PIPE CLIP) برای لوله‌های مسی، افقی، بدون عایق

(۱) اندازه‌ها و حداکثر بار مجاز آورده بر آویز گیره‌ای در جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ب" (۱) نشان داده شده، که مخصوص لوله‌های مسی افقی است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها
 ۲-۲-۱۳-۴ آویزهای تکلوله‌ای

۵۸/۱۱۰

جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "پ" (۱)
 آویز گیره‌ای برای لوله‌های مسی افقی

بار وارده کیلوگرم	G	پیچها		P	ابعاد تسمه D	قطر میلگرد	قطر میلگرد	قطرخارجی لوله
		قطر پیچ	قطر سوراخ					
280	15	12	M 10	65	35×5	23	10	20
280	15	12	M 10	70	35×5	28	10	22 25
280	15	12	M 10	75	35×5	36	10	28 30
280	18	15	M 12	90	35×5	44	12	35 38
280	18	15	M 12	95	35×5	50	12	42 44.5
280	18	15	M 12	105	35×5	62	12	54 57
165	18	15	M 12	125	35×5	80	12	76.1
165	18	15	M 12	135	35×5	92	12	88.9
165	18	15	M 12	170	35×5	118	12	108

(۲) مشخصات آویز تکلوله‌ای، از نوع گیره‌ای، برای لوله مسی، مربوط به جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "پ" (۱):

- اندازه‌ها : میلی متر
- مصالح : پروفیل‌های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ‌آستری ضدزنگ و رنگ نهایی
- دمای کار : ۲۰ - تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد
- کاربرد : بصورت آویز برای لوله‌های فولادی، افقی، بدون عایق
- استاندارد : BS 3974 PART 1
- نصب : بین سطح خارجی لوله مسی و سطح داخلی گیره بست، باید يك لایه (LINER) از ورق مسی، مناسب برای دمای کار، قرار گیرد. در مواردی که حرکت لوله و بست، بر اثر انقباض و انبساط و یا لرزش، محتمل است نصب مهره قفل‌ی انتهای پیچ بالا و پائین ضروری است.
- عایق : در صورتی که ضخامت عایق کم باشد نیز می‌توان از این نوع بست استفاده کرد.

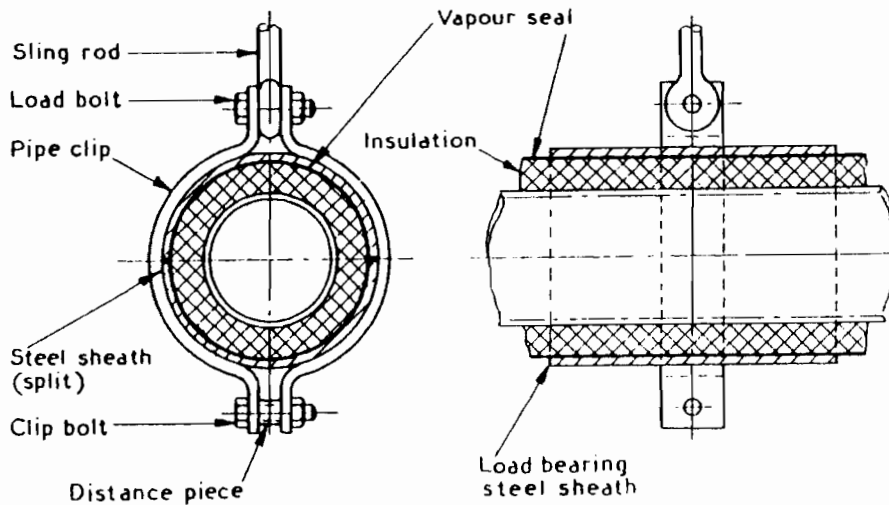
(ت) آویز با گیره لوله (PIPE CLAMP - PIPE CLIP) برای لوله‌های فولادی، افقی، عایق‌دار

(۱) شکل و ساخت آویز گیره‌ای، برای لوله‌های فولادی افقی عایق دار، با آنچه زیر (۲-۲-۱۳-۴) "ب" (۱) برای لوله‌های فولادی افقی بدون عایق مشخص شده، تفاوت ندارد ولی در صورتی که لوله فولادی عایق‌دار باشد باید اندازه‌ها با پیش‌بینی جا برای عایق با ضخامت مورد نظر مشخص شود. این آویز مخصوص آب سرد کننده است.

(۲) شکل شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ب" (۲) وضعیت آویز گیره‌ای، برای لوله فولادی افقی عایق‌دار، را نشان می‌دهد.

شکل شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ت" (۲)

آویز گیره‌ای برای لوله‌های فولادی عایق‌دار، مخصوص آب سرد کننده



(۳) در آویزهای گیره‌ای، مخصوص لوله‌های فولادی، افقی، عایق‌دار، برای حفاظت عایق باید بین سطح خارجی عایق و سطح داخلی گیره، یک لایه (LINER) از ورق فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول حداقل ۳۰ سانتیمتر، برابر شکل (۲-۲-۱۳-۴) "ت" (۲)، قرار گیرد.

(ث) آویز تسمه‌ای یک تکه (ONE PIECE STRAP) برای لوله‌های فولادی، افقی، سبک، بدون عایق

(۱) شکل، اندازه‌ها و حداکثر بار مجاز وارده بر آویز تسمه‌ای یک تکه، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ث" (۱) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

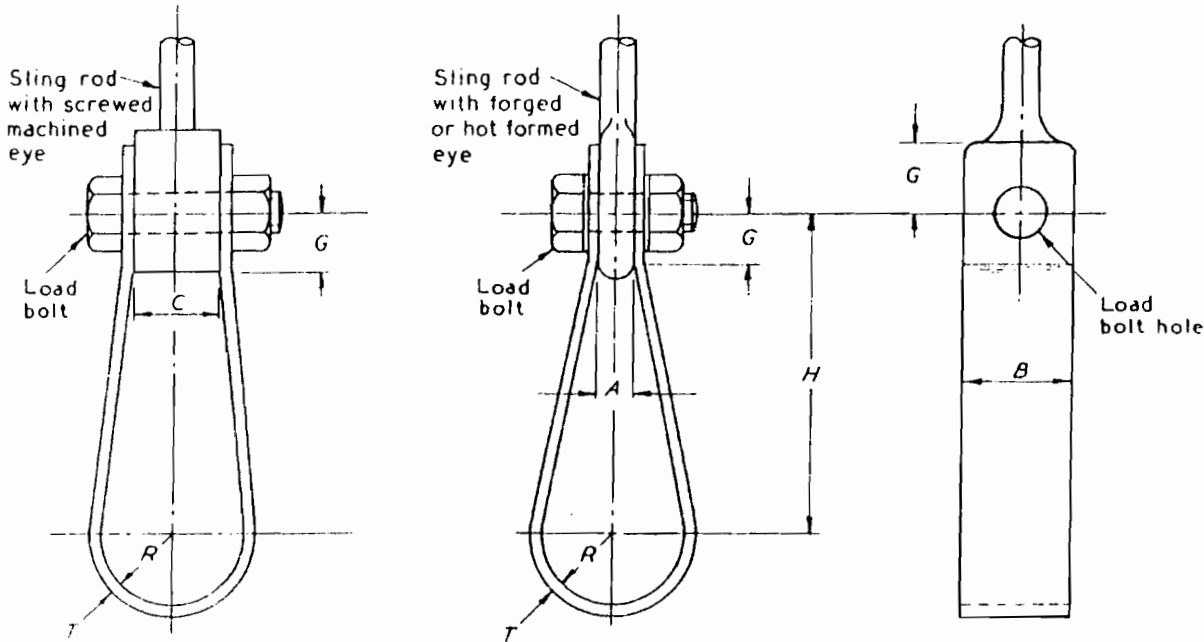
۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۳ تکیه گاه ها

۲-۲-۱۳-۴ آویزهای تک لوله ای

۵۸/۱۲

شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ث" (۱)
 آویز تسمه ای یک تکه برای لوله های فولادی افقی بدون عایق



Nominal pipe size	Pipe o.d.	Sling rod dia.	C or A	R	B	T	G	H	Load bolt hole	Load bolt	Safe working load
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kgf
15	21.3	8	See Tables 1, 3 and 4	12	20	3	17	70	11	M8	70
20	26.9	8		14	20	3	17	75	11	M8	70
25	33.7	8		17	20	3	17	75	11	M8	70
32	42.4	8		22	20	3	17	80	11	M8	70

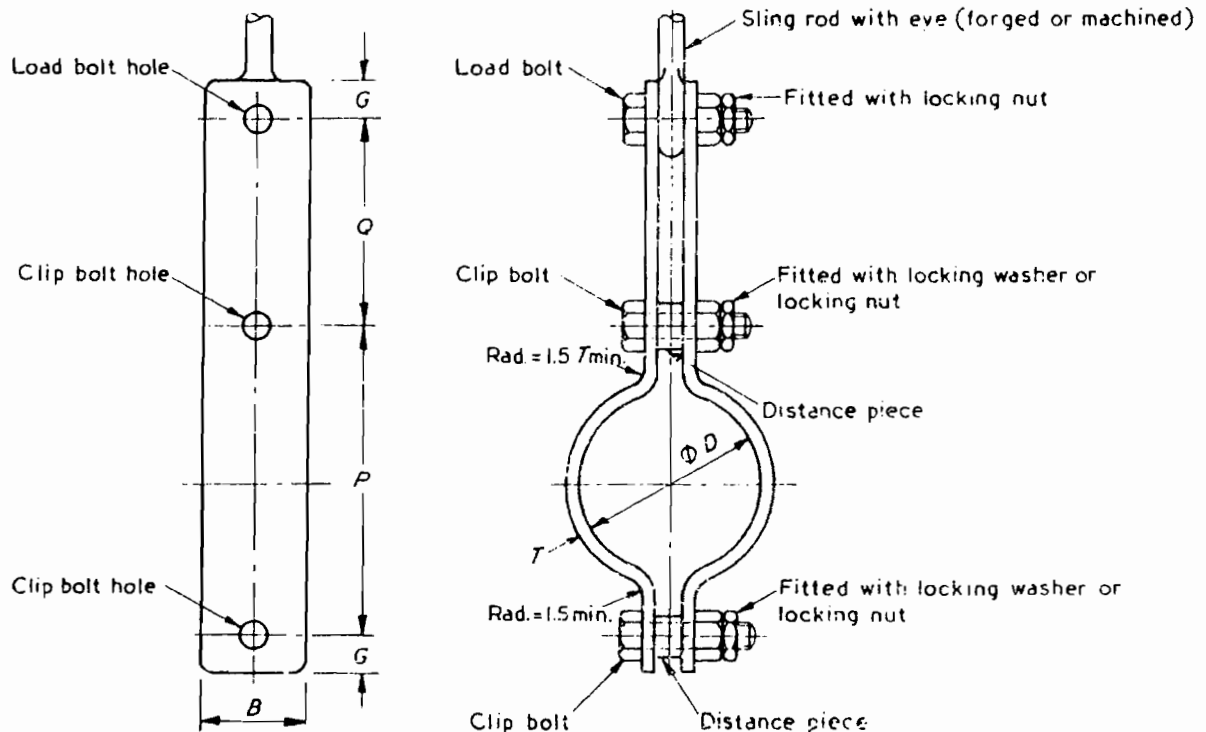
(۲) مشخصات آویزهای تک لوله ای، از نوع تسمه ای یک تکه، مربوط به جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ث" (۱):

- اندازه ها : میلی متر
- مصالح : پروفیل های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ آستری ضد زنگ و رنگ نهایی
- دمای کار : ۲۰- تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد
- کاربرد : بصورت آویز برای لوله های فولادی، افقی، ثابت، سبک، بدون عایق
- استاندارد : BS 3974 PART 1
- نصب : سطح خارجی لوله با بست تماس دارد ولی بست به آن محکم نمی شود.

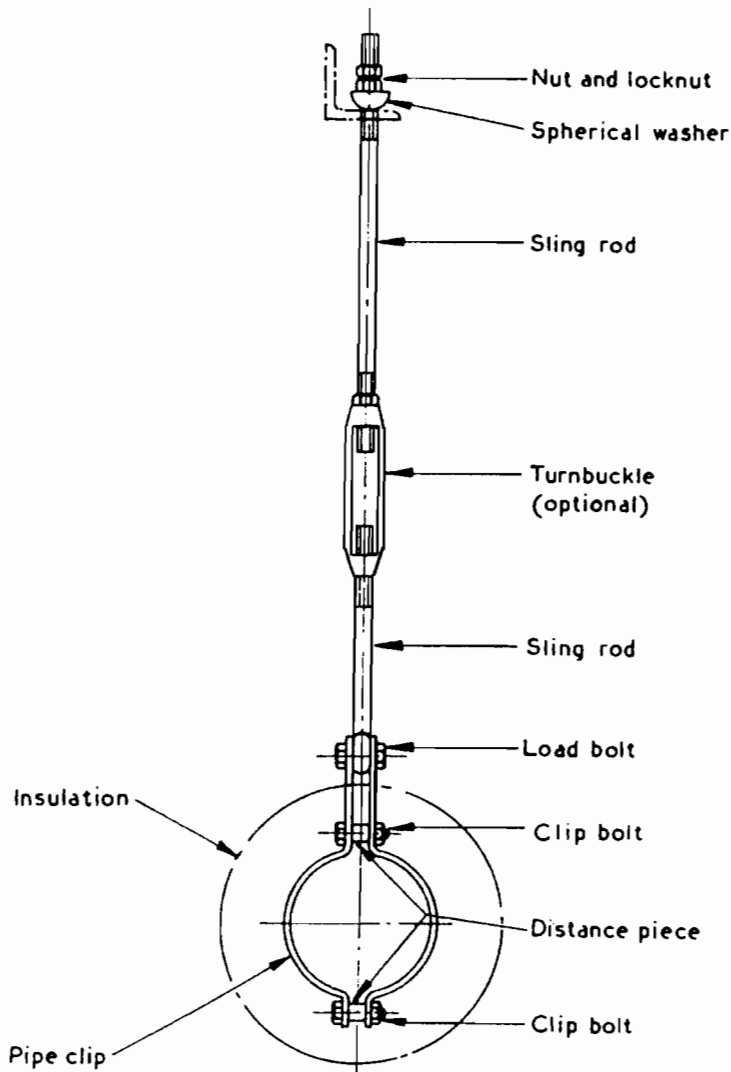
ج) آویز با گیره لوله (PIPE CLAMP - PIPE CLIP) برای لوله‌های فولادی، افقی، عایق‌دار، آب گرم کننده یا بخار

(۱) شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۴) "ج" (۱) آویز با گیره لوله، برای لوله‌های فولادی، افقی، عایق‌دار، مخصوص آب گرم کننده یا بخار، را نشان می‌دهد. در این آویز اندازه‌ها و ساخت گیره با آن چه در شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۴) "ب" (۱) نشان داده شده یکی است، ولی طول تسمه، در قسمت اتصال به میلگرد افزایش می‌یابد و یک عدد پیچ و مهره، طبق شکل، اضافه می‌شود. اندازه‌های "Q" در جدول داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۴) "ج" (۱)
آویز گیره‌ای برای لوله‌های فولادی، مخصوص آب گرم کننده یا بخار



شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۴) "ج" (۱)
 آویز گیره‌ای برای لوله‌های فولادی، مخصوص آب گرم کننده یا بخار (دنباله)



قطر نامی لوله	Q
15	70
20	70
25	70
32	70
40	85
50	80
65	105
80	105
100	105
125	95
150	95
175	95
200	100
225	95
250	105
300	95
350	100
400	90

(۲) مشخصات آویزهای تکه لوله‌ای، از نوع گیره‌ای، مربوط به شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۴) "ج" (۱)

- اندازه‌ها : میلی‌متر
- مصالح : پروفیل‌های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ آستری ضدزنگ و رنگ نهایی
- دمای کار : ۲۰ - تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد
- کاربرد : بصورت آویز گیره‌ای برای لوله‌های فولادی، افقی، عایق‌دار، مخصوص آب گرم کننده یا بخار
- استاندارد : BS 3974 PART 1

- نصب : سطح خارجی لوله با گیره تماس مستقیم دارد ولی بست به آن محکم نمی‌شود. برای ثابت نگاه داشتن قطر "D" می‌توان بین دو لبه بالای و زیرین تسمه‌ها یک قطعه اضافی (DISTANCE PIECE)، از تکه لوله به طول برابر قطر میلگرد، قرار داد. در مواردی که حرکت لوله و بست، بر اثر انقباض و انبساط یا لرزش، محتمل است نصب مهره قفل‌ی، انتهای پیچ بالا و پائین، ضروری است. اضافه کردن قطعه تنظیم کننده تراز لوله (TURNBUCKLE) در مواردی که این نوع تنظیم پس از نصب لازم شود، ضروری است.
- عایق : عایق لوله با ضخامت مورد نیاز روی سطح خارجی گیره را می‌پوشاند.

چ) میلگرد آویزهای گیره‌ای (SLIDING ROD)

- (۱) میلگرد برای آویختن انواع آویزهای تک‌لوله‌ای، از نوع گیره‌ای، به دو صورت ساخته می‌شود:

- چکش کاری شده (INTEGRAL FORGED EYE)
- به حالت گرم فرم داده شده (HOT FORGED EYE)

- (۲) شکل، اندازه‌ها و حداکثر بار مجاز وارده بر میلگرد، برای دو نوع ساخت، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "چ" (۲)، که از BS 3974 PART 1 گرفته شده، نشان داده شده است.
- (۳) مشخصات و اندازه‌های میلگرد، که در انواع آویزهای تک‌لوله‌ای افقی، از نوع گیره‌ای، بکار می‌رود باید برابر جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "چ" (۲) باشد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

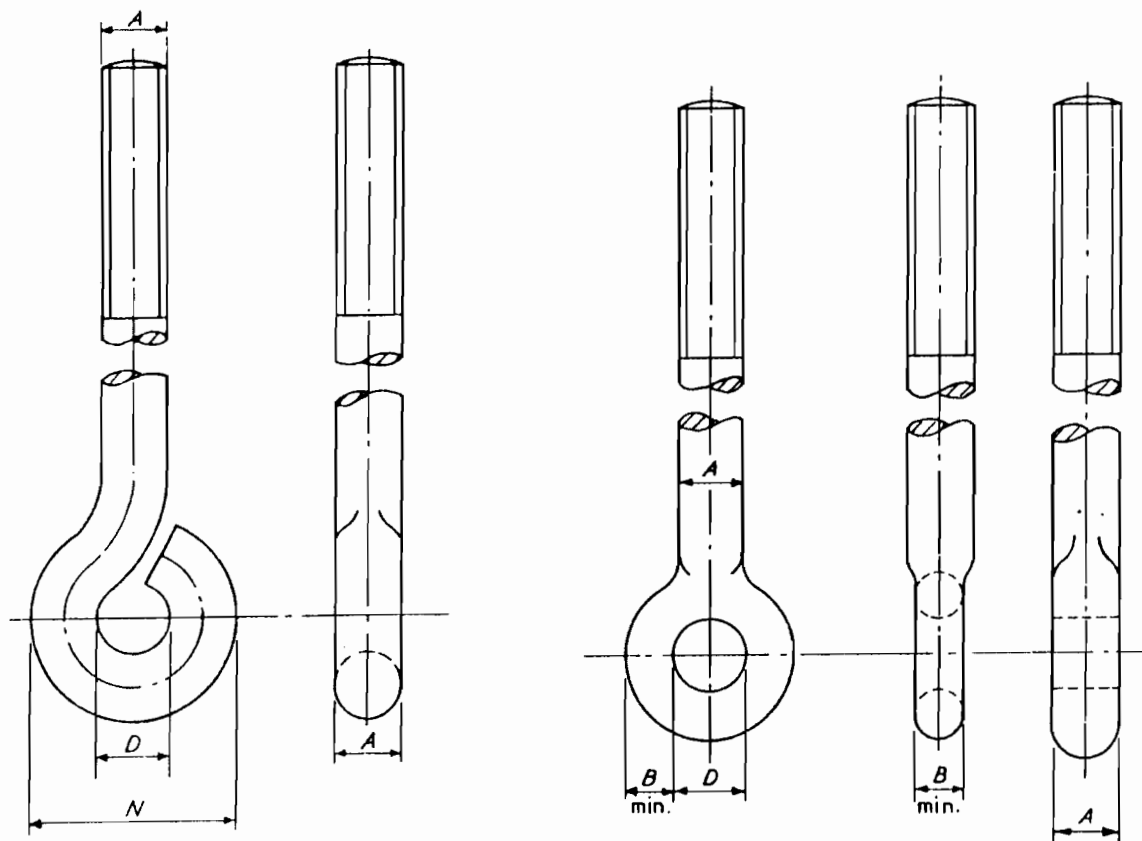
۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۳ تکیه گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۴ آویزهای تکلوله‌ای

۵۸ از ۱۱۶

شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ج" (۲)
اندازه‌های میلگرد برای آویزهای گیره‌ای



Slings rod dia. A mm	D mm	N mm	Safe working load kgf
8	10	26	70
10	12	32	105
12	15	39	150
16	19	51	285
20	24	64	430
24	28	76	660

Slings rod dia. A mm	D dia. mm	B min. (0,7 A) mm	Safe working load kgf
8	14	6	230
10	16	7	360
12	18	9	530
16	22	12	1010
20	26	14	1580
24	30	17	2280
30	36	21	3650
36	42	26	5340
42	48	30	7400

ج) آویز با گیره لوله، برای لوله‌های فولادی قائم، بدون عایق یا عایق‌دار (RISER CLAMP)

۱) شکل و اندازه‌های آویز گیره‌ای، برای لوله‌های قائم، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ح" (۱)
نشان داده شده، که مخصوص لوله‌های فولادی قائم است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

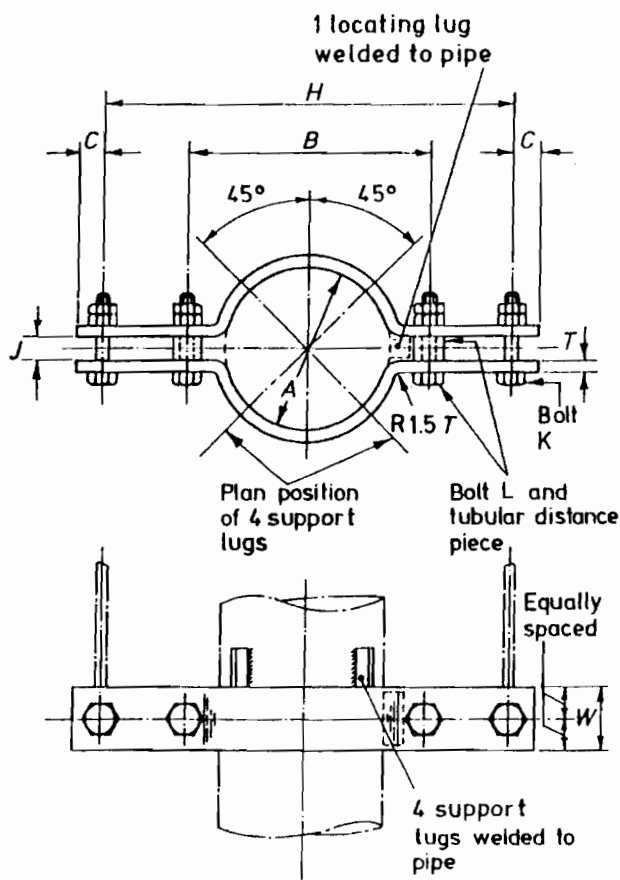
۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۴ آویزهای تکلوله‌ای

۵۸:۱۱۷

شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۴) "ح" (۱)
 آویز گیره‌ای برای لوله‌های فولادی قائم



Riser clamps for pipes up to and including 300 mm nominal size (ranges A and B)*

Dimensions of riser clamps for pipes up to and including 300 mm nominal size (ranges A and B)*

Pipe		Sling rod diameter	W x T	A	B	C	Tubular distance piece		Bolt size		Bolt hole diameter	
Nominal size	outside diameter						Nominal size	Length J	K	L	K	L
100	114.3	12	90 x 10	118	210	40	25	25	M12	M20	14	22
125	139.7	12	100 x 10	144	235	40	25	25	M12	M20	14	22
150	168.3	12	100 x 15	172	290	40	25	25	M12	M20	14	22
175	193.7	12	100 x 15	198	315	40	25	25	M12	M20	14	22
200	219.1	12	100 x 15	224	340	40	25	25	M12	M20	14	22
225	244.5	16	120 x 15	248	375	50	32	31	M16	M24	18	26
250	273	16	120 x 15	278	410	50	32	31	M16	M26	18	26
300	323.9	16	120 x 20	330	480	50	32	31	M16	M24	18	26

* Range A: -20 °C to 100 °C
 Range B: -20 °C to 400 °C

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها
 ۲-۲-۱۳-۴ آویزهای تک‌لوله‌ای

۵۸۱۱۸

(۲) جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ح" (۲) حداکثر بار مجاز وارده بر این نوع آویز گیره‌ای را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ح" (۲)
 حداکثر بار وارده بر آویزهای تک‌لوله‌ای، برای لوله‌های قائم

Pipe Nominal size	Min. H	Max. load at min. H	Increment over min. H											
			20	40	60	80	100	120	140	160	180	200		
			Maximum load (in kg)											
		kg												
100	360	800	760	720	680	640	600	560	520	480	440	400		
125	390	810	765	730	695	665	630	595	565	525	495	460		
150	445	1060	1045	1030	990	940	900	860	820	780	740	715		
175	465	1050	1005	965	920	885	845	810	775	735	695	665		
200	490	1000	940	900	865	830	795	760	725	690	650	615		
225	540	1400	1355	1305	1260	1210	1160	1115	1070	1020	975	925		
250	585	1200	1155	1105	1055	1010	960	910	865	815	765	725		
300	655	1700	1650	1600	1550	1500	1450	1400	1350	1300	1250	1200		

(۳) مشخصات آویزهای تک‌لوله‌ای، از نوع گیره‌ای، برای لوله‌های فولادی قائم، مربوط به شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۴) "ح" (۱):

- اندازه‌ها : میلی‌متر
- مصالح : پروفیل‌های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ آستری ضدزنگ و رنگ نهایی
- دمای کار : ۲۰ - تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد
- کاربرد : بصورت آویز با گیره برای لوله‌های فولادی قائم، بدون عایق یا عایق‌دار
- استاندارد : BS 3974 PART 2
- نصب : سطح خارجی لوله با بست تماس مستقیم دارد و بست به آن جوش می‌شود. برای ثابت نگهداشتن قطر "D" می‌توان قطعه اضافی بین سطوح دو تسمه (DISTANCE PIECE) از تکه لوله به طول "J" قرار داد. در مواردی که حرکت لوله و بست، بر اثر انقباض و انبساط و یا لرزش، محتمل است نصب مهره ففلی انتهایی پیچ‌ها ضروری است. وزن لوله به کمک چهار قطعه فلزی، که با اتصال جوشی به لوله و گیره بست متصل می‌شوند، به بست منتقل می‌شود. بار وارده در جدول برای حداقل فاصله دو میلگرد از هم "H" داده شده است. بار وارده با افزایش این فاصله به نسبت ارقام داده شده در جدول کاهش می‌یابد.

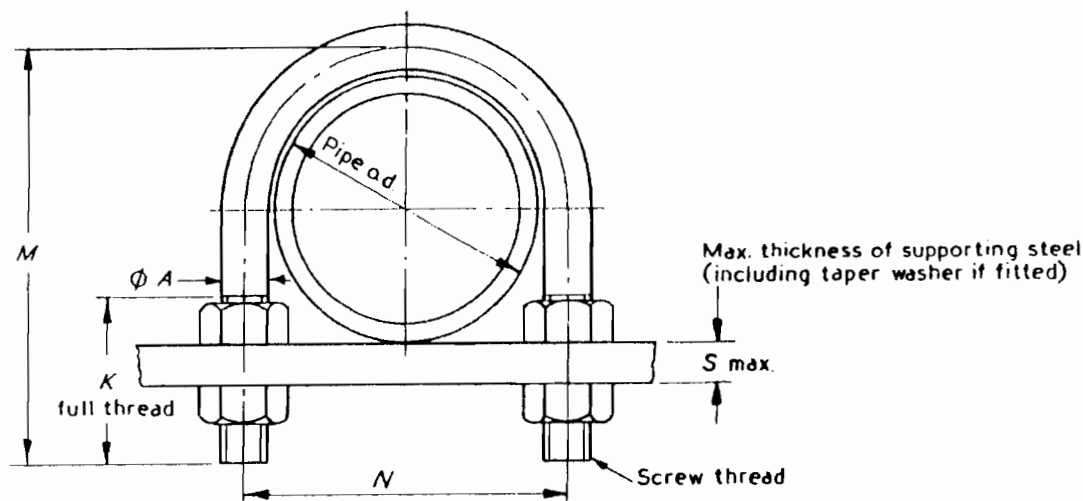
- عایق :
ترجیح دارد که عایق، به ضخامت لازم، روی لوله و گیره قرار گیرد به طوری که سطح خارجی مقطع دایره‌ای گیره با عایق پوشانده شود. اگر عایق در داخل گیره قرار گیرد باید اندازه قطر داخلی گیره "A" با توجه به ضخامت عایق افزایش یابد. در این صورت برای حفاظت عایق باید بین سطح خارجی عایق و سطح داخلی گیره یک لایه محافظ از ورق فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول حداقل ۳۰ سانتیمتر قرار گیرد.

۵-۱۳-۲-۲ کورپی‌ها (U - BOLTS AND OVERSTRAP)

الف) کورپی مخصوص لوله‌های افقی، بدون عایق یا عایق‌دار، بست به لوله محکم نمی‌شود.

۱) شکل و جدول شماره (۵-۱۳-۲-۲) "الف" (۱) اندازه کورپی را نشان می‌دهد.

شکل شماره (۵-۱۳-۲-۲) "الف" (۱)
کورپی مخصوص لوله‌های فولادی افقی



NOTE. Where used on taper flanges of steelwork taper washers are to be provided.

U-bolt (not to grip pipe)

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۵ کورپی‌ها

۵۸:۱۲۰

جدول شماره (۲-۲-۱۳-۵) "الف" (۱)
کورپی مخصوص لوله‌های فولادی افقی

Dimensions of U-bolts (not to grip pipe)

All dimensions in millimetres

Steel pipes

Nom. pipe size	Pipe o.d.	A dia.	N	M	K	S max.
15	21.3	8	40	45	25	10
20	26.9	8	45	55	30	10
25	33.7	8	50	60	30	10
32	42.4	8	60	70	30	10
40	48.3	10	65	85	40	16
50	60.3	10	80	100	40	16
65	76.1	12	95	120	50	19
80	88.9	16	110	140	55	19
100	114.3	16	140	165	55	19
125	139.7	16	165	190	55	19
150	168.3	20	195	225	65	19
175	193.7	20	220	250	65	19
200	219.1	20	250	275	65	19
225	244.5	20	275	300	65	19
250	273.0	20	305	335	75	22
300	323.9	20	355	385	75	22

(۲) مشخصات کورپی‌ها، مربوط به شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۵) "الف" (۱)

- اندازه‌ها : میلی‌متر
- مصالح : پروفیل‌های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ آستری ضدزنگ و رنگ نهایی
- دمای کار : ۲۰ - تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد
- کاربرد : مخصوص لوله‌های فولادی افقی بدون عایق و عایق‌دار
- نصب : سطح خارجی لوله با بست تماس مستقیم دارد ولی بست به آن محکم نمی‌شود و حرکت طولی لوله امکان پذیر است. بست ممکن است در دو حالت نصب شود. در حالت اول لوله بالا قرار می‌گیرد و وزن لوله روی تکیه‌گاه فولادی آن به ضخامت "s" وارد می‌شود. در حالت دوم تکیه‌گاه بالا قرار می‌گیرد و وزن لوله روی میلگرد کورپی، در زیر آن، وارد می‌شود.

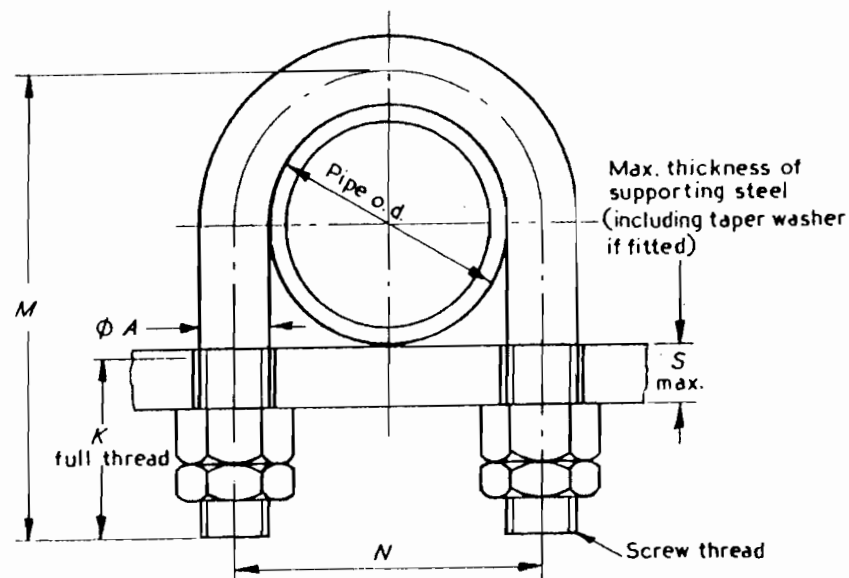
- عایق :

اگر لوله با عایق باشد ساخت بست تغییر نمی کند ولی اندازه ها باید با پیش بینی جا برای عایق، با ضخامت مورد نیاز، تغییر کند. برای حفاظت عایق باید بین سطح خارجی عایق و سطح داخلی بست (تکیه گاه فولادی یا میلگرد بست) یک زیر سری (SADDLE) از ورق فولادی به ضخامت $1/5$ میلی متر و طول حداقل 30 سانتی متر قرار گیرد در صورتی که عایق خارج از بست قرار گیرد اندازه های بست تغییر نمی کند و عینا برابر ارقام جدول باقی می ماند و عایق روی میلگرد و تکیه گاه فولادی را می پوشاند.

(ب) کورپی مخصوص لوله های فولادی افقی، بدون عایق یا عایق دار، بست لوله را محکم می گیرد و مانع حرکت آن می شود (ANCHOR).

(۱) شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۵) "ب" (۱) اندازه های کورپی را نشان می دهد.

شکل شماره (۲-۲-۱۳-۵) "ب" (۱)
 کورپی مخصوص لوله های فولادی افقی



U-bolt (to grip pipe)

جدول شماره (۲-۲-۱۳-۵) 'ب' (۱)

کورپی مخصوص لوله های فولادی افقی

Dimensions of U-bolts (to grip pipe) and hook bolts

All dimensions in millimetres

Steel pipes

Nom. pipe size	Pipe o.d.	A dia.	N	M	K	S max.
15	21.3	8	30	50	25	7
20	26.9	8	35	60	25	10
25	33.7	8	45	65	25	10
32	42.4	8	55	75	25	10
40	48.3	10	60	90	35	16
50	60.3	10	75	100	35	16
65	76.1	12	90	130	45	19
80	88.9	16	105	150	50	19
100	114.3	16	135	175	50	19
125	139.7	16	160	200	50	19
150	168.3	20	190	235	55	19
175	193.7	20	215	260	55	19
200	219.1	20	245	295	55	19
225	244.5	20	270	310	55	19
250	273.0	20	300	350	60	22
300	323.9	20	350	400	60	22

(۲) مشخصات کورپی ها، مربوط به شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۵) 'ب' (۱)

- اندازه ها: میلی متر
- مصالح: پروفیل های فولادی
- سطوح خارجی: رنگ ضد زنگ استری و رنگ نهایی
- دمای کار: ۲۰ - تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد
- کاربرد: مخصوص لوله های فولادی افقی، بدون عایق و عایق دار. از این بست به عنوان تکیه گاه ثابت (ANCHOR) می توان استفاده کرد.
- استاندارد: BS 3974 PART 1
- نصب: سطح خارجی لوله با بست تماس مستقیم دارد و بست لوله را محکم می گیرد و از هرگونه حرکت آن جلوگیری می نماید. بست ممکن است در دو حالت نصب شود. در حالت اول لوله بالا قرار می گیرد و وزن لوله روی تکیه گاه فولادی آن به ضخامت "S" وارد می شود. در حالت دوم تکیه گاه فولادی بالا قرار می گیرد و وزن لوله روی میلگرد کورپی، در زیر آن، وارد می شود. در صورتی که از این بست به عنوان مهار استفاده شود توصیه می شود دو قطعه فولادی در دو طرف بست و زیر لوله جوش شود.

