

نحوه ایزومتریک خوانی نقشه های پایپینگ

این مطلب بصورت اختصاصی برای سایت ایران پایپینگ تهیه گردیده است

www.iranpiping.ir

مهندس سید ابوالفضل علوی نژاد

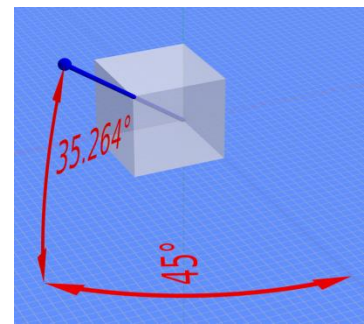
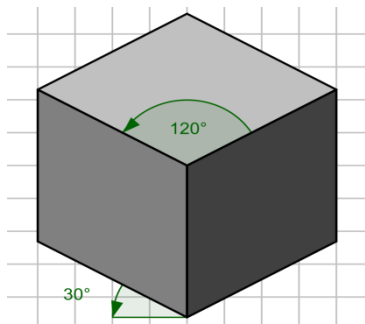
با سلام خدمت دوستان گرامی

با توجه به اینکه در سایت های ایرانی و کتب فارسی من مطلبی جامع و کاملی درباره نحوه ایزومتریک خوانی نقشه های پایپینگ ندیدم بر آن شدم این جزوه را جهت آشنایی دوستان و علاقمندان برای نحوه ایزومتریک خوانی نقشه های پایپینگ تهیه کنم. امیدوارم مورد استفاده دوستان قرار بگیرد. در انتها از دوستان خواهشمند است در صورت مشاهده هر گونه اشکال ، با بنده با ایمیل زیر در ارتباط باشید

A.Alavinezhad@yahoo.com

مفهوم ایزومتریک چیست؟

تصویر ایزومتریک رایج‌ترین نوع تصویرسازی گرافیکی در علوم فنی مهندسی است و یکی از انواع تصویر آگنومتریک به شمار می‌رود. برای رسم این تصویر، جسم به اندازه 45° در راستای محور عمودی‌اش چرخانده و تقریباً (35.264°) دقیقاً به اندازه $\{\tan 30^\circ\}$ به جلو مایل می‌شود. به این ترتیب زاویه بین محورهای جسم در تصویر 120° خواهد شد. در نتیجه تصویر در راستای هر سه محور دارای مقیاس یکسانی خواهد بود و نسبت اندازه‌ها حفظ می‌شود. بر اثر این نوع گردش جسم، نسبت اندازه‌ها در تصویر 0.815 برابر اندازه‌ها در جسم خواهد شد. برای مقاصد عملی که نیاز به اندازه‌گیری مستقیم است، آن را دوباره تا مقیاس $1:1$ بزرگ می‌کنند



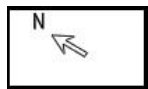
شکل (5-1)

آیزومتریک در نقشه کشی پایپینگ روشی است که به کمک آن، سه بعد را در دو بعد روی کاغذ نشان داد. واژه آیزومتریک به معنی هم ترسیم سه بُعد در دو بعد است، یعنی وضعیت قرارگیری ناظر نسبت به سه محور مختصات به گونه ای است که با هر سه زاویه یکسانی می‌سازد و به این دلیل ابعاد جسم در همه جهات به یک اندازه دیده می‌شود. در نقشه های معمول دوبعدی Piping Plan شما قادر به دیدن بعد سوم که معمولاً ارتفاع می‌باشد. نیستید.

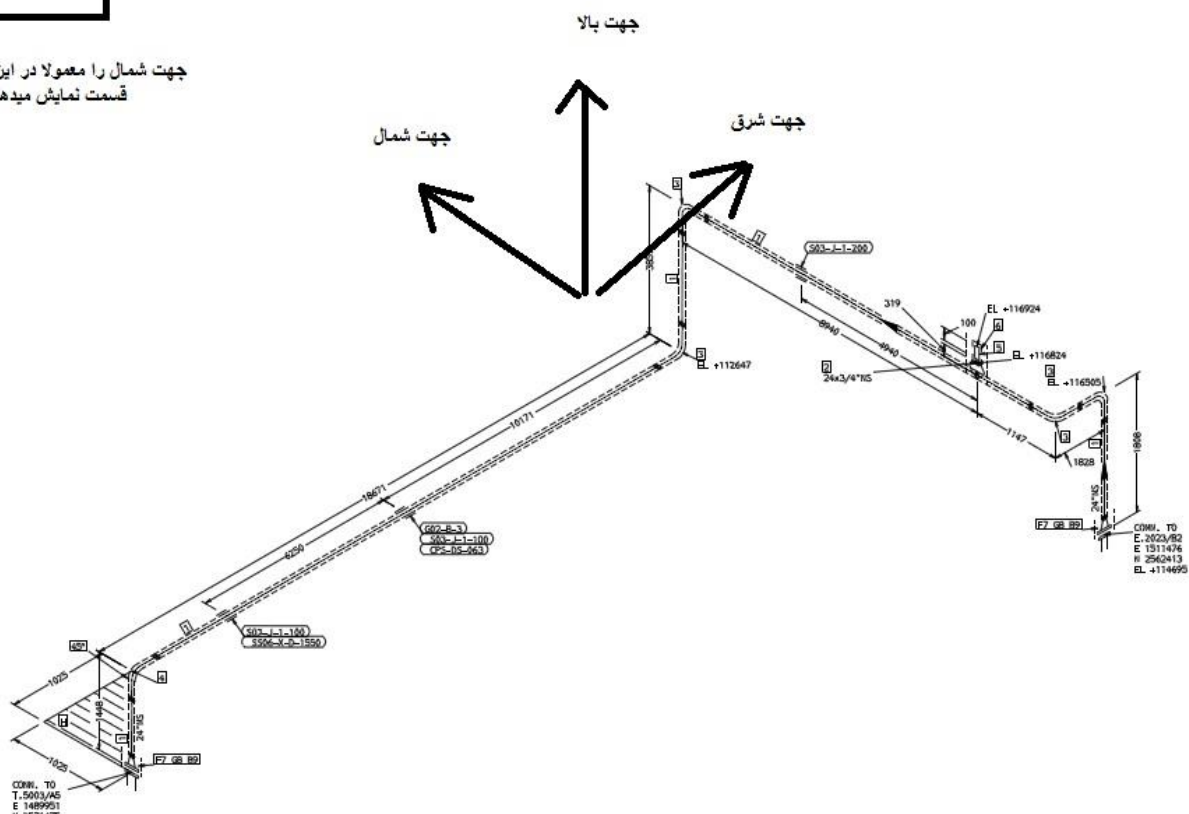
نکته مهمی که برای نقشه های ایزومتریک پایپینگ صادق است این که شرط هم اندازه بودن همه ابعاد برای نقشه های ایزومتریک پایپینگ صادق نیست. مهمترین نکاتی در زمینه ایزومتریک پایپینگ صادق است این است که برای این نقشه ها مقیاس تعریف نمی‌شود.

شباهت ایزومتریک های پایپینگ با ایزومتریک های صنعتی در چیست؟
نقشه های ایزومتریک پایپینگ و نقشه های ایزومتریک صنعتی در زاویه قرار گیری محور مختصات نسبت به هم می‌باشد.

بطور معمولاً شمال به سمت بالا چپ با زاویه ۳۰ درجه نسبت به خط افقی، جنوب در جهت مخالف آن، شرق به سمت بالا راست و با زاویه ۳۰ درجه نسبت به خط افقی و غرب به سمت مخالف شرق قرار می گیرند. جهت های بالا و پایین نیز بدون زاویه خاصی به سمت بالا و پایین قرار می گیرند.

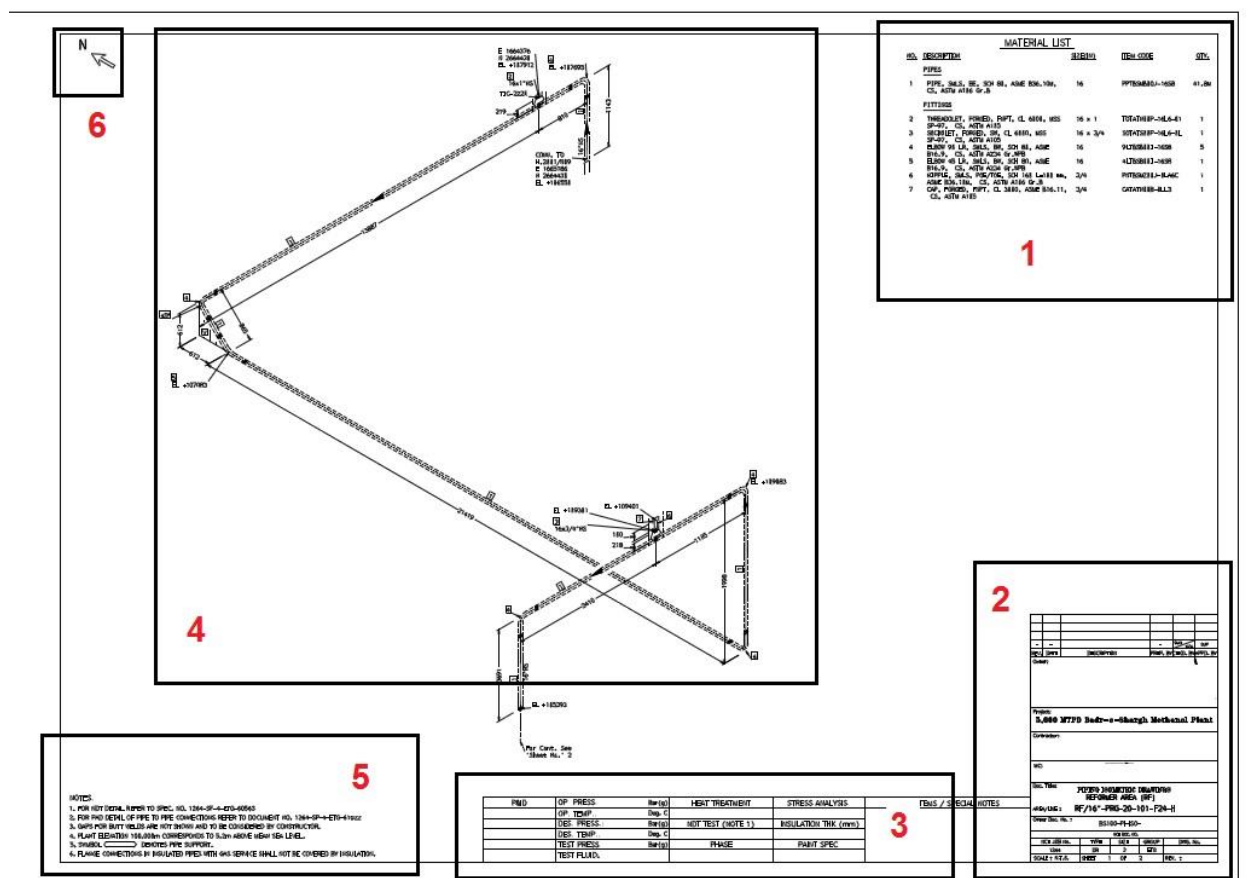


جهت شمال را معمولاً در این قسمت نمایش میدهند



شکل (5-2)

قسمت های اصلی یک نقشه ایزومتریک



شکل (3-5)

1- لیست اقلام مصرفی در شیت ایزومتریک (BILL OF MATERIALS)

2- عنوان پروژه و backing sheet پروژه

3- (USER DEFINE ATTRIBUTE) UDA

4- DRAWING ISOMETRIC

5- GENERAL NOTE

6- جهت شمال نقشه

1- لیست اقلام مصرفی در شیت ایزومتریک (BILL OF MATERIALS)

معمولاً در سمت راست شیت ایزومتریک فهرست اقلام مصرفی (BLL OF MATERIAL) لوله کشی مورد نظر آورده شده است؛ بدین معنی که تمامی اقلام به کار رفته در نقشه در فهرست سمت راست معرفی شده اند این اقلام شامل دو نوع قلم می باشند. قلم ها که در گارگاه بایستی جوشکاری شوند و اقلامی که در محل سایت نصب می شوند. چنانچه به خاطر کمبود جا، همه اقلام مصرفی را نتوانیم در ستون سمت راست نمایش دهیم، بقیه اقلام در صفحه بعدی آورده می شود، که نقشه ای هم که مشاهده می کنید به این صورت است که بخش نقشه در صفحه بعدی خالی می ماند. منتهی امر این عمل صحیح به نظر نمی رسد منتهی امر به علت کمبود فضا ناچار به این کار هستیم. بهترین کار این است که نفر تنظیم کننده ایزومتریک از نرم افزار تنظیمات مورد نظر را در به گونه در نظر بگیرد که این اتفاق رخ ندهد.

