

به نام یزدان پاک

مجموعه فلنج

جلد ۱

آشنایی با انواع فلنج ها



Introduction To Flanges

گردآوری و تنظیم :

مهدی پرتوی زاده

فروردین ۱۳۹۴ تجدید نظر ۰۱

پیشگفتار

با توجه به کاربرد بسیار گسترده فلنج در صنعت تصمیم بر این گرفتیم این کتابچه را بر اساس تجربیات شخصی خود به صورت یک مجموعه گردآوری کنیم ، بنابراین مطالب و عناوین جنبه راهنما داشته و مدرک مرجع تلقی نمی شود.

همانطوری که ملاحظه خواهید کرد سعی شده تاحد ممکن جایگاه کاربردی انواع فلنج ها را مشخص کرده و بابه گیری از تصاویر مرتبط با آنها نکات مهم را به مخاطب شرح دهم. برای آگاهی بیشتر توصیه می شود به استاندارد ذکر شده نیز مراجعه شود.

اگر این مجموعه بتواند به عنوان یک راهنما مورد استفاده قرار گیرد ، هدف نگارنده در گردآوری و تنظیم آن برآورده شده است.

ناگفته پیداست ، خطا همزاد هر اقدام است و نظرات و پیشنهادهای خوانندگان گرامی می تواند این مجموعه را پر بارتر و کاربردی تر کند . بنابراین خواهشمندم دیدگاه های خود را از طریق شماره همراه ۰۹۱۲۵۲۷۰۱۷۳ اعلام نموده یا بوسیله پست الکترونیکی MPZIKA@YAHOO.COM ارسال فرمایید.

اطلاعات جدید در خصوص فلنج اول در سایت WWW.WELDINGCODE.COM قرار گرفته و سپس به صورت تجدید نظر جدید کتابچه مذکور منتشر خواهد شد.

مهدی پرتوی زاده

با تشکر از مهندس کامران خداپرستی که اینجانب را تشویق به تهیه این مجموعه کردند.

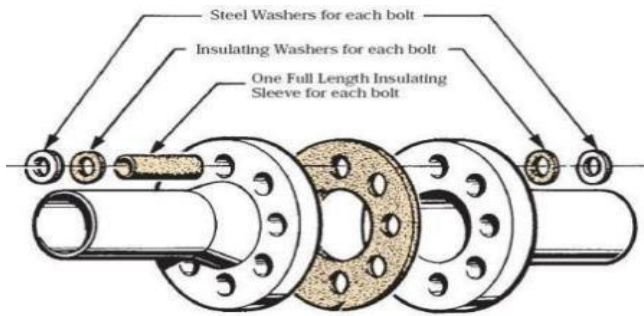
به هر اندازه که بخشنده باشی به تو بخشیده میشود و در هر چیز خسیس باشی از تو دریغ خواهد شد دقت کن چگونه تعادل هستی را بر هم میزنی چون دیری نگذرد که کفه ترازو مجدد متعادل خواهد شد و با عمل خویش مواجه خواهی شد.

MPZ

فهرست عناوین	
۲	۱. پیشگفتار
۳	۲. مختصری بر محل استفاده فلنج و کاربرد آن ، سایز و فشار فلنج ها
۶	۳. طبقه بندی فلنج ها بر اساس Flange Facing
۱۳	۴. طبقه بندی فلنج ها بر اساس نوع اتصال به لوله
۲۰	۵. متریکال عمومی فلنج ها مطابق کتاب TC 2001
۲۱	۶. انواع استانداردهای ابعادی فلنج ها و سایزهای موجود مطابق کتاب TC 2001
۲۶	۷. تفاوت فلنج های سری A و سری B بر اساس ASME B16.47
۲۷	۸. نحوه اتصال فلنج ها به یکدیگر
۲۸	۹. مراجع

۱. مختصری بر محل استفاده فلنج

فلنج اتصال دهنده لوله ها، شیرآلات و دیگر تجهیزات مرتبط، به یکدیگر است و بصورت زوج بسته میشود و با قطعه ای به نام گسکت **Gasket** آب بندی میشود.



اجزاء یک اتصال فلنجی عایق نسبت به خط لوله

نمای اتصال ساده فلنجی با گسکت و **Stud Bolt** ها و مهره ها

۲. سایز و فشار کاری در فلنج ها :

۲.۱ سایز فلنج ها سایز فلنج متناسب با سایز لوله اعلام میشود **DN (MM)** ، **NPS (Inch)**

1.9.2 Size. NPS, followed by a dimensionless number, is the designation for nominal flange or flange fitting size. NPS is related to the reference *nominal diameter*, DN, used in international standards. The relationship is, typically, as follows:

<u>NPS</u>	<u>DN</u>
1/2	15
3/4	20
1	25
1 1/4	32
1 1/2	40
2	50
2 1/2	65
3	80
4	100

۲.۲.۱ رده بندی فشار بر طبق استاندارد ASME B16.34 و ASME B16.5 به صورت کلاس ذکر میشود

این اعداد ماکزیمم فشار بر حسب PSI هستند که فلنج در حداکثر دمای مجاز میتواند تحمل کند.

1.9 Denotation

1.9.1 Pressure Rating Designation. Class, followed by a dimensionless number, is the designation for pressure-temperature ratings as follows:

Class 150 300 400 600 900 1500 2500

۲.۲.۲ رده بندی فشار بر طبق استاندارد ISO به صورت فشار اسمی (PN (Pressure Nominal) بر حسب بار BAR

نمونه ای از فشار فلنج ها بر حسب BAR و کلاس های معادل آن .

رابطه بین class و PN

Class(psi)	PN(bar)
150	20
300	50
400	68
600	100
900	150
1500	250
2500	420

۲.۲.۳ مقایسه فشار در استاندارد API (6A & 6B & 6BX) و مقایسه با ANSI ASME

رابطه بین API و ANSI

ANSI (psi)	API (psi)
600	2000
900	3000
1500	5000(345 bar working pressure)
3000	10000(690 bar working pressure)
4500	15000(1035 bar working pressure)

- جدول مقایسه فشار در استاندارد **ASME B16.5 & API 6A** (جدول مقایسه از کتاب TC 2001)

COMPARAISON DES BRIDES ASME B 16.5 ET API 6 A API 6 A vs ASME B 16.5 FLANGES

Toutes les dimensions des brides API type 6 B sont conformes avec celles des brides ASME B 16.5, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

All dimensions of API type 6 B flanges are in agreement with the corresponding ASME B 16.5, as shown in chart below.