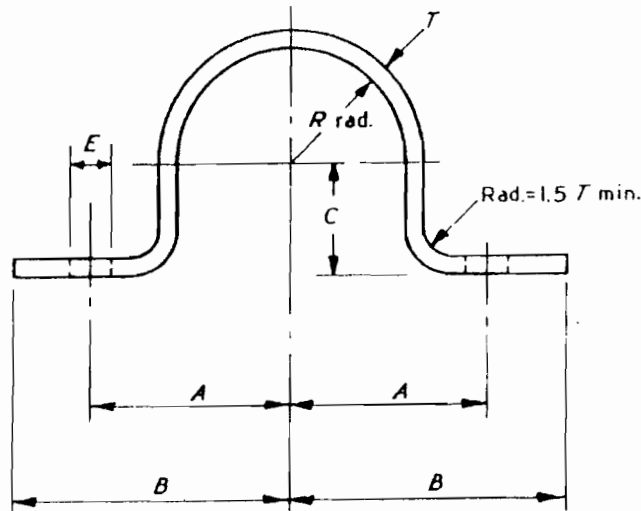
اگر لوله عایق‌دار باشد ساخت بست تغییر نمی‌کند ولی اندازه‌ها باید با پیش بینی جا برای عایق، با ضخامت مورد نیاز، تغییر کند. برای حفاظت عایق باید بین سطح خارجی عایق و سطح داخلی بست (تکیه‌گاه فولادی یا میلگرد بست) یک زیرسری (SADDLE) از ورق فولادی به ضخامت $1/5$ میلی‌متر و طول حداقل 30 سانتیمتر قرار گیرد در صورتی که عایق خارج از بست قرار گیرد اندازه‌های بست تغییر نمی‌کند و عیناً برابر ارقام جدول باقی می‌ماند و عایق روی میلگرد و تکیه‌گاه فولادی را می‌پوشاند.

- عایق :

پ) کورپی تسمه‌ای (OVERSTRAPS) مخصوص لوله‌های فولادی افقی

(۱) شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۵) "پ" (۱) اندازه‌های کورپی تسمه‌ای را نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۵) "پ" (۱)
کورپی تسمه‌ای مخصوص لوله‌های فولادی افقی



Dimensions of overstraps

All dimensions in millimetres

Nom. pipe size	Pipe o.d.	A	B	Steel size W x T	C	R	Hole E	Bolt dia.
15	21.3	53	91	35 x 5	10	11.5	12	10
20	26.9	55	93	35 x 5	13	14	12	10
25	33.7	57	95	35 x 5	16	18	12	10
32	42.4	64	102	35 x 8	20	22	15	12
40	48.3	79	117	35 x 8	23	25	15	12
50	60.3	81	119	35 x 8	29	31	15	12
65	76.1	89	127	45 x 10	36	40	19	16
80	88.9	99	137	45 x 10	43	46	19	16
100	114.3	108	146	45 x 10	55	59	19	16
125	139.7	119	160	60 x 10	68	72	24	20
150	168.3	136	174	60 x 10	82	86	24	20
175	193.7	150	188	55 x 15	95	99	24	20
200	219.1	162	200	55 x 15	107	112	24	20

(۲) مشخصات کورپی‌های تسمه‌ای، مربوط به شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۵) "پ" (۱)

- اندازه‌ها : میلی‌متر
- مصالح : پروفیل‌های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ ضدزنگ آستری و رنگ نهایی
- دمای کار : ۲۰ - تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد
- کاربرد : مخصوص لوله‌های فولادی افقی - بدون عایق
- استاندارد : BS 3974 PART 1
- نصب : سطح خارجی لوله با بست تماس مستقیم دارد ولی بست به آن محکم نمی‌شود و حرکت طولی امکان‌پذیر است. بست فقط در يك حالت نصب می‌شود که لوله بالای تکیه‌گاه قرار گیرد. اگر لوله مسی باشد باید بین سطح خارجی لوله و سطح داخلی بست يك لایه (LINER) از ورق مسی قرار گیرد.

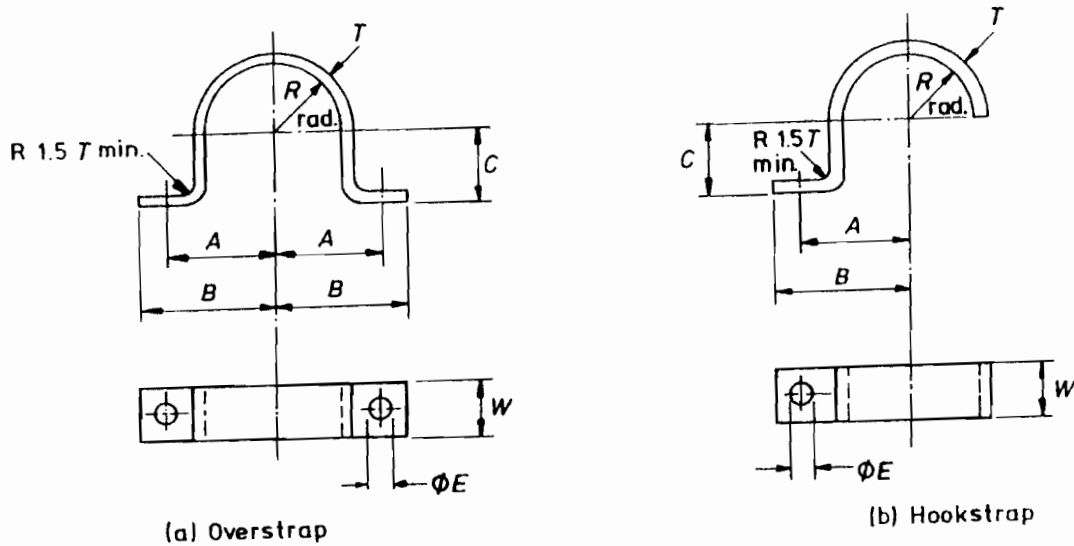
ت) کورپی تسمه‌ای و کورپی يك پایه (OVERSTRAPS AND HOOKSTRAP) مخصوص لوله‌های مسی افقی و قائم

(۱) شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۵) "ت" (۱) اندازه‌های کورپی يك پایه را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۲ تکیه‌گاه‌ها
 ۲-۲-۲-۲ کورپی‌ها

۵۸:۱۲۵

شکل شماره (۵-۱۳-۲-۲) "ت" (۱)
 کورپی تسمه‌ای و کورپی یک پایه برای لوله‌های مسی



جدول شماره (۵-۱۳-۲-۲) "ت" (۱)

کورپی تسمه‌ای و کورپی یک پایه برای لوله‌های مسی

Dimensions of overstraps and hookstraps for copper/copper alloy tubes and precision* steel tubes
 All dimensions are in millimetres.

Tube outside diameter	Copper/copper alloy	Steel	A	B	Strap size W x T	C	R	Hole diameter E	Bolt size
12	12	19	30	12 x 2.5	5.5	6.5	5.8	M5	
15	15	19	30	12 x 2.5	7	8	5.8	M5	
16	16	21	30	15 x 2.5	7.5	8.5	7	M6	
18	18	23	35	15 x 2.5	8.5	9.5	7	M6	
20	20	23	35	15 x 2.5	9.5	10.5	7	M6	
22	22	26	40	20 x 2.5	10.5	11.5	10	M8	
25	25	28	40	20 x 2.5	12	13	10	M8	
28	28	30	45	20 x 3	13.5	14.5	10	M8	
30	30	30	45	20 x 3	14.5	15.5	10	M8	
35	35	40	55	25 x 4	17	18	12	M10	
38	38	40	55	25 x 4	18.5	19.5	12	M10	
42	42	43	60	25 x 4	20.5	21.5	12	M10	
44.5	—	43	60	25 x 4	22	23	12	M10	
—	50	46	60	25 x 4	24	26	12	M10	
54	—	50	70	30 x 4	26.5	28	15	M12	
57	—	52	70	30 x 4	28	30	15	M12	
67	—	55	70	30 x 4	33	34	15	M12	

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۵ کورپی‌ها

۵۸/۲۶

(۲) مشخصات کورپی‌های تسمه‌ای و کورپی‌های يك پایه، مربوط به شکل و

جدول شماره (۲-۲-۱۳-۵) "ت" (۱)

اندازه‌ها :	میلی‌متر
مصالح :	پروفیل‌هایی از آلیاژهای مس
دمای کار :	۲۰ - تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد
کاربرد :	مخصوص لوله‌های مسی افقی، بدون عایق
نصب :	سطح خارجی لوله با بست تماس مستقیم دارد ولی بست به آن محکم نمی‌شود و حرکت طولی لوله امکان‌پذیر است. بست فقط در يك حالت نصب می‌شود که لوله بالاتر از تکیه‌گاه قرار گیرد و تسمه مسی بست بالای لوله قرار گیرد.

۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۳ تکیه گاه ها

۲-۲-۱۳-۶ تکیه گاه های لغزنده

۲-۲-۱۳-۶ تکیه گاه های لغزنده (SLIDER TYPE SUPPORTS)

الف) کلیات

(۱) تکیه گاه لغزنده تکیه گاهی است که لوله فولادی افقی را در وضعیت معینگی نگهداری و وزن آن را تحمل می نماید.

(۲) تکیه گاه لغزنده ممکن است بصورت تکیه گاه ساده ای (PIPE SUPPORT) باشد، که ضمن تحمل وزن لوله، امکان حرکت طولی یا عرضی لوله را، با لغزش دو جزء از تکیه گاه روی هم، فراهم آورد.

(۳) تکیه گاه لغزنده ممکن است به عنوان هادی محوری (ALIGNMENT GUIDE) یا هادی گشتاوری (MOMENT GUIDE) نیز مورد استفاده قرار گیرد. در این صورت محل لغزش دو جزء تکیه گاه روی هم با تکیه گاه لغزشی ساده تفاوت دارد.

ب) تکیه گاه لغزنده ساده

(۱) تکیه گاه لغزنده ساده از دو جزء اصلی تشکیل می شود. یک جزء به لوله متصل می شود. اتصال ممکن است اتصال جوشی باشد یا به صورت گیره با پیچ و مهره عملی شود. این جزء که به لوله متصل می شود از پروفیل های فولادی، نوع سپری (T) یا ناودانی و یا ساخته شده از قطعات ورق فولادی با اتصال جوشی، ساخته می شود. جزء دیگر تکیه گاه به عنوان پایه تکیه گاه به کار می رود و جزء اول روی آن می تواند حرکت لغزشی داشته باشد. جزء زیرین در حقیقت اتصال تکیه گاه به اجزای ساختمان است و ممکن است حالات گوناگون (پایه، دیوار کوب، آویز، اسکلت فلزی، و غیره) داشته باشد.

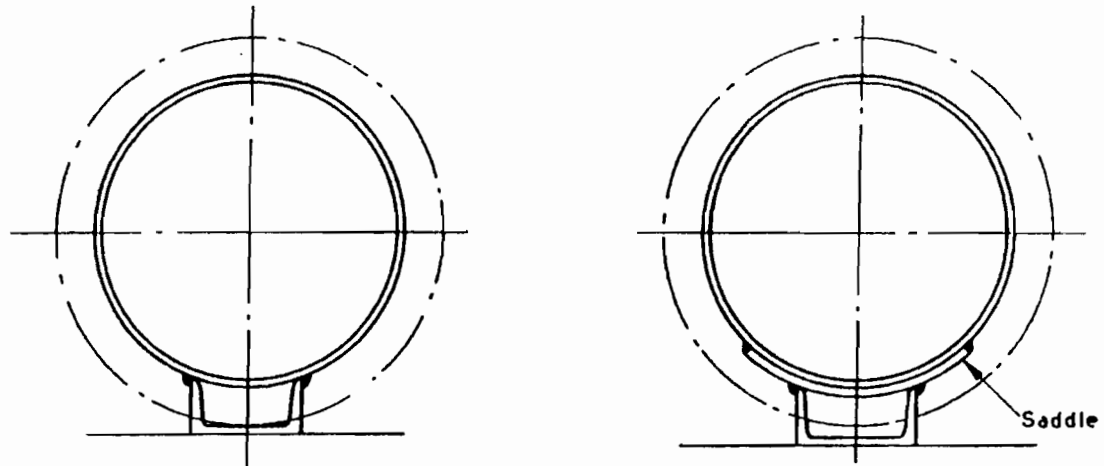
(۲) جز متصل به لوله فولادی، تا قطر نامی ۲۵۰ میلی‌متر از نوع سپری فولادی باید باشد. اگر قطر لوله فولادی بزرگتر باشد باید، به جای سپری، از ناودانی فولادی یا قطعات ساخته شده از ورق فولادی استفاده شود. در موارد زیر استفاده از پروفیل‌های ناودانی توصیه می‌شود:

- با پروفیل‌های ناودانی فولادی می‌توان، به هنگام نصب، لوله‌ها را روی ناودانی تکیه‌گاه قرار داد و پس از تنظیم وضعیت نهایی لوله‌کشی عمل جوش‌کاری را انجام داد.
- اگر جلوگیری از حرکت عرضی لوله ضروری باشد پروفیل ناودانی فولادی مناسب‌تر است. اتصال ناودانی نیاز به جوش‌کاری سنگین ندارد و با این نوع پروفیل جوش‌کاری ممکن است سبک‌تر و در فواصل بیشتر باشد و کمتر در معرض پیچیدگی قرار گیرد.
- اگر ضرورت داشته باشد تکیه‌گاه لغزنده با پشت بندهای فولادی تقویت شود این کار با پروفیل‌های فولادی، از نوع ناودانی، آسان‌تر است و لازم‌نیست این قطعات پشت بند به شکل انحنای خارج لوله فرم، و حتماً به آن جوش داده شود.

(۳) در لوله‌های فولادی، به قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) و بزرگتر از آن، به منظور توزیع یکنواخت بار، باید بین سطح خارجی لوله و تکیه‌گاه یک زیرسری (SADDEL) از ورق فولادی، به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول حداقل ۳۰ سانتیمتر، قرار داده شود. این زیرسری به لوله فولادی و به جزء بالایی تکیه‌گاه (سپری یا ناودانی) جوش داده می‌شود.

(۴) شکل شماره (۲-۱۳-۶) "ب" (۴) جزء بالایی تکیه‌گاه لغزنده را، که به لوله متصل می‌شود، در چند حالت، نشان می‌دهد.

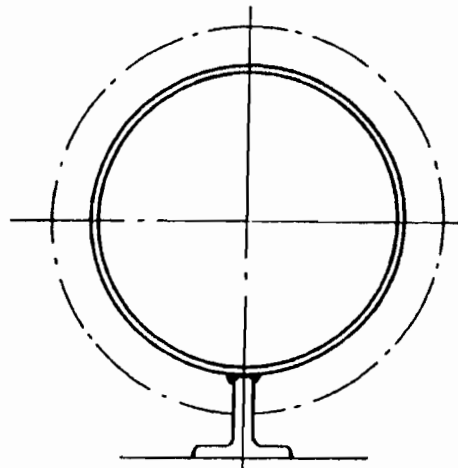
شکل شماره (۶-۱۳-۲-۲) "ب" (۴)
اتصال تکیه‌گاه لغزنده به لوله‌های فولادی افقی



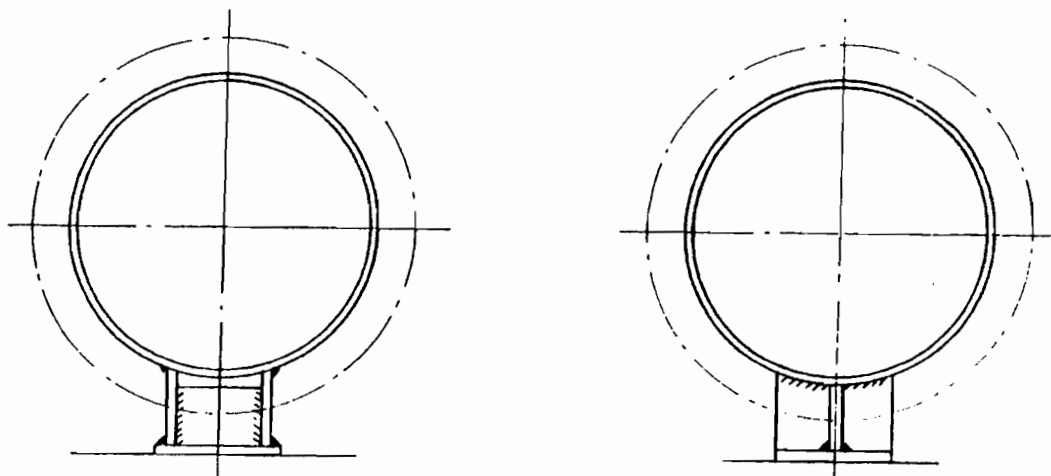
تکیه‌گاه لغزنده با ناودانی لغزنده

تکیه‌گاه لغزنده با ناودانی فولادی

و زیرسری



تکیه‌گاه لغزنده با سپری فولادی



تکیه‌گاه لغزنده با جوش‌کاری ورق فولادی و پشت‌بند تقویتی

(۵) مشخصات تکیه‌گاه لغزنده، مخصوص لوله‌های فولادی افقی، مربوط به شکل شماره (۲-۲-۱۳-۶) "ب" (۴)

- مصالح : پروفیل‌های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ ضد زنگ آستری و رنگ نهایی
- کاربرد : مخصوص لوله‌های فولادی افقی، بدون عایق و عایق‌دار
- استاندارد : BS 3974 PART 1
- نصب : در همه پنج حالت شکل، جزء بالایی بست به لوله جوش می‌شود و با حرکت لوله جزء بالای بست هم حرکت می‌کند. اگر بین سطح خارجی لوله و تکیه‌گاه زیرسری فولادی (SADDLE) قرار گیرد جزء بالایی بست به زیرسری و دو لبه زیرسری به لوله جوش می‌شود. در هر يك از پنج حالت شکل، جزء بالایی تکیه‌گاه می‌تواند، همراه با لوله روی جزء پایینی حرکت لغزشی داشته باشد.
- عایق : در همه حالت‌ها، عایق با ضخامت لازم، روی لوله و قسمتی از جزء بالایی تکیه‌گاه را می‌پوشاند. فاصله سطح خارجی عایق از جزء پایینی تکیه‌گاه نباید کمتر از ۲۵ میلی‌متر باشد.

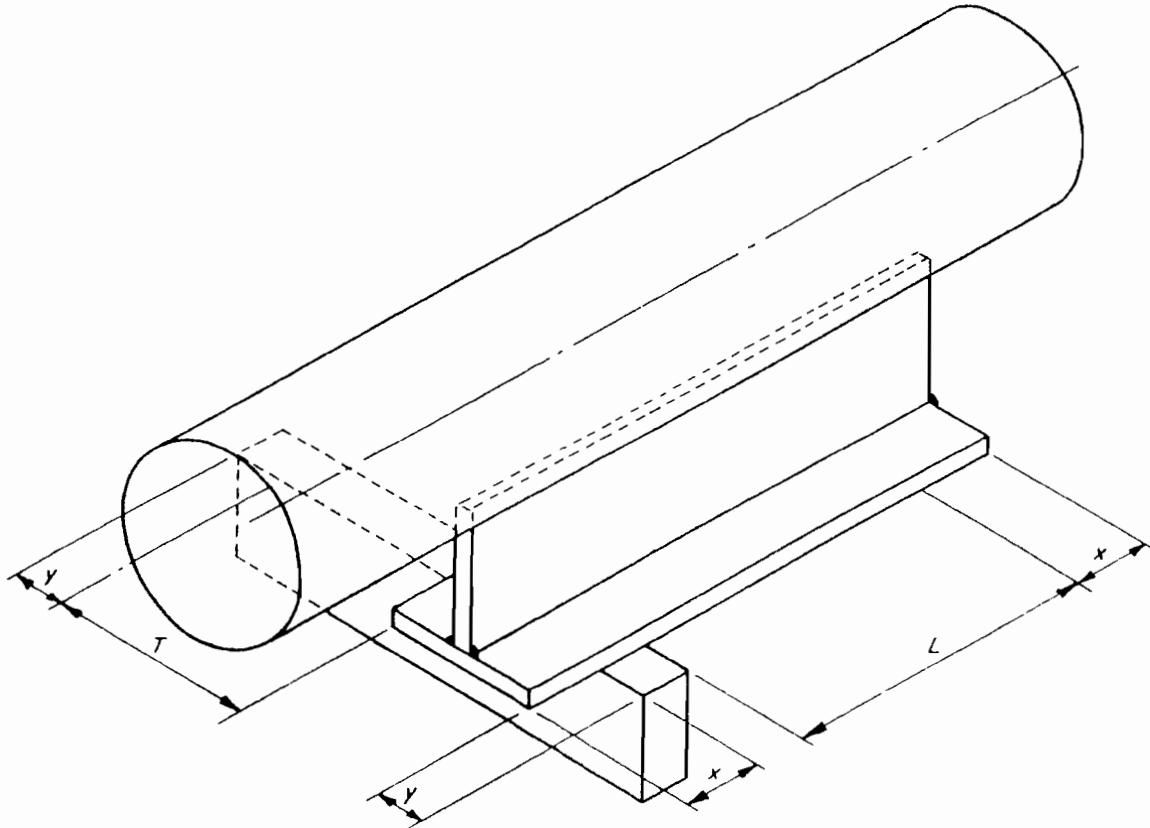
(۶) ابعاد تکیه‌گاه لغزنده، صرف‌نظر از شکل ساخت آن، باید با رعایت نکات زیر باشد:

- عرض قاعده جزء بالایی تکیه‌گاه نباید از $\frac{1}{4}$ قطر خارجی لوله کمتر باشد.
- طول قاعده جزء بالایی تکیه‌گاه باید طوری انتخاب شود که، علاوه بر طول حرکت لوله بین حداکثر و حداقل دما (تفاوت بین حداکثر انبساط و حداقل انقباض)، از هر طرف دست کم ۵۰ میلی‌متر و یا ۲۵ درصد کل حرکت (هر کدام بیشتر باشد) به آن اضافه شود.
- شکل شماره (۲-۲-۱۳-۶) "ب" (۶) استقرار لوله روی جزء بالایی تکیه‌گاه، و استقرار جزء بالایی تکیه‌گاه روی جزء پایینی تکیه‌گاه را، در حالتی که جزء بالایی از سپری فولادی است، نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۱۳-۲-۲ تکیه‌گاه‌ها
۶-۱۳-۲-۲ تکیه‌گاه‌های لغزنده

۵۸ از ۳۱

شکل شماره (۶-۱۳-۲-۲) "ب" (۶)
استقرار لوله روی تکیه‌گاه لغزنده از نوع ساده



L = مقدار کل حرکت طولی لوله
 $X = 25$ درصد طول L و یا 50 میلی متر (هر کدام بزرگتر باشد)
 T = مقدار کل حرکت عرضی لوله
 $Y = 25$ درصد طول T و یا 50 میلی متر (هر کدام بزرگتر باشد)

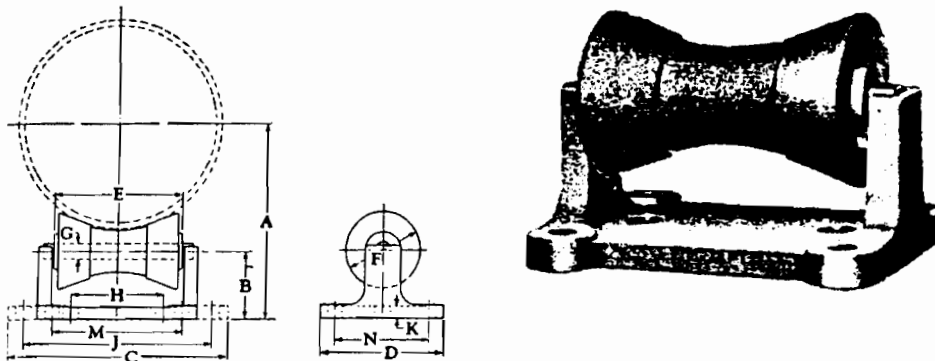
۲-۱۳-۲-۲ تکیه گاههای غلطکی (ROLLER TYPE SUPPORTS)

الف) تکیه گاه غلطکی وسیله ای است که حرکت طولی لوله را، که بر اثر انبساط و انقباض پدید می آید، امکان پذیر می سازد. این تکیه گاه در مواردی که لوله حرکت عرضی و جانبی داشته باشد کاربرد ندارد.

ب) تکیه گاه غلطکی با شاسی غیر قابل تنظیم

۱) شکل، اندازه ها و حداکثر بار وارده در شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۲) "ب" (۱) نشان داده شده است.

شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۲) "ب" (۱) تکیه گاه غلطکی غیر قابل تنظیم



Dimensions, in Inches

Pipe Size	A	B	C Length	D	E	F	G	H	J	K	M	N	Max. Load Pounds
2	3 1/2												
2 1/2	3 7/8												
3	4 1/8	1 3/4	8 3/4	5 3/4	2 3/4	1 7/8	1/2		6 3/8	9/16	3 7/16	4	390
3 1/2	4 3/8												
4	4 13/16												
5	5 1/8	2 1/16	9 9/16	5 5/8	3 3/4	2 1/16	1/2		7 7/8	3/4	4 1 1/16	4 1/4	950
6	6 1/16												
8	8 1 1/16	3 7/16	8 5/8	6 3/8	6	3 1/4	3/4	4		3/4	7	6	2100
10	9 13/16												
12	11 3/8												
14 OD	12	3 7/8	10 1 1/16	7 7/8	8	4	7/8	5 3/4		3/4	9 1/16	6	3075
16 OD	13 3/8												
18 OD	14 7/8	4 1/4	12 3/8	8 5/8	9	4 1/2	1 1/8	6 3/4		7/8	10 1/4	6 1/2	4980
20 OD	15 3/8												
24 OD	17 3/4	4 3/8	13 1/2	8 3/4	10	4 7/8	1 3/8	7 1/2		1	11 3/8	6 1/2	7940
30 OD	21 7/8	5 1/2	17	10 3/4	12 1/2	5 1/2	1 3/4	10		1 1/4	14 1/4	8	7500

(۲) مشخصات تکیه‌گاه غلطکی غیر قابل تنظیم، مربوط به شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۲) "ب" (۱)

- اندازه‌ها : اینچ
- مصالح : چدن ریختگی
- سطوح خارجی : رنگ آستری ضدزنگ و رنگ نهایی
- کاربرد : مخصوص لوله‌های فولادی افقی، بدون عایق یا عایق‌دار که در معرض حرکات طولی ناشی از انقباض و انبساط‌اند ولی حرکات عرضی ندارند و الزامی برای تنظیم آنها در ارتفاع نیست.
- استاندارد : شماره 271-G ساخت کارخانه CRANE امریکا
- نصب : در قسمت داخلی شاسی دو عدد سوراخ و در چهارگوشه آن چهار عدد سوراخ برای پیچ و مهره و اتصال شاسی به پایه‌ها، اسکلت، دیوارکوب و غیره پیش‌بینی شده است. برای لوله‌های تا قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) محکم کردن چهار عدد پیچ و مهره (که فاصله آنها با "J" نشان داده شده)، کافی است. برای لوله‌های با قطر نامی بزرگتر لازم است دو عدد پیچ و مهره اضافی نیز (که فاصله آنها با "H" نشان داده شده) برای تقویت اضافه شود.
- عایق : اگر لوله عایق‌دار باشد اندازه‌ها باید، با توجه به ضخامت عایق، بزرگتر شود در لوله‌های بزرگتر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) باید، برای حفاظت عایق، یک زیرسری از ورق فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول ۳۰ سانتیمتر بین سطح خارجی عایق و سطح خارجی غلطک قرار گیرد.

(پ) تکیه‌گاه غلطکی با شاسی قابل تنظیم

(۱) شکل، اندازه‌ها و حداکثر بار وارده در شکل و جدول شماره (۲-۱۳-۲) "پ" (۱) نشان داده شده‌است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

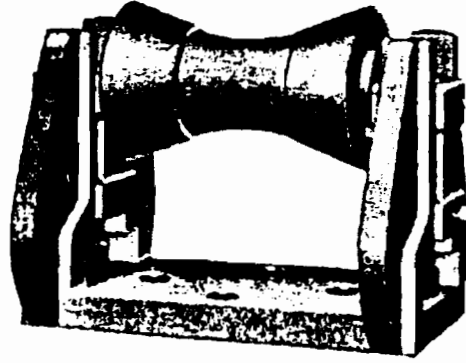
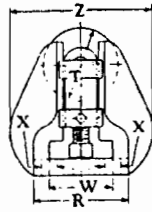
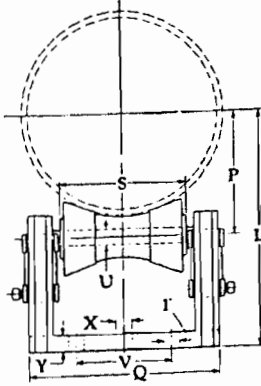
۲-۲-۱۳ تکیه گاه ها

۲-۲-۱۳-۷ تکیه گاه های غلطکی

۵۸:۱۳۴

شکل شماره (۷-۱۳-۲-۲) "پ" (۱)

تکیه گاه غلطکی قابل تنظیم



جدول شماره (۷-۱۳-۲-۲) "پ" (۱)

تکیه گاه غلطکی قابل تنظیم

Pipe Size	A		B	C	D	E	F	G	H (Max.)	J	K	M	N	Max. Load Pounds
	Min.	Max.												
2	5 1/8	5 3/8	1 3/4											
2 1/2	5 3/8	5 9/8	2 1/8	6 7/8	5 1/2	1 7/8	1/2	3 7/8	7/8	2 3/4	5/8	3 7/16	4	390
3	5 3/4	6	2 3/8											
3 1/2	6	6 1/4	2 5/8											
4	6 1/2	7	2 3/4											
5	7	7 1/2	3 3/8	8 1/8	5 3/4	2 1/16	1/2	5 1/8	1 1/8	3 3/4	5/8	4 11/16	4 1/4	950
6	7 5/8	8 1/8	4											
8	10 3/8	11 5/8	5 1/4	10 5/8	6 3/4	3 1/4	3/4	7 3/8	1 3/4	6	3/4	7	5	2100
10	11 1/2	12 3/4	6 3/8											
12	13	14 1/4	7 1/2											
14 OD	13 5/8	14 7/8	8 1/8	13	8	4	7/8	9 1/2	1 3/4	8	7/8	9 1/16	6	3075
16 OD	15 1/4	16 5/8	9 3/4											
18 OD	16 3/8	17 3/4	10 3/8	14 5/8	8 5/8	4 1/2	1 1/8	11 1/8	1 7/8	9	1	10 1/4	6 1/2	4980
20 OD	17 3/8	18 3/4	11 1/8											
24 OD	19 5/8	21	13 3/8	15 3/4	8 5/8	4 7/16	1 3/8	12 1/4	1 7/8	10	1	11 3/8	6 1/2	6100
30 OD	24	26 3/4	16 3/4	19 1/4	10 1/2	5 1/2	1 3/4	15 3/4	3 1/4	12 1/2	1 1/4	14 1/4	8	7500

(۲) مشخصات تکیه‌گاه غلطکی قابل تنظیم، مربوط به شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۷) "پ" (۱)

اندازه‌ها :	اینچ
مصالح :	چدن ریختگی
سطوح خارجی :	رنگ آستری ضدزنگ و رنگ نهایی
کاربرد :	مخصوص لوله‌های فولادی افقی، بدون عایق و عایق‌دار که در معرض حرکات طولی ناشی از انقباض و انبساط‌اند و لازم است در جهت عرضی هم حرکت کنند و در ارتفاع هم قابل تنظیم باشند.
استاندارد :	شماره 274-G ساخت کارخانه CRANE امریکا
نصب :	تنظیم در ارتفاع به کمک چهار عدد پیچ صورت می‌گیرد که پایه غلطک را نسبت به شاسی در موقعیت‌های مختلفی می‌تواند قرار دهد. حرکت عرضی بر اثر حرکت انتهای پایین پیچ‌ها در داخل شیار شاسی زیرین امکان‌پذیر است. حرکت عرضی در لوله‌های کوچک تا ۲۵ میلی‌متر و در لوله‌های بزرگتر تا ۳۵ میلی‌متر امکان‌پذیر است.
عایق :	اگر لوله عایق‌دار باشد اندازه‌ها باید، با توجه به ضخامت عایق، بزرگتر شود. در لوله‌های بزرگتر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) باید، برای حفاظت عایق، یک زیرسری از ورق فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول ۳۰ سانتیمتر بین سطح خارجی عایق و سطح خارجی غلطک قرار گیرد.

۲-۲-۱۳-۸ تکیه‌گاه‌های هادی لوله (PIPE GUIDE)

(الف) تکیه‌گاه هادی لوله در مواردی کاربرد دارد که مقدار حرکت طولی لوله، ناشی از انقباض و انبساط، قابل توجه باشد. در این حالت طراحی تکیه‌گاه باید به ترتیبی باشد که حرکت آزاد لوله، در طول محور لوله، امکان پذیر باشد.

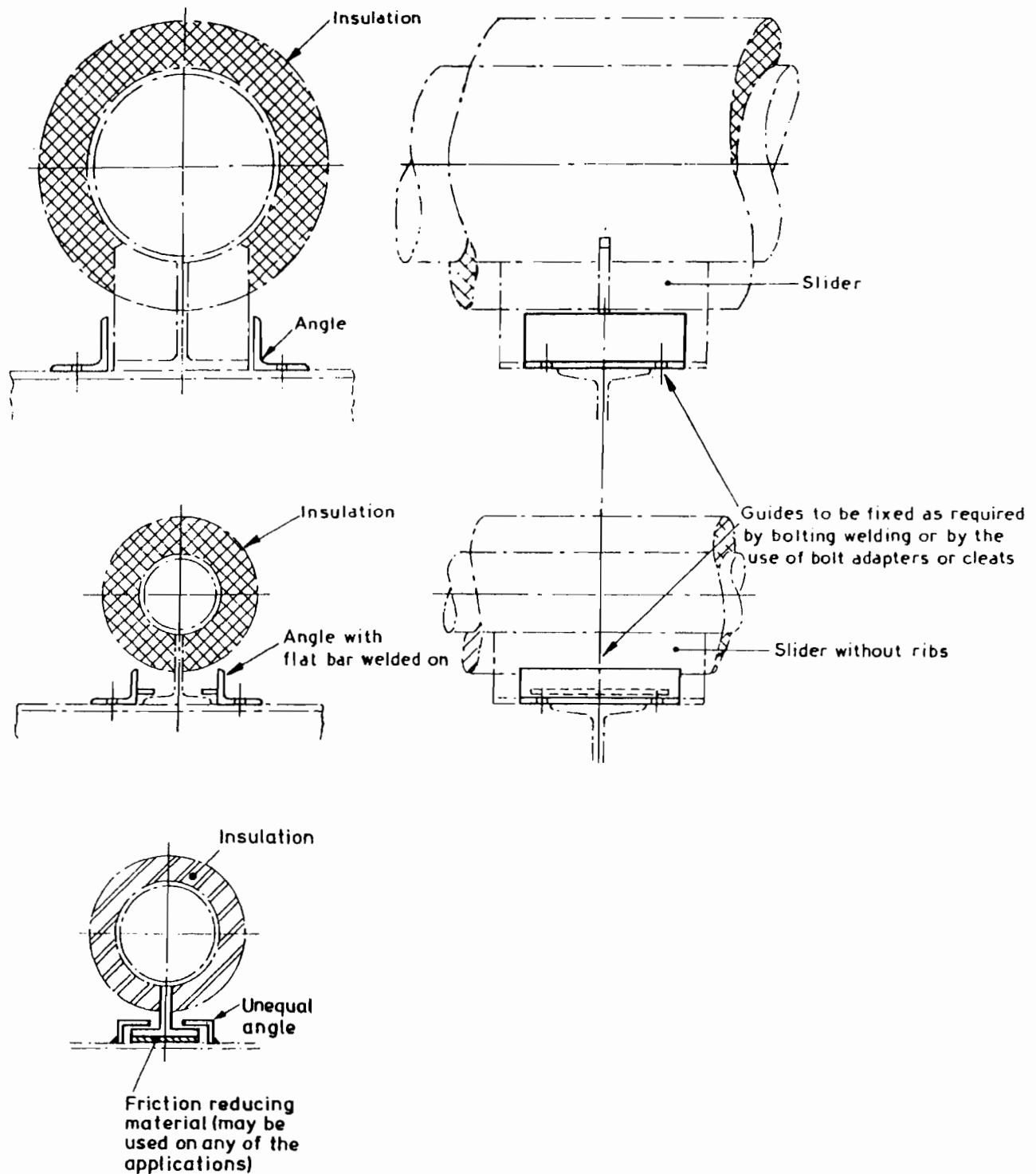
(ب) تکیه‌گاه هادی لوله‌های فولادی افقی

(۱) تکیه‌گاه هادی لوله‌های فولادی افقی، به ترتیبی که زیر "۲-۲-۱۳-۶" تکیه‌گاه‌های لغزنده" آمده، شامل دو جزء است. جزء بالایی به لوله متصل می‌شود و با لوله حرکت می‌کند. اتصال جزء بالایی به لوله ممکن است اتصال جوشی باشد یا به صورت گیره با پیچ و مهره عمل شود. این جزء که به لوله متصل می‌شود از پروفیل‌های فولادی، نوع سپری (T) یا ناودانی یا از قطعات ورق فولادی با اتصال جوشی، ساخته می‌شود. جزء پایینی به عنوان تکیه‌گاه و هادی به کار می‌رود و جزء اول روی آن می‌تواند حرکت لغزشی در جهت محور لوله داشته باشد.

