

بِنَمْ خَدا



مرکز دانلود رایگان محله‌سی متالورژی و مواد

www.Iran-mavad.com



PIPING

لوله کشی

فهرست

بخش یکم

- 1-1 تاریخچه و مختصر شرح انواع لوله کشی
- 2-1 شرح مختصر در مورد آهن و آلیاژهای آهنی
- 3-1 کد و استاندارد
- 4-1 شناخت لوله و متعلقات لوله کشی
- 1-4-1 لوله
- 2-4-1 اتصالات و متعلقات.
- 3-4-1 شیر آلات.

بخش دوم

- 2- استاندارد شماره گذاری
- 1-2 شماره گذاری خطوط
- 2-2 شماره گذاری نقشه های ایزومتریک
- 3-2 شماره گذاری نقشه ها.
- 4-2 علائم اختصاری برای خطوط فرایندی.

بخش سوم

- 3- استاندارد مهندسی طرح بندی و فواصل واحدها در مجتمع.
- 1-3 هدف
- 2-3 استانداردها
- 3-3 موارد طراحی
- 4-3 طرح بندی *Plant Layout* مجتمع
- 1-4-3 تقسیم بندی محوطه.
- 2-4-3 راههای دسترسی و خیابانها.
- 3-4-3 داربست و مسیر لوله ها.
- 4-4-3 طرح بندی اطاق کنترل و اطاق برق.
- 5-4-3 نیازهای آتش نشانی.
- 6-4-3 طرح بندی ساختمانها.
- 5-3 طرح بندی در واحدهای فرآیند
- 1-5-3 کلیات
- 2-5-3 نیازهای فرآیندی.

- 3-5-3 نیازهای ایمنی.
- 4-5-3 محدودیتهای طراحی.
- 5-5-3 مدارک و اطلاعات مورد نیاز
- 6-5-3 تهیه مدل (*Modeling*)
- 7-5-3 مبانی طراحی لوله کشی.
- 8-5-3 طرح بندی فواصل تجهیزات.
- 9-5-3 طرح بندی تجهیزات در *off-site*.

بخش چهارم

4- کلیات طراحی پروژه.

4-1 نیازهای طراحی و مهندسی پروژه

1-1-4 تهیه نقشه های فرایندی

2-1-4 تهیه نقشه های *P&ID*

3-1-4 تهیه مدرک *BEDD*

2-4 استاندارد مهندسی نقشه کشی

1-2-4 هدف

2-2-4 واحدها

3-2-4 مشخصات نقشه

4-2-4 نمایش نقشه

5-2-4 هماهنگی خطوط و حروف

6-2-4 اندازه گذاری

7-2-4 اصلاح و حذف.

8-2-4 حروف و علائم

9-2-4 طراحی نقشه

10-2-4 تهیه نقشه

11-2-4 بررسی و بازنگری نقشه ها.

بخش پنجم

5- مختصر آشنائی با تجهیزات . سیستم های خاص و عملیات خاص در لوله کشی .

1-5 پمپها

2-5 کمپرسورها

3-5 برجها و مخازن تحت فشار

4-5 سیستم مشعل

- 5-5 سیستم آب آتش نشانی
- 6-5 سیستم آب خنک کننده
- 7-5 سیستم خطوط لوله زیر زمینی (*Pipe line*)
- 8-5 عایقکاری لوله کشی و تجهیزات
- 9-5 فلز شناسی و جوشکاری .
- 10-5 تکیه گاه و مهار لوله.

بخش ششم
6 - خصائص

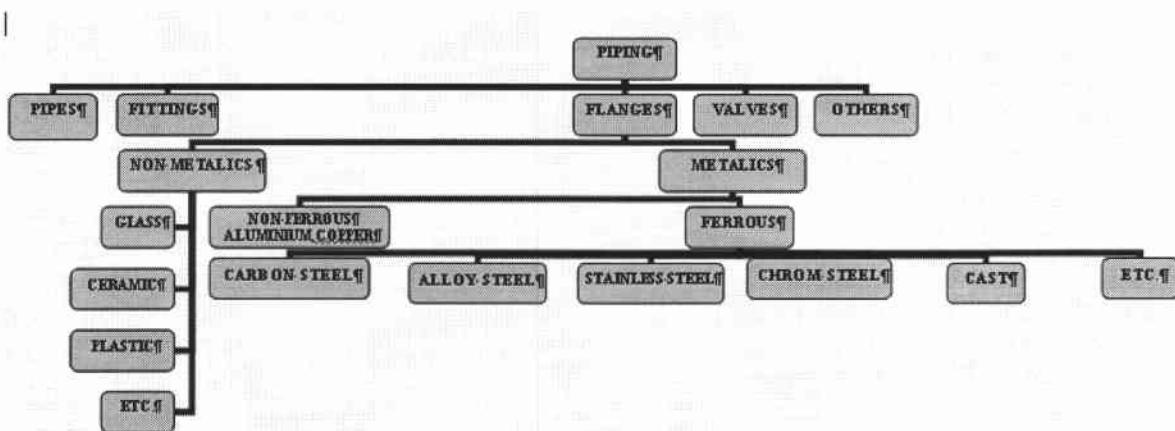
- 1-6 بعضی علائم و اسامی اختصاری
- 2-6 اشکال ، نقشه ها و جداول.

بخش یکم

1-1 تاریخچه لوله و مختصر شرح انواع لوله کشی

بیش از 5000 سال است که بشر برای انتقال مواد از لوله استفاده می کند. در زندگی مدرن امروزی لوله ها بعنوان شریانهایی هستند که آب، گاز، و نفت را در شهرها و محل زندگی مردم بجريان میاندازد.

لوله های اولیه که برای انتقال آب استفاده می شد از چوب ساخته شده بود. و هر سال نسبت به سال قبل با توجه به شناخت انسان از مواد مختلف فلز و پلاستیک انواع جدیدتر لوله و اتصالات از مواد ساخته و مورد استفاده قرار گرفت. به دیاگرام ذیل توجه نمایید.



سیستم لوله کشی های در تأسیسات را لوله کشی صنعتی می گویند که شامل موارد ذیل می باشد.
برای انتقال مواد بین مخازن، تجهیزات و واحدهای فرآیندی
برای انتقال بخار، آب بخار، آب، هوا، سوخت مصرفی

الف - Process piping

ب - Service piping
(utility piping)

ج - Marin piping

د - Transport piping

لوله کشی های بارگیری و اسکله های دریائی
لوله کشی های با قطر نسبتاً زیاد حد فاصل شهرها، ایستگاه ها
و تأسیسات برای انتقال مواد (نفتی). این سیستم لوله کشی
نیز بنامهای ذیل مشخص شده اند.

Flow line - : خط لوله حد فاصل فلنچ خروجی سر چاه تا اولین فلنچ اتصال به لوله جدا
کننده سر چاهی در محل سر چاه

Transfer line - لوله حد فاصل از جدا کننده سر چاهی تا اتصال به مانیفولد در واحد بهره برداری

Main oil line - لوله حد فاصل بین شیر اصلی خروجی از واحد بهره برداری تا شیر اصلی ورودی به پایانه نفت خام (غیر از لوله کشی داخل ایستگاههای تلمبه خانه های بین راهی)

Gas gathering line - لوله از واحد های گاز مایع (NGL) و یا واحدهای بهره برداری گاز تا مرکز تفکیک و یا پالایشگاه گاز.

NGL- line : لوله انتقال گاز مایع از واحد گاز مایع تا ترمینال و یا مخازن ذخیره برای توزیع گاز

برای آب ، فاضلاب ، آب باران و مواد زائد است و عموماً زیر زمینی می باشند. نظر به اینکه سیال در این سیستم لوله کشی تحت فشار نیست و بایستی تحت وزن مخصوص (gravity) جریان پیدا کند. لذا لازم است این سیستم لوله کشی با حداقل ۱% شیب از ابتدا به انتهای طراحی شود. تقسیم بندی این نوع لوله کشی ها با نامهای ذیل ذکر می شوند.

Civil piping -

Storm water -

Process sewers -

Combined sewers -

Sanitary sewers -

Corrosive sewers -

Plumbing piping

سیستم تخلیه آب باران و روغن محوطه

سیستم پس آبهای روغن و آشغال از تجهیزات

سیستم مخلوط آب باران و پس آبهای تجهیزات

سیستم فاضلاب ساختمانها

سیستم سیالات شیمیایی و خورنده

سیستم لوله کشی داخل ساختمان و مدارس و بیمارستانها که عموماً Commercial piping (نیز به آن اطلاق می شود).

2-1 شرح مختصر در مورد آهن و آلیاژهای آهنی :

نظر به اینکه عمدۀ عملیات لوله کشی در تأسیسات با لوله و اتصالات از خانواده آهن می باشد. ذیلأً به مختصر شرحی از آهن و آلیاژهای آهنی می پردازیم.

آهن (Fe) عنصری است که بصورت خاص فقط در آزمایشگاه میتوان یافت.

شمش آهن: از سنگ آهن که از معدن استخراج شده است در کوره بلند تولید می شود.

در این عملیات خاکهای اضافی ، اکسیدها ، سولفیدها جدا شده و کربن ، سیلیسیم ، منگنز ، گوگرد و فسفر در آن باقی می ماند.

فولاد : پس از درست شدن آهن در مراحل بعد با تحت کنترل قرار دادن مقدار درصد کربن ، سیلیسیم و منگنز در آهن و نیز رساندن مقدار گوگرد و فسفر به حد بسیار ناچیز (حذف کامل آنها غیر ممکن است) ، فولاد درست می شود.

سه رکن اصلی تولید آهن شامل: آهن نرم ، فولاد و چدن است ، که اساساً از ترکیبات آهن و کربن میباشند. و اختلاف آنها در مقدار کربن و نوع اتصال کربن به فلز آهن است.

آهن نرم (Soft iron) : دارای (0-0.1)% دارای کربن متصل به آهن می باشد.
فولاد (Steel) : شامل (0.1-1.5)% کربن متصل به آهن است.

چدن (Cast) : فلزی که مجدداً ذوب و در قالب ریخته شود. و شامل (2.2-4.0)% کربن بصورت آزاد (گرافیت) در فلز آهن و ۱ تا ۳ درصد سیلیسیم است. واژ خواص نا مرغوب بودن چدنها میتوان به غیر قابل چکش خواری (malleability)، مقاومت (strength)، سفتی و محکمی (toughness) و قابلیت کشش (ductility) بودن آنها اشاره نمود. و از انواع چدنها می توان موارد ذیل را نام برد.

در صورتیکه گرافیت به صورت رشته ای باشد (Cast gray) یا چدن خاکستری که پر مصرف ترین در صنعت می باشد. از خواص آن میتوان به قیمت ارزان، قابلیت ماشینکاری عالی، قابلیت جذب ارتعاش مقاوم بودن در برابر سایش، انعطاف پذیری کم و مقاومت کم در برابر ضربه را نام برد.

لذا میتوان گفت که متعلقات ساخته شده از چدن خاکستری (cast gray) که گرافیت در آن بصورت رشته ای میباشد شکننده ترین و ارزان ترین فلزات در سیستمهای لوله کشی است. البته چدن سفید (white cast) از خاکستری شکننده تر است ولی در سیستمهای لوله کشی استفاده نمی شود.

و در صورتیکه کربن آزاد یا گرافیت بوجود آمده در چدن بصورت ابری یا سمنتیت Fe_3C کربن ترکیب با آهن باشد (White cast) یا چدن سفید نامیده میشود. از خواص آن می توان، به استحکام در برابر فشار زیاد، مقاومت به سایش عالی و سختی بالا را نام برد.

و اگر گرافیت بشکل برگی باشد (Malleable cast) یا چدن چکش خوار که از عملیات حرارتی بر روی چدن سفید بدست می آید. پس میتوان گفت که این چدن طی دو مرحله ریخته گری و عملیات حرارتی درست می شود. از خواص آن میتوان، قابلیت ماشینکاری و مقاومت پذیری خوب در برابر ضربه را ذکر نمود.

اگر گرافیت بصورت دانه های کروی در فلز آهن قرار گرفته باشد (ductile) یا چدن نشکن نامیده می شود. این چدن همان چدن خاکستری می باشد که مقداری کم منیزیم و سزیم دارد. از خواص آن قابلیت ماشینکاری خوب و مقاومت عالی به سایش را می توان گفت. عمدۀ مزیت آن بر چدنها خاکستری، استحکام و انعطاف پذیری بالا و چکش خواری آن می باشد.
هر چند درصد مقدار کربن در فولاد اضافه شود استحکام آن بیشتر می شود ولیکن درجه سختی و شکنندگی آن نیز افزایش می یابد.

اگر فولاد در کارخانه تحت کاتالیستهای سیلیسیم و آلومینیم اکسیژن زدائی شود به آن killed carbon steel می گویند که مقاومت آن به ضربه پذیری در درجه حرارت‌های زیر صفر زیاد می شود. فولادها شامل : فولادهای غیرآلیاژی و فولاد آلیاژی هستند.

فولاد غیرآلیاژی یا فولاد ساده (Plain C.S.) در آن مقدار کربن، سیلیسیم و منگنز بمقدار کم و در حد چند دهم درصد و حد اکثر (کربن ۰/۵٪، سیلیکان ۱/۵٪ و منگنز ۱/۵٪) دارا می باشد.

فولاد آلیاژی : علاوه بر سه عنصر فوق الذکر که در فولاد غیرآلیاژی گفته شد ، دیگر عناصر از جمله کرم، نیکل ، مولیبدنیوم، تنگستن و وانادیم نیز به آن اضافه می شود. مقدار این آلیاژها در مجموع و یا به تنهایی از چند دهم درصد در کل تجاوز نمی کند.

اضافه نمودن و مقدار هر یک از این عناصر به فولاد بمنظورهای خاص برای بالا بردن مقاومت می باشد. که از آنجمله بطور خلاصه بشرح ذیل اکتفا می شود.

همانگونه که قبلاً اشاره شد مایه استحکام آهن و فولاد را کربن تشکیل می دهد.

- فولاد بسیار نرم (mild steel) دارای کربن (0.0-0.15)% است که برای ساخت میخ، سنjac و لوله استفاده می شود.

- فولاد نرم کم کربن (low carbon steel) دارای کربن (0.15 – 0.32) % جهت ساخت چرخ دنده ، اهرم ، لوله ، تیر آهن بکار میروند..

- فولاد با کربن متوسط (medium carbon steel) دارای کربن (0.32-0.55)% برای ساخت میل لنگ ، روتور ، فز می باشد.

- فولاد با کربن بالا (High carbon steel) دارای کربن (0.55 - 1.5) % جهت ساخت تیغ اره ، مته، فنر می باشد. چنانچه قبلاً گفته شد در صورتیکه از فولاد در مجاورت کاتالیست اکسیژن زدائی بعمل آید آن فولاد را (Killed C.S) نامند و در صورتیکه اکسیژن زدائی نشود فولاد نا آرام (Carbon steel) می باشد.

- اگر اکسیژن زدائی فولاد در مجاورت کاتالیست سیلیسیم باشد مقدار اکسیژن در آهن را بین (20 - 250) PPM پایین می آورد که به آن فولاد نیمه آرام (killed carbon steel) می گویند و اگر عملیات در مجاورت آلومینیم انجام شود مقدار اکسیژن را تا حد زیر PPM-20 در فولاد میرساند که به آن فولاد آرام (Killed carbon steel) گفته می شود. وجود دیگر عناصر در آهن که بشرح ذیل آمده است خصوصیات آلیاژ را تغییر می دهد.

- کرم : اضافه شدن این عنصر به فولاد باعث بالا رفتن درجه سختی و مقاومت بیشتر در برابر زنگ زدگی و سبب بالا بردن مقاومت فولاد در برابر اسیدها و قلیائی های خورنده می شود. ضمناً قابلیت مفتول و یا ورق شدن فولاد را کاهش می دهد.

معروفترین آن Austenitic stainless steel (فولاد زنگ نزن) است که دارای 8% نیکل و 18% کرم می باشد.

- نیکل : این عنصر می تواند تا 0.35 % در فولادهای مختلف آلیاژ گردد. وجود آن در فولاد باعث بالابردن درجه سختی و نیروی کششی فولاد می شود.

لذا فولادی که محتوی دو عنصر کرم و نیکل باشد خواص خوبی از نظر کششی ، ارجاعی ، سختی ، مفتول شدن و ورق شدن و نیز مقاومت در برابر خورنده دارد.

- مولیبден : اضافه شدن این فلز به فولاد باعث افزایش سختی و استحکام و مقاومت در برابر سایش خواهد شد و مقدار آن در فلز معمولاً بین (0.5 – 0.25) % می باشد.

- وانادیم : اضافه شدن این فلز در فولاد خاصیت ارجاعی و نیروی کششی فلز را زیاد می کند و مقدار آن حدود $(0.15 - 0.2)\%$ است . قطعات لکوموتیو و میل لنگ از این آلیاژ ساخته می شوند.

- تنگستن : وجود این عنصر در فولاد باعث افزایش درجه سختی و خاصیت برنده‌گی می شود.
- کبالت : وجود کبالت در فولاد بدین معنا است که سختی فولاد را در حرارت قرمز شدن حفظ کرده . بهمین لحاظ در ساختن ابزارهای تندبر استفاده می‌شود.
- منگنز : اضافه شدن این فلز به فولاد خاصیت فرم پذیری آلیاژ را بالا می‌برد.
- آلومینیم : وجود آلومینیم در فولاد باعث بالابردن مقاومت به اکسیده شدن فلز در حرارت‌های بالا می شود.
- سیلیسیم : وجود این عنصر باعث بالا بردن مقاومت به اکسیده شدن فلز در شرایط متعارف می شود.

3-1 کد و استاندارد

بجهت رعایت نمودن اصول صحیح و یکنواخت در طراحی ، ساخت و بهره برداشی تجهیزات و تأسیسات در صنایع نفت ، گاز ، پتروشیمی ، انرژی اتمی ، داروسازی و مواد غذائی. با توجه به تنوع کالا (لوله ، فلنچ ، شیر ، صافی ، اتصالات و غیره ...) ، جنس و اندازه .

کمیته و سازمانهای تشکیل شده است. تا تعاریف و دستورالعملهای خاصی که به آنها کد و استاندارد اطلاق می شود. تهیه و تدوین نمایند. تا از نظر بین المللی قابل قبول و به اجرا گذاشته شوند.

- کدها : نیازهای مربوط به طراحی ، نصب ، استفاده از کالا، آزمایشها و بازرگانی تجهیزات را تعریف می نماید. و این تعاریف محدود به همان کد میباشد.

استانداردها : استفاده های طراحی ، قوانین ساخت و نیاز کالاهای از جمله فلنچ ، شیر و دیگر متعلقات را معین می نماید که حدود آن در هدف مربوط به آن استاندارد مشخص می شود. کمیته هایی که مسئولیت تهیه کدها و استانداردها را دارند عموماً آمریکائی ، انگلیسی ، آلمانی ، سوئیس و ژاپنی میباشند.

اولین کمیته استانداردها به نام American Standard Association (ASA) در سال 1918 تشكيل و در 1926 March ASME B31 بوجود آمد. این کمیته در سال 1969 به American National Standard Institute (ANSI) تغییر نام داده شد.

مهمنترین کدها و استانداردها که برای سیستم های لوله کشی در تأسیسات قابل اجرا می باشند استاندارد ASME و ANSI کمیته های تهیه و نشر کد و استاندارد برای سیستمهای لوله کشی تحت فشار است با ASME SECTION B31. برجها و تجهیزات آب بخار با ASME SECTION که شامل 11 بخش است طراحی میشوند.

مهمترین کدهایی که جهت طراحی سیستم لوله کشی تحت فشار در تأسیسات استفاده می‌شوند
شامل :

ASME / ANSI

B31-1	Power piping (Electrical generation stations).
B31-2	Fuel gas piping
B31-3	Chemical plant and petroleum refinery piping
B31-4	Liquid petroleum transportation
B31-8	Gas transmission and distribution piping systems
B31-9	Building service piping
B31-11	Slurry transportation piping systems
B31-5	Refrigeration piping

ASTM کمیته استاندارد تعیین روش آزمایش برای اندازه گیری مقاومت و ترکیبات اجنبای مختلف است که شامل 67 قسمت میباشد. و استاندارد AWWA نیازهای مربوط به سیستمهای تصفیه خانه ها و توزیع آب را در بر میگیرد. و NFPA که استاندارد سیستمهای اتفاق حریق که در حد فشار 175 تا 200 پوند است شامل میشود.

برای آشنائی با علائم اختصاری بعضی کدها و استانداردها می‌توان به فهرست زیر مراجعه نمود.

AA	Aluminum Association
AAMA	American Architectural Manufacturers Association
AAMI	Association for the Advancement of Medical instrumentation
AASHTO	American Association of state highway and transportation officials
AATCC	American association of textile chemists and colorists
ACI	American concrete institute
AAC	American association company
ADA	American dental association
AFBMA	Anti-friction bearing Manufacturers association, inc
AFM	Air force manual
AGMA	American Gear Manufacturers association
AISC	American institute of steel construction
AHA	American Hardboard Association
AHAM	Association of home appliance manufacturers
AIAA	American institute of aeronautics and astronautics
AIIM	Association for information and image management
AITC	American institute of timber construction
AGA	American Gas association
AMCA	Air movement and control association

<u>ANS</u>	American nuclear society
<u>APA</u>	American Parquet association – inc
<u>APHA</u>	American public health association
<u>API</u>	American petroleum institute
<u>ANSI</u>	American national standards institute
<u>ASME</u>	American society of mechanical engineers
<u>ASTM</u>	American society for testing and materials
<u>AWWA</u>	American water works association
<u>AWS</u>	American welding society
<u>ASA</u>	American standards association (under ASME std)
<u>AISI</u>	American iron and steel institute
<u>AMS</u>	American material specifications
<u>ASCE</u>	American society of civil engineers
<u>ASNT</u>	American society for nondestructive testing
<u>ARI</u>	Air- conditioning and refrigeration institute
<u>ASAE</u>	American society of agricultural engineers
<u>ASHRAE</u>	American society of heating refrigerating and Air – conditioning engineers
<u>ASQC</u>	American society of quality control
<u>ASSE</u>	American society of sanitary engineers
<u>AVA</u>	Automated vision Association
<u>AS</u>	Australian standard
<u>BSI</u>	British standard institution
<u>BP</u>	British petroleum
<u>BSSC</u>	Building seismic safety council (U.S.A)
<u>BHMA</u>	Building hardware manufacturers Association
<u>BIA</u>	Building industries of America
<u>BIFA</u>	Business and institutional furniture manufacturers association
<u>CAPPA</u>	Crusher and portable plant association
<u>CEMA</u>	Conveyer equipment manufacturers association
<u>CGA</u>	Compressed gas association
<u>CRSI</u>	Concrete reinforcing steel institute
<u>CSA</u>	Canadian standards association
<u>CTI</u>	Cooling tower institute
<u>CDA</u>	Copper Development association
<u>AHI</u>	Door and hardware institute
<u>DIN</u>	Deutsches institute for normung (Mech. Std)
<u>DNV</u>	Det norske veritas (offshore installations)
<u>DOA</u>	Department of the army, technical manual
<u>EIA</u>	Electronic industries association
<u>EN</u>	European Norm
<u>EEMUA</u>	Engineering equipment & materials users association

<u>EJMA</u>	Expantion joint manufactures association
<u>FCI</u>	Fluid controls institute
<u>HFS</u>	Human factors society
<u>HIMA</u>	Health industry manufacturers association
<u>HPMA</u>	Hardwood plywood manufacturers association
<u>HPSSC</u>	Health physics society standards committee
<u>HTI</u>	Hand tools institute
<u>IAI</u>	International association for identification
<u>ICEA</u>	Insulated cable engineers association
<u>IEEE</u>	Institute of electronics and electrical engineers
<u>IES</u>	Illuminating engineering society
<u>IFI</u>	International fabricane institute
<u>IP</u>	Institute of petroleum
<u>IPS</u>	Iranian Petroleum Standards
<u>IIAR</u>	International institute of ammonia refrigeration
<u>IME</u>	Institute of makers of explosives
<u>IPC</u>	Institute of printed circuits
<u>ISA</u>	Instrument society of America
<u>ISA</u>	Instrumentation systems automation
<u>IGE</u>	Institution of gas engineers
<u>ISEA</u>	industrial safety equipment association
<u>ISO</u>	International organization for standardization
<u>ITE</u>	Institute of traffic engineers
<u>DIS</u>	Japanese industrial standards
<u>MFSS</u>	Minimum Fedral safety standards (for gas line)
<u>MSS</u>	Manufacturers standard society (steel pipe line Flanges)
<u>NACE</u>	National association of corrosion Engineers
<u>NEMA</u>	National electrical manufacturers association
<u>NF</u>	Norme franlaise
<u>NFPA</u>	National fire protection association
<u>NIST</u>	National institute of standerd and technology
<u>NAAMM</u>	National Association of Architectural metal marinforum
<u>OCIMF</u>	Oil companies international marine forum
<u>OSS</u>	Occupational safety standards
<u>PAS</u>	Public authority standards
<u>PFI</u>	Pipe fabrication institute
<u>PPI</u>	plastic pipe institute
<u>SSPC</u>	Steel Structure painting concil
<u>SAE</u>	Society of automotive engineers
<u>UNS</u>	Unified numbering system for metals
<u>C.C.I.T.T</u>	The international telegraph & telephone consultative committee.
<u>UBC</u>	Uniform Building code

4-1 شناخت لوله و متعلقات لوله کشی

بیشتر متعلقات و لوله هایی که در سیستم لوله کشی استفاده میشوند از جنس چدن (ductile,malleable) (cast steel)، برنج، مس، فولاد چدنی (cast steel)، فولاد چکش خوار (forgedsteel) و یا فولاد شکل داده شده (wrought) می باشند.

4-1-1 لوله

همانگونه که مشخص است در سیستم لوله کشی بیشترین حجم کالای مورد مصرف را لوله تشکیل می دهد.

اصطلاحاً لوله ها را بنام Pipe و Tube می شناسند. که بشرح ذیل از هم متمایز می شوند.

الف - تیوب (Tube)

لوله های با اندازه های کوچک (قطر 1/8 اینچ تا 4 اینچ) که این اندازه برابر قطر خارجی آنها می باشد و طول مشخصی ندارند تیوب گفته می شوند.

ضخامت دیواره تیوبها بر حسب هزارم اینچ و یا Birmangam Wiregage (BWG) مشخص می شود. موارد استفاده آنها برای سیستم داخل مبدل های حرارتی، لوله کشی های ابزار دقیق، Tracer ها و داخل Boiler ها می باشد. برای شناخت طراحی، ساخت و جنس انواع تیوبها از کد و استانداردهای ASME و ASTM (A803.....، A192، A179) استفاده می شود.

ب - لوله (Pipe)

ب-1- اندازه (Length , Diameter)

لوله ها در اندازه های 1/2 اینچ تا 80 اینچ قطر بصورت شاخه ای ساخته می شوند.

طول شاخه ها بصورت Random 7-5 (7-5 متر) و یا Double Random (14.5 – 11.5 متر) می باشد. در ابتدا برای طراحی اندازه لوله ها سیستمی بنام IPS (Iron Pipe Size) تاسیس و شناخته شد. که در این سیستم قطر داخل لوله بر حسب اینچ است. مثلاً "pipe-ips-6" مشخص کننده لوله که قطر داخلی آن تقریباً 6 اینچ است می باشد و مصرف کنندگان این اندازه هارا با 4، 6، 2، 4... می شناختند. بعد برای اینکه هر size لوله که ساخته می شود از نظر ضخامت نیز مشخص باشد اصطلاح (Std. Wt.) standard weight و یا standard weight یا standard weight (Std. Wt.) مطرح شد. و از طرفی اندازه قطر خارجی لوله هم استاندارد شد. یعنی یک size لوله با استانداردهای مختلف دارای قطر خارجی یکسان خواهد بود.

از آنجایی که برای سیالات با فشار های بالا نیاز به لوله های با ضخامت بیشتر می باشد. علاوه بر Std. برای ضخامت های بالاتر extra heavy (XS) extra standard (XH) و

بعداً با پیشرفت در ساخت لوله های با جنس مقاوم تر در برابر فشار و خوردگی. لازم بود تا لوله ها نازک تر و با استاندارد جدید ساخته شوند. که استاندارد IPS (Nominal pipe sizes) بجای

واصطلاح (Schedule) برای ضخامت بوجود آمد.

لذا لوله NPS-2 یعنی لوله 2 اینچ با قطر خارجی 2.375 اینچ و 3 اینچ برابر 3/5 و 10 اینچ برابر 750 و 14 اینچ با قطر خارجی 14 اینچ است. و قطر داخلی لوله ها بستگی به ضخامت دارد که با schedule number معین می شود.

استاندارد اندازه لوله در سیستم متریک است که به (DN) diameter nominal نامیده می‌شود. این اندازه بر اساس standar international organization ISO (ارتقای یافته است) معرفی شده است. مثلاً لوله NPS-2 برابر DN-50 است. اندازه های معمولی برای ساخت شامل ۲۸، ۳۶، ۴۸، ۵۶، ۵۲، ۴۰، ۳۶، ۳۰، ۲۷، ۲۴، ۲۰، ۱۲، ۱۰، ۸، ۶، ۴، ۳، ۲، ۱ ۱/۲، ۱ ۳/۴، ۱/۲ اینچ و قطر های ۱ ۱/۴، ۲ ۱/۲، ۳ ۱/۲ اینچ اندازه های غیر معمول و استثنائی می‌باشند.

ب-2 (Wall thickness) ضخامت (

برای کاربرد لوله ها در فشارهای متفاوت از ضخامت های مختلف که شجل (Schedule) لوله است استفاده می شود.

ممکن است از استانداردهای مختلف و اجنبی متفاوت از علائم اختصاری خاصی استفاده می‌شود که از آنجمله استاندارد ASME B36.10 برای ابعاد و اندازه لوله‌های فولادی و از Sch No. 20، برای لوله‌های ضد زنگ و یا از ANSI برای ضخامت لوله‌های C.S. ASME B36.19 (Sch No. 5s, 10s, 40s, 80s) و برای لوله‌های S.S با (Sch No. 30, 40, 60, 80, 160) ویا در استاندارد ASME / ANSI برای لوله‌های C.S. بصورت (Sch . Std و XS و XXS) مشخصه لوله‌های Spiral است که از ورق بصورت مارپیچ رول و جوش شده است ساخته می‌شوند. API 5LS (Gr . A,B,5L,5LX,5LS) برای لوله‌های C.S با تقسیم بندی و شناخته می‌شوند.

ب-3- ساخت لوله ها

لوله های فلزی (آهنی و آلیاژی) به روش cast, wrought و یا با ورق ساخته میشوند . ساخت لوله های در اندازه های کوچک بصورت بدون درز (Seam less) بوسیله سنبه زدن داخل یک قطعه آهن گذاخته در کارخانه ساخته می شوند. لوله های با اندازه 20 اینچ و بزرگتر با رول کردن ورق در کارخانه بصورت سرد و جوشکاری درز طولی آن درست می شوند. حد اکثر تغیرات ضخامت (tolerance) برای لوله های درز دار ساخته شده با ورق " 0.01 و برای لوله های بدون درز % 12.5 می باشد. عموماً برای لوله های بزرگتر از 36 اینچ لازم است که از دوقطعه ورق رول شده استفاده شود . به همین لحاظ لوله دو درز خواهد شد (Double seam weld) و در صورتیکه از ورق بصورت رول مارپیچ استفاده شود Sprial گفته می شود.

عمده لوله هایی که در صنایع نفت ، گاز و پتروشیمی بکار گرفته می شود. از آلیاژهای آهنی بوده و در موارد خاص مثلاً برای فرآیندهای سمي و معدني ممکن است لازم باشد از لوله های Poly propylen و Polyethylen و Galvanize، سیمان و غیره یا لوله های آهنی با پوشش داخلی و خارجی از مواد استفاده شود. پوشش داخلی lining و پوشش خارجی Coating را می گویند.

Poly Ethylen – P.E.

Poly Butylen – P.B.

Poly vinyl choloride – P.V.C

Acrylonitrile Butadiene Atyrene – A.B.S

Cellulose Acetate Butyrate – C.A.B.

Fiber Reinforced Epoxy Resins – FRP (Polyester)

و همچنین روی مذاب ، لاستیک ، سیمان و قیر .

ضخامت پوشش طبق استاندارد و براساس نوع فرآیند، شرایط محیطی ، درجه حرارت و غیره مشخص می شود. مثلاً برای پوشش لوله با Galvanize حد ضخامت براساس حداقل $0.55\text{ کیلوگرم در } m^2$ می باشد.

2-4-1 اتصالات و متعلقات

اتصالات و متعلقات به روش مذاب و یا آهنگری تهیه و نوع چدنی(Ductile,cast) آنها برای لوله کشی سیستمهای آب استفاده میشوند. متعلقات فلنجی از این جنس در کلاس‌های 125، 250، 25 و 800 ساخته می شوند.

اتصالات و متعلقات لوله کشی شامل ، زانو ، سه راهی ، چهار راهه، Olet ، مهره و ماسوره ، بوش ، درپوش، فلنچ ، واشر ، پیچ و مهره میباشند.

نوع اتصال در سیستم های لوله کشی بصورت رزوه ای (حدیده ، Theraded ، Screwed) که متعلقات چدنی آن در کلاس 125، 250، 300 و متعلقات malleable آن با کلاس 300، 150 و متعلقات برنجی با کلاس 250، 25 و متعلقات (forged) آن با کلاس 6000، 3000، 2000 ساخته می شوند. و اتصال جوش در هم (Socket Welded) که متعلقات آن در کلاس 9000، 6000، 3000 می باشند و اتصالات با جوش لب به لب (Butt welded) که متعلقات آنها بصورت forged و wrought هستند در ضخامتهای مختلف مطابق لوله ها ساخته می شوندو نهایتاً اتصال فلنچی با پیچ و مهره (Flanged connected) که چدنی آن در کلاس 800، 125، 25، 250 و چدنی آلیاژی و forged آن در کلاس‌های 150، 300، 400، 600، 900، 1500، 2500، 3000، 5000، 10000، 15000، 20000 ساخته میشوند.

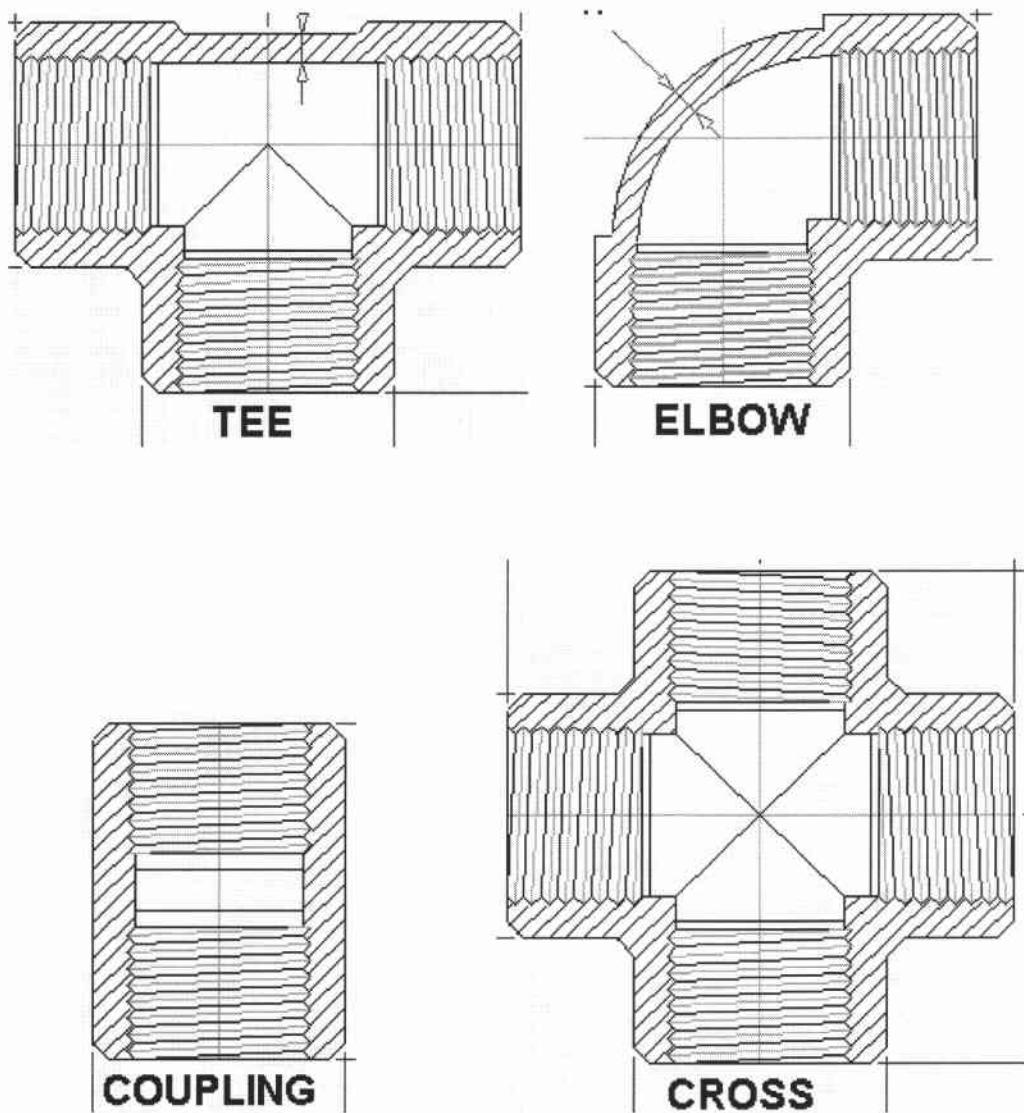
الف) Threaded Connection

این نوع اتصالات برای لوله کشی های در اندازه کوچک " 1/2 " تا " 4 " برای سرویس های آب و هوا و روغن استفاده می شود.

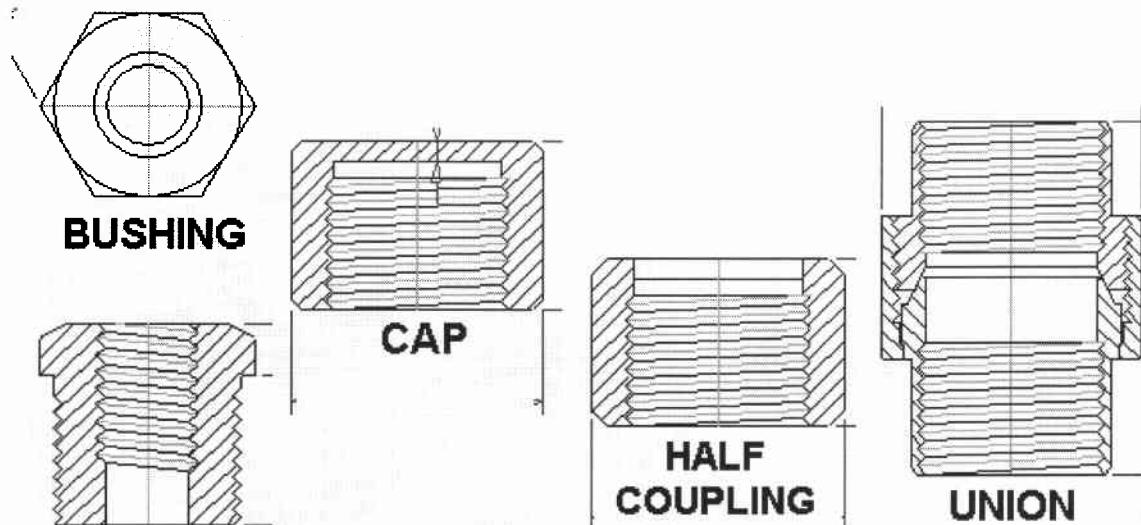
مزیت این نوع اتصال : انجام سریع و آسان آن می باشد.

از معایب این نوع اتصال : احتمال نشتی بعلت لرزش ، کم شدن مقاومت به لحاظ رزوه شدن و کم شدن ضخامت لوله می باشد.

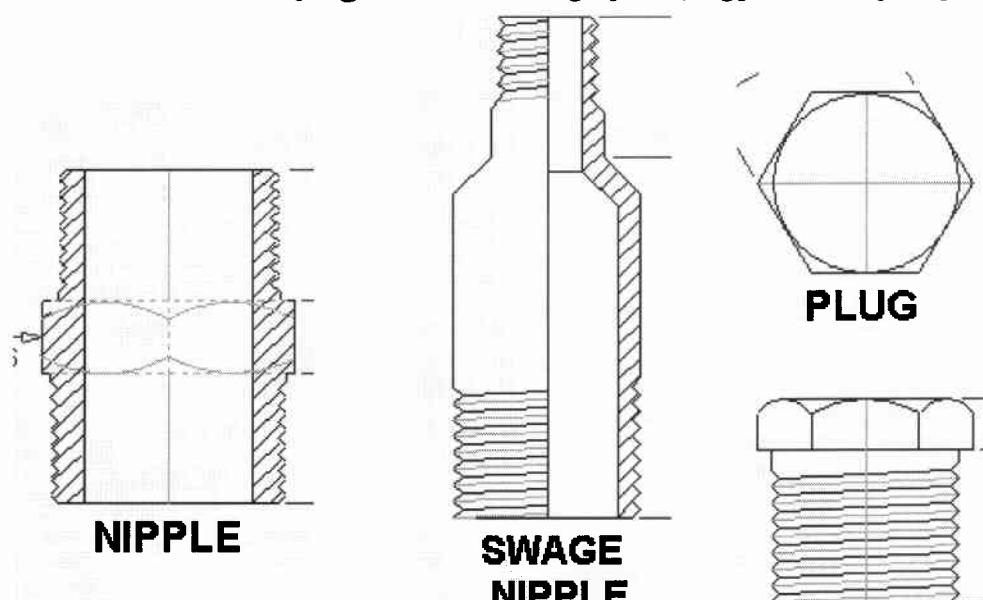
متعلقات بکار رفته در این نوع اتصال به شرح ذیل می باشند



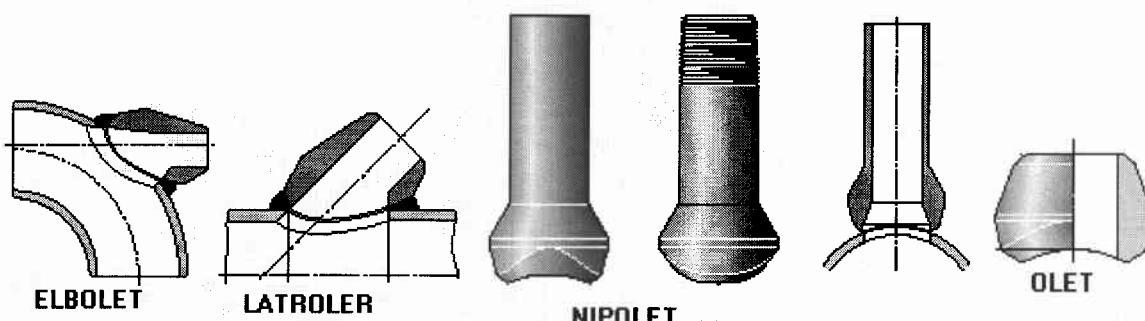
جهت استفاده در انشعابات روی لوله تحت زاویه 45° است. Latral Union یا مهره و ماسوره برای اتصال در محلهای که لازم است در مواردی باز شده و از سیستم جدا شود بکار می روند.



یا بوشن برای اتصال دو لوله می باشد و از Half Coupling برای جوش روی لوله های سایز بالا و یا بدنه مخزن گرفتن انشعاب استفاده می شود.



تبديلهای سایز کوچک NIPPLE تیکه لوله های 10 و 15 سانتیمتر آماده سایز کوچک هستند و Thredolet که برای گرفتن انشعابات با مقاومت بالا استفاده می شود. بلحاظ ضخامت زیاد لبه Swadge برای جوشکاری طراحی شده است.



برای طراحی و ساخت این اتصالات از استانداردهای ASME B16.3 برای اتصالات رزوه ای با آهن نرم برای اتصالات رزوه ای با آهن خشک (Gray iron) ASME B 16.4 (Malleable iron) که هر دو

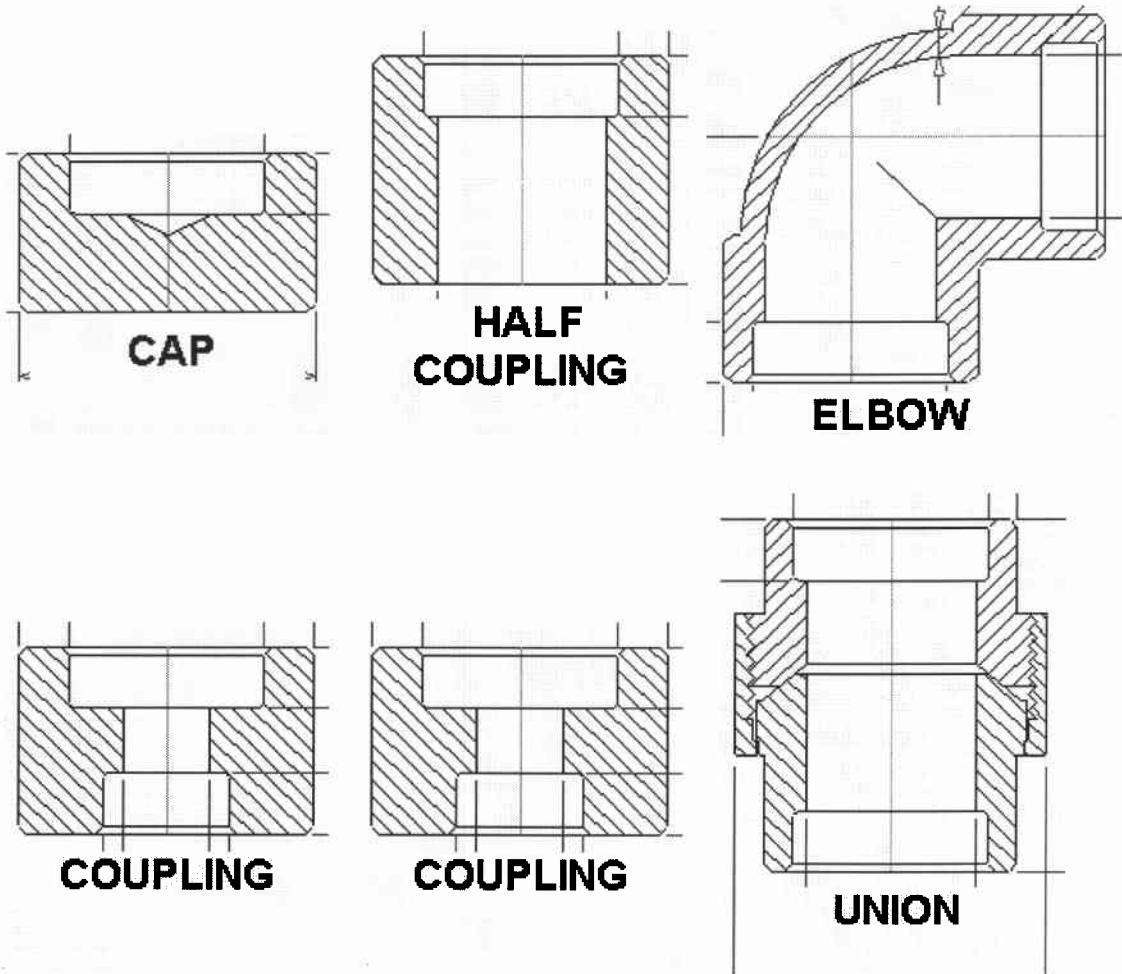
چدنی هستند و ASME B16.11 برای اتصالات رزوه ای با آهن بصورت Forged و برای فشار کاری 6000lb = sch xxs. 3000 lb = sch-160 ساخته می شوند.

ب) این نوع اتصالات اصولاً برای لوله کشی های تا اندازه "2 برای سرویسهایی که مواد سمی و آتشگیر هستند استفاده می شود.

مزیت این نوع اتصال سرعت عمل در کار و مقاومت خوب جوش می باشد. بلحاظ اینکه احتیاج به تنظیم و تراز و خال جوش (Tack weld) ندارد کار سریع انجام می شود.

عيوب این نوع اتصال غیر قابل استفاده بودن برای مواد خوردنده است . زیرا بعلت جمع شدن سیال در حد فاصل بین دو اتصال باعث خوردگی در آن نقطه می شود.