Type de bride Flange type	Classes de pression Pressure classes		Diamètres nominaux Nominal sizes		Ancienne gamme de diamètres nominaux API Previous API nominal size range
	ASME	API	ASME	API	
Welding neck	600	2000	2" – 10"	2 1/16 – 11	1 1/2 – 10
	900	3000	2" – 10"	2 1/16 – 11	1 1/2 – 10
	1500	5000	2" – 10"	2 1/16 – 11	1 1/2 – 10
Pleine/Blind	600	2000	2" – 20"	2 1/16 – 21 1/4	1 1/2 – 20
Filetée/Threaded et/and intég./integral (1)	900	3000	2" – 20"	2 1/16 – 20 3/4	1 1/2 – 20
	1500	5000	2" – 10"	2 1/16 – 11	1 1/2 – 10

(1) Dans certaines séries, certains diamètres de brides API avec filetage « casing » ou « tubing » ont des hauteurs plus grandes que celle requises par ASME B 16.5

(1) API flanges with casing or tubing thread in certain sizes and pressure classes have hub lengths greater than required by ASME B 16.5

- جدول مقایسه فشار در تناسب با دما برای کلاسهای متفاوت **ASME B16.5** (جدول مقایسه از کتاب TC 2001)

pression – température pour brides en acier au carbone⁽¹⁾ pressure – temperature ratings for carbon steel⁽¹⁾ flanges

ASME B 16.5 – 1996

Temperature °C	Temperature °F	Pressions en bar pour brides ISO PN						
		20	50	(PN 68)	100	150	250	420
		Pressures in bar for flanges class						
		150	300	400	600	900	1500	2500
- 29 à/ta 38	- 20 à/ta 100	19,6	51,0	68,2	102,0	153,1	255,4	425,4
93	200	17,9	46,5	62,0	93,1	139,6	232,7	387,8
149	300	15,8	45,2	60,3	90,7	135,8	226,1	377,1
204	400	13,8	43,8	58,2	87,6	131,0	218,6	364,0
260	500	11,7	41,4	55,1	82,7	123,8	206,5	344,0
316	600	9,6	37,9	50,3	75,5	113,1	188,6	314,4
343	650	8,6	36,9	49,3	74,1	111,0	185,1	308,5
371	700	7,6	35,8	48,9	73,4	110,3	183,7	306,1
399	750	6,5	34,8	46,2	69,6	104,1	173,7	289,6
427	800	5,5	28,3	37,9	56,9	85,1	142,0	236,5
454	850	4,5	18,6	24,5	36,9	55,5	92,4	153,7
482	900	3,4	11,7	15,8	23,8	35,5	59,3	98,6
510	950	2,4	7,2	9,6	14,1	21,4	35,5	59,3
538	1000	1,3	3,4	4,8	7,2	10,7	17,9	29,6

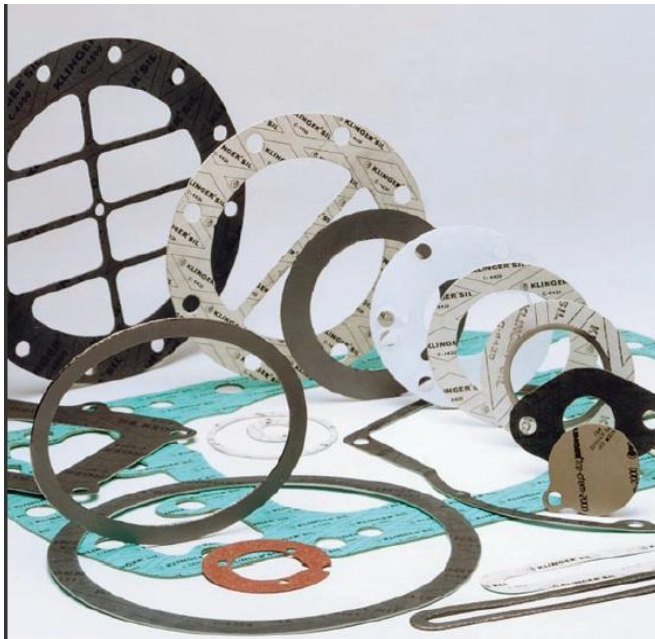
۳. انواع فلنج : طبقه بندی فلنج ها بر اساس **Flange Facing** (این اطلاعات تنها به عنوان نمونه آورده شده و کامل نیست)

۳.۱ فلنج با سطح ساده **Flat Face**

عموما فلنج چدنی و فولادی با فشار کاری کم هستند که برای سیال آب استفاده میشوند



فلنج های **Flat Face** با گسکت هایی به نام **گسکت برشی Flat Gaskets** آب بندی میشوند. (در بازار گسکت کاغذی نیز گفته میشود)



این گسکت ها از جنس آزیست (C.A.F)، تفلن (PTFE) گرافیت (Graphite) و ... ساخته میشوند.
برای نمونه برند کلینگران محصول انگلستان است که از ورق های خام این گسکتها را تولید میکند. (البته برند های دیگری نیز در بازار یافت میشود)

joint's plats / flat gaskets.

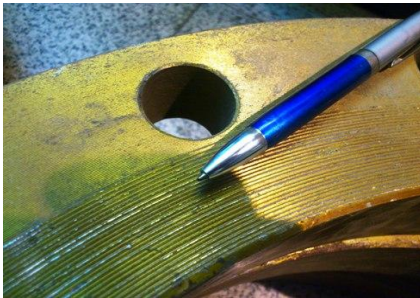
- ASME B 16.5
- MSS-SP 44
- BS 3293
- ASME B 16.21

استاندارد های ابعادی گسکت برشی

۳.۲ فلنج با سطح برجسته Raised Face

فلنج با سطح برجسته در دو نوع **Smooth Finish** و **Serrated Finish** وجود دارد.

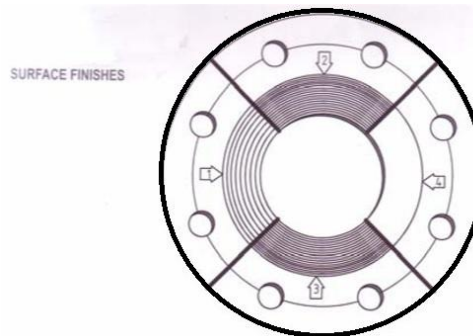
Smooth فقط برجسته است و شیار ندارد. (**Serrated** به شیارهایی گفته میشود که بر روی قسمت برجسته روی فلنج اجرا شده است)
Serrated Finish نیز به دو شکل هم مرکز یا حلزونی وجود دارد.



نمونه سطح برجسته که دارای شیار است **Serrated**

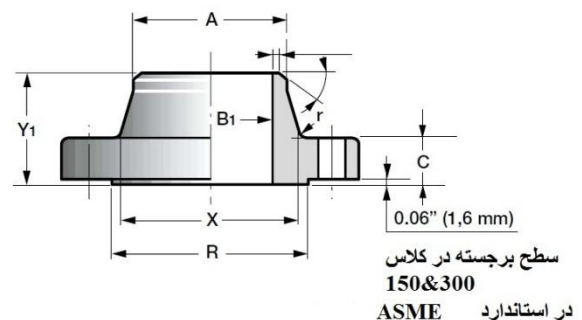
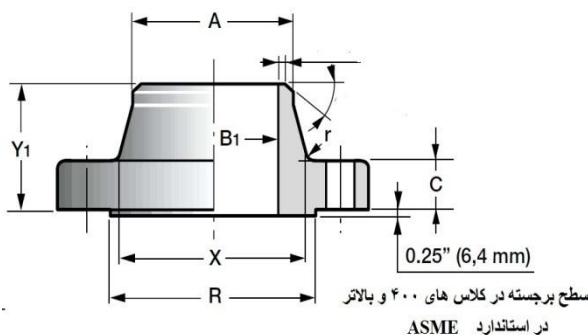


نمونه سطح برجسته که بدون شیار است **Smooth**



سطح ۴ **smooth** است مابقی **Serrated** است.