(۲) همه نکاتی که زیر "۲-۲-۱۳-۶" تکیه‌گاه‌های لغزنده" آمده در مورد تکیه‌گاه هادی لوله‌های افقی نیز باید رعایت شود. علاوه بر آن روی پایه جزء پایینی تکیه‌گاه هادی لوله باید قطعاتی از پروفیل‌های فولادی با اتصال جوشی، یا با پیچ و مهره، برای هدایت حرکت جزء بالایی تکیه‌گاه در طول محور لوله، اضافه شود.

(۳) شکل شماره (۲-۲-۱۳-۸) "ب" (۳) چگونگی ساخت و نصب تکیه‌گاه هادی لوله‌های افقی را، در سه حالت نشان می‌دهد. در این شکل‌ها دیده می‌شود که قطعات هدایت کننده لوله (GUIDES) که با پیچ و مهره با جوش‌کاری روی جزء زیرین نصب می‌شوند ممکن است فقط شامل دو عدد نباشی باشد و یا آنکه با جوش دادن پروفیل‌های دیگر هدایت جزء بالایی (و نیز لوله) در جهت‌های دیگر هم، علاوه بر امتداد محور لوله، کنترل شود.

شکل شماره (۸-۱۳-۲-۲) "ب" (۳)
 تکیه گاه‌های هادی لوله‌های فولادی افقی



(۴) مشخصات تکیه‌گاه‌های هادی لوله‌های افقی، مربوط به شکل شماره (۲-۲-۱۳-۸) "ب" (۳)

- مصالح : پروفیل‌های فولادی
- سطوح خارجی: رنگ ضدزنگ آستری و رنگ نهایی
- کاربرد: مخصوص لوله‌های افقی، بدون عایق یا عایق‌دار، که در معرض حرکات طولی ناشی از انقباض و انبساط اند.
- استاندارد: BS 3974 PART 1
- نصب: جزء بالایی بست به لوله جوش می‌شود و با حرکت لوله، در امتداد محور لوله، جزء بالای بست هم حرکت می‌کند. اگر بین سطح خارجی لوله و جزء بالایی زیرسری فولادی (SADDLE) قرار گیرد جزء بالایی بست به زیرسری و دو لبه زیرسری به لوله جوش می‌شود. نبشی‌های هدایت کننده روی جزء پایینی تکیه‌گاه ممکن است با پیچ و مهره و یا جوش کاری متصل شود. طول کل جزء بالایی، که به لوله متصل می‌شود باید طبق شکل (۲-۲-۱۳-۶) "ب" (۶) انتخاب شود.
- عایق : عایق به ضخامت لازم روی لوله و قسمتی از جزء بالایی را می‌پوشاند. فاصله سطح خارجی عایق از جزء پایینی تکیه‌گاه نباید کمتر از ۲۵ میلی‌متر باشد.

پ) تکیه‌گاه هادی لوله‌های فولادی قائم

- (۱) تکیه‌گاه هادی لوله‌های فولادی قائم شامل دو جزء است. یک جزء به صورت گیره، یا با جوش کاری، به لوله متصل می‌شود. جزء دیگر شامل میلگردهای فولادی است که از بالا به پروفیل‌های فولادی، اسکلت فولادی و دیگر اجزای فولادی ساختمان متصل می‌شود، و از پایین میلگرد وزن لوله و گیره آنرا تحمل می‌کند.
- (۲) شکل شماره (۲-۲-۱۳-۸) "پ" (۲) چگونگی ساخت و نصب تکیه‌گاه هادی لوله‌های فولادی قائم را، در دو حالت "الف" و "ب" نشان می‌دهد.
- (۳) مشخصات تکیه‌گاه‌های هادی لوله‌های فولادی قائم، مربوط به شکل شماره (۲-۲-۱۳-۸) "پ" (۲)

- مصالح : پروفیل‌های فولادی، واشر پلاستیکی، پیچ و مهره
- سطوح خارجی : رنگ ضدزنگ آستری و رنگ نهایی
- کاربرد : لوله‌های فولادی قائم که در معرض حرکات عمودی، در طول محور لوله، ناشی از انقباض و انبساط، قرار دارند. لوله‌ها ممکن است بدون عایق یا عایق‌دار باشند.
- استاندارد: BS 3974 PART 1

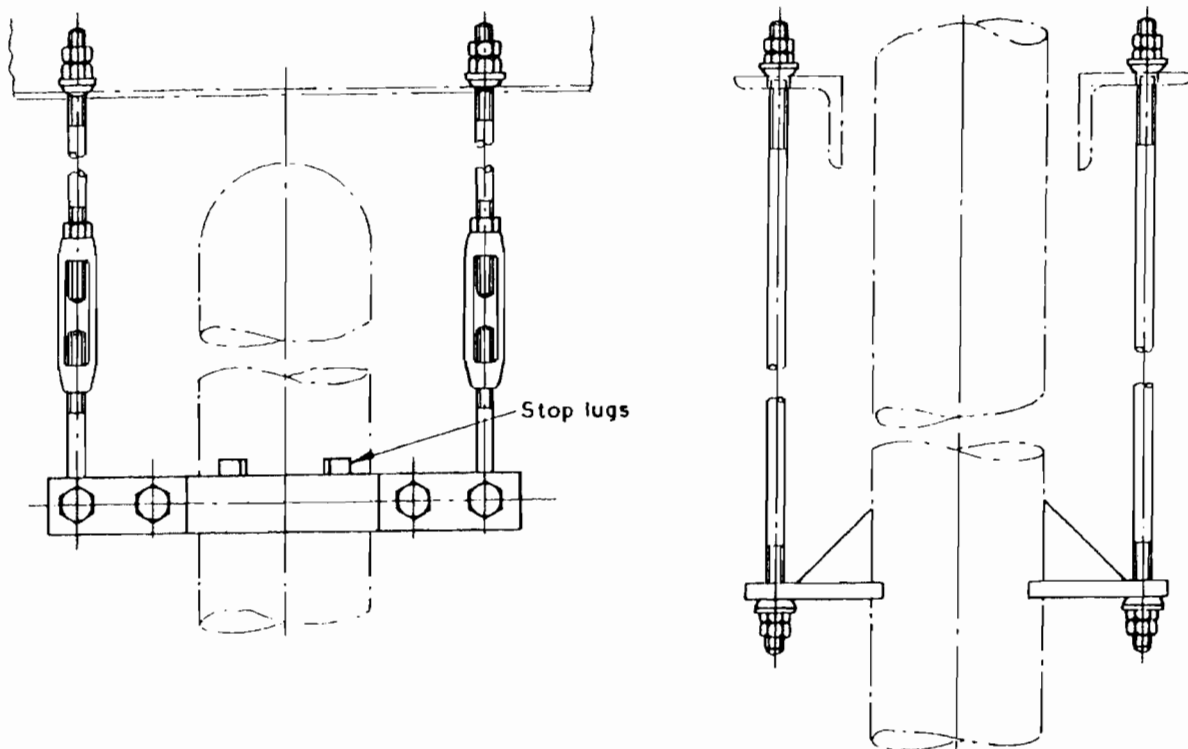
- نصب:

حالت "الف" - آویزهای تک لوله‌ای از نوع گیره‌ای است که زیر (۲-۲-۱۳-۴) "ح" (۱) مشخصات آن داده شده است. لوله در داخل گیره می‌تواند حرکت طولی داشته باشد ولی حرکت آن به سمت پایین به وسیله چهار ضامن (STOP LUGS) که به لوله جوش شده، ترمز می‌شود. انتهای بالایی میلگردها با واشر مخروطی لاستیکی روی اسکلت فولادی قرار می‌گیرد.

حالت "ب" - بست و لچکی از ورق‌ها و پروفیل‌های فولادی به لوله جوش می‌شود و میلگرد آویز با واشر مخروطی لاستیکی (TAPER WASHER) از بالا با نبشی تکیه‌گاه و از پایین با بست متصل به لوله تماس پیدا می‌کند. حرکت لوله و بست به سمت پایین فقط در حدود انعطاف پذیری واشر لاستیکی امکان پذیر است. مشخصات آویزهای تک لوله‌ای زیر (۲-۲-۱۳-۴) "ح" (۱) آمده است. اگر لوله عایق‌دار باشد عایق، با ضخامت لازم، روی قسمتی از گیره و بست متصل به لوله را می‌پوشاند.

- عایق:

شکل شماره (۲-۲-۱۳-۸) "پ" (۲)
تکیه‌گاه‌های هادی لوله‌های فولادی قائم



۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۳ تکیه گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۹ تکیه گاه‌های ثابت

۴۰ از ۵۸

۲-۲-۱۳-۹ تکیه گاه‌های ثابت (مهار = ANCHOR)

(الف) تکیه گاه ثابت یا مهار لوله را در یک وضعیت، هم از نظر موقعیت، و هم از نظر جهت، در شرایط دمایی معین و بار وارده، مهار می کند و ثابت نگه می دارد.

(ب) نیرویی که بر اثر انقباض و اتبساط لوله، ناشی از تغییرات دما، از لوله های فولادی مستقیم بر تکیه گاه ثابت وارد می شود، از رابطه زیر بدست می آید:

$$F_t = \frac{E \cdot K_w \cdot td \cdot a}{1000}$$

که در آن :

F_t = نیروی وارده بر مهار، کیلوگرم

K_w = ضریب اتبساط در امتداد محور لوله، میلی متر بر متر برای یک درجه سانتیگراد اختلاف دما

E = مدول الاستیسیته برای جنس لوله، کیلوگرم بر میلی متر مربع (برای فولاد 21000)

td = حداکثر اختلاف دما، درجه سانتیگراد

a = سطح مقطع دیواره لوله، میلی متر مربع

(۱) انتخاب ابعاد قطعات فولادی، که با جوش کاری به هم و به لوله متصل می شوند، در مورد هر نوع مهار، باید با توجه به نیروی وارده صورت بگیرد.

(ب) انواع

(۱) کورپی ها (BOLTS - U) که زیر (۲-۲-۱۳-۵) آمده، در صورتی که میلگرد کورپی کاملاً به لوله محکم شود، می توانند به عنوان مهار نیز مورد استفاده قرار گیرند.

(۲) تکیه گاه های هادی (PIPE GUIDES)، که زیر (۲-۲-۱۳-۸) آمده، در صورتی که جزء بالائی تکیه گاه به جزء پایینی، با جوش کاری یا پیچ و مهره، بسته شود، می توانند به عنوان مهار نیز مورد استفاده قرار گیرند.

۱- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۹ تکیه‌گاه‌های ثابت

۵۸ از ۴۱

(ت) چند نوع مهار:

(۱) شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۱) مهار لوله‌های فولادی افقی عایق‌دار را برای نصب روی پایه بتنی یا فلزی نشان می‌دهد

(۲) شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۲) مهار لوله‌های فولادی افقی بدون عایق با قطعه سپری یا ناودانی جوش شده به لوله و پایه

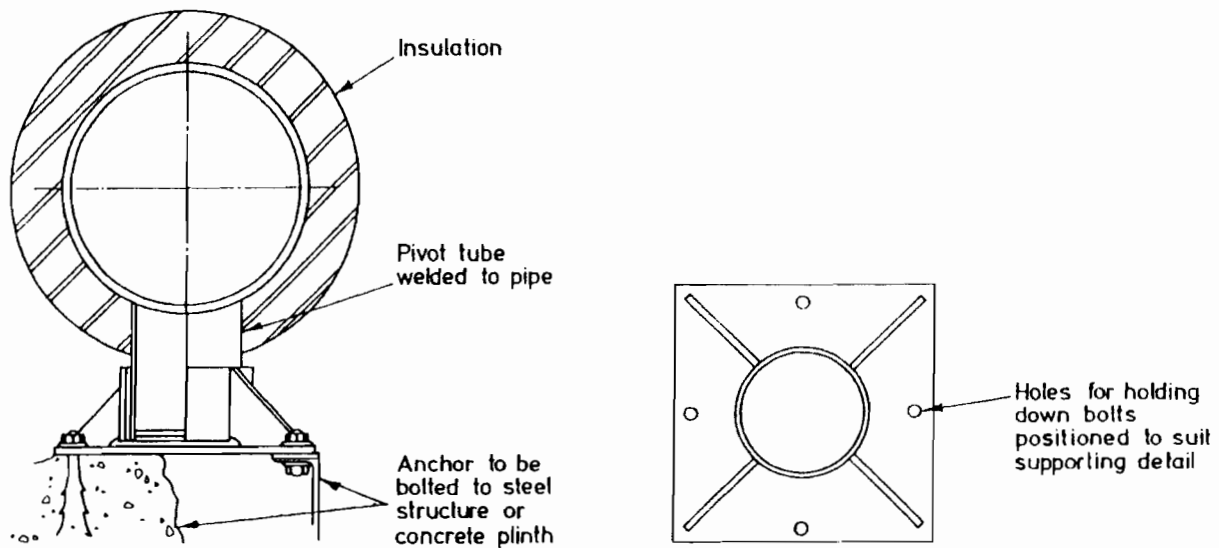
(۳) شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۳) مهار لوله‌های فولادی افقی برای نصب به سقف بتنی

(۴) شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۴) مهار لوله‌های فولادی افقی برای نصب به سقف اسکلت فلزی

(۵) شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۵) مهار لوله‌های فولادی قائم برای نصب به دیوار بتنی

شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۱)

تکیه‌گاه ثابت برای لوله‌های فولادی افقی عایق‌دار - روی پایه



۱- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

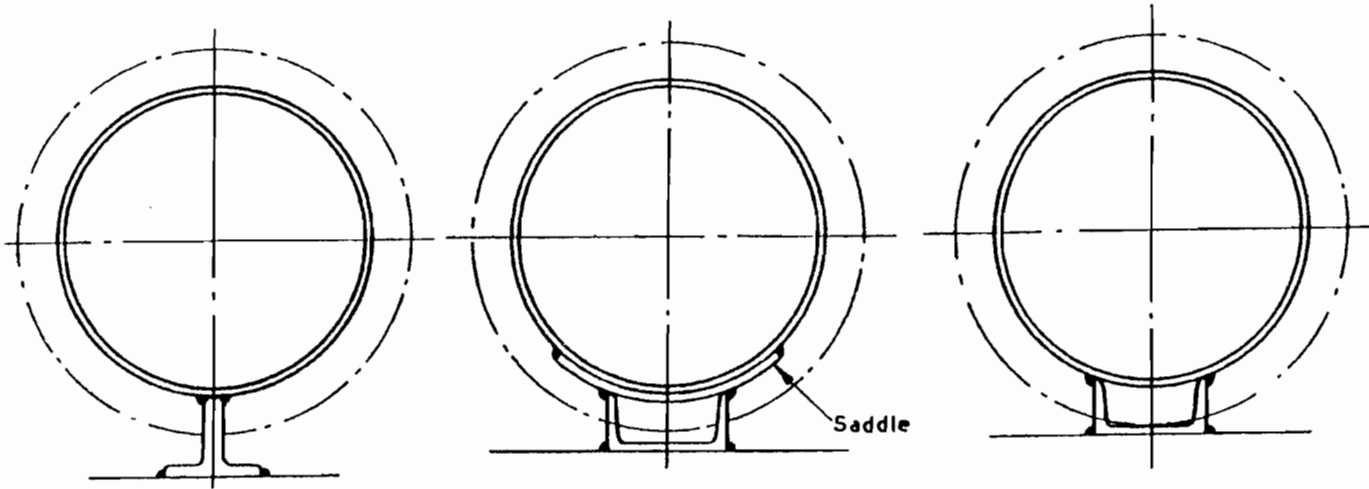
۲-۲-۱۳ تکیه گاه ها

۲-۲-۱۳-۹ تکیه گاه های ثابت

۵۸:۱۴۲

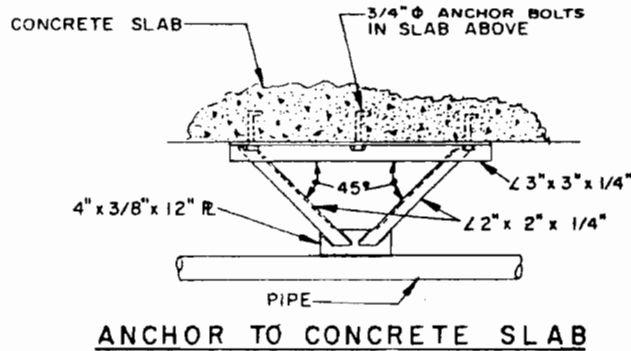
شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۲)

تکیه گاه ثابت برای لوله های فولادی افقی با سپری یا ناودانی - روی پایه



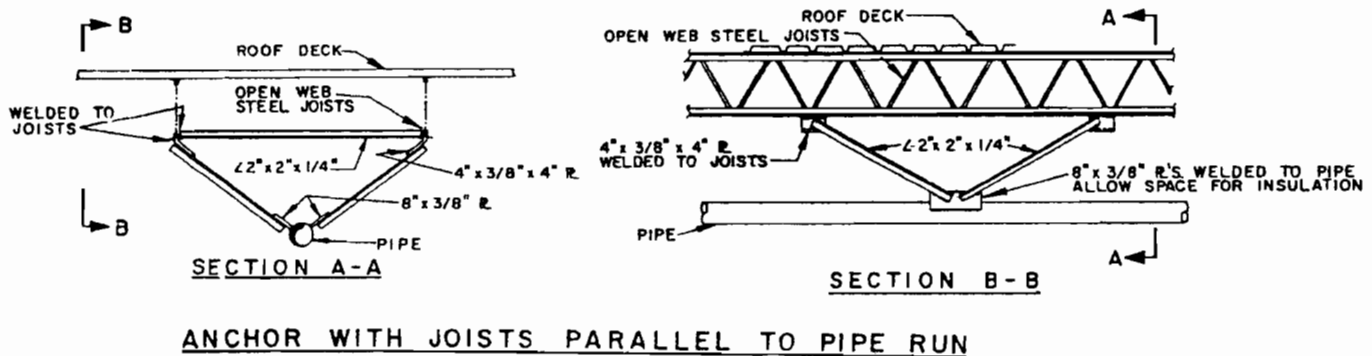
شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۳)

تکیه گاه ثابت برای لوله های فولادی افقی عایق دار متصل به سقف بتنی



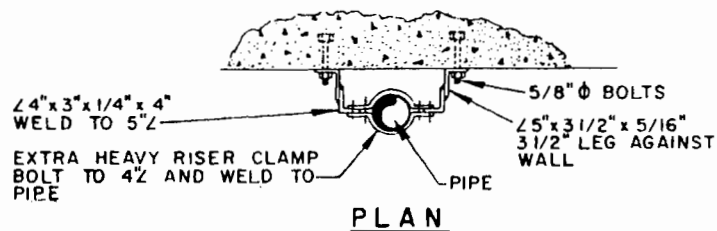
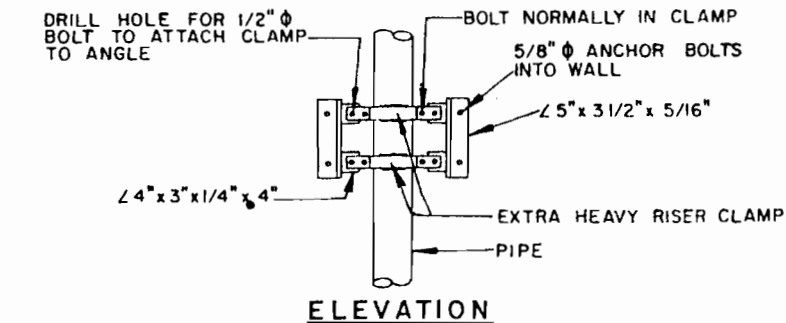
شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۴)

تکیه گاه ثابت برای لوله فولادی افقی - متصل به سقف اسکلت فلزی



شکل شماره (۲-۲-۱۳-۹) "ت" (۵)

تکیه گاه ثابت برای لوله های فولادی قائم - متصل به دیوار



ANCHOR TO VERTICAL WALL

۲-۲-۱۳-۱۰ تکیه گاه نوع پایه (DUCK FOOT - SUPPORT FOOT)

(الف) تکیه گاه نوع پایه برای تحمل وزن لوله های فولادی قائم (یا افقی) بکار می رود. پایه ممکن است از لوله فولادی و یا از پروفیل های فولادی باشد. پایه از دو جزء تشکیل می شود. جزء قائم (از لوله یا پروفیل های فولادی) از بالا به لوله اصلی و از پایین به ورق فولادی، که جزء زیرین است، با جوش کاری متصل می شود. جزء زیرین یک ورق فولادی است که روی کف (کف ساختمان، اسکلت فلزی ساختمان و غیره) قرار می گیرد. اگر لوله در معرض حرکات افقی باشد لازم است زیر ورق یک لایه با اصطکاک کم قرار داده شود. در این صورت اندازه های ورق باید با توجه به حداکثر حرکات افقی (طول یا عرضی) لوله، طبق " (۲-۲-۱۳-۶) تکیه گاه های لغزنده" مشخص شود.

(ب) شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۰) "ب" اندازه ها و حداکثر بار وارده بر پایه، مخصوص زیر لوله های فولادی قائم، را نشان می دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

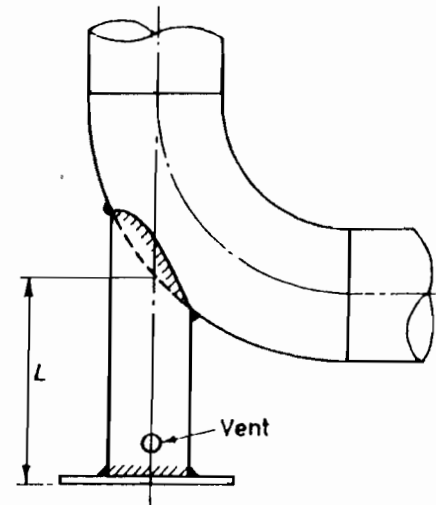
۲-۲-۱۳-۱۰ تکیه‌گاه نوع پایه

۵۸ از ۴۴

شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۰) "ب"
تکیه‌گاه نوع پایه برای لوله‌های فولادی قائم

Maximum loads for tubular support feet

Tubular support dimensions			Maximum allowable supported load	Baseplate dimensions		
Maximum height L	Nominal size	Thickness		Size	Thickness	
230	25	4.5	150	100 x 100	8	
		4.9	170			
6.3		185				
300	40	4.0	400	125 x 125	8	
		5.1	470			
7.1		580				
460	50	3.9	490	125 x 125	8	
		5.6	640			
		6.3	700			
	300	80	4.0	1 140	150 x 150	10
			5.4	1 400		
			6.3	1 650		
			7.2	1 900		
	300	100	4.5	2 070	200 x 200	12
			6.0	2 600		
			8.0	3 400		
460	150	4.9	4 900	250 x 250	12	
		7.1	6 800			
		9.5	8 800			
460	200	4.9	5 600	300 x 300	15	
		6.3	7 100			
		8.2	8 900			
		11.0	11 800			



(۱) مشخصات تکیه‌گاه نوع پایه، مربوط به شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۰) "ب"

- اندازه‌ها : میلی‌متر

- مصالح : ستون پایه از لوله فولادی، قطعه زیرین از ورق فولادی

- سطوح خارجی : رنگ ضدزنگ استری و رنگ نهایی

- کاربرد : مخصوص لوله‌های فولادی قائم یا افقی، بدون عایق یا عایق‌دار

- استاندارد : BS 3974 PART 2

- نصب : اتصال ستون لوله به لوله اصلی و صفحه فولادی زیر باید با جوش کاری باشد. روی سطح خارجی لوله ستون پایه باید يك سوراخ هواکش پیش‌بینی شود. ارتفاع ستون پایه "L" باید طوری انتخاب شود که فاصله سطح خارجی عایق از روی ورق پایه حداقل ۲۵ میلی‌متر باشد.
- عایق : در صورتی که لوله، به ضخامت لازم عایق شود، عایق روی قسمتی از ستون پایه را می‌پوشاند.

۲-۲-۱۳-۱۱ اتصال بست به اجزای ساختمان

(الف) اتصال بست لوله به اجزای ساختمان ممکن است یکی از حالت‌های زیر باشد:

- اتصال اویز لوله‌های افقی به سقف
- اتصال بست لوله‌های افقی به دیوارکوب (BRACKET)
- اتصال بست لوله‌های افقی به اسکلت فلزی
- اتصال پایه لوله‌های قائم به کف یا اسکلت فلزی

(ب) اتصال گیره به تیرآهن (BEAM CLIP)

(۱) اتصال گیره به تیرآهن سقف شامل پنج قطعه فولادی است که نبشی آن در بالا و يك قطعه ناودانی در زیر و دو عدد میلگرد بین نبشی‌های بالا و ناودانی زیرین قرار می‌گیرد. نبشی‌های بالا و ناودانی زیرین با پیچ و مهره به هم متصل می‌شوند و به بال پایین تیرآهن سقف به صورت گیره محکم می‌شوند.

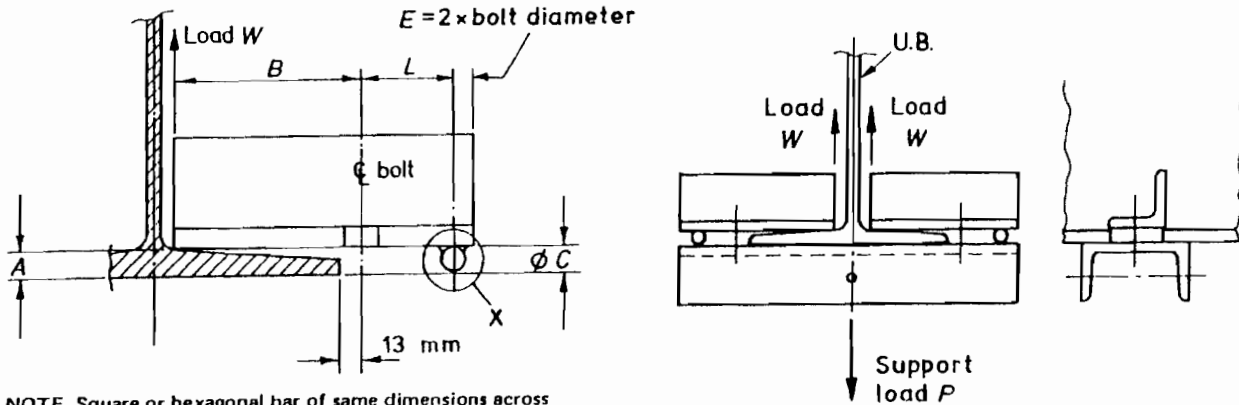
(۲) شکل شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ب" (۲) وضعیت نصب گیره به تیرآهن را نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۱۳ تکیه گاهها
 ۲-۲-۱۳-۱۱ اتصال بست به اجزای ساختمان

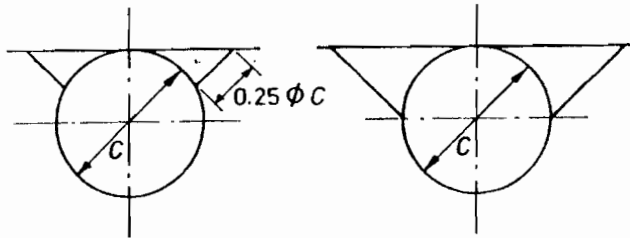
۵۸؛۱۴۶

شکل شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ب" (۲)

اتصال گیره به تیر آهن سقف



NOTE. Square or hexagonal bar of same dimensions across flats as round bar may be used. Length of bar to be same as width of angle used



When C is greater than 12 mm weld face shall be 0.25 C minimum at an angle of 45°

When C is 12 mm or less the weld face shall extend from the centre line of the bar at an angle of 45°

$$W = \frac{P}{2}$$

Enlargement of detail X

(۳) مشخصات اتصال گیره به تیر آهن سقف، مربوط به شکل شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ب" (۲)

- اندازهها : میلی متر
- مصالح : پروفیل های فولادی
- سطوح خارجی : رنگ ضدزنگ استری و رنگ نهایی
- کاربرد : برای اتصال هر نوع آویز لوله های فولادی افقی و قائم به تیر آهن سقف
- استاندارد : BS 3974 PART 2

- نصب :
ناودانی زیر و نبشی‌های بالای تیرآهن با پیچ و مهره به صورت گیره به تیرآهن محکم می‌شوند. قطر هر یک از دو عدد میلگرد "C" در جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ب" (۴) داده شده است. این میلگردها در دو طرف تیرآهن به نبشی‌های بالا جوش داده می‌شوند. اندازه قطعات فولادی که در جدول داده شده برای حالتی است که بار وارده درست به وسط پروفیل فولادی ناودانی زیرین وارد شود. میلگرد آویز لوله (که قطر آن در " (۲-۲-۱۳-۴) آویزهای تک لوله‌ای" مشخص شده) در انتهای فوقانی به ناودانی زیرین گیره متصل می‌شود.

(۴) جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ب" (۴) اندازه‌های قطعات فولادی گیره و تیرآهن را، بر حسب بار وارده به کیلوگرم بر یک متر طول، به دست می‌دهد که در آن بار وارده شامل همه قطعات گیره، آویز، لوله و غیره می‌باشد ولی وزن تیرآهن در آن منظور نشده است. انتخاب پیچ و مهره در جدول با ضریب اطمینان ۲۵ درصد، برای احتمال شوک، صورت گرفته است. حداکثر بار وارده مجاز بر پیچ‌ها به ترتیب زیر است:

M 16 برابر ۱۵۶۰ کیلوگرم

M 20 برابر ۲۴۳۵ کیلوگرم

M 22 برابر ۳۰۱۲ کیلوگرم

اندازه "A" در جدول ضخامت بال تیرآهن در نقطه تماس گیره و تیرآهن است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۱۳ تکیه گاه ها
 ۲-۲-۱۳-۱۱ اتصال بست به اجزای ساختمان

۵۸:۴۸

جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ب" (۴)

اندازه های گیره اتصال به تیر آهن سقف بر حسب بار وارده

Beam		Beam clip dimensions			Beam		Beam clip dimensions			Beam		Beam clip dimensions		
Depth X width	Mass/length	A	B	C	Depth X width	Mass/length	A	B	C	Depth X width	Mass/length	A	B	C
914 X 419	kg/m	38	188	40	533 X 210	122	22	99	25	406 X 152	74	18	75	20
	388					109					19				20	67	16
533 X 330	212	30	154	30	457 X 191	92	19	93	20	381 X 152	67	16	75	16
	189	26		25		82					16				60	14	52	12
914 X 305	289	33	137	35	406 X 178	98	16	87	16	254 X 146	43	12	75	12
	253	29		30		89					18				37	11	12
610 X 305	224	25	137	25	406 X 178	74	16	87	16	203 X 133	46	11	70	12
	201	21		20		67					15				39	8	10
838 X 292	226	28	133	30	356 X 171	60	13	87	12	356 X 127	30	9	68	10
	194	22		25		54					11				25	7	8
762 X 267	197	26	122	25	305 X 165	67	15	84	16	305 X 127	39	10	62	10
	173	22		25		57					13				33	8	8
686 X 254	147	18	117	20	457 X 152	51	11	83	12	305 X 102	48	14	62	16
	152	22		25		45					10			
610 X 229	170	24	108	25	254 X 102	54	14	75	20	254 X 102	33	10	52	10
	140	19		20		46					12				28	8	8
	125	20		20		82	18		16		25	9		10
	113	18		20		74	17		16		25	7		8
	101	15		16		67	15		16		22	6		6

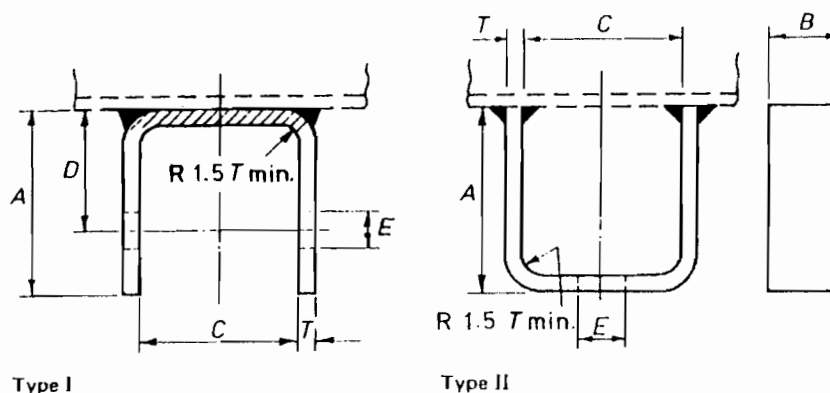
Length L	Rolled steel angle size	Bolt size	Length B																
			52	62	68	70	75	83	84	87	93	99	108	117	122	133	137	154	188
			Maximum load W (in kg)																
25	70 x 70 x 10	M16	505	445	415	410	390	360	355	345	330	310	290	270	265	245	240	215	180
	80 x 80 x 10	M20	790	695	650	640	605	560	555	540	515	490	455	425	410	385	375	340	285
	90 x 90 x 12	M22	975	865	805	790	750	695	690	670	635	605	565	530	510	475	460	420	390
50	70 x 70 x 10	M16	765	695	660	650	620	585	580	565	545	520	490	465	450	425	415	380	325
	80 x 80 x 10	M20	1190	1085	1030	1010	970	915	905	885	850	815	770	725	705	665	650	595	510
	90 x 90 x 12	M22	1475	1340	1275	1255	1200	1130	1120	1095	1050	1010	950	900	875	820	805	735	630
75	70 x 70 x 10	M16	920	850	815	805	780	740	735	720	695	670	635	605	590	560	550	510	445
	80 x 80 x 10	M20	1435	1330	1275	1255	1215	1185	1145	1125	1085	1045	995	950	925	875	860	795	690
	90 x 90 x 12	M22	1775	1645	1575	1555	1505	1425	1420	1390	1340	1295	1230	1175	1145	1085	1065	985	855
100	70 x 70 x 10	M16	1025	960	925	915	890	850	845	830	805	780	750	715	700	665	655	610	540
	80 x 80 x 10	M20	1600	1500	1445	1430	1390	1330	1320	1300	1260	1220	1170	1120	1095	1045	1025	955	845
	90 x 90 x 12	M22	1980	1855	1790	1770	1720	1645	1635	1610	1560	1510	1445	1385	1355	1290	1270	1185	1045
125	70 x 70 x 10	M16	1100	1040	1010	1000	975	935	930	920	895	870	835	805	785	755	740	695	620
	80 x 80 x 10	M20	1720	1625	1575	1560	1520	1460	1455	1435	1395	1355	1305	1255	1230	1180	1160	1090	970
	90 x 90 x 12	M22	2125	2010	1950	1930	1880	1810	1800	1775	1725	1680	1615	1555	1520	1455	1435	1345	1200
150	70 x 70 x 10	M16	1155	1100	1070	1060	1040	1000	1000	985	960	940	905	875	860	825	815	770	690
	80 x 80 x 10	M20	1805	1720	1675	1660	1620	1565	1560	1540	1500	1465	1415	1365	1340	1290	1270	1200	1080
	90 x 90 x 12	M22	2235	2130	2070	2050	2005	1935	1930	1905	1855	1810	1750	1690	1660	1595	1570	1485	1335
175	70 x 70 x 10	M16	1200	1150	1120	1110	1090	1055	1050	1040	1015	995	965	935	915	885	875	830	750
	80 x 80 x 10	M20	1875	1795	1750	1735	1705	1650	1645	1625	1590	1555	1505	1455	1435	1380	1365	1295	1170
	90 x 90 x 12	M22	2320	2220	2165	2150	2105	2040	2035	2010	1965	1920	1860	1805	1775	1710	1685	1600	1450

پ) اتصال جوشی به تیرآهن (BEAM WELDING ATTACHMENT)

(۱) در این نوع اتصال پروفیل فولادی که به تیرآهن جوش می‌شود از نوع ناودانی است. شاخه‌های ناودانی ممکن است سربالا قرار گیرد و مانند "TYPE II" و یا سرپایین قرار گیرد و مانند "TYPE I" به بال پایین تیرآهن سقف جوش شود.