متعلقات بکار رفته در این نوع اتصال مشابه متعلقات رزوه ای بوده که بصورت درهم جوش می شوند.
شکلهای ذیل:

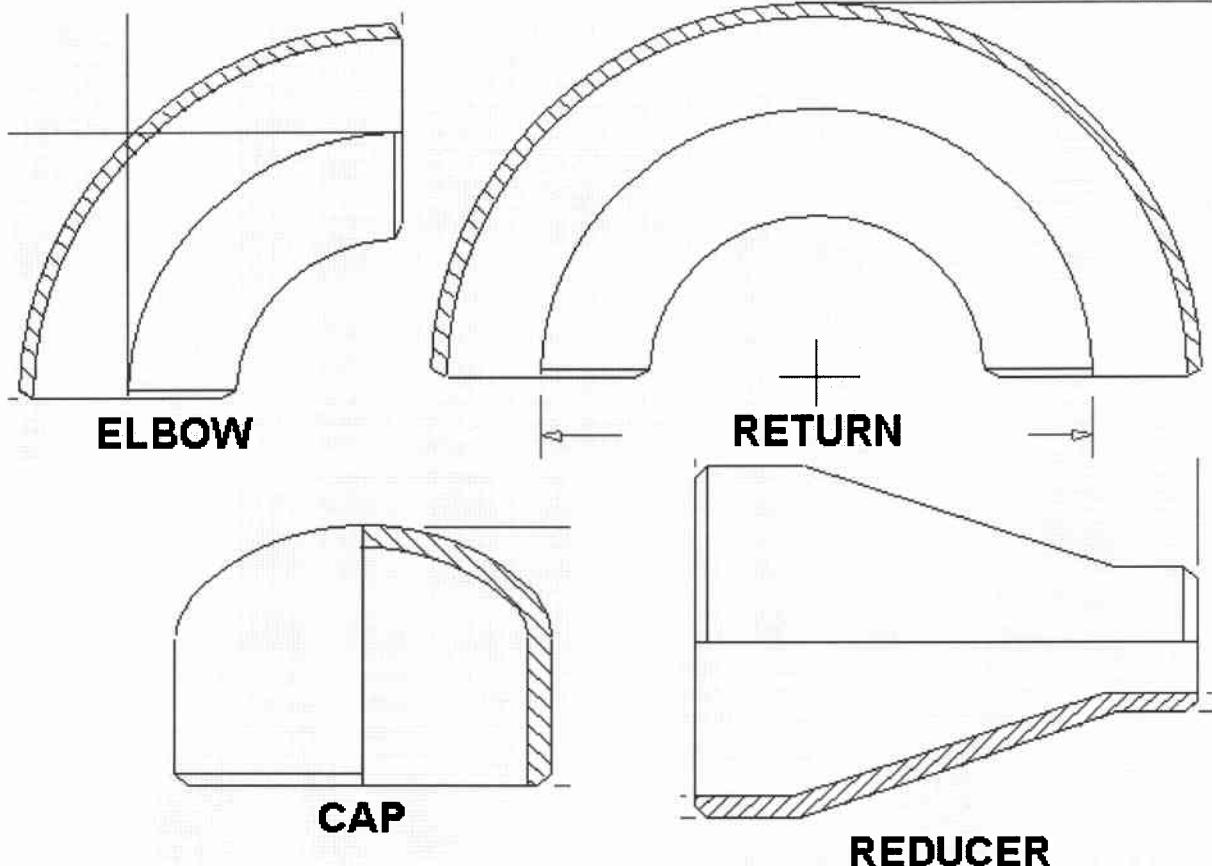


این اتصالات نیز براساس کد ASME B16-11 بصورت Forged و با Rating های زیر می باشند.
(6000 Lb) , (sch 160) , (3000 Lb) , (sch 80) , (2000 Lb) (Sch - 40)

ج- Butt weld Connection

این نوع اتصال مقاوم ترین و مطمئن ترین نوع اتصال در ابعاد وسیع برای لوله کشی های "1 تا " 80 بکار رفته است و قابل استفاده برای سیالات مختلف می باشد.

انواع این متعلقات نیز مانند رزوه ای و جوش در هم می باشند. با این تفاوت که محل جوش آنها بصورت جوش لب به لب است. (شکلهاي ذيل).



متعلقات از نظر تنوع برای فشارهای مختلف مانند لوله های در اندازه های بزرگ با ضخامتهای مختلف ساخته می شوند و در اندازه های کوچک با تنوع کمتر مانند (sch-160 ، sch - 80 ، sch-40 ، XX standard ، x standard ، std) که در اصطلاح بازار (سبک ، نیمه سنگین و سنگین) معرفی می شود.

این اتصالات در استاندارد ASME B16.9 از لوله ، تیوب و ورق Wrought Fitting و یا بصورت Froged ساخته می شوند.

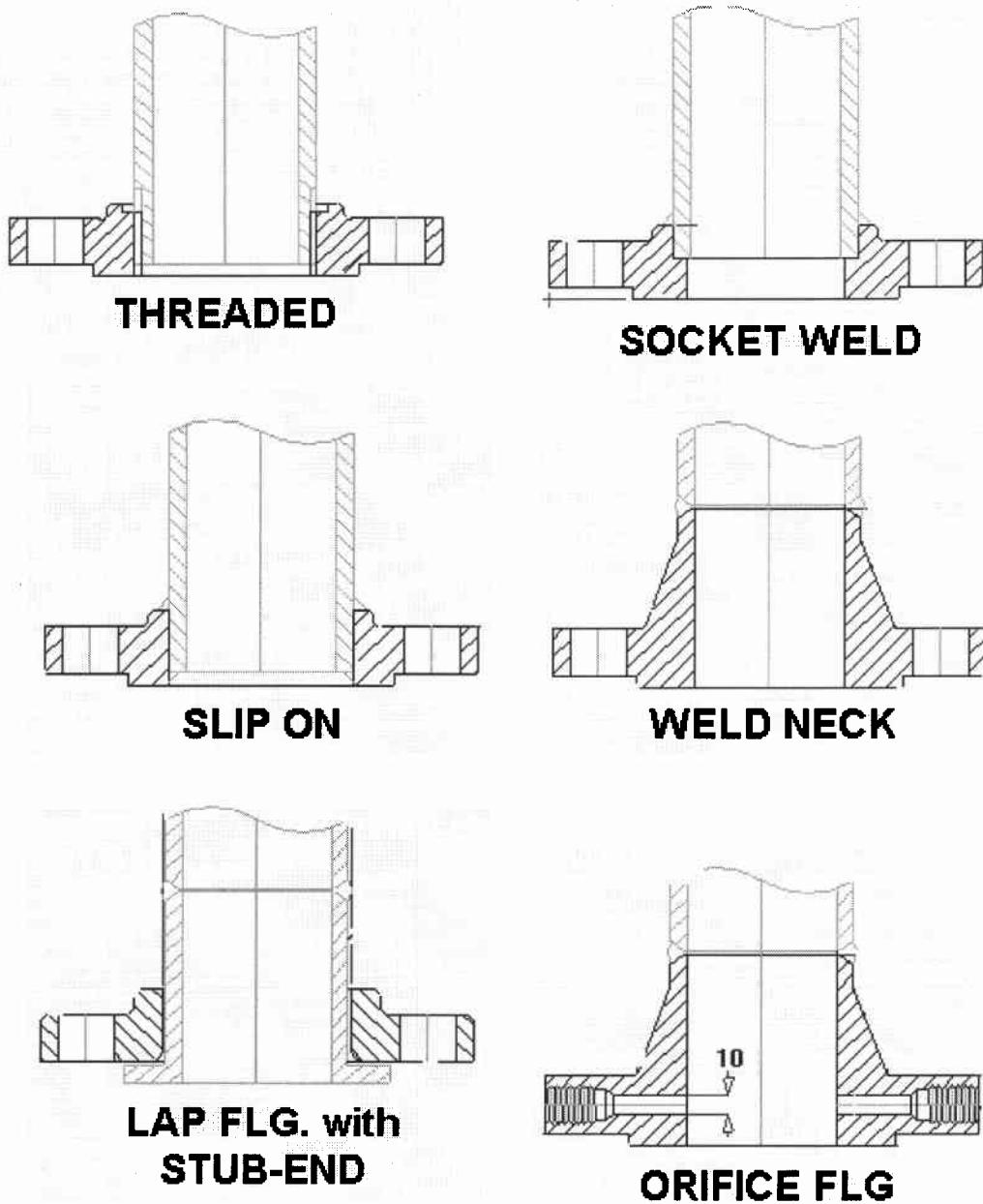
د – **Flanged :** نوع دیگر اتصال پیچ و مهره ای می باشد.

علاوه بر اتصالات و متعلقات ذکر شده فوق ، برای اتصال سیستم لوله کشی هائی به تجهیزات و متعلقات دیگر از جمله مخازن تحت فشار ، پمپ ، کمپرسور ، فیلتر ، مبدل ، شیرآلات ، متعلقات ابزار دقیقی و غیره بایستی از فلنچ و یا مهره و ماسوره استفاده شود.

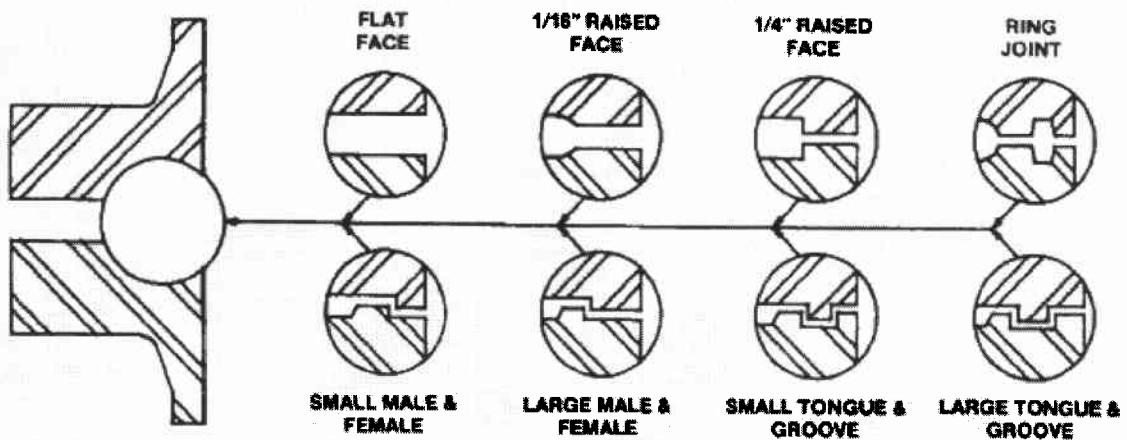
فلنجها در اندازه ها و انواع مختلف برای فرآیندهای متفاوت و شرایط خاص (فشار و دما) ساخته می شوند.

از انواع مختلف آن می توان از نظر شکل به Slip-on,Weld-neck,Threaded,Socket-weld, Reducer-flange,Lap-joint,Expander-flange ، Blind Flg. فلنجهای اشاره نمود. توضیح اینکه از

Threaded,Socket-weld نبایستی در لوله کشی های با فرایند زیر 50 و بالاتر از 500+ درجه فارنهایت استفاده شوند.فلنجهای SW برای لوله کشی های با فرایند پر خطر که فشار بالا نیز دارند استفاده می شوند و محدود به سایزهای 2" و زیر 2" است.



از نظر روش ساخت فلنجهای بصورت Cast ، Forge و یا ورق(فقط B.Flg) و از لحاظ رویه فلنجهای Flat-face و Raised-face برای سیستمهای با فشار پایین و برای سیستمهای با فشار متوسط و Tong&Grove برای سیستمهای با فشار بالا و bonnet برای بدنه پمپها و شیرها و Ring-joint در بدنه channel مدلها کاربرد دارندمی توان اشاره نمود. Male & Female



شکل های (صفحه 4) تقسیم بندی فلنجهای با توجه به شرایط فشار و دمای فرآیند با Class در استاندارد امریکایی و با (PN(pressure nominal) که بر اساس Bar. و معادل 14.5 psi و یا برابر 100 kpa فرانسوی می باشد. طبقه بندی می شوند. و در استاندارد ASME / ANSI B16.5 (Forged Flang) کاری شناخته می شوند و برای ساخت فلنجهای با اندازه 26 تا 60 اینچ از استاندارد ASME B16-47 پیروی می شود.

در استاندارد DIN رaiting PN با (PN 250, 150, 100, 50, 20) در دمای محیط تقسیم بندی می شوند. برای مقایسه PN-20=Cl 150, PN-50=Cl 300 Class, PN- (F-53)

- فلنچ Weld-neck

فلنچ جوشی لب به لب Weld – neck عموماً در سیستم لوله کشی های نفت و گاز و مواد خطرناک استفاده می شود. از فلنجهای با گردان بلند (Long welding neck) برای نازلهای روی تجهیزات و بندرت برای اتصال به لوله استفاده می شود.

Slip – on (F-54,F-55)

از این نوع فلنچ برای موارد خاص بلحاظ محدودیت فاصله و یا خورنده ، سمی بودن سیال و یا پایین بودن درجه حرارت(101-) استفاده میشود. این فلنچ نسبت به فلنچ wn ارزان تر و از نظر نصب راحتتر می باشد ولی بعلت مقاومت کمتر (2/3) نسبت به wn برای سرویسهای با فشار کمتر و نیز کم خطر(آب آتش نشانی و سیستم آب خنک کننده) استفاده می شود. عیب دیگر این فلنچ قرار گرفتن جوش در برابر سیال می باشد. از این نوع فلنچ نبایستی در جایی که تغییرات درجه حرارت زیاد است استفاده نمود. این فلنجهای از سایز 2/5 اینچ به بالا می باشند. قطر داخلی این فلنچ به اندازه قطر خارجی لوله و یا زانو و تبدیل می باشد.

Reducer (F-56)

از این فلنچ در مواردی که آشفتگی سیال در سیستم مسئله نداشته باشد، می توان استفاده نمود. این نوع فلنچ بصورت کوپل با هم استفاده می شوند. و جایی که محدودیت فضا باشد مورد استفاده قرار می گیرد.

- فلنچ EXPANDER

در مواردی که باز بعلت محدودیت جا نتوان از فلنچ و تبدیل استفاده نمود و یا برای ورودی به پمپها و کمپرسور که لازم است حداقل فاصله از محل تبدیل تا نازل ورودی به تجهیزات را داشته باشیم. استفاده می شود و از طرفی هم بصرفه از نظر جوش و زمان ساخت اتصالات سرهم می باشد.

- فلنچ Lap – Joint (F-57)

این نوع فلنچ که با Stub-end همراه است در مواردی که لازم است از آلیاژهای گران قیمت در لوله کشی استفاده شود. بلحاظ اینکه فلنچ دارای وزن زیاد بوده باعث بالا رفتن هزینه خواهد شد. از این فلنچ استفاده می شود. زیرا فلنچ از جنس C.S با قیمت ارزان و آن با آلیاژ هم جنس لوله بوده و بصرفه خواهد شد. این فلنچ دارای رویه Flant است و دیگر Raised ندارد. زیرا لبه Stub-End بجای Stub بر جستگی روی فلنچ برای نگه داشتن واشر و جلوگیری از نشتی عمل خواهد کرد.

- فلنچ Ring Joint ، Flat face ، Raised face

ساخته می شوند. که برای فشارهای بالا بکار برد می شوند. و نوع دیگر فلنجهای چدنی (Cast) است. اصولاً برای فشارهای پایین و موارد خاص مثلاً در اتصال سیستم لوله کشی به پمپها مصرف می شود. این فلنجهای در کلاس‌های 125 و 250 بصورت Flat-face بوده و دیگر Raised شده نمی باشند. زیرا Raised ایجاد فاصله بین دو لبه فلنچ می نماید و با محکم نمودن پیچها در صورتیکه این فلنچ به نازل بدن پمپ و یا کمپرسور وصل شود ممکن است باعث شکسته شدن لبه پمپ و یا کمپرسور شود. توضیح اینکه واشرهای این نوع فلنجهای برای تمام سطح فلنچ (لبه تا لبه) ساخته می شوند.

در سیستم های لوله کشی معمولاً 80% از فلنجهای مصرفی از نوع Raised face هستند. بر جستگی Raised تراشکاری شده برای فلنجهای کلاس‌های 150 و 300 با اندازه 1/16 اینچ و برای کلاس‌های بالاتر 1/4 اینچ است. از این نوع فلنجهای در سیستم های با فشار متوسط و فشار بالا با درجه حرارتی های متفاوت استفاده می شود.

فلنجهای Ring joint که گرانترین نسبت به هم اندازه های Flat, Raised می باشند. اصولاً برای فشارهای خیلی زیاد و همچنین دمای زیاد یعنی موارد سخت استفاده می شوند. رویه این فلنجهای Raisd شیار داده می شود که داخل این شیار واشر بصورت رینگ فلزی Octagonal و یا Teflon قرار می گیرد و شکل آن (قطع) می تواند Oval و یا S.S C.S ساخته شود این رینگها در سه نوع BX , RX , R باز شدن یکی از کلاس‌های مختلف فشار می باشد ساخته میشوند.

ه - پیچ و مهره فلنجهای (F-60)

برای بستن فلنجهای به یکدیگر اصولاً از Stud bolt استفاده می شود که پیچهای تمام حدیده با دو عدد مهره می باشد. این نوع پیچ ها برای بسته شدن روی فلنچ راحت تر است، زیرا از هر دو طرف قابل محکم شدن بوده و زمانی که دچار زنگ زدگی شوند. امکان باز شدن یکی از مهره ها خواهد بود. لذا از Machin bolt که فقط یک سر مهره دارد استفاده نمی شود.

و - واشر Gasket

واشرها که اصولاً برای آب بندی بین فلنجهای قرار می‌گیرند. برای فلنجهای Flat و Raised از الیاف نسوز فشرده CAF با ضخامت "1/16 میلیمتر" و یا واشر Spiral - wound (سسور با ورق فلزی) که بصورت لایه‌های پیچیده شده صفحه‌ای روی هم ساخته شده‌اند با ضخامت "0.175" برابر 4.4 میلیمتر استفاده می‌شود و برای فلنجهای با سطح صاف و کاملاً صیقلی (Cold water finish) واشر استفاده نمی‌شود.

برای انتخاب واشر فشار، درجه حرارت، خورنده بوده سیال، نیز وضعیت تعمیرات و بهره برداری کدهای تعیین شده و از نظر اقتصادی مقرر باشد. صرفه بودن را بایستی در نظر گرفت.

معمولًا در سیستم‌های آب و هوا از واشرهای لاستیکی و لاستیکی نخی و برای روغن از الیاف گیاهی و برای فشارهای بالا و سیالهای خورنده از Ring (فلزی آهنی و یا فولاد ضد زنگ) و جهت سیالهای با فشارهای متوسط، خورنده، شیمیایی و گازهای گرم از Spiral استفاده می‌شود.

نوع دیگر از انواع واشرها که هم جهت آب بندی و نیز برای جدا کردن جریان برق سیستم که تحت پوشش حفاظت کاتدی می‌باشد استفاده می‌شود و به آن واشر عایقی (Insulating-gasket) گفته می‌شود (F-61)، که معمولاً از کائوچو ساخته شده و بصورت Kit که شامل واشر ز - Spade (راه بند موقت مسیر لوله کشی) است.

در طراحی جاهائی از مسیر خط که بایستی بطور موقت برای کارهای تعمیراتی و عملیاتی بصورت کامل بسته شود. علاوه بر قرار دادن شیر، برای اطمینان از نشتی احتمالی که ممکن است از شیر بعمل آید. از متعلقاتی همچون (Spade)، (Double-Block)، (Removeable spool) و (Blind flang) استفاده می‌شود. شکلهای (F-62)-(F-63)-(F-64) لذا میتوان گفت که شیر فقط جهت موارد بهره برداری طراحی می‌شود. ولی Spade Valve برای موارد بازررسی جهت حصول اطمینان کامل از جلوگیری نشتی و ارزانترین روش برای بستن مسیر می‌باشد. از Double - block و Bleed که گرانترین نوع بستن مسیر بصورت مطمئن می‌باشد معمولاً برای موارد بهره برداری و همچنین بازررسی استفاده می‌شود.

استفاده از Removeable spool گرچه گران است و در عملیات زمان زیادی جهت باز و بستن آن لازم می‌باشد ولی این سیستم مطمئن جهت کارهای تعمیراتی در لوله کشی طراحی می‌شود.

3-4-1 شیرآلات (Valves)

شیرها جهت باز و بستن و یا کنترل جریان در سیستم لوله کشی طراحی می‌شوند 1-3-4-1 اساسی ترین قسمتهای شیر عبارتند از: بدنه (Body)، Bonnet که بخش‌های متحرک بوسیله آن به بدنه وصل می‌شوند. Trim لوازم جانبی ثابت و متحرک می‌باشد (disc)، (Stem) و (Seat).

سیستم مربوط به باز و بستن شیر با دسته فلکه ، اهرم و یا اتوماتیک (Actuator) می باشد. دسته اهرمی (Hand lever) برای شیرهای (Cock) Plug و شیرهای Ball و Butterfly در اندازه های کوچک و متوسط ساخته می شود.

دسته فلکه ای (Hand-wheel) برای شیرهای متوسط و بزرگ -- gate و globe Diafragram . و از دسته فلکه بازنجیر (Chain-Wheel) برای شیرهای بزرگتر از 4 اینچ که در ارتفاع طراحی می شوند. و دسته دنده ای (Gear-operate) برای شیرهای بزرگ که در فشار بالا کار می کنند. برای کم کردن نیروی گشتاور استفاده می شود.

سیستمهای اتوماتیک برای باز و بستن شیرها Actuator گفته میشوند از انواع آنها برای شیرهای دارای مواد آتش زا استفاده می شود. برای انتخاب شیر به موارد ذیل بایستی توجه نمود.

الف - نوع سیال (مایع ، گاز ، لجن و پودر)

ب - از نظر شیمیایی ، خنثی (روغن ، آب ، نیتروژن ، گاز ، هوا و غیره) . خورنده (اسید الکالینها و دیگر مواد شیمیائی) . مواد بهداشتی (غذا ، دارو، آرایشی و غیره). آبکی (دوغاب)

ج - نوع کاربرد : آیا فقط جهت باز و بسته شدن مسیر سیال استفاده می شود و یا جهت تنظیم مقدار جریان.

د - فشار و درجه حرارت سیال

ه - قابلیت برای بهره برداری و اقتصادی برای استفاده از Actuator و یا سیستم دستی

2-3-4-1 انواع شیرها

1- تقسیم بندی از نظر عملکرد سه گروه هستند.

الف: شیرهای مسدود کننده.(on-off,block, Gate) هستند مانند Pressure ، Ball، Plug، relief. که عمدتاً این شیرها دستی عمل میکنند(hand operated) و در مواردی که روی آنها actuator نصب میشود اتوماتیک عمل مینمایند مانند Tank-bottom، relief Pressure و Safty valves که اولی برای مایعات و دومی برای گازها استفاده میشود.

ب: شیرهای یکطرفه(Nonreturn valves) این شیرها در مسیر باعث جلوگیری از برگشت جریان میشود. زیرا برگشت جریان در مواردی از جمله به تجهیزات دور باعث خسارت به آنها خواهد شد.

ج: شیرهای کنترل جریان(Throttling valves). از این نوع شیرها برای کنترل مقدار جریان، دما و فشار و در مواردی نیز بعنوان on-off استفاده میشود.

2- تقسیم بندی از نظر کار بری نیز شامل سه گروه میباشند.

الف: برای سرویسهای معمولی(general service) یعنی سرویسهایی که فشار های کلاس 150 تا 600 و دمای 46- تا 343 درجه سانتیگراد وغیر خورنده و غیر فرار میباشند استفاده می شوند که جنس آنها C.S. هستند.

ب: برای سرویسهای خاص(special service) که با فشار بالا بوده و خورنده هستند.

ج: برای سرویسهای خیلی جدی و خطرناک. در این سرویسها تغیرات دما، فشار و سرعت که ایجاد صدا میکند زیاد و خورنده بالا میباشد. لازم است از شیرهایی که plug seat آنها با آلیاژ سخت و مقاوم ساخته شده استفاده شود.

3- تقسیم بندی بر اساس فرم باز و بسته شدن در یقه شیر.

الف: بصورت خطی (linear) که بصورت عمودی باز و بسته میشوند.

ب: بصورت چرخشی (rotory) با چرخش 90 درجه باز و بسته میشوند.

از انواع شیرهایی که در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی استفاده می شود می توان Plug ، Gate ، Chock ، Check ، Needle ، Angle ، Globe ، Diaphragm ، Butterfly ، Ball را ذکر نمود.

شیرهای دروازه ای : Gate

از این نوع شیرها عموماً برای قطع و وصل کامل جریان استفاده می شود. بلحاظ اینکه اگر این شیر بصورت نیمه باز باشد علاوه بر آشفته نمودن جریان باعث خوردگی لبه صفحه و نشیمنگاه شیر در دراز مدت خواهد شد و فقط از نوع Solid Wedge gate valve (F-87)—(F-88)—(F-89) برای کنترل جریان در کوتاه مدت استفاده نمود. (F-90) Double disc parallel-seats gate valve برای مایعات و گازها در درجات حرارت متعارف فقط برای باز و بسته شدن مسیر استفاده می شود.

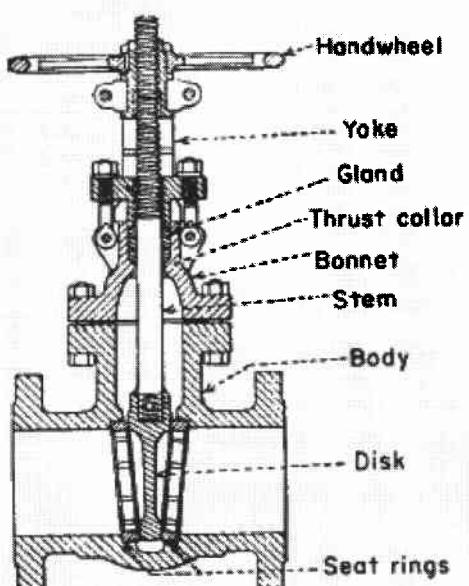


FIGURE -87 Rising-stem solid-wedge gate valve for 2 psig steam service.

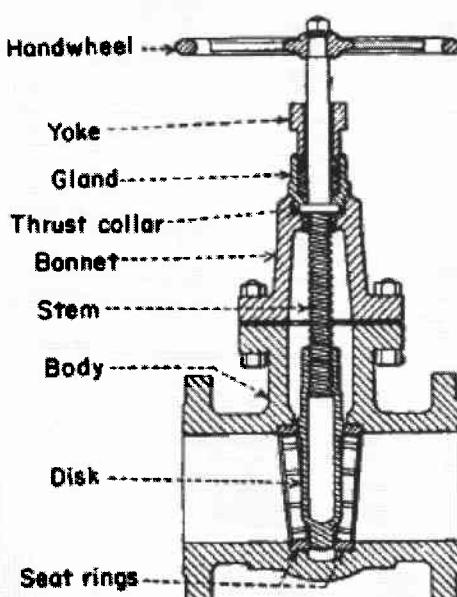


FIGURE -88 Nonrising stem gate valve for 250-psig steam service.

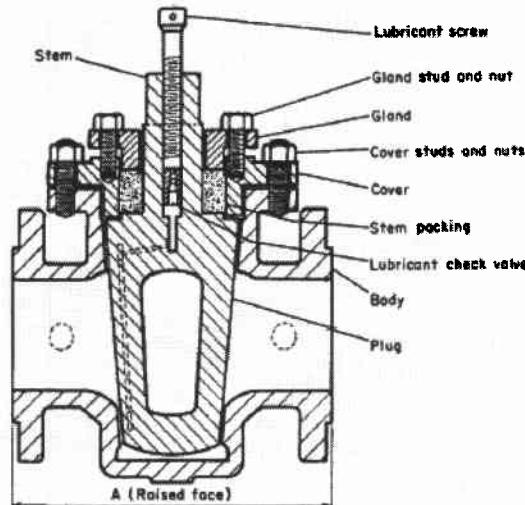
از نوع شیر (F-70) Double disc wedge در مسیر جریان خط بخار .

و از (F-71) Single disc single seat gate valve برای جریانات فشار پایین .

و از Single disc . parallel seat برای گاز و مایعات نفتی استفاده می شود.

یک نوع دیگر شیر (Plug gate valve) است که بجای صفحه از Round Tapered disc استفاده شده . از این نوع شیر برای باز و بستن کامل مسیر و کنترل جریان استفاده می شود. از مزایای شیرهای Gate می توان عدم افت فشار سیال در سیستم را ذکر نمود.

- شیرهای سماوری (Cock) Plug

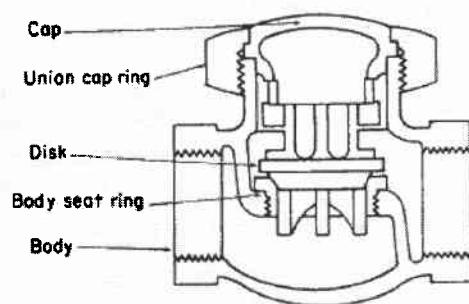


Plug valve with lubricant system, as specified

از این شیرها در صنعت زیاد استفاده می شود. زیرا از نظر بهره برداری باز و یا بستن سریع مسیر جریان با یک چرخش 90° دسته انجام می شود، ولی بعلت اصطکاک سطح توپی با بدنه این شیر نیاز به نیروی گشتاور زیاد برای باز و بسته شده دارد. لذا از این نوع شیر در اندازه های کوچک ساخته می شود. امروزه برای جلوگیری از نشتی در این شیرها که بعلت خراش در سطح تماس بدنه با مغزی این شیر بوجود می آید از تفلون استفاده می شود. که هم اصطکاک را کمتر می کند و همچنین آب بندی خوبی خواهد داشت انواع این شیرها شکل (F-77,F-91) است که در سیستم های بخار ، آب ، روغن ، گاز و مایعات دیگر استفاده می شود. البته از این نوع شیرها برای کنترل جریان نبایستی استفاده شود. زیرا در درازمدت بلحاظ سائیدگی بدنه در معرض عبور جریان باعث خراب شدن آب بندی آن می شود. این شیرها بعلت بوجود آوردن (Restriction) تنگ شدن مسیر) باعث افت فشار جریان می شوند. این شیرها در دمای بالا استفاده نمی شود.

شیر یکطرفه (Check valve)

از این شیرها برای جلوگیری از برگشت جریان در سیستم طراحی می شود. از انواع آنها می توان بصورتی در سیستم لوله کشی طراحی شوند که در مسیر عمودی لوله کشی قرار گیرند. از Lift check valve برای سیالات با فشار و سرعت بالا استفاده می شود.



Lift check valve.

واز (F-81) Swing check valve در سیستم با جریان یکنواخت با سرعت و فشار متوسط استفاده میشود

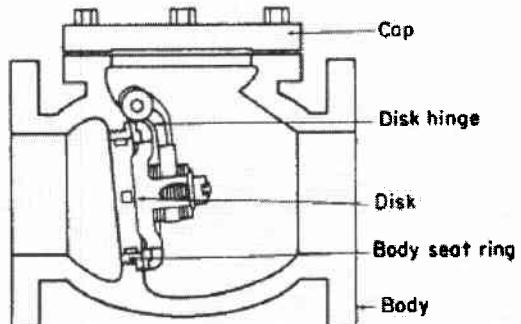
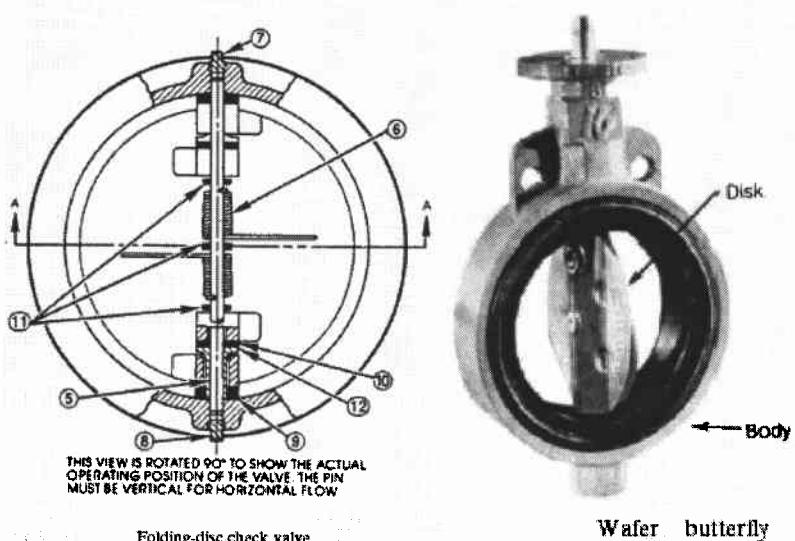


FIGURE -81 Swing check valve.

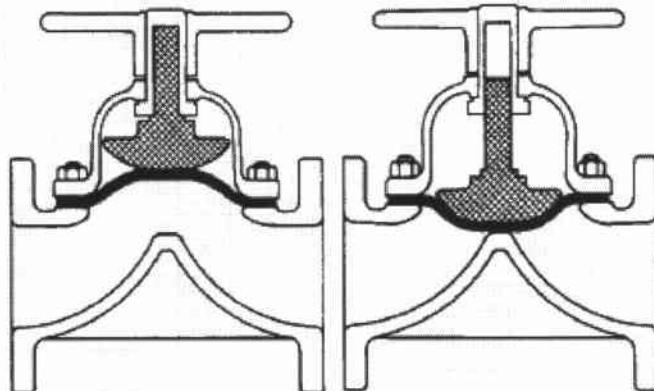
واز (F-83) Tilting check valve برای جریانات متناوب و برای سیالات شن دار استفاده میشود

از Check valve برای موادی که رسوب ندارند مانند آب استفاده می نمایند. که ارزانترین نوع Wafer check valve و کم حجم ترین با توجه به اندازه می باشد. این شیر به صورت ساندویچی بین دو فلنج سیستم لوله کشی قرار می گیرد. همانند این شیرها که باز و بسته شدن آنها با دسته انجام میگیرد شیر پروانه ای (butterfly valve) گفته می شوند. (F-99,F-76) از این نوع شیرها برای سیالات با فشار کم جهت کنترل و یا باز و بستن سریع استفاده می شود و نیز افت فشار در سیستم بوجود نمی آورند. در ضمن برای مواد آتش زا و خطرناک استفاده نمی شوند.



از Foot valve و Lift check valve برای suction پمپهایی که بایستی مایعات را از داخل حوضچه بالا بکشند استفاده می شود و معمولاً با صافی همراه است که به ابتدای لوله که غوطه ور در مایع است بسته می شود.

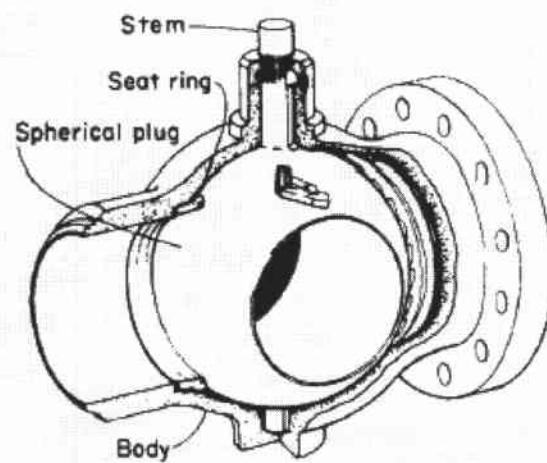
شیرهای تغییر مسیر جریان (Switching valve) این نوع شیرها از نوع Plug بوده (F-92) و به آنها Multiport valve نیز گفته می شود.
- شیرهای پرده ای (F-78,F-93) Diaphragm



DIAPHRAGM VALVE IN OPEN.CLOSED POSITION

این نوع شیرها دارای آب بندی خوبی بوده حتی برای مواد غلیظ مثلاً دوغاب و پودر و غیره استفاده می‌شوند. بعلت اینکه سیال با قسمتهای متحرک شیر تماس ندارد، لذا می‌توان از آلیاژهای ارزانتر برای قسمتهای متحرک شیر استفاده نمود. و بنابر همین خصوصیت در صنعت کاربرد زیاد داشته. مخصوصاً در سیستم‌های دارای سیالات خورنده و یا دارای ناخالصی که موجب خوردگی اجزاء داخلی شیر می‌شود و نیز در صنایع غذائی و داروئی از آنها استفاده می‌شود.

- شیر توپی (F-75,F-93) Ball valve -



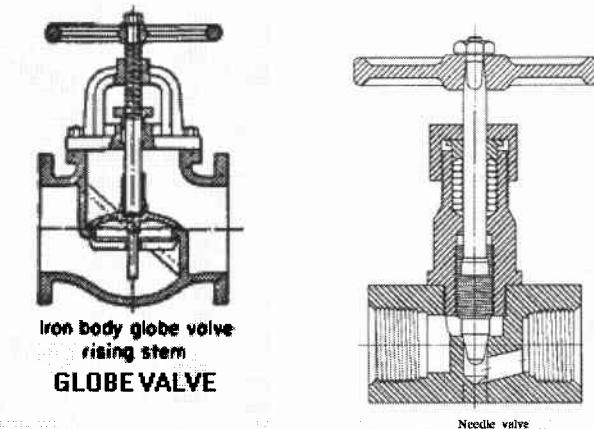
Ball valve in closed position.

این نوع شیرها نسبت به شیرهای Plug و Gate جدیدتر می‌باشد. امروزه این نوع شیرها بیشتر ساخته می‌شود. بعلت وجود مواد مختلف تفلونی و لاستیکی و پلاستیکی جهت آب بندی خوب آنها این شیرها در صنعت مخصوصاً نفت و گاز و پتروشیمی کاربرد دارند. نیز با توجه به ساخت قطعات داخلی آنها از آلیاژهای مقاوم و خوب می‌توان از این نوع شیرها در سیستم‌های با حرارت و فشار بالا و همچنین در دمای زیر صفر استفاده نمود. نوع معمولی آن Reduce bore است. نوع Full bore که قطر دروازه شیر با اندازه قطر داخلی لوله تراشکاری می‌شود جهت مواردی که افت فشار در سیستم مسئله ساز باشد و همچنین موارد خاص خطوط لوله انتقال استفاده می‌شود.

- شیر های بشقابی (F-97,F-95,F-96,F-72) Globe

گرچه از این نوع شیرها حداکثر تا اندازه "12" ساخته می شود و برای کنترل جریان استفاده می شود. از این فرم شیر شکلهای دیگر از جمله Angle type هم ساخته می شوند که در موارد خاص قبل استفاده می باشد.

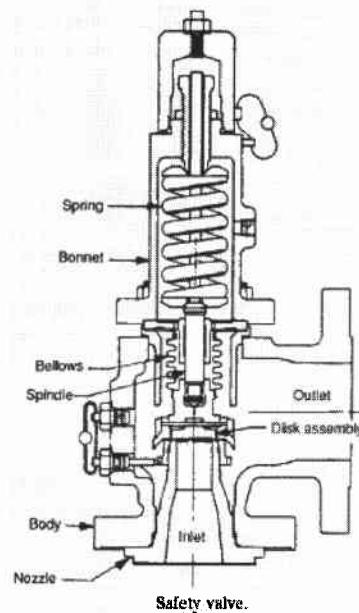
- شیرهای سوزنی (F-74,F-98) Niddle valve



این نوع شیرها در اندازه های زیر "2" ساخته شده و برای سیستم هوای ابزار دقیق و نیز برای جریانات با فشار بالا و حرارتی بالا نیز جهت کنترل جریان کم استفاده می شود.

شیرهای خفه کن chock valve شیرهایی هستند که با نصب یک اندازه خاص مغزی در داخل شیر مقدار جریان را (از جمله جریانات زیاد سر چاهها) را کنترل میکنند.

- شیرهای اطمینان (F-104,F-103) Safty valve

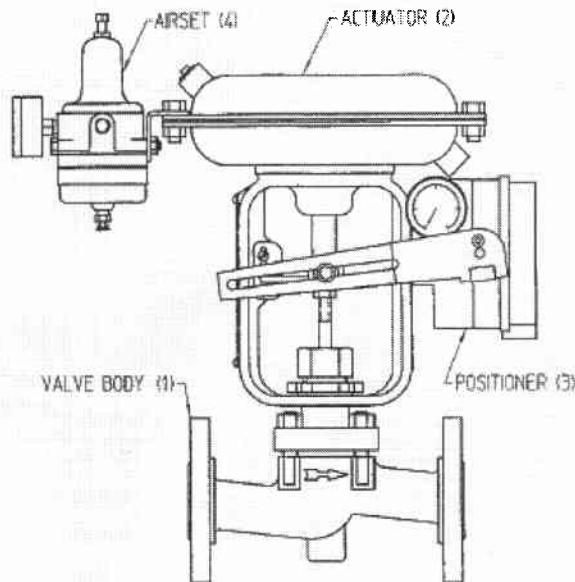


شیرهای Safty که برای خارج نمودن سیال مازاد از سیستم جهت متعادل نگه داشتن فشار سیستم بکار می روند. این شیرها را Safty valve می گویند و با POP کردن مقداری از سیال را تخلیه می نماید تا فشار تنظیم شود. نوع دیگر که منجر به تخلیه کامل سیستم می شود بنام Relief valve می باشد، یا

بصورت سیستم Self Contral Rupture disk عمل نموده و یا برقی می باشند و نمونه دیگر آن Disk شده و سیستم کامل تخلیه می شود.

نوع دیگر Ball float valve ها Relief valve و Stean trap که جهت جدا نمودن مایعات از بخار در موارد برای تخلیه هوا و یا شکستن خلاء در سیستم لوله های آب استفاده می شوند.

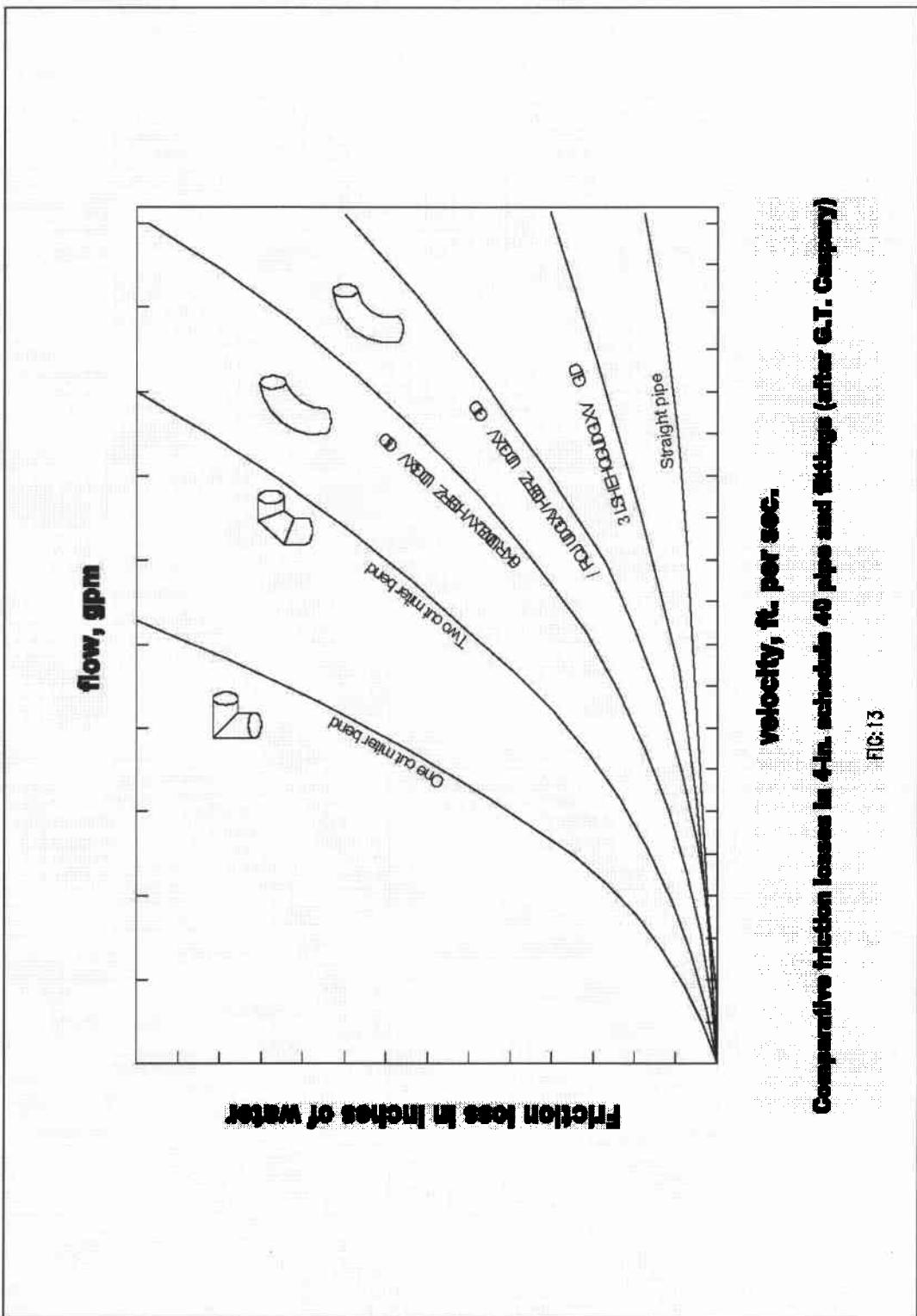
- شیرهای کنترل جریان (F-84) Pressure Reduce Valve



Typical globe-style control-valve

از این نوع شیرها برای کنترل و کاهش مقدار جریان و فشار استفاده می شود که به آنها Regulator نیز گفته می شوند مانند فشار شکنها روى سیستم لوله کشی گاز خانگی نکاتی دیگر در مورد شیرها :

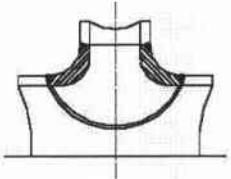
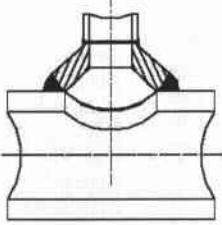
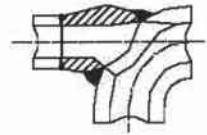
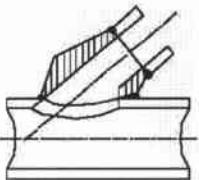
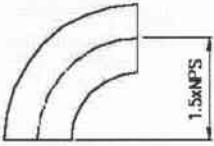
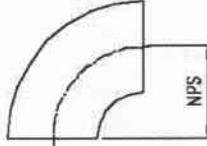
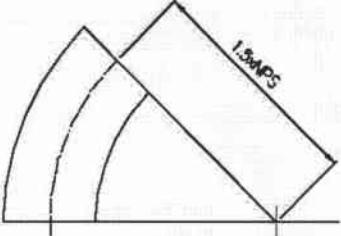
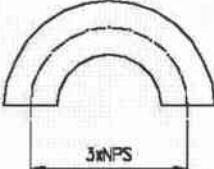
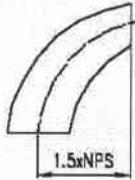
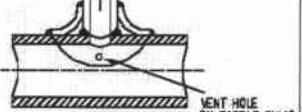
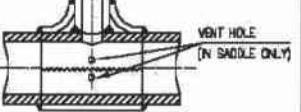
- شیرها عموماً هم اندازه لوله های مربوطه می باشند. استثنای در شیرهای کنترل که یک یا دو اندازه کوچکتر از اندازه لوله اصلی بوده و نه بیشتر .
- در ایستگاههای کنترل و تلمبه خانه های نفت مرسوم است که قطر شیر برای جداکننده ها هم اندازه قطر لوله باشد. (خطوط خروجی و ورودی).
- شیرها روی خط انشعاب در محلی که انشعاب از خط اصلی جدا می شود قرار می گیرد. بايستی شیر در مسیر افقی قرار داده شود. زیرا در صورتیکه در مسیر عمودی قرار گیرد باعث باقیماندن مایعات پشت شیر می شود و ایجاد یخ زدگی می نماید.
- بهتر است شیرها روی فلنچ به تجهیزات نصب شود و از ساخت اسپول در فاصله فلنچ تجهیزات به شیر جلوگیری شود. (از نظر اقتصادی و بهره برداری).
- شیرهایی که لازم است سیال را به خط هدر تخلیه نمایند بايستی بصورتی طراحی شوند که روی هدر سوار باشند (بالاتر از سطح هد ر). تا کامل مواد بداخل هدر ریخته شوند.
- شیرهای سنگین بايستی سعی شود در نقاطی که نزدیک به ساپورت مناسب برای نگهداری آنها می باشد نصب شوند.