MATERIAL LIST				
NO.	DESCRIPTION	SIZE(IN)	ITEM CODE	QTY.
PIPES				
1	PIPE, SMLS, BE, SCH 80, ASME B36.10M, CS, ASTM A106 Gr.B	16	PPTBSMB00J-16SB	1.3M
2	PIPE, SMLS, PE, SCH 160, ASME B36.10M, CS, ASTM A106 Gr.B	1.1/2	PPTBSMP00J-1GA6	0.5M
3	PIPE, SMLS, PE, SCH 160, ASME B36.10M, CS, ASTM A106 Gr.B	3/4	PPTBSMP00J-0LA6	0.6M
FITTINGS				
4	SOCKET, FORGED, SW, CL 6000, MSS SP-97, CS, ASTM A105	16 x 1.1/2	SOTATS00P-16L6-1G	1
5	THREADLET, FORGED, FNPT, CL 6000, MSS SP-97, CS, ASTM A105	16 x 1	TOTATN00P-16L6-01	1
6	SOCKET, FORGED, SW, CL 6000, MSS SP-97, CS, ASTM A105	16 x 3/4	SOTATS00P-16L6-0L	3
7	TEE REDUCED, FORGED, SW, CL 6000, ASME B16.11, CS, ASTM A105	1.1/2 x 3/4	RTTATS00B-1GL6-0L	1
8	SPECTACLE BLIND, FF, PER SPEC.1264-SP-4-ETG-60565, CL 600, CS, ASTM A516 Gr.70	1.1/2	8FQRLB00E-1G	1
9	NIPPLE, SMLS, POE/TOE, SCH 160 L=100 mm, ASME B36.10M, CS, ASTM A106 Gr.B	3/4	PNTBSMZ00J-0LA6C	3
10	CAP, FORGED, FNPT, CL 3000, ASME B16.11, CS, ASTM A105	3/4	CATATN00B-0LL3	2
11	NIPPLE, SMLS, PBE, SCH 160 L=100 mm, ASME B36.10M, CS, ASTM A106 Gr.B	3/4	PNTBSMK00J-0LA6C	1
FLANGES				
12	FLANGE WN, RF, ASME B16.5, CL 600/ SCH 80, CS, ASTM A105	16	FLTALFH00H-16SB	2
13	FLANGE SW, RF, ASME B16.5, CL 600/ SCH 160, CS, ASTM A105	1.1/2	FLTALAH00H-1GA6	2
GASKETS				
14	GASKET, SPIRAL WOUND, RF, CL 600, ASME B16.20, THK=4.5 mm, 316SS/ FLEXIBLE GRAPHITE FILLER, COATED CS CENTERING RING, 316SS INNER RING	16	GSVEDLR2DA1-16	2
15	GASKET, SPIRAL WOUND, RF, CL 600, ASME B16.20, THK=4.5 mm, 316SS/ FLEXIBLE GRAPHITE FILLER, COATED CS CENTERING	1.1/2	GSVEDLR2DA1-1G	2

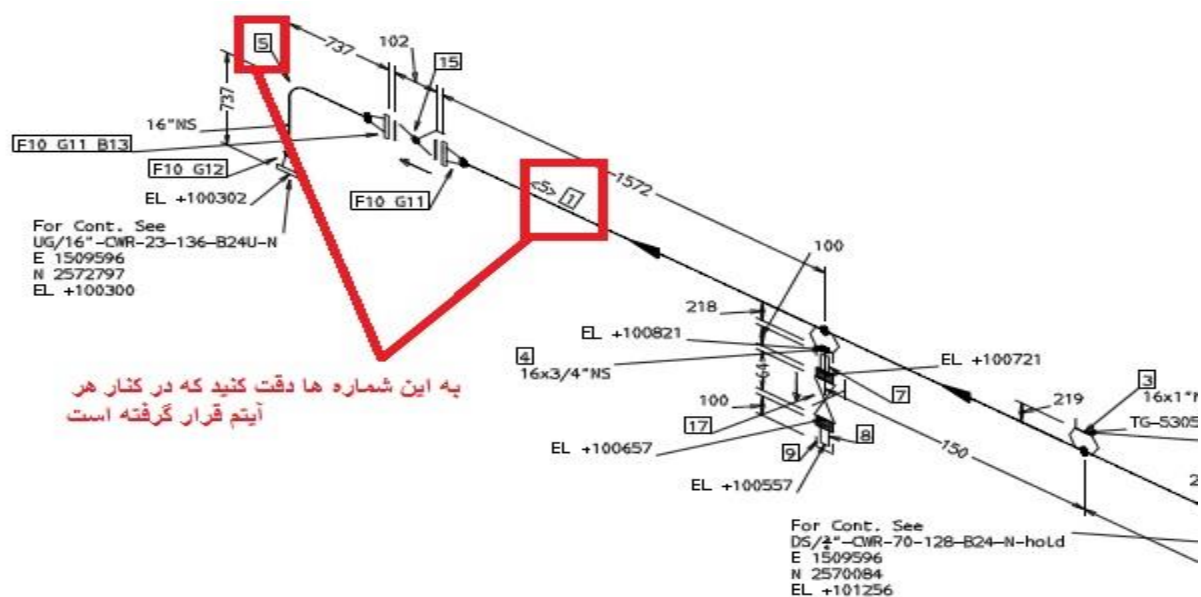
شکل (5-4)

این لیست اقلام معمولاً از 5 ستون تشکیل می شود. ستون اول (NO) شامل شماره قلم می باشد. ستون دوم (Description) توضیحاتی در مورد قلم از جمله نوع استاندارد های طراحی و استاندارد های متریالی قلم مورد نظر می باشد. در ستون سوم (size) معمولاً سایز اسمی اقلام ذکر می شود. این سایز می تواند به میلی متر یا به اینچ بیان شود.

در ستون چهارم (item code) معمولاً شماره ایتم کد قلم که کدی است که در ابتدای پروژه توسط کارفرما به اقلام متفاوت اختصاص داده می شود آورده می شود. این کد یک قرار دادی است بین کارفرما و مشاور و پیمان کار برای این که دسترسی به اقلام جهت پیدا کردن در انبار داری راحت تر صورت پذیرد. در ستون پنجم (QTY) هم معمولاً تعداد اقلام به کار رفته در شیت ایزومتریک مورد نظر آورده می شود.

1.2 نحوه نقشه خوانی ایزومتریک و نحوه ارتباط آن با Bill of Material

در نقشه خوانی نقشه های ایزومتریک معمولاً در کنار هر ایتم یک شماره زده می شود که برای اینکه بفهمیم این ایتم چیست کافی است به لیست متریال مورد نظر مراجعه کنیم. برای نمونه شکل زیر توجه فرمایید.



شکل (5-5)

با مراجعه به لیست متریال موجود در آیزو متریک متوجه خواهیم شد که:

MATERIAL LIST				
NO.	DESCRIPTION	SIZE(IN)	ITEM CODE	QTY.
FABRICATION MATERIALS				
PIPES				
1	PIPE, SAW E _j =0.95, STR SM, BE, SCH 10, ASME B36.10M, CS, API 5L Gr.B PSL-2	16	PPAUSDB00J-16S1	2.7M
2	PIPE, SMLS, PE, SCH 80, ASME B36.10M, CS, API 5L Gr.B PSL-2	3/4	PPAUSMP00J-0LS8	0.1M
FITTINGS				
3	THREDOLET, FORGED, FNPT, CL 3000, MSS SP-97, CS, ASTM A105	16 x 1	TOTATN00P-16L3-01	1
4	SOCKOLET, FORGED, SW, CL 3000, MSS SP-97, CS, ASTM A105	16 x 3/4	SOTATS00P-16L3-0L	3
5	ELBOW 90 LR, WELDED, BW, SCH 10, ASME B16.9, CS, ASTM A234 Gr.WPBW	16	9LT7PB00I-16S1	2
6	ELBOW 45 LR, WELDED, BW, SCH 10, ASME B16.9, CS, ASTM A234 Gr.WPBW	16	4LT7PB00I-16S1	1
7	NIPPLE, SMLS, PBE, SCH 80 L=100 mm, ASME B36.10M, CS, ASTM A106 Gr.B	3/4	PNTBSMK00J-0LS8C	2
8	NIPPLE, SMLS, POE/TOE, SCH 160 L=100 mm, ASME B36.10M, CS, ASTM A106 Gr.B	3/4	PNTBSMZ00J-0LA6C	2
9	CAP, FORGED, FNPT, CL 3000, ASME B16.11, CS, ASTM A105	3/4	CATATN00B-0LL3	2
FLANGES				
10	FLANGE WN, RF, ASME B16.5, CL 150/ SCH 10, CS, ASTM A105	16	FLTADFH00H-16S1	6
ERECTION MATERIALS				

شکل (5-6)

آیتم شماره یک مرتبط به لوله ی به جنس 2 API 5L GR.B PSL با استاندارد طراحی ASME B36.10 سایز 16 اینچ و متراژ 2.7 متر در این شیت از ایزومتریک می باشد

آیتم شماره دو مرتبط به زانو LR به جنس ASTM A234 GR WPBW با استاندارد طراحی ASME B16.9 با سایز 16 اینچ و تعداد 2 عدد در این شیت از ایزومتریک می باشد

همانطور که در فهرست اقلام مصرفی مشاهده می کنید، این فهرست به دو بخش اقلام ساخت fabrication materials و اقلام نصبی (erection materials) تقسیم می شود. اقلام ساخت آنهايي گفته می شود که برای نصب شان به کارهایی شبیه جوشکاری، برشکاری یا خمکاری نیاز است، مثل لوله ها، فیتینگ ها، فلنج ها، تکیه گاهها و شیرهایی که به لوله جوش داده می شوند؛ اما اقلام نصبی بدون تغییر خاصی روی لوله سوار می شوند، مثل گسکت، پیچ و شیرهای غیرجوشی (فلنچی و رزوه ای)

FABRICATION MATERIALS			
PIPES			
1	PIPE, SAW EJ=0.95, STR SM, BE, SCH 10, ASME B36.10M, CS, API 5L Gr.B PSL-2	16	PPAUSDB00J-16
2	PIPE, SMLS, PE, SCH 80, ASME B36.10M, CS, API 5L Gr.B PSL-2	3/4	PPAUSMP00J-0L
FITTINGS			
3	THREAOLET, FORGED, FNPT, CL 3000, MSS SP-97, CS, ASTM A105	16 x 1	TOTATN00P-16L
4	SOCKOLET, FORGED, SW, CL 3000, MSS SP-97, CS, ASTM A105	16 x 3/4	SOTATS00P-16L
5	ELBOW 90 LR, WELDED, BW, SCH 10, ASME B16.9, CS, ASTM A234 Gr.WPBW	16	9LT7PB00I-16S
6	ELBOW 45 LR, WELDED, BW, SCH 10, ASME B16.9, CS, ASTM A234 Gr.WPBW	16	4LT7PB00I-16S
7	NIPPLE, SMLS, PBE, SCH 80 L=100 mm, ASME B36.10M, CS, ASTM A106 Gr.B	3/4	PNTBSMK00J-0L
8	NIPPLE, SMLS, POE/TOE, SCH 160 L=100 mm, ASME B36.10M, CS, ASTM A106 Gr.B	3/4	PNTBSMZ00J-0L
9	CAP, FORGED, FNPT, CL 3000, ASME B16.11, CS, ASTM A105	3/4	CATATN00B-0LL
FLANGES			
10	FLANGE WN, RF, ASME B16.5, CL 150/ SCH 10, CS, ASTM A105	16	FLTADFH00H-16
ERECTION MATERIALS			
GASKETS			
11	GASKET, FLAT RING, RF, CL 150, ASME B16.21, THK=1.5 mm, 316SS REINFORCED GRAPHITE WITH INNER EYELET	16	GSQFUDR1AB1-1
12	Ins.klt,Ins. with sleeve,Ins. washer &	16	---

دسته بندی متریال ها در ایزو متریک

شکل (5-7)

2-عنوان پروژه و backing sheet پروژه

-	-				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP. BY	CHKD. BY	APPD. BY
Owner: لوگوی کارفرما نام کارفرما ●					
Project: نام پروژه					
Contractor: نام و لوگوی شرکت پیمان کار					
MC: نام و لوگوی شرکت ناظر بر پیمان کار					
Doc. Title: PIPING ISOMETRIC DRAWINGS					
AREA/LINE : RF/16"-PRG-10-105-F24-H					
Owner Doc. No. : BS100-PI-ISO-					
NCE DOC. NO.					
JOB No.	TYPE	SIZE	GROUP	DWG. No.	