(۲) شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱۳) "پ" (۲) اندازه‌های اتصال جوشی ناودانی فولادی به تیرآهن سقف و حداکثر بار وارده مجاز را بدست می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱۳) "پ" (۲)
اتصال جوشی ناودانی فولادی به تیرآهن سقف



Sling rod diameter	Material size $B \times T$	A	C	D	Hole diameter E	Bolt or rod diameter	Safe working load kg
8	50 x 6	75	40	50	14	12	230
10	50 x 6	75	40	50	14	12	360
12	50 x 6	75	40	50	18	16	550
16	75 x 10	85	60	55	22	20	1010
20	75 x 12	85	70	55	27	24	1580
24	100 x 12	115	75	80	33	30	2280

(۳) مشخصات اتصال جوشی ناودانی فولادی به تیرآهن سقف، مربوط به شکل و جدول

شماره (۲-۲-۱۱-۱۳) "پ" (۲)

- اندازه‌ها: میلی‌متر

- مصالح: ناودانی فولادی

- سطوح خارجی: رنگ ضدزنگ آستری و رنگ نهایی

- کاربرد: برای اتصال هر نوع آویز لوله‌های فولادی افقی و قائم به تیرآهن

سقف

- استاندارد: BS 3974 PART 2

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۳-۱۱ اتصال بست به اجزای ساختمان

۵۸:۱۵۰

- نصب :
انتهای فوقانی میلگرد به ناودانی فولادی متصل می‌شود. قطر میلگرد در " (۲-۲-۱۳-۴) آویزهای تک لوله‌ای" مشخص شده است. این نوع اتصال برای بارهای وارده حداکثر تا ۲۲۸۰ کیلوگرم مشخص شده است.

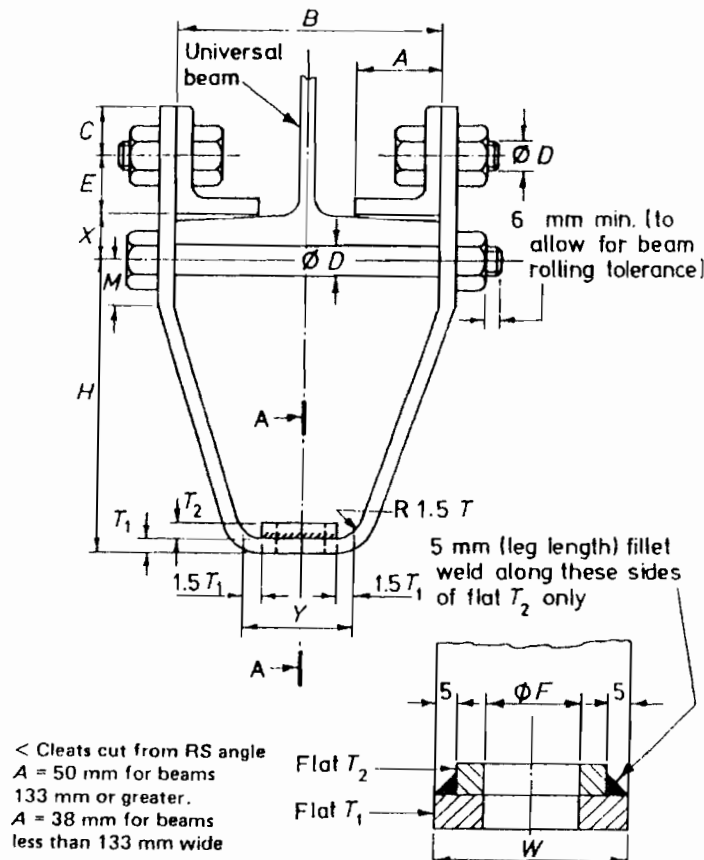
ت) اتصال گیره از نوع قفس به تیرآهن (CAGE)

(۱) این اتصال شامل یک تسمه فولادی به شکل "U" در زیر و دو نبشی فولادی در بالای بال تیرآهن است که با پیچ و مهره به هم متصل می‌شوند و تشکیل قفس می‌دهند. این قفس به صورت گیره بال پایین تیرآهن را می‌گیرد و میلگرد آویز لوله به آن متصل می‌شود.

(۲) شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ت" (۲) اندازه‌ها و بار وارده مجاز برای اتصال گیره از نوع قفس را نشان می‌دهد.

شکل شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ت" (۲)

اتصال گیره از نوع قفس به تیرآهن



۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها
 ۲-۲-۱۳-۱۱ اتصال بست به اجزای ساختمان

۵۸:۱۵۱

جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ت" (۲)
 اتصال گیره از نوع قفس به تیرآهن

Dimensions of sling rod cage, type U: universal beam

Sling rod diameter	Width <i>W</i> for flat <i>T</i> ₁ and cleat	Thickness of flats		Size of angle	Dimensions					Hole diameter <i>F</i>	Bolt size <i>D</i>	Bolt hole diameter	Safe working load
		<i>T</i> ₁	<i>T</i> ₂		<i>C</i>	<i>E</i>	<i>H</i>	<i>M</i>	<i>Y</i>				
8	35	8	8	A x 30 x 5	10	20	165	20	50	12	M8	9	230
10	35	8	8	A x 40 x 6	15	25	170	20	50	16	M10	11	360
12	45	8	8	A x 50 x 8	20	30	170	25	55	18	M12	14	530
16	45	10	10	A x 65 x 8	30	35	180	30	70	22	M16	18	1010
20	60	15	10	A x 75 x 8	35	40	200	30	90	30	M20	22	1580
24	80	15	10	A x 100 x 12	45	55	210	40	95	33	M24	26	2280
30	90	15	15	A x 100 x 12	45	55	240	50	115	43	M30	33	3650
36	100	20	20	A x 125 x 12	60	65	275	65	140	48	M36	39	5340
42	130	25	25	A x 150 x 15	75	75	305	75	165	56	M42	45	7400

(۳) مشخصات اتصال گیره از نوع قفس به تیرآهن، مربوط به شکل شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ت" (۲)

- اندازه‌ها : میلی‌متر
- مصالح : تسمه فولادی ونیشی فولادی و پیچ و مهره
- سطوح خارجی : رنگ ضدزنگ استری و رنگ نهایی
- کاربرد : برای اتصال هر نوع آویز لوله‌های فولادی افقی و قائم به تیرآهن
- استاندارد : BS 3974 PART 2
- نصب : قطر میلگرد در " (۲-۲-۱۳-۴) آویزهای تک لوله‌ای" مشخص شده است. این نوع اتصال برای بارهای وارده حداکثر تا ۷۴۰۰ کیلوگرم مشخص شده است. اگر انتهای فوقانی میلگرد با فنر باشد، فنر در داخل قفس قرار می‌گیرد. در این صورت ابعاد قفس بزرگتر می‌شود و برای دیدن اندازه‌های آن باید به جزوه استاندارد BS 3974 PART 2 مراجعه شود.

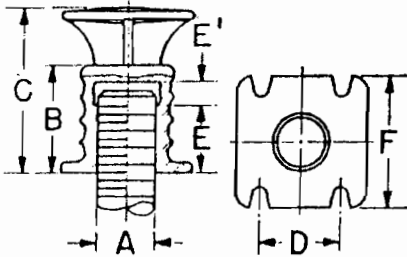
۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها
 ۲-۲-۱۳-۱۱ اتصال بست به اجزای ساختمان

۵۸؛۱۵۲

ث) اتصال آویز به سقف بتنی (CONCRETE INSERT)

(۱) اتصال میلگرد آویز به سقف با جاسازی يك قطعه فلزی در داخل بتن صورت می‌گیرد. قطعه فلزی از جنس چدن ریختگی و اتصال میلگرد بر آن از نوع دنده‌ای است. شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ث" (۱) اندازه‌ها و بار وارده را نشان می‌دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ث" (۱)
 اتصال میلگرد آویز به سقف بتنی



loads • weights • packaging

size no.	pipe size	maximum recom load, lb [■]	weight (approx) lb per 100	number of pieces per carton
1	¼-2	610	31	60
2	2½-3½	1130	32	60
3	4 -8	1260	37	40
4	6	2500	64	25
5	8 -12	2500	71	....

dimensions (inches)

size no.	A	B	C	D	E	E'	F
1	¾	1½	2¼	1	½	¾	1½
2	½	1½	2¼	1	½	¾	1½
3	¾	1½	2¼	1	¾	¾	1½
4	¾	1½	2½	1¼	1¼	¾	2
5	¾	1½	2½	1¼	1	¾	2

■ Based on insert only with minimum safety factor of 5. Rating is subject to the condition that the concrete used is of sufficient strength to hold the insert.

(۲) مشخصات اتصال آویز به سقف بتنی، مربوط به شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ث" (۱)

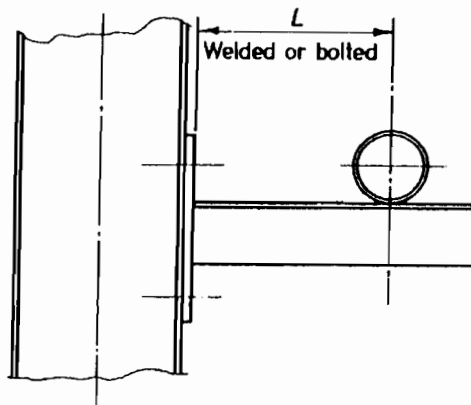
- اندازه‌ها : اینچ
- مصالح : چدن ریختگی
- کاربرد : برای اتصال هر نوع آویز لوله‌های افقی و قائم به سقف بتنی
- استاندارد : UNDERWRITER LABORATORIES
- نصب : قطعه چدنی به هنگام بتن ریزی در بتن جا سازی می‌شود. این اتصال قابل چرخش یا قابل تنظیم افقی نیست. انتهای فوقانی میلگرد آویز با اتصال دنده‌ای به قطعه چدنی متصل می‌شود.

ج) اتصال دستک به دیوار یا اسکلت فلزی (CANTILEVER)

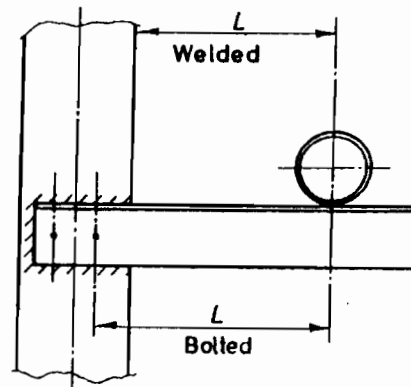
(۱) این نوع اتصال از يك قطعه پروفیل فولادی، از نوع نبشی دو بال مساوی، یا نبشی دو بال متفاوت یا ناودانی فولادی، تشکیل می‌شود که انتهای آن به دیوار یا اسکلت فلزی، با اتصال جوشی یا پیچ و مهره، متصل می‌شود. شکل شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ج" (۱) چند نوع اتصال دستک را نشان می‌دهد. لوله ممکن است، مانند شکل، روی دستک نصب می‌شود یا با آویز به آن آویخته شود.

شکل شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ج" (۱)

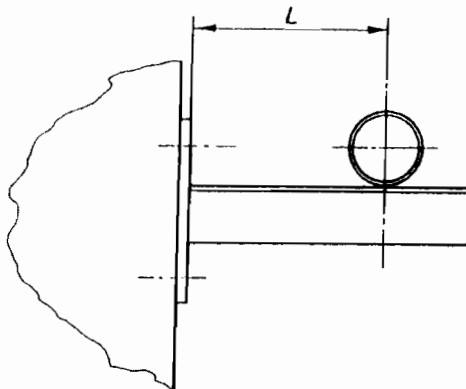
انواع اتصال دستک به دیوار یا اسکلت فلزی



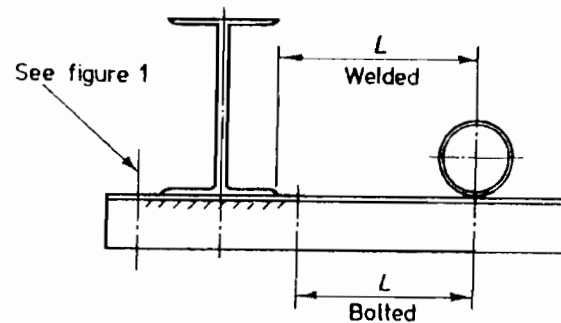
اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به ستون فلزی



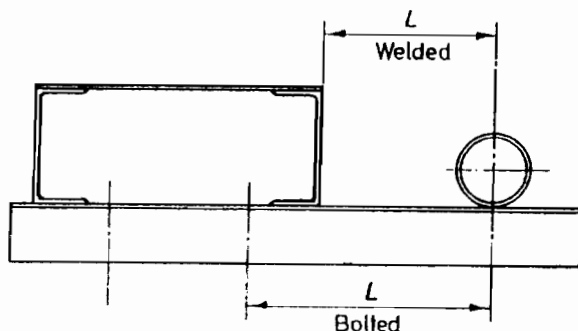
اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به ستون فلزی



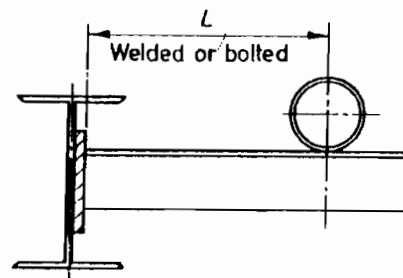
اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به دیوار بتنی یا صفحه فولادی



اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به زیر تیر آهن



اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به اسکلت فلزی



اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به تده تیر آهن

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها

۲-۲-۱۱-۱۳ اتصال بست به اجزای ساختمان

۵۸:۱۵۴

(۲) جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱۳) "ج" (۲) حداکثر بار وارده، طول "L" و اندازه‌های دستک را، برای نبشی با دو بال مساوی، نبشی با دو بال متفاوت، ناودانی و قوطی فولادی، نشان می‌دهد. ارقام طرف چپ خط ضخیم شکسته در جدول حد تنش مجاز و ارقام طرف راست حد خمش مجاز را بدست می‌دهد. شکل و جدول از BS 3974 PART 2 گرفته شده است.

جدول شماره (۲-۲-۱۱-۱۳) "ج" (۲)
اندازه‌ها و بار مجاز وارده، بر دستک فولادی

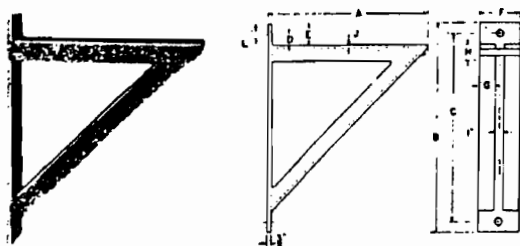
Section	Mass/ length	Moment arm L													
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.25	
Equal angles		Maximum vertical loads (in kg)													
	kg/m														
30 x 30 x 3	1.36	110	55	28	16	10	7	5	4	3	3	2	2	2	
50 x 50 x 5	3.77	515	260	170	125	78	54	40	31	24	20	16	14	13	
60 x 60 x 5	4.57	750	370	250	185	140	96	71	54	43	35	29	24	22	
70 x 70 x 6	6.38	1 220	612	405	300	239	185	135	105	81	66	54	46	42	
80 x 80 x 6	7.34	1 540	770	510	380	305	250	205	155	125	100	82	69	64	
90 x 90 x 6	8.30	1 870	930	620	465	370	310	260	224	175	145	120	99	92	
100 x 100 x 8	12.2	3 290	1 640	1 090	820	650	540	460	400	320	260	215	180	165	
120 x 120 x 8	14.7	4 450	2 230	1 470	1 110	880	730	620	545	480	430	375	315	290	
150 x 150 x 10	23.0	8 700	4 350	2 900	2 160	1 730	1 440	1 230	1 070	950	855	770	705	675	
200 x 200 x 16	48.5	26 760	13 380	8 920	6 650	5 320	4 430	3 000	3 300	2 940	2 643	2 390	2 175	2 090	
Unequal angles															
40 x 25 x 4	1.91	245	120	77	43	28	19	14	11	9	7	6	5	4	
60 x 30 x 5	3.37	620	310	205	150	110	77	57	43	34	28	23	19	18	
65 x 50 x 5	4.35	810	405	265	195	155	115	84	65	51	41	34	29	26	
75 x 50 x 6	5.65	1 260	625	415	305	245	200	150	115	89	72	60	50	46	
80 x 60 x 6	6.37	1 440	715	475	355	280	230	190	145	115	92	76	64	59	
100 x 65 x 7	8.77	2 440	1 210	800	600	480	395	335	290	250	200	165	140	130	
100 x 75 x 8	10.6	3 070	1 535	1 020	765	605	500	425	370	295	235	195	165	150	
125 x 75 x 8	12.2	4 045	2 020	1 340	1 000	795	665	565	495	435	390	350	305	280	
150 x 75 x 10	17.0	7 025	3 510	2 320	1 740	1 390	1 150	990	865	765	680	615	560	535	
150 x 90 x 10	18.2	7 450	3 720	2 480	1 860	1 480	1 230	1 060	920	810	725	650	600	575	
200 x 100 x 10	23.0	9 790	4 890	3 260	2 450	1 960	1 620	1 390	1 210	1 080	960	875	790	760	
200 x 150 x 12	32.0	16 260	8 130	5 420	4 035	3 230	2 690	2 310	2 000	1 780	1 600	1 460	1 325	1 270	
Channels															
102 x 51	10.42	6 880	3 440	2 290	1 720	1 380	1 030	755	580	455	370	305	255	235	
127 x 64	14.90	12 790	6 390	4 260	3 200	2 560	2 131	1 760	1 350	1 060	860	710	600	550	
152 x 76	17.88	18 810	9 410	6 270	4 700	3 760	3 135	2 690	2 350	1 880	1 520	1 260	1 060	970	
178 x 76	20.84	25 310	12 660	8 440	6 330	5 060	4 217	3 620	3 160	2 810	2 390	1 970	1 660	1 530	
203 x 76	23.52	32 310	16 160	10 770	8 080	6 460	5 385	4 620	4 040	3 590	3 230	2 870	2 420	2 230	
Joists															
102 x 64	9.65	7 210	3 600	2 400	1 800	1 440	1 080	790	605	480	390	320	270	250	
127 x 76	13.36	12 610	6 300	4 200	3 150	2 520	2 100	1 730	1 320	1 050	850	700	590	545	
152 x 89	17.09	19 450	9 730	6 480	4 860	3 890	3 240	2 780	2 430	1 940	1 570	1 300	1 090	1 010	
178 x 102	21.54	28 760	14 350	9 570	7 180	5 740	4 790	4 100	3 590	3 190	2 710	2 240	1 880	1 730	

ج) اتصال دیوارکوب (BRACKET)

(۱) دیوارکوب از پروفیل های فولادی، با جوشکاری، به صورت مثلث قائم الزاویه ساخته می شود و يك طرف آن، با جوش کاری یا پیچ و مهره، به دیوار یا اسکلت فلزی متصل می شود.

(۲) شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ج" (۲)، که از استاندارد فدرال امریکا به شماره WW - II - 171 C گرفته شده است، اندازه های دیوارکوب را، برای بار وارده تا ۱۵۰۰ پوند، نشان می دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ج" (۲)
دیوار کوب برای بار وارده تا ۱۵۰۰ پوند



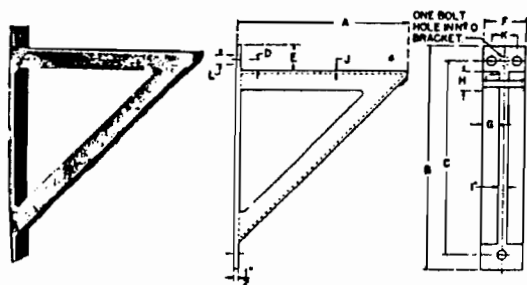
weights • dimensions (inches)

bracket no.	wgt (approx) lb per 100	A	B	C	D
0	1738	12	18	15 1/2	1 1/4
1	2734	18	24	21 1/2	1 1/4
2	4766	24	30	27 1/2	1 1/4

bracket no.	E	F	G	H	I	L
0	2 1/2	4	1 1/2	1 1/2	3/4	1 3/8
1	2 1/2	4 1/2	1 1/4	1 1/4	3/4	1 3/8
2	2 1/2	5	2	2	1/2	1 3/8

(۳) شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ج" (۳)، که از استاندارد فدرال امریکا به شماره WW - II - 171 C گرفته شده است. اندازه های دیوارکوب را، برای بار وارده تا ۳۰۰۰ پوند، نشان می دهد.

شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۱) "ج" (۳)
دیوارکوب برای بار وارده تا ۳۰۰۰ پوند



weights • dimensions (inches)

bracket no.	wgt (approx) lb per 100	A	B	C	D
0	2433	12	18	15 1/2	1 1/4
1	5180	18	24	21 1/2	1 3/8
2	6584	24	30	27 1/2	1 1/2
3	8210	30	36	33 1/2	1 1/2
4	14052	36	42	39	1 1/2
5	16640	42	50	46	1 1/2

bracket no.	E	F	G	H	J	K	L
0	2 1/4	4	1 1/2	2	1/4	...	1 3/8
1	2 1/4	5	2	2	1/4	2 1/4	1 3/8
2	2 1/4	5	2	2 1/2	1/4	2 1/2	1 3/8
3	3	5	2	2 1/2	1/4	2 1/2	1 3/8
4	3	6	2 1/2	3 1/2	1/4	3 1/2	1 3/8
5	3 1/4	6	2 1/2	3 1/2	1/4	3 1/2	1 3/8

۲-۲-۱۲-۱۳ انتخاب تکیه‌گاه

الف) کلیات

(۱) انتخاب تکیه‌گاه (بست) مناسب، در هر سیستم لوله‌کشی، ارتباط کامل با سیستم لوله‌کشی، اسکلت ساختمان، و آشنایی با انواع تکیه‌گاه و نوع کاربرد هر یک، دارد.

(۲) برای اتصال تکیه‌گاه (بست) لوله به اجزای اسکلت ساختمان، شناخت دقیق اسکلت ساختمان، انتخاب مسیرهای مناسب لوله‌کشی به منظور استفاده از امتیازات و امکانات موجود اسکلت ساختمان برای نصب آویزها، هادی‌ها، مهارها، پایه‌ها، و نیز آشنایی با انواع اتصال به اسکلت ساختمان فلزی یا بتنی، که در "۲-۲-۱۳-۱۱" اتصال بست به اجزای ساختمان" مشخص شده است، اهمیت دارد.

(۳) هنگام انتخاب تکیه‌گاه باید شیب، انبساط و انقباض و نقاط مهار لوله‌ها، به ترتیبی که در طرح پیش‌بینی شده است، رعایت شود.

(۴) تکیه‌گاه باید طوری انتخاب و نصب شود که امکان دسترسی به دستگاه‌ها، شیرها، و دیگر اجزای لوله‌کشی فراهم گردد و پیش‌بینی‌های لازم از نظر فضا و دسترسی، بمنظور تعمیر، تعویض و تنظیم تکیه‌گاه (بست) صورت بگیرد.

(۵) فاصله دو تکیه‌گاه مجاور باید با توجه به وزن واحد طول و قطر لوله، طبق جدول‌های "۲-۲-۱۳-۳" محل تکیه‌گاه"، رعایت شود.

(۶) ترجیح دارد که لوله‌ها به صورت دسته‌ای و موازی هم روی تکیه‌گاه مشترک نصب شوند، مگر آنکه نوع، مسیر و شرایط لوله‌کشی غیر از این روش طلب کند. تکیه‌گاه مشترک برای یک دسته لوله، اگر بصورت آویز باشد، پروفیل فولادی زیر لوله‌ها باید برای حداکثر بار وارده محاسبه شود و قطر میلگردهای فولادی آویز برای حداکثر بار وارده از جدول‌ها به دست آید. در هر صورت انتخاب تکیه‌گاه هر لوله روی پروفیل فولادی مشترک باید طبق ضوابطی که برای لوله‌های کلی مشخص شده است، صورت گیرد.

ب) دمای کار سیستم‌های لوله‌کشی

(۱) سیستم‌های گرمایی با آب گرم‌کننده یا بخار، در جدول شماره "۲-۵-۱-۲" "ب" و "۲-۲-۵-۳" "پ" تعریف و طبقه‌بندی شده است. بیشترین دمای کار در بین این سیستم‌ها مربوط به تاسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای بالا است، که ۲۳۰ درجه سانتیگراد می‌باشد.

(۲) جز یکی دو مورد، کلیه تکیه‌گاه‌هایی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی "۲-۲-۱۳" تکیه‌گاه‌ها" مشخص شده، برای این دمای کار مناسب‌اند.

پ) بار وارده بر تکیه‌گاه

- (۱) در بیشتر تکیه‌گاه‌هایی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی تعریف و طبقه‌بندی شده، بر حسب قطر لوله و بار وارده، مشخصات تکیه‌گاه داده شده است.
- (۲) در مواردی که مشخصات تکیه‌گاه در دست نباشد و یا بست به سازه فلزی معینی متصل شود، محاسبات بار وارده و تعیین مشخصات تکیه‌گاه و ابعاد قطعات پروفیل‌های مورد نیاز باید با توجه به بارهای وارده، به ترتیب زیر، انجام گیرد.

- وزن لوله و سیال داخل آن
- وزن عایق لوله (اگر لوله عایق دارد)
- نیروهای حاصل از انقباض و انبساط لوله بر تکیه‌گاه
- اثر ضربه راه‌اندازی پمپ‌ها
- بار ناشی از باد، برف، یخ (در صورتی که در معرض این عوامل باشد)

ت) ساخت تکیه‌گاه

- (۱) در انواع تکیه‌گاه، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی تعریف و طبقه‌بندی شده است، جز یکی دو مورد که برخی قطعات از چدن ریختگی است، همه جا تکیه‌گاه را می‌توان از پروفیل‌های فولادی مانند ناودانی، سپری، نبشی، تسمه، ورق، میلگرد، و با اتصال جوشی یا پیچ مهره‌ای، ساخت.
- (۲) انتخاب تکیه‌گاه و مصالح ساخت آن باید، تا حد ممکن، از انواع ساده که ساخت آنها در کارگاه نیز امکان پذیر باشد، صورت گیرد.
- ث) جدول شماره "۲-۲-۱۳-۱۲" "ث" انواع تکیه‌گاه‌ها را، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مشخص شده است، و کاربرد آنها را در لوله‌کشی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، نشان می‌دهد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله کشی

۲-۲-۱۳ تکیه گاه ها

۲-۲-۱۲-۱۳ انتخاب تکیه گاه

۵۸ از ۵۸

جدول شماره (۲-۱۳-۱۲) "ب" انواع و کاربرد تکیه گاه ها در لوله کشی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

نوع	تکیه گاه ها و اتصال به اجزای ساختمان	کاربرد	حداکثر دما °C	عایق	وسمیت لوله و بست
آویزهای تک لوله ای	ADJUSTABLE CLEVIC	لوله های فولادی و مسی افقی	۳۴۴	بدون عایق یا عایق دار	بست به لوله محکم نمی شود و حرکت طولی لوله امکان پذیر است
	PIPE CLAMP-PIPE CLIP	لوله های فولادی افقی	۴۰۰	بدون عایق	"
	PIPE CLAMP-PIPE CLIP	لوله های مسی افقی	۴۰۰	بدون عایق	"
	PIPE CLAMP-PIPE CLIP	لوله های فولادی افقی	۴۰۰	عایق دار	"
	ONE PIECE STRAP	لوله های فولادی افقی - سبک	۱۰۰	بدون عایق	"
	PIPE CLAMP-PIPE CLIP	لوله های فولادی افقی	۴۰۰	عایق دار	"
	RISER CLAMP	لوله های فولادی قائم	۴۰۰	بدون عایق یا عایق دار	بست به لوله جوش می شود
کوریس ها	U-BOLT	لوله های فولادی افقی	۳۰۰	بدون عایق یا عایق دار	بست به لوله محکم نمی شود و حرکت طولی لوله امکان پذیر است
	U-BOLT	لوله های فولادی افقی	۳۰۰	بدون عایق یا عایق دار	بست به لوله محکم نمی شود و آنرا نگاه می دارد
	OVER STRAP	لوله های فولادی افقی	۳۰۰	بدون عایق	بست به لوله محکم نمی شود و حرکت طولی لوله امکان پذیر است
	OVER STRAP-HOOK STRAP	لوله های مسی افقی یا قائم	۳۰۰	بدون عایق	"
غلتنده	SLIDER TYPE SUPPORT	لوله های فولادی افقی		بدون عایق یا عایق دار	حرکت طولی و عرضی لوله به خوبی امکان پذیر است
	ROLLER TYPE SUPPORT	لوله های فولادی افقی		بدون عایق یا عایق دار	حرکت طولی لوله به خوبی امکان پذیر است
غلتکی	ROLLER TYPE SUPPORT	لوله های فولادی افقی		بدون عایق یا عایق دار	حرکت طولی لوله به خوبی امکان پذیر است
	ROLLER TYPE SUPPORT	لوله های فولادی افقی		بدون عایق یا عایق دار	حرکت طولی لوله به خوبی امکان پذیر است
هادی	PIPE GUIDE	لوله های فولادی افقی		بدون عایق یا عایق دار	تکیه گاه حرکت طولی لوله را در امتداد محور هدایت می کند
	PIPE GUIDE	لوله های فولادی قائم		بدون عایق یا عایق دار	بست به لوله جوش می شود و با آن در امتداد محور حرکت می کند
مهار	ANCHOR	لوله های فولادی افقی یا قائم		بدون عایق یا عایق دار	بست لوله را محکم می گیرد و مانع از حرکت آن می شود
	DUCK FOOT-SUPPORT FOOT	لوله های فولادی افقی یا قائم		بدون عایق یا عایق دار	بست به لوله جوش می شود و مانع از حرکت آن می شود
بازیه	BEAM CLIP	لوله های فولادی افقی یا قائم			گیره یا پیچ و مهره به بال زیرین تیر آهن محکم می شود
	BEAM WELDING ATTACHMENT	لوله های فولادی افقی یا قائم			پروئیل مودانی به بال زیرین تیر آهن جوش می شود
	SLING ROD CAGE	لوله های فولادی افقی یا قائم			قفس با پیچ و مهره به بال زیرین تیر آهن محکم می شود
	CONCRETE INSERT	لوله های فولادی افقی یا قائم			قطعه چدنی در بتن جاسازی می شود
اتصال	به تیر آهن	اتصال دستک			دستک به دیوار یا اسکلت فلزی با جوش کاری یا پیچ و مهره محکم می شود
	به اجزای	اتصال به سقف بتنی			اتصال به دیوار یا اسکلت فلزی با جوش کاری یا پیچ و مهره
ساختمان	تیر آهن	CANTILEVER			
	دیوار گوب	BRACKET			

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱۴-۲-۲

اجرای کار لوله‌کشی

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان ها
۲- تاسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۲-۲-۱۴-۱ حدود و دامنه کار
۱	۲-۲-۱۴-۲ کلیات
۳	۲-۲-۱۴-۳ اتصال لوله‌ها
۱۷	۲-۲-۱۴-۴ اتصالات باز شو
۱۸	۲-۲-۱۴-۵ شیب‌بندی، هواگیری و تخلیه لوله‌ها
۲۲	۲-۲-۱۴-۶ غلاف لوله، پولک دور لوله
۲۶	۲-۲-۱۴-۷ انبساط و انقباض لوله‌ها
۲۹	۲-۲-۱۴-۸ تکیه‌گاه لوله‌ها
۳۴	۲-۲-۱۴-۹ کلکتورها
۳۶	۲-۲-۱۴-۱۰ شیرگذاری
۳۹	۲-۲-۱۴-۱۱ لرزه‌گیر لوله‌ای
۴۱	۲-۲-۱۴-۱۲ دریچه‌های دسترسی
۴۲	۲-۲-۱۴-۱۳ لوله‌کشی توکار و روکار
۴۴	۲-۲-۱۴-۱۴ فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان
۴۷	۲-۲-۱۴-۱۵ عبور لوله از روی دستگاه‌های برقی
۴۸	۲-۲-۱۴-۱۶ رنگ کاری
۵۱	۲-۲-۱۴-۱۷ مشخص کردن، برچسب زدن

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی

۲-۲-۱۴-۱ حدود و دامنه کار

۱ از ۵۴

۱۴-۲-۲ اجرای کار لوله‌کشی

۱-۱۴-۲-۲ حدود و دامنه کار

(الف) نصب اجزای لوله‌کشی (PIPING INSTALLATION) باید طبق ضوابط مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی " (۲-۲-۱۴) اجرای کار لوله‌کشی" انجام گیرد.

(۱) اجزای لوله‌کشی شامل لوله، فیتینگ، فلنج، شیر، تکیه‌گاه، لوازم انقباض و انبساط، لرزه‌گیر و غلاف لوله می‌باشد.

(ب) حدود و دامنه کار لوله‌کشی در " (۲-۱) کلیات" تعریف و طبقه‌بندی شده است.

(۱) ضوابط مندرج در " (۲-۱) کلیات" به این قسمت از مشخصات فنی عمومی حاکم می‌باشد و باید رعایت شود.

(پ) انتخاب اجزای لوله‌کشی، از نظر حداکثر فشار کار و دمای کار مجاز هر قطعه (PRESSURE-TEMPERATURE RATING)، باید با توجه به شرایط کار سیستم تاسیساتی (فشار کار و دمای کار)، که این مصالح در آن به کار می‌رود، صورت گیرد.

(۱) ضوابط انتخاب مصالح و اجزای لوله‌کشی، که در " (۲-۲) لوله‌کشی" آمده بر این قسمت از مشخصات فنی عمومی نیز حاکم است و باید رعایت گردد، مگر آنکه غیر از آن در نقشه‌ها مشخص شده باشد.

۲-۱۴-۲-۲ کلیات

(الف) لوله باید طبق مشخصات، به قطر نامی مناسب، برابر نقشه، و مستقیم انتخاب شود، به طول‌های لازم بریده شود، برش‌ها برقو زده شود و برای اتصال جوشی آماده گردد. لوله‌کشی باید با ابزار مناسب و توسط کارگران آموزش دیده صورت گیرد.

(ب) لوله‌کشی باید در مسیرها و جاهای مناسب، با تکیه‌گاه‌ها، تکیه‌گاه‌های هادی، مهارها (ANCHORS)، مهارهای جلوگیری از حرکت آونگی، حفاظت در نقاط لازم، نصب غلاف لوله در عبور از کفها و دیوارها، و به طرز منظم و تمیز انجام شود.

(پ) لوله‌کشی باید راست، صاف و تا ممکن است مستقیم و در خطوط موازی با دیوارها، سقفها و کفهای ساختمان، اجرا گردد. تغییر مسیر خطوط لوله‌کشی با زاویه قائم باشد، مگر آنکه در نقشه‌ها جز آن نشان داده شده باشد و یا دستور کار روش دیگری را معین کرده باشد.