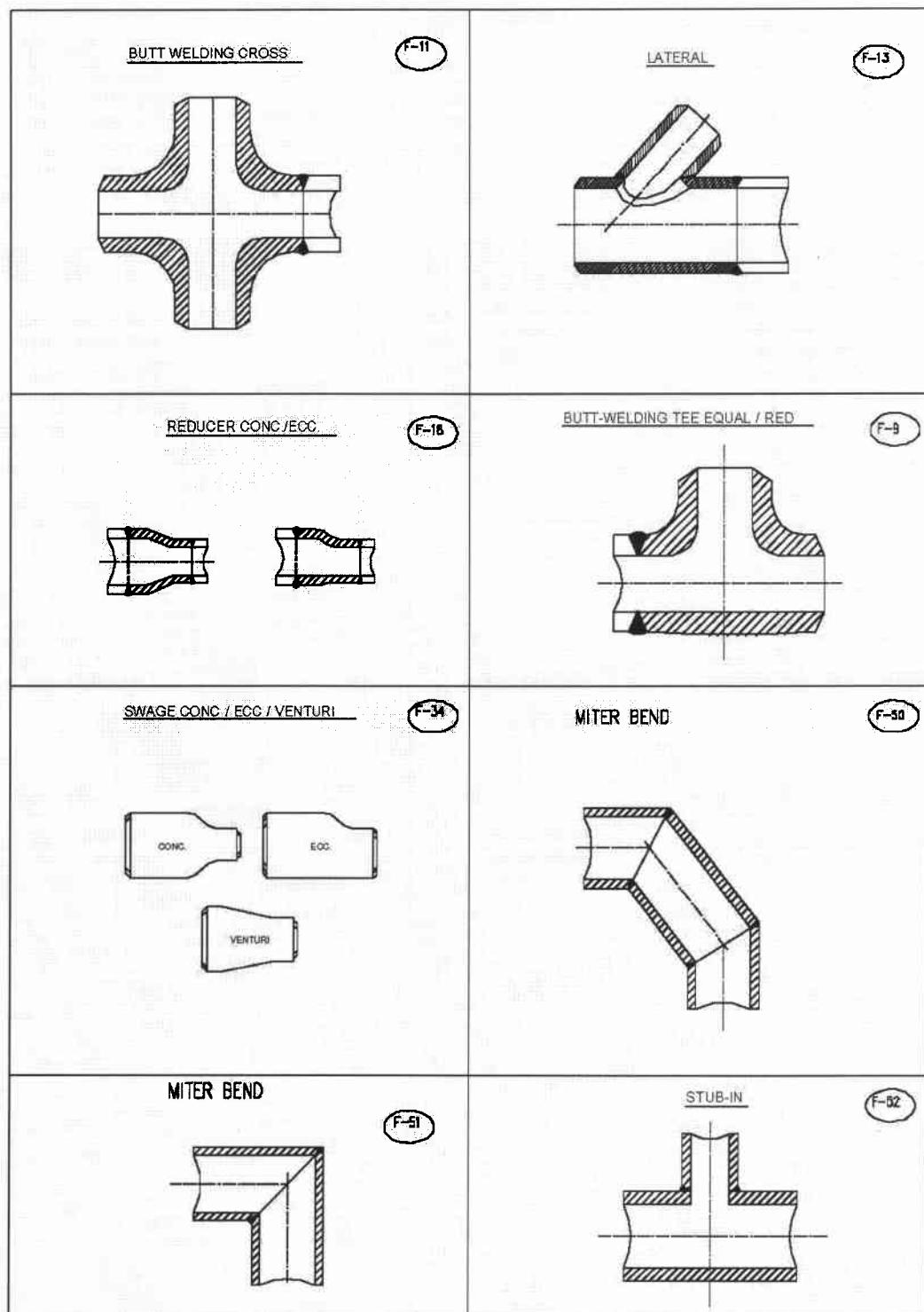
Comparative friction losses in 4-in. schedule 40 pipe and fittings (after G.T. Carius)

FIG. 13

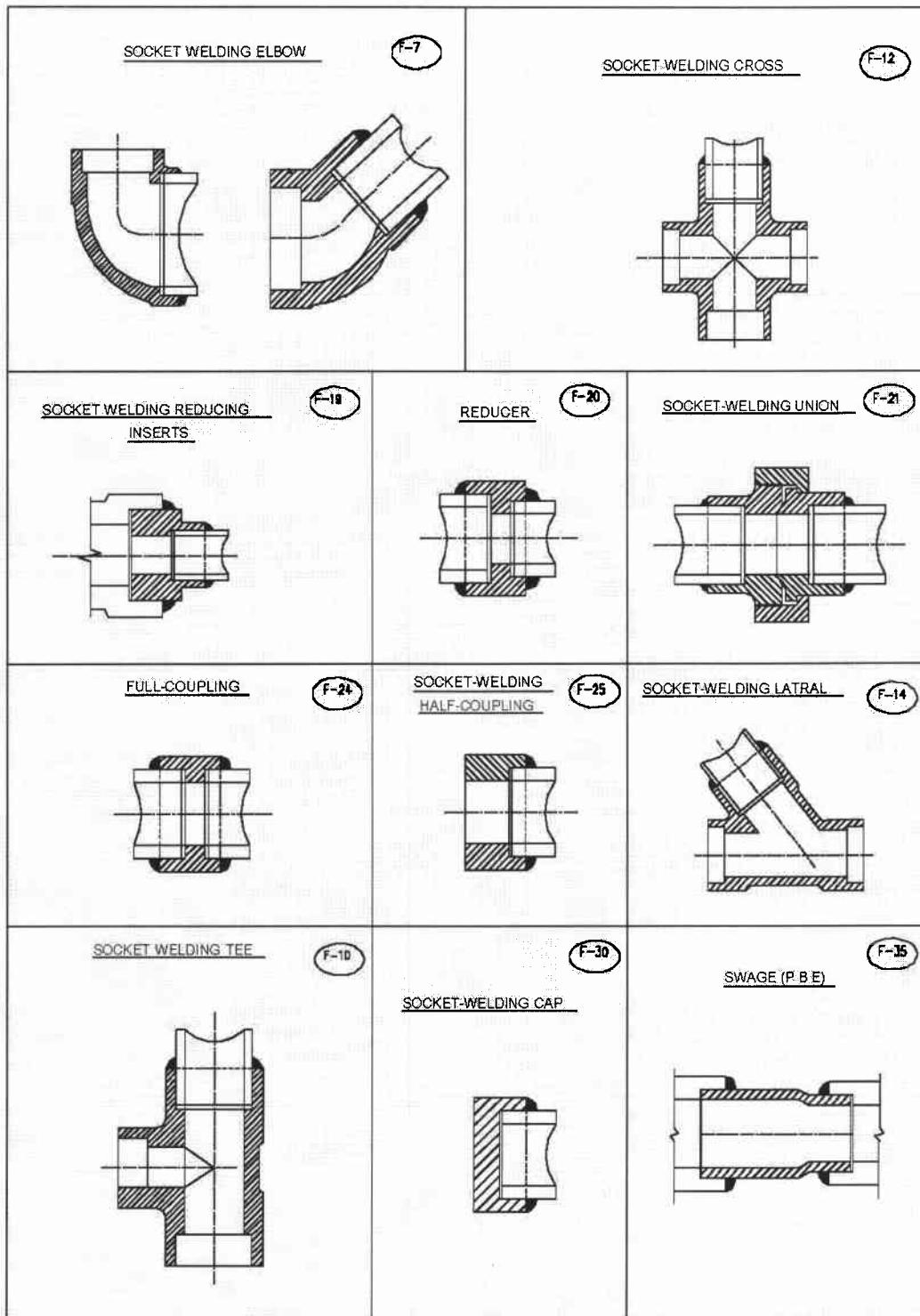
BUTT WELD FITTINGS

<u>SWEPOLET</u> F-43 	<u>WELDOLET</u> F-39 	<u>ELBOLET</u> F-40 
<u>LATROLET</u> F-41 	<u>LONG RADIUS ELBOW</u> F-1  <p>1.5xNPS</p>	<u>SHORT RADIUS ELBOW</u> F-2  <p>NPS</p>
<u>ELBOW 45</u> F-3  <p>1.5xNPS</p>	<u>LONG RADIUS RETURN</u> F-4  <p>3xNPS</p>	<u>SHORT RADIUS RETURN</u> F-5  <p>2xNPS</p>
<u>REDUCING ELBOW</u> F-6  <p>1.5xNPS</p>	<u>REINFORCING SADDLE</u> F-67  <p>VENT HOLE (IN SADDLE ONLY)</p>	<u>WRAP AROUND SADDLE</u> F-68  <p>VENT HOLE (IN SADDLE ONLY)</p>

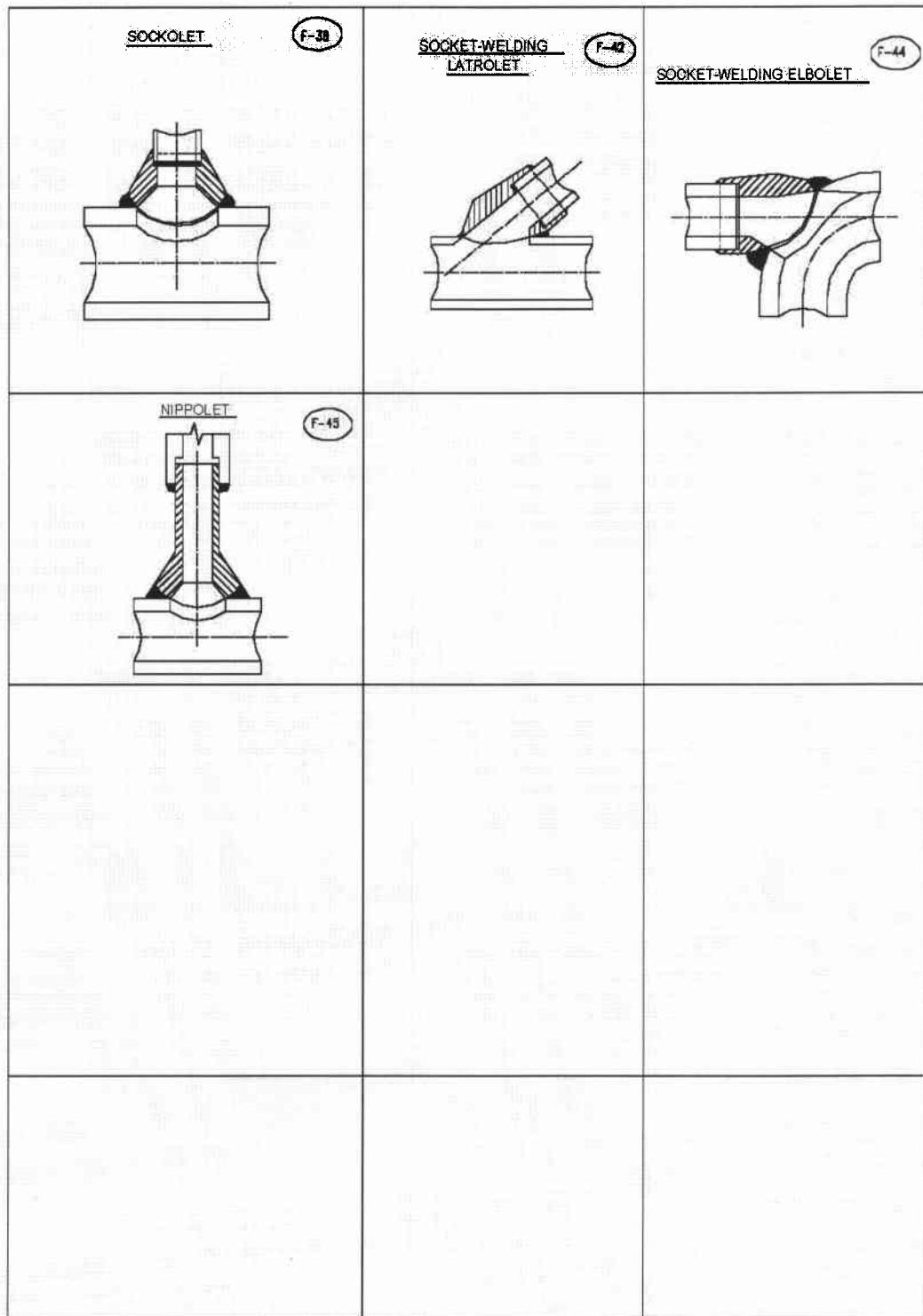
BUTT WELD FITTINGS



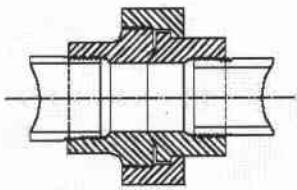
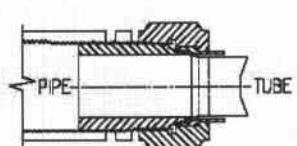
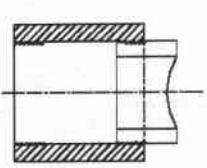
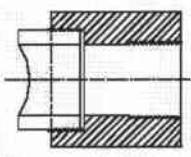
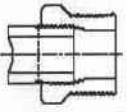
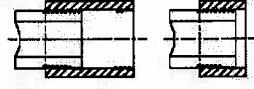
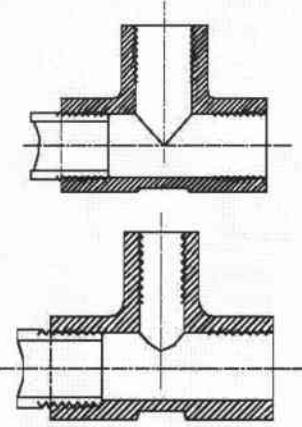
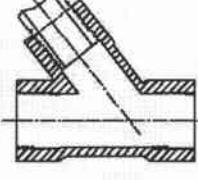
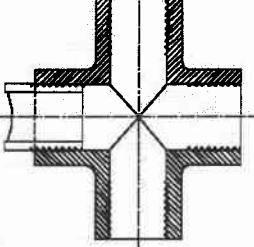
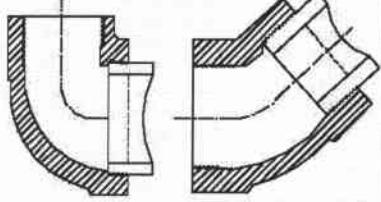
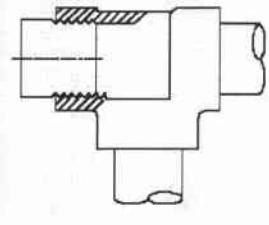
SOCKET WELD FITTINGS



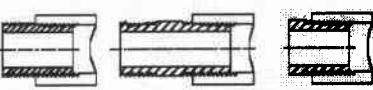
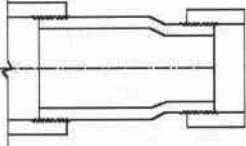
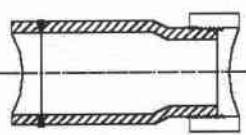
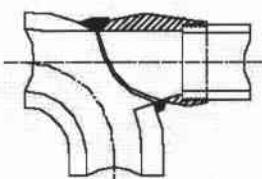
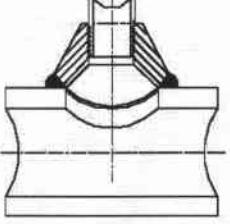
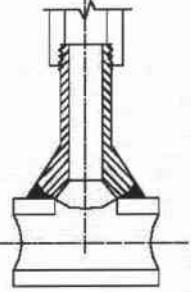
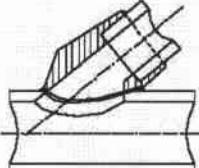
SOCKET WELD FITTINGS



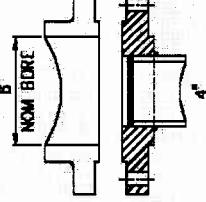
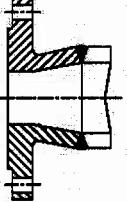
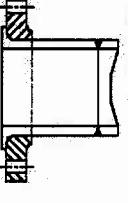
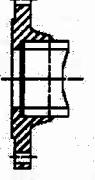
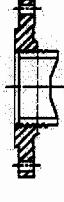
THREADED FITTINGS

<u>THREADED UNION</u> F-22 	<u>PIPE TO TUBE CONNECTOR</u> F-23 	<u>FULL-COUPING</u> F-26 
<u>REDUCING COUPLING</u> F-27 	<u>HEXAGON BUSHING</u> F-28 	<u>THREADED HALF/FULL COUPLING</u> F-29 
<u>THREADED TEE EQUAL / REDUCER</u> F-15 	<u>THREADED LATRAL</u> F-16 	<u>THREADED CROSS</u> F-17 
<u>THREADED ELBOW</u> F-8 	<u>THREADED CAP</u> F-31 	<u>PLUG</u> F-32 

THREADED FITTINGS

THREADED NIPPLE  F-33	SWAGED NIPPLE (T.B.E)  F-35	SWAGED NIPPLE BLE / TSE  F-37
THREADED ELBOLET  F-47	THREDOLET  F-48	THREADED NIPPOLET  F-49
THREADED LATROLET  F-46		

FLANGES

<u>WELD - NECK FLANGE</u>  F-53	<u>SLIP - ON FLANGE</u>  F-54
<u>REDUCING SLIP - ON FLANGE</u>  F-55	<u>EXPANDER FLANGE</u>  F-56
<u>LAP - JOINT FLANGE (WITH STUB - END)</u>  F-57	<u>SOCKET-WELDING FLANGE</u>  F-58
<u>THREADED FLANGE</u>  F-59	<u>MACHINE BOLT/STUDBOLT AND NUTS</u>  F-60

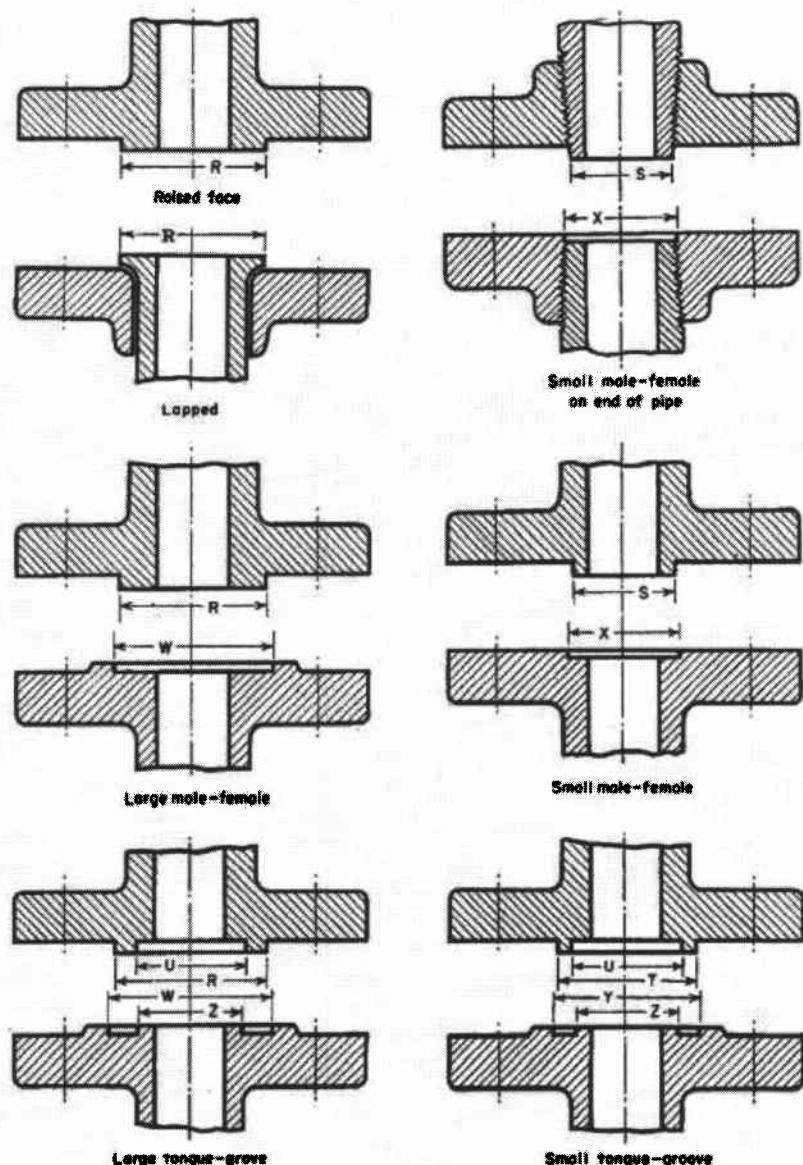
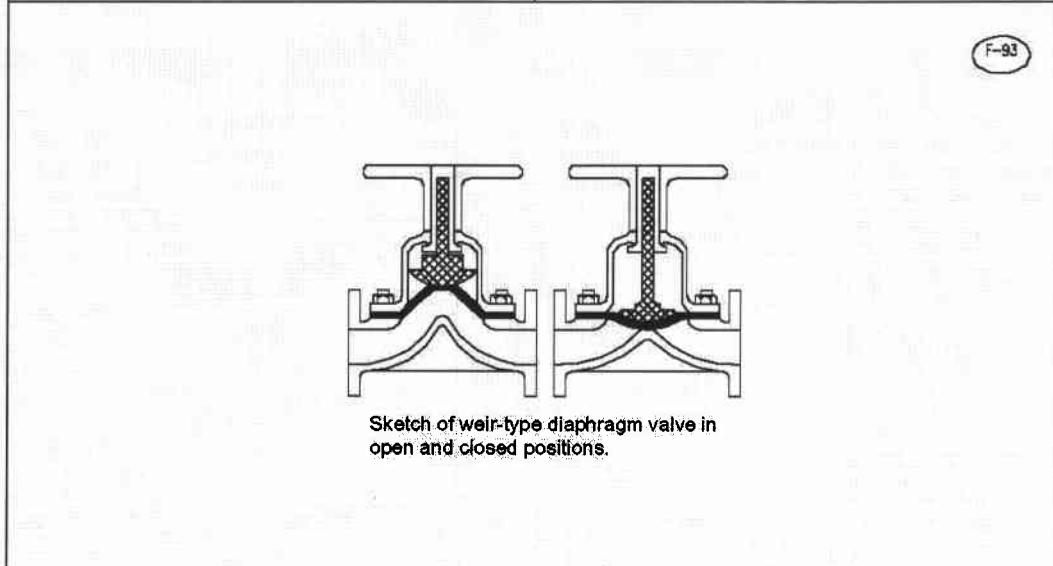
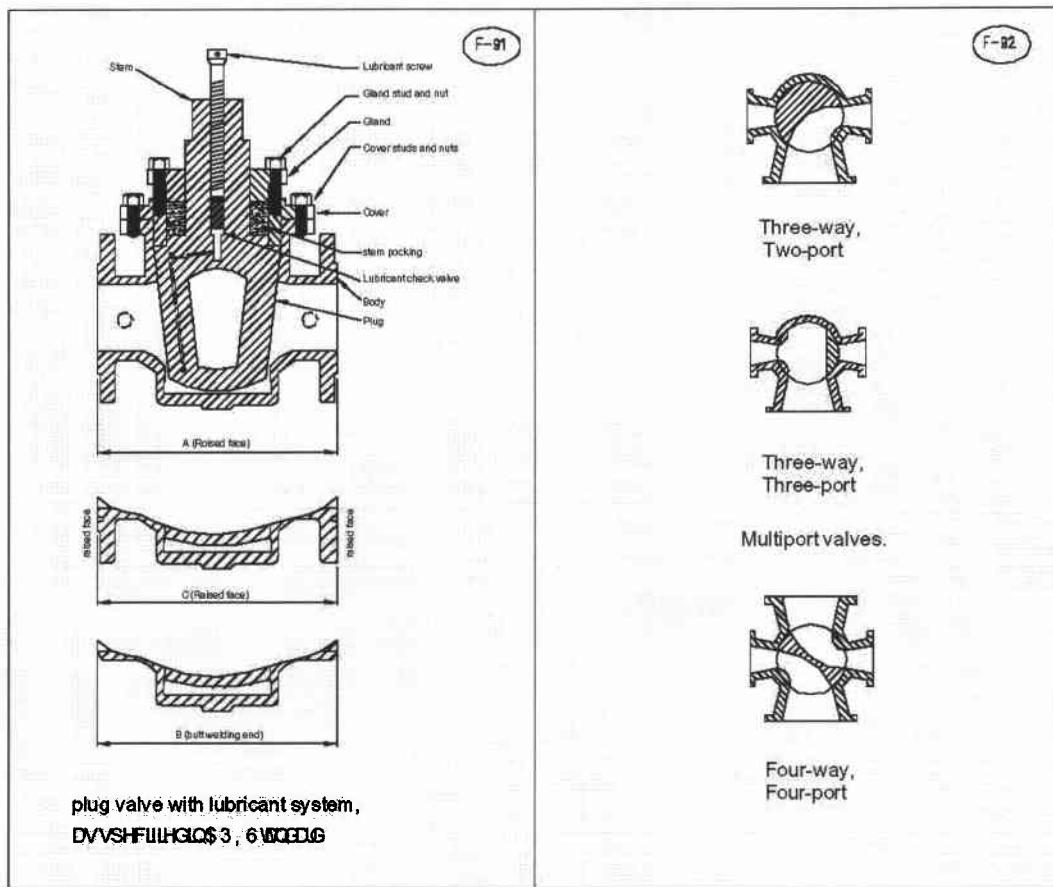


FIGURE A2.19. Typical flange facings (for dimensions, see ASME B16.5).

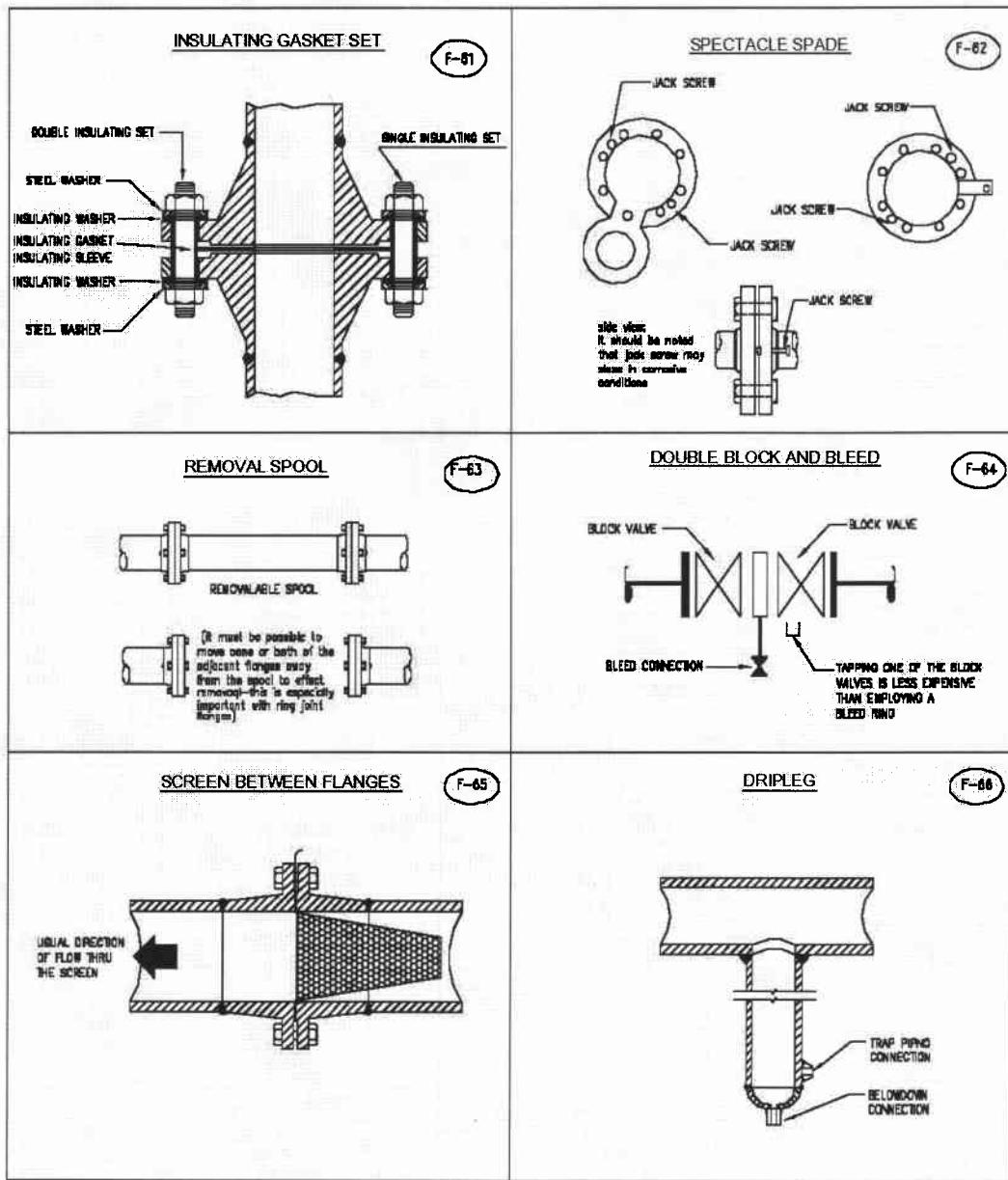
VALVES SKETCH

GATE	GLOBE	ROTARY	DIAPHRAGM	CHECK	REGULATING
GATE	GLOBE F-72	ROTARY BALL F-75	DIAPHRAGM F-78	SWING F-41	PRESSURE F-84
SOLID WEDGE F-69	GLOBE F-72	ROTARY BALL			
SPLIT WEDGE GATE					
SPLIT WEDGE F-70	ANGLE F-73	BUTTERFLY F-76	PINCH F-78	PISTON F-85	
SPLIT WEDGE GATE					
SINGLE DISC F-71	ANGLE GATE	ROTARY	PINCH	PISTON CHECK F-85	
SINGLE DISC, SHOE SEAT GATE	NEEDLE F-74	PLUG F-77	SQUEEZE F-80	STOP F-86	TILT DISC F-81
					TIME DELAY CHECK

VALVES



AUXILIARIES



بخش دوم

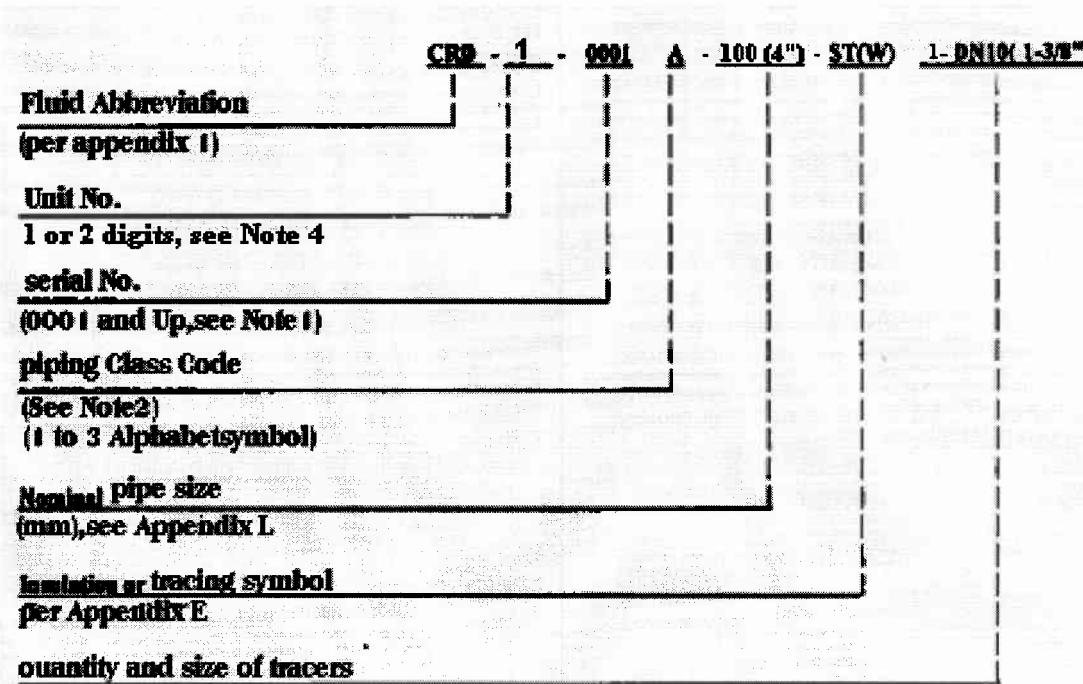
2- استاندارد شماره گذاری

شماره گذاری تاسیسات واحدها و خطوط لوله برای یکنواختی و جلوگیری از بهم ریختگی و نیز برای تشخیص سریع هر خط و واحد با توجه به موقعیت و محل آنها تعیین شده است که باستی در Titel Block نقشه نوشته شود و ترتیب نوشتن آن بصورت موارد ذیل و بر اساس استاندارد IPS-E-PR-308 میباشد.

1-2 شماره گذاری خطوط

شماره گذاری خطوط رو زمینی و زیر زمینی که در P&ID ها مشخص شده بجز خطوط بخار گرمکن دور لوله های اصلی باستی بشکل زیر روی خطوط نوشته شود برای شماره گذاری خطوط لازم است PFD,P&ID,PMS پروژه را داشته باشیم.

11.1 Numbering of All Lines Excluding Steam Tracing Spools



الف - سری شماره گذاری خطوط برای هر جریان فرآیندی از ابتدا تا انتهای خط مجزا می باشد و همچنین از یک تجهیزات به تجهیزات دیگر.

ب - لوله کشی های مربوط به سیستم آب و بخار (utility) از واحد مربوطه تا انتهای هدر براساس شماره واحد آب و بخار مربوطه بوده و انشعابات از هدر به واحدها با اسم و شماره آن واحد شماره گذاری می شوند.

ج - سیستم لوله کشی آب آتش نشانی نیز همانند لوله کشی های Utility که در بالا ذکر شد نیز شماره گذاری می شوند.

د - لوله کشی های جدا از سیستم خطوط ذکر شده فوق که برای تجهیزات ابزار دقیق و یا مکانیکی و غیره طراحی می شوند. با شماره های خاص شماره گذاری می نمائیم.

2-2 شماره گذاری نقشه های ایزومتریک

- نقشه های ایزومتریک

با شماره های خطوط و تعداد نقشه های مربوط به آن خط مشخص می شوند.

CND-01-0001A - 1/3

piping line No.

(Refer to article 11.1)

sequential No. /total No.

(for requirements more than one for
same line , if needed

شماره گذاری نقشه ها. 3-2

AK - 01 - 001 - 1/3 - A1

Refinery/plant location

Unit Number

(see Appendix A)

serial Number (Note 1)

(as per appendix H)

sequential No./total NO.

(Note 2)

size designtion

(as per article 14.1)

4-2 علائم اختصاری برای خطوط فرایندی.

APPENDIX I FLUID ABBREVIATION SYMBOLS

a) Air Systems

Instrument Air	ISA
Plant Air	PLA

b) Blowdown and Pump Out Systems

Blowdown	BDN
Continuous Blowdown	CBD
Intermittent Blowdown	IBD

c) Condensate Systems

Cold Condensate	COC
High Pressure Condensate	HPC
Low Pressure Condensate	LPC

Medium Pressure Condensate MPC

d) Drain (Sewer) Systems

Closed Drain Header	CDH
Chemical Sewer	CSW
Non Oily Sewer	NSW
Oily Sewer	OSW
Sanitary Sewer	SSW

e) Flare Systems

Flare (Normal)	FL
High Pressure Flare	HFL
Low Pressure Flare	LFL

f) Fuels

Fuel Gas	FLG
Fuel Oil	FLO
Natural Gas	NG
Refinery Fuel Oil	RFO

g) Special Gas Systems

Acid Gas	ACG
Air (Drying Service)	AIR
Chlorine	CHL
Helium	HEL
Hydrogen	HYD
Nitrogen	NIT
Nitrous Oxide	NOX
Oxygen	OXY
Utility Air	UTA

h) Special Chemical and Solvent Systems

Amine	AMN
Ammonia	AMO
Caustic Soda	CAU
Chemicals	CHM
di-Ethanol Amine	DEA
di-Glycole Amine	DGA
Flushing Solvent	FS
mono-Ethanol Amine	MEA
Methyl Ethyl Ketone	MEK
Toluene	TOL

i) Oil Utility Systems

Injection Oil	INO
Lubricating Oil	LBO
Seal Oil	SLO

Flushing Oil FGO

j) Steam systems

Decoking Steam	DKS
Dilution Steam	DLS
Hot Oil Return	HOR
Hot Oil Supply	HOS
High Pressure Steam	HPS
Low Low Pressure Steam	LLS
Low Pressure Steam	LPS
Medium Pressure Steam	MPS

i) Water Systems

Air Foam Water Solution	AFW
Boiler Feed Water	BFW
Chlorinated Water	CLW
Cooling Water Return	CWR
Cooling Water Supply	CWS
Distilled Water	DIW
Hot Water Supply	HWS
Hot Water Return	HWR
Tempered Water Return	TWR
Tempered Water Supply	TWS
Demineralized Water	DMW
Drinking Water	DWA
Fire Water	FWA
High Pressure Boiler Feed Water	HBW
Hot and Chilled Water	HCW
Medium Pressure Boiler Feed Water	MBW
Oily Water	OWA
Phenol Water	PHW
Process Water	PRW
Plant Water	PWA
Potable Water	PTW
Quench Water	QHW
Raw Water	RWA
Sour Water	SWA
Treated Water	TWA
Water	WAT

k) Process Services

Acetylene	ACE
Alcohol	ALC
Asphalt	ASP
Benzene	BZN
Butane	BUT
Catalyst	CAT
Crude	CRD

Cold slop	CSL
Cracked Gas	CRG
Ethane	ETA
Ethylene	ETN
Fuel Oil Product	FOP
Gas	GAS
Natural Gas with Hydrogen and Steam	GHS
Gasoline	GSL
Gas oil	GSO
Hydrogen Rich Gas	HRG
Hot Slop	HSL
Hydrocarbon	HCB
Hydrocarbon with Hydrogen	HCH
Heavy Straight Run Naphtha	HSR
Heavy Naphtha	HNA
Jet Fuel (JP-4)	JP4
Jet A-1	JTA
Kerosene	KER
Natural Gas with Hydrogen	NGH
Reformed Gas with Hydrogen	RGH

بخش سوم

3- استاندارد مهندسی طرح بندی و فواصل واحدها در مجتمع

1-3 هدف

این استاندارد نیازهای اولیه برای طرح بندی و فواصل در تأسیسات نفت ، گاز ، پتروشیمی و تأسیسات شیمیایی بجهت ایمنی و جلوگیری از خطر آتش سوزی و با توجه به بهره برداری بهتر و تعمیرات راحت نوشته شده است.

2-3 استانداردها

استانداردهای مرجعی که لازم است به آنها مراجعه نمود شامل : ANSI ، ASME ، API ، NFPA موارد اساسی که بایستی در طراحی به آنها توجه نمود و آنها را مد نظر قرار داد. و دیگر استانداردهای IPS می باشند.

3-3 موارد طراحی

الف : کلیات

- حداکثر ایمنی و جلوگیری از گسترش آتش سوزی.
- امکان بهره برداری و تعمیرات راحت در آن تأسیسات.
- در نظر گرفتن موارد اقتصادی ، و سازگار بودن جهت توسعه در آینده (در نظر گرفتن زمین آزاد و باز)

ب : قطعه بندی

تقسیم بندی تأسیسات (مجتمع) بصورت چهار ضلعی های مشخص شده برای هر واحد با خیابانهای دسترسی در اطراف آنها (شکل 5 و 6) موقعیت آب و هوایی ، جهت باد غالب، مشخصات و مختصات ، منطقه بندی از نظر آتش سوزی (Classification of hazards) معین و تقسیم بندی می شود.

ج : اطلاعات و مدارک مورد نیاز برای شروع طراحی

A- Process flow diagram

B- Plot size

C- Rough equipment size

D- Control building location (show the approximate size)

E- Location of off-plot main pipe-way (for unit connections)

د: نرم افزارهای مورد استفاده در بخش لوله کشی شامل Office,CAD,PDS,CAD Worx,Micro Station می باشند.

برای طراحی واحد از Auto CAD, Micro Station و برای مدل کردن از PDS و CAD Worx و CESAR II (Stress Analysis) نمودن خطوط از برنامه استفاده میشود.

4-3 طرح بندی (Plant layout) مجتمع

1-4-3 تقسیم بندی محوطه

یعنی آرایش و قرار دادن واحدهای فرآیندی، محوطه مخازن ذخیره ، تجهیزات آب و بخار ، ساختمان اداری ، محوطه سرویسهای بهداشتی و دیگر قسمتها

الف) واحدهای فرآیندی در جائی قرار داده شوند که از نظر بهره برداری راحت و نیز همبستگی بین واحدها رعایت شود.

ب) محوطه مربوط به مخازن ذخیره بایستی دور از ساختمانهای اداری و نزدیک به واحد فرآیندی مرتبط به آن باشد. (حد اقل 75 متری از واحدها)

ج) واحد آب و بخار (utility) بایستی جائی قرار داده شود که واحدهای فرآیندی استفاده کننده از این utility ها به نسبت حجم مصرف به آن نزدیکتر باشند.(در فاصله 30 متری از واحد).

د) واحد بارگیری و بار اندازی در گوشۀ تأسیسات (مجتمع) و نزدیک به جاده اصلی باشد.

ه) ساختمانها و سرویسهای پرسنل بایستی در جای ایمن از خطرات پالایشگاهی و نزدیک به دروازه خروج باشند.(حد اقل 30 متر از واحدها).

و) مشعل و گودال سوزان در انتهای تأسیسات و بعلت تشعушات و خطرات آن با فاصله کافی از افراد و واحدهای فرآیند باشد.(حد اقل 90 متر).

ز) واحد جمع آوری و تصفیه آبهای مازاد تأسیسات در پایین ترین نقطه و دور از واحدهای فرآیندی قرار داده شوند. (حد اقل 60 متر).

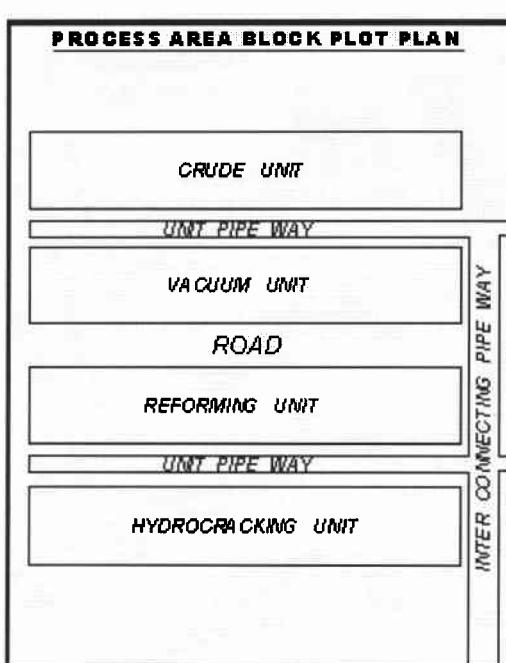


FIG:6

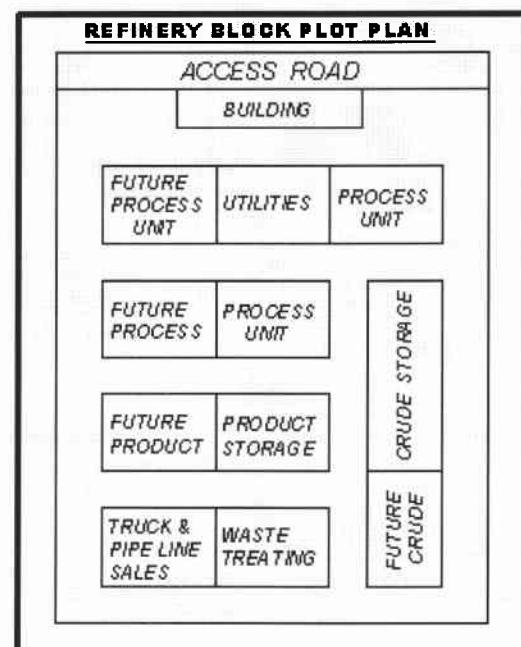


FIG:5

۳-۴-۲ راههای دسترسی و خیابانها

الف) خیابانها و راههای دسترسی بایستی بصورتی در اطراف واحدها طراحی شوند که قابل عبور برای ماشین آلات آتش نشانی و دیگر ماشین آلات جهت تعمیرات و نیز قابل فرار برای افراد در موضع خطر باشند. (6 متر عرض جاده ۱/۵ متر عرض کناره جاده و 8 متر شعاع داخلی در پیچها).

ب) خیابانها و جاده های دسترسی بصورتی طراحی شوند که لبه خیابان حداقل 3 متر از تجهیزات فاصله داشته باشد تا باعث اصابت ماشین آلات به تجهیزات نشود.

۳-۴-۳ داربست و یا مسیر لوله ها (Sleepers , pipe racks

الف) عموماً در داخل واحدهای فرآیندی برای قرارگرفتن لوله کشی ها روی آنها pipe rack و در off-site (خارج از واحد های فرآیندی) sleeper طراحی می شود .

ب) برای تعداد لوله های زیاد که نیاز به استفاده از pip-rack دو طبقه و یا بیشتر می باشد. خطوط با جریانهای هم سو را در یک طبقه و جریانهای مخالف را در طبقه دیگر و یا اینکه خطوط آب و بخار را در طبقه فوقانی و خطوط فرآیندی را در طبقه تحتانی طراحی می نمایند. (شکل : 7)

ج) حداقل فاصله بین دو طبقه 1/25 متر است که برای تعمیرات و غیره در نظر گرفته می شود.

د) حداکثر عرض Pip-rack = 10 متر است. اندازه عرض واقعی 110% عرض مورد نیاز است . در مواردی که لازم است Fan cooler بالای pipe rack قرار داده شود ، عرض pipe rack با اندازه Air cooler طراحی می شود.

۵) در موارد تغییر جهت pipe rack تغییر Eleve نیز داده میشود.

و) جای مناسب برای کابلهای برق و ابزار دقیق با 25% اضافه فضا جهت توسعه های بعد در نظر گرفته می شود.

ز) روی Pipe-rack بایستی 20% فضای خالی برای لوله کشی های آتی حفظ شود.

ح) زیر pipe-rack فضا ی 4x4 متر (عرض و ارتفاع) در سرتاسر برای کارهای تعمیراتی و جابجایی تجهیزات و وسائل آزاد گذاشته شود.

ط) ارتفاع 4/5 pipe – rack 4/5 متر و در خارج از واحد : جاده ها 5 متر ، خیابانهای 4/5 مترو مسیر راه آهن 6/7 متر بایستی طراحی شود.

ی) طراحی pipe – rack در مجتمع های مختلف برای واحدهای فرآیندی بصورت ذیل می باشد.

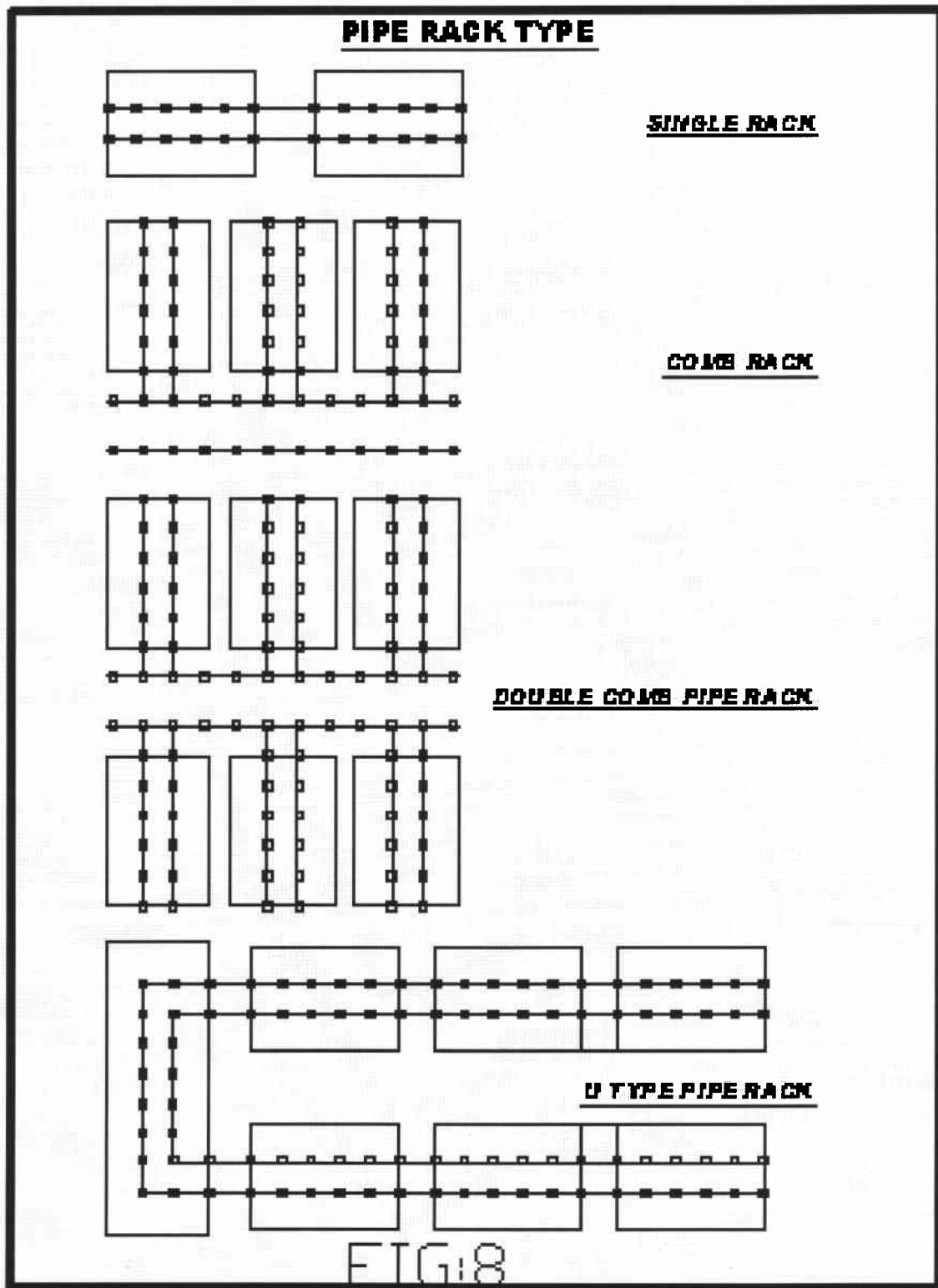
(شکل : 8)

- Single Rack برای مجتمع های 2 تا 3 واحدی .