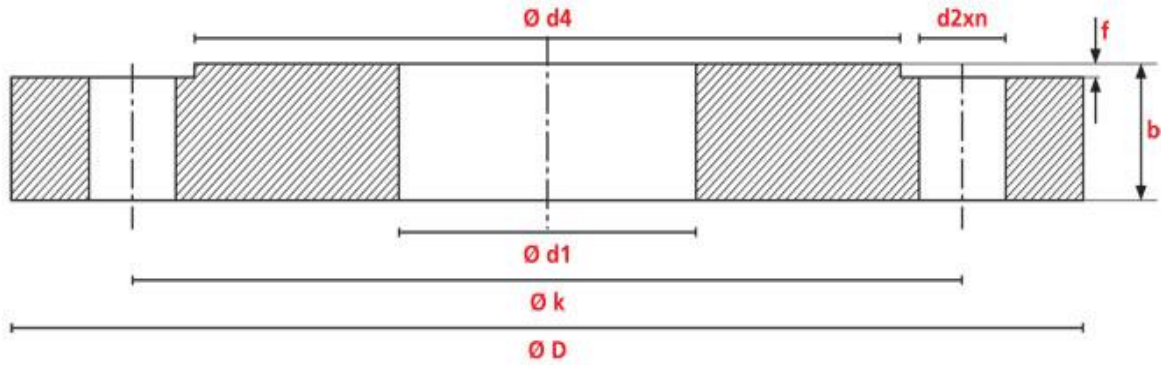
Raised Face در **ASME B16.5** برای کلاس **150 & 300** دارای برجستگی **1.6** میلیمتر و برای کلاسهای بالاتر **6.4** میلیمتر میباشد.



به عنوان نمونه در استاندارد **DIN 2501 PN10** این برجستگی **Raised Face** مقدار متفاوتی دارد به جدول زیر توجه کنید.

DIN 2501 PN-10 CONTA BASMA YÜZEYLİ FLANŞLAR

DIN 2501 PN-10 RAISED FACE FLANGES



INCH	DN	ØD	Øk	PIPE	Ød1	Ød4	d2xn	b	f
3/8"	10	90	60	17,2	17,7	40	Ø14x4	14	2
1/2"	15	95	65	21,3	22	45	Ø14x4	14	2
3/4"	20	105	75	26,9	27,6	58	Ø14x4	16	2
1"	25	115	85	33,7	34,4	68	Ø14x4	16	2
1 1/4"	32	140	100	42,4	43,1	78	Ø18x4	16	2
1 1/2"	40	150	110	48,3	49	88	Ø18x4	16	3
2"	50	165	125	60,3	61,1	102	Ø18x4	18	3
2 1/2"	65	185	145	76,1	77,1	122	Ø18x4	18	3
3"	80	200	160	88,9	90,3	138	Ø18x8	20	3
4"	100	220	180	114,3	115,9	158	Ø18x8	20	3
5"	125	250	210	139,7	141,6	188	Ø18x8	22	3
6"	150	285	240	168,3	170,5	212	Ø22x8	22	3
7"	175	315	270	193,7	196,1	242	Ø22x8	24	3
8"	200	340	295	219,1	221,8	268	Ø22x8	24	3
10"	250	395	350	273	276,2	320	Ø22x12	26	3
12"	300	445	400	323,9	327,6	370	Ø22x12	26	4
14"	350	505	460	355,6	359,7	430	Ø22x16	26	4
16"	400	565	515	406,4	411	482	Ø26x16	26	4
18"	450	615	565	457,2	462	532	Ø26x20	28	4
20"	500	670	620	508	513,6	585	Ø26x20	28	4
24"	600	780	725	610	615	685	Ø30x20	28	5
28"	700	895	840	711	716	800	Ø30x24	30	5
32"	800	1015	950	813	818	905	Ø33x24	32	5
36"	900	1115	1050	914	919	1005	Ø33x28	34	5
40"	1000	1230	1160	1016	1021	1110	Ø36x28	34	5

- سطح آب بندی **Raised Face** در استاندارد **MSS-SP-6** معمولاً دارای عمق شیار **0.4** و فاصله شیارهای **0.8** میلیمتر است.

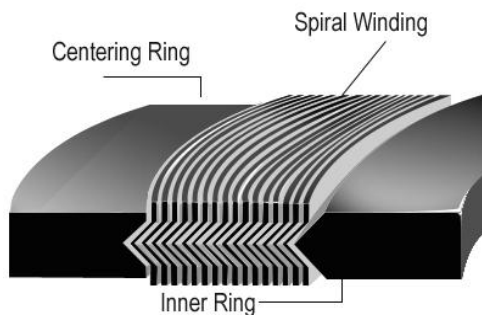
نکته : در هر استاندارد ساخت فلنج جداول ابعادی جهت ساخت وجود دارد که میبایست حتماً به آنها رجوع شود.

برجستگی روی فلنج ها به هدف آب بندی با واشر هایی به نام گسکت حلزونی **Spiral Wound Gasket** طراحی شده است .

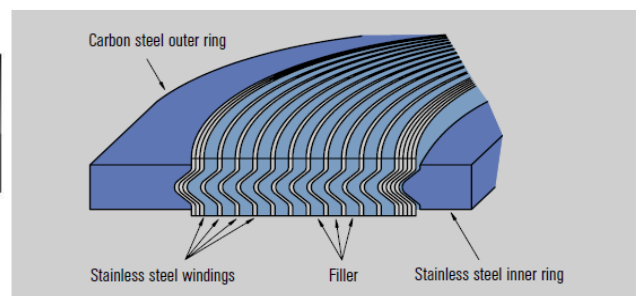


jointes spirales / spiral wound gaskets.
■ ASME B 16.20
■ NFE 29900 - 3

گسکت حلزونی Spiral Wound Gasket



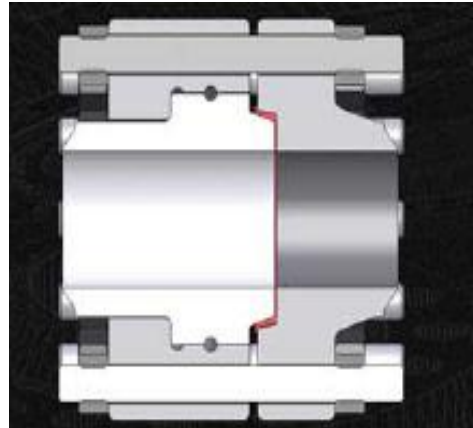
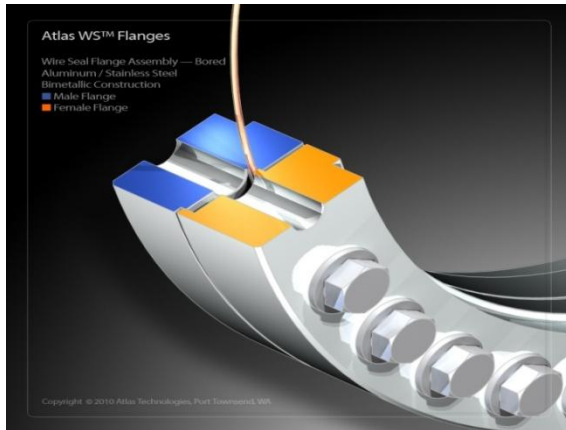
Spiral wound gasket profile with outer and inner ring, windings and filler



- این گسکت ها در مرکز دارای نوارهای یکی در میان فولاد ضد زنگ و گرافیت هستند که به علت نرم بودن در زمان بستن دو فلنج مقابل به یکدیگر (یک جفت) در میان این دو فلنج فشرده شده و با جایگیری در شیارهای سطح **Raised Face** های دو فلنج عمل آب بندی را انجام میدهد .
- هر یک لایه فولاد ضد زنگ و گرافیت بین آنها مانند یک سد باعث آب بندی اتصال میشوند.
- عموماً گسکت ها دارای دو **Ring** فلزی داخلی و خارجی هستند این **Ring** ها در اصل از ورق فلزی ساخته میشود و ضخامت آنها معمولاً ۳ میلیمتر و متناسب با سایز فلنج دارای قطر های داخلی و خارجی هستند .
- به رینگهای داخلی **Inner Ring** و به رینگهای خارجی **Centering Ring** گفته میشود، نام رینگ خارجی متناسب با عملکرد آن گذاشته شده که گسکت را در مرکز بین پیچ و مهره ها (نصب صحیح) نگه میدارد. و رینگ داخلی به جهت حفاظت خوردگی گسکت عمل میکند.