- (ت) خطوط لوله باید نزدیک دیوارها، تیغه‌ها و سقف‌ها قرار گیرد. در صورتیکه دو خم (OFFSET) لازم شود باید به موازات دیوار قرار گیرد.
- (ث) خطوط لوله در هر گروه لوله باید با هم موازی و به هم نزدیک باشد. فاصله لوله‌ها از هم باید طوری باشد که اجرای کامل عایق‌کاری، دسترسی به شیرها و تعمیر و تنظیم آنها، جوشکاری بازرسی و تعمیر لوله‌ها و فیتینگ‌ها، به آسانی میسر باشد.
- (ج) خطوط لوله قائم، در عبور از یک طبقه به طبقه دیگر ساختمان نباید اتصال بازشو (مهره، ماسوره، فلنج، و غیره) داشته باشد. اتصال بازشو در این حالت باید دست‌کم ۳۰ سانتیمتر بالاتر از کف هر طبقه قرار گیرد.
- (چ) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید کار نکرده و نو باشد و از بکار بردن مصالح کهنه و فرسوده خودداری شود. پیش از نصب باید لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، از نظر سالم بودن، مورد بازرسی قرار گیرد و از به کار بردن قطعات ترک‌دار، سوراخ‌دار و معیوب خودداری شود. لوله‌ها و قطعات دیگر باید پیش از نصب با روش‌های مناسب، از داخل و خارج، کاملاً تمیز و عاری از اجسام و مواد خارجی و اضافی شوند.
- (ح) نصب لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید بدون اعمال فشار عملی گردد. مگر دلایل فنی (مانند COLD SPRING و غیره) اعمال فشار را ضروری نماید.
- (خ) خطوط لوله نباید از داخل دودکش، کانال هوا، چاه آسانسور، اتاق ترانسفورماتور و اتاق تابلوی برق، عبور کند. اگر عبور لوله از اتاق ترانسفورماتور یا اتاق تابلوی برق اجتناب ناپذیر باشد باید برابر دستور (۲-۱۴-۱۵) عمل شود.
- (د) خطوط لوله نباید از پنجره‌ها، درها و دیگر بازشوهای ساختمان عبور کند.
- (ذ) نقشه‌های لوله‌کشی، که جزء مدارک پیمان در اختیار پیمانکار قرار می‌گیرد تا حدودی دیاگراماتیک است. این نقشه‌ها قطر نامی لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، موقعیت هر یک و مسیر تقریبی خطوط لوله را نشان می‌دهد پیمانکار باید با توجه به همه شرایط کار در کارگاه، از جمله موانع ساختمانی تیرها، سقف‌های کاذب، لوله‌های دیگر رشته‌های کار، کانال‌های هوا، کابل‌های برق و غیره، نقشه‌های کارگاهی تهیه کند و برای تایید دستگاه نظارت ارسال دارد.

- (۱) پیش از اجرای کار نقشه‌ها باید مورد بازبینی پیمانکار قرار گیرد و مناسب‌ترین مسیرها برای خطوط لوله انتخاب شود و به تایید دستگاه نظارت برسد.
- (۲) پیمانکار باید نقشه‌ها، مشخصات فنی، نقشه‌های جزئیات و اطلاعات مربوط به دستگاه‌های گوناگون سیستم‌های تاسیساتی را، به منظور شناخت نیازهای این دستگاه‌ها (مانند لوله تخلیه هوا، تخلیه آب یا بخار، شیر اطمینان و غیره)، که ممکن است در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد، کنترل نماید و اتصالات لازم را در نقشه‌های کارگاهی مشخص نماید و برای تایید دستگاه نظارت ارسال دارد.
- (۳) پیمانکار باید، پیش از اجرای کار، محل و اندازه سوراخ‌های لازم برای عبور لوله‌ها را، در کف، سقف و دیوار، در نقشه‌های کارگاهی مشخص نماید و برای تایید دستگاه نظارت ارسال دارد.
- (ر) پیش از بازرسی، آزمایش و تایید خطوط لوله‌کشی باید از رنگ کردن، عایق کردن، پوشاندن و یا دفن کردن آن خودداری شود.
- (ز) دهانه‌های لوله انشعاب، که ادامه لوله‌کشی آن به بعد موقوف می‌شود و یا این که بعدها باید به دستگاه متصل شود، باید بلافاصله با درپوش موقت بسته شود.
- (۱) به هنگام هر وقفه در کار نصب (در پایان هر روز کار و یا تعطیل موقتی کارگاه) دهانه باز لوله‌ها باید با درپوش موقت بسته شود.
- (۲) درپوش موقت ممکن است فولادی یا مسی باشد. استفاده از درپوش‌های چوبی، کاغذی، پارچه‌ای یا مواد دیگر، به عنوان درپوش موقت، مجاز نیست.
- (۳) پیمانکار در برابر هر آسیبی که بر اثر ورود موار خارجی، ناشی از درپوش‌های غیر قابل قبول، به داخل لوله‌ها به تاسیسات یا ساختمان وارد شود، مسئول است.

۲-۲-۱۴-۳ اتصال لوله‌ها (JOINTS)

الف) اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ، با یکی از روش‌های زیر انجام می‌گیرد:

(۱) لوله‌های فولادی:

- اتصال دنده‌ای

- اتصال جوشی

- اتصال فلنجی

(۲) لوله‌های مسی

- اتصال لحيمی مويينگی (CAPILLARY SOLDERING)

- اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING)

(ب) در تاسیسات زیر اتصال لوله‌های فولادی به قطر ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) و کوچک‌تر از آن ممکن است از نوع دنده‌ای یا جوشی و اتصال لوله‌های فولادی به قطر نامی ۶۵ میلیمتر (۲/۵ اینچ) و بزرگ‌تر از آن باید از نوع جوشی و فلنجی باشد در صورت انتخاب اتصال جوشی در قطرهای ۵۰ میلیمتر کوچکتر جوش باید فقط از نوع پوشش جوش (SOCKET WELDED) باشد.

- سیستم توزیع بخار کم فشار و میان فشار

- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم فشار، میان فشار و پرفشار

- سیستم گرمائی با آب گرم‌کننده و دمای پایین

- سیستم سرمائی با آب سردکننده

- سیستم آب خنک‌کننده (خنک‌کردن کندانسور دستگاه سردکننده مرکزی)

(۱) در سیستم‌های گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای متوسط و دمای بالا اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی از نوع جوشی و فلنجی است.

(۲) در سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی از نوع جوشی و فلنجی است.

(۳) در سیستم‌های تغذیه آب، تخلیه، تخلیه هوا و سوخت مایع اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی از نوع دنده‌ای است.

(۴) اتصال لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی گالوانیزه همه جا از نوع دنده‌ای خواهد بود. در این نوع لوله‌کشی، اگر فلنج بکار رود، اتصال لوله به فلنج از نوع دنده‌ای خواهد بود.

(۵) ساخت کلکتورهایی که از لوله فولادی سیاه است با اتصال جوشی و فلنجی خواهد بود. اتصال انشعاب لوله‌ها به این کلکتورها از نوع جوشی و فلنجی خواهد بود.

- (۶) ساخت کلکتورهایی که از لوله فولادی گالوانیزه باشد با اتصال دنده‌ای و فلنجی خواهد بود. اتصال انشعاب لوله‌ها به این کلکتورها، تا قطر نامی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) به کمک مهره ماسوره، در قطرهای نامی ۶۵ و ۸۰ و ۱۰۰ میلی‌متر (۲/۵، ۳ و ۴ اینچ) ممکن است از نوع دنده‌ای یا فلنجی (با فلنج دنده‌ای)، و در قطرهای نامی ۱۲۵ و ۱۵۰ میلی‌متر (۵ و ۶ اینچ) باید از نوع دنده‌ای فلنجی (با فلنج دنده‌ای) باشد.
- (۷) در مواردی که جوش کاری در عمل دشوار باشد (مانند لوله‌های قائم در داخل شافت‌ها و یا در کاناها، که مجتمع لوله‌ها موجب کمبود حا میشود)، با تصویب دستگاه نظارت، اتصال لوله‌های فولادی با قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) ممکن است از نوع دنده‌ای باشد.
- (۸) در دنده کردن لوله‌ها نکات زیر باید رعایت شود:
- سطح برش لوله کاملاً بر محور طولی لوله عمود باشد.
- دهانه بریده شده با برقی یا سوهان کاملاً صاف و از ذرات اضافی تمیز شود.
- دنده‌ها باید با طول کامل و بدون عیب باشد.
- (۹) برای اطمینان از آببندی اتصالات دنده‌ای می‌توان از نوارها و خمیرهای آببندی استفاده کرد. در این صورت این مواد باید روی دنده‌های خارجی (نر - MALE) اضافه شود. لوله‌ها و مغزی‌ها را باید یکسان برید، دنده‌ها را تمیز کرد و براده‌های فلز را از سطوح اتصال جدا کرد.
- (۱۰) آببندی اتصالات دنده‌ای ممکن است با کنف پیچی روی دنده‌ها، و استفاده از خمیرهای آببندی صورت گیرد. در این صورت نباید الیاف کنف به داخل لوله وارد شود. ضخامت لایه کنف باید در حدود پر کردن فاصله دنده‌ها باشد و بیش از آن ضخیم نشود.
- (۱۱) اتصال دو قطعه مسی و فولادی باید با واسطه فیتینگ برنجی یا برنزی باشد و یا یک واشر سربی یا لاستیکی دو فلز ناهم‌جنس را از هم جدا کند.
- (۱۲) همه زانوها و خم‌ها، که در لوله‌کشی‌های تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی بکار می‌رود، باید از نوع دوردار باشد. زانوهایی که نزدیک به دهانه مکش یا رانش پمپ‌ها قرار می‌گیرند باید از نوع دوردار بلند و یا ۴۵ درجه باشند.

پ) اتصال دنده‌ای

(۱) دنده کردن که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مورد بررسی قرار می‌گیرد منحصرأ مربوط به دنده‌هایی است که برای اتصال دنده‌ای لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی، و به قصد آب بندی می‌باشد. لوله ممکن است دو سرد دنده باشد و یا قطعاتی از آن در کارگاه دنده شود.

(۲) در استانداردهای اروپایی ضوابط دنده‌ها به "WHITWORTH" موسوم است. در این سیستم، دنده‌ها به دو نوع موازی و مخروطی طبقه‌بندی شده است. شماره استانداردها برای این دو نوع دنده به ترتیب زیر است:

ISIRI ۱۷۹۸	دنده‌های مخروطی و موازی خارجی
BS 1387 (PARALLEL EXTERNAL)	دنده‌های موازی خارجی
BS 21 (TAPERED EXTERNAL)	دنده‌های مخروطی خارجی
DIN 259 (PARALLEL EXTERNAL)	دنده‌های موازی خارجی
DIN 2999 (TAPERED EXTERNAL)	دنده‌های مخروطی خارجی
ISO 228/1 (PARALLEL EXTERNAL)	دنده‌های موازی خارجی
ISO 7/1 (TAPERED EXTERNAL)	دنده‌های مخروطی خارجی

(۳) در لوله‌کشی‌های فولادی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی تنها اتصال دنده‌ای که دنده‌های خارجی آن از نوع مخروطی است، کار برد دارد و باید از اتصال دنده، با دنده‌های خارجی موازی، خودداری شود.

(۴) وضعیت و اندازه‌های دنده‌های خارجی و داخلی، از نوع مخروطی و موازی، در شکل و جدول شماره (۲-۲-۱۴-۳) "پ" (۴)، که از ISIRI ۱۷۹۸ گرفته شده، نشان داده شده است.

(۵) در جدول شماره (۲-۲-۱۴-۳) "پ" (۴) گام دنده (ستون ۳) تعداد دنده در هر اینچ از طول لوله (ستون ۲) و طول دنده لازم برای آب بندی (ستون ۱۵) و دیگر اندازه‌های لازم داده شده است. اندازه‌های دنده در ISIRI ۱۷۹۸ از ISO 7/1 گرفته شده است و با مشخصات دنده‌ها در استانداردهای اروپایی با تفاوت‌های ناچیزی، مطابقت دارد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

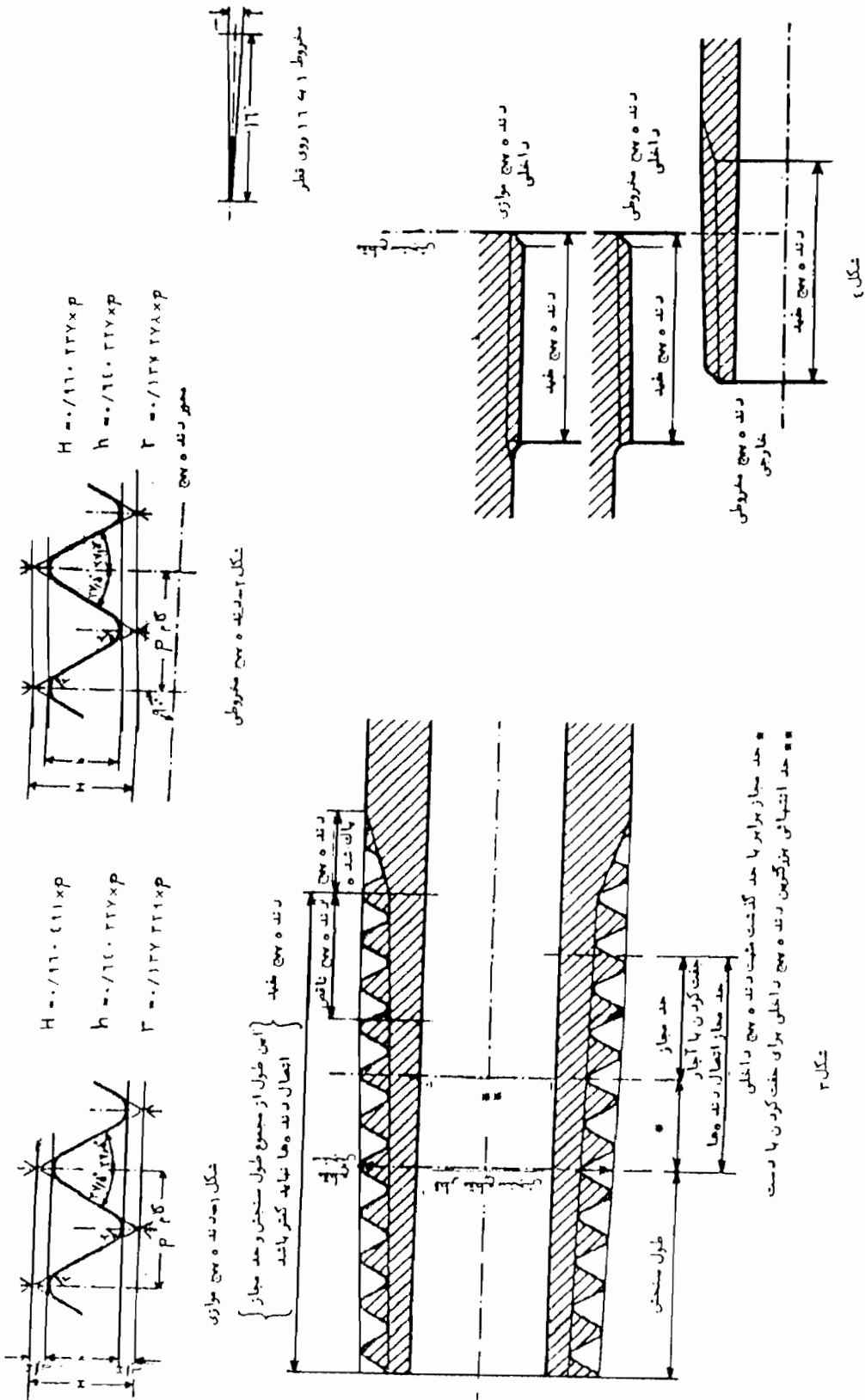
۲-۲. لوله‌کشی

۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی

۲-۲-۱۴-۳ اتصال لوله‌ها

(۶) در استانداردهای آمریکایی مشخصات دنده برای اتصال لوله‌های فولادی دنده‌ای و به منظور آب‌بندی با استانداردهای اروپایی متفاوت است. شکل و جدول شماره (۲-۱۴-۳) "پ" (۶) مشخصات دنده‌ها را، که از ANSI B 2.1 گرفته شده است، نشان می‌دهد. این دنده‌ها منحصرًا از نوع مخروطی است. چون عرضه مصالح دنده‌ای (لوله، فیتینگ، شیر) با این مشخصات دنده در ایران بسیار کم است و دسترسی به ابزار دنده کردن، با این مشخصات دنده، آسان و متداول نیست، کاربرد این نوع دنده در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی توصیه نمی‌شود.

شکل شماره (۲-۱۴-۲) "پ" (۴) - از استاندارد ۱۷۹۸ ISIRI
اندازه دنده‌های خارجی و داخلی



۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله کشی
 ۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله کشی
 ۲-۲-۱۴-۳ اتصال لوله ها

جدول شماره (۲-۲-۱۴-۳) "پ" (۴) - از استاندارد ISIRI ۱۷۹۹
 اندازه دندهای خارجی و داخلی

۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	طول ستون				۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		
							محل قطع ستون در مورد دنده بیرونی داخلی		محل قطع ستون از انتهای لوله														
دوره دنده بیچ	میلیمتر (تقریبی)	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	حد گذشت (۱)		میلیمتر	حد اکثر	میلیمتر	حد اکثر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	
							دور دنده بیچ	حد گذشت (۲)															
۳-۲	۲/۵	۵/۶	۷/۴	۹/۲	۱۱/۰	۱۲/۸	۱۴/۶	۱۶/۴	۱۸/۲	۲۰/۰	۲۱/۸	۲۳/۶	۲۵/۴	۲۷/۲	۲۹/۰	۳۰/۸	۳۲/۶	۳۴/۴	۳۶/۲	۳۸/۰	۴۰/۸	۴۲/۶	۴۴/۴
۳-۲	۲/۷	۸/۴	۱۱/۰	۱۳/۸	۱۶/۶	۱۹/۴	۲۲/۲	۲۵/۰	۲۷/۸	۳۰/۶	۳۲/۴	۳۵/۲	۳۸/۰	۴۰/۸	۴۲/۶	۴۴/۴	۴۶/۲	۴۸/۰	۵۰/۸	۵۲/۶	۵۴/۴	۵۶/۲	۵۸/۰
۳-۲	۲/۷	۸/۸	۱۱/۴	۱۳/۲	۱۶/۰	۱۹/۸	۲۲/۶	۲۵/۴	۲۷/۲	۳۰/۰	۳۱/۸	۳۳/۶	۳۵/۴	۳۷/۲	۳۹/۰	۴۰/۸	۴۲/۶	۴۴/۴	۴۶/۲	۴۸/۰	۵۰/۸	۵۲/۶	۵۴/۴
۳-۲	۵/۰	۱۱/۴	۱۵/۰	۱۹/۶	۲۴/۲	۲۸/۸	۳۳/۴	۳۸/۰	۴۲/۶	۴۷/۲	۵۱/۰	۵۵/۸	۶۰/۴	۶۴/۲	۶۸/۰	۷۲/۸	۷۶/۶	۸۰/۴	۸۴/۲	۸۸/۰	۹۲/۸	۹۶/۶	۱۰۰/۴
۳-۲	۵/۰	۱۲/۷	۱۶/۳	۲۰/۹	۲۵/۵	۳۰/۱	۳۴/۷	۳۹/۳	۴۳/۹	۴۸/۵	۵۳/۱	۵۷/۷	۶۲/۳	۶۶/۹	۷۱/۵	۷۵/۱	۸۰/۷	۸۴/۳	۸۸/۹	۹۲/۵	۹۶/۱	۱۰۰/۷	۱۰۴/۳
۳-۲	۶/۴	۱۴/۵	۱۹/۸	۲۵/۱	۳۰/۴	۳۵/۷	۴۰/۰	۴۵/۳	۵۰/۶	۵۵/۹	۶۰/۲	۶۵/۵	۷۰/۸	۷۵/۱	۸۰/۴	۸۵/۷	۹۰/۰	۹۵/۳	۱۰۰/۶	۱۰۵/۹	۱۱۰/۲	۱۱۵/۵	۱۲۰/۰
۳-۲	۶/۴	۱۶/۸	۲۱/۲	۲۶/۶	۳۱/۰	۳۶/۴	۴۱/۸	۴۷/۲	۵۲/۶	۵۷/۰	۶۲/۴	۶۷/۸	۷۳/۲	۷۸/۶	۸۴/۰	۸۹/۴	۹۴/۸	۱۰۰/۲	۱۰۵/۶	۱۱۰/۰	۱۱۵/۴	۱۲۰/۸	۱۲۵/۲
۳-۲	۷/۵	۲۱/۱	۲۵/۷	۳۰/۳	۳۵/۹	۴۰/۵	۴۵/۱	۵۰/۷	۵۵/۳	۶۰/۹	۶۵/۵	۷۰/۱	۷۵/۷	۸۰/۳	۸۵/۹	۹۰/۵	۹۵/۱	۱۰۰/۷	۱۰۵/۳	۱۱۰/۹	۱۱۵/۵	۱۲۰/۱	۱۲۵/۷
۴	۹/۲	۲۷/۲	۳۴/۲	۴۱/۲	۴۸/۲	۵۵/۲	۶۲/۲	۶۹/۲	۷۶/۲	۸۳/۲	۹۰/۲	۹۷/۲	۱۰۴/۲	۱۱۱/۲	۱۱۸/۲	۱۲۵/۲	۱۳۲/۲	۱۳۹/۲	۱۴۶/۲	۱۵۳/۲	۱۶۰/۲	۱۶۷/۲	۱۷۴/۲
۴	۹/۲	۲۷/۲	۳۴/۲	۴۱/۲	۴۸/۲	۵۵/۲	۶۲/۲	۶۹/۲	۷۶/۲	۸۳/۲	۹۰/۲	۹۷/۲	۱۰۴/۲	۱۱۱/۲	۱۱۸/۲	۱۲۵/۲	۱۳۲/۲	۱۳۹/۲	۱۴۶/۲	۱۵۳/۲	۱۶۰/۲	۱۶۷/۲	۱۷۴/۲
۴	۹/۲	۲۷/۲	۳۴/۲	۴۱/۲	۴۸/۲	۵۵/۲	۶۲/۲	۶۹/۲	۷۶/۲	۸۳/۲	۹۰/۲	۹۷/۲	۱۰۴/۲	۱۱۱/۲	۱۱۸/۲	۱۲۵/۲	۱۳۲/۲	۱۳۹/۲	۱۴۶/۲	۱۵۳/۲	۱۶۰/۲	۱۶۷/۲	۱۷۴/۲
۵	۱۱/۵	۳۶/۸	۴۷/۸	۵۸/۸	۶۹/۸	۸۰/۸	۹۱/۸	۱۰۲/۸	۱۱۳/۸	۱۲۴/۸	۱۳۵/۸	۱۴۶/۸	۱۵۷/۸	۱۶۸/۸	۱۷۹/۸	۱۹۰/۸	۲۰۱/۸	۲۱۲/۸	۲۲۳/۸	۲۳۴/۸	۲۴۵/۸	۲۵۶/۸	۲۶۷/۸

۱- حد گذشت قطری اتصالاتیکه دارای دنده بیچهای موازی میباشند برابر $\frac{1}{16}$ حد گذشت نشان داده در ستون ۱۳ است.
 ۲- طرح قطعاتی که از داخل دنده بیچ می شوند باید به طریقی باشد که انتهای دهانه قطعه مزبور بتواند طولهایی را که در ستون ۱۳ داده شدهاند دربر بگیرد و حداقل طول مفید دنده بیچ باید کمتر از ۸۰ درصد مقادیر داده شده در ستون ۱۷ نباشد.

جدول شماره (۲-۱-۲-۲) "پ" (۶) - از استاندارد ANSI B 2.1
اندازه دنده‌ها

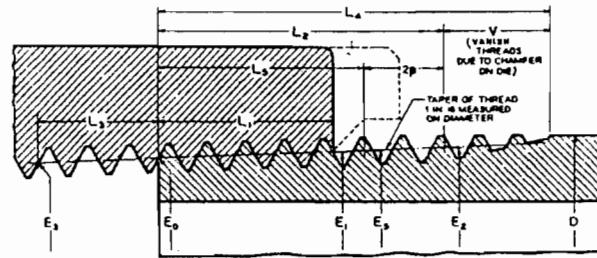


Table 2. Basic Dimensions of USA (American) Standard Taper Pipe Thread, NPT¹

Nominal ^a Pipe Size	Outside Diameter of Pipe, D	Threads per inch, n	Pitch of Thread, P	Pitch Diameter at beginning of External Thread, E ₃	Handlight Engagement			Effective Thread, External		
					Length ^b , L ₁		Dia ^c , E ₁	Length ^b , L ₂		Dia ^c , E ₂
					In.	Thds.		In.	Thds.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1/8	0.3125	27	0.03704	0.27118	0.160	4.32	0.28118	0.2611	7.05	0.28750
1/4	0.405	27	0.03704	0.36351	0.1615	4.36	0.37360	0.2639	7.12	0.38000
3/8	0.540	18	0.05556	0.47739	0.2278	4.10	0.49163	0.4018	7.23	0.50250
1/2	0.675	18	0.05556	0.61201	0.240	4.32	0.62701	0.4078	7.34	0.63750
3/4	0.840	14	0.07143	0.75843	0.320	4.48	0.77843	0.5337	7.47	0.79179
1	1.050	14	0.07143	0.96768	0.339	4.75	0.98887	0.5457	7.64	1.00179
1 1/8	1.315	11.5	0.08696	1.21363	0.400	4.60	1.23863	0.6828	7.85	1.25630
1 1/4	1.660	11.5	0.08696	1.55713	0.420	4.83	1.58338	0.7068	8.13	1.60130
1 1/2	1.900	11.5	0.08696	1.79609	0.420	4.83	1.82234	0.7235	8.32	1.84130
2	2.375	11.5	0.08696	2.26902	0.436	5.01	2.29627	0.7565	8.70	2.31630
2 1/2	2.875	8	0.12500	2.71953	0.682	5.46	2.76216	1.1375	9.10	2.79062
3	3.500	8	0.12500	3.34062	0.766	6.13	3.38850	1.2000	9.60	3.41562
3 1/2	4.000	8	0.12500	3.87500	0.821	6.57	3.88881	1.2500	10.00	3.91562
4	4.500	8	0.12500	4.33438	0.844	6.75	4.38712	1.3000	10.40	4.41562
5	5.563	8	0.12500	5.39073	0.937	7.50	5.44829	1.4063	11.25	5.47862
6	6.625	8	0.12500	6.44809	0.958	7.66	6.50597	1.5125	12.10	6.54062
8	8.625	8	0.12500	8.43359	1.063	8.50	8.50003	1.7125	13.70	8.54062
10	10.750	8	0.12500	10.54531	1.210	9.68	10.62094	1.9250	15.40	10.66562
12	12.750	8	0.12500	12.53281	1.360	10.88	12.61781	2.1250	17.00	12.66562
14 OD	14.000	8	0.12500	13.77500	1.562	12.50	13.87262	2.2500	18.00	13.91562
16 OD	16.000	8	0.12500	15.76250	1.812	14.50	15.87575	2.4500	19.60	15.91562
18 OD	18.000	8	0.12500	17.75000	2.000	16.00	17.87500	2.6500	21.20	17.91562
20 OD	20.000	8	0.12500	19.73750	2.125	17.00	19.87031	2.8500	22.80	19.91562
24 OD	24.000	8	0.12500	23.71250	2.375	19.00	23.86094	3.2500	26.00	23.91562

Nominal ^a Pipe Size	Wrench Makeup Length for External Thread, L ₁ - L ₂		Wrench Makeup Length for Internal Thread, L ₂		Vanish Thread, V		Overall Length External Thread, L ₃	Nominal Complete External Threads ^d		Height of Thread, A	Increase in Dia per Thread, 0.0625/n	Basic ^e Minor Dia at Small End of Pipe, K ₂	
	In.	Thds.	In.	Thds.	In.	Thds.		Length L ₃	Dia, E ₁				
	1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1/8	0.1011	2.73	0.1111	3	0.26424	0.1285	3.47	0.3896	0.1870	0.28287	0.02963	0.00231	0.2416
1/4	0.1024	2.76	0.1111	3	0.35656	0.1285	3.47	0.3924	0.1898	0.37537	0.02963	0.00231	0.3339
3/8	0.1740	3.13	0.1667	3	0.46697	0.1928	3.47	0.5946	0.2907	0.49556	0.04444	0.00347	0.4329
1/2	0.1678	3.02	0.1667	3	0.60160	0.1928	3.47	0.6006	0.2967	0.63056	0.04444	0.00347	0.5676
3/4	0.2137	2.99	0.2143	3	0.74504	0.2478	3.47	0.7815	0.3909	0.78286	0.05714	0.00446	0.7013
1	0.2067	2.89	0.2143	3	0.95429	0.2478	3.47	0.7935	0.4029	0.99286	0.05714	0.00446	0.9105
1 1/8	0.2828	3.25	0.2609	3	1.19733	0.3017	3.47	0.9845	0.5089	1.24543	0.06957	0.00543	1.1441
1 1/4	0.2868	3.30	0.2609	3	1.54083	0.3017	3.47	1.0085	0.5329	1.59043	0.06957	0.00543	1.4876
1 1/2	0.3035	3.49	0.2609	3	1.77978	0.3017	3.47	1.0252	0.5496	1.83043	0.06957	0.00543	1.7265
2	0.3205	3.69	0.2609	3	2.25272	0.3017	3.47	1.0582	0.5826	2.30543	0.06957	0.00543	2.1995
2 1/4	0.4555	3.64	0.2500 ^f	2	2.70391	0.4337	3.47	1.5712	0.8875	2.77500	0.100000	0.00781	2.6195
3	0.4340	3.47	0.2500 ^f	2	3.32500	0.4337	3.47	1.6337	0.9500	3.40000	0.100000	0.00781	3.2406
3 1/2	0.4290	3.43	0.2500	2	3.82188	0.4337	3.47	1.6837	1.0000	3.90000	0.100000	0.00781	3.7375
4	0.4560	3.65	0.2500	2	4.31875	0.4337	3.47	1.7337	1.0500	4.40000	0.100000	0.00781	4.2344
5	0.4693	3.75	0.2500	2	5.37511	0.4337	3.47	1.8400	1.1563	5.46300	0.100000	0.00781	5.2907
6	0.5545	4.44	0.2500	2	6.43047	0.4337	3.47	1.9462	1.2625	6.52500	0.100000	0.00781	6.3461
8	0.6495	5.20	0.2500	2	8.41797	0.4337	3.47	2.1462	1.4625	8.52500	0.100000	0.00781	8.3336
10	0.7150	5.72	0.2500	2	10.52969	0.4337	3.47	2.3587	1.6750	10.55000	0.100000	0.00781	10.4453
12	0.7650	6.12	0.2500	2	12.51719	0.4337	3.47	2.5587	1.8750	12.65000	0.100000	0.00781	12.4328
14 OD	0.6880	5.50	0.2500	2	13.75938	0.4337	3.47	2.6837	2.0000	13.90000	0.100000	0.00781	13.6750
16 OD	0.6380	5.10	0.2500	2	15.74688	0.4337	3.47	2.8837	2.2000	15.90000	0.100000	0.00781	15.6625
18 OD	0.6500	5.20	0.2500	2	17.73438	0.4337	3.47	3.0837	2.4000	17.90000	0.100000	0.00781	17.6500
20 OD	0.7250	5.80	0.2500	2	19.72188	0.4337	3.47	3.2837	2.6000	19.90000	0.100000	0.00781	19.6375
24 OD	0.8750	7.00	0.2500	2	23.69688	0.4337	3.47	3.6837	3.0000	23.90000	0.100000	0.00781	23.6125

¹ The basic dimensions of the USA (American) Standard Taper Pipe Thread are given in inches to four or five decimal places. While this implies a greater degree of precision than is ordinarily attained, these dimensions are the basis of gage dimensions and are so expressed for the purpose of eliminating errors in computations.
² Also length of thin ring gage and length from gaging notch to small end of plug gage.
³ Also pitch diameter at gaging notch (handlight plane).
⁴ Also length of plug gage.
⁵ The length L₁ from the end of the pipe determines the plane beyond which the thread form is incomplete at the crest. The next two threads are complete at the root. At this plane the cone formed by the crests of the thread intersects the cylinder forming the external surface of the pipe. L₁ = L₂ - 2p.
⁶ Given as information for use in selecting tap drills. (See Appendix E.)
⁷ Military Specification MIL-P-7105 gives the wrench makeup as three threads for 3 in. and smaller. The E₁ dimensions are as follows: Size 2.5 in. 2.69609 and size 3 in. 3.31719.
⁸ Designated, for example, as 1/2 NPT or 0.675 NPT.

ت) اتصال جوشی (WELDED JOINT)

- (۱) در اتصال جوشی همه جا باید از فیتینگ‌های مخصوص اتصال جوشی، یا فلنج‌های فولادی با گلویی مخصوص اتصال جوشی، استفاده شود، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.
- (۲) در لوله‌کشی فولادی به قطر نامی ۳۲ میلی‌متر (۱/۲۵ اینچ) و کوچک‌تر می‌توان، به جای زانویی مخصوص اتصال جوشی، از روش خم کردن لوله استفاده کرد. در این صورت لوله باید بی‌درز باشد و خم‌کاری در حالت سرد و به کمک دستگاه خم‌کن، انجام گیرد. خم‌کاری باید طوری انجام شود که لوله شکستگی پیدا نکند. خم‌کاری لوله‌های فولادی گالوانیزه مجاز نیست.
- (۳) در لوله‌کشی فولادی در صورتی که قطر نامی شاخه انشعاب (که با لوله اصلی تشکیل سه راهی می‌دهد) دست کم یک نمره از نصف قطر نامی لوله اصلی کوچک‌تر باشد می‌توان، به جای سه راهی مخصوص اتصال جوشی، لوله انشعاب را مستقیماً به لوله اصلی جوش داد. در این حالت جوش‌کاری باید با روش متقاطع (INTERSECTION) انجام گیرد. در این روش محل اتصال در لوله اصلی و دهانه لوله انشعاب به شکل بیضی بریده می‌شود. برای انجام این کار ابتدا باید شابلون برش بیضی را با ورق گالوانیزه برای دو حالت (لوله اصلی و لوله انشعاب) تهیه نمود و سپس به خط‌کشی و برش اقدام کرد. پیش از اقدام به جوش‌کاری باید لبه‌های بریده شده صاف و تمیز شود و براده‌ها و ذرات خارجی از محل کار جدا و دور گردد. در اتصال لوله‌های کمتر از ۳۲ میلی‌متر (۱/۲۵ اینچ) نیاید از این روش استفاده کرد. جدول شماره (۲-۲-۱۴-۳) "ت" (۳) حداکثر قطر نامی لوله انشعاب از لوله اصلی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۲-۱۴-۳) "ت" (۳)

حداکثر قطر نامی لوله انشعاب از لوله اصلی با اتصال جوشی

حداکثر قطر نامی لوله انشعاب		قطر نامی لوله اصلی	
اینچ	میلی‌متر	اینچ	میلی‌متر
$1\frac{1}{4}$	۳۲	۳	۸۰
$1\frac{1}{2}$	۴۰	۴	۱۰۰
۲	۵۰	۶	۱۵۰
۳	۸۰	۸	۲۰۰
۴	۱۰۰	۱۰	۲۵۰

(۴) در صورتی که قطر نامی لوله انشعاب کمتر از ۳۲ میلی‌متر ($1\frac{1}{2}$ اینچ) باشد می‌توان، با رعایت نکات (۳)، اتصال جوشی را مستقیم (غیر بیضی) اجرا کرد.

(۵) اتصال جوشی مستقیم به شیرها، قطع‌ات انبساط، صافی‌ها، و هر دستگاه دیگری که باید قابل باز کردن باشد، مجاز نیست.