- Comb type برای مجتمع های بیش از 3 واحد تا 5 واحد

- Double comb type برای مجتمع های 6 تا 10 واحد

- U Type rack برای مجتمع هایی که واحدهای آن بصورت یک واحد فرآیندی کار می کنند.



4-4-3 طرح بندی اطاق کنترل و اطاق برق
 الف) اصولاً فواصل اطاق کنترل و اطاق برق از واحدها براساس استانداردهایی که توسط شرکتهای بیمه نفت (OIA) و شرکت ملی نفت (IPS-E-PR-190) مشخص شده است طراحی می شود.

- ب) در طراحی به موارد زیر نیز بایستی توجه شود.
- اطاق کنترل و اطاق برق اصولاً در نزدیکی تجهیزات واحد و با در نظر داشتن حداقل فاصله برای دور بودن از صدا و موارد ایمنی . (حدود حداقل 15 متر فاصله از نزدیکترین تجهیزات فرآیندی) باشد.
 - در محلی قرار داده شود که دید کافی روی واحدهای فرآیند داشته باشد و راحت در تمام مدت روز برای بهره بردار باشد.
 - از نظر اقتصادی برای کابل کشی برق و ابزار دقیق در فاصله مناسب باشد.

3-4-5 نیازهای آتش نشانی

- الف) واحدهای فرآیندی بایستی فضای کافی و خیابانهای قابل تردد (6 متر عرض حداقل) برای حرکت ماشین های آتش نشانی داشته باشند.
- ب) واحدهایی که دارای موارد قابل اشتعال و ذخایر زیاد هستند بایستی در خارج از محوطه واحدهای فرآیندی قرار داده شوند.

3-4-6 طرح بندی ساختمانها

- الف) ساختمانهای اداری ، آزمایشگاه ، منزل ، مغازه ، کارگاه ، گاراژ ، قهوه خانه ، بیمارستان ، بایستی در فواصل نسبتاً زیاد از تجهیزات و واحدهای پر خطر فرآیندی باشند و نیز محل و ساختمان در برابر آتش سوزی و هرگونه خطر حفاظت شده باشد.
- ب) ساختمان اداری بایستی نزدیک به درب ورودی و جاده اصلی قرار داده شود.
- ج) فواصل ساختمانها از تأسیسات بایستی بر طبق Oil Insurance Association (OIA) و شرکت ملی نفت (IPS-E-PR-190) طراحی شوند.

(ပန်းချေမှု ၁၄)

MINIMUM DISTANCE IN METERS

MINIMUM DISTANCE IN METERS									
PROCESS UNIT-HAZARD	HIGH	60							
PROCESS UNIT-HAZARD	LOW	30	15						
TANK FRAMES-HAZARD	HIGH	75	75	De- LARGER					
TANK FRAMES-HAZARD	LOW	60	30	One De- De- LARGER					
PROCESS WAREHOUSE-HAZARD	LOW	45	75	30	15				
SHIPPING & RECEIVING-HAZARD	HIGH	60	60	45	30	15			
SHIPPING & RECEIVING-HAZARD	LOW	45	30	30	15	6	15		
SERVICE BUILDINGS		60	30	60	30	30	45	30	SEE BLDG. CHART
BOILER AREA		60	45	60	45	30	30	30	-

RECOMMENDED SPACING WITHIN PROCESS UNITS

1. For specific certified tank, use 5 diameter hrs
 2. For specific certified tank, use 4 diameters hrs
 3. For specific certified tank, use 3 diameters hrs
 4. Standardimmel and split-unit 1 warehouse acceptable. Unit warehouse to maximum 220m² 2 floor area.
 5. Two sailors desirable.
 6. Barriers desirable for hazardous rescue

(to be continued)

MINIMUM DISTANCE IN METERS		SEE CHART									
SERVICE BUILDINGS		15	30	0	15	30	0	15	30	0	
GAS COMPRESSOR HOUSE	30	-			15 TO 150	30	30	15	15	15 TO 30	15
LARGE PROCESS OIL PUMP HOUSE	30	15	-		15 TO 150	30	30	15	15	15 TO 30	15
DISTILLATION AND FRACTIONATION	30	15	9	-		15 TO 150	30	30	15	15 TO 30	15
UTILITIES	15	30	30	-		15 TO 150	0	0	15	15 TO 30	15
PRESSURE TANKS	15	60	60	60	15	-	30	15	30	15 TO 30	60
ATMOSPHERIC TANKS	30	60	60	60	30	15	TWO DIA. OF LUMPS ¹	30	15	15 TO 30	60
LOADING RACKS	30	60	60	30	30	30	15 TO 30	45	30	15 TO 30	60
FIRE HEATERS	30	30	30	30	15	15 TO 60	30	30	45	-	15
COOLING TOWERS	15 TO 30	15 TO 30	15 TO 30	30	30	30	15 TO 30	45	30	15 TO 30	15 TO 30
SKID UNITS FOR PACKAGE PLANT	30	15	15	12	30	30	30	60	150	45	30
CONTROL HOUSES ²	15	30	30	15	15	60	60	60	150	15	15 TO 30

5-3 طرح بندی در واحدهای فرآیندی 5-3-1 کلیات

الف) در مواردی که جریان فرآیندی تحت وزن مخصوص در سیستم لوله کشی جاری می شود. بايستی موارد مربوط به قرار گرفتن تجهیزات در ارتفاع و یا به محدودیتهای دیگر برای تجهیزات از نظر مناسب بودن محل آنها و سیستم لوله کشی توجه شود.

ب) تجهیزات در واحد بايستی بصورتی چیده شوند که تا حتی الامکان حداقل لوله کشی برای اتصال این تجهیزات بهم و فضای خالی حداقل 60cm در اطراف تجهیزات برای بهره برداری و تعمیرات لحاظ شود.

ج) مخازن ذخیره با حجم زیاد دارای مواد قابل اشتعال و یا قابل انفجار بايستی هر چه دورتر از واحدهای فرآیندی قرار داده شوند. (حد اقل 75 متر).

د) فضای لازم برای تجهیزات آتی که احتمال دارد جهت بالا بردن ظرفیت و غیره اضافه شود بايستی در نظر گرفت.

5-3-2 نیازهای فرآیندی

الف) اصولاً تجهیزات در واحد بهتر است در امتداد یکدیگر طبق PFD مشخص شده چیده شوند.

ب) تجهیزاتی که بصورت مجموعه مرتبط با هم مثل 'Reboiler's'، 'Fractionator's' و غیره هستند بهتر است در جوار هم طراحی شوند. (شکل 9).

ج) تجهیزاتی که با لوله کشی های در اندازه بزرگ بهم وصل می شوند. بايستی هر چه نزدیکتر بهم قرار داده شوند.

د) کولرهای هوایی لازم است جایی قرار داده شوند که گرمای حاصل از تجهیزات دیگر بر آنها تأثیر گذار نباشد.

3-5-3 نیازهای ایمنی

الف) تمام تجهیزات فرایندی بايستی حداقل 15m از کوره ها قرار داده شوند و کوره ها را بايستی حتی المکان در گوشه ای از واحد قرار داده شوند. بعلاوه اینکه در منطقه بندی خطر قرار نگرفته و حداقل 15m از مبدأ خطر دور باشند.

ب) دوشاهی اضطراری و چشم شور که در واحدهای اسیدی قرار داده می شوند. لازم است نزدیک به محلی باشند که احتمال خطر پاشیدگی مواد به بدن افراد بیشتر است.

ج) مسیرهای کافی برای دسترسی به تجهیزات از نظر ایمنی و بهره برداری و تعمیرات بايستی در نظر گرفته شود.

د) اطاق کنترل و جاده های منتهی به آن نبایستی در منطقه خطر باشند. (حداقل فاصله با نزدیکترین تجهیزات 15m در نظر گرفته شود).

ه) کمپرسورهای با فشار بالا بایستی در کناره های انتهائی تأسیسات (مجتمع) و یا واحد طراحی شوند.(با فاصله 30 متر از واحد).

و) مخازن ذخیره با حجم زیاد حتی المکان خارج و دور از واحدهای فرآیند در فاصله 75 متری

ز) پمپهایی که مواد قابل اشتعال را جابجا می نمایند بایستی بشرح ذیل دارای فواصل مشخص شده از دیگر تجهیزات باشند.

پمپهای روغن داغ حداقل 3 متر از Pipe rack و دور از Air cooler ها طراحی شوند.
Air و پمپهای lightend rack را می توان زیر قرار داد ولی بایستی توجه شود که زیر cooler

توضیح : روغنها داغ به روغنها اطلاق می شود که درجه حرارت آنها بالاتر از نقطه احتراق باشد و Lightend به مواد مخلوطی که میزان Boiling point (BP) آنها بین 120°C باشد که شامل مخلوط xylen ، Toluen ، Benzen ، pyridine و غیره هستند.
ح) دودکش کوره ها بایستی بصورتی قرار گیرند که گرمای خروجی از آنها بسمت برج ها، Cooler ها و دیگر تجهیزات واحد نباشد. در غیر اینصورت ارتفاع این دودکش ها به حدی بلند طراحی شود که دهانه دودکش ها بالاتر از بقیه تجهیزات باشد.

ط) در طراحی برای در نظر داشتن موارد ایمنی لازم است از کدهای ایمنی استاندارد NFPA پیروی شود .

ی) در واحدهایی که کوره ها بصورت مجتمع هستند بایستی آنها را در کناره انتهایی و با فاصله 15 متری از تجهیزات جلوی باد غالب به تأسیسات قرار داد

ک) واحدهای فرآیندی که دارای گازهای سمی هستند بایستی در کنارها طراحی شوند.

ل) بهتر است واحدهای فرآیندی دارای فشار بالا نیز در کناره ها طراحی شوند.

4-5-3 محدودیتهای طراحی

مواردی که در طراحی اولیه تجهیزات بایستی ملاحظه شود.

الف) رعایت حداقل فاصله بین تجهیزات با توجه به موارد زیر (شکل 10 و 11)

- اجازه دسترسی برای عملیات اطفاء حریق .

- اجازه دسترسی برای عملیات بهره برداری و تعمیرات .

- اجازه دسترسی در موارد بستن اضطراری واحد برای انجام اطفاء حریق .

- اطمینان از آسیب نرسیدن به تجهیزات اضطراری سیستم .

- جدا نمودن منبع سوخت دائمی از مواد قابل اشتعال .

- در نظر گرفتن موارد ایمنی مشخص شده در استاندارد و کد NFPA

ب) زمانی که امکان رعایت فواصل کافی بین تجهیزات براساس موارد ذکر شده نباشد، بایستی برای آن تجهیزات شرایط ایمنی بالاتری در نظر گرفته شود.

ج) محل تجهیزات از جمله Pump ،drum ، vessel ، tower ، Exchanger ، Heater و Plot plan نشان داده می شود.

د) فواصل در اطراف تجهیزات برای انجام لوله کشی های مربوطه ، مهارها ، شیرهای کنترل و غیره بایستی در نظر گرفته شود.

ه) توجه به فاکتورهای ذکر شده زیر در طراحی اولیه لازم می باشند.

- محدودیت فیزیکی سایت قابل استفاده

- خطرات خاص

- قابلیت فضای لازم برای توسعه در آینده

- وضعیت جغرافیائی و جهت باد غالب در سایت

- توجه به موارد محیطی

- وضعیت محل

- سازگار بودن با نوع خصوصیات همچوواری

و) نیازهای تعمیراتی و نصب

از جمله فضای کافی برای چیدن وسائل و ماشین آلات برای تعمیرات و نصب ، برای قرار گرفتن جرثقیل در مواردی که نیاز می باشد، فاصله 6 متر بین هر واحد فرآیندی ، فضا برای نصب و تعمیرات تجهیزات بزرگ از جمله Reactor ها و برجهای بزرگ 8 متر، فضای کافی جلوی مبدلهای حرارتی برای بیرون کشیدن Tubing داخلی جهت تعمیرات و بازرسی (طول Tube bundle بعلاوه 2 متر)

ز) نیازهای بهره برداری

- فضای باز حداقل عرض 60 cm برای رسیدن بهره بردار به تجهیزات در اطراف هر یک از تجهیزات بایستی در نظر گرفته شود. راه ورودی به پله ها و سکوها به بالای تجهیزات بایستی هر چه نزدیکتر به اطاق کنترل در نظر گرفته شود.

ح) موارد اقتصادی

از جمله کوتاه بودن طول لوله کشی، کوتاه بودن طول Pipe rack ، کوتاه بودن طول کانالها و کوتاه بودن طول کابلها بایستی در نظر گرفته شود.

ط) فواصل و فضای لازم

در طراحی بایستی حداقل فضا و فاصله استاندارد بین تجهیزات نیز رعایت شود.

5-5-3 مدارک و اطلاعات مورد نیاز

مدارک و اطلاعاتی که برای طراحی لوله کشی لازم است.

الف - مدارک و اطلاعات که هدف و اساس پروژه را تعریف نماید.

ب - استانداردهای مربوط به طراحی پروژه .

ج - نقشه های P&ID و F&I واحدها.

د - لیست تجهیزات اصلی و کالائی که بایستی در کارخانجات دیگر ساخته شوند.

(نقشه های ساخت و مشخصات کامل آنها)

ه - جدول مشخصات خطوط (line list) ، خطوط شماره گذاری شده.

و - مشخصات فنی لوله و اتصالات (Piping Material Spec) PMS

ز - توجه به نیازهای درخواستی کارفرما.

علاوه بر موارد فوق الذکر نقشه های آرشیتکتی ، سازه ها، تأسیسات Heating HVAC (ventilation and cooling)، فونداسیونها ، مسیر لوله های زیر زمینی ، مسیر کابل های زیر زمینی برق، نقشه های Assembly ابزار دقیق ، تجهیزات مکانیکی که بایستی در اختیار طراح لوله کش قرار داده شوند.

ح- برای طراحی لوله کشی از نرم افزار CAESARII ، CAD worx ، CAD pipe و استفاده می شود.

در طراحی لوله کشی به مواردی که بصورت تعاریف detail drawing و استاندارد و تعیین شده و چکیده تجربیات و کار چندین ساله افراد متخصص است بایستی توجه داشت و از آنها تبعیت نمود.

6-5-3 تهیه مدل (Modeling)

- برای درست کردن مدل بهتر است از کدهای رنگی استاندارد شده ذیل استفاده نمود.

Pipes	Yellow , Red , Blue
Equipments	Gray
Instruments	Orange
Electricals	Green

- در تهیه مدل از نرم افزارهای (CAD WORX ، PDMS ، PDS) می توان استفاده نمود.

- مزایای نقشه مدل

الف - در نقشه های مدل مسیر لوله کشی ها براحتی مشخص است.

ب - از در هم آمیختگی خطوط و تجهیزات و سازه ها جلوگیری می شود.

ج - دیگر نیاز به Elevation drawing piping plan نمی باشد.

د - از مدل می توان عکس گرفت و در تعداد لازم تکثیر نمود.

ه - برای ساخت و تهیه نقشه های ایزومتریک و نیز آموزش پرسنل در هر مورد از آنها می توان براحتی استفاده نمود.

7-5-3 مبانی طراحی لوله کشی

همانگونه که قبلًا اشاره شد، یکی از انواع سیستم های لوله کشی ، لوله کشی سیستم های فرآیندی (Process piping) می باشد، که شامل دو بخش لوله کشی های on-site و off-site است.

(off-site) به تأسیسات بارگیری ، تخلیه ، مخازن ذخیره سازی، خنک کننده های آب ، تولید کننده های بخار، تولید کننده های برق، مشعل، فضولات ، ساختمانها و جاده .

(on site) به محدوده ای که واحدهای فرآیندی اصلی مجتمع قرار دارند اطلاق می شود.

1-7-5-3 اندازه نقشه ها

اندازه نقشه هائی که بعنوان Key plan ، Unit plot plan ، General plot plan و غیره برای تأسیسات Process piping plan on site و off-site تهیه می شوند. با توجه به ابعاد و اندازه سایت ، تعداد تجهیزات ، حجم لوله کشی می توان در یکی از مقیاسهای زیر رسم نمود.

1 : 250,000	1 : 750	1 : 125
1 : 2,500	1 : 500	1 : 100
1 : 1,500	1 : 250	1 : 33 $\frac{1}{3}$

2-7-5-3 اساس موارد و اطلاعاتی که در طراحی لوله کشی بایستی مد نظر قرار داد بشرح ذیل است .

آ) استفاده اقتصادی در کاربرد لوله و متعلقات با توجه به نوع ، جنس ، ضخامت برای فرآیندهای مختلف

ب) دانستن اطلاعات اولیه در مورد نوع فرآیند. برای طراحی صحیح لوله کشی که موجب اشکال و اختلال در سیستم فرآیندی نشود. مثلاً اینکه آیا فرآیند دارای ناخالصی هائی که باعث رسوب در داخل سیستم و بسته شدن میسر شود می باشد؟ یا اینکه بخار که در سیستم تبدیل به آب مقطر خواهد شد. و همچنین لوله های دارای سیال گرم در صورتیکه در جوار لوله های با سیالهای فرار طراحی شوند، گرمای حاصل باعث انبساط فرایند فرار می شود و در نهایت مشکلات فرایندی را بوجود می آورد و دیگر موارد که بایستی طراح از آنها مطلع باشد.

ج) در نظر گرفتن کوتاهترین مسیرهای ممکن با کمترین تعداد متعلقات لازم جهت صرفه جوئی در هزینه های خرید و نیز جلوگیری از هدر رفتن انرژی بعلت افت فشار در مسیرهای طولانی و پرپیچ و خم.

د) استفاده از اتصالات و متعلقات استاندارد کارخانه ای (اجتناب از ساخت زانو و سه راهی بصورت ماتیر). نمودار (شکل: 13).

ه) اجتناب از طراحی لوله کشی زیر فونداسیون و پی. عبور لوله از داخل دیوار و کف بلامانع است.

و) در Off-site گروه لوله هائی که با هم طراحی می شوند ترجیحاً روی Sleeper با فاصله 30 سانتیمتر زیر لوله از سطح زمین طراحی می شوند.

ز) لوله کشی های بخار و آب بخار نبایستی مدفون طراحی شوند.

ح) لوله کشی های آب ، گاز و سیستم تخلیه مایعات را می توان زیرزمینی طراحی نمود.

ط) برای تجهیزاتی که لازم است جهت کارهای تعمیراتی و یا تعویض از محل جدا شوند مانند (تلمبه ، توربین ها و) . طراحی لوله کشی های متصل به آنها با در نظر گرفتن Removeble spool و برای تجهیزات کوچک ابزار دقیق با مهره و ماسوره خواهد بود.

ی) در طراحی انشعابات لوله های بخار و گاز از لوله اصلی بایستی از قسمت بالای لوله انجام شود.

ک) از بوجود آوردن خمها که ایجاد تله (trap) در مسیر جریان نماید بایستی پرهیز شود.

ل) در سیستم لوله کشی هایی که الزاماً loop در مسیر طراحی می شود. برای جلوگیری از شدن گاز ، هوا و یا مایعات . بایستی در بالاترین و یا پایین ترین نقطه لوله کشی انشعباب تخلیه vent و Drain طراحی شود. این انشعبابات برای لوله کشی های تا "12 اینچ بایستی از اندازه 1 اینچ . و برای بزرگتر از 12 اینچ با اندازه 2 اینچ طراحی شوند.

م) برای متعلقات و شیرهای با وزن بالاتر از 50 کیلوگرم که در سیستم لوله کشی طراحی می شوند بایستی پایه جداگانه (Support) طراحی شود.

ن) برجها و یا تجهیزات بلندتر از 2 متر روی فونداسیون با پیچ و مهره شدن به Base plate آن تجهیزات بایستی محکم شود.

ث) پایه (Support) زیر لوله ها بایستی حداقل از سرچشمهای محیطی 3 اینچ فاصله داشته باشد.

خ) در طراحی لوله ها روی Pipe – rack لازم است خطوط لوله utility در قسمت بالا و بقیه خطوط فرآیندی در طبقه تحتانی طراحی شوند . (شکل : 7)

ظ) لوله های بزرگتر از 12 اینچ حامل مایعات که دارای وزن زیاد هستند. بهتر است روی Sleeper در سطح زمین طراحی شود. در صورتیکه لازم است بایستی آنها روی Pipe rack قرار گیرند. محل قرار گرفتن آن نزدیک به پایه های Pipe rack طراحی شود . (شکل : 7)

ق) در طراحی لوله ها روی Pipe rack علاوه بر فاصله مجاز بین لوله ها بایستی 25% فضای اضافی برای لوله کشی های آتی در نظر گرفته شود. (شکل : 7)

ر) فاصله بین لوله ها (لوله های اندازه کوچک) از مرکز تا مرکز حداقل 4 اینچ و از طرفی فاصله پشت تا پشت لوله ها (عایق تا عایق لوله) نبایستی از یک اینچ کمتر باشد. (شکل : 11)

ش) لوله هدر مشعل که جهت تخلیه گازهای مازاد به آن میباشد بایستی تحت شیب در کنار – pipe rack با اضافه نمودن دستک (Bracket) طراحی شود (شکل : 7)

ت) جهت اتصال لوله کشی به مخازن بزرگ ذخیره . با توجه به احتمال نشست تدریجی مخزن و انبساط و انقباض. برای جلوگیری از تنش واردہ به سیستم لوله کشی بایستی در محل اتصال. مسیر بصورت off-set طراحی شود. و همچنین برای قسمتهای دیگر که بایستی لوله کشی فیکس و یا قابل انعطاف باشد با تغیر جهت یعنی لحظه نمودن L و یا U و Z میتوان مسیر را طراحی نمود. و از طرفی موارد اقتصادی جهت حداقل مصرف اتصالات و نصب ساپورت مدد نظر قرار گرفته شود.

س) مسیر لوله کشی بایستی بصورتی طراحی شود که فضای کافی برای تعمیرات و یا جابجائی بعضی تجهیزات باشد.

- خ) مسیر لوله کشی بایستی بنحوی طراحی شود که راههای دسترسی ، مسیر ماشین رو، پیاده رو ها، جلوی دیوارهای متحرک و غیره را مسدود ننماید.
- ص) وسائل و تجهیزاتی که بصورت مداوم توسط بهره بردار و یا تعمیرات بازرگانی می شوند. از جمله شیرهای کنترل ، صافی ها ، تجهیزات ابزار دقیق و غیره... بایستی در دسترس طراحی شوند.
- ذ) در طراحی برای ثابت کردن سیستم لوله کشی از Filed support برای لوله های 4-24 اینچ استفاده می شود. این نوع پایه ها را می توان با لوله های 4-2 اینچ ، سپری ، نبشی و ناودانی طراحی نمود. برای زیر لوله های 3 اینچ به بالا که عایق حرارتی دارند بایستی Shoe طراحی شود. و جهت جلوگیری از حرکت طولی لوله از Anchor و برای محدود کردن حرکت جانبی لوله ها از guide استفاده شود.(بخش پنجم قسمت 5-10).
- ض) حداقل فاصله بین لوله های زیرزمینی در داخل مجتمع 30cm است.
- غ) برای طراحی محل انشعاب روی لوله کشی براي نصب درجه فشار بایستی از اندازه 1/2 اینچ استفاده شود.
- ل) در نقشه کشی لوله های 10 اینچ و کوچکتر را یک خطه که اندازه ضخامت خط به نسبت اندازه قطر لوله است رسم می نمایند. و برای لوله های 12 اینچ و بزرگتر دو خطه رسم می نمائیم.
- آ-ب) لوله کشی های زیرزمینی بایستی حداقل در عمق 90 cm طراحی شوند.
- ج-د) اندازه لوله کشی های تحت فشار مدفون نبایستی از 2 اینچ کمتر باشد.
- ه-و) محل اتصال لوله کشی به تجهیزات در اندازه های 2 اینچ و بزرگتر با فلنچ و برای اندازه های 1 1/2 اینچ و کوچکتر با فلنچ و یا مهره و ماسوره طراحی میشوند.
- ز-ح) در طراحی لوله کشی بایستی یکنواختی و همگونی برای تجهیزات مشابه حفظ شود.
- ط-ی) برای دسترسی به دریچه های بازرگانی ، شیرها و دیگر تجهیزات (ابزار دقیق) که در ارتفاع قرار دارند بایستی پله و سکو با عرض حد نرمال 45 و 76 سانتیمتر طراحی شود. در شرایط نرمال که شیرها بصورت افقی در مسیر نصب میشوند نبایستی زیر دسته شیر نسبت به کف و یا روی سکو از 2 متر بیشتر باشد و برای لوله کشی هایی که دارای سیال اسیدی و یا بازی می باشند ارتفاع شیر از کف بایستی پایین تر از سطح طراز چشم باشد.
- ک-ل) در مواردی که نیاز است بالای سکوئی یک سکوی دیگر طراحی شود. حداقل ارتفاع بین دو سکو نبایستی از 250 cm کمتر باشد.
- م-ن) اصولاً برای شناخت و معرفی نازلهای روی برج و مخازن از حروف اختصاری ذیل استفاده می شود.

A ₁ , A ₂	inlet nozzle
B ₁ , B ₂	out let nozzle
C -	condensate
D -	Drain
F -	Feed nozzle
G -	Level gage

H -	Hand hole
M -	Man hole
J -	Pump out nozzle
L -	Level gage
N -	Reboiler connection
P -	Pressure connection
R -	Reflux nozzle
S -	Steam or sample connection
T -	Tempereature connection
V -	Vapor out
W -	Relie valve
K,E	Special nozzle

ث-خ) Trim به تجهیزات جانبی مخازن و برجهای تحت فشار (تجهیزات ابزار دقیق ، شیرهای تخلیه و ...) می گویند. لوله کشی های مربوط به این تجهیزات Trim lines نامند که باستی طراحی آنها نیز براساس استانداردهای تعیین شده انجام پذیرد. وبصورت نقشه های جداگانه ارائه شود.

ظ-ق) طراحی لوله کشی های مربوط به برجهای بلند باستی بنحوی باشد که در محدوده Drop قرار نگیرند. در برجهای بلند برای بالا و پایین بردن تجهیزات نیمه سنگین از جمله شیر ، فلنج کور و غیره مربوط به برج در بالای آنها جهت وصل قلاب بالابر میله ای طراحی می شود که به آن Davit می گویند و محدوده زیر آن را Drop Area نامند.

ر-ش) حداقل فاصله لوله کشی های در جوار برجها (پشت تا پشت) 30 cm می باشد.

ت-س) در طراحی لوله ورودی به پمپ با توجه به اینکه اندازه آن معمولاً یک اندازه بزرگتر از نازل ورودی به پمپ می باشد. تبدیل مورد استفاده برای تغییر اندازه باستی اوّلأ به فلنج متصل به پمپ جوش شود. ثانیاً برای خطوط افقی از تبدیل Flat top استفاده شود و برای لوله کشی های ورودی از بالا به پمپ می توان از تبدیل هم مرکز استفاده نمود.

خ-ص) زیر لوله کشی ورودی و خروجی به پمپ باستی پایه طراحی شود که وزن حاصل از لوله و بقیه متعلقات به پمپ منتقل نشود.

ذ-ض) برای لوله کشی های دارای سیال گرم و داغ که باعث ازدیاد طول لوله کشی خواهد شد. جهت جلوگیری از تنشهای وارد به پمپ در مسیر لوله کشی باستی لوب طراحی شود.

غ-ل) آن دسته از لوله کشی هائی که دارای سیال گرم و داغ (بخار و آب بخار و غیره ...) هستند و باستی روی piperack قرار گیرند. بعلت ازیاد طول لازم است در مسیر به تعداد لازم loop طراحی شود.

ا-ب-ج) طراحی Utility station که در واحدها برای مصارف آب و هوا و بخار جهت تعمیرات و بهره برداری نیاز می باشد . اصولاً در جوار ستون Pipe rack و با لوله کشی های در اندازه 1 اینچ برای آب و هوا و 3/4 اینچ برای بخار و در فاصله 120 cm از سطح زمین طراحی می شوند (شکل : 7)

هـ-وـ-ز) لوله کشی های روی Piperack نبایستی روی سرستونها قرار گیرند. زیرا ممکن است لازم باشد که Piperack را در آینده یک طبقه اضافه نمایند. که با این وضع دچار مشکل خواهد شد.

حـ-طـ-ی) در تغییر جهت سیستم لوله کشی برای جلوگیری از تداخل لوله ها تغییر ارتفاع نیز داده می شوند.

کـ-لـ-م) بطور کلی در طراحی از استانداردهای (IPS-D-PI-102,103,122) وهمچنین دیگر Standard DWG. ها میتوان استفاده نمود.

8-5-3 طرح بندی فواصل تجهیزات.

الف - (Reactors) – فضای کافی برای ماشین آلات از جمله جرثقیل و دیگر وسائل جهت پر کردن و يا خالی نمودن کاتالیستهای داخل Reactor

ب - (Towers) – برجها بایستی به تجهیزات فرآیندی متعلق به آنها مثل Overhead condensor و Over hand receiver نزدیک باشد.

- محل برجها مناسب برای نصب باشد.

- فضا در اطراف برای نصب و جدا نمودن تجهیزات داخلی مربوط به برجها بایستی در نظر گرفته شود.

- در موقعی که لازم است تعداد و یا بیشتر برج در کنار هم نصب شوند. بایستی Center

line آنها در یک امتداد و موازی Pipe – rack قرار داده شود.

- برجها و Drums باید براساس خط وسط آنها در امتداد یکدیگر قرار گیرند.

- برجهای Self – standing که نسبت L/D (طول به قطر آنها) از 30 اینچ تجاوز نمایند نیاز به سازه فلزی برای نگهداری دارند.

ج - کوره ها

- در سمتی که باد غالب به طرف واحد می باشد قرار داده شوند.

- فضای لازم برای تعمیر تیوب کورها در نظر گرفته شود. نبایستی در منطقه تقسیم بندی شده خطر (کلاس I و II) طبق استاندارد قرار داده شوند.

- در جائی که امکان دارد از نظر اقتصادی ایزوله کردن این تجهیزات بصورت گروهی و با یک دودکش عمومی طراحی شوند.

- کوره ها بایستی در نزدیکی لبه واحد فرآیندی قرار داده شوند. و در بسیاری جاهای لازم است که دودکش ها بلند گرفته شوند.

- محوطه بیرون کشیدن Tubing نبایستی به خیابان اصلی واحد فرآیندی تجاوز کند.

- از نظر ایمنی بایستی محل مناسب اطراف کوره برای تخلیه مواد زائد آن در نظر گرفته شود.

- عموماً کوره ها و تجهیزات آنها بایستی حداقل در فاصله مشخص شده براساس استاندارد فواصل قرار داده شوند که حداقل این فاصله 15 متر از مرکز خطر باشد.

د - Heat exchangers

- مبدل‌های حرارتی معمولاً در نزدیک برجها و یا تجهیزات مربوط به آنها قرار داده می‌شوند و در مواردی مثلاً Bottom cooler ها لازم است که دور از برج قرار داده شوند.
- فضای افقی بین بدنه دو مبدل و یا با دیگر تجهیزات اصلی جهت دسترسی حداقل یک متر(60 سانتیمتر فلنچ تا فلنچ) در نظر گرفته شود.
- لوله کشی اطراف مبدلها و تجهیزات مربوط به آنها که با فشار و درجه حرارت بالا هستند بایستی با قابلیت مناسب در برابر تنشهای حرارتی طراحی شوند.
- فضای اطراف مبدل‌های حرارتی بایستی کافی برای باز و بستن پیچ‌ها و نیز بیرون کشیدن tube bundle (طول 1 متر) باشد.
- در مواردی که مبدل Air fan روی pipe – rack یا سازنده فلزی نصب می‌شود. بایستی فضای کافی در اطراف آنها برای تعمیرات در نظر گرفته شود.
- در طراحی به تجهیزاتی که هوای گرم تولید می‌کنند بایستی توجه نمود که این هوا به سمت Air cooler ها مکش نشود.
- تجهیزات جوشاننده بایستی در جوار برجهای مربوط به آنها قرار گیرند.

Vessels & Drums - ۰

- برجها و drum ها بایستی حتی المکان در نزدیک تجهیزات وابسته به آنها قرار داده شوند.
- جائی که drum های افقی در نزدیک Pipe way طراحی می‌شوند. بایستی خط وسط افقی آنها عمود بر Pipe way باشد.
- خط وسط drum هایی که در برابر تجهیزات عمودی قرار می‌گیرند بایستی با خط وسط برج در یک امتداد باشند.
- برای فضای بین drum ها به (شکل 12) وجود استاندارد فواصل مراجعه شود.

B = باندازه قطر بزرگ‌ترین vessel drum یا

A = فضای کافی برای دسترسی تجهیزات آتش نشانی

Pumps - و

- پمپها بایستی بصورت دسته‌ای در محلی که برای تعمیرات و بهره برداری راحت باشد قرار داده شوند.
- پمپها بایستی در جائی قرار گیرند که طول لوله SUC در حداقل فاصله باشد.
- پمپها بایستی بصورت ردیفی در زیر Pip-rack قرار داده شوند و drive پمپها بسمت مرکز pipe rack قرار گیرند.
- vacuum pumps که زیر برجها و یا نزدیک به آن هستند از قاعده فوق پیروی نمی‌کنند.
- راهروهای بین پمپها (زیر pipe – rack) بایستی حداقل 4.0 متر باشد.
- فضای پیشنهادی بین بدنه پمپها از 0.5 تا 1.0 متر، عرض فونداسیون 2 متر، مرکز تا مرکز پمپ 1.5 تا 3.0 متر قابل قبول می‌باشد.

- محل پمپهای کوچک تزریق مواد شیمیادی نیز مطابق پیشنهاد بالا می تواند طراحی می شوند.

ز - Compressors

- جائی که تعداد زیاد کمپرسور در یک واحد باشد. اقتصادی است که برای تعمیرات و بهره برداری، آنها را در یک محوطه خاص قرار دهیم.
- کمپرسور ها بایستی بصورتی باشند که امکان قرار گرفتن وسائل جهت تعمیرات در اطراف آنها براحتی میسر باشد .
- امکان دسترسی آتش نشانی از دو سمت ساختمان به کمپرسورها باشد .
- تجهیزات Inter Cooler K.O Drum و غیره بایستی در محوطه کمپرسورها بصورتی قرار گیرند که دسترسی برای عملیات آتش نشانی و تعمیرات به کمپرسورها میسر باشد.
- تجهیزات گران قیمت مثل کمپرسورها بایستی از نظر خطر آتش سوزی نسبت به دیگر دستگاهها کاملاً حفاظت شده باشند.
- برای دسترسی و تعمیرات راحت تر بایستی کمپرسورها را آنها در کنار جاده طراحی نمود.
- فضای کافی برای لوله کشی مانیفولد و تجهیزات الحاقی به آنها روی زمین نزدیک کمپرسورها بایستی در نظر گرفته شود.
- کمپرسورها بایستی بصورتی طراحی شوند که حداقل افت فشار روی SUC داشته باشند.
- کمپرسورها بایستی هر چه نزدیکتر به اطاق کنترل و ایستگاه برق برای کم کردن طول کابل کشی طراحی شوند.

9-5-3 طرح بندی تجهیزات در off-site

الف - Storage Tanks/ Vessels

- مخازن بصورتی قرار داده شوند که فضای لازم اطراف مخازن ذخیره بشرح ذیل باشد.
- فضای زیاد برای حرکت جریان هوا در اطراف مخازن در نظر گرفته شود.
- مخازن در دو دریف نه بیشتر قرار داده شوند و هر مخزن بصورتی نصب شود که به یک جاده دسترسی داشته باشد.
- سیستم آب آتش نشانی در اطراف مخازن در نظر گرفته شود.
- حداقل فاصله از مرز یا بین مخازن یا برجها و تجهیزات بایستی براساس جداول و مطابق با آخرین چاپ NFPA-30 باشد.
- مخازن ذخیره ای که با فشار اتمسفر تا حداقل KPa 20 طراحی می شوند و دارای مواد قابل اشتعال هستند مانند تانگهای نفت خام یا Low – Flash دور از واحدهای فرآیندی قرار داده می شوند و حداقل فاصله این مخازن از تجهیزات مطابق با جداول استاندارد تعیین شده باشد.

- مخازن با ذخایر مواد دارای Flash بالا نبایستی از سه ردیف بیشتر طراحی شوند. و این مخازن نبایستی بیش از یک ردیف از جاده اصلی فاصله داشته باشند.
- حداقل فاصله بین مخازن ذخیره با فشار اتمسفر در جدول معین شده.
- دیوار خاکی برای جداسازی مخازن طبق استاندارد NFPA30 و براساس نیاز طراحی می شود.
- پمپهای انتقال مواد از این مخازن بایستی بصورت یک یا چند مجموعه در خارج از Band Wall طراحی شوند.
- مخازن تحت فشار بدون خنک کننده (مخازن کروی) که دارای مواد آتش زا هستند و با فشار 20 KPa و بیشتر می باشند.
 - بایستی بصورتی طراحی شوند که آزادانه هوا بتواند اطراف آنها حرکت کند.
 - در دو ردیف نه بیشتر طراحی شوند که حداقل یک سمت آنها در کنار جاده باشد.
 - حداقل فاصله بین برجها و مرز یا بین برجها با تجهیزات دیگر بایستی بر طبق جداول معین شده باشد.
- برای اطراف این مخازن باندوال طراحی نمی شود. هر چند که یک دیوار 60cm بین مخازن برای جداسازی و هدایت آبهای سطحی در نظر گرفته می شود.
- قرار دادن مخازن گاز مایع بایستی براساس (NFPA59 برای گاز مایع) باشد.
- فضای بین این مخازن بایستی بشرح ذیل طراحی شود.
 - بین دو مخزن کروی حداقل 3/4 قطر مخزن
 - بین دو مخزن (drum) نبایستی از یک قطر drum کمتر باشد.
- ب - تجهیزات بارگیری و بار اندازی**
 - داربست (Rack) مربوط به بازوهای بارگیری و بار اندازی اصلی برای تانکر و ترن بایستی در جائی نزدیک به تأسیسات و در جوار دروازه خروجی باشد.
 - تجهیزات بارگیری بایستی فضای کافی برای قطار و ماشین ها جهت پارک و مانور داشته باشند.
 - در موارد بارگیری و باراندازی با قطار محوطه اضافی برای تغییر خط و پارک بایستی در نظر گرفته شود.
 - بایستی اجازه داده شود مایعات و بخارات مازاد پراکنده شوند تا در موقع آتش سوزی حداقل خسارت به تجهیزات وارد شود.
 - ماشینها و قطار مربوط به بارگیری مواد سوختنی و قابل اشتعال بایستی در فاصله حداقل 30 متری از واحدهای فرآیندی باشند.
 - ماشینها و قطارهای حمل گاز مایع بایستی حداقل در 60 متری از واحدهای فرآیندی و از کوره ها و منابع آتش حداقل 75 متر فاصله داشته باشند.
 - یک محل پارک مناسب برای ماشینهایی که بایستی منتظر بارگیری و باراندازی باشند بایستی خارج از جاده حرکت ماشین آلات در نظر گرفته شود.

- اگر باسکول برای بارگیری و بار اندازی لازم باشد بایستی نزدیک به ورودی باشد که ماشینها متناوبتاً بتوانند پس از توزین محل را ترک نمایند.

ج - مشعل

- مشعل واحدهای فرآیندی که گاز و بخارات مزاد واحدها برای سوختن به آن فرستاده می‌شود. بعلت تشعثات و حرارت زیاد بایستی با فاصله کافی از تجهیزات و واحدهای فرآیندی باشد.

- در تاسیسات ممکن است فشار خروجی از شیرهای اطمینان متفاوت باشد. لذا برای خروجی هائی که روی فشار تا 175 پوند تنظیم شده اند سیستم مشعل با فشار پائین و برای خروجی های با فشار بالای 175 پوند سیستم مشعل با فشار بالا در نظر گرفته شود.(یعنی دو سیستم مشعل مجزا).

- پایه مشعل بایستی جای خارج از تأسیسات فرآیندی و ترجیحاً در سمت پایین دست جریان باد از سمت ساختمان استقرار پرسنل و واحدها به آن باشد.

- با پیروی از موارد فوق الذکر دود کش مشعل بایستی حداقل در 90 متری از تأسیسات باشد.

- محوطه اطراف پایه مشعل (دایره تابش مشعل) بایستی کاملاً تمیز باشد و شعاع این دایره بستگی به ارتفاع مشعل از سطح زمین دارد.

- مخزن K.0 و پمپهای تخلیه و سیستم جرقه زن مشعل بایستی ترجیحاً در خارج از پیرامون محوطه فوق الذکر قرار گیرند.

د - تجهیزات تصفیه فاضلاب

- ترجیحاً محل تصفیه فاضلابها در پالایشگاه در پایین ترین نقطه محوطه قرار داده می‌شوند و در صورتیکه این امکان نباشد بایستی ایستگاههای بالابرندۀ فاضلابها در تأسیسات ایجاد شود.

- محوطه تصفیه فاضلاب بایستی دور از واحدهای فرآیندی و بصورتی باشد که امکان توسعه نیز داشته باشد. همچنین این محل بایستی بصورتی باشد که امکان دسترسی و حرکت ماشین آلات برای تعمیرات به آن باشد.

PLOT PLAN

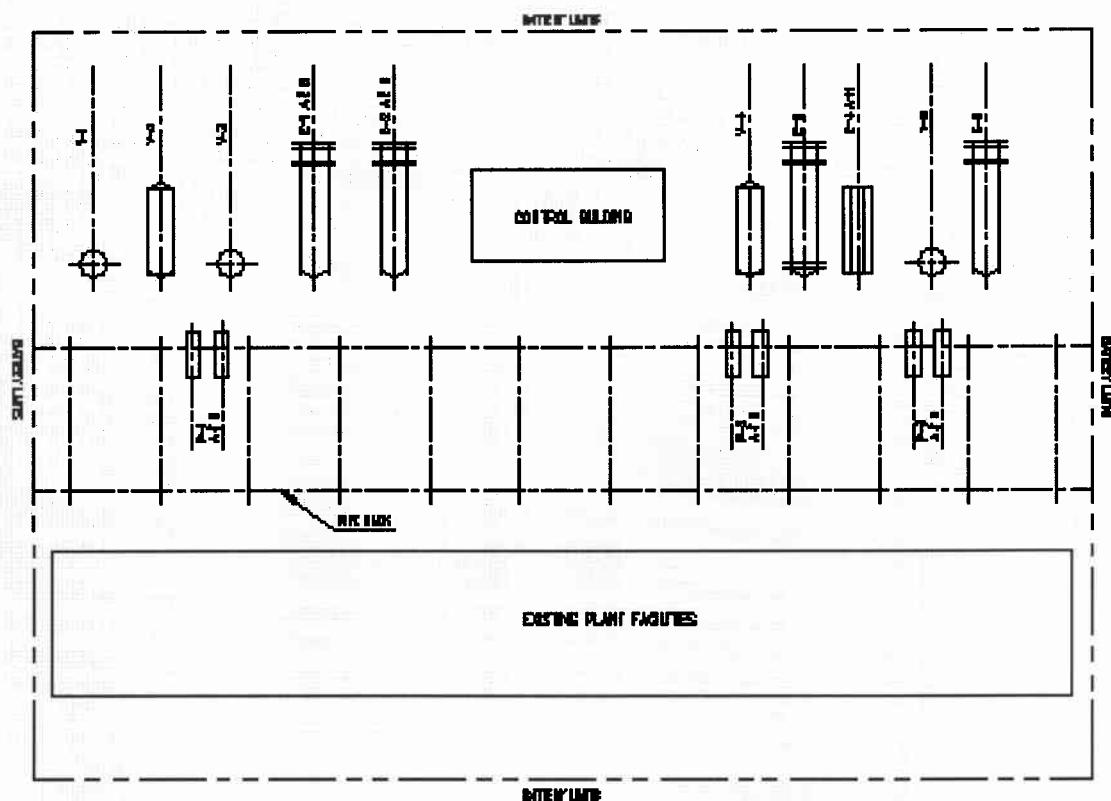
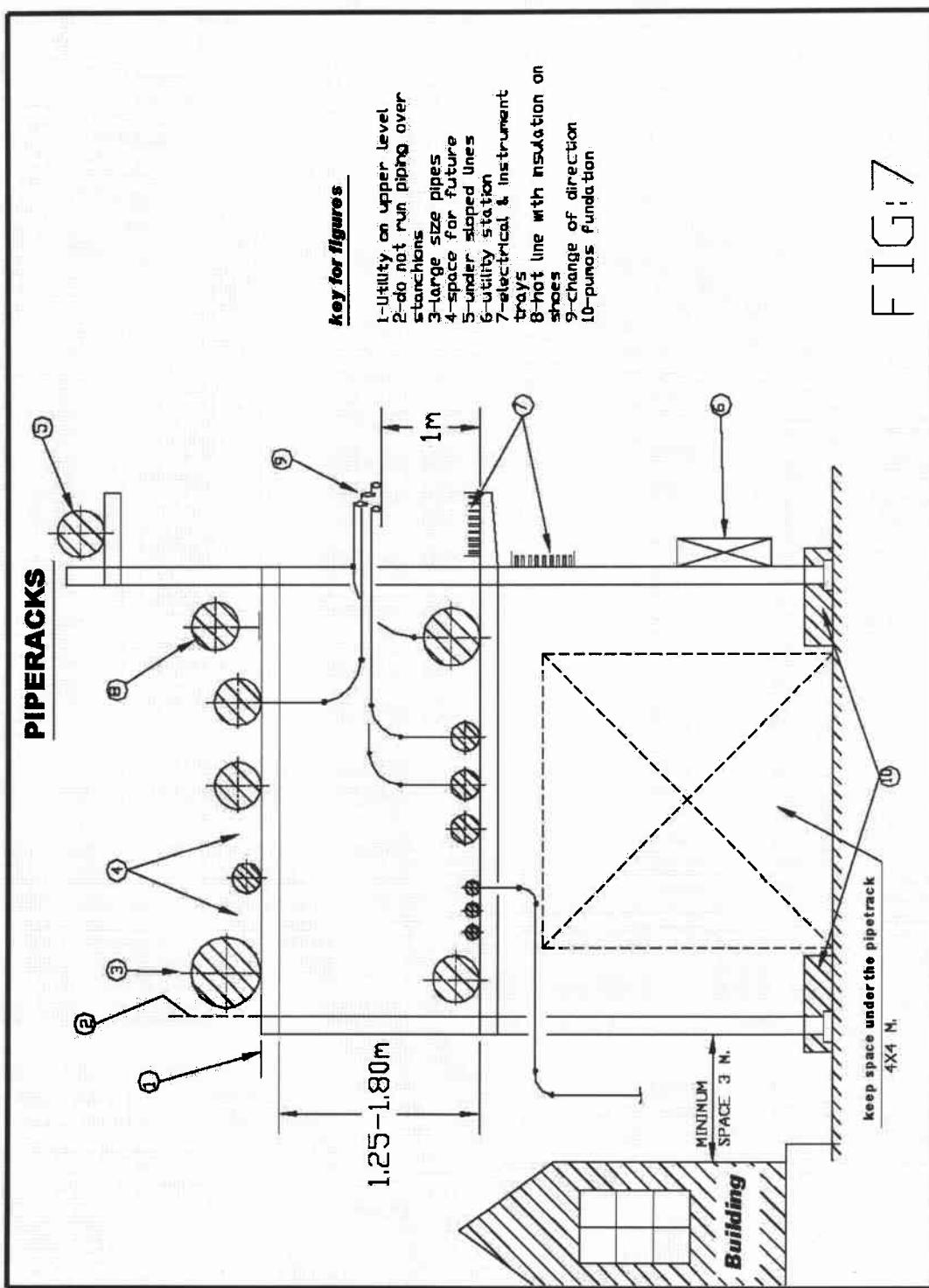
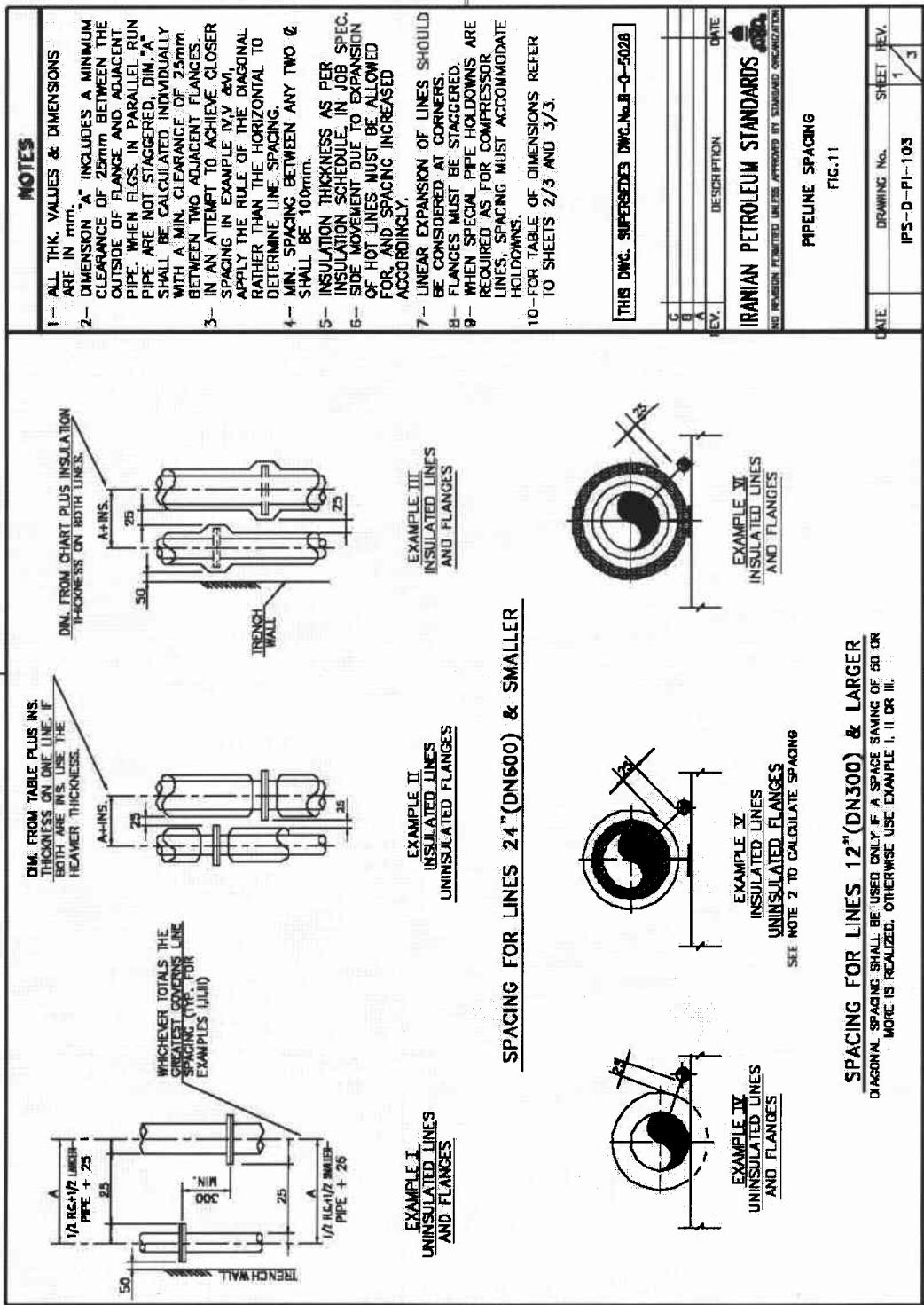


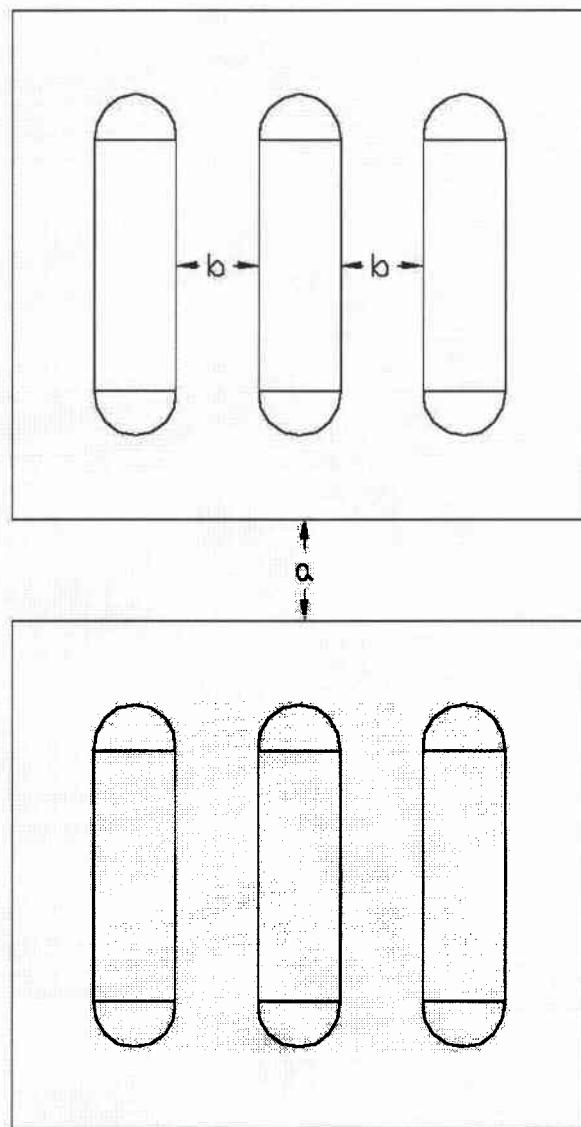
FIG: 9

FIG: 7





Drums Layout



a=Enough space for firefighting
b= Diameter of biggest drum

FIG:12

بخش چهارم

4- کلیات طراحی پروژه.