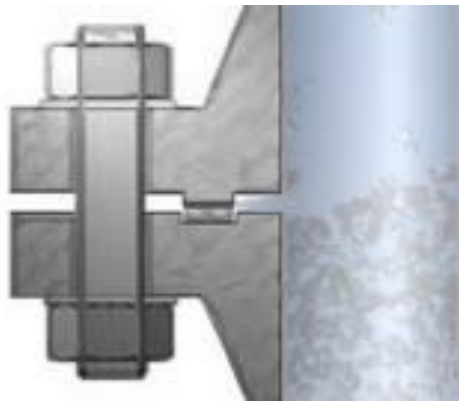
۳.۳ فلنج نر و ماده Male & Female

این فلنجهای جفت بوده اند یکی با برآمدگی با ارتفاع 6.4 و دیگری با فرورفتگی به عمق 5 میلیمتر

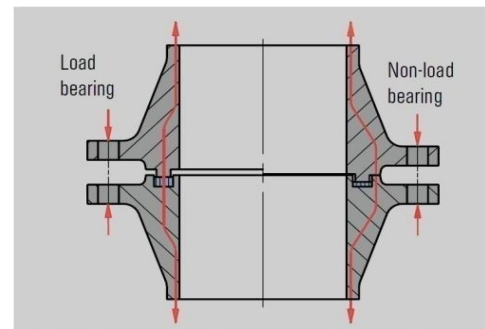


۳.۴ فلنج با صفحه دارای زبانه و شیار دار Tongue Groove Facing

مشابه نر و ماده با تفاوت در طراحی

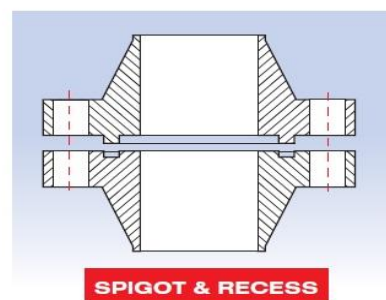
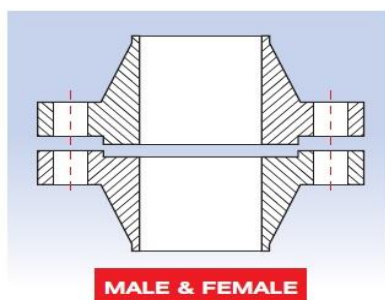
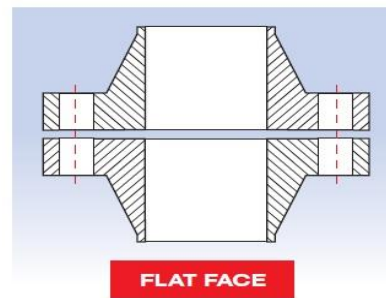
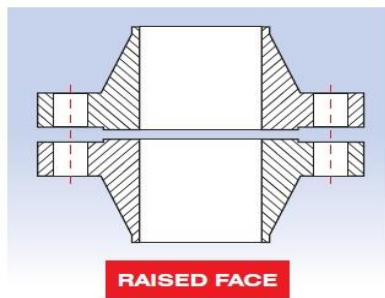


Spiraltherm spiral wound gasket 9584.



Design of connections for tongue and groove flanges

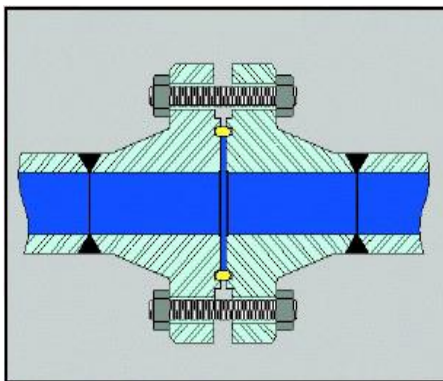
VS



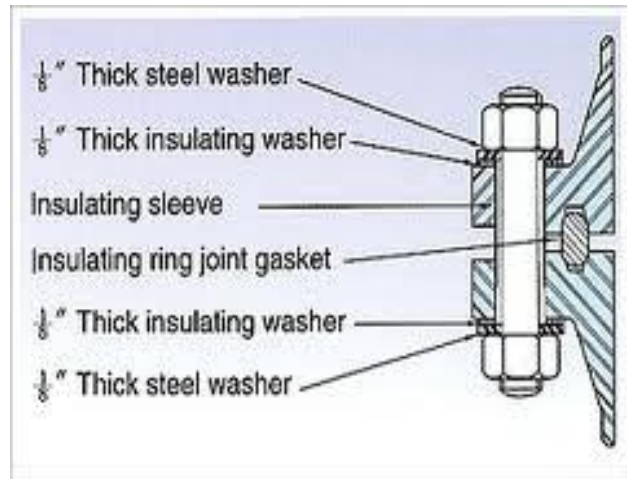
در طرح مقاطع بالا به وضعیت Face ها دقت شود

۳.۵ فلنج با صفحه اتصال رینگی Ring Type Joint Facing

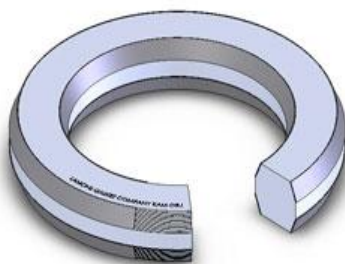
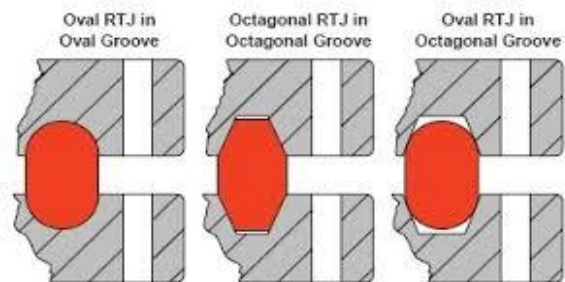
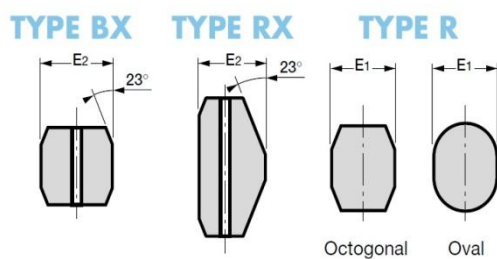
عمل آب بندی در این نوع فلنج ها توسط یک رینگ فلزی به نام RTJ انجام میشود. RTJ عموماً از فلزاتی با Elongation بالا ساخته میشود که ذاتاً نرم هستند و با تماس سطحی با هر دو فلنج عمل آب بندی را انجام میدهند. کاربرد این فلنجهای در خطوط لوله و یا تجهیزات با فشار کاری بالا میباشد.