(۶) جوش کاری باید از نوع جوش لب‌به‌لب (BUTT WELDING) باشد. در جوش کاری لب به لب، اگر ضخامت جدار لوله ۶ میلی‌متر یا بیشتر باشد لبه دهانه اتصال (لوله یا فیتینگ) برای جوش کاری به صورت پخ (با زاویه ۳۵ تا ۴۵ درجه) شکل گیرد و با جوش پر شود.

(۷) پیش از جوش کاری سطح فلز باید کاملاً صاف و از مواد خارجی مانند رنگ، چربی، زنگ‌زدگی، و غیره پاک شود. برای جوش کاری لوله به لوله، لوله به فیتینگ و یا لوله به فلنج باید دو طرف اتصال نسبت به هم کاملاً هم محور (ALIGN) قرار گیرد و به طور موقت در این وضعیت مهار شود (به وسیله نقطه جوش، گیره، یا روش‌های دیگر) و در تمام مدت جوش کاری در این وضعیت باقی بماند.

(۸) جوش کاری باید طبق روش‌های توصیه شده در یکی از استانداردهای زیر باشد:

ANSI B 13.1 SECTION 6

ANSI

ANSI Z 49.1

DIN 1910 PART 1 - PART 2

DIN

BS 2633

BS

BS 5135

- (۹) جوش کاری باید توسط جوش کار متخصص و آموزش دیده صورت گیرد.
- (۱۰) هنگام جوش کاری مفتول جوش باید با فلز اصلی لوله ذوب و یک تکه شود و قسمت پخ شده را کاملاً بپوشاند. نفوذ جوش باید تا دیواره داخلی لوله ادامه یابد، بدون آنکه قطرات جوش در داخل لوله ایجاد شود.
- (۱۱) مقاومت جوش باید از فلز اصلی بیشتر باشد. در جوش کاری با قوس الکتریکی دست کم باید دو بار (TWO PASS) جوش داده شود.
- ث) اتصال لحیمی مویینگی (CAPILLARY SOLDERING OR BRAZING)
- (۱) در لوله‌کشی مسی تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی اتصال لوله به فیتینگ مسی (یا آلیاژهای مس)، با روش اتصال لحیمی مویینگی کاربرد دارد.
- (۲) انتخاب آلیاژ مفتول لحیم‌کاری، و پودر لحیم‌کاری (تنه‌کار = FLUX)، در هر مورد، باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار - فشار کار)، جنس فیتینگ و بر اساس ضوابط مندرج در یکی از استانداردهای DIN و BS و ANSI و ISO صورت گیرد.
- (۳) پیش از لحیم‌کاری باید سطح داخلی و سطح خارجی دو قطعه مورد نظر کاملاً تمیز شود. به هنگام لحیم‌کاری باید فاصله دو فلز مجاور (CLOSE FITTING) کنترل شود که در همه جا یکنواخت باشد تا لحیم مذاب حاصل از ذوب مفتول، بر اثر نیروی مویینگی (CAPILLARY ACTION)، به فضای بین دو فلز کاملاً نفوذ یابد و آن را پر کند.
- (۴) در صورتی که دمای ذوب آلیاژ مفتول لحیم‌کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم‌کاری نرم (SOLDERING) و اگر بالاتر از این دما باشد لحیم‌کاری سخت (BRAZING) خواهد بود.
- (۵) اتصال لحیمی به شیرها، قطع‌ات انبساط، صافی‌ها و هر دستگاه دیگری، که باید قابل باز کردن باشد، مجاز نیست.
- (۶) جنس مفتول‌های لحیم‌کاری نرم (SOLDERING) و لحیم‌کاری سخت (BRAZING) و شرایط کار (دمای کار و فشار کار مجاز) هر یک، که از استاندارد DIN 2856 گرفته شده، در جدول شماره (۲-۱۴-۳) "ث" (۶) نشان داده شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی

۲-۲-۱۴-۳ اتصال لوله‌ها

۵۴:۱۱۴

ج) اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING)

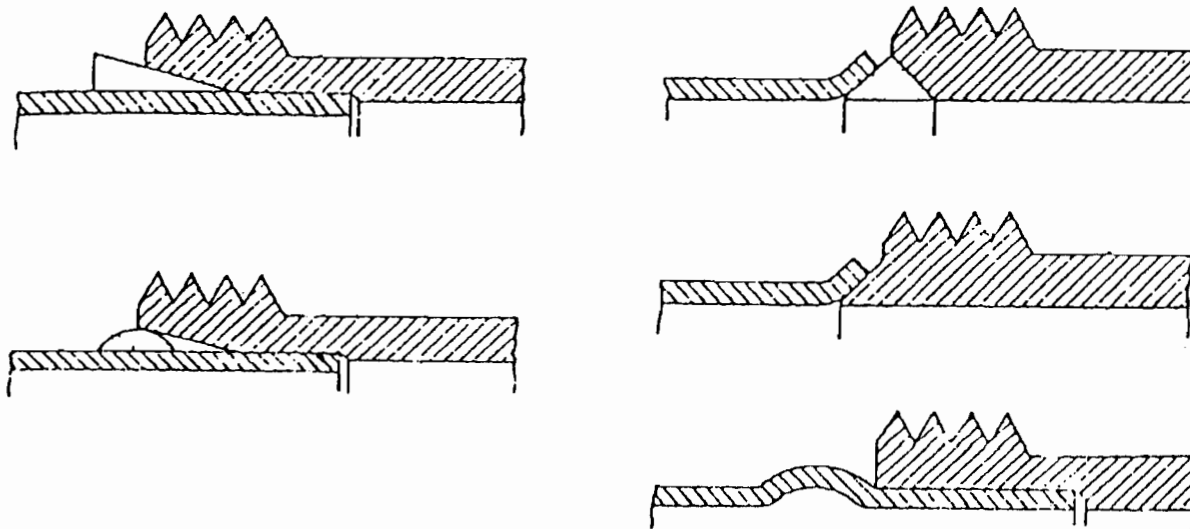
(۱) در لوله‌کشی مسی تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی اتصال لوله به فیتینگ مسی (یا آلیاژهای مس)، در نقاطی که اتصال باید قابل باز کردن باشد (از جمله اتصال به دستگاه‌ها)، باید با فیتینگ فشاری صورت گیرد.

(۲) اتصال فیتینگ فشاری ممکن است با فشردن یک حلقه یا غلاف روی دیواره خارجی لوله مسی، یا از طریق گشاد کردن و تغییر شکل دادن دهانه لوله مسی و فشردن آن به دیواره خارجی (یا داخلی) فیتینگ فشاری، صورت گیرد. شکل شماره (۲-۱۴-۳) "ج" (۲)، که از BS 864 گرفته شده است، انواع روشها اببند کردن اتصال فیتینگ فشاری را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۱۴-۲) "ث" (۶) - از استاندارد DIN 2856
 حداکثر فشار کار مجاز لحیم‌های نرم و سخت

Soldering brazing	Typical examples of soldering or brazing alloys ^{1), 2)}	Service temperature, in °C	Working pressure, in bar, for pipe outside diameters ²⁾ of		
			6 to 28 mm	35 to 54 mm	64 to 108 mm
Soldering	I Lead/tin: L-Sn50Pb	30	16	18	-
		65	10	10	-
		110	6	6	-
	II Tin/silver: L-SnAg5 or tin/copper: L-SnCu3	30	40	25	18
		65	25	18	16
		110	18	10	10
Brazing	III Cadmium free silver: L-Ag34Sn L-Ag44 L-Ag45Sn or IV silver with cadmium: L-Ag40Cd L-Ag30Cd or V copper/phosphorus: L-Ag2P L-CuP6	30	40	25	18
		65	25	18	16
		110	16	10	10

شکل شماره (۲-۱۴-۲) "ج" (۲) - از استاندارد BS 864
 انواع اتصال فیتینگ فشاری در لوله‌کشی مسی



۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی

۲-۲-۱۴-۳ اتصال لوله‌ها

۵۴:۱۱۶

(۳) انتخاب فیتینگ فشاری و روش کار، در هر مورد، باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار، فشار کار)، جنس فیتینگ و بر اساس ضوابط مندرج در یکی از استانداردهای ISO, ANSI, BS, DIN، صورت گیرد.

(۴) در گشاد کردن دهانه لوله مسی و تغییر شکل دادن آن و ترتیب قرار گرفتن قطعات لوله و فیتینگ، یا رینگ و غلاف مسی، باید طوری عمل کرد که لوله شکستگی و ترک پیدا نکند و فشردن مهره (NUT)، به قصد آببندی، به این قطعات آسیب نرساند.

(۵) جدول شماره (۲-۱۴-۳) "ج" (۴)، که از BS 864 گرفته شده است، محدوده دمای کار، فشار کار و اندازه‌های اتصال لوله و فیتینگ مسی را، در دو روش اتصال لحیمی موئینگی و اتصال فیتینگ فشاری، نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲-۱۴-۳) "ج" (۴) - استاندارد BS 864
حداکثر فشار کار مجاز اتصال لحیمی موئینگی و اتصال فیتینگ فشاری

فشار نیدرولیکی - بار				دمای کار
اتصال فیتینگ فشاری		اتصال لحیمی موئینگی		
قطر نامی	قطر نامی	قطر نامی	قطر نامی	
67 میلی‌متر	6 تا 54 میلی‌متر	67 میلی‌متر	6 تا 54 میلی‌متر	درجه سانتیگراد
بار	بار	بار	بار	
10	16	10	16	30
6	10	6	10	65
4	6	4	6	110
3	5	—	—	120

۲-۲-۱۴-۴ اتصالات بازشو

- (الف) در لوله‌کشی‌های تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی در نقاطی که باز کردن لازم است، اتصال باید از نوع بازشو باشد.
- (۱) اتصال بازشو، در لوله‌کشی‌های فولادی با اتصال دنده‌ای، از نوع مهره ماسوره (UNION) در لوله‌کشی‌های فولادی با اتصال جوشی، از نوع فلنجی باید باشد.
- (۲) اتصال بازشو، در لوله‌کشی‌های مسی از نوع فیتینگ فشاری باید باشد.
- (ب) در نقاط زیر، حتی اگر در نقشه نشان داده نشده باشد، اتصال باید از نوع بازشو باشد:
- (۱) در فواصل مناسب از خطوط طولانی لوله (طبق دستور دستگاه نظارت)، به منظور امکان تغییرات در آینده، به هر حال فاصله دو اتصال بازشو از هم نباید بیش از سی متر باشد.
- (۲) در مسیرهای دورزن (BYPASS) لوله اتصال به دستگاه‌ها
- (۳) در اتصال به تله بخار، کویل‌های گرمایی و سرمایی، مخازن، پمپ‌ها، و هر دستگاه دیگری، که ممکن است برای تعویض یا تعمیر نیاز به باز کردن لوله باشد. اتصال بازشو در این موارد باید بین شیر قطع و وصل و دستگاه قرار گیرد.
- (۴) در زیر لوله‌های قائم
- (۵) در انشعاب از لوله اصلی که برای آینده پیش‌بینی می‌شود.
- (پ) اتصال بازشو نباید در داخل سقف، دیوار، کف، تیغه و دیگر مصالح ساختمانی پنهان شود. اتصال بازشو در لوله‌های قائم و در عبور از طبقات باید سی سانتیمتر بالاتر از کف تمام شده قرار گیرد.
- (ت) مهره ماسوره ممکن است از جنس چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON) یا فولادی باشد. انتخاب مهره ماسوره باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار - فشار کار) و بر اساس ضوابط مندرج در هر یک از استانداردهای DIN, BS, ANSI و ISO صورت گیرد اگر مهره ماسوره از جنس چدن چکش‌خوار باشد باید نشیمن آن از نوع مخروطی تراش داده شده (GROUND JOINT) باشد.

ث) اتصال بازشو فلنجی باید با فلنج فولادی، که گلویی مخصوص اتصال جوشی داشته باشد، صورت گیرد. انتخاب فلنج باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار) و بر اساس ضوابط مندرج در هر يك از استانداردهای ISO , ANSI , BS , DIN باشد.

(۱) آب‌بندی فلنج باید به كمك واشر و پیچ و مهره فولادی انجام گیرد. فلنج باید طوری نصب شود که واشر بطور یکنواخت پیشانی فلنج را بپوشاند و پس از محکم کردن مهره‌ها روی پیچ‌ها، فشار روی واشر، فلنج و مهره‌ها یکنواخت باشد.

(۲) واشر از ورق ازبست (پرس شده از الیاف ازبستی) به ضخامت ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر باید باشد. واشرهایی از جنس‌های دیگر به شرطی مناسب است که طبق استانداردهای مورد قبول، شرایط لازم را برای کار در لوله‌کشی مورد نظر داشته باشد. انتخاب واشر و پیچ و مهره فولادی باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار) و بر اساس ضوابط مندرج در هر يك از استانداردهای ISO , ANSI , BS , DIN باشد.

۲-۱۴-۵ شیب‌بندی، هواگیری و تخلیه لوله‌ها

الف) در لوله‌کشی تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، حتی اگر در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد، پیش‌بینی‌های لازم برای تخلیه آب و تخلیه هوا باید صورت گیرد.

ب) لوله‌کشی باید تا حد ممکن مستقیم و با شیب مناسب انجام گیرد. شیب لوله‌ها باید به سمت نقاط تخلیه باشد.

(۱) در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و در تاسیسات سرمایی با آب سرد کننده و در لوله‌کشی گردش آب خنک کننده کندانسورهای آبی شیب لوله‌ها باید دست کم يك در هزار باشد.

(۲) در تاسیسات گرمایی با بخار اشباع شیب لوله‌های بخار و کندانسیت (CONDENSATE) باید دست‌کم دو در هزار باشد. شیب لوله‌های بخار باید در جهت جریان بخار و شیب لوله‌های کندانسیت باید در جهت جریان کندانسیت باشد، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.

(۳) شیب لوله تخلیه هوای لوله‌کشی بخار (VENTING) و لوله تخلیه شیر اطمینان سیستم بخار رسانی باید دست کم ۲/۵ در هزار باشد.

- (۴) شیب لوله تخلیه دستگاه‌ها و تخلیه لوله‌کشی‌های تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده یا بخار و تاسیسات سرمایی با آب سردکننده باید دست کم یک در صد باشد.
- (پ) انشعاب لوله‌های تاسیسات گرمایی و تاسیسات سرمایی، از لوله‌های اصلی، باید طوری انجام گیرد که تخلیه لوله‌ها از آب و از هوا به آسانی امکان پذیر باشد.
- (۱) انشعاب از لوله بخار افقی باید از بالای لوله اصلی و با زاویه ۹۰ درجه نسبت به محور آن باشد. در صورتی که فضای کار امکان اجرای زاویه ۹۰ درجه را ندهد می‌توان انشعاب را با زاویه ۴۵ درجه اجرا کرد.
- (۲) اتصال لوله تخلیه به لوله اصلی یا دستگاه باید از زیر و با زاویه ۹۰ درجه باشد. در صورتی که فضای کار امکان اجرای زاویه ۹۰ درجه را ندهد می‌توان اتصال را با زاویه ۴۵ درجه اجرا کرد.
- (۳) در لوله‌های افقی تاسیسات بخار رسانی، هر جا قطر نامی لوله تغییر می‌کند تبدیل (REDUCER) باید از نوع خارج از مرکز (ECCENTRIC) باشد و طوری نصب شود که زیر لوله و تبدیل در یک تراز قرار گیرد.
- (۴) در لوله‌های افقی تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده، هر جا قطر نامی لوله تغییر می‌کند، تبدیل (REDUCER) باید از نوع خارج از مرکز (ECCENTRIC) باشد و طوری نصب شود که روی لوله و تبدیل در یک تراز قرار گیرد.
- (ت) هواگیری
- (۱) در بالاترین نقاط لوله‌کشی و در بالاترین نقاط دستگاه‌ها (رادیاتورها، کنوکتورها، کویل‌ها، مبدل‌ها، فن‌کویل‌ها، کلکتورها و غیره)، و هر جای دیگری در سیستم که ممکن است هوا جمع شود، باید اتصال مخصوص شیر هواگیری خودکار یا دستی پیش‌بینی شود، حتی اگر در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد.
- (۲) شهر هواگیری مخصوص رادیاتور آب گرم باید به قطر نامی ۶ میلی‌متر (۰/۱۲۵ اینچ) و از نوعی باشد که با کلید آچاری باز و بسته شود.
- (۳) شیرهای هواگیری مخصوص کنوکتور باید به قطر نامی ۶ میلی‌متر (۰/۱۲۵ اینچ) و از نوع انبساطی (EXPANSION TYPE) مجهز به دیسک باشد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی
۲-۲-۱۴-۵ شیب بندی، هواگیری و تخلیه لوله‌ها

۵۴ از ۲۰

- (۴) شیرهای هواگیری خودکار مخصوص نصب در بالاترین نقاط لوله‌کشی آب گرم کننده و آب سردکننده باید از نوع شناور دار باشد
- (۵) شیرهای هواگیری خودکار مخصوص لوله‌کشی بخار و کویل‌های بخار باید از نوع ترموستاتیک باشد
- (۶) شیر هواگیری خودکار باید از نظر مشخصات طبق ضوابط یکی از استانداردهای ISO, ANSI, BS, DIN، و برای شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار) مناسب باشد. حداکثر فشار کار مجاز این شیرها در هر حال نباید از ۱۰ بار کمتر باشد.
- (۷) قطر نامی لوله خروجی شیر هواگیری خودکار، در لوله‌کشی آب گرم کننده و آب سردکننده، باید ۶ میلی‌متر (۰/۱۲۵ اینچ)، باشد. اتصال تخلیه شیر هواگیری خودکار باید با لوله مسی به قطر نامی ۶ میلی‌متر (۰/۱۲۵ اینچ) تا محل تخلیه (کفشوی اتاق نظافت، موتورخانه‌های فرعی، اتاق‌های توالت و سرویس، سینک‌ها، و غیره) ادامه یابد. آب خروجی از انتهای لوله خروجی باید با فاصله هوایی به این دریافت‌کننده‌ها (RECEPTACLES) ریزش کند.
- (۸) بین شیر هواگیری خودکار و نقطه اتصال به سیستم لوله‌کشی باید یک شیر کشویی و یک اتصال بازشو (مهره ماسوره)، مناسب برای شرایط کار سیستم نصب شود. این شیر کشویی، جز در مواقع تعمیر شیر هواگیری خودکار، باید همیشه در حالت باز باقی بماند.
- (۹) شیر هواگیری دستی باید از نظر مشخصات طبق ضوابط یکی از استانداردهای ISO, ANSI, BS, DIN و برای شرایط کار سیستم (دمای کار - فشار کار) مناسب باشد. حداکثر فشار کار مجاز این شیرها در هر حال نباید از ۱۰ بار کمتر باشد.
- (۱۰) قطر نامی شیر هواگیری دستی باید ۱۵ میلی‌متر (۰/۵ اینچ) باشد. شیر هواگیری دستی باید در ارتفاع ۱/۵ متر از کف تمام شده نصب شود و دهانه خروجی آن باید با لوله تخلیه هوا تا فاصله ۵۰ سانتیمتر بالاتر از کف تمام شده ادامه یابد. در سیستم‌های آب گرم‌کننده با دمای متوسط و دمای بالا، انتهای لوله خروجی باید با رعایت نکات ایمنی در محل مناسبی قرار گیرد و حفاظت شود.

(۱۱) اجرای لوله‌کشی به شکل حلقه (LOOP)، به طوری که حلقه در صفحه افقی قرار نگیرد و موجب تراکم هوا شود، در سیستم‌های بسته، مجاز نیست. در مواردی که حلقه کردن ناگزیر باشد باید به تصویب دستگاه نظارت برسد. در این موارد باید پیش‌بینی‌های لازم برای تخلیه هوا به عمل آید.

ث) تخلیه

(۱) در پایین‌ترین نقاط لوله‌کشی و در پایین‌ترین نقاط دستگاه‌ها (رادیاتورها، کنوکتورها، کویل‌ها، مبدل‌ها، فن کویل‌ها، کلکتورها، و غیره)، و هر جای دیگری در سیستم که ممکن است تخلیه آب لازم شود، باید اتصال تخلیه پیش‌بینی شود، حتی اگر در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد.

(۲) زیر لوله‌های قائم (RISER) باید اتصال تخلیه (DIRT POCKET) پیش‌بینی شود. اتصال تخلیه شامل لوله فولادی یا مسی، با مشخصات سیستم لوله‌کشی، به طول دست‌کم ۳۰ سانتیمتر و قطر نامی لوله اصلی خواهد بود، که در انتهای زیرین آن یک درپوش بسته می‌شود.

(۳) روی لوله اتصال تخلیه سیستم لوله‌کشی، غیر از موتورخانه‌ها، باید شیر فلکه کف فلزی به قطر نامی ۱۵ میلی‌متر (۵/۰ اینچ)، از نوع اتصال شیلنگی نصب شود.

(۴) روی لوله تخلیه لوله‌کشی در موتورخانه‌ها باید شیرکشویی، از نوع اتصال شیلنگی، به ترتیب زیر نصب شود:

- لوله اصلی تا قطر نامی ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) شیر تخلیه به قطر نامی ۲۰ میلی‌متر (۷/۵ اینچ)

- لوله اصلی به قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) شیر تخلیه به قطر نامی ۴۰ میلی‌متر (۱/۵ اینچ) تا ۲۰۰ میلی‌متر (۸ اینچ)

(۵) پیمانکار باید شیلنگ‌های لاستیکی، مناسب برای شرایط کار سیستم، به تعداد کافی (دست‌کم یک شیلنگ برای ۵۰ شیر تخلیه)، به طول ۱۰ متر با مهره ماسوره اتصال به شیر کشویی سر شیلنگی، و به قطر نامی شیر تخلیه، فراهم آورد. در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده و دمای متوسط و دمای بالا، انتهای لوله خروجی باید با رعایت نکات ایمنی در محل مناسبی قرار گیرد و حفاظت شود.

۲-۲-۱۴-۶ غلاف لوله، پولک دور لوله

الف) در عبور لوله از کف، سقف، دیوار و تیغه باید غلاف لوله پیش‌بینی شود.

(۱) غلاف لوله باید در جریان پیشرفت کارهای ساختمانی در محل خود جاگذاری شود و در جای خود محکم و ثابت قرار گیرد.

(۲) باید کنترل شود که مصالح ساختمانی به داخل غلاف لوله وارد نشود.

(۳) در سطوح کف، سقف و دیوارهایی که در معرض دید قرار دارند باید اطراف لوله و غلاف لوله با پولک دور لوله پوشانده شود. به طوری که پولک روی درز و شکاف بین غلاف و لوله را، در نقطه ورود و خروج، کاملاً بپوشاند.

(۴) برش دو سر غلاف باید کاملاً عمود بر محور باشد. محل برش باید برقو زده شود.

ب) جنس غلاف

(۱) در عبور لوله از تیرهای بتنی، دیوار یا سقف بتنی ضد آتش، دیوارهای خارجی ساختمان، فونداسیون‌ها، پی‌ها، کف فضاهای مرطوب (WATER PROOFED FLOORS)، و نیز در کلیه نقاط دیگری که غلاف تا بالاتر از کف تمام شده ادامه خواهد یافت، و یا در مواردی که فاصله بین لوله و غلاف با سرب پر می‌شود، غلاف باید از لوله فولادی گالوانیزه باشد. استاندارد لوله غلاف باید با استاندارد لوله اصلی یکی باشد.

(۲) در عبور لوله از دیوارهای زیر زمین و کف فضاهایی که در معرض ریزش آب باشد (SPRINKLERED FLOOR AREA) و نیز بام ساختمان، غلاف لوله باید چدنی باشد.

(۳) در عبور لوله از دیوارهای سرب‌کوبی شده (مانند دیوار اتاق رادیولوژی) غلاف باید از لوله سربی باشد.

(۴) در عبور لوله از نقاط دیگری، غیر از موارد بالا، غلاف لوله باید از ورق فولادی گالوانیزه، که بصورت لوله درآمده و درزهای آن پرچ شده (LOCK SEAM JOINT) با مشخصات زیر باشد:

- لوله‌های فولادی تا قطر نامی ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) ضخامت ورق ۰/۷۵ میلی‌متر
(24 GAGE)

- لوله‌های فولادی به قطر نامی ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر ضخامت ورق ۱ میلی‌متر
(۴ تا ۶ اینچ) (20 GAGE)

- لوله‌های فولادی به قطر نامی بیش از ۱۵۰ میلی‌متر ضخامت ورق ۱/۵ میلی‌متر
(۶ اینچ) (16 GAGE)

(۵) در عبور از دیوارهای خارجی ساختمان، کف، سقف و دیوارهای موتورخانه‌ها، که غلاف از نوع فولادی است، غلاف باید فلنج داشته باشد. فلنج غلاف باید در داخل مصالح ساختمانی محکم و ثابت شود.

پ) اندازه غلاف

(۱) غلاف‌هایی که از جنس لوله چدنی است، هر جا در کف کار گذاشته می‌شود، باید تا پنج سانتیمتر بالاتر از کف ادامه یابد و انتهای آن، روی کف، با پولک دور لوله پوشانده شود. پولک باید اطراف غلاف را کاملاً بپوشاند. اگر غلاف در دیوار یا سقف کار گذاشته شود باید انتهای آن هم سطح دیوار یا سقف تمام شود و با پولک دور لوله پوشانده شود.

(۲) غلاف‌هایی که از جنس لوله فولادی گالوانیزه است، هر جا در کف فضاهای مرطوب کار گذاشته شود، باید تا پنج سانتیمتر بالاتر از کف ادامه یابد و هر جا در دیوار کار گذاشته می‌شود تا دوازده سانتیمتر خارج از سطح دیوار ادامه یابد.

(۳) غلاف‌هایی که از جنس لوله فولادی گالوانیزه است، هر جا در کف بتنی کار گذاشته شود باید تا پنج سانتیمتر بالاتر از کف تمام شده ادامه یابد و هر جا در سقف بتنی کار گذاشته شود باید انتهای پایین آن هم سطح سقف تمام شود.

(۴) فاصله سطح داخلی غلاف (لوله فولادی گالوانیزه یا ورق فولادی گالوانیزه) از سطح خارجی لوله اصلی (بدون عایق)، در همه جا، دست کم باید دوازده میلی‌متر باشد.

(۵) در صورتی لوله عایق‌دار باشد فاصله سطح داخلی غلاف از سطح خارجی روکش عایق باید دست کم دوازده میلی‌متر باشد.

(۶) در فضاهایی که لوله و غلاف در معرض دید نیستند (داخل سقف کاذب، شفت‌ها و دیگر فضاهای بسته) غلاف باید تا سطح دو دیوار، یا سطح تمام شده کف و سقف، ادامه یابد و هم سطح آن تمام شود.

(ت) نصب غلاف

- (۱) غلاف را باید آماده کرد و در زمان مناسب با برنامه پیشرفت کارهای ساختمانی و بتن ریزی، در محل نصب نمود.
- (۲) غلاف باید با شاخک یا فلنج (در صورتی که فلنج‌دار باشد) در جای خود محکم و ثابت شود تا به هنگام بتن‌ریزی و یا پر کردن اطراف آن با مصالح ساختمانی جابجا نشود.
- (۳) باید مراقب بود تاسیمان، گچ و دیگر مصالح ساختمانی، در جریان اجرای کارهای ساختمانی، به فاصله فضایی بین غلاف و لوله وارد نشود.
- (۴) هر جا لوله‌های قائم در معرض انقباض و انبساط باشند، در عبور از هر طبقه، غلاف باید به طور موقت با مفتول فلزی به لوله ثابت شود، و اگر لوله عایق‌دار باشد، به‌روکش عایق لوله محکم و ثابت شود، تا در موقع پیشرفت کارهای ساختمانی و ریختن کف طبقات، غلاف جابجا نشود.
- (۵) فاصله بین غلاف و لوله اصلی در دیوارهای زیرزمین باید در دو طرف دیوار با کنف و سرب پر شود. اگر غلاف در کف فضای تر قرار دارد باید از نفوذ آب به داخل آن جلوگیری شود. به این منظور باید فاصله بین غلاف و لوله اصلی با خمیرهای گرافیت، یا دیگر خمیرهای آب‌بندی، پر شود.
- (۶) در صورتی که لوله گرم باشد، فاصله بین غلاف و لوله اصلی باید با نخ از پنبه نسوز پر شود و از هر طرف تا عمق ۲/۵ سانتیمتر در داخل دیوار، برای درزبندی با مواد پلاستیکی، جا پیش‌بینی شود.
- (۷) در صورتی که لوله از دیوار ضد آتش عبور کند، فاصله بین غلاف و لوله اصلی باید با نخ از پنبه نسوز، پشم سرباره یا مصالح نسوز دیگر، پر شود.
- (۸) اگر غلاف در کف، سقف یا دیوارهای فضایی قرار گیرد که باید قابل نفوذ آب نباشد، به‌منظور آب‌بندی و جلوگیری از نفوذ آب، باید آب‌بندی‌هایی (FLASHING) از ورق مسی نرم یا ورق سربی بکار برد که از هر طرف دست‌کم ۲۴ سانتیمتر دور غلاف ادامه یابد. لبه داخلی این ورق‌های آب‌بند باید به سمت داخلی خم شود و در فاصله بین غلاف و لوله اصلی فرو رود و سپس با واشرهایی از کنف، سرب ریختگی و سرب‌کوبی (چکانگا زدن) ضد نفوذ آب شود. این آب‌بندها باید با مصالح ساختمانی در محل محکم و ثابت شوند.

(۹) هر جا غلاف لوله برای عبور لوله از سقف ساختمان (بام) به کار می‌رود غلاف باید از لوله چدنی باشد و با کمک قطعات آب‌بند و موارد درزگیر نصب شود و غلاف باید به سقف ساختمان مهار شود. فاصله بین غلاف و لوله اصلی باید، با مواد مقاوم در برابر نفوذ رطوبت، آب‌بندی شود. قطعه آب‌بند باید با گیره‌های چدنی به مصالح ساختمانی بام محکم و ثابت شود و اتصال پایدار و ضد نفوذ آب بوجود آورد.

ت) پولک دور لوله

(۱) اندازه قطر داخلی پولک باید مناسب با قطر خارجی عایق لوله، و اگر لوله بدون عایق باشد، مناسب با قطر خارجی لوله باشد. قطر خارجی باید غلاف را پوشاند. اگر غلاف تا بالاتر از کف تمام شده ادامه دارد پولک باید غلاف را در سطح خارجی دیواره غلاف بپوشاند.

(۲) پولک دور لوله را باید به لوله و یا غلاف محکم کرد ولی نباید آن را به عایق دور لوله ثابت نمود.

(۳) جنس پولک، در صورتی که غلاف در سطح دیوار، کف یا سقف تمام شود، و یا حداکثر تا ۶ میلیمتر در خارج از سطح ادامه یابد، به شرح زیر خواهد بود:

- برای لوله‌های به قطر نامی ۸ تا ۵۰ میلیمتر (۲/۲۵ تا ۲ اینچ) پولک از ورق فولادی، به ضخامت ۳ میلیمتر، با پیچ‌های اتصال به سطح کف، سقف یا دیوار، و رنگ استری و رنگ نهایی، طبق دستور کار.

- برای لوله‌های به قطر نامی ۶۵ تا ۱۵۰ میلیمتر (۲/۵ تا ۶ اینچ) پولک از ورق فولادی، به ضخامت ۵ میلیمتر، با پیچ‌های اتصال به سطح کف، سقف یا دیوار، و رنگ استری و رنگ نهایی، طبق دستور کار.

(۴) جنس پولک، در صورتی که غلاف بیش از ۶ میلیمتر در خارج از سطح ادامه یابد، و در عبور غلاف چدنی از کف فضاها، تر، باید چدنی باشد و با پیچ‌های اتصال به سطح محکم شود. پولک چدنی باید روی درز را کاملاً بپوشاند و با رنگ استری و رنگ نهایی، طبق دستور کار، حفاظت شود.

(۵) پولک دور لوله، برای لوله‌های با قطر نامی ۶۵ میلیمتر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، ممکن است دو تکه (به صورت دو قطاع ۱۸۰ درجه) باشد که پس از نصب با پیچ به صورت یکپارچه و بدون درز ثابت شود، در این موارد، پولک ممکن است دو تکه باشد ولی با لولا به هم متصل شود.

۲-۱۴-۲-۷ انقباض و انبساط لوله‌ها

الف) کلیات

- (۱) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌کشی باید به صورتی انجام گیرد که انبساط و انقباض لوله‌ها، به آزادی و سهولت، امکان داشته باشد، بدون آنکه لوله‌ها و فیتینگ‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی آسیب ببینند و یا به اجزای ساختمان، بر اثر حرکات لوله، صدمه وارد شود.
- (۲) برای جذب حرکات ناشی از انبساط و انقباض لوله‌های اصلی، شاخه‌های انشعاب، لوله‌های قائم و انشعاب اتصال به دستگاه‌ها باید از خم و زانو (OFFSETS)، حلقه انبساط (EXPANSION LOOPS)، قطعات انبساط (EXPANSION JOINTS)، هادی‌های محوری (ALIGNMENT GUIDE)، هادی گشتاوری (MOMENT GUIDES)، مهارها (ANCHORS) و تکیه‌گاه‌ها (SUPPORTS)، طبق نقشه، استفاده شود.
- (۳) برای اتصال لوله‌های انشعاب افقی یا قائم به لوله اصلی باید قطعات قابل نوسان یا گردان، به ترتیب زیر، به کار رود، حتی اگر در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد:
 - اتصال انشعاب افقی یا قائم به لوله اصلی دست کم باید با پنج فیتینگ (از جمله سه راه لوله اصلی) باشد.
 - اتصال لوله قائم به رادیاتور، کنوکتور یا فن کویل با چهار فیتینگ (از جمله سه راه روی لوله اصلی) باشد.
- (۴) لوله‌های قائم باید در نقاط مناسب (طبق نقشه) مهار شوند تا در موقع انبساط لوله شکم ندهد. در عبور از هر طبقه باید برای لوله‌های قائم غلاف لوله پیش‌بینی شود.
- (۵) در صورتی که جای کافی برای جذب حرکات لوله، ناشی از انبساط و انقباض با استفاده از خم و حلقه انبساط وجود داشته باشد باید از نصب قطعه انبساط (EXPANSION JOINT) خودداری شود.
- (۶) پیمانکار برای تامین انبساط و انقباض هر قسمت از لوله‌کشی باید نقشه کارگاهی تهیه کند و روی آن نقاط دقیق نصب حلقه‌های انبساط، قطعات انبساط، هادی‌ها و مهارها را مشخص نماید و به تایید دستگاه نظارت برساند.

ب) خم‌ها و حلقه‌های انبساط

- (۱) طرح و ساخت خم‌ها و حلقه‌های انبساط باید مناسب با جای مخصوص آن باشد. خم‌ها و حلقه‌های انبساط باید با زانوی دوردار، و حلقه‌ها به شکل U باشد. شعاع زانوها و خم‌ها باید دست کم پنج برابر قطر نامی لوله باشد. اتصال خم‌ها باید منحصرآ اتصال جوشی باشد. نقشه کارگاهی خم یا حلقه باید، پیش از ساخت، برای تصویب، ارائه گردد.
- (۲) خم‌ها یا حلقه‌های انبساط باید به هنگام سرد بودن لوله در وضعیتی نصب شوند که در حالت گرم شدن تنها نیمی از انبساط بین دو وضعیت سرد و گرم را تحمل کنند، (COLD SPRING). به همین ترتیب انشعاب رادیاتور، کنوکتور و فن‌کوئل باید طوری باشد که در حالت سرد خم لوله انشعاب زیر فشار باشد و در حالت گرم در وضعیت آزاد قرار گیرد.
- (۳) خم لوله‌های قائم باید طوری باشد که پس از انبساط بازوی افقی خم با شیب معکوس قرار نگیرد و تخلیه آب و هواگیری مشکل نشود.
- (۴) انتخاب خم لوله یا زانوی دوردار برای ساخت خم یا حلقه انبساط باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار - فشار کار) صورت بگیرد.