4-1 نیازهای طراحی و مهندسی پروژه

بطور کلی برای انجام یک پروژه مسلمان نیاز به بررسی ، جمع آوری اطلاعات ، تهییه اسناد، مدارک و روشاهای تدوین شده برای اجرا می باشد. انجام این موارد را در سه فاز ذیل می توان خلاصه نمود.

فاز اول: مطالعات امکان پذیری ، ارزیابی فرآیندی و طراحی مقدماتی است.

که شامل : مدارک مربوط به امکان سنجی ، طراحی مقدماتی ، دستور العمل های عملی تهییه نقشه های فرآیندی (Process Flow Diagram) PFD و تجهیزات ، اطلاعات مربوط به مهندسی پایه (Basic Engineering design Date) BEDD ، نقشه جانمایی (Plot Plan) واحدها و نقشه های لوله کشی و ابزار دقیق (Piping & instrument Diagram) P&ID و خمامتنامه های اجرائی

فاز دوم : مدارک مربوط به جزئیات طراحی ، مهندسی و تهییه کالا و تجهیزات، پرونده های مهندسی دستورالعملهای فنی تأسیسات و تجهیزات و شماره گذاری سیستم.

فاز سوم : مرحله تهییه مدارک برای عملیات اجرائی ، راه اندازی و بهره برداری .

4-1-1 تهییه نقشه های فرآیندی

در تهییه نقشه های فرآیندی (Process flow diagram) PFD موارد ذیل مدنظر قرار می گیرند.

الف - مواردی که روی نقشه های مشخص می شود.

- نمایش تجهیزات اصلی
- نام تجهیزات
- شماره مشخصه تجهیزات
- لوله های اصلی کنار گذر تجهیزات
- شیرهای کنترل
- شیرهای اصلی که لازم است نمایش داده شود.
- اندازه لوله ها اگر لازم باشد.
- اتصالات به دیگر تجهیزات

ب- مواردی که نبایستی نشان داده شود.

- کلاس لوله کشی
- شماره گذاری خطوط
- کنار گذرهای کوچک
- شیرهای جدا کننده و بستن ناگهانی
- شیرهای تخلیه
- شیرهای اطمینان

2-1-4 تهیه نقشه های P&ID

در تهیه نقشه های P&ID (Piping instrument diagram) موارد ذیل مد نظر قرار می گیرند.

الف - مواردی که روی نقشه ها مشخص می شوند.

- تمام تجهیزات مکانیکی

- تمامی شیرها که در سیستم فرآیندی کارآئی دارند.

- وسائل قابل توجه که در سیستم هستند از جمله : خطوط فرآیندی ، شیرهای تخلیه ، متعلقات خاص ، اتصالات مربوط به گرفتن نمونه ها و اتصالات تخلیه دائمی برای راه اندازی ها.

- اطلاعات معینی که برای کار لازم است از جمله : طراحی ابزار دقیق ، اسم و شماره تجهیزات ، مشخصات خطوط لوله ، مشخصات شیرها.

- تمام تغییر اندازه ها (زیاد و یا کم و غیره).

- جهت جریان فرآیندی، محل تغییر کلاس ، دسته بندی های متقارن اندازه ارتفاعات ، مرزهای پیمانکار و سازنده تجهیزات ، دیگر یادداشتها و توجهات خاص مربوط به تجهیزات و نقاط خاص برای اجرا.

ب - مواردی که لازم نیست در نقشه ها مشخص شود.

- نقشه شیرهای ابزار دقیق

- ظرفیت و مقدار تجهیزات

- زانو ، سه راهی و دیگر اتصالات استاندارد شده مشابه .

- لوله کشی مربوطه به تجهیزات بسته بندی شده .

3-1-4 تهیه مدرک (Basic Engineering Design Data) BEDD

این مدرک که توسط یک شرکت مهندسی ورزیده تهیه می شود. بایستی حدائق موارد ذیل در این مدارک مد نظر قرار داده شود.

- طراحی ظرفیت هریک از واحدها ، تجهیزات خارج از واحد ، برگشتی مواد به سیستم در صورت لزوم، سیستم اندازه گیری ، قوانین ، استاندارد و کدهای لازم در طراحی - شماره گذاری سیستم (تأسیسات مختلف و واحد ها) .

- وضعیت استفاده از Utility از جمله : هوا ، آب خام ، آب خنک کننده ، بخار ، آب بخار ، سوخت ، برق ، آب آتش نشانی.

- مشخصات مشعل و سیستم های تخلیه مواد در شرایط اضطراری

- نیاز به تجهیزات ارتباطی

- نیازهای اولیه برای سیستم کنترلی واحد و یا تأسیسات

- نقشه جامعه هر واحد و تأسیسات

- محدودیتهای پخش سر و صدا ، موارد زیست محیطی برای ضایعات تأسیسات

- وضعیت و موقعیت جغرافیائی (زمین ، آب و هوا)

- درخواستهای کارفرما و نظرات خاص مربوط به تأسیسات و ساختمانها

2-4 - استاندارد مهندسی نقشه کشی

1-2-4 هدف :

این استاندارد برای نقشه کشی کاربردی و نقشه های فنی جهت تعیین خطوط ، حروف ، اندازه ، نمایش اشکال ، جهات و دیگر موارد استفاده می شود.

2-2-4 واحدها

از واحد متریک (mm) در سیستم SI (international system) و یا سیستم امریکائی استفاده می شود..ذیلا" به مقایسه آحاد در سیستمهای اشاره شده توجه شود.

آحاد	SI سیستم	US سیستم
طول	متر ، میلیمتر	فوت ، اینچ
فضار	کیلو پاسکال ، بار	پوند بر اینچ مربع
تنش	مگا پاسکال	پوند
نیرو	نیوتن	پوند نیرو
حرکت	نیوتن متر	اینج پوند
انرژی	ژول	فوت پوند
دما	سانتیگراد	فارنهایت

3-2-4 مشخصات نقشه

الف - اندازه نقشه : انتخاب اندازه نقشه بصورتی باشد که در کوچکترین اندازه صفحه تمام موارد نقشه به وضوح و روشنی قابل خواندن باشد.

این اندازه ها می توانند از یکی از اندازه های زیر که مربوط به سری A هستند باشد.

A-SERIES	DRAWING DIMENTIONS(mm)	TITLE BLOCK FOR PLAN
A ₀	841 × 1189	180 × 190
A ₁	594 × 841	130 × 175
A ₂	420 × 594	100 × 155
A ₃	297 × 420	75 × 120
A ₄	210 × 297	در بالای صفحه مشخصات نوشته می شود و نیاز به block جداگانه نیست

ب - اندازه های خاص که از اندازه اصلی A₃ بزرگتر می باشند در اندازه های AG (297 × 630) و AF (297 × 840) خواهد بود که برای رسم As-built نقشه های ایزومتریک با جدول اجناس (M.T.O) استفاده می شوند.

ج - جنس نقشه ها عموماً از فیلم پلی استر ، کاغذ رسم و یا کاغذهای دیگر می باشد.

برای استفاده از کاغذ رسم بعلت تردی و شکنندگی لازم است با احتیاط با آنها کارشود و لبه های این نقشه ها با نوار چسبانده شود که از پاره شدن آنها جلوگیری شود و برای جمع کردن آنها را رول مینمائند.

۴-۲-۴ نمایش نقشه

نقشه ها عموماً دارای خصوصیات ذیل هستند.

الف - نقشه های اولیه که برای تبادل نظر تهیه می شوند. روی کاغذهای شترنجی و یا ایزومنتریک رسم می شوند.

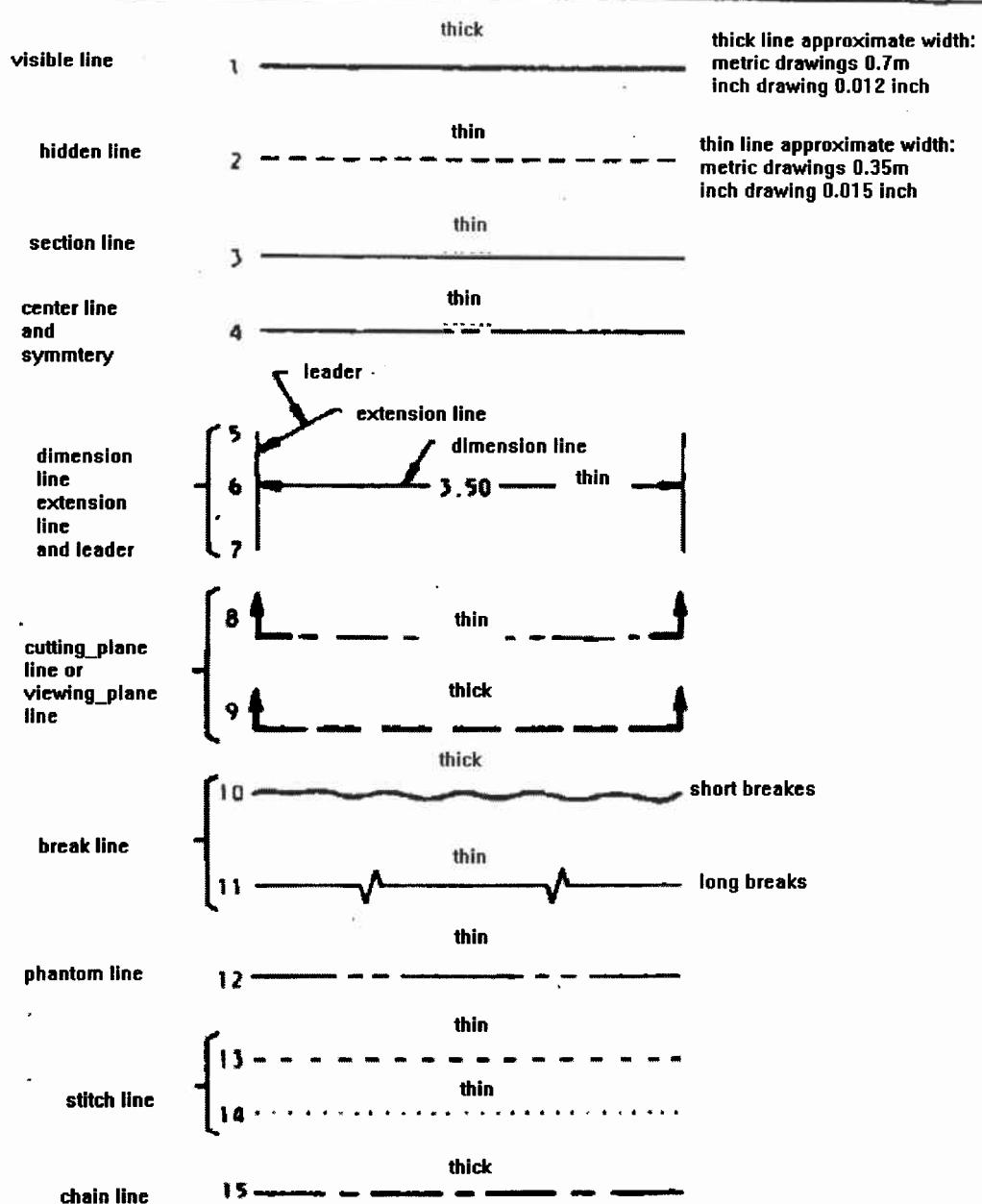
ب - در طراحی هر چقدر که ممکن است . بایستی نقشه بصورت سه بعدی و با فضای متعارف بین اشکال کشیده شود. و از شلوغی اشکال و نوشتارها در یک نقطه پرهیز شود.

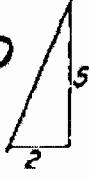
ج - نمایش برشها با توجه دادن مثلاً "Sec . A-A" (Sec . A-A) وغیره روی نقشه مشخص می شود.

۵-۲-۴ هماهنگی خطوط و حروف

در نقشه کشی بایستی هماهنگی و یکنواختی برای فواصل و ضخامت خطوط مختلف حفظ شود. خطوطی که بعنوان خطوط اصلی تلقی میشوند باید دو یا سه برابر ضخیم تر از خطوط باریک باشند..و خطوط نباید از ۱۵/میلیمتر باریکتر و از ۲ میلیمتر ضخیمتر باشند. و بایستی حداقل فضای ۵/میلیمتر بین خطوط در نظر گرفته شود.

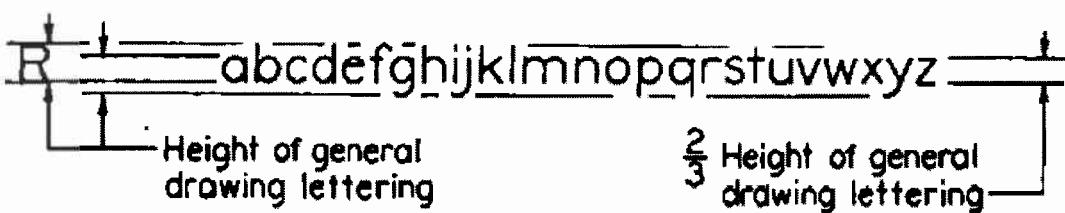
و همچنین حروف بصورتی نوشته شوند که براحتی قابل رؤیت و خوانا بوده و در یک نقشه از یک فرم حروف استفاده شود از حروف بزرگ برای نامهای خاص و عنوانین معین استفاده شود.



ABCDEFGHIJKLMNP 
QRSTUVWXYZ&
1234567890



ABCDEFGHIJKLMNP
QRSTUVWXYZ&
1234567890



6-2-4 اندازه گذاری

- الف - اندازه گذاری ها بایستی بصورتی باشند که تمام قسمتهای لازم را مشخص نماید.
- ب - در هر نما نوشتن یکدفعه اندازه کافی است.
- ج - اندازه ها بایستی رو بروی آن طرح بصورت واضح نوشته شود.
- د - اندازه ها با یک واحد و بدون سمبول مثلاً (mm) نوشته شوند.
- ه - اندازه ها بایستی خارج از تجهیزات و شکل نوشته شود.
- و - برای مشخص کردن اندازه ها از اشکال آروهای مشخص شده (شکل 4) استفاده میشود.
- ز - اندازه ها باید طوری نوشته شوند که بتوان آنها را از پائین و یا سمت راست نقشه خواند.

7-2-4 اصلاح و حذف

الف - هر گونه تغییری که در یک نقشه بوجود آید باید با Rev. جدید روی آن نقشه مشخص شود
ب - بایستی در کنار هر تغییری علامت مثلثی شکل که حاوی شماره اصلاح باشد رسم شود.

8-2-4 حروف و علائم

برای استفاده از حروف اختصاری میتوان از استاندارد (IPS-D-PI-100) و برای علائم و متعلقات لوله کشی از استاندارد (IPS-D-PI-101) استفاده نمود.

INDEX		PAGE No.
COVER .....	.....	1
INDEX .....	.....	2
STANDARDS .....	.....	3
SI-UNITS .....	.....	4
MISCELLANEOUS UNITS .....	.....	5
A TO Z ABBREVIATIONS .....	.....	7 TO 30
ABBREVIATION OF SYMBOLS .....	.....	31

ABBREVIATIONS		OF PIPING & INSTRUMENT		DRAWINGS

THIS DWS. SUPERSEDES DWS. No A-0-5000	
---------------------------------------	--

INDEX		PAGE No.
CONTENTS	.....
COVER .....	.....	1
INDEX .....	.....	2
STANDARDS .....	.....	3
SI-UNITS .....	.....	4
MISCELLANEOUS UNITS .....	.....	5
A TO Z ABBREVIATIONS .....	.....	7 TO 30
ABBREVIATION OF SYMBOLS .....	.....	31

ABBREVIATIONS		OF PIPING & INSTRUMENT		DRAWINGS
---------------	--	------------------------	--	----------

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS				
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION				
REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWING NO.	SHIP BY
C	.....	.....	.....	.....
B	.....	.....	.....	.....
A	.....	.....	.....	.....
	ABBREVIATIONS OF	DATE	DRAWING NO.	SHIP BY
	PIPING & INSTRUMENT		IPS-D-PI-100	1/3

REFERENCE STANDARDS	
ABBREVIATION	DEFINITION
ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
API	AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE
ASME	AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
ASNT	AMERICAN SOCIETY OF NONDESTRUCTIVE TESTING
ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS
AWS	AMERICAN WELDING SOCIETY
AWWA	AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION
EJMA	EXPANSION JOINT MANUFACTURERS ASSOCIATION
ISA	INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA
MES	MANUFACTURERS STANDARDIZATION SOCIETY
NACE	OF THE VALVE AND FITTINGS INDUSTRY
NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS	NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION
NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
FFI	PIPE FABRICATION INSTITUTE
PPI	PLASTIC PIPE INSTITUTE
SI	SYSTEM INTERNATIONAL
TEMA	TUBULAR EXCHANGER MANUFACTURERS ASSOCIATION
UFC	UNIFORM BUILDING CODE

SI-UNIT		DEFINITION
ABBREVIATION	DEFINITION	ABBREVIATION
atm	TECHNICAL ATMOSPHERE	kg/m ³
bar	STANDARD ATMOSPHERE	kg/m ³
bar gage	BAR	kg/m ³
degree celsius	DEGREE CELSIUS	kg/m ³
centimetre	CENTIMETRE	kgf/cm ²
day	DAY	kgf/m ²
gram	GRAM	kgf/m ²
hour	HOUR	kgf/m ²
joule	JOULE	kgf/m ²
kelvin	KELVIN	kgf/m ²
kilogram	KILOGRAM	kgf/m ²
kilogram per cubic metre	KILOGRAM PER CUBIC METRE	kgf/m ²
kilogram per second	KILOGRAM PER SECOND	kgf/m ²
kilogram-force	KILOGRAM-FORCE	kgf/m ²
kilogram-force metre	KILOGRAM-FORCE METRE	kgf/m ²
kilogram-force per second	KILOGRAM-FORCE PER SECOND	kgf/m ²
kilometre	KILOMETRE	kgf/m ²
kilo newton	KILO NEWTON	kgf/m ²
kilowatt	KILOWATT	kgf/m ²
litre	LITRE	kgf/m ²
metre	METRE	kgf/m ²
cubic metre per hour	CUBIC METRE PER HOUR	m ³ /h
minute	MINUTE	m ³ /h
millilitre	MILLILITRE	m ³ /h
square millimetre	SQUARE MILLIMETRE	mm ²
newton	NEWTON	mm ²
newton per metre	NEWTON PER METRE	N/m
newton per square millimetre	NEWTON PER SQUARE MILLIMETRE	N/mm ²
nominal cubic metre per hour	NOMINAL CUBIC METRE PER HOUR	Nm ³ /h
pascal	PASCAL	Pa
radian	RADIAN	rad
second	SECOND	s
tonne	TONNE	t
volt	VOLT	v

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO. REVISION	REVISION NUMBER APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION	DATE	DRAWING NO.
C	IRANIAN PETROLEUM STANDARDS	1	ISI-PI-100/31
B	NO. Revision permitted unless APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION	DATE	DRAWING NO.
A	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT	DATE	REV. ISI-PI-100/31
REV.	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION

MISCELLANEOUS	
ABBREVIATION	DEFINITION
lb	POUND (\$)
lbf	POUND FORCE
oz	OUNCE
psi	POUNDS PER SQUARE INCH
psia	POUNDS PER SQUARE INCH ABSOLUTE
psig	POUNDS PER SQUARE INCH GAGE (GAUGE)
rpm	REVOLUTIONS PER MINUTE
rps	REVOLUTIONS PER SECOND
scf/h	STANDARD CUBIC FEET PER HOUR
scfm	STANDARD CUBIC FEET PER MINUTE
in.	INCH
in²	SQUARE INCH
in³	CUBIC INCH
kv	KILO VOLT
kWh	KILO VOLT AMPERE
yd	KILO WATT HOUR
yd³	CUBIC YARD

MISCELLANEOUS UNITS	
ABBREVIATION	DEFINITION
bbl	BARREL
bbl/d	BARRELS PER DAY
bbl/h	BARRELS PER HOUR
BTU	BRITISH THERMAL UNIT
BTU/h	BRITISH THERMAL UNIT PER HOUR
cent	CENT POISE
°F	DEGREE FAHRENHEIT
ft	FOOT
ft/min.	FEET PER MINUTE
ft/sec.	FEET PER SECOND
ft³/h	CUBIC FEET PER HOUR
ft³/min.	CUBIC FEET PER MINUTE
ft³/sec.	CUBIC FEET PER SECOND
ft²	CUBIC FEET
gal/h	GALLONS PER HOUR
gal/min.	GALLONS PER MINUTE
HP	HIGH POINT / HIGH PRESSURE
hp	HORSE POWER
Hz	HERTZ
IMperial	IMPERIAL (BRITISH UNIT)
in	INCHES
in²	SQUARE INCH
kv	KILO VOLT
kWh	KILO VOLT AMPERE
yd	KILO WATT HOUR
yd³	CUBIC YARD

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS	
NO. IPE-00100 APPROVED BY STANDARD COMMITTEE	
ABBREVIATIONS OF PIPELINE & INSTRUMENT	DESCRIPTION
REV. DATE	IPE-0-PI-100 6/13

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS	
NO. IPE-00100 APPROVED BY STANDARD COMMITTEE	
ABBREVIATIONS OF PIPELINE & INSTRUMENT	DESCRIPTION
REV. DATE	IPE-0-PI-100 6/13

<u>DEFINITION</u>	
<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
BA	BASE ANCHOR
B & B	BELL AND BELL
B TO B	BACK TO BACK
B & F	BELL AND FLANGE
B&S	BELL AND SPACER
BB	BOLTED BONNET
BBE	BEVEL BOTH END
BC	BOLT CIRCLE/ BRANCH CONNECTION/ BOLTED COVER
BE	BEVEL END
BEP	BOTH END PLAIN
BET	BOTH END THREADED
Bet.	BETWEEN
BF	BLIND FLANGE/BOTTOM FLAT
BFP	BACK FLOW PREVENTER
BH	BOLT HOLE
BHN	BRINELL HARDNESS NUMBER
BL	BATTERY LIMIT/BOTTOM LINE
Blld.	BUILDING
BLE	BEVELED LARGE END
Bm.	BEAM
Bm.	BENCH MARK/BENDING MOMENT
BCE	BEVELED ONE END
BOM	BILL OF MATERIAL
BOP	BOTTOM OF PIPE
Bot.	BOTTOM
Br.	BRASS
Brz	BRONZE
BSE	BEVEL SMALL END
Bent.	BASEMENT
Bush.	BUSHING
Build.	BEVELED
BW	BUTT WELD/BUTT WELDED

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
A	ANCHOR
AARH	AVERAGE ARITHMETIC ROUGHNESS HEIGHT
AAW	AUTOMATIC AIR VENT
Abt.	ABSOLUTE
ABREVATION	ABREVIATION
AC	AIR CLOSES/AIR CONDITION
Acc.	ACCESSORY
Accum.	ACCUMULATOR
Adpt.	ADAPTER
AG	ABOVE GROUND
Al	ALL IRON
Al.	ALUMINUM
Alt.	AREA LIMIT
Alt.	ALTERNATE
AO	AIR OPENS
AOV	AIR OPERATED VALVES
AP	ANALYZER POINT
Appn.	APPROVED
Apprx.	APPROXIMATELY
Arrat.	ARRANGEMENT
AS	AIR SUPPLY
Asb.	ASBESTOS
Asph.	ASPHALT
Assy.	ASSEMBLY
AT	AIR TRAPS
Atm.	ATMOSPHERE
Auto.	AUTOMATIC/AUTOMOBIL
Aux.	AUXILIARY
Avg.	AVERAGE
AVT	AUTOMATIC VENT TRAP

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS	
NO. REVISION PUBLISHED UNLESS APPROVED BY STANDARD DEPARTMENT	DATE DRAWING NO. SHEET NO.

ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT	DATE	DRAWING NO.	SHEET NO.
IPS-D-PI-100	7	IPS-D-PI-100	7

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
COD	CONTINUED ON DRAWING
EDI	CONTINUED ON ISOMETRIC
Compr.	COMPRESSOR
Cens.	CONCENTRIC/CONCRETE
Gard.	CONDENSER/CONDENSATE
Conn.	CONNECTION
Conn.	CONSTANT/CONSTRUCTION
Cont.	CONTINUE/CONTINUATION/CONTINUOUS
Cont'd.	CONTINUED
Contr.	CONTRACTOR
Coord.	COORDINATE
Cor.	CORNER
Cart.	CORRUGATED/CORROSION
Co.	Coupon
CP	CORROSION PROBE
Cap.	COUPLING
CFS	CONCRETE PIPE SUPPORT
Cr.	CHROMIUM
CS	CARBON STEEL/COLD SPRING/CAST STEEL
CSC	CAR SEAL CLOSE
CSK	COUNTER SINK
CSO	CAR SEAL OPEN
Deng.	CASTING
CT	CODING TOWER
Ch(s).	CENTER(S)
Cv.	CLOCKWISE
CW	COLD WATER/COLD WATER
CPW	COLD WORKING PRESSURE
CWR	COLD WATER RETURN
CWS	COLD WATER SUPPLY
Cyl.	CYLINDER

ABBREVIATION

DEFINITION

C TD C	CENTER TO CENTER
C TD E	CENTER TO END
C TD F	CENTER TO FACE
C & W	COATED AND WRAPPED
Ch.	CORROSION ALLOWANCE
CAF	COMPRESSED ASBESTOS FIBER
Calc.	CALCULATED/CALCULATION
Cap.	CAPACITY
Cast.	CAST ALLOY STEEL
Catlog.	CATALOG/CATALYST
Catch Basin	CATCH BASIN
Clockwise	COUNTER CLOCKWISE
Cement	CEMENT
Ceramic	CERAMIC
Combination	COMBINATION
Eyewash Shower	EYEWASH SHOWER
Continuous	CONTINUOUS
Fillet Weld	FILLET WELD
Center of Gravity	CENTER OF GRAVITY
Checked	CHECKED
Check	CHECK
Knocked Down	COMPLETE KNOCKED DOWN
Cast Iron	CAST IRON
Circumference	CIRCUMFERENCE
Checked Plate	CHECKED PLATE
Class(Flange Rating)	CLASS(FLANGE RATING)
Ceiling	CEILING
Clear	CLEAR
Corrugated	CORRUGATED
Metal Pipe	METAL PIPE
Chain Operated/Clean Out	CHAIN OPERATED/CLEAN OUT
Compression Joint	COMPRESSION JOINT
Carbon Dioxide	CARBON DIOXIDE
Coefficient	COEFFICIENT
Column	COLUMN
Combination	COMBINATION
Conformity	CONFORMITY

DEFINITION

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO. REVISED/PUBLISHED	DATE APPROVED OR STANDARD ISSUED	DATE	DRAWING NO.
A			
B			
C			

ABBREVIATIONS OF PIPE PIPING & INSTRUMENT	DEFINITION	DATE	REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWING NO.	REV.	IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
IPS-D-P1-100	10	1/1						

ABBREVIATION		DEFINITION
E	EAST	EACH
Es.	ECCENTRIC	ELECTRIC FURNACE
EF	ELECTRIC FUSION WELD	ELEVATION(HEIGHT)
EPW	ELEVATION(MEAN)	ELBOW
EI	EMERGENCY	ENCLOSURE
Elec.	ENGINE	ENQUIRY
Elev.	ENQUIRY	ELBOWLET
Elt.	EMERG.	EXPLOSION PROOF
End.	END	EQUAL
Eng.	ENGINE	EQUIVALENT
Enq.	ENQUIRY	EQUIPMENT
Eol.	ESTIMATE	ELECTRIC RESISTANCE WLD
EP	EXPLOSION PROOF	ELECTRIC SUPPLY
Eq.	EQUAL	EMERGENCY SHUT DOWN
Eqv.	EQUIVALENT	EMERGENCY SHOWER
Eqip.	EQUIPMENT	ESTIMATE
ERW	ERW	ELECTRIC TRACE
ES	ESD	ETCETERA
ESD.	ESD.	EVAPORATOR
Est.	ESTIMATE	EWENISH FOUNTAIN
ET	ESTIMATE	EXCHANGER
Etc.	EXHAUST	EXHAUST
Evap.	EXISTING	EXPANSION
EMF	EXPANSION JOINT	EXPANSION & INSTRUMENT
Exch.	EXTERNAL/EXTENSION/EXTRA	EXTERNAL/EXTENSION/EXTRA
Exh.		
Ext.		
Exp.		
EJ		
Ext.		

ABBREVIATION		DEFINITION
D	DEPTH/DEEP	DA
		DIRECTIONAL ANCHOR
		DRAIN CONNECTION
		DRVE END
		DEFLECTION
		DEGREE
		DESIGN
		DESIGN PRESSURE
		DEPARTMENT
		DESCRIPTION
		DETAIL
		DRAIN FUNNEL
		DUZILE RON
		DIAETER
		DIAGONAL/DIAGRAM
		DIAPHRAGM
		DIMENSION
		DEUTSCHE INDUSTRIE NORML(GERMAN STANDARD)
		DISCHARGE
		DISTRIBUTOR
		DRAWING LIMIT
		DESIGN METAL TEMPERATURE
		DN
		DN
		Do.
		Doig.
		Dph.
		Dth.
		DIA.
		DN
		Dooh.
		Distr.
		DL
		DMT
		DN
		DRAIN
		DUMMY SUPPORT/DOWN SPOUT/DATA SHEET
		DRILL & TAP
		DUMMY WLD
		DRAWING
		Dwg.

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS	
NO. REVISED/PROMULGATED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION	NO. REVISED/PROMULGATED
A	A
ABBREVIATIONS OF	DATE DRAWING NO. EDIT. REV.
PIPING & INSTRUMENT	IPS-D-PI-100 1/1
REV. DESCRIPTION DATE	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS	
C	
B	
A	
ABBREVIATIONS OF	DATE DRAWING NO. EDIT. REV.
PIPING & INSTRUMENT	IPS-D-PI-100 1/1
REV. DESCRIPTION DATE	

ABBREVIATION	DEFINITION
Flex.	FLEXIBLE
Flg.	FLANGE
Flng.	FLANGED
Filt.	FILTER
FO	FAIL OPEN
FP	FIRE PROOF
FPH	FROST PROOF HYDRAULIC
FPT	FEMALE PIPE THREAD
FQI	FLOW QUANTITY INDICATOR
FQRC	FLOW QUANTITY RECORDER
FOR	FOR
FORC	FORCE
FR	FLOW RECORDER
FRC	FLOW RECORDING CO.
FRT	FIBERGLASS REINFORCED TUBE
FS	FIELD SUPPORT / FLOOR
	FLOW SHEET
FSH	FLOW SWITCH HIGH
FSHL	FLOW SWITCH HIGH &
FSL	FLOW SWITCH LOW
FSS	FORGED STAINLESS STEEL
FT	FLOW TRANSMITTER
F T/C	FLUSH TANK
FTF	FITTING TO FITTING
Flg.	FITTING
F Thrd.	FEMALE THREAD
Furn.	FURNISHED
FV	FULL VACUUM/FLOW
FW	FIELD WELD/FIRE WELD

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
F	FEMALE/FORCE
FA	FLAME ARRESTOR
F OF F	FACE OF FLANGE
F TO F	FACE TO FACE
FBD	FLANGED AND DISHELD/FACED AND DRILLED
Fab.	FABRICATED/FABRICATOR
FBW	FURNACE BUTT WELDED
FC	FAL CLOSED
FCO	FLOOR CLEAN OUT
FCV	FLOW CONTROL VALVE
FD	FLOOR DRAIN
Fdn.	FOUNDATION
FE	FLANGED END/FLOW ELEMENT
FF	FLAT FACE/FULL FACE/FLANGE FACE/FINISH FACE
FFS	FINISH FLOOR
FG	FLAT FACE SMOOTH FINISH
FG	FLOW GLASS
FH	FIRE HYDRANT/FIRE HOSE/FUME HOOD
FHC	FIRE HOSE CABINET
FHR	FIRE HOSE RACK
FI	FAIL INDETERMINATE/FLOW INDICATOR
FI	FLOW INDICATING CONTROLLER
FI	FAILURE
Fin.	FINISH / FINISHED
Fin.	FINISHED GRADE
FIT	FLOW INDICATING TRANSMITTER
Fl.	FLOOR
FL	FAIL LOCKED (LAST POSITION)/FRECTION LOAD

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS	
NOT REPEATED IN API-REFINERIES APPROVED BY STANDARD INSTITUTE OF IRAN	
C	DATE
B	DRAWING NO.
A	EDITION
REV.	1
ABREVIATIONS OF	
PIPING & INSTRUMENT	
DESCRIPTION	DATE

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
H.A.Z.	HEAT AFFECTED ZONE
H & V	HEATING AND VENTILATING
H.C.	HYDROCARBON
H.Cou.	HALF COUPLING/HOSE CONNECTOR/HOSE COUPLING
Hd.	HEAD
HD	HIGH DENSITY/HOLD DOWN/HEAVY DUTY
Header	HEADER
Hd. w.	HARDWARE
HE	HORIZONTAL EAST
Hex.	HEXAGON/HEXAGONAL
Hex. Shl.	HEX STEEL
Height	HEIGHT
Handhole	HANDHOLE
Harts.	HORIZONTAL NORTH
HP	HORIZONTAL
H.P.	HIGH POINT/HIGH PRESSURE/HYDRANT POINT
H.P.F.	HIGH PAYING POINT
H.P.F.S.	HIGH POINT OF FINISHED SURFACE
H.R.	HANGER (ROOD)
HR	HAND RAIL
HS	HORIZONTAL SOUTH/HANGER SPRING
Hyd.	HYDRAULIC TEST
Hydro.	HYDROSTATIC
Hydr.	HEATER
Hyd.	HYDRANT VALVE
Hyd.	HEATING/VENTILATING/AIR CONDITIONING
Hyd.	HEAVY
Hyd.	HORIZONTAL WEST/HOT WATER
Hyd.	HYDRANT
Hyd.	HYDRAULIC

<u>DEFINITION</u>	<u>ABBREVIATION</u>	<u>GUIDE(FPE)</u>
CAGE	Cd.	GROOVE ENCL.
GALVANIZED	Gd.	GENERAL, GEN.
GE	GE	GAS GENERATOR
Gen.	Gen.	GALVANIZED
GG	GG	GAS METAL
GLASS	GLASS	GEAR OPENING
GWAW	GWAW	GOVERNOR
GO	GO	GLAND PKG.
Gov.	Gov.	GRADE
GP	GP	GLASS REINFORCED
Gr.	Gr.	GRATING
Grt.	Grt.	GASKET
Gard.	Gard.	GAS TUNGSTEN
GTAW	GTAW	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO. REVISION INDICATED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
	ABREVIATIONS OF PRINTING & INSTRUMENT	DATE	DRAWING NO.
C			ENTIRE
B			
A			
REV.	DESCRIPTION	DATE	EPS-D-PI-100

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
AS	INSTRUMENT AIR SUPPLY
B	IRON BODY
BBM	IRON BODY BRONZE MOUNTED
BTW	IRON BODY BRONZE TRIM
C	INSULATION COLD
D	INSIDE DIAMETER
E	INSULATION HOT
EST	INCLUDED/INCLUDING
G	INCREASE
I	INCLUSIVE
H	INFORMATION
hal.	INSULATION/INSULATED
HGT	INSTRUMENT
Int.	INTERNAL/INTERIOR
Int.	INTEGRAL
Int.	INTERMEDIATE
Int.	INTERMITTENT
Inv.	INVERTED
P	INSULATION PERSONNEL PROTECTION/IRAN PIPE
PS	PIPE I - BEAM
PE	IRON PIPE SIZE/IRANIAN PETROLEUM STANDARD
R	INSIDE RADIUS
S	INSIDE SCREW/INSULATION SAFETY
S & Y	INSIDE SCREW AND YOKE
SEL	INSIDE BATTERY UNIT
Sp.	ISOMETRIC
J	JUNCTION BX
JB	JUNCTION
Jct.	JOINT
JL	JOINT
K	KILLED CARBON STEEL
KSS	

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
L	LENGTH/LONG
Lab.	LABORATORY
Lav.	LAVATORY
LC	LOCK CLOSED/LEVEL CONTROLLER
LEV.	LEVEL CONTROL VALVE
LG	LEVEL GAUGE
LHR	LARGER
LH	LEFT HAND
LI	LEVEL INDICATOR
LN	LEVEL INDICATING CONTROLLER
LIN	LINEAR
LIQ	LIQUID
LIT	LEVEL INDICATING TRANSMITTER
LJ	LAP JOINT
LO	LOCK OPEN
LOH	LENGTH OVERALL
Loc.	LOCATE/LOCATION
Lol.	LATRINET
LMA&F	LARGE MALE AND FEMALE
LP	LOW PRESSURE / LOW POINT
LR	LONG RADIUS/LEVEL RECORDER
LRC	LEVEL RECORDING CONTROLLER
LRT	LEVEL RECORDING TRANSMITTER
LS	LINE SLOPE
LSH	LEVEL SWITCH HIGH
LSHL	LEVEL SWITCH HIGH & LOW
LSL	LEVEL SWITCH LOW
LT	LEVEL TRANSMITTER
LT & G	LARGE TORQUE AND GROOVE
Lub.	LUBRICATE (D) (NG)
Lvn	LOAYER
LW	LAP WELD / LIGHT WEIGHT
LWN	LONG WELDING NECK

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS					
C	B	A	NO. REASON PERMITTED UNDER APPROVED BY STANDARD INFORMATION	DATE	DRAWING NO.

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
N	NORTH
Nat.	NATURAL
NB	NOMINAL BORE
NC	NORMALLY CLOSED />THREAD/
NDT	NON DESTRUCTIVE TEST
NF	NATIONAL FIRE THREAD />NOT FURNISHED
NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
Ni.	NICKEL
NIP	NIPPLE
No.	NORMALLY OPEN
No.(S)	NUMBER(S)
Nom.	NOMINAL
Noz.	NOZZLE
NP	NO PAINTING
NPS	NOMINAL PIPE SIZE
NPSH	NET POSITIVE SUCTION HEAD
NPTF	NOMINAL PIPE TAP FEMALE
NPTH	NOMINAL PIPE TAP MALE
NRS	NON RISING STEM
NS	NEAR SIDE/NITROGEN SUPPLY
NTS	NOT TO SCALE

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
M	MALE/MOUNT/MOTOR
Mach.	MACHINE
Maint.	MANTENANCE
Manif.	MANIFOLD
Mater.	MATERIAL
MAP	MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE
Max.	MAXIMUM
MB	MACHINE BOLT/MARSHALING BOX
MDC	MOTOR CONTROL CENTER
Mech.	MECHANICAL
Mech.	MEDIUM
Mfg.	MANUFACTURING
Mfr.	MANUFACTURER
Mh.	MANHOLE
Mi.	MALLEABLE IRON
Mil.	MIDDLE
MIS	METAL-ARC WELDING
Min.	MINIMUM/MINUTE
Misc.	MISCELLANEOUS
MJ	MECHANICAL JOINT
Mk.	MARK
MLS	MANUAL LOADING/ATCH LINE
Mnl.	MANUAL
Mn.	MOLTEN BISMUTH
MO	MOTOR OPERATED
MOT	MOTOR OPERATED VALVE/INDIMENT
Mov.	MOVEMENT
MP	MEEDIUM PRESSURE
MPT	MALE PIPE THREAD
MS	WILD STEEL
MSYS	MINIMUM SPECIFIED YIELD STRESSES
MTG	MATERIAL TAKE OFF
MW	MINERAL WOOL/INTER WOOL

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
C	NO. REVISED OR AMENDED UNLESS APPROVED OR SEPARATELY INDICATED	DRAWING NO.	ENT. REV.
B	ABBR. REV.	DATE	DATE
A	ABBREVIATIONS OF PIPE & INSTRUMENT	DATE	DRAWING NO.
REV.	DESCRIPTION	DATE	ENT. REV.

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
C	NO. REVISED OR AMENDED UNLESS APPROVED OR SEPARATELY INDICATED	DRAWING NO.	ENT. REV.
B	ABBR. REV.	DATE	DATE
A	ABBREVIATIONS OF PIPE & INSTRUMENT	DATE	DRAWING NO.
REV.	DESCRIPTION	DATE	ENT. REV.

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
P	PUMP
P & ID	PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM
Perfo.	PARAPHRAPH
PB	PUSH BUTTON/ PRESSURE BLIND
PBE	PLAIN BOTH ENDS
Pc. (S)	PIECE (S)
PC	PRESSURE CONTROLLER
PCV	PRESSURE CONTROL VALVE
PD	PRESSURE DROP
POI	PRESSURE DIFFERENTIAL INDICATOR
PE	PLAIN END
PI	PRESSURE INDICATOR
PIC	PRESSURE INDICATING CONTROLLER
PIT	PRESSURE INDICATING TRANSMITTER
Pl.	PLATE
Plat.	PROPERTY LINE
PLE	FLAT/FLAT
Plugd.	PLUGGED
Plumb.	PLUMBING
PN	PRESSURE NOMINAL
POE	PLAIN ONE END
Pos.	POSITIVE
PP	PRESSURE POINT (TEST CONNECTION)
PPM	PARTS PER MILLION
POR	PROCEDURE QUALIFICATION TEST RECORD
Pr.	PAIR
PR	PRESSURE RECORDER
PRC	PRESSURE RECORDING CONTROLLER
PrfJob.	PRE FABRICATED
Press.	PRESSURE
Prl.	PARALLEL
Prm.	PERMISSIBLE/PERMIT
Proc.	PROCESS
Proj.	PRODUCTION/PROJECT
Prop.	PROPERTY
PRT	PRESSURE RECORDING TRANSMITTER
PS	PIPE SUPPORT
PSB	PRESSURE SEAL BONNET

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>	<u>OIL</u>	<u>DEFINITION</u>
O	O	OIL	OVERALL
0a.	0a.	OPEN ON AIR FAILURE	OCTAGON (A)
0af.	0af.	OCTAGON (A)	OUTSIDE DIAMETER
0D.	0D.	ONE END THREADED	ONE END
0H.	0H.	OPEN HOLE	OPERATED/OPERATING
0P.	0P.	OPTIONAL/OPTION/OPTICAL/OPTIONAL	OPPOSITE
0R.	0R.	OUTSIDE RADIUS	ORIENTATION
0ri.	0ri.	ORIFICE	OUTSIDE SCREW / OVER SIZE
0S	0S	OUTSIDE SCREW & YOKE	OUTSIDE BATTERY LIMIT
0Y	0Y	OUTSIDE	OVERHEAD

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
No. NO. FAXED PRINTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
A	DRAWING NO.	DATE	DRAWING NO.
ABBREVIATIONS OF			
PIPING & INSTRUMENT			
DATE			
REV.	DESCRIPTION	DATE	PIPING & INSTRUMENT
			IPS-D-PI-100
			Z/
			J-1

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
R	RADIUS
Rad.	RADIAL
RCP	REINFORCED CONCRETE PIPE
Rept.	RECEPTACLE
Rd.	ROAD
RD	ROOF DRAIN
Recip.	RECIPROCATING / RECIPROCATIVE
Recirc.	RECIRCULATE
Red.	REDUCER / REDUCING
Ref.	REFERENCE / REFINERY
Ref. Col.	REFERENCE COLUMN
Refr.	REFRACTORY
Flang.	REFRIGERATOR
Reg.	REGULATOR
Regen.	REGENERATOR
Reinf.	REINFORCING / REINFORCE
Rem.	REMOVE
Reqd.	REQUIRED
Rev.	REVISION
Rev.	REVERSIBLE
RF	RAISED FACE
RFSF	RAISED FACE SMOOTH FINISH
RH	RIGHT HAND
RJ	RING JOINT
RL	RANDOM LENGTH / RUBBER LINE
RMS	ROOT MEAN SQUARE
RO	RESTRICTION ORIFICE
Rot.	ROTATION
RS	REVERSIBLE SPADE
RT	REINFORCED TEFLOON/RADIOGRAPH TEST
RTD	RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR
RTJ	RING TYPE JOINT
Rtn.	RETURN
RTTP	REINFORCED THERMOSETTING RESIN PIPE LINE
RWDP	RAIN WATER DOWN PIPE

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
PSE	PLAIN SMALL END
PSH	PRESSURE SWITCH HIGH
PSHL	PRESSURE SWITCH HIGH & LOW
PSL	PRESSURE SWITCH LOW
PSV	PRESSURE SAFETY VALVE
PT	POINT
PT	PIPE TAP/PRESSURE TRANSMITTER
PUL	PICK UP
PV	PRESSURE VESSEL
PWT	POST WELD HEAT TREATMENT
Q	QUALITY CONTROL
CC	QUICK COUPLING
CCPb	QUICK OPENING
QD	QUANTITY
Qty.	QTY.