R & RX ring standard



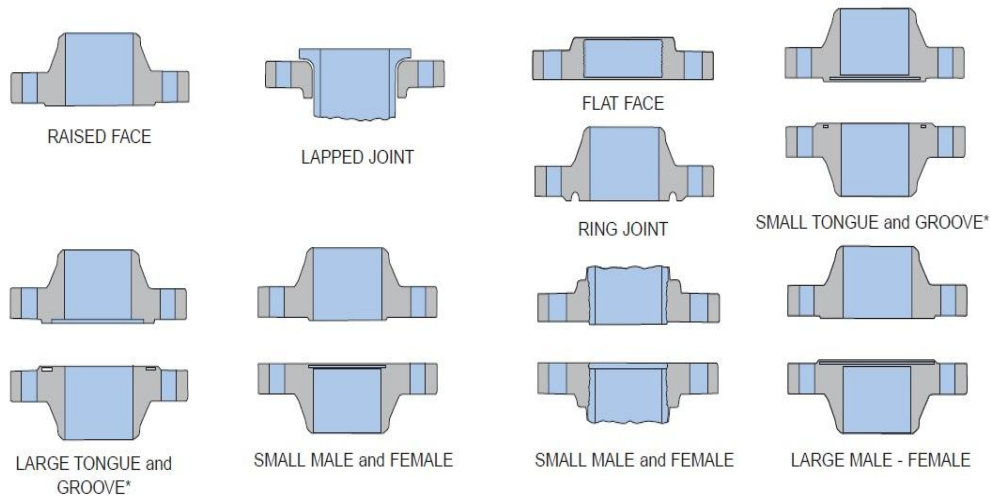
❖ این رینگهای آب بندی به دو شکل بیضی Oval و هشت ضلعی Octagonal ساخته میشوند.
• مقطع آب بندی Oval خطی است و مقطع آب بندی Octagonal یک سطح میباشد.



جنس رینگ (Material)	مشخصه	سختی (Brinel)	سختی (Rockwell)
Soft iron	D	۹۰	۵۰
Low carbon steel	S	۱۲۰	۶۸
Alloy steel	F5	۱۳۰	۷۲
Stainless steel 410	S410	۱۷۰	۸۶
Stainless steel 304	S304	۱۶۰	۸۳
Stainless steel 316	S316	۱۶۰	۸۳
Stainless steel 321	S321	۱۶۰	۸۳

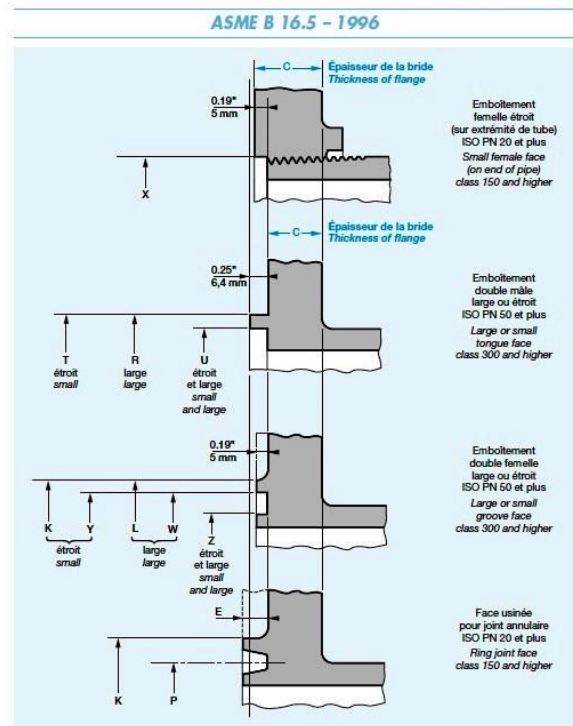
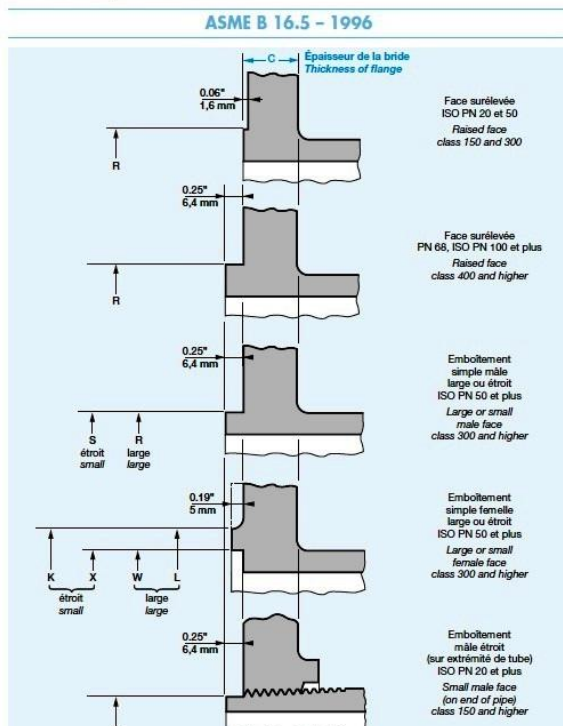
متریال فلزی رینگ ها و سختی های آنها

AMERICAN STANDARD FACINGS — To ASME B.16.5



faces de joint de brides

flange facings

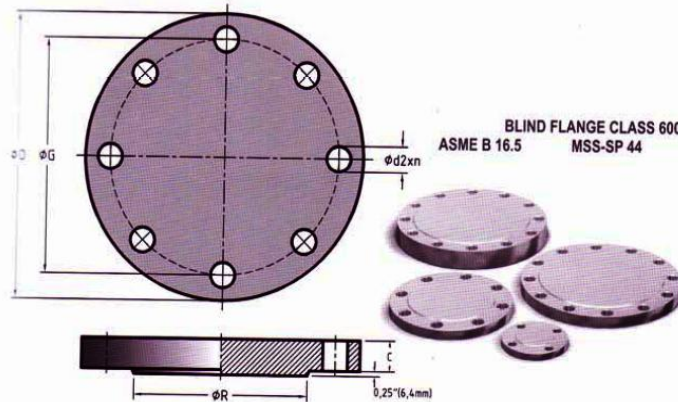


۴. طبقه بندی فلنج ها بر اساس نوع اتصال به لوله

۴.۱ فلنج کور Blind Flange

کاربرد: برای مسدود کردن انتهای لوله و خروجی مخازن

نکته: در سرویس هایی که تنش یا دما بالاست یا ضربه کله قوچ (Water Hammer) داریم ترکیب فلنج گردندار Welding Neck Flange به همراه cap جایگزین مناسب تری بجای فلنج کور Blind Flange میباشد.

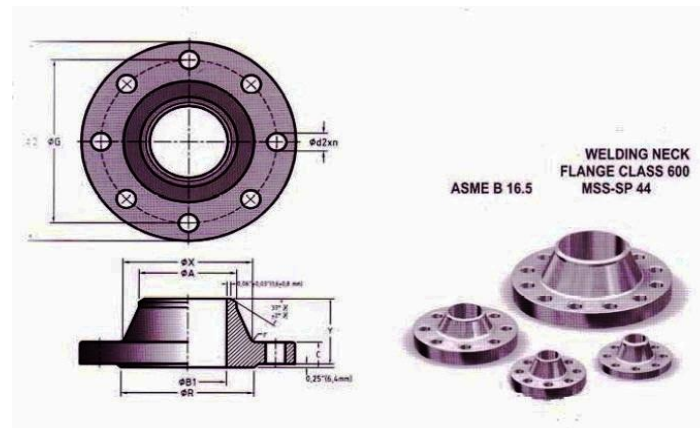


به اختصار ذکر میشود WN

۴.۲ فلنج گردندار جوشی Welding Neck Flange

کاربرد: در سرویس های دما بالا و پایین، فشار بالا مورد استفاده دارد.

کمترین هزینه نصب را دارد و در محل هایی که تنش ضربه ای، ارتعاشی و برشی بالا میباشد به خوبی عمل میکنند. قسمت مخروطی شکل فلنج (Tapered hub) محل جوش فلنج به لوله را از قسمت رینگ فلنج دور نگه میدارد، که این فاصله رینگ فلنج را نسبت به حرارت PWHT محفوظ داشته و باعث سهولت در انجام تست های رادیوگرافی میشود و با توجه به شیب ملایم انتقال تنش را ایمن تر میسازد. نکته: ضخامت (SCH) در قسمت انتهایی فلنج جاییکه به لوله جوش میشود بایست با SCH خط لوله مطابقت داشته باشد.