شماره خط

شماره مدرک

شکل (5-8)

در این قسمت معمولاً اطلاعاتی شامل نام کارفرما، نام پروژه، پیمان کارهای اصلی و نام کنسرسیوم شرکت های حاضر در پروژه و اطلاعاتی از قبیل شماره خط، شماره نقشه، شماره پروژه، تعداد صفحات و شماره ویرایش نقشه و ساینز نقشه و سایر اطلاعات پروژه ای آورده می شود.

مهمترین قسمت در این ناحیه بحث اسم خطوط می باشد که برای هر خط باید یک اسم منحصر به فرد با توجه به لیست خطوط پروژه آورده شود.

-	-				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP. BY	CHKD. BY	APPD. BY
شماره ویرایش نقشه	تاریخ تولید مدرک	توضیحات مرتبط با نقشه	مدرک تولید شده توسط چه کسی تولید شده است	مدرک تولید شده توسط چه کسی چک شده است	مدرک مورد نظر توسط چه کسی تایید نهایی شده است

شکل (5-9)

همان طور که می دانیم نقشه های ایزومتریک در فاز ها مختلف پروژه و ویرایش های متفاوت تولید می شود. لذا در ستون اول شماره ویرایش آن ذکر می شود.

در ستون دوم تاریخ تولید مدرک که معمولاً بصورت میلادی ذکر می شود

در ستون سوم وضعیت و توضیحات مدرک مشخص می گردد و این که هدف از تولید این نقشه چیست بطور مثال وضعیت نقشه می تواند AFC که مخفف **Approved for Construction** تایید شده برای ساخت باشد. ارایه میشود

در ستون چهارم نفری که این مدرک رو تولید کرده آماده است و در ستون پنجم و ششم افرادی که مدرک مورد نظر رو چک و تایید نهایی کردند آمده است

قابل ذکر است که معمولاً از مخفف حروف افراد استفاده می شود مثلاً آقای احمدی با مخفف AHM دیده میشود.

(USER DEFINED ATTRIBUTE) UDA –3

P&ID	OP PRESS	48.3	Bar(g)	HEAT TREATMENT	STRESS ANALYSIS
P04	OP. TEMP.:	375	Deg. C	YES	615
	DES. PRESS.:	55	Bar(g)	NDT TEST (NOTE 1)	INSULATION THK.(mm)
	DES. TEMP.:	410	Deg. C	IV	110
	TEST PRESS.:	144.65	Bar(g)	PHASE	PAINT SPEC.
	TEST FLUID:	WATER		V	P2-I3-I3

شکل (5-10)

در این قسمت هم اطلاعاتی مختلفی بسته به نوع پروژه و اطلاعات خواسته کارفرما نوشته میشود که مهمترین آنها عبارت اند از: شماره P&ID که خط در آن موجود می باشد. دما و فشار طراحی و عملکرد. فشار تست، نوع سیال تست، نوع عایق ضخامت عایق، تست های غیر مخرب جوش، درصد تست غیر مخرب جوش، فاز سیال و سطح لوله از نظر استرس آنالیز (در صورت TRACE یا JACKET خطوط ذکر میشود. این موارد موجود در جدول فوق در هنگام اجرا و بهره برداری معمولاً مورد استفاده قرار می گیرد.

DRAWING ISOMETRIC –4

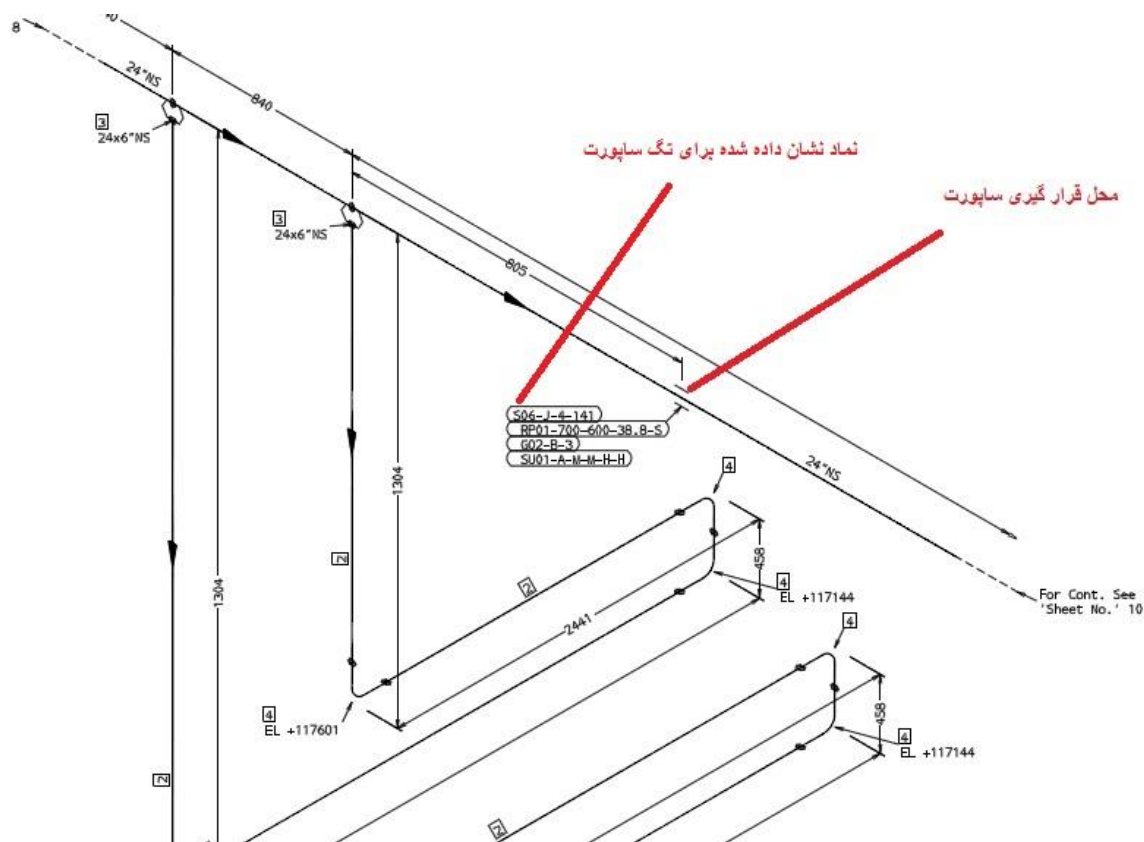
در این قسمت هم نقشه یا DRAWING نقشه های ایزومتریک آورده می شود. این DRAWING همان طور که قبلاً گفته شد معمولاً خروجی نرم افزار های طراحی سه بعدی مانند PDMS یا PDS می باشد. این نقشه در واقع در SHOP پاپینگ معمولاً برای ساخت و SPOOL بندی خطوط پاپینگ مورد استفاده قرار می گیرد که در قسمت بعدی به نحوه ایزومتریک خواندن اشاره خواهیم کرد.

GENERAL NOTE-5

معمولاً نوت های کلی و مواردی که در خواندن و اجرا کردن نقشه های ایزومتریک مورد استفاده قرار میگیرد در این قسمت آورده میشود. بطور مثال می توان به این نکته اشاره کرد که در ایزو متریک محل قرار گیری ساپورت با حباب نمایش داده شود

5. SYMBOL  DENOTES PIPE SUPPORT

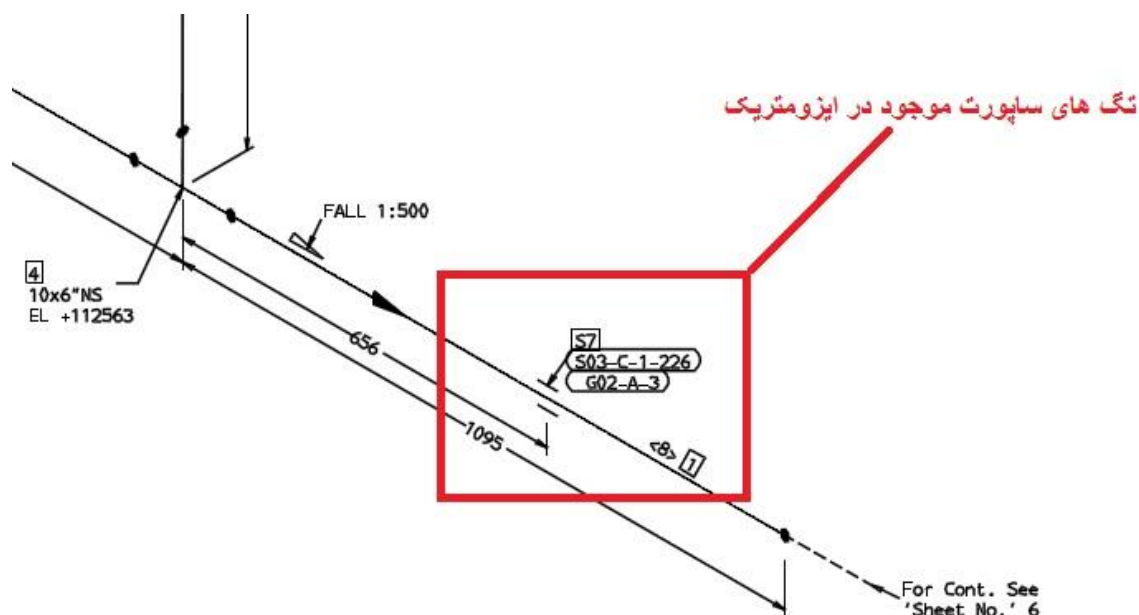
شکل (5-11)



شکل (5-12)

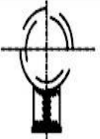
در نقشه های ایزومتریک، تکیه گاهها (ساپورت) با دو خط موازی کوتاه کنار خط اصلی نشان دهنده لوله نمایش داده می شوند و نوع تکیه گاه کنار آنها نوشته می شود. شماره ای هم در یک مستطیل کوچک در همان محل نوشته می شود که نشان دهنده تگ تکیه گاه یاد شده است. می توان با استفاده از شماره تک نوشته شده در نقشه ایزومتریک و مراجعه به مدرک استاندارد ساپورت نقشه مربوط به تکیه گاه (ساپورت) مورد نظر در آن قرار دارد. را پیدا کرد.

مثالی از نحوه تگ خوانی ساپورت ها و مراجعه به استاندارد ساپورت



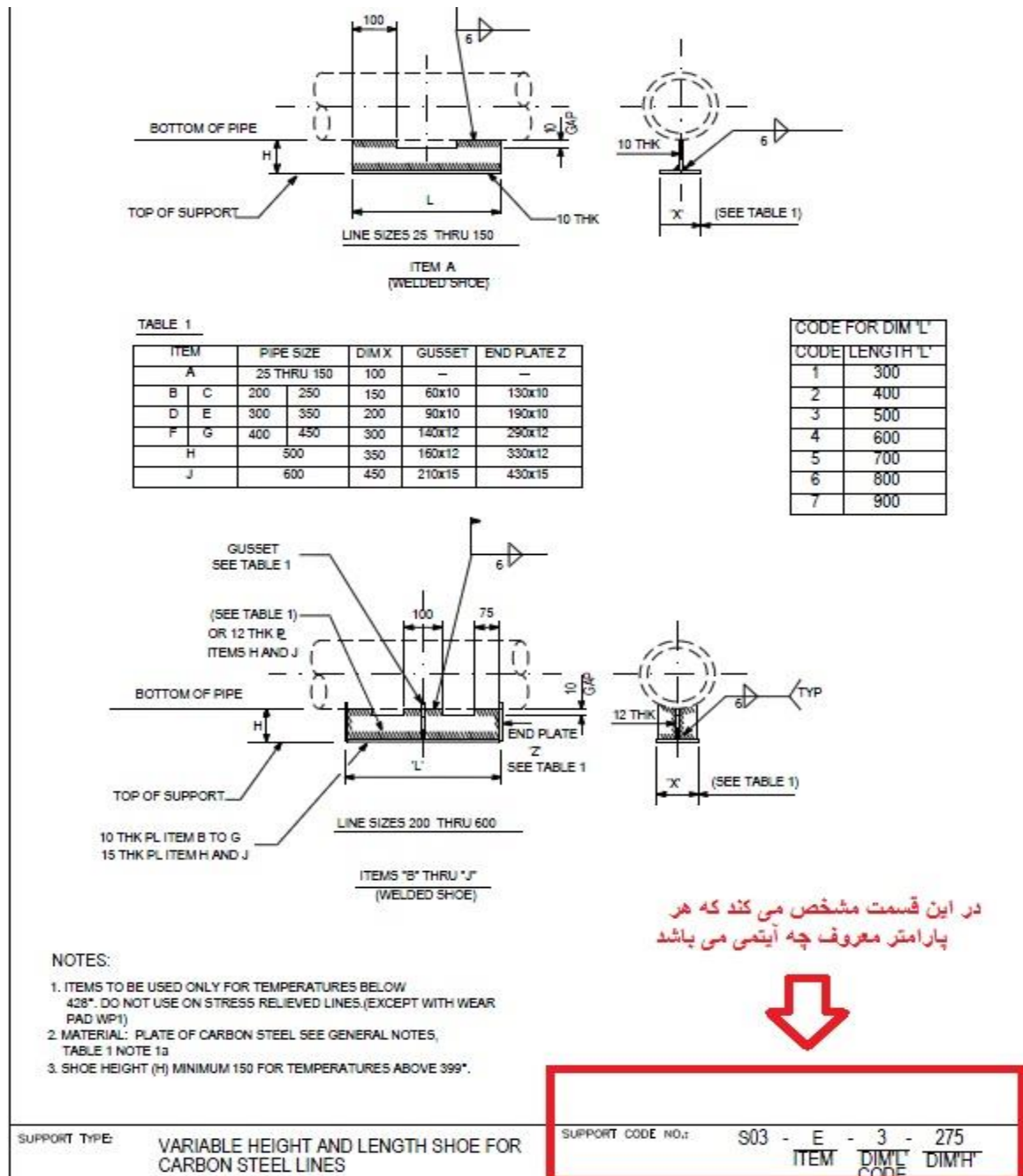
شکل (5-13)

در شکل فوق دو تگ S03-C-1-226 و G02-A-3 موجود می باشد. حال برای اینکه متوجه شویم هر یک از این تگ ها معرف چه پارامتر های می باشد به استاندارد مراجعه می کنیم.
 بطور مثال با مراجعه به فهرست استاندارد ساپورت متوجه می شویم که S03 بیان گر یک shoe (کفشک) می باشد.