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS					
C	B	A	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT	DATE	IP5-D-P1-100 22/1
1	2	3	4	5	6
REV.	DATE	DRAWING NO.	SH. REV.		
REV.	DATE	DRAWING NO.	SH. REV.		

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS					
C	B	A	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT	DATE	IP5-D-P1-100 22/1
1	2	3	4	5	6
REV.	DATE	DRAWING NO.	SH. REV.		
REV.	DATE	DRAWING NO.	SH. REV.		

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
Stn.	STATION
Std. Wt.	STANDARD WEIGHT/STANDARD WALL THICKNESS
STG	SMALL TANGLE AND GROOVE
Stifa. Ring	STIFFENING RING
Stl.	STEEL
Stlt.	STEAM
Stm.	STAINLESS
Str.	STRAINER / STRUCTURE/STREET
St. Wt.	STAR WAY
STS	STEAM TRACED WITH SPACERS & INSULATION
STT	STEAM TRACED WITH HEAT TRANSFER CEMENT & INSULATION
Suct.	SUCTION
SW	SUPPORT
SWB	SOCKET WELD
Sng.	SEAL WELD BONNET
Swp.	SHANE
Symm.	STEAM WORKING PRESSURE
Sys.	SYMMETRICAL SYSTEM

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
S	SOUTH/SOLENOID
SAF	SHUT ON AIR FAILURE
San.	SANITARY
SAW	SUBMERGED ARC WELDING
SB	SPECTACLE BLIND/SUP BLIND/SCREWED BONNET / STUD BOLT
Sc	SAMPLE CONNECTION/SAMPLE DRAVER
Sch.	SCHEDULE (PIPE RATING)
Sched.	SCHEDULE (TUBULATION)
Ser.	SCREW
Serd.	SCREWED
Stub.	STUB END
Sac.	SECTION
Serf.	SERIAL
Serv.	SERVICE
Sg.	SPECIFIC GRAVITY
Sh	SHEET / SHEIC
Sj	STEAM JACKET(ED)
Shr.	SHOWER
Sk.	SKETCH
Slo.	SLOPE
Smaller	SMALLER
SM& F	SHIELDED METAL ARC WELDING
Smk.	SMALL MALE & FEMALE
SNG	SEAMLESS
SO	SYNTHETIC NATURAL GAS
SP	SLIP ON / STEAM OUT / STRAFTER OUT
Spec.	SPECIATIY ITEM
Sph.	SPHERE
Spv.	SUPPLY
Sph.	SPRAL YOUNG
Sq.	SQUARE
SR	SHORT RADIUS / STRESS RELIEVE
SS	STAINLESS STEEL
S/S	SUB STATION
S Shr.	SAFETY SHOWER
ST	STEAM TRACE / STEAM TRAP

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS					
C	IR. P. 1000-1000-1000-1000-1000-1000	REV. DATE	DATE DRAWING NO.	ENT. REV.	NO. DESIGNATION
B					
A					
Rev.	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION	DATE	ABREVIATIONS OF PIPE & INSTRUMENT
					IPS-D-PI-100

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS					
C	IR. P. 1000-1000-1000-1000-1000-1000	REV. DATE	DATE DRAWING NO.	ENT. REV.	NO. DESIGNATION
B					
A					
Rev.	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION	DATE	ABREVIATIONS OF PIPE & INSTRUMENT
					IPS-D-PI-100

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
TP	TEST PRESSURE/TEST POINT
TPI	THREAD PER INCH
TR	TEMPERATURE RECORDER
Trans.	TRANSFORMER
TRC	TEMPERATURE RECORDING CONTROLLER
Trolley	TROLLEY
TRE	TEMPERATURE RECORDING TRANSMITTER
TRT	TEMPERATURE SWITCH HIGH
TSE	THREADED SMALL END
TSH	TEMPERATURE SWITCH LOW
TSL	TIGHT SHUT OFF
TSO	TEMPERATURE TRANSMITTER
TT	TURBINE
Turb.	TURBINE GENERATOR
Turb. Gen.	TEMPERATURE VALVE
TV	TREATED WATER/THERMOWELL
TW	TOWER
Tyr.	TYPICAL

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
T	TRAP
Ten.	TANGENT
T & C	THREADED AND COUPLED
T & G	TANG AND GROOVE
T TO T	TANGENT TO TANGENT
TB	TEST BLIND
TE	TESTED BOTH ENDS
TC	TEST CONNECTION / TEST CLOSED / THERMOCOUPLE /
TCV	TEMPERATURE CONTROLLER
TE	TEMPERATURE CONTROL VALVE
Tel.	THREAD END
Temp.	TELEPHONE
TF	TOP FLAT
Thd.	THREADED
Therm.	Thermal
Thk.	THICKNESS / THICK
Thru.	THROUGH
TI	TEMPERATURE INDICATOR
TIG	TEMPERATURE INDICATING CONTROLLER
TIG	TUNGSTEN INERT GAS ARC WELDING
TIT	TEMPERATURE INDICATING TRANSMITTER
Tk.	TANK
TL	TANK LINE
TE	THREADED LARGE END
TO	TEST OPEN
TOB	TOP OF BEAM
TCC	TOP OF CONCRETE
TEE	THREADED ONE END
TG	TOP OF GROUT
Tel.	THREADOLET / TOLERANCE
TOP	TOP OF PIPE
TOT	TORISpherical
TOS	TOP OF STEEL / TOP OF SUPPORT

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
C	NO. REVISION PUBLISHED	APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION	DATE APPROVAL
B	ABBRIVIATIONS OF	DRAWING NO.	EXH. REV.
A	PIPING & INSTRUMENT	DATE	DRAWING NO.
REV.	DESCRIPTION	DATE	IPS-D-FI-100

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
C	NO. REVISION PUBLISHED	APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION	DATE APPROVAL
B	ABBRIVIATIONS OF	DRAWING NO.	EXH. REV.
A	PIPING & INSTRUMENT	DATE	IPS-D-FI-100
REV.	DESCRIPTION	DATE	51

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
W	WEST
w/	WITH
WB	WELDED BONNET
WC	WATER CLOSET
WCO	WATER CLEAN OUT
Wd.	WOOD
WE	WELD END
WH	WAREHOUSE/WATER HEATER
WI	WROUGHT IRON
WL	WATER JACKET
Wld.	WELDING LINE
WN	WELD (ED)
W/O	WELDING NECK/ WELD NECK
WD	WITHOUT
WOC	WRENCH OPERATED
WOG	WATER, OIL OR GAS
Weld.	WELDOLLET
WP	WORKING PRESSURE/ WORKING POINT
WPS	WELDING PROCEDURE SPECIFICATION
WR	WELD RECEPTACLE
Wr.	WRENCH
Wh.	WEIGHT
WT	WALL THICKNESS
X	EXTRA HEAVY
XH	EXTRA STRONG
XS	DOUBLE EXTRA HEAVY
XOH	DOUBLE EXTRA STRONG
XS	EXTRA HEAVY
Y	YARD
Yd.	YEAR
Yr.	YIELD STRENGTH
YS	YIELD STRENGTH

<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
UB	UNION BONNET
UG	UNDER-GROUND
Un.	UNION
UNC	UNIFIED COURSE THREAD
UNEF	UNIFIED EXTRA FINE THREAD
UNF	UNIFIED FINE THREAD
Unif.	UNIFORM
Unins.	UNINSULATED
UPS	UNINTERRUPTED POWER SUPPLY
US	UNDER SIDE/UTILITY STATION
UW	UNDERGROUND WRAPPED
Y	VENT
Yo.	VACUUM
Ysp.	VAPOR
Var.	VARIABLE
VB	VAPOR BUNN/ VACUUM BREAKER/ VENTED BREAKER
VC	VENT CONNECTION / VITRIFIED CLAY
VCP	VITRIFIED CLAY PIPE
VD	VERTICAL DOWN
Vent.	VENTILATE / VENTILATION
Vert.	VERTICAL
Yb.	VIBRATION
Yic.	VITRIFIED VITREOUS
Yel.	VOLUME
Yu.	VERTICAL UP

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS					
C	D	E	F	G	H
NO REVIEW PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD APPROVAL COMMITTEE					
A	ABBREVIATIONS OF	DRAWING NO.	SH. REV.		
REV.	PIPING & INSTRUMENT	DATE	IPS-D-P1-100	20	1
REV.	DESCRIPTION	DATE			

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS					
C	D	E	F	G	H
NO REVIEW PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD APPROVAL COMMITTEE					
A	ABBREVIATIONS OF	DRAWING NO.	SH. REV.		
REV.	PIPING & INSTRUMENT	DATE	IPS-D-P1-100	20	1
REV.	DESCRIPTION	DATE			

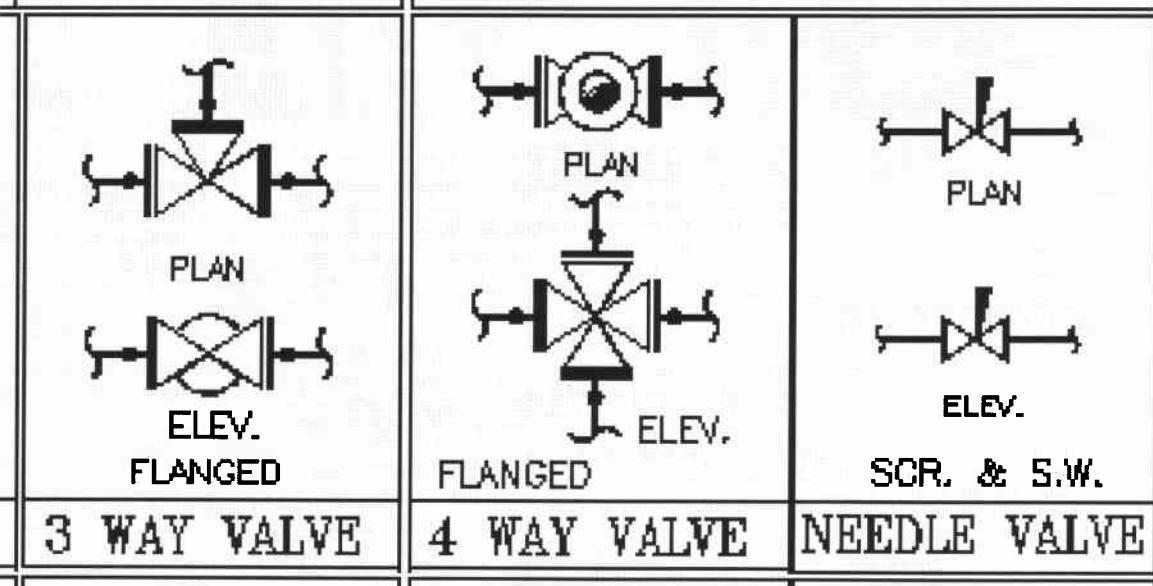
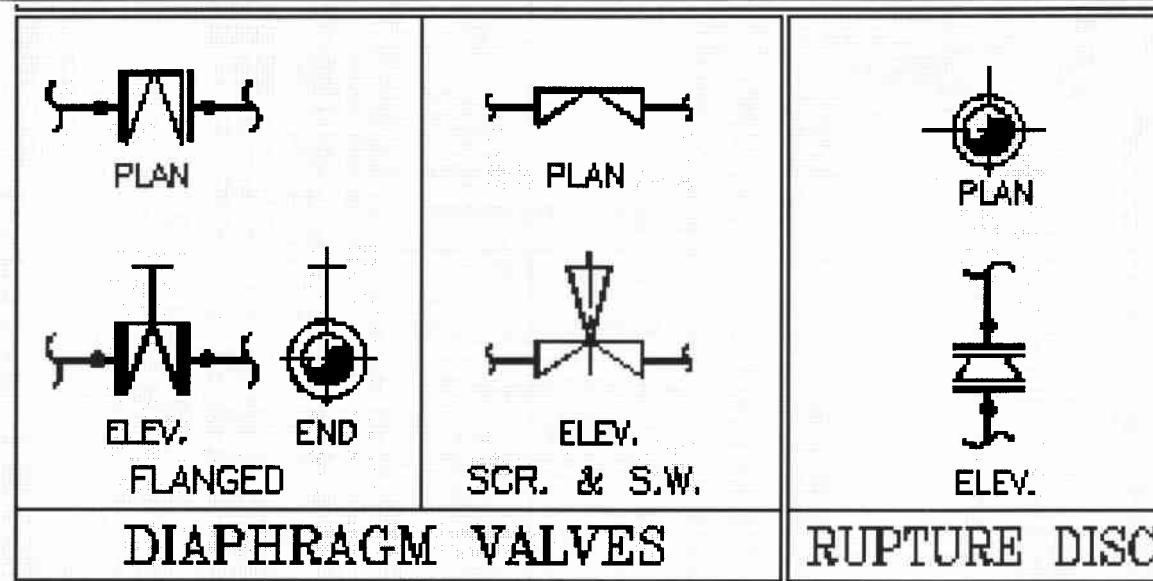
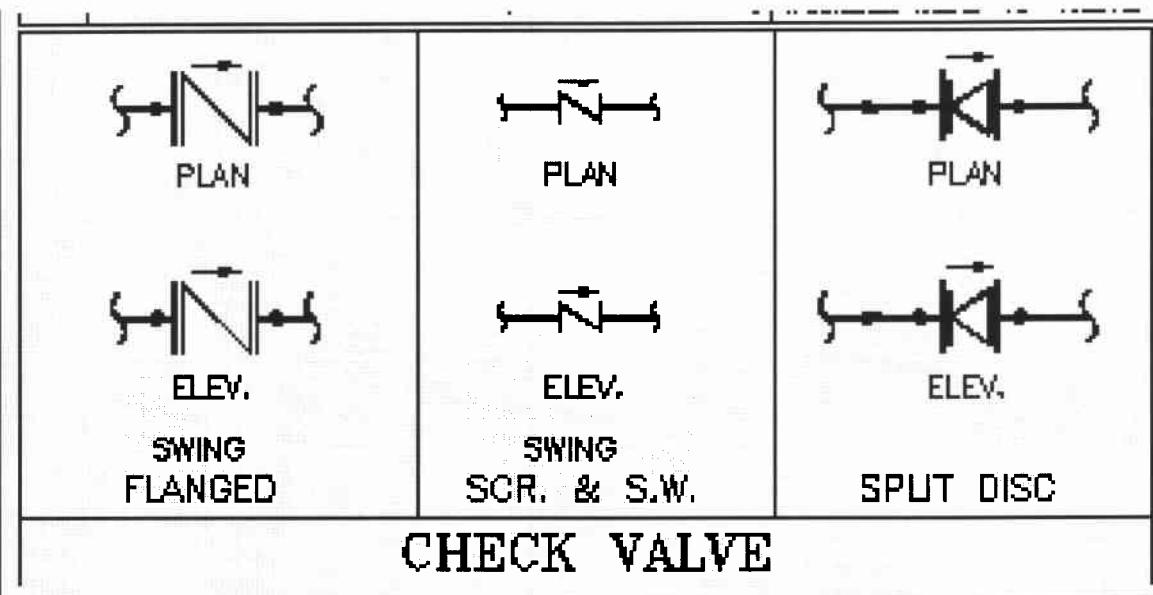
ABBREVIATION SYMBOLDEFINITION

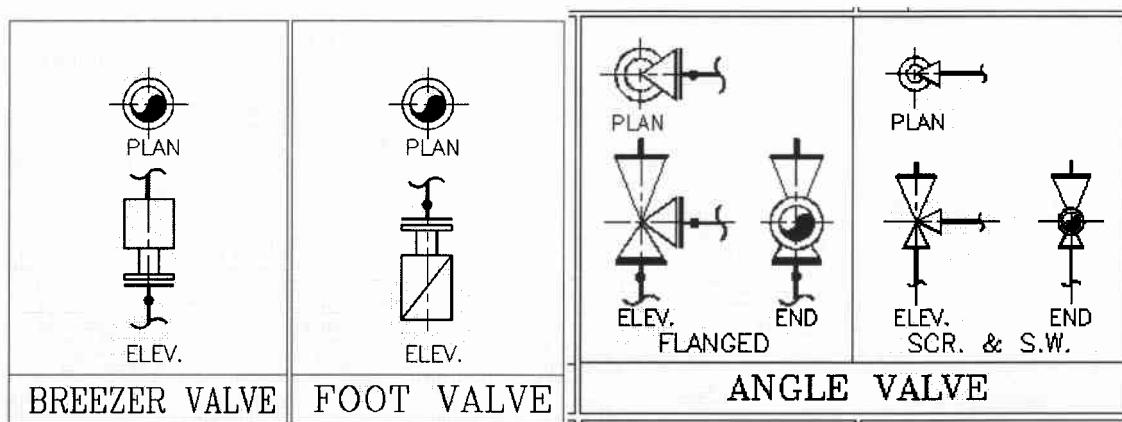
▲	AND
L	ANGLE
●	AT
€	CENTER LINE
□	STRUCTURAL TUBING SQUARE
C	CHANNEL
Ø	DIAMETER
,	FEET
“	INCH (ES)
/	OR/PER
E	PLATE
°	DEGREE
%	PERCENT
I	I BEAM
△	SLOPE
℔	POUNDS OR POUND
~	ROUGH
≈	APPROXIMATION
‡	SPRING

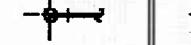
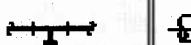
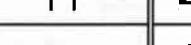
C	IRANIAN PETROLEUM STANDARDS				
B	NO Revision Permitted Unless Approved By Standards Organization				
A	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT				
REV.	DESCRIPTION	DATE	DATE	DRAWING NO.	SHT REV.
				IP5-D-PI-100	31/31

<p>GATE VALVE</p>		<p>GEAR OPERATION</p>	<p>CHAIN OPERATION</p>
<p>CONTROL VALVE</p>		<p>3-WAY TYPE CONTROL VALVE</p>	
<p>PLUG VALVES</p>		<p>REGULAR TYPE(GEAR OPER.)</p>	
<p>COMPOUND GEAR OPER.(LARGE VALVES)</p>		<p>ORBIT VALVE</p>	

<p>WHERE THERE ARE PLATFORMS IT SHALL BE INDICATED.</p>			<p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>	<p>PLAN ELEV. END SCR. & S.W.</p>
EXTENSION STEM OPERATION			GLOBE VALVE	
ROTARY CONTROL VALVES <p>PLAN ELEV. END</p>	<p>PLAN ELEV. END</p>	<p>PLAN ELEV. END</p>	<p>PLAN ELEV. END</p>	<p>PLAN ELEV. END</p>
	CAMFLEX TYPE	FLOWING TYPE	ELEC. MOTOR OPER. VALVE	
<p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>			<p>PLAN ELEV. END SCR. & S.W.</p>	
HYPERSEAL TYPE(WRENCH OPER.)			RELIEF VALVE	
BUTTERFLY VALVES <p>PLAN ELEV. END</p>	<p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>	<p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>	<p>PLAN ELEV. SCREWED</p>	
	TRENCH OPER.	MOTOR OPER.	BALL VALVES	





TYPE OF FITTING		SCR. OR S.W.	WELDED		FLANGED	
			SINGLE LINE	DOUBLE LINE	SINGLE LINE	DOUBLE LINE
90° ELL.	TOP					
	SIDE					
	BOTTOM					
45° ELL.	TOP					
	SIDE					
	BOTTOM					
TEE	TOP					
	SIDE					
	BOTTOM					
LATERAL	TOP					
	SIDE					
	BOTTOM					
REDUCER	CON-CENTRIC					
	ECCEN-TRIC					

FLANGES	SINGLE LINE					
	DOUBLE LINE					
MISC.	SINGLE LINE					
	DOUBLE LINE					
MISC.	SINGLE LINE					
	DOUBLE LINE					

9-2-4 طراحی نقشه

هدف از رسم نقشه ، تهیه اطلاعات و رسم خطوط لوله کشی و جزئیاتی که با استفاده از آنها امکان ساخت تأسیسات باشد. این نقشه ها شامل :

الف - Site Plan : این نقشه که با اشل 1 اینچ به 30 و یا 100 فوت رسم می شود. نشان دهنده تمام محوطه از جمله مرزاها ، جاده ها ، پیاده روها ، ساختمانها ، واحدهای فرآیندی ، سازه های فلزی بزرگ محوطه مخازن ذخیره ، محوطه مواد زاید و محوطه بارگیری می باشد.

ب - Key plan : این نقشه که از نقشه Site Plan اقتباس شده تمامی سایت را به بخش های کوچکتر تقسیم بندی می نماید که با شماره های خاصی معین شده اند . این نقشه بعداً عنوان مرجع و برای نشان دادن هر بخش از تأسیسات با هاشور زدن آن ناحیه در Plot Plan هر واحد مورد استفاده قرار می گیرد.

ج - Equipment Arrangement drawing : این نقشه ها که توسط مهندس طراح رسم می شوند. موقعیت تجهیزات را بایستی بصورتی طراحی نماید که قابل قبول از نظر بهره برداری ، اقتصادی ، ایمنی باشد و نیز موازین مشخص شده در استاندارد ها را دارا باشد.

د - Plot Plan : پس از طراحی و تأیید جا نمائی تجهیزات در واحد. نقشه Plot plan بصورت کامل که شامل تجهیزات ، سازه های فلزی و ساختمانها با ابعاد و اندازه و جهات مشخص شده جغرافیائی و رسم خطوط قرینه تجهیزات و سازه های فلزی بطور کامل تهیه می شود.

۵ - Isometric plan : این نقشه ها که بصورت شش وجهی (سه بعدی) رسم می شوند، مشخص کننده تمام جزئیات لوله با متعلقات آن در اندازه های معین می باشند. از این نقشه ها در موارد زیر استفاده می شود.

- آیزومتریکهایی که برای لوله کشی های زیر ۲ اینچ تهیه می شود. صرفاً برای مشخص نمودن مقادیر اجناس (M.T.O) مورد نیاز در سیستم لوله کشی می باشند.

- آیزومتریکهایی که برای لوله کشی های ۲ اینچ و بزرگتر تهیه می شوند. علاوه بر مشخص نمودن مقادیر اجناس (M.T.O)، برای ساخت آن قطعه لوله کشی در کارگاه (Spool سازی) استفاده می شود. اسپول سازی در کارگاه و سپس نصب در محل با ساخت و نصب همزمان در محل حدود (10-15)% صرفه جوئی در هزینه های اجرائی را دارد.

- مواردی که در طراحی نقشه های آیزومتریک لازم است به آنها توجه شود.

- دقیق ، کامل و خوانا بودن خطوط و اندازه ها .

- مطابقت داشتن مسیر خطوط با مدل .

- کامل بودن لیست اجناس از نظر مقدار و مشخصات و اندازه ها .

- اسم و مشخصات کامل نقشه های مرتبط مورد نیاز برای ادامه لوله کشی .

- نمایش نازلهای تجهیزات بصورت دو خط و با شماره و مشخصه آن تجهیزات.

- نشان دادن محل پایه ها و نگهدارنده های سیستم لوله کشی .

4-2-10 تهیه نقشه

برای نقشه از جمله Plot plan ، Piping plan و isometric drawings دیگر نقشه ها. لازم است موارد ذیل بدقت مد نظر قرار گیرند.

- تیتر نقشه کامل و مشخص باشد.

- شماره و آخرین نسخه تأیید شده.

- جهت یاب (شمال نقشه و شمال جغرافیائی).

- مقیاس نقشه.

- شماره های تجهیزات

- صحت مشخصات و اسم خطوط

- مشخص شدن نقاط دقیق تغییر Spec خطوط .

- مطابقت داشتن Match line دو نقشه مرتبط بهم.

- شماره و مشخصات نقشه های مرتبط.

- صحت اندازه و طولهای نوشته شده.

- مطابقت دادن وضعیت تجهیزات با نقشه های ساخت آنها از نظر نازلهای، اندازه ، جهات نازلهای، موقعیت آنها روی تجهیزات.

- مشخصات ، محل دقیق ، جهت مربوط به تجهیزات ابزار دقیق

- محل و موقعیت دقیق شیرهای تخلیه ، Tracing و تله ها .

- مشخص بودن جهات و تغییر مسیر روی نقشه های Plan برای سر راهی زانو و غیره.

- مشخص نمودن زانوهای شعاع کوتاه، تبدیل ها (هم مرکز و غیر هم مرکز) فلنجهای زوج و دیگر متعلقات.

- محل دقیق پایه ها و نگهدارنده های لوله ها با شماره

- اطلاعاتی که برای محاسبات تنش لوله لازم است مهندسی طراح ساپورت بداند.

- موقعیت جهات تجهیزات نسبت به Plot plan .

- موقعیت داشتن کلیه لوله کشی ها با نقشه های P&ID

- بررسی امکان تداخل لوله ها در محل تغییر جهت و تغییر ارتفاع.

- بررسی فواصل و فضاهای مورد لزوم براساس استانداردهای تعیین شده.

- بررسی امکانات لازم و کافی برای دسترسی به تجهیزات.

- بررسی نقشه فونداسیون ها با سیستم لوله کشی های زیرزمینی .

11-2-4 بررسی و بازنگری نقشه ها

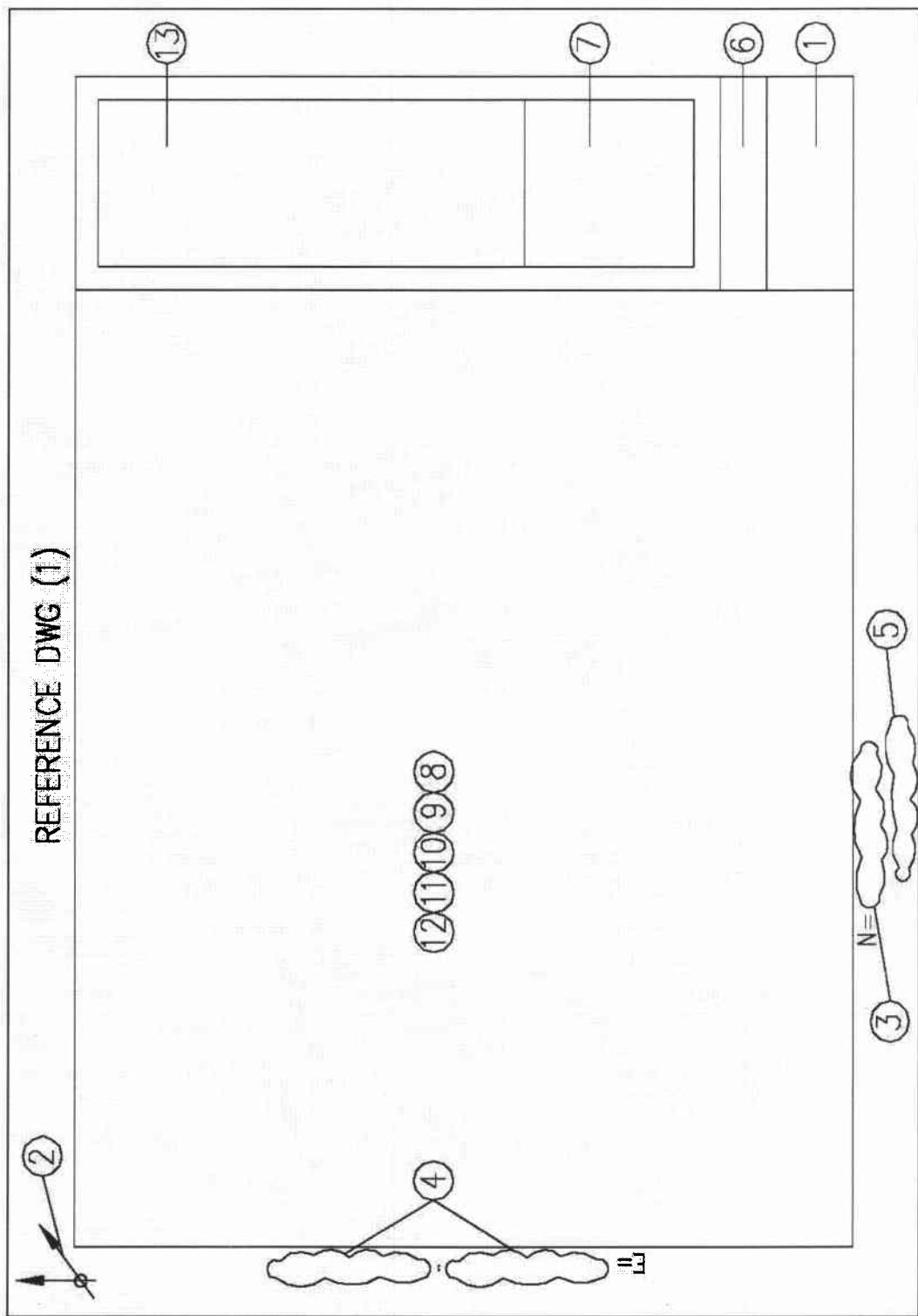
پس از تهیه و رسیم نقشه ها بایستی آنها را مجدداً مورد بازنگری قرار داد. که این بازنگری در مرحله اول توسط نقشه کش مواردی که در لیست (1) Ref.DWG معین شده است بررسی می شود. و در مرحله دوم بوسیله مهندس طراح موارد لیست (2) Ref.DWG مورد بازنگری قرار می گیرند.

Layout DWG Checking List (Drafting Level)
Reference DWG.(1)

<u>ITEM</u>	<u>CHECK</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>OTHER REFERENCE DWG.</u>
1.TITLE BLOCK	<input type="checkbox"/> SCALE <input type="checkbox"/> DWG.NO. <input type="checkbox"/> DWG.NO. <input type="checkbox"/> ISSUE DATE <input type="checkbox"/> SIGNITURE <input type="checkbox"/> COMPANY LOGO TYPE		
2.NORTH MARK	<input type="checkbox"/> NORTH MARK		
3.EQUIPMENT NO	<input type="checkbox"/> EQUIPMENT NO.		
4.BATTREY LIMIT COORDINATION	<input type="checkbox"/> MATCH LINE TO DWG NO.		
	<input type="checkbox"/> DIMENSIONAL COORDINATION (N= ECT.)		
5.PLAN ELEVATION	<input type="checkbox"/> PLAN ELEVATION		
6.KEY PLAN	<input type="checkbox"/> PLAN LEVATION		
7. NOTE	<input type="checkbox"/> NOTE		
8.ELEVATION	<input type="checkbox"/> FLOOR ELEVATION <input type="checkbox"/> STAGE ELEVATION		STRUCTURE INF.DWG PIPERACK INF.DWG NOZZLE ORI.DWG
9.NOZZLE IDENTIFICATION	<input type="checkbox"/> NOZZLE NO. <input type="checkbox"/> ELEVATION <input type="checkbox"/> SIZE & RATING		ENGINEERING DWG
10.PLOT COORDINATION	<input type="checkbox"/> EQUIPMENT LOCATION(N= " " ") (E= " ")		PLOT PLAN
11.ACCESS AND OPERATION	<input type="checkbox"/> TO STAG <input type="checkbox"/> TO INSTRUMENT <input type="checkbox"/> TO ANALYZER <input type="checkbox"/> MIN.CLEARANCE REQUIREMENT <input type="checkbox"/> VALVE OPERATION		
12.LINE MATCHING BETWEEN NEXT DWG.	<input type="checkbox"/> LINE NO <input type="checkbox"/> LINE LOCATION		
13.REFERENCE DWG.	<input type="checkbox"/> DRAWING NO. <input type="checkbox"/> DRAWING TITLE		

Layout DWG Checking List (Drafting Level)
Reference DWG.(2)

<u>ITEM</u>	<u>CHECK</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>OTHER REFERENCE DWG.</u>
1.PIPING	<input type="checkbox"/> LINE CHECKING BETWEEN P&ID, UHD, ETC <input type="checkbox"/> FLOW DIRECTION <input type="checkbox"/> STREIGHT RUN OF PIPING <input type="checkbox"/> REAMING DIRECTION , SPACE OF ORIFICE <input type="checkbox"/> INTERFERENCE OF PIPING <input type="checkbox"/> HIGH POINT VENT, LOW POINT DRAIN (WITH ASSEMBLY NO.) <input type="checkbox"/> PIPING SUPPORT----- <input type="checkbox"/> ANCHOR, GUIDE, AND SHOE LOCATION <input type="checkbox"/> PIPE ELEVATION INDICATING <input type="checkbox"/> FLANG EL.INDICATION <input type="checkbox"/> PIPING FLEXIBILITY RESULT FOLLOW UP <input type="checkbox"/> 20% FUTURE SPACE ON PIPE RACK ARRANGEMENT <input type="checkbox"/> INSTRUMENT LOCATION <input type="checkbox"/> ISOLATION FLANGE INDICATION <input type="checkbox"/> VALVE HANDLE DIRECTION <input type="checkbox"/> MATCHING TO SAMPLE LAYOUT DWG (INDICATION METHOD)		SUPPORT STD PIPE STANCHION SPECIAL SUPPORT SUPPORT STD
2.P&ID/UHD	<input type="checkbox"/> TAG NO. (ALL ITEM) <input type="checkbox"/> LINE NO. INDICATION <input type="checkbox"/> PROCESS DRAIN. VENT <input type="checkbox"/> INFORMATION OF NOT COLUM <input type="checkbox"/> VISUAL REQUIREMENT <input type="checkbox"/> FREE DRAIN <input type="checkbox"/> BRANCH POSITION OF LINE <input type="checkbox"/> MIN. DISTANCE REQUIRMENT <input type="checkbox"/> SYMMETRICAL REQUIREMENT <input type="checkbox"/> ELEVATIONAL REQUIRMENT <input type="checkbox"/> CALSS BREAK <input type="checkbox"/> TIE. IN POINT INDICATION <input type="checkbox"/> SPECIAL RATING INDICATION <input type="checkbox"/> PIPING PARTS INDICATION (VALVE ETC.) <input type="checkbox"/> C/V LOCATION		ENG.DWG
3.OTHERS	<input type="checkbox"/> BRENCH CONFIGURATION OF FLARE <input type="checkbox"/> TI . TT CONN. PORTION MIN. PIPE SIZE 6 " <input type="checkbox"/> DETAIL INDICATION		



REFERENCE DWG (2)

①②③

بخش پنجم:

5- مختصر آشنائی با تجهیزات . سیستم های خاص و عملیات خاص در لوله کشی .

1-5 پمپها Pumps

علاوه بر لوله ، متعلقات و شیرآلات . پمپها در تأسیسات جزء مهمترین اجنباس می باشند. اصولاً در تأسیسات پالایشگاهی زمان کارکرد تأسیسات را براساس زمان کارکرد (Running hour) می محاسبه می نمایند.

پمپها را می توان با توجه به سیستم نیروی محرکه آنها تقسیم بندی کرد.
موتور (دیزل ، برق ، توربین بخار ، آب و هوا) .

و از نظر شکل پمپ : گریز از مرکز ، رفت و برگشتی و چرخشی (Rotary). معمولاً حدود 90% از پمپها در تأسیسات گریز از مرکز (Centrifugal) هستند. که از نظر اقتصادی و کاربردی و تعمیرات مقرنون به صرفه می باشند.

در این نوع پمپها جریان بصورت یکنواخت بوده در صورتیکه در پمپهای پیستونی (Reciprocating) جریان بصورت متناوب است و در خط حرکت سینوسی Pulsation بوجود می آورند. ولی می توانند فشارهای خیلی بالا را تولید نمایند. پمپهای روتاری که جهت انتقال مواد سنگین (گریس ، آسفالت ، روغن سنگین) و گاهی نفت خام استفاده می شوند. سه نوع هستند پمپ ها (gear , cam, screw). یکی از معایت پمپهای گریز از مرکز اینست که باستی لوله SUC پمپ شناور باشد. و مرکز پمپ نسبت به مخزن تغذیه پایین تر باشد یعنی NPSH (Net positive suction head) داشته باشد. تا اینکه داخل محفظه پمپ هوا جمع نشود.

پمپهای Centrifugal ممکن است در مسیر افقی و یا عمودی قرار گیرند. در صورتیکه قدرت موتور این پمپها از 25 HP بیشتر باشد باستی آنها را روی فوندانسیون بتنی با پیچ و مهره ثابت نمود. اصولاً "لوله ورودی به پمپ باستی یک یا دو سایز بزرگتر از نازل ورودی پمپ باشد روی لوله ورودی به پمپ لازم است بعد از شیر به پمپ صافی قرار داده شود و برای قرار دادن تبدیل باستی او لا" این تبدیل هر چه نزدیکتر به فلنچ پمپ و بصورت top flat طراحی و نصب شود. روی خروجی پمپها باستی یک عدد شیر یکطرفه (Check valve) که متصل به فلنچ خروجی پمپ (قبل از شیر خروجی) طراحی شود. تا پس از توقف پمپ باعث برگشت جریان به داخل Casing نشود. برای اضافه شدن اندازه لوله خروجی پمپ لازم است تبدیل بلافصله بعد از فلنچ پمپ طراحی شود. و برای نشان دادن فشار خروجی پمپ محل نصب PI در حد فاصل پمپ و شیر یکطرفه باشد.

2- کمپرسورها Compressor

یکی دیگر از تجهیزات در تأسیسات کمپرسورها می باشند. که می توان گفت گرانترین تجهیزات است. کمپرسورها برای بالا بردن فشار و انتقال گاز و هوا استفاده می شوند. دو نوع کمپرسور وجود دارد. توربینی و پیستونی . که هر کدام در موارد خاص خود استفاده می شود.

3- برج ، مخازن تحت فشار (Vessel)

از دیگر تجهیزاتی که در تأسیسات استفاده می شود Vessel ها هستند.

معمولاً این برجها بالاتر از سطح زمین نصب می شوند. بیشتر به لحاظ بوجود آوردن NPSH کافی برای پمپها که بتوانند مایعات داخل این برجها را خارج نمایند. مواردی که در طراحی برجها بایستی مدنظر قرار گیرد شامل ،

الف - در صورتیکه ارتفاع خط مرکز (خط قرینه) مخزن بالاتر از 4.5 متر از زمین باشد لازم است پله و سکوی دائمی (Ladder, platform) برای دسترسی به دریچه آدم رو (Manhole) و دیگر تجهیزات ابزار دقیق و شیرهای نصب شده روی مخزن در نظر گرفته شود.

ب - در مواردی که ارتفاع برج زیاد است می توان خروجی های گاز و هوا (Relief) را به اتمسفر طراحی نمود. و نوک لوله خروجی به اتمسفر 2.3 متر بالاتر از Platform مخزن قرار گیرد.

ج - نبایستی هرگز لوله های خروجی (Relief Valve) مایعات را به خط مشعل و یا اتمسفر رها نمود.

د - طراحی نازلهای مربوط به LG و LC به مخزن و نیز اتصال تجهیزات ابزار دقیق بوسیله Stand pipe ارزانتر از نصب مستقیم روی مخزن می باشد.

ه - در طراحی نازل برای LG و LC نازل پایین بایستی حدود 15cm از کف مخزن بالاتر طراحی شود. که مواد زائد مانند رسوبات کف مخزن به داخل نازل و لوله مربوط به نشان دهنده و کنترل کننده سطح وارد نشوند.

4-5 سیستم مشعل Flare

سیستم لوله کشی مشعل که در بیشتر تأسیسات از جمله نفت و گاز و پتروشیمی طراحی می شود. الزاماً جهت ایمنی بوده و برای هدایت گازهای مازاد و یا غیر قابل استفاده به محل ایمن برای سوختن و یا رها شدن در فضا می باشد.

در صورتیکه سیستم دارای Pilot و جرقه زن نباشد و گازها در انتهای به فضا فرستاده شوند سیستم مشعل سرد (Cold flare) گفته می شود.

اصولاً در تأسیسات دو سیستم Low press و High press طراحی میشوند که مشعل با فشار پایین جهت تخلیه سیستم هائی که زیر فشار 175 پوند تنظیم شده اند و فشار بالا برای سیستم ها و شیرهایی که روی فشار بالاتر از 175 پوند تنظیم شده اند.

در طراحی بایستی شیرهای Relief به خط هدر مشعل بصورتی باشد که این انشعابات از Relief ها در بالای هدر به خط وصل شوند. یعنی اینکه شیرهای Relief بالاتر از هدر مشعل قرار گیرند. در صورتیکه پایین تر هستند بایستی حتماً توجه داشت که یک شیر تخلیه زیر این سیستم لوله کشی خروجی از Relief به Funnel (لوله کشی زیر زمینی) جهت تخلیه مایعات کف لوله طراحی شود. همانگونه که قبلًا نیز اشاره شده ، سیستم لوله کشی مشعل بصورت شبیه دار طراحی می شود.

در انتهای هدر مشعل و قبل از اتصال به پایه مشعل (Flare stack) یک عدد مخزن مایع گیر (Knock out drum) قرار داده می شود که بتواند مایعاتی که احتمالاً از شیرهای Relief وارد هدر شده و یا اینکه بعلت افت فشار مقداری از گاز ها تبدیل به مایع شده اند. در این مخزن ریخته شوند. که با طراحی پمپ زیر این مخزن مایعات جمع آوری شده از آن خارج می شود. مخزن Knock out drum بایستی در حد اقل فاصله ممکن از نظر ایمنی نسبت به Flare Stack قرار گیرد.

5-5 سیستم لوله کشی آب آتش نشانی (Fire Fighting Ring)

یکی دیگر از سیستم های لوله کشی که در تأسیسات نفت ، گاز و پتروشیمی بایستی حتماً به جهت اینمنی تأسیسات طراحی می شود، لوله کشی آب آتش نشانی میباشد که بصورت Ring و یا Loop طراحی می شود. در قسمتهای مختلف که لازم باشد از این رینگ اصلی انشعابات "4" و "6" به Monitor و Hydrant ها جدا می شود. هایدرانتها که برای اتصال شیلنگهای آتش نشانی استفاده می شوند. دارای یک عدد شیر و Quick Coupling هستند و مانیتور ها که به دستگاههای آب پاش متحرک اتوماتیک وصل می شوند. می توانند به اندازه یک لوله ونازل "1/2 2 آب و یا آب و کف را با فشار زیاد روی تجهیزات بپاشند.

برای طراحی انشعابات از خط اصلی به هایدرانتها و مانیتورها بایستی فاصله حداقل 1.5 متری از لبه جدول جاده با مانیتور و هایدرانت در نظر گرفته شود. و از محلی که بایستی تحت حفاظت قرار گیرد (ساختمان ، تجهیزات ، مخزن) فاصله ای برابر 15 متر داشته باشند. عمق لوله اصلی (Ring) زیرزمینی به اندازه ای باشد که ایجاد یخ زدگی نماید و اصولاً در عمق 90 cm زیر خاک طراحی می شود. در سیستم رینگ آب آتش نشانی علاوه بر پمپهای اصلی که در موارد اضطراری بصورت اتوماتیک شروع به کار می نمایند. پمپ های بنام (Juky pump) پمپهای کوچکی هستند که دائم کار می کنند تا فشار خط را در تمام موقع ثابت نگه دارند. و در صورت استفاده از آب بوسیله مانیتور ها و هایدرانتها در حجم بالا و کم شدن فشار از حد متعارف پمپ های اصلی بصورت اتوماتیک شروع به کار می نمایند.

5-6 سیستم آب خنک کننده (Colling water)

یکی دیگر از سیستم های لوله کشی زیرزمینی تحت فشار سیستم آب خنک کننده می باشد. این سیستم بلحاظ یخ زدگی و نیز کم شدن هزینه های اجرائی (نداشتن Pipe rack) ، و نیز کوتاه شدن فاصله لوله کشی تا مبدلها، بصورت زیرزمینی طراحی می شود. در طراحی بایستی برای لوله های رفت و برگشت جهت جلوگیری از تبادل حرارت بین دو لوله حداقل فاصله 1.5 متر بین دو لوله اصلی (پشت تا پشت لوله) و برای انشعابات فاصله 45 سانتیمتر در نظر گرفته شود.

5-7 خطوط لوله زیرزمینی (Pipe line)

Pipe line اصولاً به لوله کشی های تقریباً با اندازه های بزرگتر از "12" که بصورت مدفون در فاصله بین شهرها، دو ایستگاه تلمبه خانه و یا کمپرسور خانه که تحت فشار می باشد طراحی می شود. برای طراحی این سیستم لوله کشی از کد ASME B31.8 برای گاز خشک و از B31.4 برای مایعات نفتی استفاده می شود.

نظر به اینکه این سیستم لوله کشی تحت فشار و مدفون می باشد. برای گذر از موانع مختلف مانند جاده ، رودخانه ، راه آهن ، آبرو ، تقاطع با خطوط لوله موجود ، با کابل برق و عبور در جوار دکل های برق فشار قوی و نیز دیگر موارد لازم است از استانداردهای تدوین شده استفاده شود.

علاوه اینکه برای عبور لوله از مناطق با ترکیب تجمع جمعیتی متفاوت از فاکتورهای مشخص شده برای محاسبات تعیین ضخامت و نوع لوله استفاده شود.

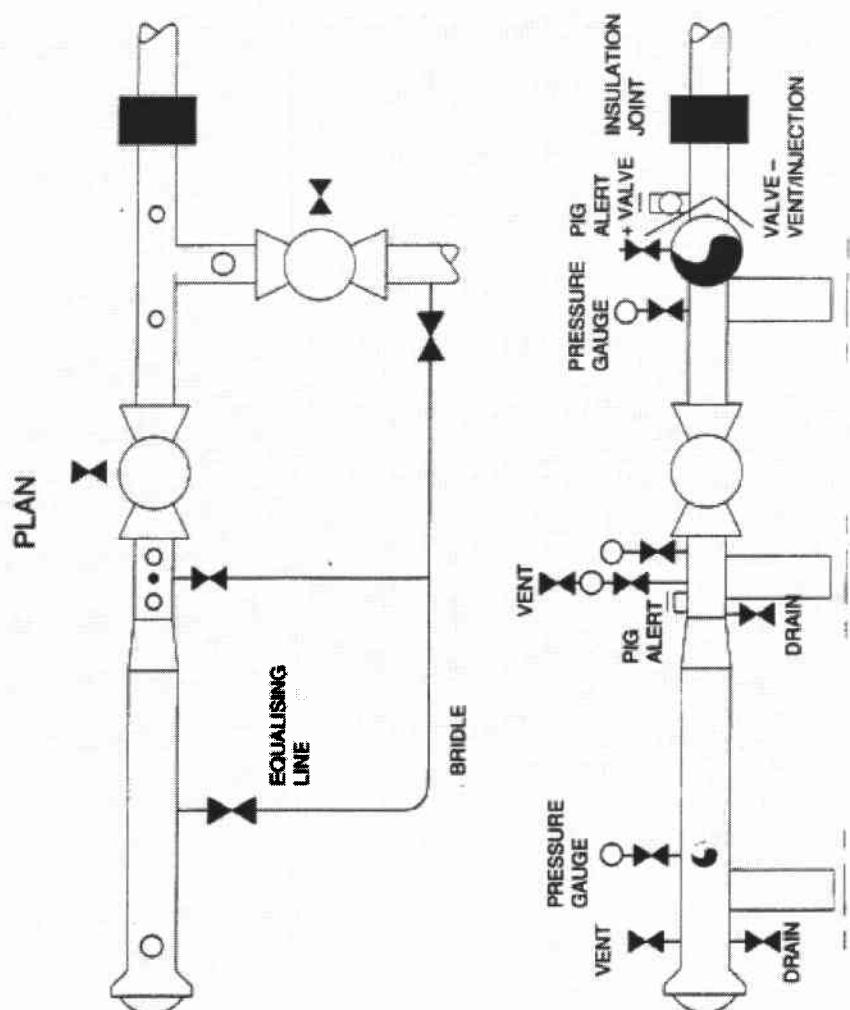
طراحی نقشه های خطوط لوله بصورت Plan & Profile هستند که در این نقشه ها علاوه بر مشخصات جنس لوله مسیر لوله و موانع. تغییرات ارتفاع و جهت مسیر مشخص می شود.

خطوط لوله بعلت مدفون بودن تحت تنش نبوده و تنشهای وارده به خط در زمین خنثی می شود. برای جلوگیری از تنش های وارده در ابتدا و انتهای خط که لوله از زمین خارج می شود Anchor Flange که در داخل Anchor block قرار داده می شود. تنش های وارده کنترل می شوند. در مسیرهای با شبکه تند و یا در جوار کوه . جهت ثابت نمودن و مهار کردن لوله از Hill side Anchor استفاده می شود.

در این سیستم لوله کشی معمولاً تجهیزات Pig Reciver و Pig launcher در ابتدا و انتهای یک قطعه خط که دارای اندازه ثابت است طراحی می شود.

از این تجهیزات برای خارج نمودن ضایعات ته لوله کشی و نیز تخلیه هوا در زمان راه اندازی و همچنین تغییر سیال در زمان بهره برداری استفاده می شود.

نمایش لوله کشی و اتصالات مربوط به سیستم دریافت کننده جاروبک.



در این سیستم لوله کشی بجز (ایستگاه ها و محل شیرهای بین راهی) در طول مسیر از زانو استفاده نمی شود. بلکه برای تغییر جهت و تغییر ارتفاع از لوله خم شده که بوسیله دستگاه Bending Mashin طبق استاندارد زاویه خم معین میشود خمکاری و استفاده نمایند.

برای طراحی سیستم شیرهای بین راهی در مسیر خط لوله میتوان به صور ذیل انجام داد.