پ) قطعه انبساط (EXPANSION JOINT)

- (۱) برای جذب حرکات لوله ناشی از انبساط و انقباض، هر جا که انجام این کار با کمک خم و حلقه انبساط ممکن نباشد، باید از قطعات انبساط، طبق نقشه، استفاده شود.
- (۲) انتخاب قطعه انبساط باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار) و با توجه به مشخصات داده شده در نقشه‌ها (از نظر مقدار انبساط و انقباض، قطر نامی و غیره)، و با رعایت نکات کاتالوگ کارخانه سازنده در مورد نوع، مشخصات و روش نصب، صورت بگیرد.
- (۳) قطعه انبساط باید از نوع اکوردنونی، بدون مواد آب بند (PACKLESS)، مخصوص حرکت طولی (AXIAL)، از جنس مس یا فولادی زنگ ناپذیر (STAINLESS STEEL) باشد. انتخاب جنس مس یا فولادی زنگ ناپذیر باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار) و توصیه‌های کارخانه سازنده صورت بگیرد.

(۴) اتصال قطعه انبساط به لوله ممکن است دنده‌ای، جوشی یا فلنجی باشد. نوع اتصال بستگی به شرایط کار سیستم دارد و باید طبق نقشه اجرا شود. در اتصال دنده‌ای باید، با نصب مهره ماسوره، قطعه انبساط قابل باز کردن باشد. اتصال جوشی باید، با نصب مهره ماسوره یا فلنج، قطعه انبساط قابل باز کردن باشد.

(۵) قطعه انبساط باید طوری نصب شود که بالوله و هادی گشتاوری دقیقاً هم محور باشد.

(۶) قطعه انبساط باید در نقاطی نصب شود و به ترتیبی قرار گیرد که دسترسی به آن، به منظور بازدید، سرویس، تعمیر به سهولت امکان پذیر باشد.

(۷) اختلاف دما، برای محاسبه مقدار انبساط و انقباض لوله و انتخاب قطعه انبساط، باید ۴ تا ۷ درجه سانتیگراد بیش از دمای سیستم باشد.

ت) مهارها (ANCHORS)

(۱) برای هدایت حرکت لوله، ناشی از انبساط و انقباض، به سمت نقطه مطلوب (خم، حلقه انبساط، قطعه انبساط) باید دو نقطه از هر قسمت از طول لوله، در نقاط مناسب، طبق نقشه، مهار شود. محاسبه مقدار انقباض و انبساط و انتخاب خم، حلقه انبساط و قطعه انبساط باید برای آن قسمت از طول لوله که بین این دو نقطه قرار دارد، صورت گیرد.

(۲) طرح، ساخت و انتخاب مهار باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار)، نیروهای وارده بر مهار و با توجه به نکات مندرج در " (۲-۲-۱۳) تکیه‌گاه‌ها" انجام گیرد.

ث) هادی‌ها (GUIDES)

(۱) برای هدایت حرکت آزاد لوله، ناشی از انبساط و انقباض، از نقطه مهار به سمت نقطه مطلوب (خم، حلقه انبساط، قطعه انبساط) باید در نقاط مناسب، برای حرکت طولی لوله (AXIAL) هادی محوری (ALIGNMENT GUIDE)، و برای حرکت عرضی (LATERAL) هادی گشتاوری (MOMENT GUIDE) و تکیه‌گاه‌های مورد نیاز (SUPPORTS)، طبق نقشه، نصب شود.

(۲) طرح، ساخت و انتخاب هادی‌ها باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار)، نیروهای وارده بر هادی و با توجه به نکات مندرج در " (۲-۲-۱۳) تکیه‌گاه‌ها" انجام گیرد.

(۳) پیمانکار باید برای ساخت هادی‌ها نقشه کارگاهی تهیه کند و پیش از اقدام به ساخت، برای تصویب دستگاه نظارت ارسال دارد.

۲-۲-۱۴-۸ تکیه‌گاه لوله‌ها (PIPE SUPPORTS)

الف) کلیات

- (۱) انتخاب تکیه‌گاه (بست) باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار- بار وارده- و غیره) و با توجه به نکات مندرج در " (۲-۲-۱۳) تکیه‌گاه‌ها" به عمل آید.
- (۲) تکیه‌گاه باید لوله را در جای خود نگهدارد، از انتقال ارتعاش لوله به ساختمان جلوگیری کند. امکان تنظیم شیب مورد نیاز لوله را داشته باشد. مانع حرکت آزاد لوله ناشی از انبساط و انقباض نشود و در نقاطی که تکیه‌گاه نمایان و در معرض دید است ظاهر تمیز و قابل قبول داشته باشد.
- (۳) طرح و ساخت تکیه‌گاه (بست) باید طوری باشد که مقاومت و استحکام لازم در برابر بار وارده داشته باشد، امکان دست رسی و تعمیر و تنظیم داشته باشد و تنش نامناسبی به اجزای ساختمان وارد نیابد.
- (۴) در صورتی که تکیه‌گاه به اجزای بتنی ساختمان متصل شود باید مواظب بود که این اتصال اجزای بتنی را ضعیف نکند و ، در مواردی که اجزای بتنی لایه‌های آب بند دارد، اتصال بست لایه آب بند را سوراخ نکند.
- (۵) در صورتی که اسکلت ساختمان فولادی باشد، هر جا عملی است، می‌توان بست و آویز را، با روش‌های مورد تایید به آن متصل کرد.
- (۶) اتصال آویزهای سقفی به سقف‌های بتنی، هر جا عملی است ممکن است با استفاده از "(INSERT)" صورت بگیرد.
- (۷) آویز لوله را نباید به لوله‌های موجود دیگر متصل کرد.
- (۸) از تسمه‌های سوراخ‌دار آهنی، مفتول یا زنجیر فلزی نباید به عنوان آویز لوله استفاده کرد.
- (۹) از لوله‌های قابل انعطاف (مانند شیلنگ‌ها) نباید به عنوان میلگرد آویز لوله استفاده کرد، مگر آنکه این امر اجتناب ناپذیر باشد و به تایید دستگاه نظارت برسد. در این صورت برای این کار باید از دو عدد لوله قابل انعطاف، به قطر لازم، و مورد تایید، استفاده شود.

- (۱۰) اگر برای اتصال بست به سقف بتنی از "INSERT" استفاده نشود می‌توان سقف بتنی را از زیر سوراخ کرد و، پس از عبور میلگرد آویز از سوراخ، با قرار دادن یک ورق فولادی در بالای سقف بتنی و نصب یک مهره در انتهای میلگرد، آویز را به سقف متصل نمود. ضخامت ورق فولادی باید برای بار وارده مناسب باشد.
- (۱۱) اگر "INSERT" در جایی از سقف بتنی کار گذاشته شود که اتصال میلگرد آویز به آن مستقیماً آسان نباشد، می‌توان از پروفیل‌های فولادی ناودانی یا بتنی استفاده کرد و پس از اتصال پروفیل به سقف بتنی (INSERT)، میلگرد آویز را به آن متصل نمود.
- (۱۲) طرح و ساخت آویزها باید طوری باشد که، پس از نصب لوله‌ها، آویز را در ارتفاع بتوان تنظیم کرد و لوله را در وضعیت مورد نظر قرار داد.
- (۱۳) میلگرد آویز نباید از داخل کانال فلزی هوا عبور کند.
- (۱۴) در اتصال لوله به دستگاه‌ها باید طوری بست زده شود که وزن لوله به تکیه‌گاه (بست) آن انتقال یابد و به دستگاه منتقل نشود.
- (۱۵) در نقاطی که تکیه‌گاه مستقیماً به اجزای ساختمان متصل نمی‌شود، لازم است یک اسکلت فولادی برای آن ساخته شود. طرح و ساخت اسکلت فولادی باید با توجه شرایط محل نصب بست و نیروهای وارده بر آن، انجام شود و نقشه‌های کارگاهی توسط پیمانکار تهیه و برای تصویب دستگاه نظارت ارسال گردد.
- (۱۶) در مواردی که لوله مسی افقی یا قائم به تکیه‌گاه فولادی بست زده می‌شود باید بین لوله مسی و بست فولادی یک لایه محافظ، از ورق مسی یا لاستیکی قرار گیرد.
- (۱۷) شیرها، صافی‌ها و دیگر لوازمی که روی خط لوله‌کشی قرار می‌گیرند باید تکیه‌گاه مستقل داشته باشند.
- (۱۸) علاوه بر تکیه‌گاه‌هایی که طبق جدول فاصله تکیه‌گاه‌ها در قسمت " (۲-۲-۱۴) تکیه‌گاه‌ها" برای هر قسمت از لوله‌کشی نصب می‌شود، در هر تغییر مسیر لوله، در انتهای هر انشعاب در پای هر لوله قائم و هر جا لوله افقی تغییر تراز نصب پیدا می‌کند (تراز افقی لوله با دو خم تغییر می‌کند) نیز، باید تکیه‌گاه جداگانه نصب شود.

ب) انتخاب تکیه‌گاه برای لوله‌های افقی

- (۱) تکیه‌گاه لوله‌های فولادی افقی، ثابت، بدون عایق و عایق‌دار، که در زیر سقف نصب می‌شود، از نوع آویز رکابی قابل تنظیم (ADJUSTABLE CLEVIS) خواهد بود، مگر آنکه در مواردی جز این مشخص شده باشد.
- (۲) اگر بار وارده از لوله به تکیه‌گاه بیش از حداکثر تحمل آویز رکابی قابل تنظیم باشد، بست این نوع لوله‌ها باید از نوع گیره‌ای (PIPE CLAMP PIPE CLIP) باشد، مگر جز آن مشخص شده باشد. جدول شماره (۲-۲-۱۳-۱۲) "ث" کاربرد انواع گیره‌ها را معین کرده است.
- (۳) تکیه‌گاه تک لوله‌های فولادی افقی، به قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) و بزرگتر از آن، در صورتی که لوله در معرض حرکات ناشی از انقباض و انبساط باشد، باید از نوع تکیه‌گاه غلطکی (ROLLERS TYPE SUPPORT) باشد، این تکیه‌گاه، بر حسب مورد ممکن است از نوع ثابت یا از نوع قابل تنظیم در ارتفاع (با شاسی قابل تنظیم) باشد.
- (۴) در صورتی که تعدادی لوله فولادی افقی، که در معرض انقباض و انبساط، به طور موازی و در یک تراز نصب شوند باید از تکیه‌گاه‌های لغزنده (SLIDER TYPE SUPPORT) یا (TRAPEZE) استفاده شود. ساخت این تکیه‌گاه و نصب هر لوله روی آن باید با توجه به نکاتی باشد که در (۲-۲-۱۳-۶) آمده است. بست هر لوله به تکیه‌گاه لغزنده، بر حسب مورد، ممکن است با استفاده از پروفیل‌های فولادی سپری، ناودانی، جوش‌کاری ورق با پشت بند تقویتی، و یا غلطک چدنی باشد.
- (۵) در صورتی که تکیه‌گاه لوله فولادی افقی روی کف، یا به اسکلت فلزی ساختمان، نصب شود باید پایه فولادی از پروفیل‌های مناسب به کف یا اسکلت فلزی پیچ شود. بست لوله به پایه، اگر لوله ثابت است، از نوع جوشی یا کورپی (U - BOLT) خواهد بود. اگر لوله در معرض انقباض و انبساط باشد بست لوله به پایه باید از نوع هادی (GUIDE) باشد. در لوله‌های به قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) و بزرگتر از آن، هادی باید از نوع غلطکی باشد.
- (۶) در صورتی که تکیه‌گاه لوله فولادی افقی ثابت به دیوار نصب شود لوله باید نزدیک به دیوار قرار گیرد و تکیه‌گاه از نوع دیوارکوب (STEEL BRACKET) خواهد بود. لوله ممکن است با کورپی روی دیوارکوب بست زده شود و یا با آویز به دیوارکوب آویخته شود.

(۷) در صورتی که تکیه‌گاه لوله فولادی به دیوار نصب شود و لوله در معرض انقباض و انبساط باشد، بست لوله به دیوارکوب ممکن است از نوع هادی (GUIDE) و یا از نوع غلطکی (ROLLER) باشد.

(۸) برای توزیع بار وارده لوله و دیوارکوب به سطح دیوار باید پشت دیوار کوب ورق فولادی با ابعاد و ضخامت لازم (BACK PLATE) نصب شود.

(۹) در صورتی که میلگرد آویز لوله‌ها بیش از ۵۰ سانتیمتر طول داشته باشد، برای جلوگیری از حرکت آونگی لوله، از هر چهار آویز پیاپی باید یکی با پروفیل‌های فولادی تقویتی (BRACING) به اجزای ساختمان متصل شود.

(۱۰) در نقاطی، که لازم است با نصب مهار (ANCHOR) از حرکت لوله فولادی افقی جلوگیری به عمل آید، مهار باید بار وارده ناشی از انقباض و انبساط لوله را، بدون هر گونه حرکت طولی و عرضی، به اسکلت ساختمان منتقل نماید.

پ) فاصله تکیه‌گاه‌ها

(۱) فاصله دو تکیه‌گاه مجاور در لوله‌کشی فولادی، برای انواع تکیه‌گاه‌های تک لوله‌ای (آویزها، کورپی‌ها، تکیه‌گاه لغزنده، تکیه‌گاه‌های غلطکی، پایه‌ها، مهارها، و غیره) باید طبق " (۲-۱۳-۲-۲) محل تکیه‌گاه‌ها" باشد.

(۲) فاصله دو تکیه‌گاه مجاور در لوله‌کشی مسی افقی، برای انواع تکیه‌گاه‌های تک لوله‌ای، حداکثر باید ۲/۴ متر باشد.

(۳) در صورتی که لوله‌های فولادی افقی به طور گروهی بست زده شود و تکیه‌گاه برای آنها مشترك باشد (مانند يك دسته لوله که آویز مشترك دارند (TRAPEZE HANGER)) فاصله دو تکیه‌گاه مجاور، که برای این دسته لوله مشترك است، باید کمترین عددی باشد که برای لوله‌های با قطر نامی متفاوت بدست می‌آید.

ت) تکیه‌گاه لوله‌های قائم

(۱) لوله‌های فولادی قائم باید در عبور از هر طبقه ساختمان، به اجزای ساختمان بست زده شود، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.

(۲) لوله‌های فولادی قائم، که از پایین‌ترین طبقه به سمت طبقات بالا ادامه دارند. باید در پایین‌تری قسمت لوله تکیه‌گاه داشته باشند، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد. تکیه‌گاه نوع پایه (DUCK FOOT OR SUPPORT FOOT) به ترتیبی که در (۲-۲-۱۳-۱۰) آمده، روی کف نصب می‌شود.

(۳) تکیه‌گاه لوله‌های فولادی قائم ثابت در عبور از طبقات میانی ساختمان از نوع آویز با گیره (RISER CLAMP)، به ترتیبی که در (۲-۲-۱۳-۴) "ح" آمده، خواهد بود. در موارد ضروری گیره ممکن است، به جای آویز، مستقیماً به اجزای بتنی یا فلزی اسکلت ساختمان، با تکیه‌گاه نظارت، متصل شود.

(۴) در صورتی که غلاف لوله فولادی قائم ثابت، از طرف بالا، تا بالاتر از کف ادامه یابد گیره لوله قائم باید به قسمتی از لوله که زیر سقف قرار دارد - متصل شود. در این حالت اتصال گیره به اجزای ساختمان ممکن است به صورت آویز، یا اتصال مستقیم جوشی و یا "INSERT" (بتنی) باشد.

(۵) اگر لوله فولادی قائم در معرض حرکات ناشی از انقباض و انبساط باشد تکیه‌گاه لوله باید به صورت آویز، با گیره و میلگرد، باشد و اتصال میلگرد به اجزای فلزی ساختمان (نبشی، ناودانی یا پروفیل‌های دیگر) باید با واسطه واشر لاستیکی مخروطی و مهره‌های نگهدارنده، به ترتیبی که در (۲-۲-۱۳-۸) "پ" آمده، باشد تا لوله امکان حرکت داشته باشد.

ث) بست زدن به لوله‌های عایق‌دار

(۱) در انواع تکیه‌گاه‌های گیره‌ای و کورپی، در صورتی که بست در خارج از عایق و پوشش عایق لوله قرار گیرد، برای حفاظت از عایق، باید بین سطح خارجی عایق و سطح داخلی بست یک لایه محافظ (LINER) و یا یک زیر سری (SADDLE)، بر حسب مورد، از ورق فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول حداقل ۳۰ سانتیمتر قرار گیرد.

(۲) در آویزها، در صورتی که بست به لوله محکم شود و عایق لوله خارج از بست قرار گیرد عایق و روکش آن روی بست را می‌پوشاند. و فقط میلگرد آویز از روکش عایق خارج می‌شود.

(۳) در تکیه‌گاه‌های غلطکی، برای حفاظت عایق، باید بین سطح خارجی عایق و روکش آن و سطح خارجی غلطک یک زیرسری (SADDLE)، از ورق فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول حداقل ۳۰ سانتیمتر قرار گیرد.

(۴) در تکیه‌گاه‌های لغزنده، که قسمت زیرین لوله به پروفیل‌های فولادی (سپری، ناودانی و غیره) جوش می‌شود و روی اسکلت فلزی پایه قرار می‌گیرد، عایق روی لوله را می‌پوشاند و قسمتی از جزء بالایی تکیه‌گاه را هم فرا می‌گیرد. در تکیه‌گاه‌های هادی پروفیل فولادی که به لوله جوش می‌شود، ارتفاع پروفیل باید طوری باشد که، هنگام حرکت لوله ناشی از انقباض و انقباض، سطح خارجی قسمت زیرین عایق همواره از نزدیک‌ترین قطعه ثابت پایه فلزی دست کم ۲۵ میلی‌متر فاصله داشته باشد.

۲-۲-۱۴-۹ کلکتورها

الف) کلیات

(۱) کلکتورهای بخار، آب گرم‌کننده، آب سردکننده، آب خنک‌کننده، کندانسورها، در لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، هر جا در نقشه‌ها نشان داده شده است، باید برابر این قسمت از مشخصات ساخته و نصب شود.

(۲) کلکتور باید در ارتفاعی از کف نصب شود که دسترسی به شیرها به آسانی میسر باشد و دماسنج‌ها و فشارسنج‌ها در معرض دید مستقیم باشد.

(۳) اگر کلکتور در ارتفاعی بالاتر از ۲/۲۰ متر، بالاتر از کف تمام شده موتورخانه قرار گیرد، به منظور امکان پذیرکردن دست‌رسی باید نردبان فلزی و گریه‌رو (CAT WALK) در ارتفاع مناسب ساخته شود.

ب) مصالح و ساخت

(۱) کلکتور باید از لوله ساخته شود. انتخاب نوع لوله باید با رعایت شرایط کار سیستم (دمای کار - فشار کار) صورت گیرد. استاندارد لوله‌ای که برای ساخت کلکتور انتخاب می‌شود باید با استاندارد سیستم لوله‌کشی، که کلکتور در آن نصب می‌شود کاملاً یکی باشد.

(۲) در لوله‌کشی سیستم‌های زیر کلکتورها باید از لوله فولادی سیاه مناسب برای شرایط کار سیستم انتخاب شوند:

- سیستم‌های گرمایی با آب گرم‌کننده
- سیستم‌های گرمایی با بخار اشباع
- سیستم‌های سرمایی با آب سردکننده
- سیستم‌های آب خنک‌کننده کندانسور

(۳) اتصال لوله اتعشاب به کلکتورها باید از نوع اتصال جوشی باشد و با رعایت نکاتی که در (۲-۲-۱۳-۳) ت آمده صورت گیرد. همه لوله‌ها، فیتینگ‌ها و قطعات دیگری که به کلکتور متصل می‌شوند باید از نوع فولادی مخصوص اتصال جوشی باشند.

(۴) اگر کلکتور بدون استفاده از فیتینگ‌های مخصوص اتصال جوشی و مستقیماً با روش سوراخ کردن لوله و جوش دادن اتعشاب‌ها ساخته شود، قطر نامی لوله‌های اتعشاب نسبت به قطر نامی لوله کلکتور باید برابر ارقامی باشد که در (۲-۲-۱۴-۳) ت (۳) آمده است و در هر حال قطر نامی لوله‌های اتعشاب باید کمتر از نصف قطر نامی لوله کلکتور باشد. قطر نامی لوله کلکتور دست کم باید ۸۰ میلیمتر (۳ اینچ) باشد.

پ) نصب

(۱) نصب کلکتورها باید با رعایت نکاتی که در (۲-۲-۱۴-۸) تکیه‌گاه لوله‌ها آمده، و با انتخاب تکیه‌گاه‌های مناسب، مخصوص نصب روی کف، اویز از سقف و یا دیوار کوب، انجام گیرد.

(۲) اتصال همه لوله‌های اتعشاب به کلکتور باید از نوع اتصال بازشو باشد. اتصال بازشو باید بلافاصله پس از تکه لوله‌ای که به لوله اصلی کلکتور جوش داده شده است، قرار گیرد. جز در سیستم‌هایی که همه اتصالات باید جوشی باشد (آب گرم کننده با دمای متوسط و دمای بالا- بخار پرفشار)، اتصال بازشو تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) از نوع دنده‌ای (مهره ماسوره‌ای) و برای لوله‌های بزرگتر از نوع جوشی (فلنجی) خواهد بود. در سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار همه اتصالات بازشو باید از نوع فلنجی و جوشی باشد.

ت) لوازم کلکتور

(۱) برای هر کلکتور باید در پایین‌ترین نقطه، شیر تخلیه از نوع کف فلزی (GLOBE VALVE) پیش‌بینی شود.

(۲) هر جا در نقشه نشان داده شده است، و نیز در نقاطی که لازم است (با دستور دستگاه نظارت) روی کلکتور باید دماسنج و فشارسنج نصب شود. هنگام ساخت کلکتور باید در نقاط مناسب پوشش فولادی، با قطر نامی مناسب و مخصوص اتصال جوشی، به منظور نصب دماسنج و فشارسنج، نصب شود.

۲-۲-۱۴-۱۰ شیرگذاری

الف) کلیات

- (۱) انتخاب شیر باید با توجه به شرایط کار سیستم (نوع کارکرد، دمای کار، فشارکار) و با رعایت نکات مندرج در (۲-۲-۷) تا (۲-۲-۱۲) صورت گیرد.
- (۲) همه شیرهای يك نوع (مثلاً همه شیرهای کشویی یا همه شیرهای کف فلزی)، که روی لوله‌های يك سیستم تاسیساتی نصب می‌شوند، باید ساخت يك کارخانه سازنده باشند.
- (۳) روی بدنه شیرها باید فشار نامی (در استانداردهای اروپایی) یا کلاس فشار (در استانداردهای امریکایی) و دیگر مشخصات لازم، به صورت برجسته یا مهر شده، نقش شده باشد.

ب) محل شیرها

- (۱) هر جا در نقشه نشان داده شده باشد، و در محل‌های زیر، حتی اگر در نقشه نشان داده نشده باشد، باید شیرهای قطع و وصل نصب شود:
 - زیر لوله‌های قائم (RISER)
 - روی لوله‌های انشعاب اصلی از خط اصلی رفت یا برگشت
 - روی لوله‌های انشعاب اصلی از کلکتورها، غیر از انشعاب لوله‌ها به مخازن انبساط یا شیرهای اطمینان
 - روی لوله‌های ورودی و خروجی هر يك از دستگاه‌های تاسیساتی، غیر از لوله‌های اتصال به مخازن انبساط یا شیرهای اطمینان
 - دو طرف صافی‌ها، شیرهای فشارشکن و شیرهای تنظیم فشار
- (۲) شیرها باید در نقاطی نصب شوند که دست رسی و کار با آنها آسان باشد. اگر شیر توکار نصب می‌شود باید دریچه دست رسی داشته باشد.
- (۳) در موارد زیر باید، علاوه بر شیرهای قطع و وصل که دو طرف قرار می‌گیرند، يك لوله دورزن (BYPASS) با يك شیر تنظیم از نوع کف فلزی (GLOBE VALVE) نیز نصب شود تا در صورت لزوم بتوان شیر اصلی را برای تعمیر یا تعویض باز کرد.
 - شیر فشار شکن
 - شیر تنظیم فشار
 - شیرهای کنترل خودکار (دما، رطوبت و غیره)

پ) انتخاب شیر

- (۱) نوع شیر، از نظر کارکرد باید برابر نقشه و مشخصات، و از نظر شرایط کار (دمای کار- فشار کار) باید برابر ضوابط مندرج در (۲-۲-۷) تا (۲-۲-۱۲) باشد.
 - (۲) ساخت شیر باید طوری باشد که زیر فشار کار، در دو حالت باز یا بسته، اطراف ساقه آن (PACKING) آب‌بند باشد.
 - (۳) شیرهایی که برای تغییر و تنظیم مقدار جریان به کار می‌روند باید از نوع کف فلزی، سماوری و پروانه‌ای، و شیرهایی که برای قطع و وصل جریان به کار می‌روند باید از نوع کشویی، سماوری و پروانه‌ای، باشند. (مگر آن که جز آن مشخص شده باشد)
 - (۴) شیرهای قطع و وصل، به قطر نامی ۲۰ میلی‌متر (۷۵/۰ اینچ) و کوچکتر، باید از نوع کف فلزی باشد.
 - (۵) جنس شیرهای به قطر نامی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) و کوچکتر از آن باید از آلیاژهای مس (برنجی و برنزی) و جنس شیرهای به قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن باید چدنی یا فولادی (بر حسب شرایط دمای کار و فشار کار سیستم) باشد، مگر در سیستم‌های آب گرم‌کننده با دمای متوسط و دمای بالا و نیز بخار پرفشار، که همه اتصالات از نوع جوشی و فلنجی است. در این سیستم‌ها جنس شیرهای ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) و کوچکتر از آن هم، چدنی یا فولادی خواهد بود تا امکان اتصال فلنجی تامین شود.
 - (۶) در لوله‌کشی فولادی اتصال شیرهای به قطر نامی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) و کوچکتر از آن باید از نوع اتصال دنده‌ای، و اتصال شیرهای به قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن باید از نوع اتصال فلنجی باشد مگر در سیستم‌های آب گرم‌کننده با دمای متوسط و دمای بالا و نیز بخار پرفشار، که همه اتصالات از نوع فلنجی است.
- شیرهایی که مستقیماً روی کلکتور توزیع آب، پمپ، مخزن‌ها و دیگر دستگاه‌ها، تجهیزات، ماشین‌هایی که دهانه‌های ورودی و خروجی آنها فلنج‌دار است، نصب می‌شوند، باید از نوع اتصال فلنجی باشند.
- استاندارد تعداد، اندازه و مشخصات سوراخ فلنج‌های شیرهای با اتصال فلنجی باید با استاندارد فلنج لوله، دستگاه‌ها و مخازنی که شیر به آنها متصل می‌شود، یکی باشد.

- (۷) اتصال شیرهای آلیاژ مسی (برنجی و برنزی) به لوله مسی باید از نوع لحیمی مویینگی (CAPILLARY SOLDERING) یا از نوع فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING) باشد. انتخاب هر یک از این دو نوع اتصال باید با رعایت شرایط کار سیستم، و با توجه به (۲-۲-۷) تا (۲-۲-۱۲)، به عمل آید.
- (۸) شیرهای کشویی، به قطر نامی ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) و بزرگتر از آن، باید با ساقه بالا رونده و دنده خارجی (OUTSIDE SCREW-RISING STEM) و ساخت شیر (YOKE TYPE) باشند.
- (۹) شیرهای کشویی، به قطر نامی ۲۰۰ میلی‌متر (۸ اینچ) و بزرگتر از آن، در سیستم گرمایی با بخار، باید یک لوله دورزن (BY PASS) با یک عدد شیر کف فلزی داشته باشند.
- (۱۰) شیرهای کشویی باید از نوع گوه‌ای یک تکه (SOLID WEDGE TYPE) باشند، مگر آنکه در نقشه غیر از این مشخص شده باشد.
- (۱۱) دریچه (SEAT) شیرهای کف فلزی باید قابل تعویض و شیب‌دار باشد. دریچه و دیسک این شیرها باید فلزی و طبق استاندارد، برای شرایط کار سیستم (دمای کار-فشار کار) مناسب باشد.
- (۱۲) شیرهای یک طرفه از نوع لولایی (SWING TYPE CHECK VALVE) یا از نوع سوپایی (LIFT TYPE CHECK VALVE) باید، به ترتیبی که در نقشه نشان داده شده، نصب شوند.
- (۱۳) شیرهای یک طرفه روی لوله‌های افقی باید از نوع لولایی باشند، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.
- (۱۴) در صورتی که روی لوله عمودی شیر یک طرفه از نوع لولایی نتوان نصب کرد، با تایید دستگاه نظارت، می‌توان از شیرهای یک طرفه سوپایی استفاده کرد.
- (۱۵) دریچه دیسک شیرهای یک طرفه لولایی و سوپایی باید فلزی و قابل تعویض باشد. دریچه و دیسک این شیرها باید، طبق استاندارد، برای شرایط کار سیستم (دمای کار- فشار کار) مناسب باشد.
- (۱۶) شیرهایی که در موتورخانه مرکزی زیر سقف نصب می‌شوند، در صورتی که از روی کف دسترسی به آنها آسان نباشد، و در مواردی که برای دست دسی به آنها گریه‌رو (CAT WALK) در ارتفاع پیش‌بینی نشده باشد، باید از نوع زنجیری باشند. برای این شیرها باید زنجیر فرمان، چرخ‌دنده، زنجیر خور و میله هدایت کننده پیش‌بینی شود. برای آنکه زنجیر در وضع مناسب قرار گیرد و از مسیر لازم خارج نشود باید در نقاط لازم قلاب هدایت کننده نصب شود.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی

۲-۲-۱۴-۱۰ شیرگذاری

۵۴:۱۳۹

(۱۷) شیرهای تنظیم جریان و شیرهای تخلیه باید از نوع قفلی‌کلیددار باشند تا از دست‌کاری اشخاص غیر مسئول جلوگیری شود.

(ت) نصب شیر

(۱) شیرهای روی لوله افقی باید طوری نصب شوند که محور ساقه شیر (STEM) زیر تراز صفحه افقی، که از محور لوله و شیر می‌گذرد، قرار گیرد.

(۲) شماره و کارکرد هر شیر باید روی برچسب و پلاک آویخته به شیر، بطور روشن درج شود.

(۳) شیرهای کف فلزی باید طوری نصب شوند که فشار سیال ورودی از قسمت زیر دیسک آنها وارد شود.

(۴) شیرهای یک طرفه لولایی، در صورتی ممکن است روی لوله قائم نصب شوند که جریان سیال در آن از پایین به سمت بالا باشد.

۲-۲-۱۴-۱۱ لرزه‌گیر لوله‌ای (PIPE FLEXIBLE CONNECTION)

(الف) برای جلوگیری از انتقال ارتعاش و لرزش دستگاه‌ها، از طریق لوله‌ها، به اجزای ساختمان، هر جا در نقشه نشان داده شده، باید لرزه‌گیر لوله‌ای نصب شود:

- اتصال لوله‌های رفت و برگشت به دستگاه سردکننده مرکزی، از نوع کمپرسور ضربه‌ای (RECIPROCATING WATER CHILLER)

- اتصال لوله‌های رفت و برگشت به پمپ‌ها

- تکیه‌گاه لوله‌ها، از نوع آویز یا پایه، در مواردی که لوله در معرض ارتعاش و لرزش قرار دارد.

(ب) لرزه‌گیرهای لوله‌ای، از نظر شرایط کار (دمای کار- فشارکار)، باید طبق مدارک کارخانه سازنده، برای سیستم لوله‌کشی که این لرزه‌گیرها روی آن نصب می‌شوند، مناسب باشند.

-
- (۱) قطر نامی لرزه‌گیر لوله‌ای باید برابر لوله باشد.
- (۲) طول لرزه‌گیر لوله‌ای باید با اندازه‌های مندرج در استانداردهای کشور سازنده مطابقت داشته باشد.
- (پ) ساخت لرزه‌گیرهای لوله‌ای، در کارکردهای مختلف، به شرح زیر است:
- (۱) برای اتصال به کمپرسورهای ضربه‌ای، لرزه‌گیرهای لوله‌ای (FLEXIBLE CONNECTION) باید از لوله‌های برنزی بی درز بافته با دو سر مسی (نر یا ماده) برای اتصال لحیمی موپینگی (SOLDER JOINT) باشد.
- (۲) در صورتی که لرزه‌گیرهای لوله‌ای روی لوله‌های بخار یا برگشت‌کننده کندانسیت، آب گرم‌کننده با دمای متوسط و دمای بالا نصب شوند، لرزه‌گیرهای لوله‌ای باید از لوله‌های برنزی بی درز بافته شده با دو سر برنجی (نر) مخصوص اتصال دنده‌ای یا جوشی باشد.
- (۳) در سیستم آب گرم‌کننده با دمای پایین، آب سردکننده و آب خنک‌کننده کندانسورها، برای اتصال به پمپ‌ها، در قطرهای نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگتر از آن، که اتصال از نوع جوشی و فلنجی است، لرزه‌گیر لوله‌ای باید از جنس لاستیکی با لفاف مفتول پیچی شده و فلنج فولادی جاسازی شده در لاستیک، باشد.
- (۴) در سیستم آب گرم‌کننده با دمای پایین، آب سردکننده و آب خنک‌کننده کندانسورها، برای اتصال به پمپ‌ها، در قطرهای نامی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) و کوچکتر از آن که اتصال از نوع دنده‌ای است، لرزه‌گیر لوله‌ای باید از جنس لاستیکی با کوپلینگ‌هایی از چدن چکش‌خوار (MALLEABLE CAST IRON) باشد.
- (۵) تکیه‌گاه، از نوع اویز یا پایه، برای لوله‌هایی که در معرض ارتعاش و لرزش قرار دارند، باید دارای قطعات فلزی یا لاستیکی مناسب برای جلوگیری از انتقال لرزش به اجزای ساختمان باشد. طرح و ساخت تکیه‌گاه باید با رعایت نکاتی که در "۲-۲-۱۳" تکیه‌گاه‌ها" آمده است، باشد.

۲-۲-۱۴-۱۲ دریچه‌های دسترسی

الف) هر جا قطعات اتبساط، شیرها، تله‌های بخار، صافی‌ها و دیگر اجزای سیستم‌های لوله‌کشی، که در بهره‌برداری و نگهداری به بازدید، تعمیر، سرویس، تنظیم و یا تعویض نیاز دارند، در داخل سقف‌های کاذب، دیوارها و یا زیرکف‌ها به طور توکار و پنهان نصب می‌شوند، باید برای دسترسی به آنها دریچه دسترسی پیش‌بینی شود.

۱) در صورتی که نوع سقف کاذب از قاب‌های فلزی قابل برداشتن (METAL PAN CEILING) باشد می‌توان از این قاب‌ها به عنوان دریچه دسترسی استفاده کرد. در این صورت لازم است این قبیل قاب‌ها علامت‌گذاری شود تا به آسانی بتوان آنها را شناسایی کرد.

ب) اندازه دریچه دسترسی باید برابر نقشه باشد. اگر در نقشه‌ها اندازه آن داده نشده باشد باید آنرا دست کم ۳۰×۳۰ سانتیمتر انتخاب کرد.

۱) اگر دریچه دسترسی برای بازدید از تعدادی اجزای سیستم لوله‌کشی پیش‌بینی شده باشد که در یک جا و نزدیک به هم باشد، اندازه دریچه دسترسی باید، با تایید دستگاه نظارت، بزرگتر از ۳۰×۳۰ انتخاب شود.

پ) دریچه دسترسی باید از نوع فولادی یا چارچوب و کلاف فولادی و مهارهایی از پروفیل‌های فولادی، برای ثابت نگهداشتن چارچوب در سقف، دیوار، یا کف باشد.

۱) چارچوب باید از پروفیل‌هایی باشد که پس از نصب فقط نوار باریکی از آن دیده شود.

۲) ضخامت ورق در دریچه دسترسی دیوار و سقف دست کم باید ۳ میلیمتر و ضخامت چارچوب دست کم ۲ میلیمتر باشد.

۳) ضخامت ورق در دریچه دسترسی دیوار و سقف دست کم باید ۴ میلیمتر، و نوع ورق آج‌دار باشد.

۴) اگر دریچه دسترسی روی کف فضاها قرار گیرد، باید دریچه دسترسی چدنی باشد و ضوابطی که برای غیرقابل نفوذ بودن کف مشخص شده، بر حسب مورد، در مورد چارچوب و در دریچه نیز مراعات می‌شود.