شماره تگ	توضیحات مرتبط با ساپورت	شکل شماتیک ساپورت	رنج سایزی	جنس ساپورت
S03	Variable Height And Length Shoe For Carbon Steel Lines		25-600	CS

شکل (5-14)

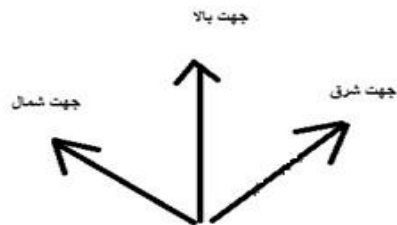
حال با مراجعه به تگ S03 در استاندارد ساپورت شکل شماتیک و پارامتر های مرتبط با ساپورت را مشاهده خواهیم کرد



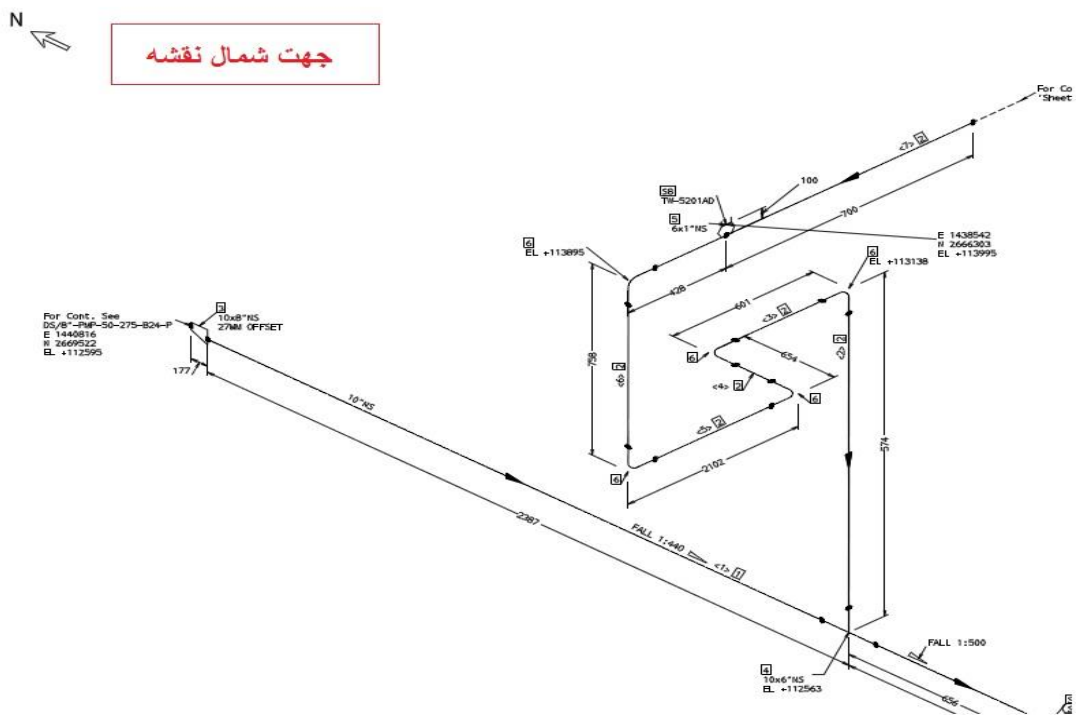
شکل (5-15)

6- جهت شمال نقشه

جهت شمال نقشه معمولاً بصورت شماتیک در گوشه سمت چپ بالا مشخص می گردد. این جهت به عنوان رفرنس برای سایر جهت ها می باشد.



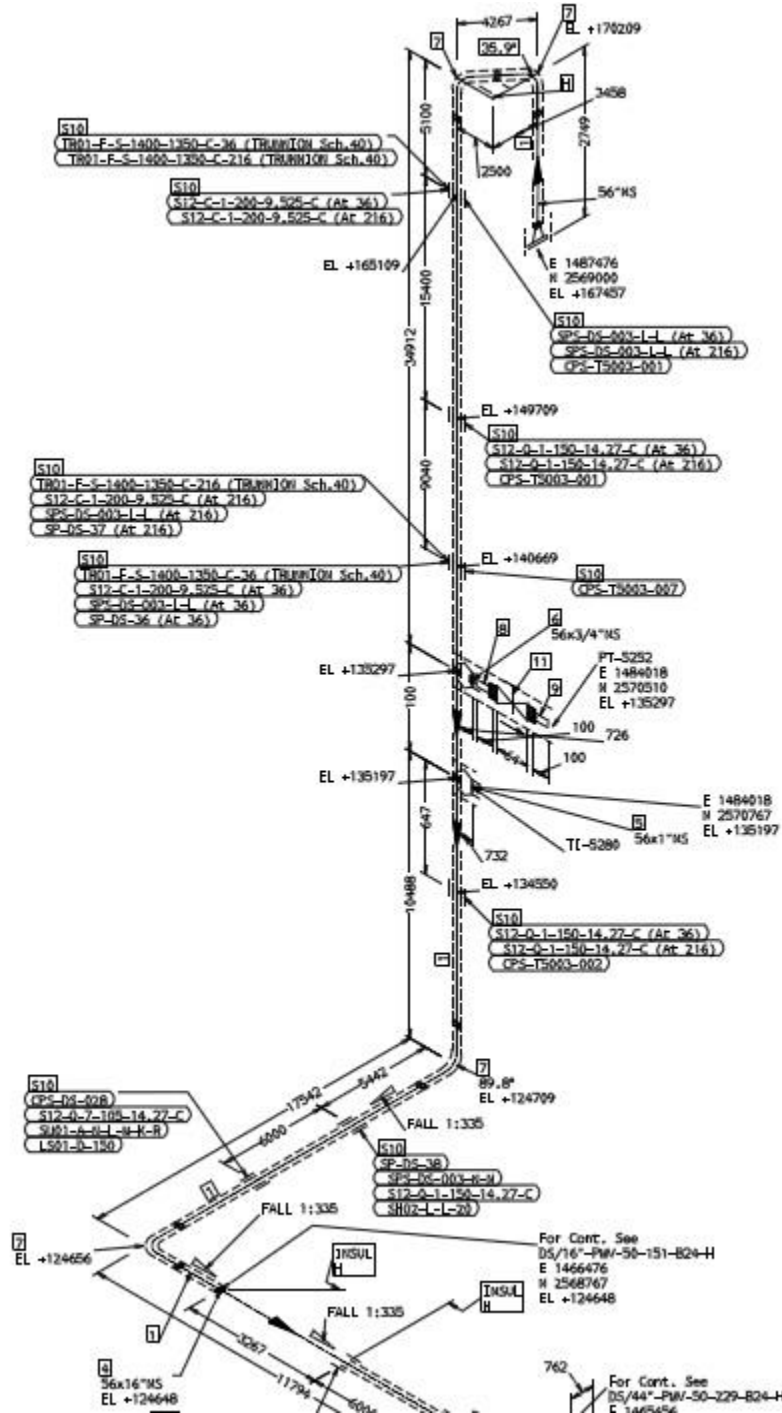
شکل (5-16)



شکل (5-17)

نحوه ایزومتریک خوانی

برای اینکه با مفهوم ایزومتریک خوانی آشنا بشیم تحت یک مثال این کارو رو انجام می دهیم. شکل زیر را در نظر بگیرید



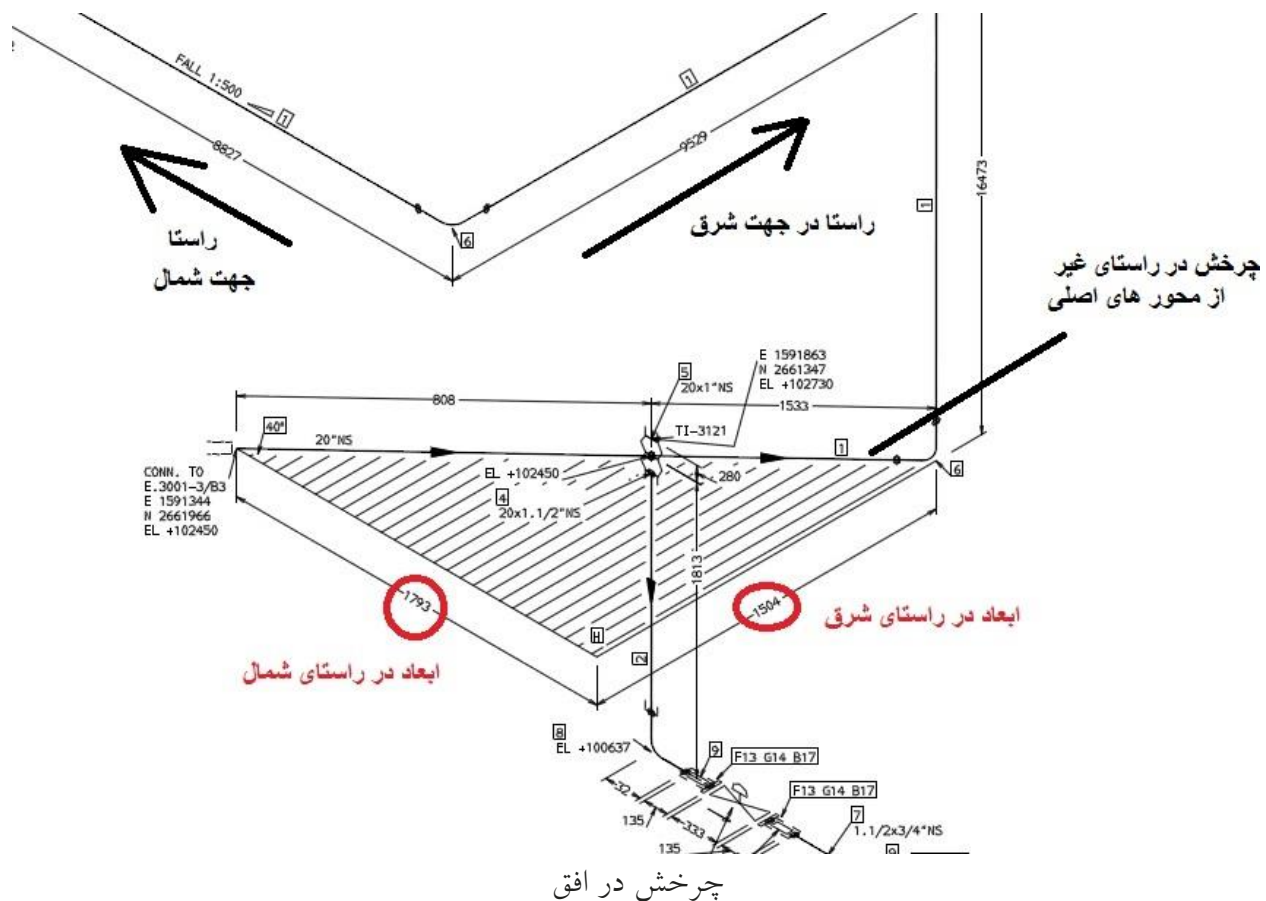
شکل (5-18)

به اندازه های مشخص شده روی نقشه توجه کنید . این اندازه ها معمولا از محل چرخش لوله در زانویی ها شروع شده و تا زانویی بعدی یا تا یک تکیه گاه یا محل انشعاب ادامه می یابد . سوال اینجاست که اندازه ای که از روی زانویی شروع می شود دقیقا از چه نقطه ای از زانویی آغاز می شود؟ پاسخ مرکز (center) زانویی است . مرکز یعنی محل برخورد محور دو لوله منتهی به زانویی . برای به دست آوردن اندازه لوله باید فاصله ستر تا لبه زانویی (center to face) را از اندازه مشخص شده روی نقشه کم کنید تا به اندازه لوله (سر جوش به سر جوش) برسید . البته در بعضی از نقشه ها اندازه گذاری از سر جوش انجام میشود که کار نقشه خوانی را ساده تر می کند.