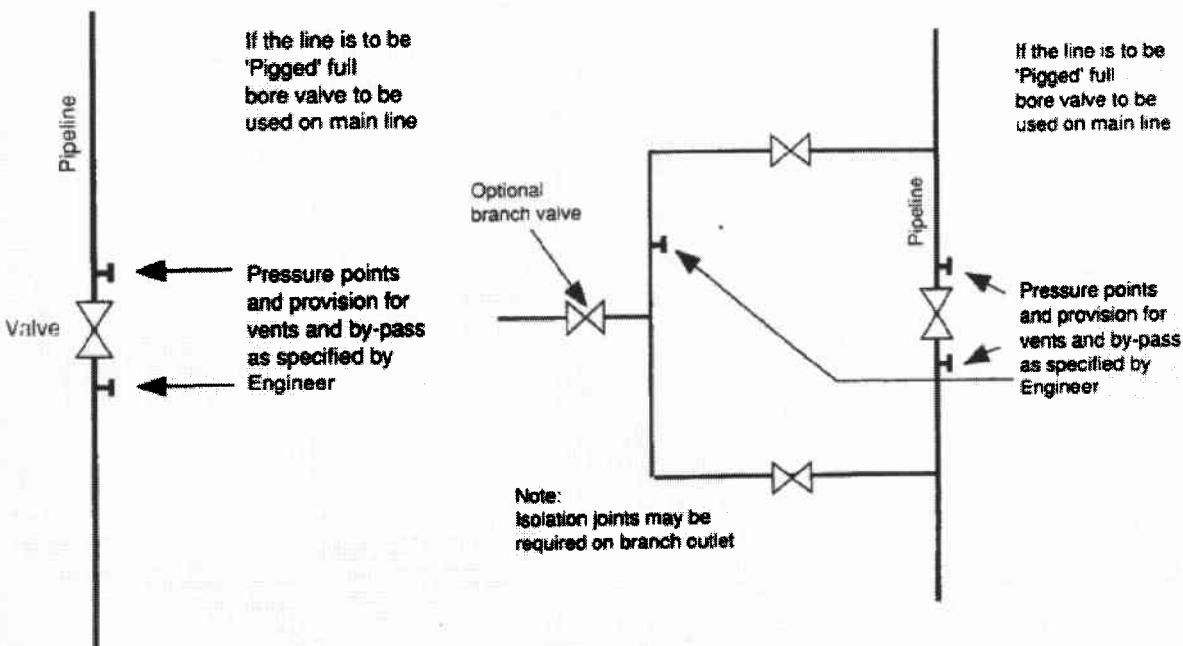


Figure 5a -
Valve installation where a
permanent by-pass is
not required

Figure 5b -
Valve installation from a pipeline
with bi-directional supply

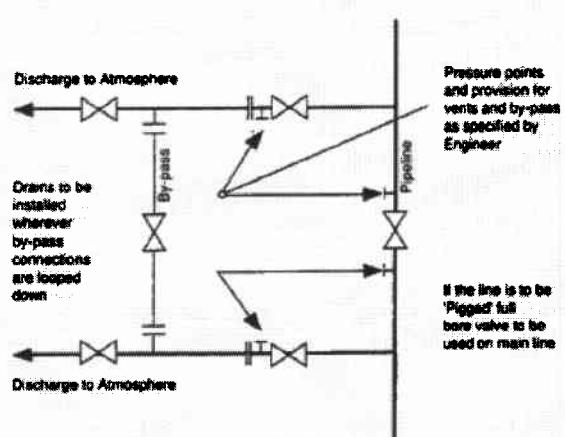


Figure 5c -
Valve installation
where a permanent
by-pass is not
required

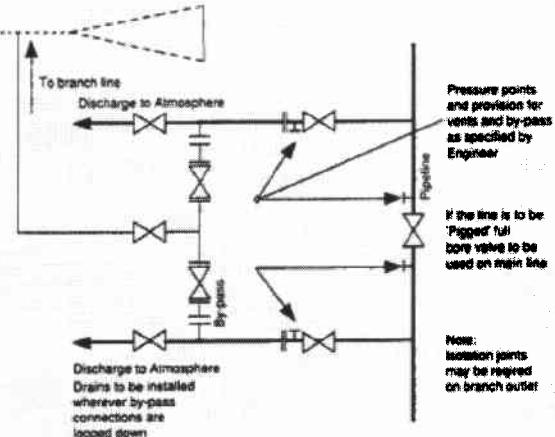


Figure 5d -
Valve installation
with branch and a
permanent by-pass

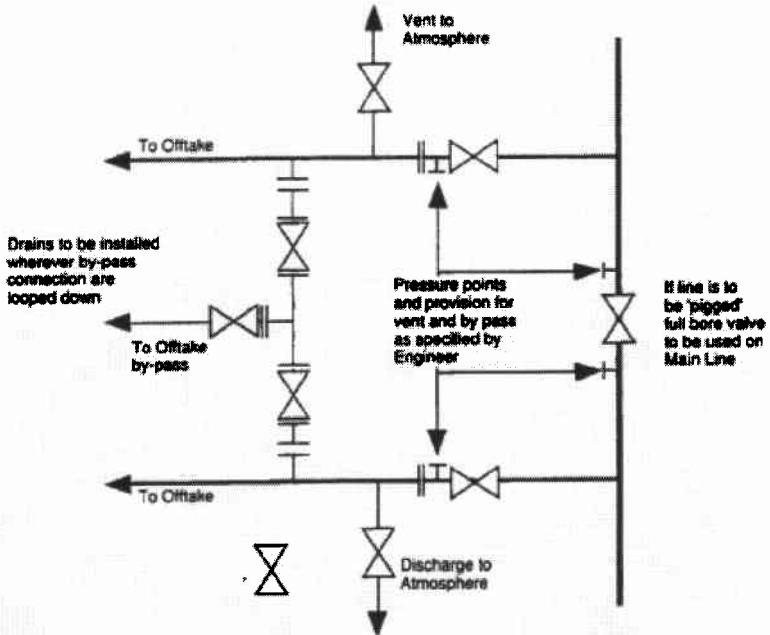


Figure 5e – Valve Installation at an offtake

برای جلوگیری از پوسیدگی لوله از پوشش‌های مختلف پلی اتیلن قیر ذغال سنگی با نوار پشم شیشه و یا نوارهای عایقی سرد استفاده می‌شود. علاوه بر آن نیز از سیستم حفاظت کاتدی برای جلوگیری از خوردگی‌های خارجی موضعی در مسیر استفاده مینمایند.

5-5 عایقکاری لوله کشی و تجهیزات:

در تأسیسات عموماً تجهیزات و لوله کشی‌ها جهت محافظت در برابر عوامل جوی (رطوبت و باران) و یا تماس با خاک رنگ آمیزی و یا عایق پیچی می‌شوند و برای جلوگیری از اتلاف حرارت و برودت پوشش حرارتی (Insulation) مینمایند.

5-5-1 لوله کشی‌های رو زمینی

برای محافظت تجهیزات و لوله کشی‌های روزمینی در برابر رطوبت و خاک و آب آنها را رنگ آمیزی (Painting) می‌نمایند.

برای رنگ آمیزی لازم است سطوح مورد نظر را کاملاً تمیز و عاری از هرگونه زنگ، چربی و حتی زنگ کارخانه‌ای نمایند. برای اینکار از روش شن پاشی (Sand blast) و یا ساقمه زنی (shot blast) سطوح را مطابق استاندارد سوئدی (SIS) آمده نموده و بلا فاصله پس از تمیز شدن رنگ زیر زده می‌شود. پس از خشک شدن زیر رنگ لایه رنگ داخلی و سپس رنگ نهائی زده می‌شود. در سیستم لوله کشی‌های هوا و یا آب آشامیدنی در تأسیسات از پوشش گالوانیزه نیز استفاده می‌شود. که به دو روش سرد و گرم انجام می‌شود. بدین منظور لوله و اتصالات مربوطه را در کارخانه با غوطه ور نمودن در حوضچه‌های گالوانیزه مذاب و مایع (از داخل و خارج) گالوانیزه می‌نمایند.

لازم به ذکر است در تأسیسات، لوله و اتصالاتی که دارای پوشش گالوانیزه و یا از جنس فولاد زنگ نزدن (Stainless steel) و یا آلومینیم هستند رنگ آمیزی نمی‌شوند.

رنگ آمیزی در تأسیسات براساس کد و استاندارد تعیین شده بوده و بستگی به نوع سیال داخل سیستم و حداکثر دمای کاری دارد.

5-8-2 پوشش حفاظتی داخلی

برای جلوگیری از خوردگی داخلی سیستم های لوله کشی در برابر اسید و آب نمک و یا دیگر مواد خورنده، آنها را با مواد پلی اتیلنی، پلی پروپیلنی و یا تفلون پوشش می دهند که به آن Lining می گویند. Lining برای لوله کشی و متعلقات و شیرآلات اصولاً در کارخانه پس از انجام عملیات جوشکاری و ساخت فلنجی قطعات زانو، سه راهی، اسپول، شیر، صافی و غیره انجام می شود.

برای Lining نمودن از سیمان هم استفاده می شود که به آن Cement lining گفته می شود.

5-8-3 لوله کشی های مدفون (زیر زمینی)

برای محافظت سیستم های لوله کشی زیرزمینی و یا زیر آب در برابر خوردگی روشهای مختلف اعمال می شود، که از آنجمله پوشش با نوارهای سرد، مواد پتروشیمی، سیمان کاری و قیر گرم را می توان نام برد. باید توجه داشت که اصولاً لوله کشی هائی که دارای فرآیندهای گرم و بیش از 85°C هستند زیرزمینی طراحی نمی شوند.

پوششهای نوار سرد عموماً از جنس با پایه بیتومنی، بوتیلی، پترولاتیومی و یا پلی یورتانی هستند. عملیات نوارپیچی در سایت پس از تکمیل عملیات لوله کشی با دست و یا با دستگاه انجام می گردد که بلاfaciale آزمایش و دفن می شود.

در مواردی لوله ها در کارخانه Precoated می شوند. جنس این مواد برای پوشش با پایه پلی اتیلنی، پلی پروپیلنی و نوع جدید آن پلی یورآ می باشد که این پوشش نسبت به بقیه دارای چسبندی خوب، مقاوم در برابر تغییرات درجه حرارت (50°C - 150°C) و نیز سایش و عوامل مکانیکی و شیمیایی می باشد.

از طرفی بعلت کارآئی خوب آن و سرعت خشک شدن و اعمال در شرایط بد جوی (رطوبت و آب) می تواند مورد استفاده بیشتری قرار گیرد.

مورد دیگر اینکه در لوله هائی که با مواد پلی ایتلنی و یا پلی پروپیلنی در کارخانه Precoat می شوند برای پوشش سرجوشهای در سایت لازم است از Shrinkable sleeve و یا ماستیک پلی سیل استفاده شود. در صورتیکه برای لوله های عایق شده با مواد پلی یورآ جهت سرجوش ها و اتصالات و شیرآلات می توان از همان مواد در سایت استفاده نمود.

نوع دیگر عایق برای لوله کشی های زیرزمینی عایق با پایه قیر ذغال سنگی (Coaltar) است که این عمل با ذوب کردن قیر و پاشیدن روی لوله با استفاده از نوار پشم شیشه (inner wrap) و نوار قیری (outer wrap) با دستگاه در مسیر خط لوله انجام و همزمان دفن می شود.

عایق پیچی لوله ها با قیر ذغال سنگی در کارگاه نیز انجام می شود. البته باستی در زمان حمل و نقل و انجام عملیات در سایت دقت لازم بعمل آید که عایق روی لوله صدمه نبیند که این مورد باعث شکستگی و یا جدا شدن آن از لوله می شود.

4-8-5 عایق های حرارتی (Insulation)

برای جلوگیری از اتلاف حرارت که همانا اتلاف انرژی و یا جلوگیری از کندانس شدن فرآیند در سیستم می باشد از عایق های حرارتی استفاده می شود.

عایقهای حرارتی به دو صورت گرم و سرد نامگذاری شده اند.

عایق های گرم که برای جلوگیری از اتلاف انرژی حرارتی و یا در موقعی بعنوان Personnel protection برای حفاظت اشخاص جهت جلوگیری از تماس بدن با لوله های داغ که دمای آن بالای 65°C می باشد و در دسترس هستند استفاده می شود.

الف- عایق های گرم از جنس پشم سنگ (Mineral Wood) می باشند تا 60°C مقاومت حرارتی دارند که بصورتهای پتوئ (Blanket)، تخته ای (Block) و یا بصورت پیش ساخت به اندازه قطر خارجی لوله با متعلقات (Prefabricate) استفاده می شوند.

از Blanket ها که با ضخامت 30-100 میلیمتر هستند برای دور لوله ها و مخازن بکار می رود. از انواع Block که سخت هستند برای دور مخازن و لوله های سایز بزرگ استفاده می شود.

از Preformed برای سایزهای مشخص لوله ها تا "12 می توان استفاده کرد.

برای نصب این عایقهای دور تجهیزات و لوله کشی بایستی از سیم و یا تسمه و بست استفاده شود و برای جلوگیری از نفوذ آب باران و بخار و غیره با ورق آلومینیوم و یا گالوانیزه، روی آنها پوشیده شود و تمام درزها با بتونه های مخصوص (sealing joint componed) درزبندی شود. عایقهای دارای دانسیته های متفاوت هستند که برای درجات دمائی متفاوت می باشد و معمولاً در تأسیسات پتروشیمی از نوع با دانسیته Kg/m^3 100 استفاده می شود.

ب- عایقهای سرد که از جنس پلی یورتان هستند (دانسیته حدود Kg/m^3 50) و بصورت جامد و سخت می باشند که دو نوع Prefabricated و (slab) Block ساخته می شوند.

این عایق ها بایستی برای قرار گرفتن روی لوله کشی و تجهیزات با Mastic های مخصوص بهم چسبانده شوند و روی آنها را نیز ورق فلزی بپیچانند و کاملاً درزها آب بندی شود که هیچ بخار و آب به داخل آنها نفوذ ننماید که باعث تعرق در دمای پایین روی لوله کشی شود.

یکی از انواع عایقهای که می توان بعنوان عایق سرد و گرم استفاده نمود دانسیته $\text{Cellular Kg}/\text{m}^3$ 120 است که از نظر دمائی در رنج $300^{\circ}\text{C} + 300^{\circ}\text{C}$ کاربرد دارد و بصورت Prefabricate و (slab) ساخته می شود.

عایق حرارتی Personnel protection که فقط برای حفاظت و جلوگیری از تماس بدن افراد به لوله های داغ و یا بسیار سرد در دسترس استفاده می شود که عموماً با ضخامت 30-40 میلیمتر کافی می باشد.

ج- برای عایقکاری در داخل کوره ها از Ceramic Fiber استفاده می شود که در دماهای بالاتر از 600°C استفاده می شوند، این عایق ها تا دمای حدود "1450" را تحمل مینمایند و دارای دانسیته 96 Kg/m^3 می باشد.

9-5 فلز شناسی و جوشکاری

1-9-5 فلزشناسی "متالورژی"

قبل از توضیح به اختصار چند سطری در مورد فلزشناسی در جوشکاری "متالورژی" اشاره مینماییم. "متالورژی" علمی است که در آن درباره جدا شدن فلزات از سنگهای معدنی ، ترکیب آلیاژها و روش بعمل آوردن فلزات بوسیله حرارت برای شکل دادن و یا خاصیت ویژه آنها گفتگو می شود. جوشکاری روشی است که تمامی این تغییرات در آن مستتر می باشد.

در هم آمیختگی فلزات هم جنس و مختلف الجنس آلیاژهای زیادی با ترکیبات متفاوت بوجود می آورد و همچنین عملیات گرم کردن و سرد کردن به نسبت بسیار زیادی در خواص مکانیکی و ساختمان ذرات تشکیل دهنده فلزات "بلورها و یا کریستالها" موثر می باشد.

لذا منظور از این بحث بررسی پدیده های متالورژی در محل جوش و اثرات حرارت در قطعه ساخته شده می باشد. چون ممکن است در اثر حرارت در حین عملیات جوشکاری و یا بعد از آن مقداری از عناصر به ساختمان فلز اضافه یا از بین برود. مانند "کربن" که حفاظت آنها در جوشکاری دارای اهمیت زیادی است. در نتیجه فلز شناسی در جوشکاری این کمک را خواهد کرد که بدانیم ناخالصیها در جوشکاری چیست و اثرات حرارت در خواص مکانیکی و شیمیائی فلزات چه نقشی را بازی می کند.

5-2 فلزات و آلیاژهای آنها :

فلزات عناصری هستند که در حالت صیقلی نور را منعکس ساخته و دارای بار الکتریکی مثبت بوده و هنگامیکه تحت تجزیه الکتریکی "الکتروولیز" قرار میگیرند در اطراف آنها کاتد آزاد می شود و غیر فلزات دارای بار الکتریکی منفی بوده و در اطراف آنها آند آزاد می گردد.

در صنایع حدود 15 الی 20 فلز معروفیت دارند که مهمترین آنها عبارتند از :

آهن ، مس ، سرب ، قلع ، روی ، آلومنینیم و منگنز .

bastashnai مس ، سرب ، روی و قلع اغلب فلزات تجاری بصورت خالص عرضه نمی شوند و بصورت آلیاژ می باشند.

آلیاژ عبارتست از یک توده بهم پیوسته از اجتماع دو یا چند ماده فلزی یا شبه فلزی . آلیاژها معمولاً از ترکیب چندین ماده تشکیل دهنده تولید می شوند.

مثلاً از تزریق ذغال به فولاد در حالت مذاب به مقدار متفاوت آلیاژهای مختلف درست می شود.

برای اینکه عملیات جوشکاری به طرز صحیح و دقیق انجام شود. لازم است جوشکار قدرت و مهارت کافی برای شناسائی فلزات ، اثر حرارت روی فلزات و نیز عکس العمل فلز در برابر حرارت و برودت را داشته باشد. و نیز بایستی بداند که حالت کریستالی فلز در موقع حرارت گرفتن و یا اضافه شدن بعضی از عناصر به آن به چه صورت خواهد بود. زیرا در موقع حرارت دادن فلز، بعضی از عناصر آن از بین رفته و یا اضافه می شود که اثرات آنها می تواند استقامت فلز را بطور فاحشی تغییر دهد. برای مثال چنانچه فولاد ضد زنگ را بطور

صحیح جوش ندهیم بطور قطع مقاومت آن در مقابل فساد تدریجی کم شده و یا اگر فولاد پر کربن را مثل فولاد کم کربن جوشکاری نمائیم طبیعتاً شکستگی زیادی در گرده جوش بوجود خواهد آمد. لذا بایستی اطلاعاتی درباره چگونگی ساختمان فلزات و ناخالصی های آنها داشته باشیم .

از آنجاییکه قسمت اعظم جوشکاریها درصنعت روی فولادهای مختلف انجام می گیرد، لذا ازشرح سایر فلزات خودداری نموده و به شرح جوشکاری آهن و خانواده آن "فولاد و چدن" می پردازیم.

5-9-5 جوشکاری :

جوشکاری یکی ازفرآیندهای اتصال دائمی قطعات (فلزی یا غیر فلزی) ، به روش ذوبی یا غیر ذوبی ، با بکارگیری یا بدون بکارگیری فشار، با استفاده یا بدون استفاده از ماده پرکننده می باشد.

فرآیندهای جوشکاری به دو دسته تقسیم می شوند: فرآیندهای جوشکاری ذوبی و فرآیندهای جوشکاری حالت جامد.

در جوشکاری ذوبی ، دو لبه یا دو سطح متصل شونده ، حرارت دیده و به نقطه ذوب می رسد و درصورت لزوم برای پر کردن فاصله اتصال ماده پرکننده مذاب اضافه می شود.

جوشکاری حالت جامد عبارتست از نزدیک کردن دو سطح فلزی تمیز در حالت جامد بقدرتی که یک اتصال فلزی بین آنها بوجود آید.

در جوشکاری ذوبی لازم است قسمتی از فلز تا دمای بالاتر از نقطه ذوب ،حرارت ببیند، در حالیکه جوشکاری حالت جامد ممکن است در درجه حرارت اطاق انجام شود.

5-9-1 حرارت لازم برای جوشکاری :

همه فرآیندهای ذوبی و بیشتر فرآیندهای حالت جامد برای انجام جوشکاری به حرارت نیاز دارند. حرارت لازم برای جوشکاری را می توان بطرق مختلف بدست آورد که چند نمونه از آن عبارتست از :

الف) قوس الکتریکی

ب) مقاومت الکتریکی

ج) احتراق (ترکیب اکسیژن با سوختهای گازی، مایع و جامد)

د) واکنش شیمیایی

ه) اصطکاک

و) الکترون

ز) نور

معمولترین روش جهت تأمین حرارت لازم درسیستم Piping ، قوس الکتریکی است.

از عمدهای فرآیندهای جوشکاری ذوبی، جوشکاری قوسی است، که متداولترین انواع آن عبارتند از :

(1)جوشکاری قوسی فلزی محافظت شده (با استفاده از الکترود روپوشدار) : که به آن روش SMAW یا shielded metal arc welding گویند.

در این روش با اتصال الکترود روپوش دار به فلز مبنا و جدا شدن آن ، قوس الکتریکی ایجاد شده و حرارت لازم تأمین گشته ، و عمل جوشکاری انجام میشود. (لازم به ذکر است که الکترود مصرفی و فلز مبنا هر دو به جریان الکتریکی الکتریکی متصل هستند).

در این فرآیند ، حفاظت حوضچه مذاب در برابر اکسیژن و ازت موجود در هوای اطراف، بعهدۀ روپوش الکترود میباشد.

(2)جوشکاری قوسی فلزی با حفاظت گاز : که به آن روش GMAW (MIG) یا Gas Metal Arc Welding گویند.

در این روش، قوس الکتریکی بین نوک سیم جوش (صرف شدنی) و قطعه کار برقرار میشود و حفاظت حوضچه مذاب توسط گاز خنثی انجام می شود.

(3) جوشکاری قوسی فلزی تنگستنی با حفاظت گازخنثی : که به آن (TIG) یا GTAW گویند.

در این روش ، قوس الکتریکی بین الکترود صرف نشدنی تنگستنی و قطعه کار ، برقرار میشود و ممکن است از سیم جوش دیگری جهت پرکنندگی ناحیه جوش ، استفاده شود. در این روش نیز حفاظت حوضچه مذاب توسط گاز خنثی انجام میشود.

(4) جوشکاری قوسی زیر پودری : که به آن SAW یا Submerged Arc Welding گویند.

در این روش ، قوس الکتریکی بین سیم جوش صرف شدنی و قطعه کار ، ایجاد می شود و حوضچه مذاب بوسیله قشری از پودر دانه ای و ذوب شدنی ، محافظت می شود.

5-9-2 الکترود و سیم جوش

الکترود: به میله ای فلزی گفته میشود که قوس الکتریکی بین انتهای آن و فلز اصلی برقرار شده و باعث ذوب ناحیه جوش و موجب عمل جوشکاری می گردد. لازم به ذکر است که این میله فلزی با روپوش خاصی، پوشانده شده است. این روپوش، ضمن جوشکاری ، گازهای متصاعد می سازد که اطراف ناحیه جوش را احاطه کرده و از دخول اکسیژن و ازت به منطقه مذاب جلوگیری می نماید.

سیم جوش: سیم فلزی لختی است که بصورت قرقره یا کلاف تهیه می گردد و برای جوشکاری MIG و TIG و SAW از آن استفاده میشود.

لازم به ذکر است که الکترود را با حرف E و سیم جوش را با حروف ER نمایش می دهنند.

شیوه نامگذاری الکترود براساس استاندارد امریکایی AWS بصورت زیر می باشد: XXXXX که در آن - دو رقم اول ، استحکام کششی فلز الکترود براساس پوند بر اینچ مربع (psi) می باشد. البته این عدد می بایست در عدد 1000 ضرب گردد.

- رقم سوم، نشانه‌نده حالت جوشکاری با آن الکترود می باشد.

- رقم چهارم، خصوصیات پوشش الکترود و روش بکارگیری الکترود با جریان برق را مشخص می نماید.

بعنوان مثال میتوان الکترودهای E7018, E6010 و E7010 را نام برد.

شایان ذکر است که الکترودها با مشخصات نزدیک به هم در گروههای متفاوت ، طبقه بندی می شوند.

مثال : AWS A5.5 , AWS A5.1

انتخاب الکترود می بایست به گونه ای باشد که آنالیز شیمیایی و خواص مکانیکی حاصل از آن با خواص فلز پایه ، مطابقت داشته باشد.

5-9-3 حالات جوشکاری لوله ها :

وضعیت مکانی نسبی جوش و جوشکار در فضا را حالت جوشکاری می گویند. که در لوله ها به چهار نوع متفاوت تقسیم می شود :

1G : لوله ، موازی افق و در حال گردش ، الکترود ثابت.

2G : لوله ، عمود بر افق و ثابت ، جوشکار در محیط لوله در حال حرکت.

5G : لوله، موازی افق و ثابت ، جوشکار در حال حرکت

6G : لوله ثابت در زاویه با افق ، جوشکار در حرکت

4-3-9-5 طرح اتصال :

شکل ناحیه جوش بین دو قطعه ، انواع مختلفی دارد که عبارتند از :

(1) V شکل

(2) U شکل

(3) دو طرف V

(4) دو طرف U

5-3-9-5 جهت جوشکاری :

جوشکاری عموماً به دو صورت سربالا یا سر پایین ، انجام می شود. در جوش سر بالا، جوشکار از پایین لوله شروع به کار کرده و به طرف بالا جوشکاری را ادامه می دهد . اما در جوش سر پایین ، جوشکار از بالا شروع به کار کرده و به طرف پایین ، جوشکاری را ادامه می دهد.

6-3-9-5 تعریف چند اصطلاح جوشکاری:

- پاس جوش : در عملیات جوشکاری ، هر خط جوش را یک پاس میگویند. بسته به اینکه جوشکاری در کدام مرحله باشد ، سه پاس مختلف قابل تعریفند:

(1) پاس ریشه یا Root Pass ، که به اولین پاس جوش گفته می شود.

(2) پاس پرکننده یا Filling Pass ، که به پاسهای میانی گفته می شود.

(3) پاس رویه یا Cap ، که به پاس نهایی گفته میشود.

- لایه جوش: هر چند پاس که کنارهم جوش داده شوند و قشری از مقطع جوش را تشکیل دهند، لایه جوش نامیده میشوند.

7-3-9-5 بازرسی جوش :

ناحیه جوش شده می بایست توسط روشهای متفاوتی تحت بازرسی قرار گیرد، تا عیوب احتمالی ، شناسایی شده و بر طرف گردد. این روشها عبارتند از :

(1) بازرسی چشمی یا Visual examination : در این روش فقط عیوب ماکروسکوپی سطحی را می توان تشخیص داد.

(2) آزمایش با مایع نافذ یا Penetration test : در این روش، سطح مورد نظر کاملاً پاک شده و ماده نافذ رنگی روی آن پاشیده می شود. بعد از 10 تا 15 دقیقه ، روی سطح با آب سرد و بدون فشار ، تمیز شده و به دستمال خشک می شود. سپس با پاشش ظاهر کننده مناسب، روی سطح، قشر نازکی از پودر سفید تشکیل می شود. ماده نافذ رنگی، جذب ظاهر کننده شده و روی زمینه سفید، علائم رنگی به شکل عیوب ، نمودار میشود.

(3) بازرسی با ذرات مغناطیسی یا Magnetic particle : در این روش ، ابتدا قطعه را مغناطیسی کرده و بعد ذرات ریز مواد مغناطیسی شونده را بصورت خشک یا معلق در مایع بر روی سطح قطعه می پاشند. این ذرات در محل وجود عیوب تجمع کرده و وجود عیوب را نشان می دهند.

4) بازرسی با امواج مافوق صوت یا Ultrasonic test : در این روش ، ضربانهای مافوق صوتی توسط فرستنده ای بصورت عمودی یا با زاویه وارد جسم مورد آزمایش شده و در قطعه سالم به طرف دیگر رسیده و منعکس می گردد و یا در قطعه معیوب پس از برخورد به عیب ، انعکاس می یابد. ضربانهای منعکس شده ، تبدیل به علائم شده و روی صفحه دستگاه ظاهر میگردد. از روی آن علائم، موقعیت عیب ، مشخص میگردد.

5) رادیوگرافی یا Radiography test: در این روش اشعه X یا γ را به یک طرف درز جوش تابانیده و در طرف دیگر جوش، فیلم را قرار میدهند و موارد ثبت می گردد.

8-3-9-5 تنش زدایی :

در قطعات جوش شده ، بهنگام سرد شدن و انجامد جوش ، تنشهای باقیمانده زیادی بوجود می آید که کیفیت جوش را پایین می آورند. متداولترین روش تنشزدایی ، عملیات حرارتی بعد از جوشکاری یا (Post weld heat treatment) PWHT می باشد.

در این روش ، ناحیه جوش بتدریج حرارت داده شده و وقتی به حداقل درجه حرارت مورد نظر می رسد در آن درجه حرارت نگهدارشته می شود که مدت نگهداری و درجه حرارت مورد نظر باتوجه به استاندارد مربوطه برای قطعه ، تعیین میشود. سپس قطعه می بایست به آرامی سرد شود.

5-3-9-5 پیش گرم کردن یا Pre heat :

پس از عملیات fit up و خال جوش زدن ، ناحیه مورد نظر را با مشعل گرم می کنند و با استفاده از یک سنسور ، دما را مرتبأ اندازه می گیرند تا به 10-15° بالاتر از دمای مورد نظر برسد بعد عملیات را قطع میکنند . پس از آن ، جوشکار، خود را برای جوشکاری آماده می کند که در این فصله ، دما کمی پایین آمده و به حد مقرر می رسد.

5-10 تکیه گاه و مهار لوله.

برای جلوگیری از بوجود آمدن تنش غیر مجاز به نقاط خاصی از سیستم لوله کشی که باعث شکستگی، تغیر شکل و یا تخریب شود ، لازم است که لوله کشی های روز مینی با مهار نمودن و یا قرار دادن تکیه گاههای مناسب تحت کنترل قرار گیرند.

نیروهایی که ممکن است در سیستم لوله کشی ایجاد تنش نمایند ، شامل:

نیروهای وزن(وزن لوله، متعلقات، عایق، سیال و بارش برف).

نیروهای داخلی(تغیرات فشار، سرعت و جهت سیال در لوله).

نیروهای خارجی(باد، زلزله و تغیرات طول بلحاظ تغیر درجه حرارت).

برای خنثی نمودن و یا به حد اقل رساندن تنشهای حاصل از موارد فوق الذکر در سیستم لوله کشی محاسبات تحلیل تنش انجام میشود. جهت راحتتر نمودن این کار میتوان سیستمهای لوله کشی را به دو دسته تقسیم نمود.

الف: لوله کشیهای غیر بحرانی (Non Critical)

به آن دسته از لوله کشی هایی گفته میشوند که دارای سیالات تقریباً "کم فشار و بدون خطر و زیان. آور با درجه حرارت های متعارف هستند که احتیاج به محاسبه و تحلیل تنش در این سیستمهای نمیباشد بلکه کافی است بر اساس جداول تعین شده برای span و وزن لوله، شیر و دیگر متعلقات محل مناسب برای نصب تکیه گاه در نظر گرفته و طراحی شود.

ب: لوله کشیهای بحرانی (Critical).

این سیستم لوله کشی ها عبارتند از:

1- سیستمهایی که تغیرات دما در آنها زیاد است

2- لوله کشی هائی که به تجهیزات دور وصل میشوند.

3- لوله کشی هائی که دارای مواد خطرناک و سمی هستند.

4- لوله کشی هائی که امکان تغیرات ناگهانی سرعت سیال در آنها می باشد.

5- خطوط لوله روزمینی در محلی که بایستی مدفون شوند.

این قبیل لوله کشیها بایستی تحلیل تنش شوند و محل قرار گرفتن ساپورتها با Stress Analysis

نمودن خطوط بوسیله نرم افزار CESAR II محاسبه و مشخص شود.

از انواع مختلف ساپورت میتوان به نمونه های ذیل اشاره نمود.

5-10-1 کفشک (Shoe)

این نوع ساپورت که به لوله جوش می شود، زیر لوله های با فرآیند گرم قرار می گیرد که اولاً امکان عایق

بندی دور لوله بطور کامل باشد، ثانیاً بعلت انقباض و انبساط و حرکت خط لوله ، عایق خراب نشود

(نقشه صفحه 42/51 Standard pipe support).

5-10-2 پایه (Dommy)

این نوع پایه ها زیر زانو جوش شده و معمولاً با لوله های کوچکتر از لوله اصلی ساخته می شوند و برای

نگه داشتن وزن لوله کشی در محل تغییر جهت بکار می رود.

(نقشه صفحه 14/51 Standard pipe support).

5-10-3 دستک (Bracket)

این پایه ها عموماً با نبشی و یا I Beam هستند که به سازه اصلی وصل شده و لوله ها روی آن قرار

داده می شوند. (نقشه صفحه 7،6/51 Standard pipe support).

5-10-4 آویز (Hanger)

از این نوع ساپورتها برای نگهداری سیستم لوله کشی از قسمت بالا بصورت آویز در جاهایی که امکان

قرار دادن پایه نباشد استفاده می شود.

(نقشه صفحه 23/51 Standard pipe support).

5-10-5 پایه های فنری (Spring Support)

از این نوع پایه ها در محل هایی که امکان ثابت نمودن خط لوله نمی باشد و بایستی خط لوله در

مواردی با توجه به ضربات ناگهانی در داخل خط در جهت مشخصی حرکت نماید، استفاده می نمایند و

انواع مختلف آن از جمله آویز، جانبی و زیر لوله می توان طراحی نمود (نقشه صفحه

(Standard pipe support 33/51).

6-10-5 پایه های بلند (Elevated support)

این پایه ها که بصورت T و یا H هستند برای لوله کشی های در ارتفاع 1-6 متر استفاده می شود.

(نقشه صفحه 38/51 Standard pipe support).

7-10-5 پایه بتنی (Slab)

این نوع پایه ها که بصورت قالبی از بتن ساخته می شوند. برای قرار گرفتن سیستم لوله کشی در Standard 37/51 های خارج از واحدها (off-plot) استفاده می شود.(نقشه صفحه Pipe way . (Pipe support

8-10-5 متعلقات جانبی ساپورتها

دیگر متعلقاتی که در ساخت ساپورتها استفاده می شوند شامل:
Trunnion ، Line stop ، Skirt ، Anchor ، Ring ، Clip ، Guide ، Clamp ، U Bolt
هستند که بنا به نوع ساپورت از آنها استفاده میشود.

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

ALL DRAWINGS PRINTED UNLESS APPROVED BY IRANIAN OIL COMPANY

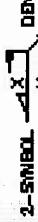
STANDARD PIPE SUPPORTS INDEX

DATE	DRAWING NO.	SHEET NO.
REV.	IPG-D-PI-130	2 / 24
REVISION		
DATE		

SHEET NO.	FRAME	SUPPORT NO.	TITLE	DRAWING NO.	FRAME	SUPPORT NO.	TITLE	DRAWING NO.	SUPPORT NO.	TITLE	DRAWING NO.
31	IRGC-2 (H1)	IRGC-2 (H1)	Welded frame for pipeline pipe	41		P11	PIPE SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE PIPELINE	51	Y31	Vertical support for pipeline pipe	IPG-1
32	IRGC-2 (H1)	IRGC-2 (H1)	Welded frame for pipeline pipe	42		S1	PIPE SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE PIPELINE	52			
33	IRGC-2 (D1)	IRGC-2 (D1)	Welded frame for pipeline pipe	43		S1	PIPE SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE PIPELINE	53			
34	IRGC-2 (D2)	IRGC-2 (D2)	Welded frame for pipeline pipe	44		S1	PIPE SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE PIPELINE	54			
35	IRGC-2 (D3)	IRGC-2 (D3)	Welded frame for pipeline pipe	45		S1	PIPE SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE PIPELINE	55			
36	IRGC-4 (P1)	IRGC-4 (P1)	Frame part	46		S1	PIPE SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE PIPELINE	56			
37	IRGC-5 (C.P.S.)	IRGC-5 (C.P.S.)	Support part	47		U	PIPE SUPPORT FOR VERTICAL PIPE PIPELINE	57			
38	IRGC-6 (E.P.S.)	IRGC-6 (E.P.S.)	Support part	48		Y31	Vertical support for pipeline pipe	58			
39	IRGC-6 (E.P.S.)	IRGC-6 (E.P.S.)	Support part	49		Y32	Vertical support for pipeline pipe	59			
40		P11	Pipe support for horizontal pipe	60		Y31	Vertical support for pipeline pipe	60			

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS		STANDARD PIPE SUPPORTS INDEX	STANDARD PIPE SUPPORTS INDEX
DATE	DRAWING NO.	DATE	DRAWING NO.

1- ALL THICKNESS VALUES AND DIMENSIONS ARE IN MM.

2- SYMBOL  DENOTES "FIELD WELD".

SYMBOL  DENOTES "SHOP WELD".

3- THE THICKNESS "X" (WELD LEG) SHALL BE AS FOLLOWS:
1 < 6 mm
1 > 6 mm
WHERE "X" IS THE PLATE OR SECTION THICKNESS.

4- UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ON DRAWINGS, ALL PIECES DIRECTLY WELDED TO PIPING SHALL BE THE SAME MATERIAL AS OF PIPE.

5- WELDING OPERATIONS SHALL BE DONE IN ACCORDANCE WITH RELATED WELDING FREQUENT SPECIFICATIONS.

6- ALL THREADS SHALL COMPLY WITH THE REQUIREMENTS OF ANSI B1.20.1.

7- DIMENSIONS OF NUTS & LOCK NUTS SHALL BE IN ACCORDANCE WITH ANSI B16.22.

8- FOR LOADS OTHER THAN THOSE LISTED IN THE TABLE, MORE CALCULATIONS SHALL BE PERFORMED IN ORDER TO SPECIFY THE SIZES OF STRUCTURAL SECTIONS.

9- IN CASE WHEN THE SUPPORT IS ATTACHED TO THE EXISTING STRUCTURE, THE EXISTING STRUCTURE SHOULD BE CHECKED FOR THE APPLIED LOADS.

10- THE STRENGTH OF MATERIALS USED IN THE CONSTRUCTION OF SUPPORTS MUST COMPLY WITH THE PS-E-PI-240.

11- THE MATERIAL USED FOR FABRICATION OF SUPPORTS MUST BE AS PER NOTES ON EACH STANDARD SUPPORT DRAWING SHEET, EQUIVALENT MATERIALS MAY BE USED SUBJECT TO ENGINEER'S APPROVAL.

12- IN CASE OF SUPPORTS RESTING ON ONE ANCHORED TO THE PAVING, THE PAVING MUST BE CHECKED FOR THE APPLIED FORCES AND MOMENTS.

13- IF IT IS NECESSARY THAT THE WELD BETWEEN A PIPE AND GASKET MUST UNDERGO HEAT TREATMENT AND IF SUPPORT EJECTION STANDARDS LAY DOWN THAT THE SADDLE SHOULD BE WELDED TO THE REST OF THE SUPPORT AT THE PREVIOUSLY STATED, THE LATTER MUST BE IGNORED AND THE SUPPORT MUST BE WELDED TO THE PLATE AFTER HEAT TREATMENT.

14- SUPPORTS RESTING ON OR ANCHORED TO THE PAVING OR TO PREFABRICATED BASE PLATES SHALL BE ADJUSTED USING A MAXIMUM GROUT THICKNESS OF 25mm.

15- ALL BOLTS SHALL BE OF MACHINE TYPE.

16- DIMENSIONS OF STRUCTURAL STEEL SECTIONS ARE BASED ON STANDARDS.

17- THE EFFECT OF SUPPORT'S LOADS & MOMENTS ON PIPE, SHALL BE EVALUATED BY STRESS ENGINEER.

18- PIPE SUPPORT SYMBOLS ARE AS FOLLOWS:

TYPE OF SUPPORT PIPING ARRANGEMENT LINE, SUPPORT LINE.

ANCHOR

DIRECT

BASE ANCHOR

DUMIT SUPPORT

FIELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPE NEAR EARTH

FIELD SUPPORT FOR VERTICAL ELBOW

FIELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPE FROM STRUCTURE

BLADE

HANGER/HOLD DOWN, FIELD SUPPORT SPANNERS

LINE STOP

LINE STOP & GUIDE

PICK-UP

ELEVATED SUPPORT OR T-POST

FEV.	DESCRIPTION	DATE
1	IRANIAN PETROLEUM STANDARDS	10/10/2002
2	2ND EDITION UNITED STATES IRANIAN STANDARD	10/10/2002
3	3RD EDITION UNITED STATES IRANIAN STANDARD	10/10/2002
4	4TH EDITION UNITED STATES IRANIAN STANDARD	10/10/2002

STANDARD PIPE SUPPORTS

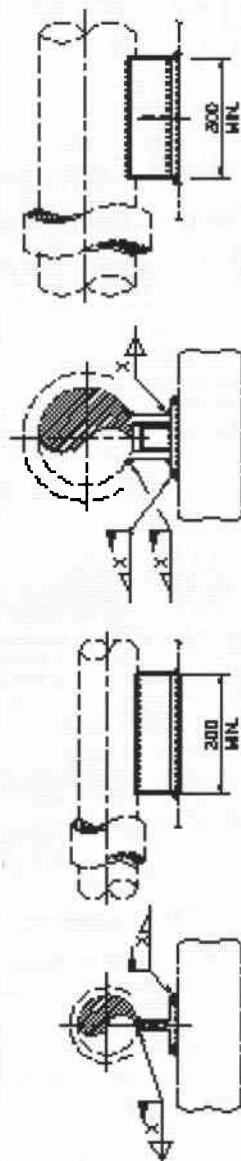
GENERAL NOTES

DATE	DRAWING NO.	SH. REV.
	IPS-D-PI-13D	4/01

NOTES

1-POR GENERAL NOTES SEE SHEET No. 4.
 2-CLOWS AND MACHETS SHOWN IN THE TABLE
 ARE VALID FOR MAXIMA 300MM,BECAUSE
 LENGTH, FOR LARGER LENGTH IT SHALL BE
 CALCULATED.

3-TOR SHOES DETAILS SEE SHEET NO.
 42 TO 45.



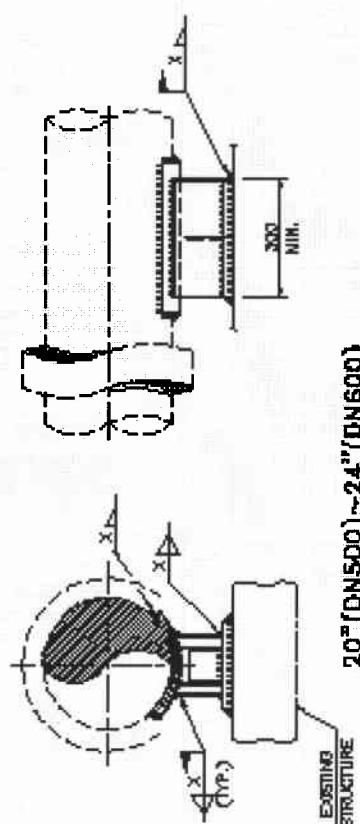
SEE NOTE "3"

3"(DN150)~6"(DN150)

SEE NOTE "3"

SEE NOTE "3"

SEE NOTE "3"



SEE NOTE "2"

PIPE SIZE	MAX. LATERAL FORCE (kg)	MAX. ANGULAR FORCE (kg)	MAX. BENDING MOMENT (kg-m)	MAX. TORQUE MOMENT (kg-m)
3"-4" 30-150	200	1000	120	60
8" 200	600	200	110	
10" 250			140	
12"-14" 300-200		2200	400	210
16" 400	1000			280
18" 450			300	310
20" 600			300	
24" 800		300	400	

DATE	DESCRIPTION	REV.	REMARKS

A1
 ANCHOR FOR HORIZONTAL
 HOT INSULATED PIPES
 5"(DN150) ~ 24"(DN600)

IPS-D-PI-130

بخش ششم

6- ضمائر

1- بعضی علائم و اسامی اختصاری

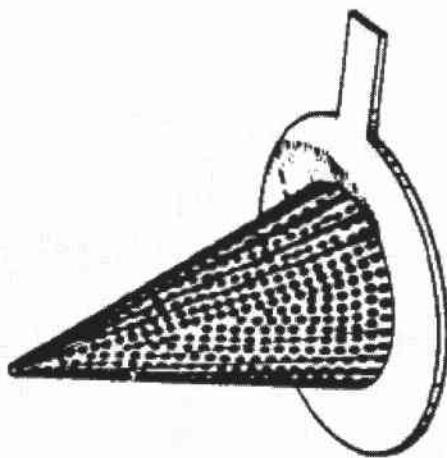
علائم اختصاری	اسم لاتین	اسم فارسی
FREIGHT	AIR FREIGHT FORM	فرم حمل هوایی
INDENT	INDENT	تقاضای خرید
INVOICE	INVOICE	تاریخ ساخت و حمل از کارخانه
L.C.	LETTER OF CREDIT	اعتبار ارزی
LOADING NOTE	LOADING NOTE	بارنامه
M.R.S.	MATERIAL RECEIPT SHEET	برگ رسید کالا به انبار
M.D.R	MATERIAL DAMAGED RECEIVE	فرم آسیب دیدگی کالا
M.A.P	MATERIAL AMENDMENT PROPOSAL	تقاضای اصلاحی کالا
M.T.V	MATERIAL TRANSFER VOUCHER	انتقال کالا از انبار به انبار
M.I.V	MATERIAL ISSUE VOUCHER	خروج کالا از انبار
M.R.V	MATERIAL RETURN VOUCHER	برگشت کالا به انبار
M.E.S.C	MATERIAL EQUIPMENT STANDARD CODE	کد مشخصه کالا
PURCHASES ORDER	PURCHASES ORDER	تقاضای خرید قطعی به سازنده
PACKING LIST	PACKING LIST	لیست کالای بسته بندی شده
P.M.R	PURCHASES MATERIAL REQUISITION	تقاضای خرید کالا

علام اختصاری	
علام اختصاری	شرح
AFC	APROVED FOR CONSTRUCTION
AQL	ACCEPTABLE QUALITY LEVEL
BPV	BOILER & PRESSURE VESSEL
BEDD	BASIC ENGINEERING DESIGN DATA
BDP	BASIC DESIGN PACKAGE
BOE	BEVELED ONE END
BBE	BEVELED BOTH END
BOP	BOTTOM OF PIPE
B.W	BUTT WELD
B.M	BENCH MARK
B.L	BATTERY LIMIT
C.S	CARBON STEEL
C.S	CONSTRUCTION SUPERVISION
C.A	CORROSION ALLOWANCE
C.S.A	CIVIL STRUCTURE AND ARCHITECTURE
C.E	CARBON EQUIVALENT
CUI	CORROSION UNDER INSULATION
CRA	CORROSION RESISTANCE ALLOY
CONC	CONCENTRIC
علام اختصاری	
علام اختصاری	شرح
CPM	CRITICAL PATH METHOD
DEDD	DETAILED ENGINEERING DESIGN DATA
DNN	DET NORSKE VERITAS
DN	DIAMETER NOMINAL
ECC	ECCENTRIC
EFW	ELECTRICAL FUSION WELD
E.E	END TO END
F.F	FACE TO FACE
F.F	FLAT FACE
FES	FIELD ENGINEERING SERVICES
FPZ	FIRE PROOFING ZONES
FQR	FIELD QUERY REQUISITION
G.O	GEAR OPERATED
GTAW	GAS TANGSTAN ARC WELDED
GMAW	GAS METAL ARC WELDED
H.P.P.P	HIGHT PAVING PLOT PLAN
HSE	HEALTH SAFTY AND ENVIROMEVT
IGT	INERT GAS TANGSTAIN
ITB	INVITATION TO BID

ادامه علام اختصاری

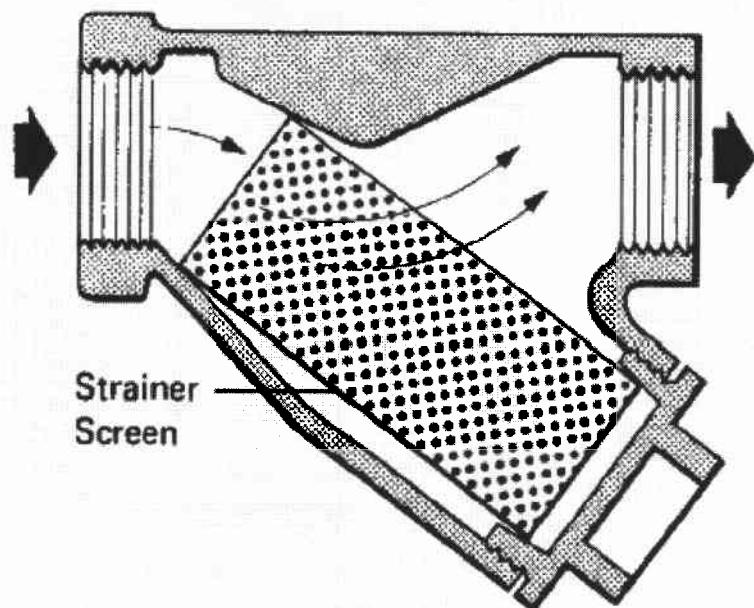
اختصار	شرح	اختصار	شرح
KCS	KILLED CARBON STEEL	PFD	PROCESS FLOW DIAGRAM
L.C	LOCKED CLOSE	PIUHD	PIPING INSTRUMENT UTILITY HANDELING DIAGRAM
L.O	LEVER OPERATED	P&ID	PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM
L.O	LOCKED OPEN	QC	QUALITY CONTROLL
LUMP SUM	TOTAL PRICE	QA	QUALITY ASSURANCE
LDT	LINE DESIGN TABLE	R.F.	RASED FACE (فلنج)
L.R	LONG RADIUS	R.T.J	RING TAIPERED JOINT
M.T.O	MATERIAL TAKE OFF	R.T.R.P	RESIN TREATED REINFORCED PIPE
NPT	NOMINAL PIPE TREAD	S.S.	STAINLESS STEEL
NPS	NOMINAL PIPE SIZE	S.C.C	STRESS CORROSION CRACKING
IPS	IRON PIPE SIZE	S.S.C.	SULFID STRESS CRAKING
N.O	NORMAL OPEN (شیر)	S.R.	SHORT RADIUS (زانو)
N.C	NORMAL CLOSE (شیر)	S.W.	SOCKET WELDED
N.R.S	NOT RISING STEM (شیر)	S.SMLS	SEAMLESS (لوله)
NH	NOT HYDROSTATIC TEST	S.A.W	SUBMERGEARC WEDEDING
N.D.T	NON DISTRUCTIVE TEST	SPW	SPIRAL WOUND (لوله)
NNF	NORMAL NO FLOW	S.S.V	SURFACE SAFTY VALVE
O.S.	OUT SIDE SCREWED (شیر)	T.O.E.	TREADED ONE END (لوله)
O.S.Y	OUT SIDE SCREWED YOUK (شیر)	U.D.D.	UTILITY DISTRIBUTATION DIAGRAM
P.E	PLAIN END	U.H.D	UTILITY HANDLING DIAGRAM
P.M.I.	PIPE MATERIAL INSPECTION	W.N.	WELDING NECK (فلنج)
P.N.	PRESSURE NOMINAL IN B.S. (Bar= $\frac{1Din}{cm^2}$)	W.P.Q	WELDERS PERFORMANCE QUALIFICATION
P.W.H.T	POST WELD HEAT TREATMENT	W.P.S	WELDING PEOCEDURE SPECIFICATIOOM
PE	PROJECT ENGINEER		
P.Q.R	PROCEDURE QUALIFICATION		
PMC	PROJECT MANAGER CONTROL		

2-6 اشکال . نقشه ها و جداول



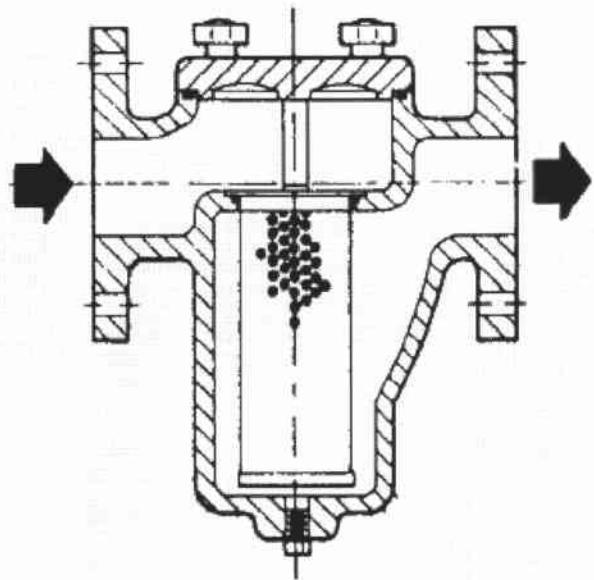
Conical start-up strainer

صفی های مخروطی که بطور موقت در سیستم لوله کشی نصب میشوند(ورودی کمپرسورها در مرحله اول راه اندازی). استفاده میشود.