۵) لولای دریچه باید از نوع توکار پنهان (CONCEALED) و زبانه‌دار (LOCKING , FLUSH CAM TYPE) باشد و با آچار پیچ‌گوشتی بتوان آنرا باز کرد.

ت) دریچه باز دید باید به شکل چهار گوش باشد و در جایی قرار گیرد که دست رسی به آن آسان باشد و طوری نصب شود که لبه‌های اطراف آن با سطح سقف کاذب دیوار یا کف هم سطح قرار گیرد.

۱) اگر دریچه دست‌رسی روی سقف کاذب نصب شود باید طوری قرار گیرد که با عوامل معماری سقف هماهنگی داشته باشد.

ث) دریچه دست رسی باید با یک دست رنگ آستری و یک دست رنگ نهایی، طبق دستور دستگاه نظارت، رنگ آمیزی شود.

۲-۲-۱۴-۱۳ دست رسی به لوله‌ها

الف) کلیات

۱) تعاریف

- در دسترس (READILY ACCESSIBLE)

لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی وقتی در "دسترس" اند که دست‌رسی مستقیم باشد و نیازی به باز کردن، برداشتن یا جابجا کردن هیچ مانعی نباشد.

- قابل دست رسی (ACCESSIBLE)

لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی وقتی "قابل دست‌رسی" است که برای دست‌رسی باز کردن یک دریچه یا برداشتن مانعی لازم باشد.

۲) در سیستم‌های تاسیساتی مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌کشی (لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی) نباید در اجزای ساختمان دفن شود و نباید با اجزای ساختمان تماس مستقیم داشته باشد. اتصال اجزای لوله‌کشی به اجزای ساختمان همه جا باید با واسطه تکیه‌گاه‌ها و بست‌ها، به ترتیبی که در "۲-۲-۱۳ تکیه‌گاه‌ها" آمده، انجام گیرد.

۳) لوله‌کشی باید به ترتیبی انجام گیرد که انقباض و انقباض لوله‌ها به آسانی و سهولت امکان داشته باشد، بدون آنکه لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی آسیب ببینند و یا به اجزای ساختمان، بر اثر این حرکات لوله، صدمه‌ای وارد شود.

ب) لوله‌کشی توکار

۱) منظور از لوله‌کشی توکار آن قسمت از لوله‌کشی است که در داخل راهروهای زیرزمینی غیر آدم‌رو، خزیده‌رو، ترنج زیر کف، سقف کاذب، شفت‌های قائم غیر آدم‌رو، نصب می‌شوند، لوله‌کشی توکار به معنی دفن لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در اجزای ساختمان نیست.

۲) لوله‌کشی باید در مسیرهایی قرار گیرد، که بدون آشکار بودن در محل‌های نامناسب، همه جا در اطراف لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، فضای لازم برای تعمیر، تعویض و کار با ابزار عادی وجود داشته باشد.

- (۳) در لوله‌کشی توکار همه اتصالات دنده‌ای (SCREWED JOINTS)، اتصالات بازشو، شیرها، صافی‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی که نیاز به بازدید و تعمیر و تعویض دارند، باید با نصب دریچه دست رسی قابل دست رسی (ACCESSIBLE) باشند.
- (۴) در لوله‌کشی توکار آن قسمت از لوله‌کشی که به دستگاه متصل می‌شود باید روکار اجرا شود.
- (۵) هر جا در نقشه‌ها برای عبور لوله افقی یا قائم (مثلا بین دو تیغه یا در سقف کاذب یا در کف کاذب) فضای خالی پیش‌بینی شده، لوله‌ها را باید تا ممکن است نزدیک به اجزای اسکلت ساختمان نصب کرد تا این فضا به کمترین مقدار لازم برسد. اگر این فضاهای عبور لوله در اطراف تیرهای سقف لازم شود، پیش از نصب لوله، باید تصویب دستگاه نظارت در مورد ارتفاع باقی مانده، (ارتفاع خالص سقف کاذب)، کسب گردد.
- (۶) خروج لوله توکار از سطح دیوار، سقف یا کف باید به ترتیبی باشد که در "۲-۲-۱۴-۶" غلاف لوله، بولک دور لوله"، مشخص شده است.
- (۷) لوله‌های توکار، در صورتی، که از فضاهای مرطوب عبور کنند، به ترتیبی که در این مشخصات آمده، باید با پوشش مناسب و مقاوم در برابر رطوبت حفاظت شوند.
- (۸) لوله‌های توکار، به ترتیبی که در "۲-۲-۱۴-۲" کلیات" آمده، باید در خطوط موازی با دیوارها، سقف‌ها و کف‌ها نصب شوند. اگر چند لوله در یک فضای توکار عبور می‌کنند باید لوله‌ها به موازات هم نصب شوند و فاصله لوله‌ها از هم باید به ترتیبی باشد که در "۲-۲-۱۴-۱" فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان" مشخص شده است.
- (۹) اجرای کار لوله‌کشی توکار باید در زمانی صورت گیرد که در برنامه زمانی پیشرفت کارهای ساختمانی تاخیر ایجاد نشود و، قبل از ادامه کار ساختمانی و پنهان شدن لوله‌ها، زمان کافی برای آزمایش و تایید لوله‌کشی، توسط دستگاه نظارت، باقی بماند. در هر حال لوله‌کشی نباید پیش از آزمایش و تایید پوشانده شود.

پ) لوله‌کشی روکار

- (۱) لوله‌های روکار (READILY ACCESSIBLE) باید نزدیک به سطوح دیوارها، سقف‌ها و کف‌های ساختمان و کاملاً موازی با آنها نصب شوند. حداقل فاصله سطوح خارجی لوله‌ها با سطوح دیوار و کف و سقف ۲۵ میلی‌متر است. تغییر مسیر لوله‌ها باید با زاویه قائم باشد. گروه لوله‌ها باید به موازات یکدیگر نصب شوند. فاصله لوله‌ها از هم باید به ترتیبی باشد که در "۲-۱۴-۱۴" فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان مشخص شده است.
- (۲) لوله‌های افقی که زیر سقف به طور روکار و نمایان نصب می‌شوند باید در تراز قرار گیرند که فاصله زیر لوله تا کف تمام شده حداقل ارتفاع لازم را، با تائید دستگاه نظارت، داشته باشد. در هر حال لوله نباید سرگیر باشد.
- (۳) لوله‌کشی روکار باید به دست کارگران آموزش دیده، با رعایت نظم و تمیزی و آراستگی ظاهر و با تائید دستگاه نظارت، اجرا شود.

۲-۲-۱۴-۱۴ فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان

الف) کلیات

- (۱) برای سهولت دست رسی (بریدن، دنده‌کردن، جوشکاری، عایق کردن، نظافت، تعمیر، تنظیم، تعویض، بازرسی و ...) باید بین لوله‌ها از یکدیگر و نیز بین لوله‌ها و نزدیک‌ترین اجزای ساختمان، فاصله وجود داشته باشد.
- (۲) مسیر لوله‌کشی باید طوری انتخاب شود که از دودکش‌ها، کانال‌های هوا، چاه‌های آسانسور و فضاهای مشابه، هیچ لوله‌ای عبور نکند.
- (۳) اتصال نهایی لوله به دستگاه‌ها باید به طور روکار (READILY ACCESSIBLE) انجام گیرد. اطراف لوله باید، به منظور سهولت دست رسی و سهولت باز کردن اتصال، فضای کافی داشته باشد.
- (۴) در مواردی که مسیر لوله، در کنج بین دو دیوار، بین دیوار با کف، یا دیوار با سقف خم ۹۰ درجه پیدا می‌کند باید بین لوله‌ها و سطح یکی از دیوارها (یا کف، یا سقف) جای کافی برای دست رسی پیش‌بینی شود.

ب) فاصله لوله‌ها

- (۱) در صورتی که لوله‌های فولادی افقی یا قائم به طور گروهی (دو لوله یا بیشتر) بست زده می‌شوند فاصله دو لوله مجاور از هم و فاصله آخرین لوله از نزدیک‌ترین اجزای ساختمانی یا تاسیساتی (دیوار، مخازن، اسکلت‌های فولادی) باید دست کم برابر ارقام داده شده در این قسمت از مشخصات فنی عمومی باشد.

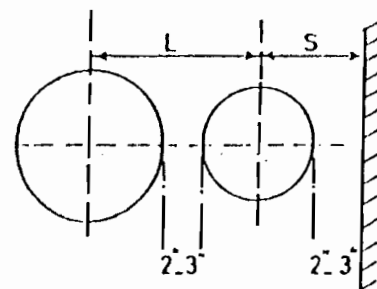
۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۴-۱۴ فاصله لوله‌ها از هم و از اجزای ساختمان

۵۴ از ۴۵

(۲) حداقل فاصله محور لوله‌های فولادی، بدون اتصال فلنجی و بدون عایق، از یکدیگر (L) و از نزدیک‌ترین اجزای ساختمانی یا تاسیساتی (S)، در شکل و جدول شماره (۲-۱۴-۱۴) "ب" (۲) نشان داده شده، که از ANSI گرفته شده است

شکل و جدول شماره (۲-۱۴-۱۴) "ب" (۲)
 فاصله لوله‌های بدون فلنج و بدون عایق

اندازه "L" - اینچ									قطر نامی لوله اینچ	اندازه "S" اینچ
16	14	12	10	8	6	4	3	2		
12	11	10	9	8	7	6	5	5	2	4
12	11	11	10	9	8	6	6	5	3	4
13	12	11	10	9	8	7	6	6	4	5
14	13	12	11	10	9	8	8	7	6	6
15	14	13	12	11	10	9	9	8	8	7
16	15	14	13	12	11	10	10	9	10	8
17	16	15	14	13	12	11	11	10	12	9
17	16	16	15	14	13	12	11	11	14	9
18	17	17	16	15	14	13	12	12	16	10



(۳) حداقل فاصله محور لوله‌های فولادی، با اتصال فلنجی و بدون عایق، از یکدیگر (L) و از نزدیک‌ترین اجزای ساختمانی و تاسیساتی (S)، در شکل و جدول شماره (۲-۱۴-۱۴) "ب" (۳) نشان داده شده، که از ANSI گرفته شده است.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
۲-۲ لوله‌کشی
۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی
۲-۲-۱۴-۱۵ عبور لوله از روی دستگاه‌های برقی

۵۴:۱۴۷

(۴) فاصله لوله‌ها از یکدیگر و از اجزای ساختمانی و تاسیساتی، که در شکل و جدول‌های (۲-۲-۱۴-۲) "ب" (۲) و (۲-۲-۱۴-۲) "ب" (۳) آمده، برای لوله‌های بدون عایق است. اگر لوله با عایق باشد باید ضخامت عایق و روکش آن به این ارقام اضافه شود.

۲-۲-۱۴-۱۵ عبور لوله از روی دستگاه‌های برقی

(الف) در تاسیسات مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی هر جا لوله‌کشی (لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی) از روی دستگاه‌های برقی (ترمینال‌های تلفن، دستگاه‌های برقی، تابلوهای برق، موتورها، توانسفرماتورها، و غیره) عبور می‌کند، در صورتی که فاصله افقی لوله از دستگاه برقی کمتر از ۶۰ سانتیمتر باشد، باید زیر لوله‌ها سینی قطره‌گیر، با اندازه مناسب و مورد تایید دستگاه نظارت، نصب شود.

(ب) سینی قطره‌گیر باید از ورق فولادی گالوانیزه، حداقل به ضخامت ۰/۷۵ میلی‌متر، ساخته شود و لبه‌های چهار طرف آن، دست کم به اندازه ۶ سانتیمتر به سمت بالا خم شده باشد. درزهای سینی باید آب‌بند باشد.

(پ) پهنای سینی قطره‌گیر باید از هر طرف دست کم ۱۰ سانتیمتر از سطح آخرین لوله ادامه یابد و بعد لبه آن به سمت بالا خم شود. در ازای سینی باید، در طول مسیر لوله‌ها، از هر طرف تا ۱۲۰ سانتیمتر بعد از دستگاه برقی مورد نظر ادامه یابد و لبه آن به سمت بالا خم شود.

(ت) کف سینی باید به سمت لوله تخلیه آب شیب داشته باشد و یک لوله گالوانیزه به قطر نامی ۲۰ میلی‌متر (۰/۷۵ اینچ)، آب داخل سینی را به سمت کف‌شوی هدایت کند.

(ث) سینی قطره‌گیر باید با اویزهایی از پروفیل‌های فولادی به سقف آویخته شود. اویز سینی قطره‌گیر باید به ترتیبی نصب شود که سینی را در محل خود ثابت نگهدارد و از حرکات آونگی آن جلوگیری نماید، سینی قطره‌گیر نباید به لوله‌ها آویخته شود.

۲-۲-۱۴-۱۶ رنگ کاری

الف) کلیات

- (۱) رنگ کاری شامل فراهم کردن نیروی کار، مصالح، تجهیزات، نردبان، چوب بست، پوشش‌های حفاظتی برای خرد وریز و دیگر وسایل لازم برای پرداخت و رنگ آمیزی سطوح اجزای سیستم لوله‌کشی، که در " (۲-۲) لوله‌کشی" آمده، می‌باشد.
- (۲) رنگ کاری باید برابر دستور کارهای چاپی کارخانه سازنده و به دست کارگران با تجربه در رنگ کاری صورت بگیرد.
- (۳) انتخاب رنگ هر لوله یا اجزای دیگر لوله‌کشی، باید برابر جدول‌های داده شده در این قسمت از مشخصات فنی عمومی باشد. هر تغییر احتمالی در انتخاب رنگ باید با تایید دستگاه نظارت باشد.
- (۴) رنگ‌هایی که به عنوان آستری به کار می‌رود باید با رنگ‌هایی که به عنوان رنگ نهایی روی آنها اضافه می‌شود متناسب بوده و هماهنگی لازم را داشته باشد.
- (۵) پیش از آنکه لوله‌کشی مورد آزمایش و تایید قرار گیرد، نباید رنگ کاری انجام شود.
- (۶) پیش از آنکه رنگ کاری نهایی تایید شود، لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، را نباید عایق کرد و یا توی کار قرار داد.
- (۷) اگر سطوح خارجی پوشش کرباسی دارد (مثلاً پوشش روی عایق لوله) باید بلافاصله پس از کرباس پیچی روی آن پوشش سریش یا رنگ آستری اجرا گردد.
- (۸) رنگ کاری نباید در زمانی اجرا شود که لوله (اجزای دیگر لوله‌کشی) گرم باشد.
- (۹) پیش از آنکه رنگ نهایی زده شود باید رنگ آستری (زیرین) کاملاً خشک شود.
- (۱۰) هنگام رنگ کاری باید مواظب بود که پلاک مشخصات دستگاه‌ها کاملاً تمیز و بدون لکه رنگ باقی بماند.
- (۱۱) پس از رنگ کاری باید لکه‌های رنگ را، که در جریان رنگ کاری به دیوارها، کفها و دیگر سطوح مجاور پاشیده شده است، کاملاً پاک کرد.

(ب) حدود کار

- (۱) سطوح لوله‌ها، اجزای دیگر لوله‌کشی و دیگر قطعات فولادی و روکش‌های کرباسی عایق‌ها را باید، برابر ضوابط این قسمت از مشخصات فنی عمومی، رنگ آمیزی کرد، مگر آنکه در نقشه‌ها و دستور کارها ترتیب دیگری مشخص شده باشد.
- (۲) سطوح لوله‌ها و اجزای دیگر لوله‌کشی و تکیه‌گاه‌های فولادی را، که روکار نصب می‌شوند و عایق نمی‌شوند، باید با یک دست رنگ آستری و یک دست رنگ نهایی رنگ آمیزی کرد.
- (۳) اگر برخی از اجزای لوله‌کشی در کارخانه سازنده رنگ شده باشند دیگر لازم نیست به آنها رنگ آستری زده شود. سطوح فولادی گالوانیزه رنگ آستری لازم ندارند.
- (۴) سطوح پوشش کرباسی عایق لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، که روکار نصب می‌شوند، باید یک دست اندود سریش و یا رنگ آستری غیر قابل نفوذ آب و سپس دو دست رنگ نهایی زده شود.
- (۵) روی کلیه لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی و تکیه‌گاه‌ها (عایق‌دار یا بدون عایق)، که در فضاهای مرطوب یا خورنده فلز قرار دارند، باید پیش از اقدام به نصب، با یک لایه قیر برای سطوح سرد، و یک دست رنگ مقاوم در برابر گرما و رطوبت برای سطوح گرم، اندود شود. این دستور شامل سطوح فولادی گالوانیزه نمی‌شود.
- (۶) سطوح لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی و تکیه‌گاه‌ها، که در هوای خارج نصب می‌شوند، باید با یک دست رنگ آستری و دو دست رنگ نهایی اندود شوند. برای سطوح گالوانیزه رنگ آستری لازم نیست.

(پ) آماده کردن سطوح برای رنگ کاری

- (۱) سطوح را باید برای دریافت رنگ آستری کاملاً آماده کرد. سطوحی را که رنگ آستری خورده نیز باید برای پذیرش رنگ نهایی صاف و آماده کرد.
- (۲) برای برطرف کردن ناهمواری‌ها و زنگ آهن، سطوح را باید سایید و روی آن برس سیمی کشید. لکه‌ها، آلودگی‌ها، روغن و چربی روی سطوح را باید با محلول‌های پاک‌کننده تمیز کرد. اگر پودر جوش کاری روی سطوح فلزی باقی مانده باشد باید آن را با بنزین پاک کرد.

(۳) روی سطوح فولادی گالوانیزه باید اسید استیک، جوش شیرین و یامحلول‌های قابل قبول دیگر به کار برد. و بعد با آب صاف شستشو داد، به طوری که لکه‌ها، آلودگی‌ها، روغن و چربی از روی سطوح لوله پاک شود.

(۴) پیش از رنگ زدن، سطوح را باید کاملاً خشک کرد.

(۵) دندانه‌ها، شکاف‌ها و دیگر ناهمواری‌های سطوح را باید با بتانه قابل قبول پر کرد و نقاط برجسته را صاف نمود تا سطح یکنواخت و همواری فراهم شود.

(۶) نقاط آسیب دیده، لکه‌های کارگاهی، جای پرچ‌ها و پیچ‌ها را، پیش از زدن رنگ آستری، باید دست کاری و بتانه کاری کرد و آماده رنگ آستری نمود.

(۷) پس از انجام لوله‌کشی و آزمایش، سطوح خارجی برخی از اجزای لوله‌کشی (مانند شیرها)، که رنگ آستری یا رنگ نهایی کارخانه سازنده را دارند، باید کاملاً پاک و تمیز و عاری از هر گونه لکه و روغن شود. قسمت‌های زخمی شده این سطوح باید با همان رنگ آستری اندود، و سپس با همان رنگ، که در کارخانه سازنده خورده است، رنگ نهایی اضافه شود.

(۸) سطوح خارجی انواع تکیه‌گاه‌های فلزی لوله‌ها، به همان ترتیب که در مورد لوله‌ها مشخص شده است، باید برای اعمال رنگ آستری و رنگ نهایی آماده شود. اگر قسمتی از تکیه‌گاه‌ها در داخل خاک یا اجزای ساختمان قرار می‌گیرند باید پیش از رنگ آستری و رنگ نهایی، با یک دست رنگ ضد زنگ اندود شوند.

ت) جنس و ساخت رنگ

(۱) رنگ آستری و رنگ نهایی، که برای رنگ کاری لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی تکیه‌گاه‌ها و پوشش سطوح عایق‌دار لوله‌ها به کار می‌رود باید از مارک‌های استاندارد و پیش آمیخته، ساخت سازندگان معتبر، مناسب برای کار مورد نظر و مورد تایید دستگاه نظارت باشد.

(۲) رنگ باید در قوطی اصلی سربسته، دارای برچسب کارخانه سازنده، با نام تجارتي، علامت، نوع و جنس، تحویل کارگاه گردد.

(۳) در صورت درخواست دستگاه نظارت باید گواهی کتبی کارخانه سازنده رنگ، که در آن نوع معینی از رنگ برای کار معینی توصیه و تضمین شده باشد، ارائه شود.

(۴) رنگ‌آمیزی نهایی همه لوله‌های روکار، و هر جا لوله‌ها در کانال و شفت‌های آدم رو نصب می‌شود، باید از جنس رنگ روغنی باشد.

۲-۲-۱۴-۱۷ مشخص کردن، برچسب زدن

الف) کلیات

(۱) همه لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی (شیرها، صافی‌ها و غیره)، در موتورخانه مرکزی، موتورخانه‌های فرعی، ایستگاه‌های فرعی، زیرزمین‌ها، شفت‌ها، و کانال‌های آدمرو و دیگر فضاهایی که توسط دستگاه نظارت مشخص می‌شود، باید به ترتیبی که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی آمده است، علامت گذاری شود.

(۲) علامت گذاری لوله‌ها طبق جدول رنگ بندی، که در (۲-۲-۱۴-۱۷) "ب" مشخص شده است، باید صورت گیرد.

(۳) علامت گذاری شیرها، صافی‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی باید با نصب پلاک و برچسب صورت گیرد.

ب) رنگ بندی لوله‌ها

(۱) رنگ بندی لوله‌ها شامل رنگ زمینه و نوارها و علائم مشخص کننده، باید برابر مشخصات باشد.

(۲) زمینه رنگ برای همه سیستم‌ها مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، جز در موارد زیر، به رنگ سفید است:

رنگ زرد	- لوله‌های گاز سوخت
رنگ قرمز	- لوله‌های آتش‌نشانی
رنگ سیاه	- لوله‌های هواکش سیستم بخار (VAPOR VENT)
رنگ سیاه	- لوله‌های تخلیه دستگاه‌ها
رنگ سیاه	- لوله‌های تخلیه شیرهای اطمینان

(۳) علامت گذاری لوله‌ها و رنگ بندی و تعداد نوارها، در سیستم‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، در جدول شماره (۲-۲-۱۴-۱۷) "ب" (۳) نشان داده شده است.

(۴) نوارهای رنگی مشخص کننده سیال داخلی لوله‌ها باید در نزدیک شیرها، فیتینگ‌ها، دو طرف دیوارها (اگر لوله از دیوار عبور می‌کند)، و در لوله‌های طولانی به فاصله هر ۱۰ متر، نصب شوند. در موتورخانه مرکزی و موتورخانه‌های فرعی فاصله نوارها حداکثر ۳ متر باید باشد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۲ لوله‌کشی

۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی

۲-۲-۱۴-۱۷ مشخص کردن، برچسب زدن

۵۴۱۵۲

- (۵) علاوه بر نوارها، جهت جریان سیال، داخل لوله باید با فلش روی آن نشان داده شود. نام سیال با علامت اختصاری، که در جدول شماره (۲-۲-۱۴-۱۷) "ب" (۳) مشخص شده، روی آن نقش شود. قطر نامی لوله نزدیک فلش قید گردد. علامتها باید در جایی قرار گیرد که از روی کف به آسانی خوانده شود. اندازه علامتها و حروف به قطر نامی لوله بستگی دارد.
- (۶) پهنای هر نوار ۴ سانتیمتر و فاصله دو نوار مجاور از هم باید ۴ سانتیمتر باشد. نوار باید به صورت حلقه دور لوله را بپوشاند و فلش نشان دهنده جریان باید در دو سمت لوله و در تراز محور لوله قرار گیرد.
- (۷) به جای نوار رنگ می‌توان از نوار چسب های رنگی، مورد تایید دستگاه نظارت، استفاده کرد.
- (۸) طول فلش مشخص کننده جهت جریان سیال ۳۰ سانتیمتر و عرض آن برای لوله‌های تا قطر نامی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) برابر ۲/۵ سانتیمتر و برای لوله‌های بزرگتر از آن ۵ سانتیمتر باید باشد.

۲- تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع
 ۲-۲ لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۴ اجرای کار لوله‌کشی
 ۲-۲-۱۴-۱۷ مشخص کردن، برچسب زدن

۵۴ز۱۵۲

جدول شماره (۲-۱۴-۱۷) "ب" (۳)
 مشخص کردن لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی با رنگ

سیستم تاسیساتی	علامت اختصاری	رنگ زمینه	تعداد نوار	رنگ نوار
آب گرم کننده با دمای بالا - رفت و برگشت	H.T.W.	سفید	۲	قرمز تیره
آب گرم کننده با دمای متوسط - رفت و برگشت	M.T.W.	سفید	۱	قرمز تیره
آب گرم کننده با دمای پایین - رفت و برگشت	L.T.W.	سفید	۱	نارنجی
لوله مشترك آب گرم کننده و سرد کننده - رفت و برگشت	CH.H.W.	سفید	۲	نارنجی
آب خنك کننده كندانسور - رفت و برگشت	C.	سفید	۱	سبز روشن
آب سرد کننده - رفت و برگشت	CH.W.	سفید	۲	سبز روشن
بخار كم فشار	L.P.S.	سفید	۱	قرمز روشن
بخار میان فشار	M.P.S.	سفید	۲	قرمز روشن
بخار پر فشار	H.P.S.	سفید	۳	قرمز روشن
كندانسیت كم فشار	L.P.S.	سفید	۱	سبز تیره
كندانسیت میان فشار	M.P.S.	سفید	۲	سبز تیره
كندانسیت پر فشار	H.P.C.	سفید	۳	سبز تیره
آب سرد مصرفی	C.W.	سفید	۱	آبی روشن
آب گرم مصرفی - رفت و برگشت	D.W.H.	سفید	۲	آبی روشن
سوخت مایع	G.O.	سفید	۱	قهوه‌ای

پ) برچسب زدن، پلاک آویختن

(۱) هر یک از شیرها، صافی‌ها، کنترل‌ها، دماسنج‌ها، فشارسنج‌ها و لوازیم ویژه خودکار کنترل دما و فشار و مانند آنها را باید، طبق دستور دستگاه نظارت، با آویختن پلاک‌های یراق برنجی یا آلومینیومی گرد یا هشت گوش به قطر ۴ سانتیمتر، که حروف یا اعداد در دو روی آن به طور برجسته و به طور خوانا حک شده باشد، مشخص کرد. پلاک باید با زنجیر برنجی یا قلاب برنجی به شکل "S" آویخته شود.

(۲) روی پلاک باید شماره کد، نوع کار و دیگر ویژگی‌های مورد نیاز دستگاه بهره‌بردار، به طور روشن، مشخص شده باشد.

ت) جدول نمودار

(۱) برای رنگ‌بندی لوله‌ها، پلاک‌ها و برچسب‌ها باید جدول و نمودار، با اندازه‌های لازم و نوع قابل قبول تهیه کرد که شماره کد، نوع کار و دیگر ویژگی‌های مورد نیاز دستگاه بهره‌بردار و جای هر یک از پلاک‌ها را نشان دهد.

(۲) علامت لوله‌ها و رنگ‌بندی زمینه و رنگ و تعداد نوار هر یک، با توجه به نوع کاربرد لوله‌ها، باید در یک تابلوی مناسب با قاب شیشه‌ای، به صورت جدول و دیاگرام، مشخص شود. این تابلو باید در موتورخانه مرکزی، یا هر جای دیگری با تایید دستگاه نظارت، آویخته شود. در این تابلو باید نمونه رنگ‌بندی لوله‌ها با مقیاس مناسب نشان داده شود.

(۳) روی نقشه پایان کار (AS BUILT) باید شماره کد، نوع کار و دیگر ویژگی‌های مورد نیاز دستگاه بهره‌بردار، برای شیرها، صافی‌ها، دماسنج‌ها، فشارسنج‌ها، کنترل‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، قید گردد و به تایید دستگاه نظارت برسد.

(۴) یک نسخه از جدول‌ها و نمودارها، به صورت دفترچه جلددار، باید تهیه شود و در اختیار دستگاه نظارت قرار گیرد.

سازمان برنامه و بودجه

مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱۵-۲-۲

آزمایش

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۲-۲-۱۵-۱ حدود و دامنه کار
۱	۲-۲-۱۵-۲ کلیات
۲	۲-۲-۱۵-۳ فشار و مدت آزمایش با آب
۳	۲-۲-۱۵-۴ کارهای لازم در جریان آزمایش و پس از آن

- | | |
|------------------|----------|
| آزمایش | ۱۵-۲-۲ |
| حدود و دامنه کار | ۱-۱۵-۲-۲ |
- (الف) شرایط فنی آزمایش، که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مشخص می‌شود، در چهار چوب لوله‌کشی سیستم‌هایی است که در " (۱-۲) کلیات" تعریف و طبقه‌بندی شده‌است.
- (ب) منظور از "آزمایش" در این قسمت "آزمایش فشار" است.
- (پ) شرایط فنی "آزمایش فشار"، مورد نظر در این قسمت، منحصرآ آزمایشی است که پس از نصب تمام یا قسمت‌هایی از هر سیستم لوله‌کشی باید، برای اطمینان از فشارپذیری و آب‌بندی آن، صورت گیرد.
- (۱) این "آزمایش فشار" غیر از "آزمایش فشار در کارخانه" است، که معمولاً در کارخانه سازنده نسبت به هر یک از قطعات و اجزای ساخته شده اعمال می‌شود.
- (۲) این "آزمایش فشار" غیر از "آزمایش پیش از بهره برداری" است، که روی هر سیستم تاسیساتی و پس از نصب همه دستگاه‌ها، اعمال می‌شود.
- (۳) برای دیدن تعاریف "فشار" باید به " (۲-۱-۲) تعاریف" مراجعه کرد.
- (ت) نکات مندرج در این قسمت از مشخصات فنی عمومی فقط شرایط فنی آزمایش فشار را در بر می‌گیرد، شرایط حقوقی انجام این آزمایش خارج از چهارچوب این قسمت می‌باشد.
- | | |
|-------|----------|
| کلیات | ۲-۱۵-۲-۲ |
|-------|----------|
- (الف) پیش از اقدام به آزمایش، باید لوازم کنترل، شیرهای هواگیری و دیگر قطعاتی را، که برای تحمل فشار آزمایش سیستم لوله‌کشی طرح نشده‌اند، برای آنکه آسیب نبینند، باز کرد.
- (ب) پیش از اقدام به آزمایش باید همه وسایل آزمایش، مانند پمپ آزمایش، فشارسنج‌ها، کنتورهای اندازه‌گیری مقدار جریان و دیگر مصالح و لوازم مورد نیاز آزمایش، فراهم شود.
- (پ) هر سیستم لوله‌کشی باید وقتی آزمایش شود که همه اجزای آن نصب شده و در معرض دید باشد.
- (۱) هر سیستم لوله‌کشی باید به طور جداگانه آزمایش شود.
- (۲) هیچ قسمت از سیستم لوله‌کشی (لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی) نباید پیش از آزمایش پوشانده شود یا در داخل اجزای ساختمان پنهان گردد.

- (۳) هیچ قسمت از سیستم لوله‌کشی (لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی) نباید پیش از آزمایش با عایق پوشانده شود.
- (۴) رنگ‌آمیزی لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی نباید پیش از آزمایش انجام شود.
- (۵) ممکن است برنامه پیشرفت کارهای ساختمانی ایجاب کند که پیش از نصب کامل هر سیستم لوله‌کشی، قسمتی از آن تو کار قرار گیرد. در این صورت ممکن است آن قسمت از لوله‌کشی به طور جداگانه مورد آزمایش قرار گیرد.
- (ت) فشردن الیاف در بین دنده‌های اتصالات دنده‌ای یا چکش زدن و کوبیدن اتصالات جوشی، به منظور آب‌بند کردن، مجاز نیست.
- (ث) آزمایش فشار سیستم‌های لوله‌کشی باید با آب تحت فشار صورت بگیرد. در استانداردهای اروپایی آزمایش با آب سرد و دمای آن ۲۰ درجه سانتیگراد مشخص شده است. در استانداردهای آمریکایی دمای آب ۳۸ درجه سانتیگراد (۱۰۰ درجه فارنهایت) مشخص شده است.
- (۱) پیش از آزمایش باید تمام دهانه‌های باز لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی با درپوش مسدود شود.
- (۲) هنگام آزمایش باید سیستم لوله‌کشی با آب پر شود و به طور کامل هواگیری به عمل آید به طوری در هیچ یک از نقاط سیستم لوله‌کشی هوایی باقی نماند.
- (۳) هنگام آزمایش همه شیرهای قطع و وصل باید در وضعیت باز قرار داده شوند.

۲-۲-۱۵-۳ فشار و مدت آزمایش

- (الف) فشار آزمایش باید یک برابر و نیم ($1\frac{1}{2}$ برابر) فشار کار سیستم باشد.
- (۱) فشار کار سیستم (DESIGN WORKING PRESSURE) فشاری است که سیستم برای کار در آن فشار طراحی شده است و اجزای سیستم لوله‌کشی (لوله، فلنج، فیتینگ، شیر و غیره)، با توجه به دمای کار سیستم، برای آن فشار انتخاب شده‌اند. حداکثر فشار کار مجاز اجزای سیستم، در هر حال، بیش از فشار کار طراحی سیستم است. (به "۲-۱-۲) تعاریف" مراجعه شود).
- (۲) در استانداردهای اروپایی حداقل فشار آزمایش، برای لوله‌کشی‌های موردنظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، چهار بار (۶۰ پوند بر اینچ مربع) مشخص شده است.

(۳) در استانداردهای امریکایی حداقل فشار آزمایش، برای لوله‌کشی‌های مورد نظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، ۵۰ پوند بر اینچ مربع مشخص شده است.

(۴) در استانداردهای امریکایی تاکید شده است که فشار آزمایش باید یک‌ونیم (۱/۵) برابر فشار کار سیستم باشد. ولی فشار آزمایش، برای لوله‌کشی با اتصالات فلنجی و فیتینگ‌های فلنجی، در هیچ مورد نباید از حداکثر فشار کارمجاز اجزای آن سیستم، در دمای آب ۳۸ درجه سانتیگراد (۱۰۰ درجه فارنهایت) بالاتر باشد (ANSI B 16.5)

(ب) مدت زمان آزمایش باید دست کم دو ساعت و به طور پیوسته باشد.

(۱) در مدت آزمایش، بدون استفاده از پمپ، فشار سیستم باید ثابت بماند و عقربه‌های فشارسنج هیچ تغییری در فشار نشان ندهد.

(۲) در مدت آزمایش اتصالات جوشی را، در حالی که زیر فشار نیدروستاتیک آزمایش قرار دارند، باید با ضربه‌های چکش، آزمایش کرد.

۴-۱۵-۲-۲ کارهای لازم در جریان آزمایش و پس از آن

(الف) در جریان آزمایش باید همه قطعات و اتصالات، از نظر نشت، با دقت و یک به یک بازدید شود.

(۱) اگر سیستم لوله‌کشی نتواند در برابر فشار آزمایش پایداری کند قطعات معیوب و اتصالات ضعیف باید مشخص شود.

(۲) قطعات معیوب باید با قطعات نو تعویض شود. اگر لوله معیوب باشد باید به طولی برابر طول لوله معیوب، لوله نو بکار رود.

(۳) اتصالات ضعیف باید ترمیم و آب‌بندی شود.

(ب) پس از آنکه عیبها برطرف شد و قطعات معیوب تعویض گردید باید آزمایش فشار را، طبق دستور، دوباره انجام داد.

(۱) در صورت لزوم، آزمایش فشار باید تکرار شود تا دستگاه نظارت نسبت به پایداری سیستم لوله‌کشی در برابر فشار آزمایش و در مدت تعیین شده اطمینان کافی بدست آورد.

(پ) در صورتی که عملیات آزمایش فشار سیستم لوله‌کشی به اجزای ساختمان و دیگر رشته‌های کار آسیب برساند، پیمانکار لوله‌کشی مورد آزمایش باید، با هزینه خود، تعمیر و بازسازی قسمت‌های آسیب دیده را به عهده گیرد.

ت) پس از انجام آزمایش آب، اتصالات جوشی باید، از نظر نشت، با هوای فشرده نیز آزمایش شود.

(۱) فشار آزمایش با هوای فشرده برابر ۷ بار (۱۰۰ پوند بر اینچ مربع) و مدت آن یک ساعت پیوسته باید باشد.

(۲) در آزمایش با هوای فشرده باید همه اتصالات جوشی با آب و صابون، با دقت و یک به یک، مورد بازدید قرار گیرد.