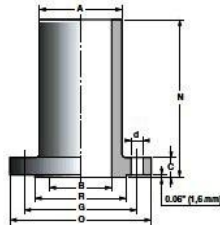
ضخامت (SCH) فلنج در مارکینگ پیرامون فلنج حک می شود.

نکته (SCH) Schedule (SCH) کلاس ضخامت لوله است که جداول آن در استاندارد های لوله وجود دارد.

۴.۳ فلنج گردن دار با طول بلند Long Welding-Neck Flange

brides long welding-neck
ISO PN 20
face surélevée
DN 15 à 600

long welding-neck flanges
class 150
raised face
NPS 1/2 to 24

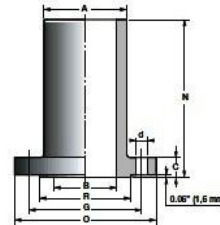


Diamètre Size		O	N	A	B	C	R	Parçage / Drilling		
DN	NPS	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Nombre	G	d
									mm	mm
15	1/2	89	30,5	12,7	11,2	34,9	4	60,3	15,8	
20	3/4	99	38,0	19,0	12,7	42,9	4	69,8	15,8	
25	1	108	51,0	25,4	14,3	50,8	4	79,4	15,8	
32	1 1/4	117	60,5	31,8	15,7	63,5	4	88,9	15,8	
40	1 1/2	127	67,0	38,1	17,5	73,0	4	98,4	15,8	
50	2	152	82,5	50,8	19,1	92,1	4	120,6	19,0	
65	2 1/2	178	95,5	63,5	22,3	104,8	4	139,7	19,0	
80	3	190	108,0	76,2	23,9	127,0	4	152,4	19,0	
90	3 1/2	216	124,0	88,9	23,9	139,7	8	177,8	19,0	
100	4	229	140,0	101,6	23,9	157,2	8	190,5	19,0	
125	5	254	165,0	127,0	23,9	185,7	8	215,9	22,2	
150	6	279	197,0	152,4	25,4	215,9	8	241,3	22,2	
200	8	343	248,0	203,2	28,5	269,9	8	298,4	22,2	
250	10	406	305,0	254,0	30,2	323,8	12	362,0	25,4	
300	12	483	365,0	304,8	31,8	381,0	12	431,8	25,4	
350	14	533	406,5	355,6	35,0	412,8	12	476,2	28,5	
400	16	597	457,0	406,4	36,6	469,9	16	539,8	28,5	
450	18	635	508,0	457,2	39,7	533,4	16	577,8	31,8	
500	20	698	559,0	508,0	42,9	584,2	20	635,0	31,8	
600	24	813	667,0	609,6	47,7	692,2	20	749,3	35,0	

Dimensions O, C, R et parçage suivant ASME B 16.5 - 1996 Dimensions O, C, R and drilling according to ASME B 16.5 - 1996

brides long welding-neck
ISO PN 50
face surélevée
DN 15 à 600

long welding-neck flanges
class 300
raised face
NPS 1/2 to 24

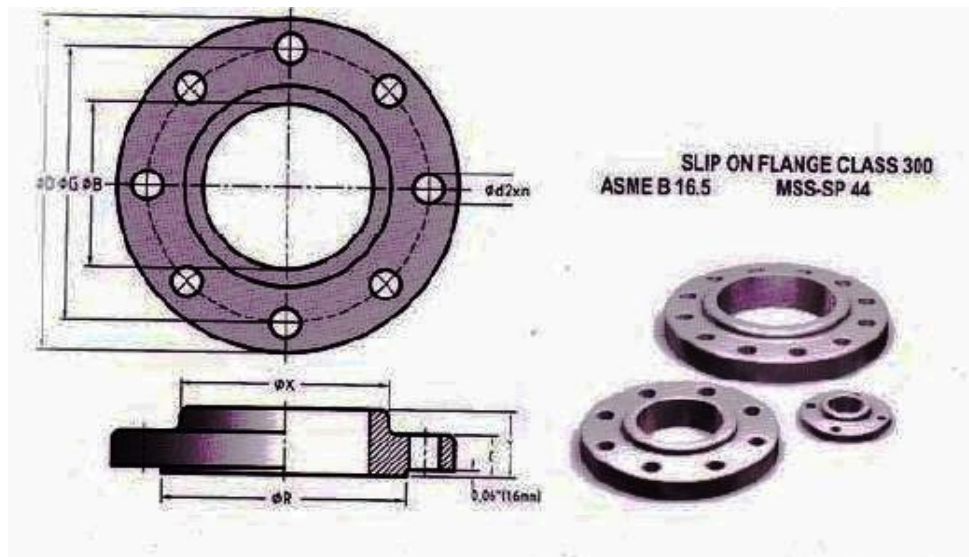


Diamètre Size		O	N	A	B	C	R	Parçage / Drilling		
DN	NPS	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Nombre	G	d
									mm	mm
15	1/2	95	38,0	12,7	14,2	34,9	4	66,7	15,8	
20	3/4	117	47,5	19,0	15,7	42,9	4	82,6	19,0	
25	1	124	54,0	25,4	17,5	50,8	4	88,9	19,0	
32	1 1/4	133	63,5	31,8	19,0	63,5	4	98,4	19,0	
40	1 1/2	156	70,0	38,1	20,6	73,0	4	114,3	22,2	
50	2	165	84,0	50,8	22,4	92,1	8	127,0	19,0	
65	2 1/2	190	100,0	63,5	25,4	104,8	8	149,2	22,2	
80	3	210	117,0	76,2	28,4	127,0	8	168,3	22,2	
90	3 1/2	229	133,0	88,9	30,2	139,7	8	184,1	22,2	
100	4	254	146,0	101,6	31,8	157,2	8	200,0	22,2	
125	5	279	184,0	127,0	35,0	185,7	8	235,0	22,2	
150	6	318	206,0	152,4	36,6	215,9	12	269,9	22,2	
200	8	381	260,0	203,2	41,1	269,9	12	330,2	25,4	
250	10	444	321,0	254,0	47,8	323,8	16	387,4	28,5	
300	12	521	375,0	304,8	50,8	381,0	16	450,8	31,8	
350	14	584	425,0	355,6	53,8	412,8	20	514,4	31,8	
400	16	648	483,0	406,4	57,2	469,9	20	571,5	35,0	
450	18	711	533,0	457,2	60,5	533,4	24	628,6	35,0	
500	20	775	587,0	508,0	63,5	584,2	24	685,8	35,0	
600	24	914	702,0	609,6	69,9	692,2	24	812,8	41,1	

Dimensions O, C, R et parçage suivant ASME B 16.5 - 1996 Dimensions O, C, R and drilling according to ASME B 16.5 - 1996

۴.۴ فلنج روی کار Slip On Flange به اختصار ذکر میشود SO

لوله داخل آن طوری قرار میگیرد که به اندازه ضخامت لوله بعلاوه ۱/۶ تا ۳/۲ میلیمتر از صفحه داخل آن فاصله داشته باشد و از خارج و داخل جوش میشود. نصب آن ساده تر است و تراز کردن آن و برش لوله در این اتصال با تolerانس بازتری انجام شده و راحت تر میباشد. این نوع فلنج طبق ASME برای کلاس ۱۵۰ و ۳۰۰ جایز است.