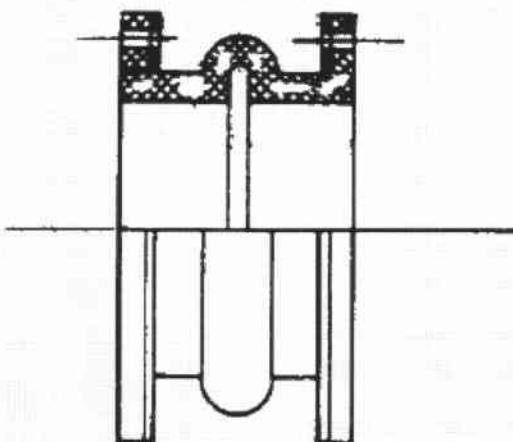


Wye type strainer

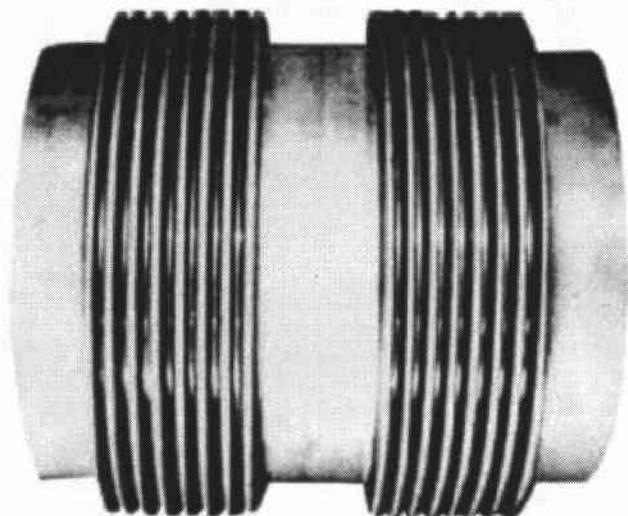
صفی های y که در بیشتر سیستمهای لوله کشی بکار میروند.



Basket strainer

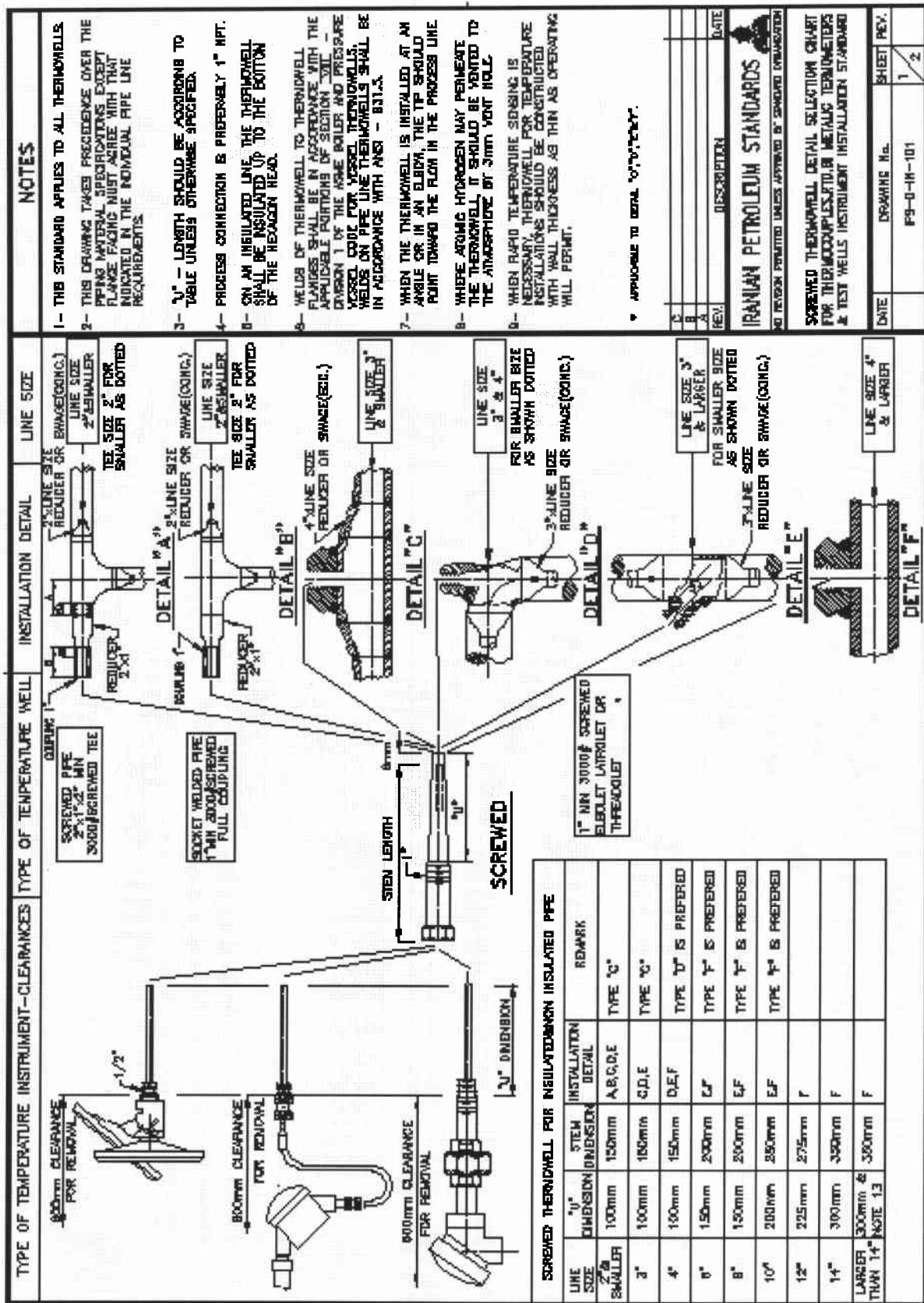


Rubber expansion joint



Metal bellows expansion joint

متعلقاتی که جهت نصب تجهیزات ابزار دقیق. بایستی توسط بخش لوله کشی طراحی و نصب شوند. طبق استانداردهای ذیل می باشند.



TYPE OF TEMPERATURE INSTRUMENT-CLEARANCES	TYPE OF TEMPERATURE WELL	INSTALLATION DETAIL	LINE SIZE	NOTES
800mm CLEARANCE FOR REPAIR	800mm CLEARANCE FOR REPAIR	FLANGED	4" LINE SIZE 4" STEM LENGTH 4" DIAMETER	10- FOR 3" OR 4" LINES EASY INSULATION IS PREFERABLE IF PRACTICABLE. 11- FOR BIMETAL THERMOMETER USE MIN "U" DETAIL 150MM AND SURFACE INSULATION DETAIL SHOULD BE SELECTED. (REFER TO FIGURE 1000 FOR DIMENSION LENGTH.)
800mm CLEARANCE FOR REPAIR	800mm CLEARANCE FOR REPAIR	FLANGED	4" LINE SIZE 4" STEM LENGTH 4" DIAMETER	12- THERMAL DIMENSIONS SHOWN ON THE TABLE ARE ONLY APPLICABLE FOR NORMAL SERVICES AND SERVICES SUBJECT TO VIBRATION AND HAVING HIGH FLUID VELOCITIES ARE EXCLUDED.
800mm CLEARANCE FOR REPAIR	800mm CLEARANCE FOR REPAIR	FLANGED	4" LINE SIZE 4" STEM LENGTH 4" DIAMETER	13- FOR VESSEL FLANGE SIZE SHALL BE 2" AND 1/2" DIAMETER DIA.250MM OR LARGER THAN 300MM.
800mm CLEARANCE FOR REPAIR	800mm CLEARANCE FOR REPAIR	FLANGED	4" LINE SIZE 4" STEM LENGTH 4" DIAMETER	14- FLANGES ON THERMOWELL SHALL BE IN ACCORDANCE WITH API 575 FLANGE FACE FINISH TO BE SMOOTH FINISH TO SPECIFICATIONS.
800mm CLEARANCE FOR REPAIR	800mm CLEARANCE FOR REPAIR	FLANGED	4" LINE SIZE 4" STEM LENGTH 4" DIAMETER	15- ALL SIZES OF PIPES AND FITTINGS ARE IN MILLIMETERS. THREADS ARE IN MM. AND OTHER DIMENSIONS ARE IN MM.
800mm CLEARANCE FOR REPAIR	800mm CLEARANCE FOR REPAIR	FLANGED	4" LINE SIZE 4" STEM LENGTH 4" DIAMETER	IRANIAN PETROLEUM STANDARDS ELECTRICAL EQUIPMENT, PART 2 OF IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
800mm CLEARANCE FOR REPAIR	800mm CLEARANCE FOR REPAIR	FLANGED	4" LINE SIZE 4" STEM LENGTH 4" DIAMETER	PLATED THERMOWELL DETAIL SECTION CHART FOR THERMOCOUPLES AND METALS THERMOMETERS IN TEST VESSELS INSTRUMENTS INSTALLATION STANDARD
800mm CLEARANCE FOR REPAIR	800mm CLEARANCE FOR REPAIR	FLANGED	4" LINE SIZE 4" STEM LENGTH 4" DIAMETER	DATE 11-5-6-4-10-101 SHEET REV. 2/2

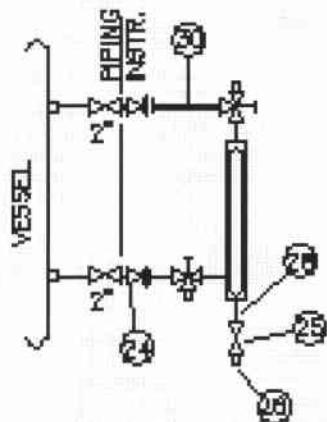


FIGURE-4
CLOSE COUPLED ARRANGEMENT

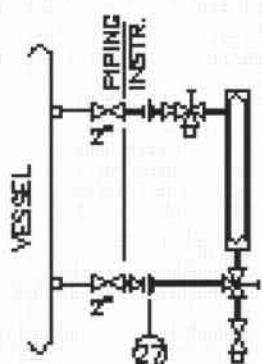


FIGURE-6

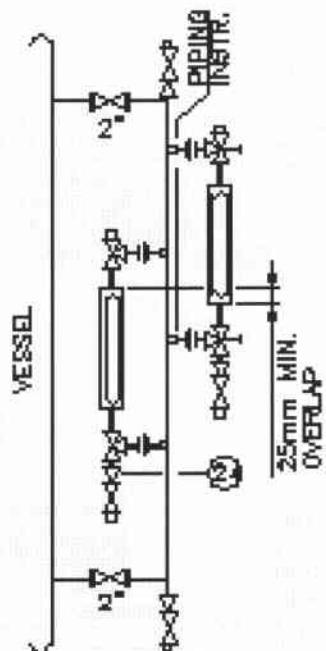


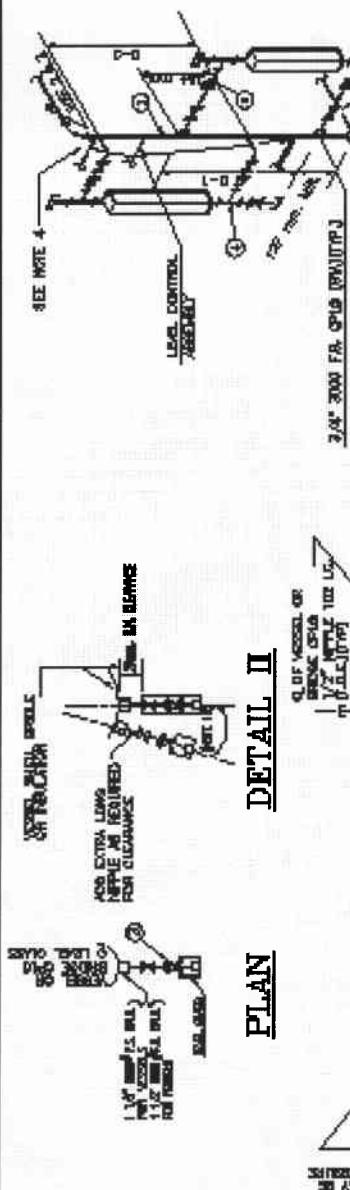
FIGURE-5
STAND PIPE ARRANGEMENT

C			IRANIAN PETROLEUM STANDARDS				
B			NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION				
A							
REV.	DESCRIPTION	DATE	LEVEL INSTRUMENT GAUGE GLASS	DATE	DRAWING No.	SHT	REV.
					IPS-D-IN-104	42	/43

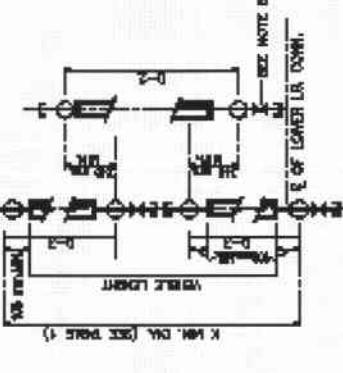
GENERAL NOTES:

- 1- GUIDE GLASS AND ACCESSORIES RATINGS ARE TO FOLLOW LINE GLASSES AS PER ANSI STANDARDS.
- 2- BRIDGES ARE NOT TO BE USED ON VERTICAL VESSELS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 3- BRIDGE SHOWN IS FOR SHELL MOUNTING.
- 4- LEVEL GLASS DIMENSIONS GIVEN IN TABLE ARE SUITABLE FOR A FEW MANUFACTURES. FOR DIMENSIONS REFER TO CATALOGUES.
- 5- (TOP LEVEL GLASS—3 SECTION)
- 6- (BOTTOM LEVEL GLASS—4 SECTION)

- 7- USE SCAFFOLD FITTINGS IN PLACE OF SOCKETS HELD IN 1 1/2" (40 mm) AND SMALLER SIZES.
- 8- WHEN DRAIN VALVE IS SEPARATED, PLUG SHALL BE USED IN PLACE OF NIPPLE & CAP.
- 9- DRAIN TO BE FAUCETED TO NEAREST DRAIN FURNEL WHEN INDICATED.
- 10- ANGLE WILL VARY WITH DIAMETER OF VESSEL. PROVIDE CLEARANCE AS INDICATED.
- 11- USE SCREWED FITTING IN PLACE OF FLANGES IN LOW PRESSURE APPLICATIONS.



TWO LEVEL GLASSES



THREE LEVEL GLASSES

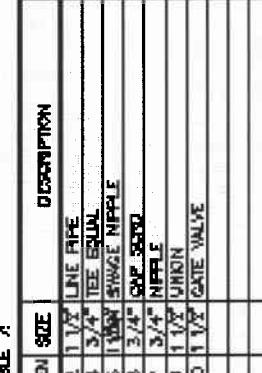


TABLE 3
DIMENSIONAL TABLE (SEE NOTE 8)

MOUNTING DIMENSIONS FOR LEVEL GLASSES

S. N. ITEM NUMBER	SIZE IN INCHES	SIZE IN MM	E. OF GLASS EACH GLASS	MOUNTING			DESCRIPTION	DATE
				D-1	D-2	D-3		
1 831	3	1235					1534	
1 841	2	895					1087	
1 1221	4	1676					2012	
1 1661	5	1813					1981	
1 1622	3	1235	550	1230	1876	2288	1052	
2 1302	3	1235	1235	1235	2050	2591	1302	
2 2842	4	1575	1575	1575	2600	3500	2842	
2 2881	4	1575	1575	1575	3138	3505	2881	
3 3321	5	1916	1916	1916	2875	3982	3321	
3 3823	4 1/2	1235	1235	1235	1575	2057	3823	
3 3862	4 1/4	1372	1372	1372	2110	4372	3862	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS		DATE
AD. PETROLEUM PETROLEUM DRILLED AND DRILLED TUBULARS		
INSTALLATION OF LIQUID LEVEL		
TRANSMITTERS/MONITORING W/PLATES		
HIGH PRESSURE SURFACE		

DATE	DRAWING NO.	Sheet	REV.
	IPS-D-IN-112	5	6

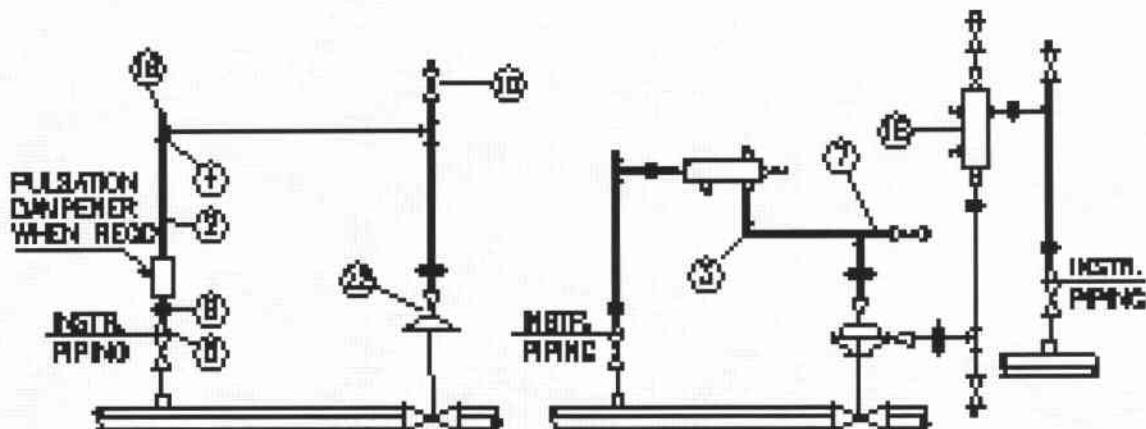
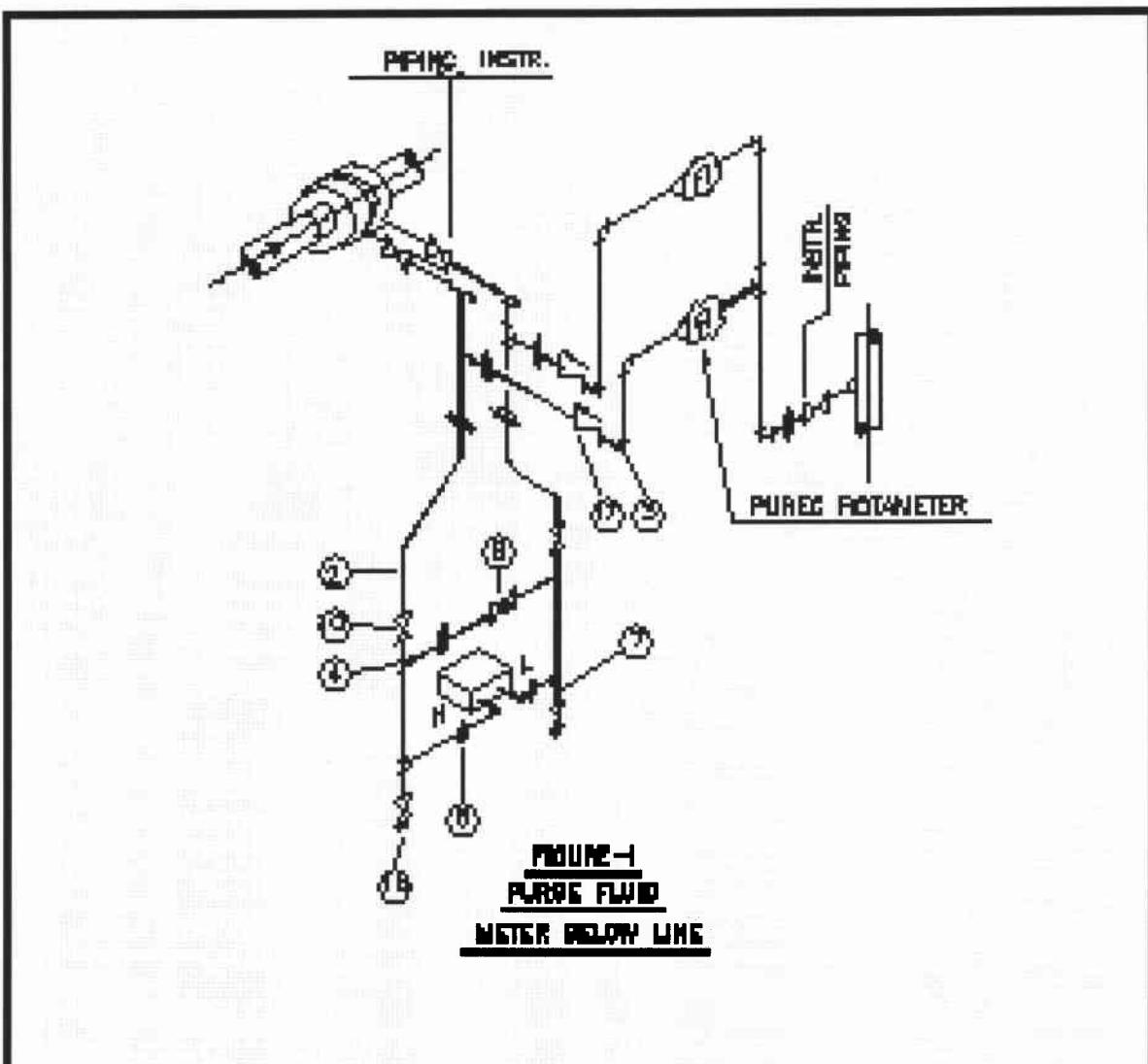


FIGURE-1
PRESSURE REGULATOR VALVE

FIGURE-2
**DIFFERENTIAL PRESSURE REGULATOR
VALVE WITH POT**

ITEM	QTY.	SIZE	DESCRIPTION	MATERIAL	NOTES:
2	1	1/2"	ONE PIPE MR. SCHEDULE 40		1-KEEP IMPULSE LEADS TO MINIMUM LENGTH
3	1	1/2"	ELBOW		2-FOR SOCKET WELD INSTALLATION SWAGE NIPPLE IS THREAD ON ONE END.
4	1	1/2"	TEE EQUAL		
5	1	1x1/2"	SWAGE NIPPLE		
7	1	1/2"	NIPPLE		
8	1	1/2"	UNION		
10	1	1/2"	GATE VALVE		
10	1	1/2"	POT		
10	1	1/2"	PLUG		
22	1	1/2"	SWAGE NIPPLE		

C			IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
B			NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY IRANIAN STANDARDIZATION			
A						
REV.	DESCRIPTION	DATE	PRESSURE & DIFFERENTIAL PRESSURE REGULATOR VALVE	DATE	DRAWING NO.	CHT REV.
					P9-B-IN-104	3/2



ITEM	QTY.	SIZE	DESCRIPTION	MATERIAL
2	1	1/2"	LINE PIPE MR. SCHEDULE 40	
3	1	1/2"	ELBOW	
4	1	1/2"	TEE EQUAL	
7	1	1/2"	NIPPLE	
8	1	1/2"	UNION	
9	1	1/2"	GLOBE VALVE	
10	1	1/2"	GATE VALVE	
17	1	1/2"	CHECK VALVE	
18	1	1/2"	PLATE	

NOTES:

1-POIN MINIMUM LENGTH OF STRAIGHT PUN OF PIPE REQUIRED ON EACH SIDE OF ORIFICE PLATE SEE STANDARD DIAK No. IPS-0-IN-102

2-KEEP IMPULSE LEADS TO MINIMUM LENGTH

3-USE SWAGE NIPPLE 1/2"1/4" FOR PURGE ROTAMETER.

C		IRANIAN PETROLEUM STANDARDS		
B		ISI IRANIAN PETROLEUM STANDARDS APPROVED BY GOVERNMENT OF IRAN		
A		FLOW INSTRUMENTATION	DATE	DRAWING NO.
REV.	DESCRIPTION	DATE	LIQUID SERVICE WITH PURGING	ISI REV. PS-0-IN-104 3/0

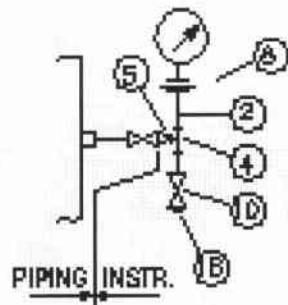


FIGURE-1
GENERAL SERVICE

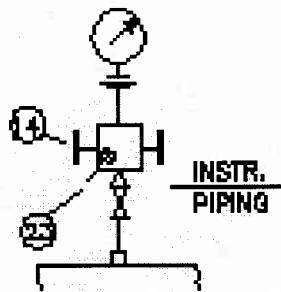


FIGURE-2
ALTERNATIVE INSTALLATION
WITH MANIFOLD

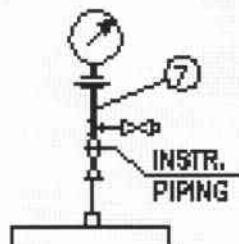
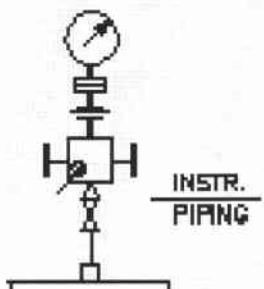


FIGURE-3
ALTERNATIVE INSTALLATION

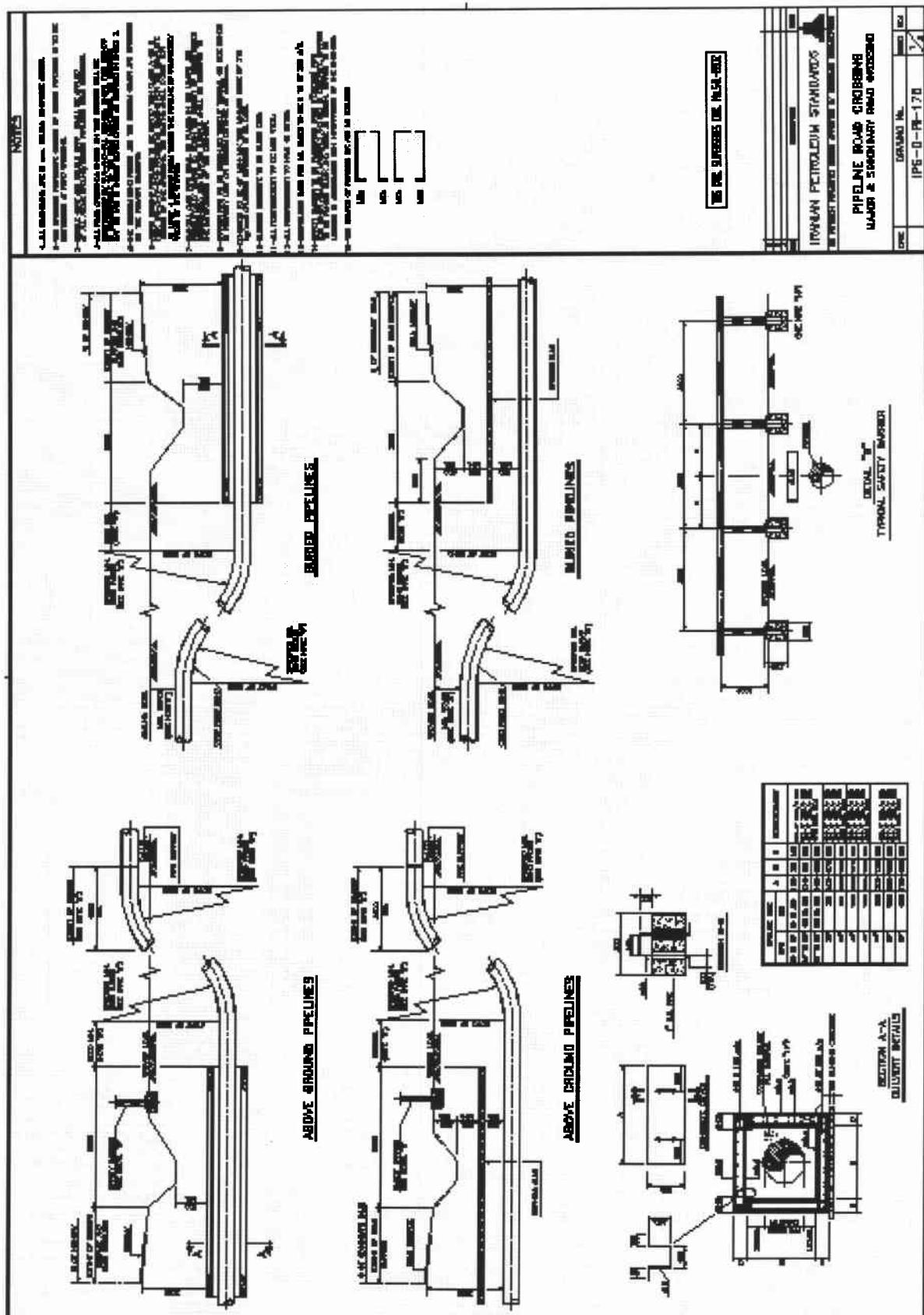


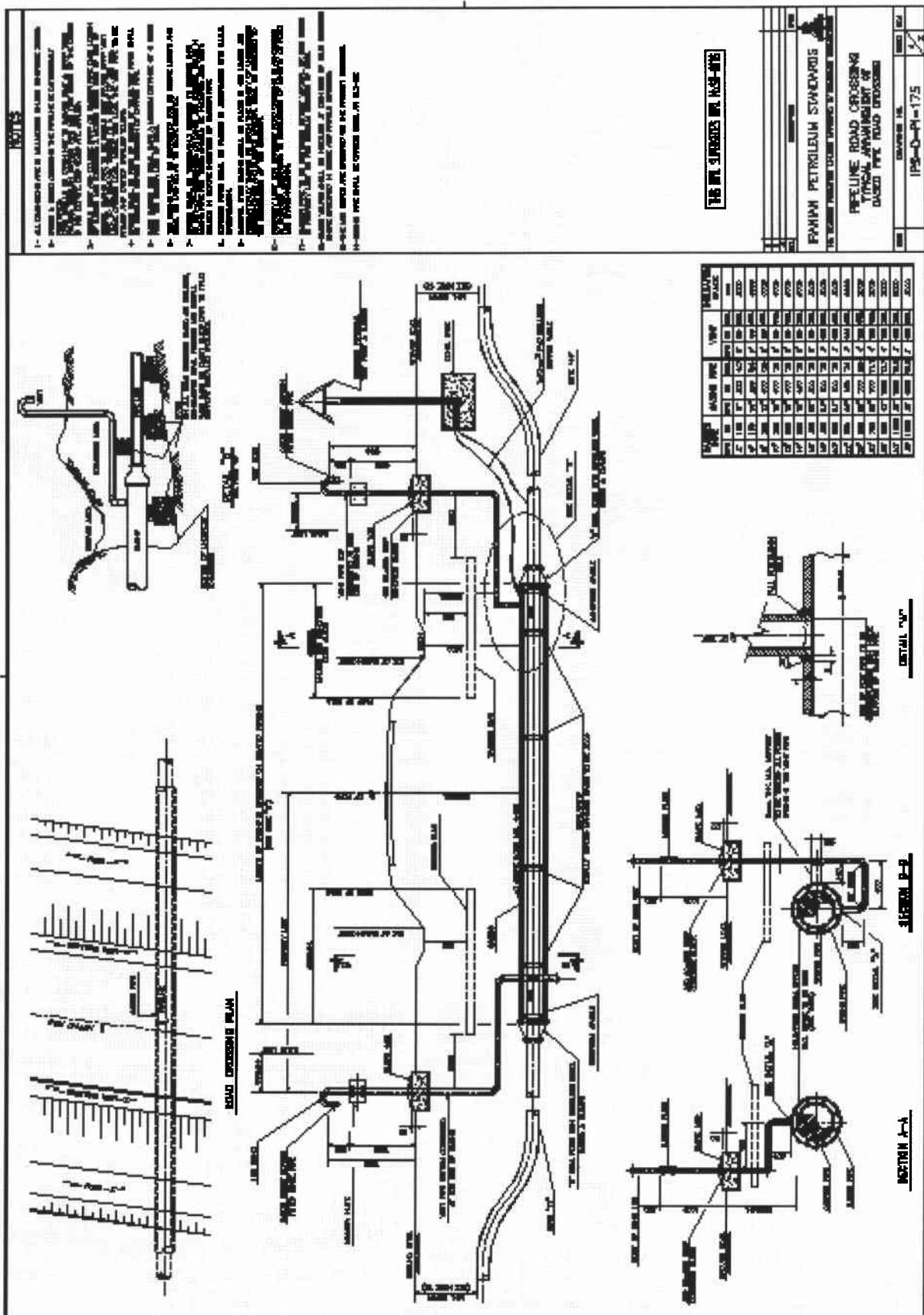
**ALTERNATIVE INSTALLATION
WITH DIAPHRAGM SEAL
AND VALVE**

NOTES:

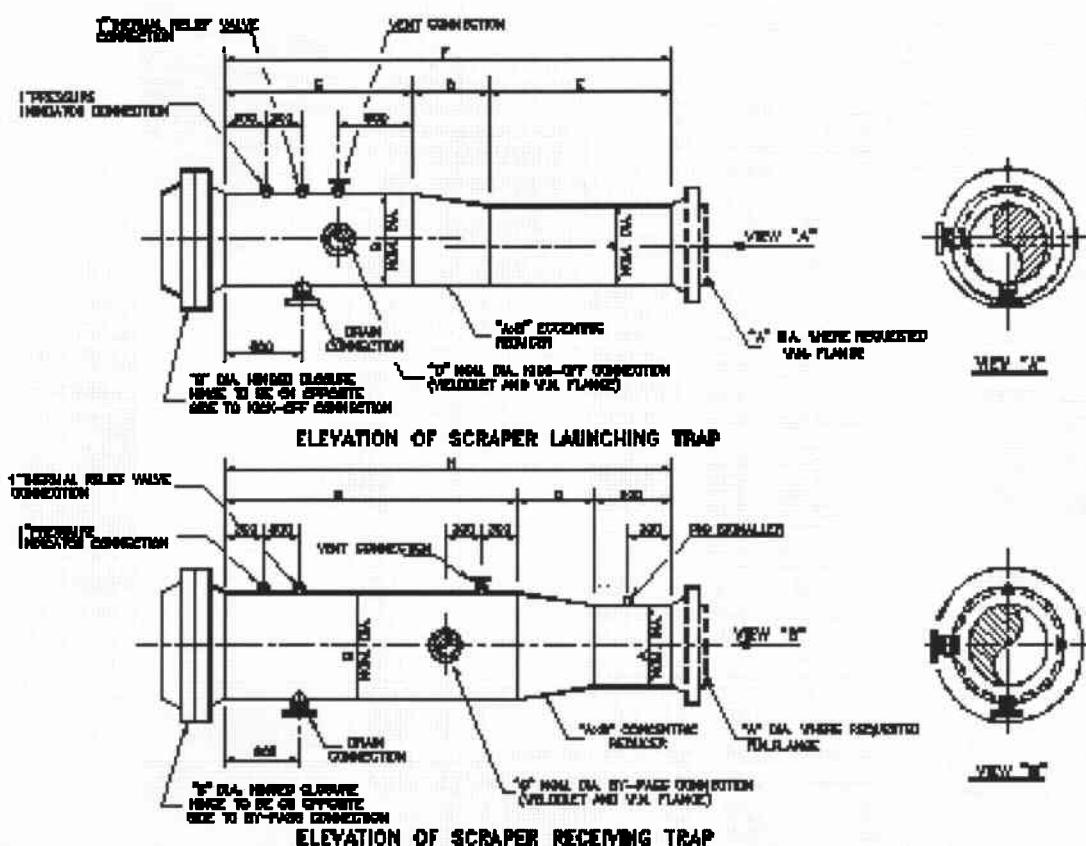
C		IRANIAN PETROLEUM STANDARDS				
B		NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION				
A						
REV.	DESCRIPTION	DATE	PRESSURE GAUGE	DATE	DRAWING NO.	SHT REV.
					IPS-D-IN-104	II / 41

نقشه های استاندارد برای خطوط لوله.

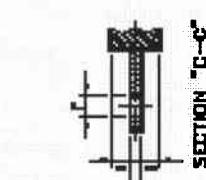
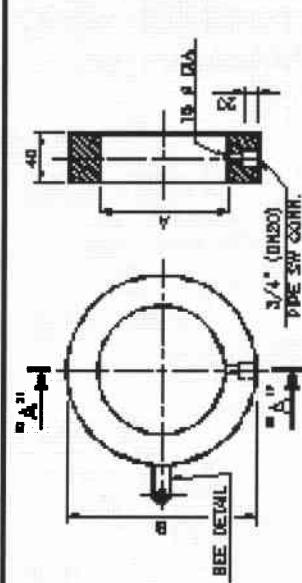
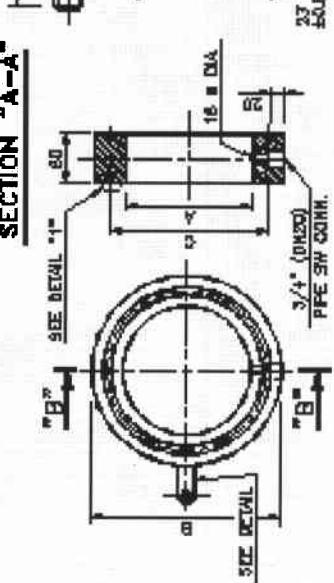




(Pig Luncher, Receiver) تجهیزات ارسال و دریافت جاروبک

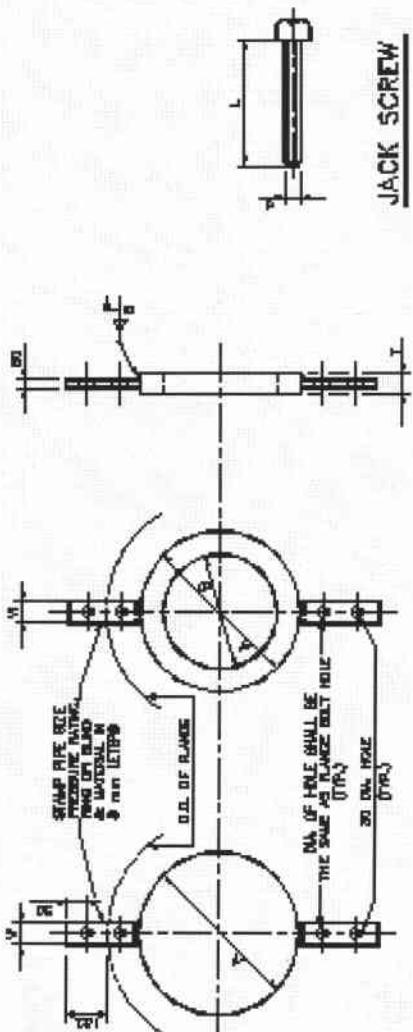


DIMENSIONS OF SCRAPER TRAPS

NOTES											
1-ALL THICKNESS VALUES & DIMENSIONS ARE IN MM.											
2-INTERNAL SPILL CONFORM WITH API 620 MATERIAL SPECIFICATION.											
3-INTERNAL TWO NUMBERS LIFTING LUGS FOR 12" (DN300) AND LUGS AT 100' INTERVAL.											
											
LIFTING LUG DETAILS											
											
											
LIFTING LUG DIM. TABLE											
PIPE SIZE A FLAT FACE/RAISED FACE BODF BOOF 1400# 2800#											
INCH	MM		L	C	N	L	C	N	L	C	N
2"	50	127.0	100	100	144	190.0	42.680	170	-	134.4	94.020
3"	76	175.0	140	140	140	140	140	140	210	184.0	134.020
4"	102	216.0	140	140	140	140	140	140	219	181.0	131.020
6"	150	244	140	140	140	140	140	140	236	181.0	131.020
8"	200	294	168	168	168	168	168	168	286	217.5	164.020
10"	250	337	168	168	168	168	168	168	336	271.0	203.020
12"	300	397	198	198	198	198	198	198	380	411.0	281.020
14"	350	439	247.5	247.5	247.5	247.5	247.5	247.5	420	446.5	341.020
16"	400	487	281.0	281.0	281.0	281.0	281.0	281.0	460	486.0	381.020
18"	450	537	324.0	324.0	324.0	324.0	324.0	324.0	500	535.5	423.020
20"	500	588	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	540	584.5	464.020
INCH	MM	SEE DETAIL "A"	SEE DETAIL "B"	SEE DETAIL "C"	SEE DETAIL "D"	SEE DETAIL "E"	SEE DETAIL "F"	SEE DETAIL "G"	SEE DETAIL "H"	SEE DETAIL "I"	SEE DETAIL "J"
RING JOINT											
PIPE SIZE	INCH	1400#	2800#	1400#	2800#	1400#	2800#	1400#	2800#	1400#	2800#
INCH	MM										
2"	50	127.0	100	100	144	190.0	42.680	170	-	134.4	94.020
3"	76	175.0	140	140	140	140	140	140	210	184.0	134.020
4"	102	216.0	140	140	140	140	140	140	219	181.0	131.020
6"	150	244	140	140	140	140	140	140	236	181.0	131.020
8"	200	294	168	168	168	168	168	168	286	217.5	164.020
10"	250	337	168	168	168	168	168	168	336	271.0	203.020
12"	300	397	198	198	198	198	198	198	380	411.0	281.020
14"	350	439	247.5	247.5	247.5	247.5	247.5	247.5	420	446.5	341.020
16"	400	487	281.0	281.0	281.0	281.0	281.0	281.0	460	486.0	381.020
18"	450	537	324.0	324.0	324.0	324.0	324.0	324.0	500	535.5	423.020
20"	500	588	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	365.0	540	584.5	464.020
THIS DRAWING SUPERSEDES DRW. NO. S1L-6523											
1/2" DRIP RING 1/2" (DN15) + 24" (DN60)											
DATE: DRAWING NO. SHEET REV.											
P5-D-PI-141											
1 / 1											

四

-RECEIVED IN 5" X 10" WINGS USED FOR MOUNTING. ONE
-ALL THREE WINGS USED AND CHARGED AS IN FORM
-INTERNAL CIRCUIT USED - A BIG GEM TO
-THICKNESS IT FOR ALL PLUNGED AS CALCULATED;
-PLATE WAS SOLELY BASE OF THE NEW DESIGN.
-WING SPOTS SHALL BE SOLID HEADED, DAY FIGHT
CASE HARSHED GREEN, BRIGHTENED, THICKED FULL
LENGTH WITH LINT, GLASS 24. THICKNESS ON HORN
& 2MM, GLASS 24. THICKNESS ON LENS AND LAMINA.
-PROBLEMS BLINDS SHALL BE INDICATED ON PLATE
DRAUGHTS AT DIFFERENT STAGES OF THE DESIGN.
-BLINDS ARE USUALLY INDICATED AT BOTTOM LANTS &
HORIZONTAL POSITION TO INDICATE LOCATION OF
AUXILIARY OR SCAFFOLD OF EQUIPMENT.
-BLIND SHALL BE LOCATED ON THAT THEY FALL OF
POSSIBLY ACCESSIBLE IF POSSIBLE FRAME MATERIAL
-ATTACHED, HORNWORK, PLATEWORK SHALL NOT USE
PAINTED FOR MOUNTING. BUNGEI ETC. 6000
MM SPACER.
-BLINDS INDICATED IN PICTURES SHALL BE BRUSHED
OUT AS POSSIBLE.



RING & BUND

PIPE SIZE	30DP RF				BSPF RF				PIPE SIZE				30DP RF			
	NPS	DN	DIN A	DIN B	DIN C	DIN D	DIN E	DIN F	NPS	DN	DIN A	DIN B	DIN C	DIN D	DIN E	DIN F
20" 850 740 160 50 N27 x 173	20"	850	740	160	50	N27	x	173	20"	850	740	160	50	N27	x	173
28" 750 600 180 64 N27 x 176	28"	750	600	180	64	N27	x	176	28"	750	605	180	65	N28	x	180
30" 750 550 180 58 N27 x 175	30"	750	550	180	58	N27	x	175	30"	750	557	180	61	N28	x	175
32" 600 514 180 62 N28 x 168	32"	600	514	180	62	N28	x	168	32"	600	514	180	60	N28	x	173
24" 850 985 180 65 N24 x 165	24"	850	985	180	65	N24	x	165	24"	850	965	180	62	N28	x	225
36" 600 1022 180 66 N23 x 200	36"	600	1022	180	66	N23	x	200	36"	600	1022	180	67	N28	x	230
38" 850 1029 180 73 N23 x 220	38"	850	1029	180	73	N23	x	220	38"	850	1034	180	102	N28	x	245
40" 1000 1088 180 77 N23 x 220	40"	1000	1088	180	77	N23	x	220	40"	1000	1111	180	109	N28	x	260
42" 1050 1371 180 80 N23 x 220	42"	1050	1371	180	80	N23	x	220	42"	1050	1360	180	108	N28	x	270
44" 1100 1848 180 64 N23 x 230	44"	1100	1848	180	64	N23	x	230	44"	1100	1798	180	119	N28	x	280
48" 1150 2451 180 66 N23 x 235	48"	1150	2451	180	66	N23	x	235	48"	1150	2378	180	134	N28	x	290
46" 1200 2324 1200 120 N23 x 250	46"	1200	2324	1200	120	N23	x	250	46"	1200	2302	1200	120	N28	x	300
52" 1300 4100 180 100 N23 x 265	52"	1300	4100	180	100	N23	x	265	52"	1300	4126	180	100	N28	x	320
56" 1400 5118 180 107 N23 x 280	56"	1400	5118	180	107	N23	x	280	56"	1400	5112	180	107	N28	x	340
60" 1400 6226 180 110 N23 x 300	60"	1400	6226	180	110	N23	x	300	60"	1400	6157	180	110	N28	x	350

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

256" (DIALECO) - 60" (MN160) R.F. FLANGE

DATE	DRAWING NO.	SHEET	REV.
	185-0-87-148	1	-