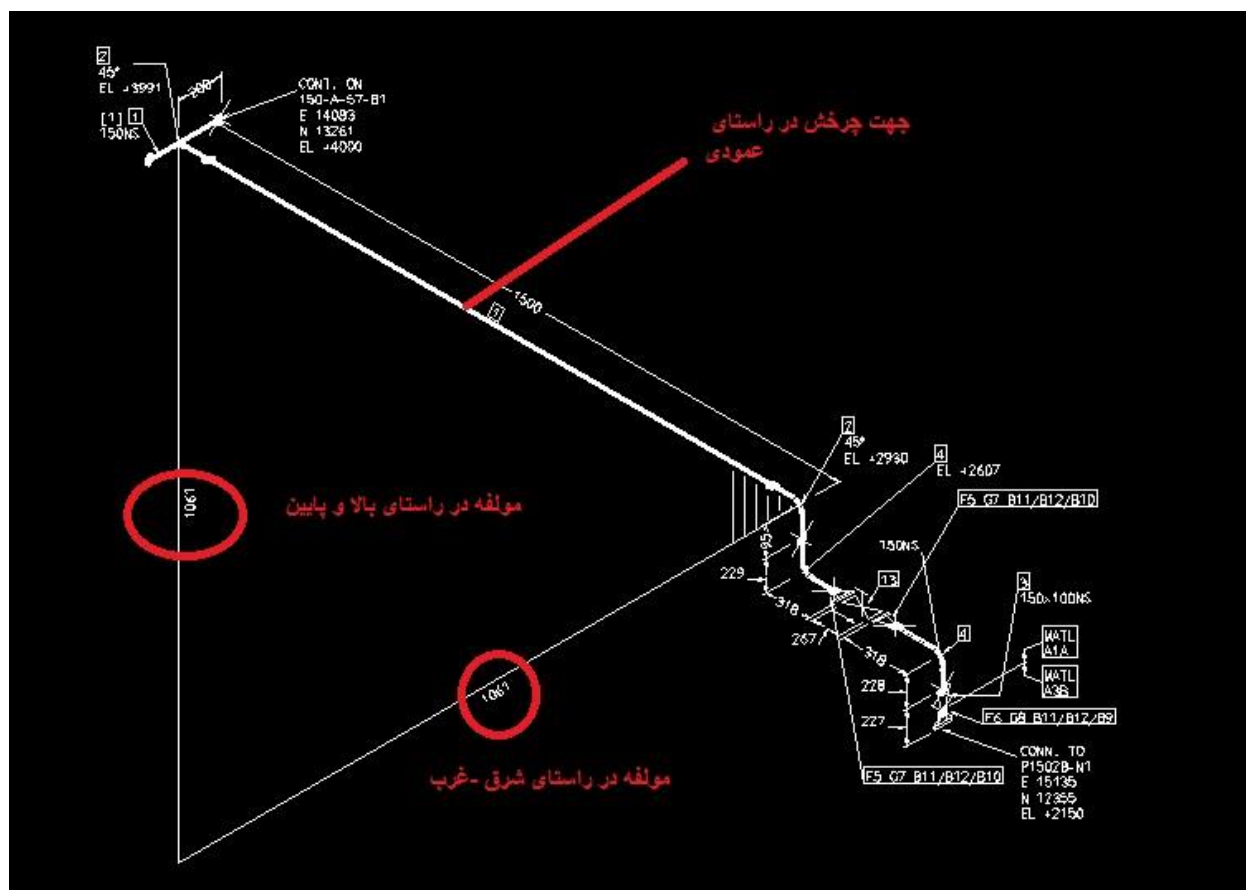


شکل (5-19)

چنانچه لوله در راستایی به جز راستاهای اصلی حرکت کند که به این حالت چرخش (rotation) می گویند، تشخیص راستای آن مشکل است و برای تشخیص بهتر از هاشور استفاده می شود . چنانچه هاشورها عمودی باشند، بدین معنی است که لوله در صفحه قائم قرار دارد و هاشورهای افقی نشان دهنده قرار داشتن لوله در صفحه افقی است . همچنین اندازه تصویر طول لوله یاد شده در راستاهای اصلی نیز کنار آن نوشته می شود . هر دو حالت یاد شده را در نقشه نمونه می توانید مشاهده کنید.



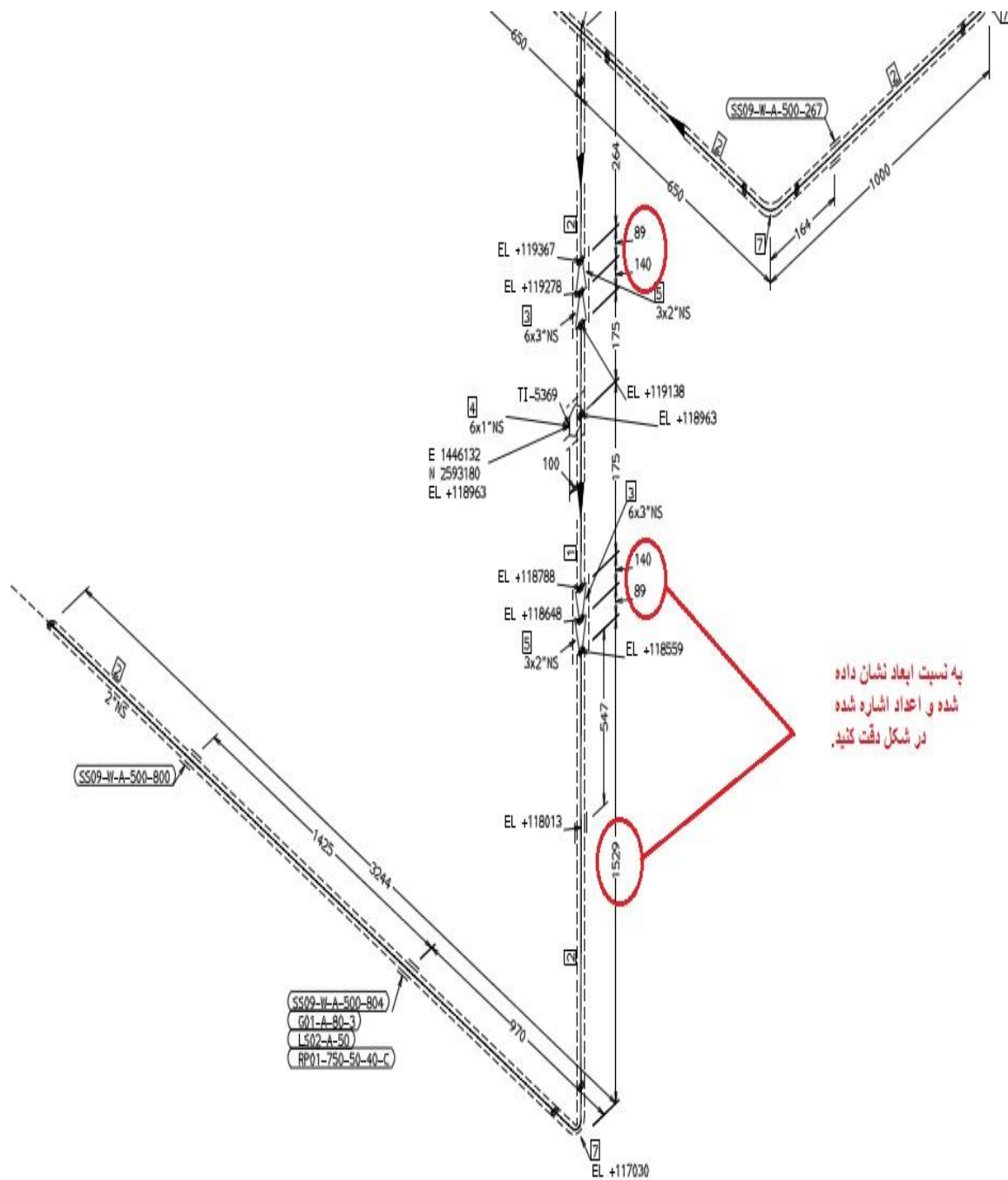
شکل (5-20)



چرخش در راستای عمودی

شکل (5-21)

همانطور قبلاً هم به این نکته اشاره شد نقشه های آیزومتریک پایینگ مقیاس ندارند، یعنی نمی توان با خط کش گذاشتن کنار اندازه ها، طول آنها را به دست آورد. دلیل آن هم این است که بعضی از اندازه در برابر اندازه های دیگر آنقدر کوچک اند که به سختی تشخیص داده می شوند و برای این که بهتر دیده شوند آنها را با اندازه های بزرگتر روی کاغذ نمایش می دهند و اندازه واقعی شان کنار آنها نوشته می شود.

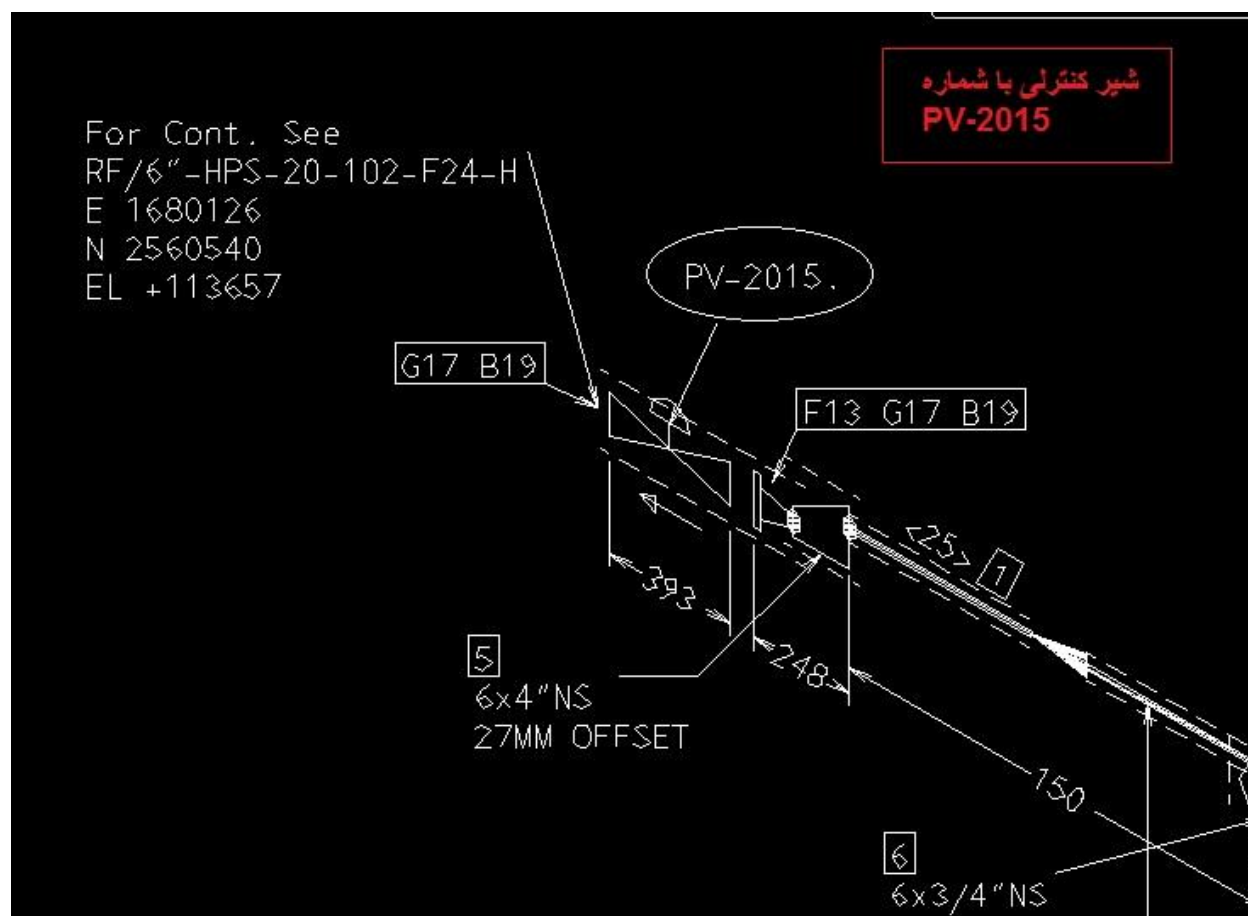


شکل (5-22)

همان طوری که در شکل فوق مشاهده می کنید نسبت ابعاد کاهنده ها به طول لوله مشاهده شده در شکل و ابعاد زیر نویس شده تفاوت زیادی دارد. بطور مثال در شکل بالا فاصله وسط زانو تا سر جوش اول اندازه 1529 میلیمتر می باشد.