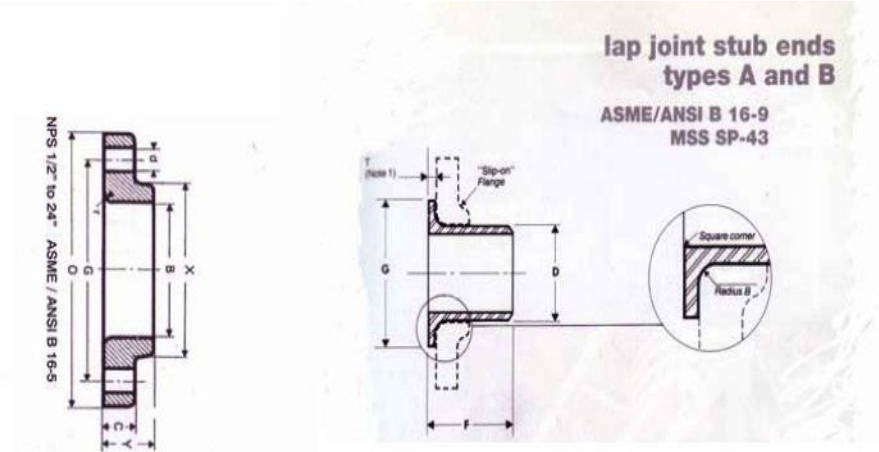


۴.۵ فلنج لبه دار Lap Joint Flange

فلنجی است که روی یک لوله لبه برگشته STUB میچرخد و انتهای آن لوله به صورت Butt Weld به خط لوله جوش میشود. در اصل فلنج با سیال در تماس نیست. این نوع اتصال فلنجی در خطوط لوله ای که احتمال خوردگی زیاد است و از فولاد های مقاوم به خوردگی (فولاد زنگ نزن) استفاده می شود کاربرد دارد.

استاندارد های ساخت STUB: ASME B16.9 و MSS-SP-43

Lapped
class 300

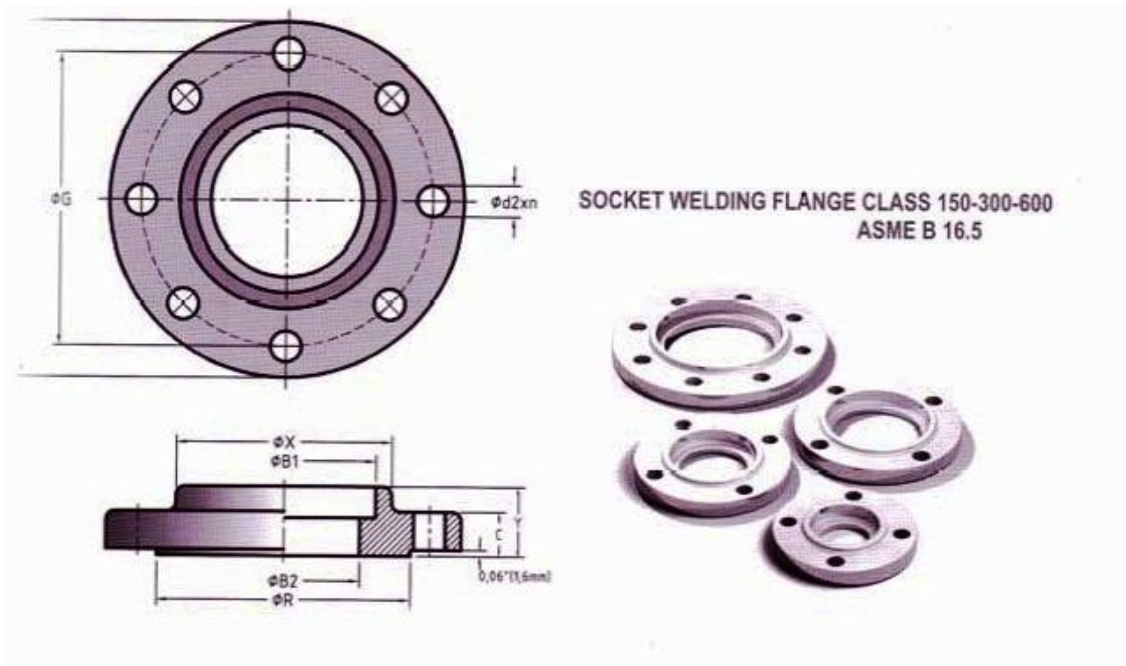


۴.۶ فلنج با جوش محافظه ای Socket Weld Flange

به اختصار ذکر میشود SW

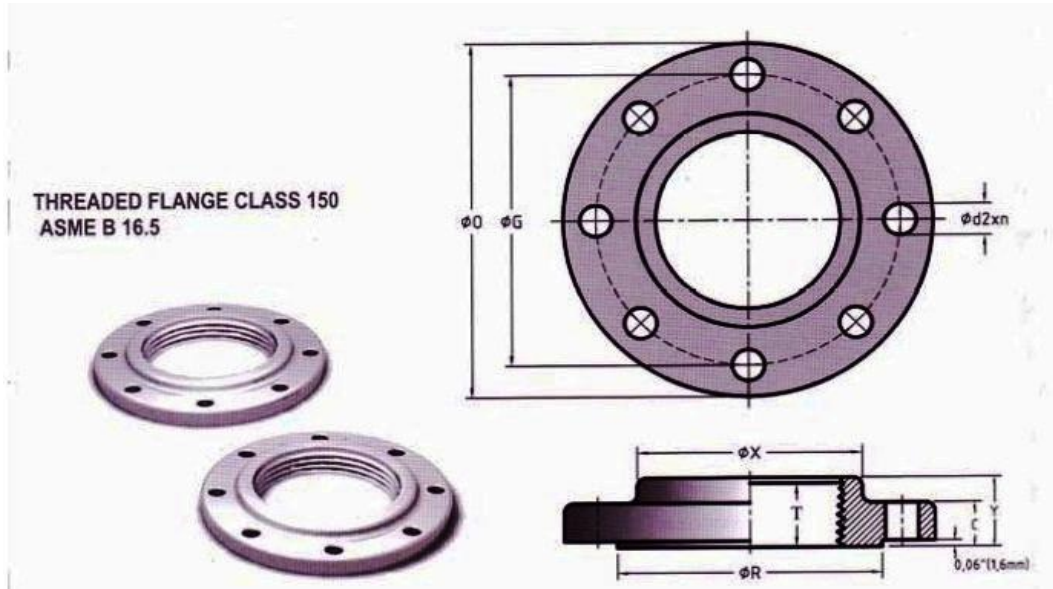
نکته: معمولاً تا ۲ اینچ ساخته میشود، تبدیل سایز هم دارد.