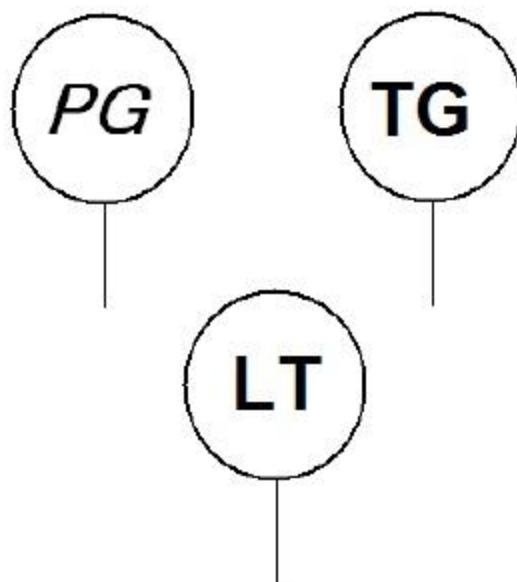
نحوه نمایش ابراز دقیق در نقشه های ایزومتریک

معمولا تجهیزات ابزار دقیق که در نقشه های ایزومتریک آورده می شوند در داخل دایره یا مستطیل قرار می گیرند و دارای شماره تگ می باشند. به شکل زیر توجه بفرمایید.



شکل (5-23)

در شکل فوق یک شیر کنترلی ابراز دقیق با شماره PV-2015 مشخص شده است.



شکل (5-24)

مهمترین اختصارات ابزار دقیق که در اکثر نقشه های ایزومتریک یافت می شود عبارت اند از:

الف (اختصارات مربوط به اندازه گیری و کنترل جریان (FLOW):

علامت اختصاری	پارامتر که اندازه گیری می شود	نوع عملگر ابزار دقیق	توضیح
FT	FLOW	Transmitter	انتقال دهنده جریان
FI	FLOW	indicator	نشان دهنده مقدار دبی
FR	FLOW	Recorder	ثبت کننده مقدار دبی
FC	FLOW	Controller	کنترل کننده مقدار دبی

ب (اختصار مربوط به اندازه گیری سطح (LEVEL) :

علامت اختصاری	پارامتر که اندازه گیری می شود	نوع عملگر ابزار دقیق	توضیح
LT	LEVEL	Transmitter	انتقال دهنده سطح
LI	LEVEL	indicator	نشان دهنده مقدار سطح
LR	LEVEL	Recorder	ثبت کننده مقدار سطح
LC	LEVEL	Controller	کنترل کننده مقدار سطح

ج (اختصارات مربوط به اندازه گیری فشار (Pressure):

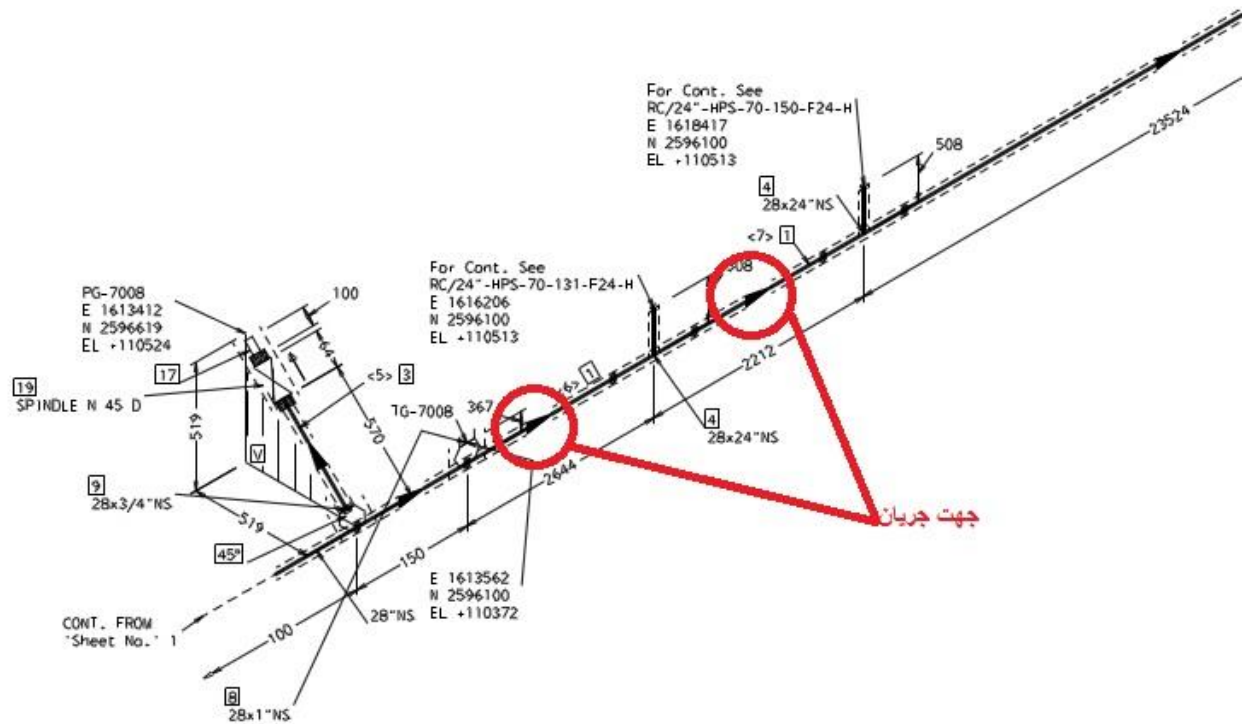
علامت اختصاری	پارامتر که اندازه گیری می شود	نوع عملگر ابزار دقیق	توضیح
PT	Pressure	Transmitter	انتقال دهنده فشار
PI	Pressure	indicator	نشان دهنده مقدار فشار
PR	Pressure	Recorder	ثبت کننده مقدار فشار
PC	Pressure	Controller	کنترل کننده مقدار فشار
PG	Pressure	Gage	نشان دهنده مقدار فشار

د (اختصارات مربوط به اندازه گیری درجه حرارت (TEMPETATURE):

علامت اختصاری	پارامتر که اندازه گیری می شود	نوع عملگر ابزار دقیق	توضیح
TT	TEMPETATURE	Transmitter	انتقال دهنده دما
TI	TEMPETATURE	indicator	نشان دهنده مقدار دما
TR	TEMPETATURE	Recorder	ثبت کننده مقدار دما
TC	TEMPETATURE	Controller	کنترل کننده مقدار دما
TG	TEMPETATURE	Gage	نشان دهنده مقدار دما

نحوه نمایش جهت جریان در نقشه های ایزومتریک

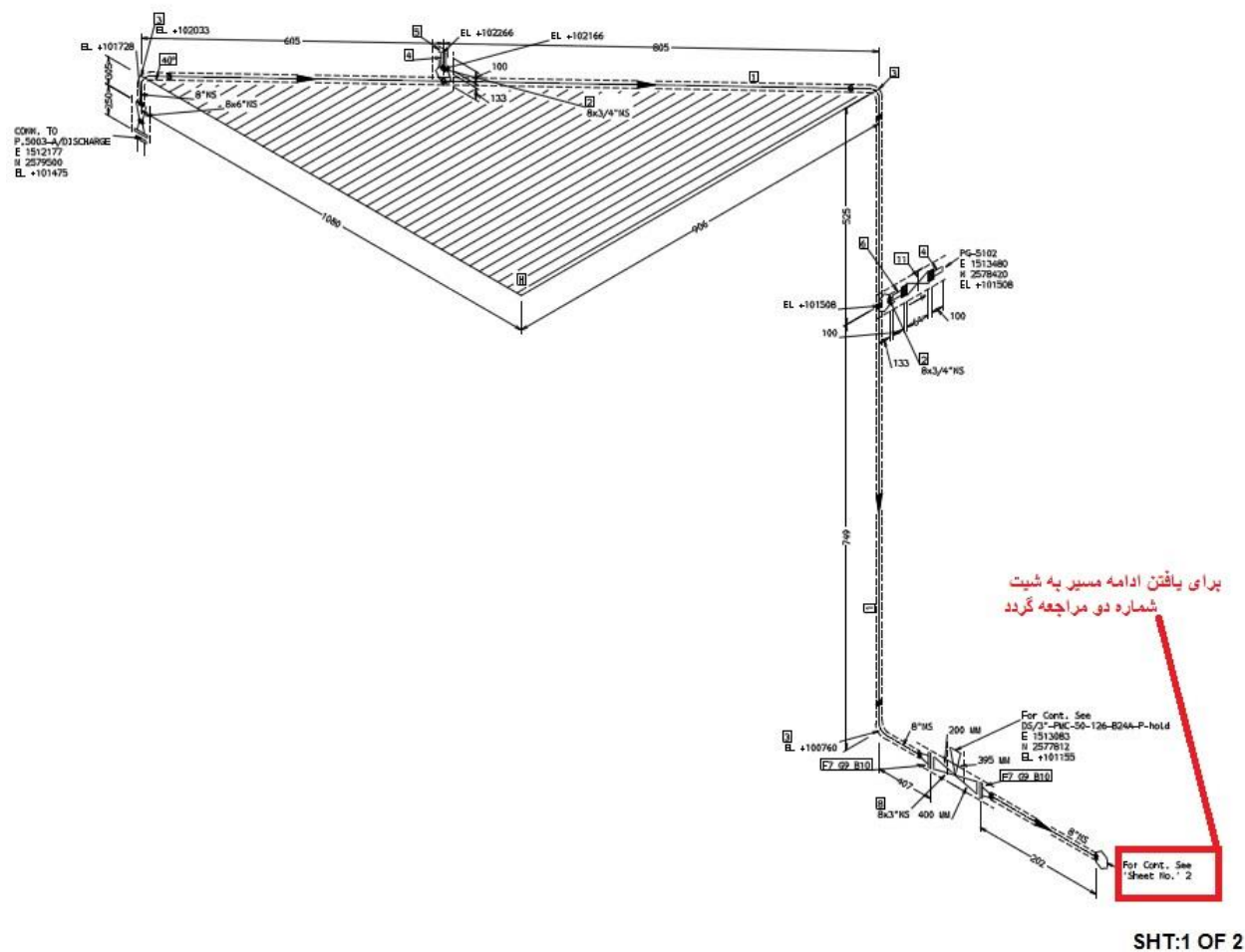
یکی از مهمترین ویژگی های که در دیاگرام های ایزومتریک می توان مشاهده نمود جهت جریان سیال در خط می باشد که معمولاً در ایزومتریک این جهت با فلش مثلثی توپر نمایش داده می شود:



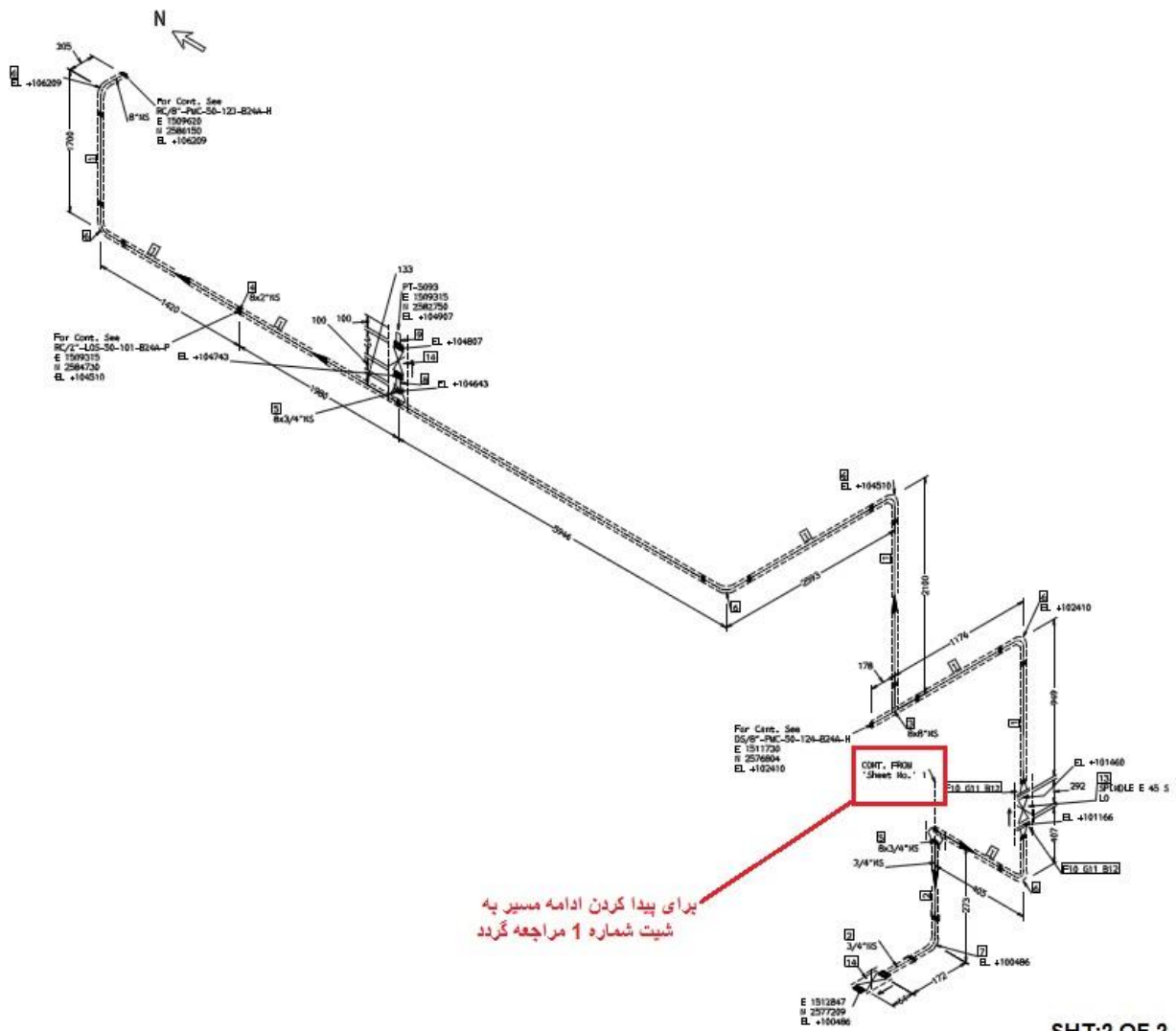
شکل (5-25)

نحوه ارتباط sheet های ایزومتریک با یکدیگر

با توجه به حجم مدل سازی لوله کشی و ایزوگرفتن از این سری خطوط توسط نرم افزارها در سایز کاغذ A3، ممکن است به دلیل شلوغی یک Sheet ایزومتریک، ادامه آن در نقشه دیگری در sheet دیگر آورده شود. در این حالت خود نرم افزار ادامه مسیر لوله کشی رو به یک صفحه ایزومتریک دیگر رجوع می دهد و شما برای فهمیدن ادامه مسیر لوله کشی باید به شیت بعدی مراجعه کنید. بطورمثال در شکل های زیر نحوه ارتباط بین شیت های متفاوت ایزومتریک نشان داده شده است.



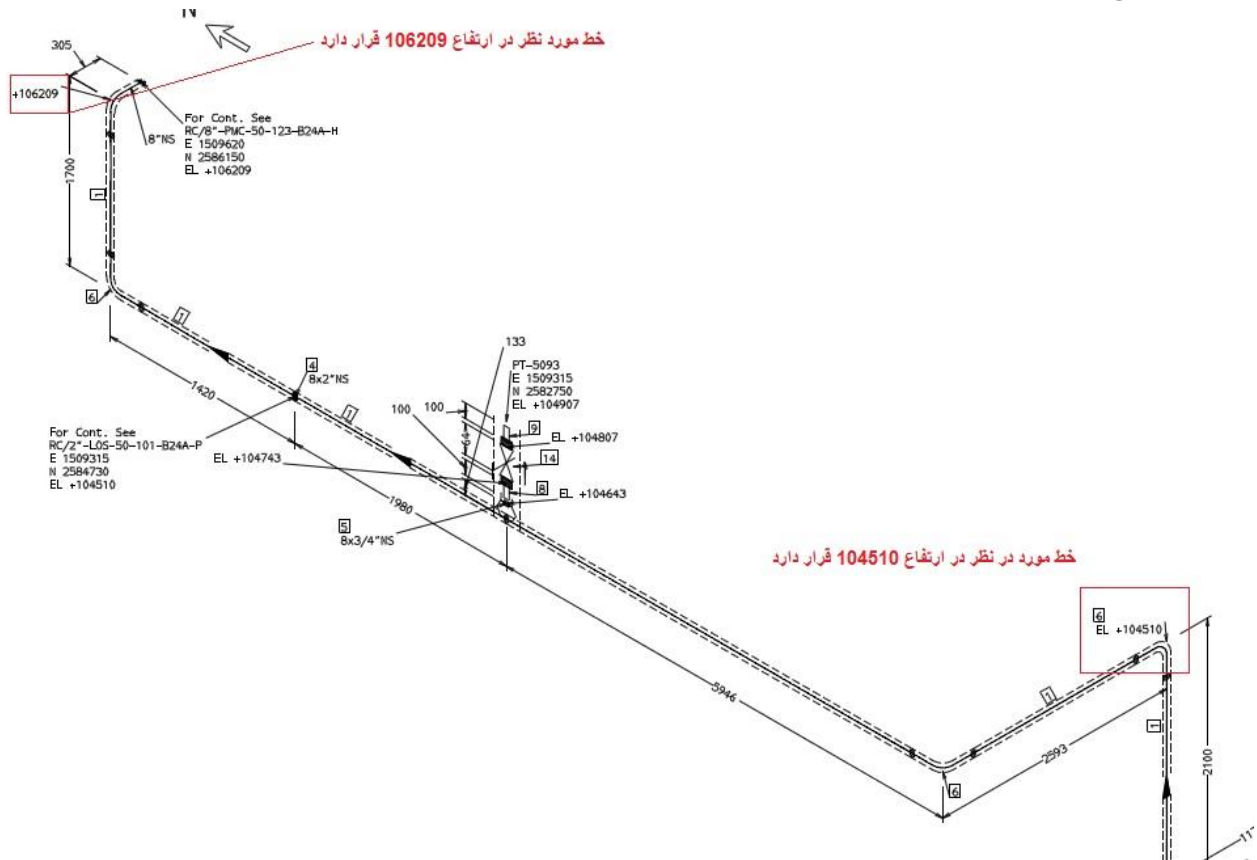
شکل (5-26)



شکل (27-5)

نحوه نشان دادن ارتفاع ها در نقشه های ایزومتریک

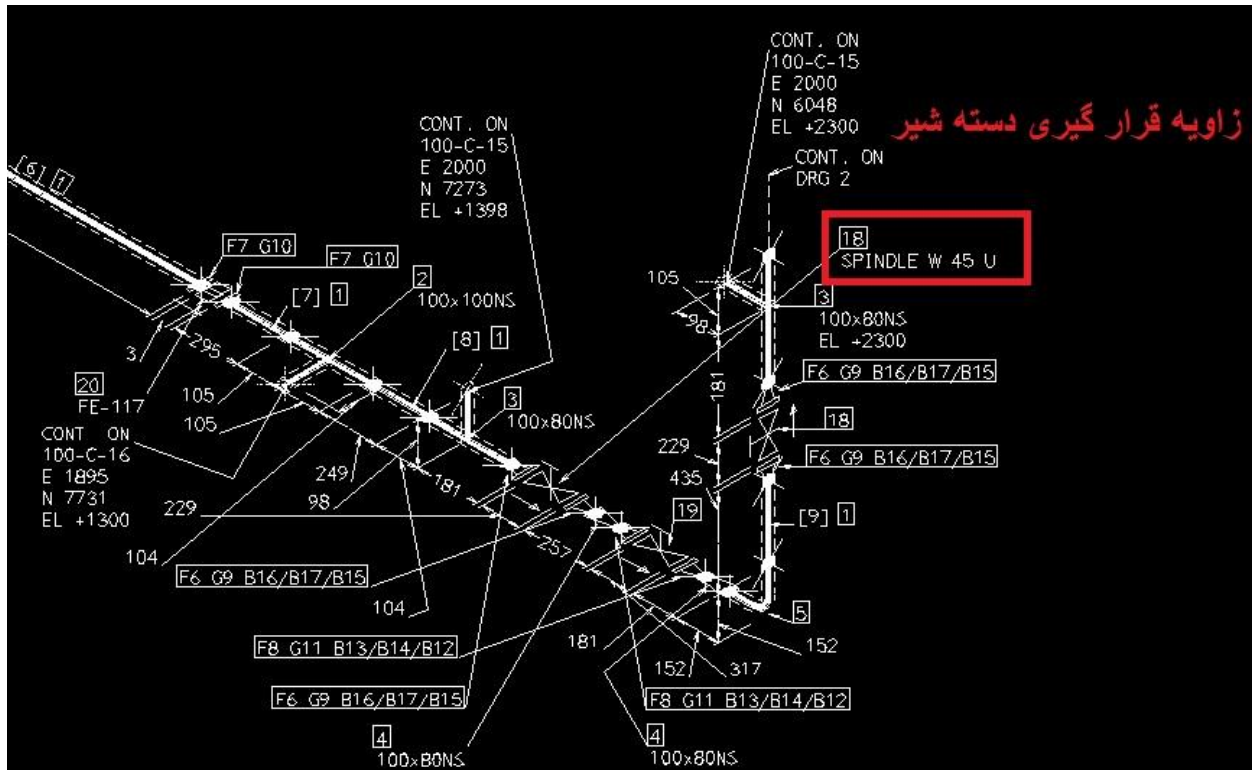
معمولا ارتفاع خطوط و لول ها مختلف لوله ها روی ایزومتریک تحت عنوان +EL نشان می دهد.



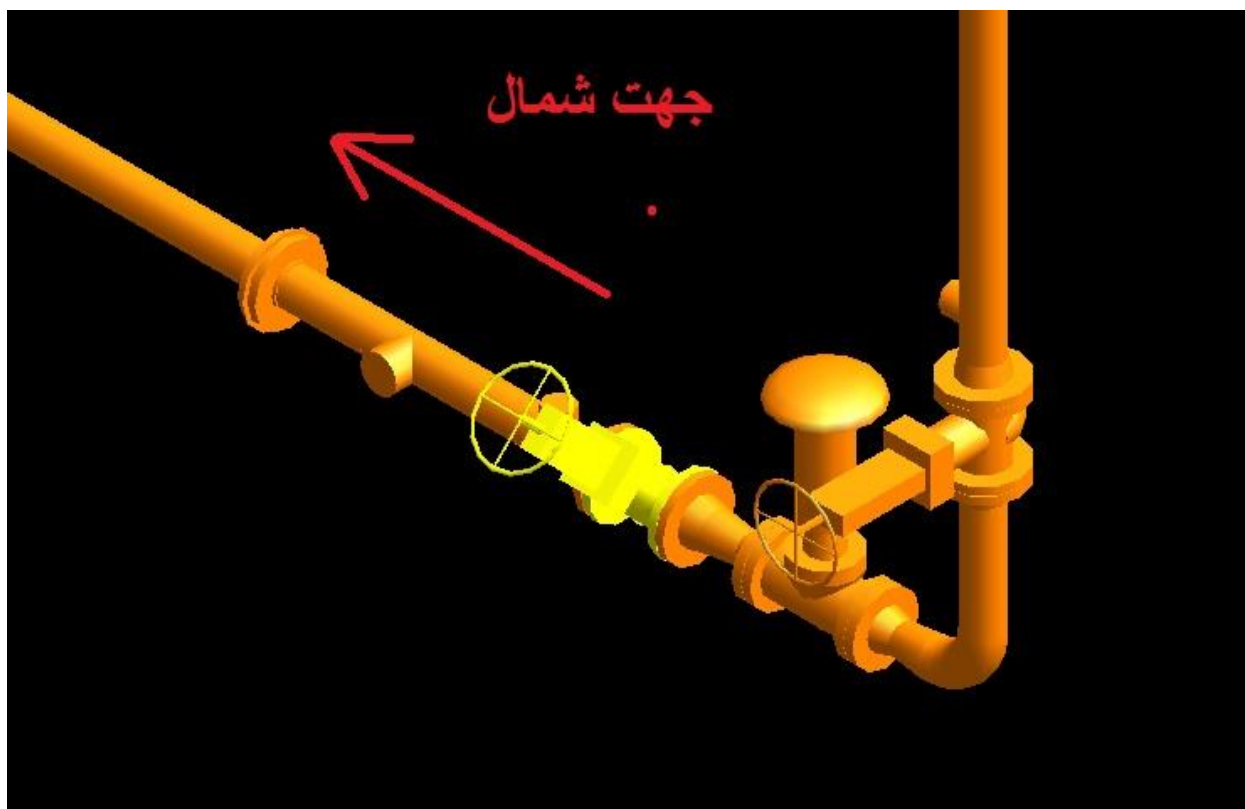
شکل (5-28)

نحوه نشان دادن جهت دسته شیرها در ایزومتریک

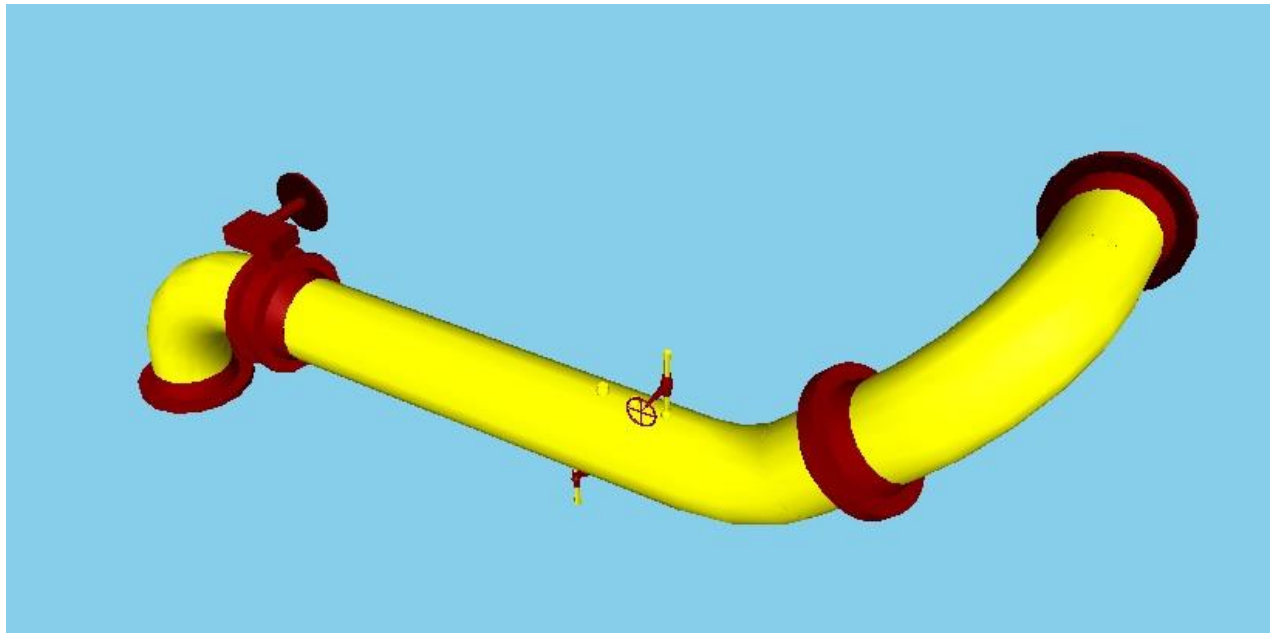
برای نشان داده زاویه چرخش دسته شیر ها از جهت های ترکیبی استفاده می شود. بطور مثال برای اینکه بگویم که شیر به اندازه 45 درجه در راستی محور شمال چرخیده است از عبارت W45 U استفاده می شود برای درک مطلب بالا به شکل زیر توجه فرمایید.



شکل (5-29)



شکل (5-30)



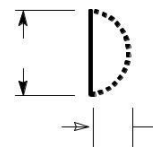
سید ابوالفضل علوی نژاد

اختصارات و علائم کاربردی در نقشه های ایزومتریک

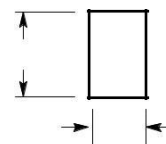
انجمن استاندارد ملی آمریکا	ANSI "American national standard institute"
موسسه نفت آمریکا	API "American Petroleum institute"
انجمن مهندسين مکانیک آمریکا	ASME "Society Mechanical Engineers"
انجمن استاندارد تست و مواد آمریکا	ASTM "American standard for testing and Materials"
انجمن جوش آمریکا	AWS "American Welding society"
انجمن ابزار دقیق آمریکا	ISA "Instrument society of American"
MSS" Manufacturers standardization society of the valve and fitting industry"	
انجمن استاندارد سازی تولید کنندگان شیر و اتصالات	
فلنج کور	BL FLG
جوش ساکتی (جوش نر و مادگی)	SW
بال ولو (شیر توپی)	BALL VALVE
فلنج سوکتی	SW FLANGE
شیر کروی یا ساچمه ای که جهت تنظیم جریان یا فشار به کار میرود	GLOBE VALVE
شیر خودکار تنظیمی	CONTROL VAVLE
شیر اطمینان	SAFETY OR RELIEF VALVE
شیر پروانه ای	BUTTERFLY VALVE
شیر یک طرفه در یک جهت عمل میکند	CHECK VAVLE
شیر دیافراگمی	DIAPHRAGM VALVE
شیر کشویی یا دروازه ای	GATE VALVE
شیرهای سماوری	PLUG VALVE
شیر سوزنی	NEEDLE VALVE
کاهنده هم مرکز	RCON
کاهنده هم غیر مرکز	RECC
سه راه	TEE

زانو	ELBOW
سه راه با تبدیل کاهنده	RTEE
فلنج گردن جوشی	WN FLG
لوله	PIPE
در پوش برای زیر 2 اینچ	PLUG
در پوش	CAP
تکه لوله های آماده	NIPPLE
خانواده اولت ها	OLET

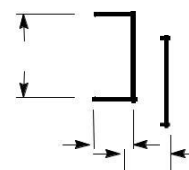
Cap - Butt Weld



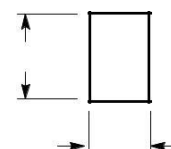
Cap



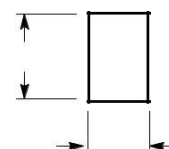
Cap – Screwed



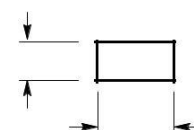
Cap - Socket WELD



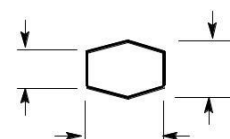
Pipe Block Fixed Length



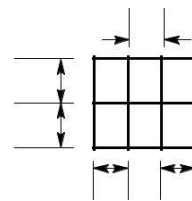
Pipe Block Variable Length



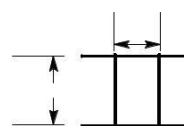
Nipple – Screwed



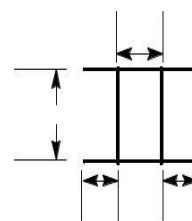
Nipple – Screwed



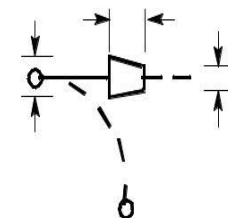
Coupling -Compression



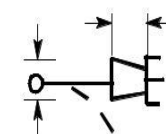
Coupling - Screwed



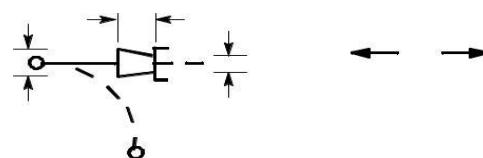
Coupling – Socket weld



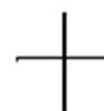
Butt Weld Elbolet



Socket Weld Elbolet



Screwed Elbolet



Cross - Butt Weld



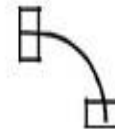
Elbow - Butt Weld ((90 and 45 degree))



Elbow - Butt Weld with a Connection (90 and 45 degree)



Elbow - Butt Weld 180 degree Return



Elbow Compression(90 and 45 degree)



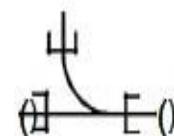
Elbow Compression with a Connection (90 and 45 degree)



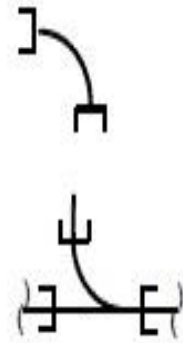
Elbow – Screwed with Male Ends (90 and 45 degree)



Elbow – Screwed with Female Ends (90 and 45 degrees)



Cross - Socket Weld



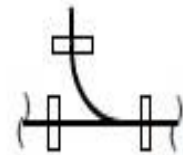
Cross – Compression



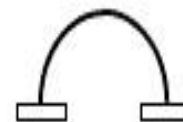
Cross – Flanged



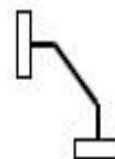
Cross – Screwed



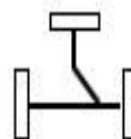
Cross - Set on



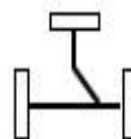
Cross - Set on Reinforced



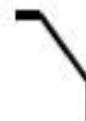
Cross - Generic Ytype with variable angle out- and off legs



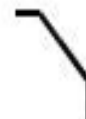
Elbow - Socket Weld



Elbow - Socket Weld with a Connection



Elbow – Reducing



Bend – Flanged (all angles)



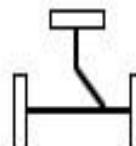
Bend – Flanged
with a Connection
(all angles)



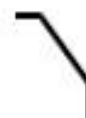
Bend – Flanged 180 degree Return
(U Bend)



Bend – Miter



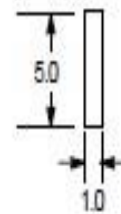
Flanged Bend - Miter
with a Connection
Flanged



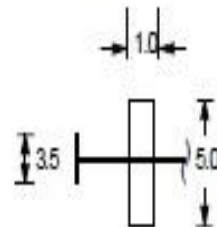
Bend – Miter



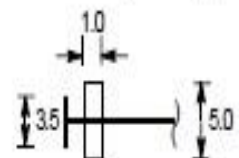
Bend – Mitre



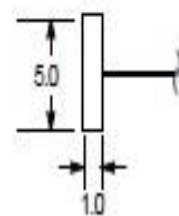
Butt Weld Bend - Mitre with a Connection



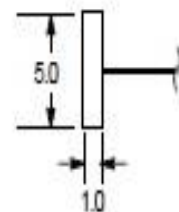
Butt Weld Bend -Mitre with a Connection



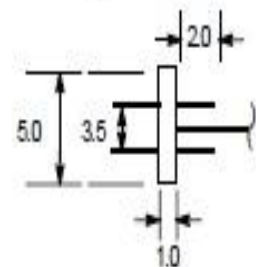
Bend - Lobster
Back
Flanged



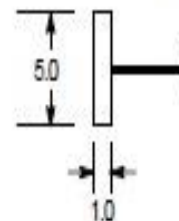
Bend - Lobster Back with a Connection
Flanged



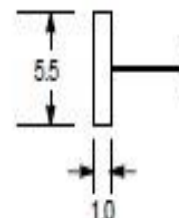
Bend - Lobster Back Butt Weld



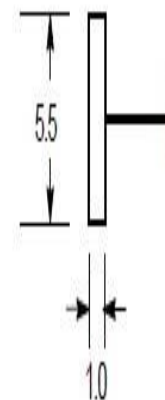
Lobster Back Bend



Bend - Lobster Back with a Connection

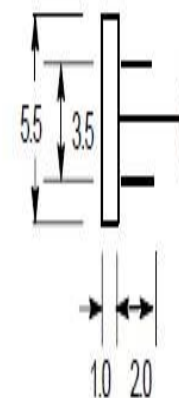


Flange-flared/Loose backing



Flange backing

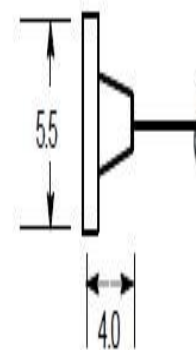
Flange-reducing concentric



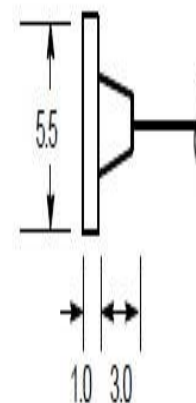
Flange - Reducing
Eccentric

Flange – Screwed

Flange - Slip On

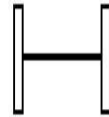


Flange - Slip On with
'J' Type Weld

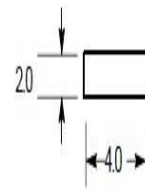


Flange - Orifice Slip On

Fixed Length Pipe -With flanged ends



Fixed Length Pipe -Without flanged ends



Fixed Length Pipe -to be displayed and stretched, like implied tube on an isometric