کاربرد: در سرویس های با فشار بالا و قطر لوله کم



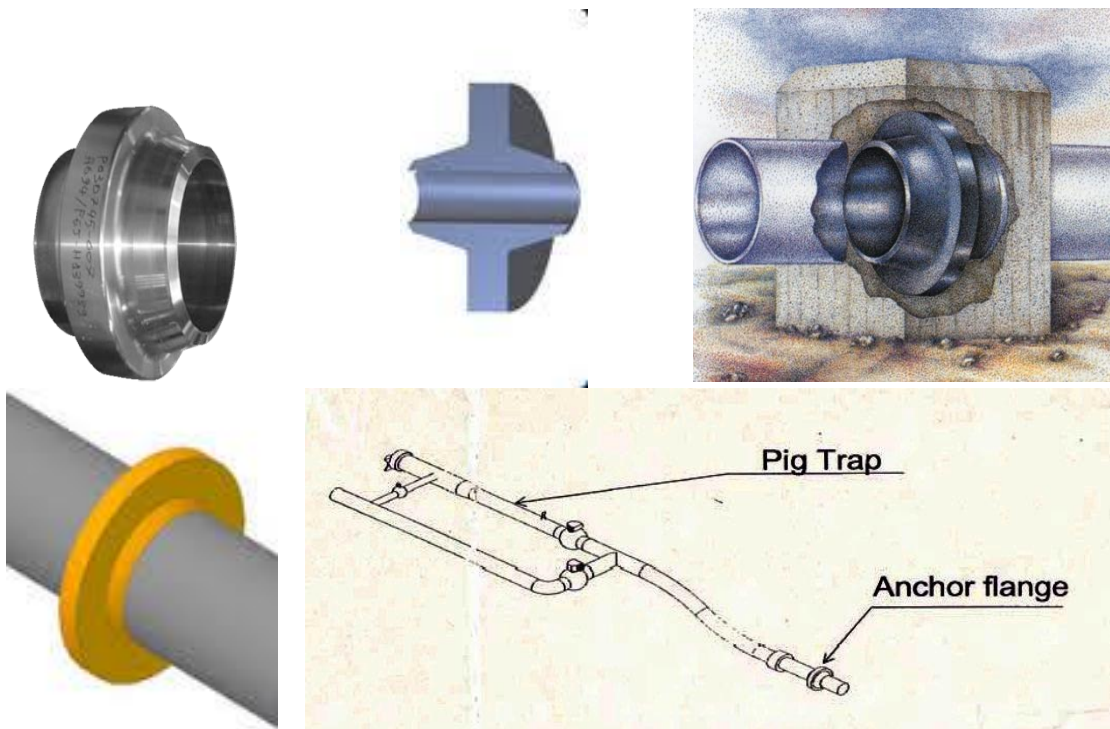
۴.۷ فلنج رزوه ای Screw Flange

نکته: رزوه ها مطابق استاندارد دنده لوله NPT میباشد و تبدیل سایز هم دارد.
نکته: میتوان بعد از بستن جوش هم داد و عموماً برای فلنج تا قطر ۱ ۱/۲ کاربرد دارد.



۴.۸ فلنج مهار کننده Anchor Flange

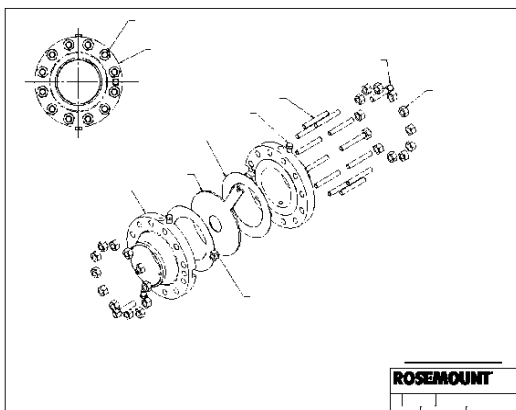
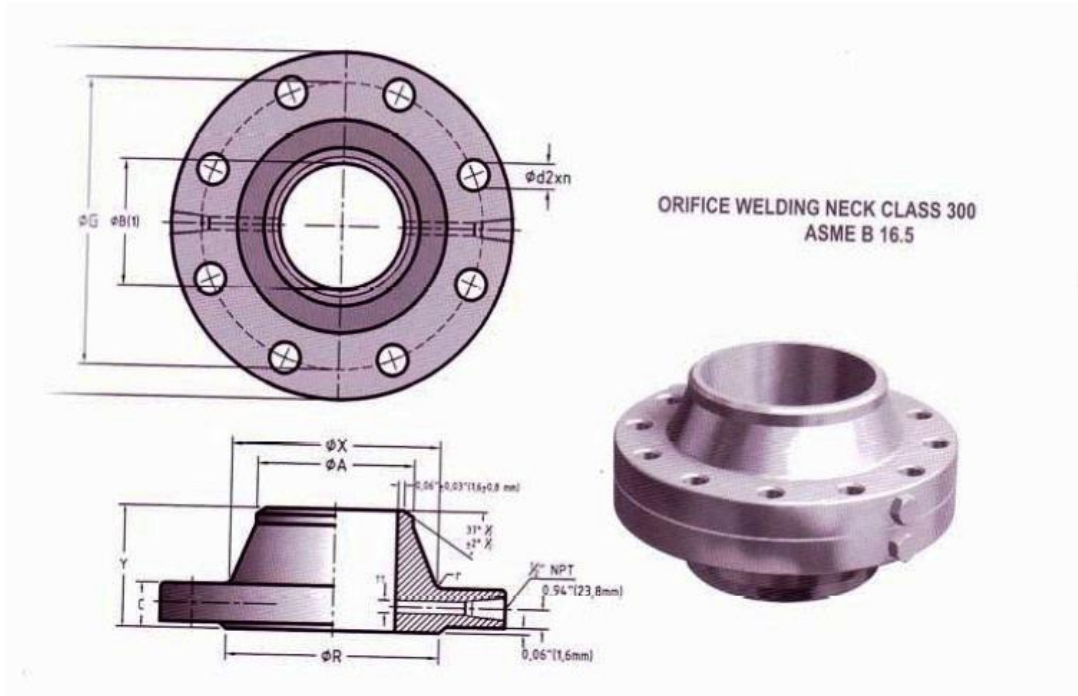
کاربرد: مهار کننده حرکت طولی ناشی از تغییرات دما و فشار داخلی خط لوله



۴.۹ فلنج اریفیس Orifice Flange

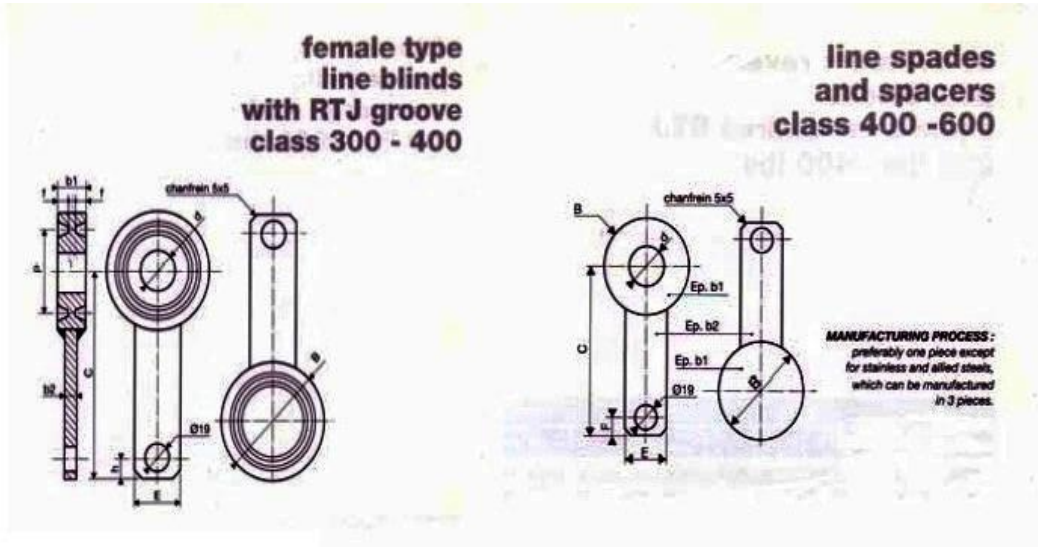
نکته: سوراخ NPT روی رینگ جهت تعبیه ابزارهای فشارسنج و شدت جریان سیال ایجاد شده است.

قطر سوراخ عموماً " 3/4 ، " 1/2 می باشد و رزوه ها نیز مطابق استاندارد NPT می باشد.

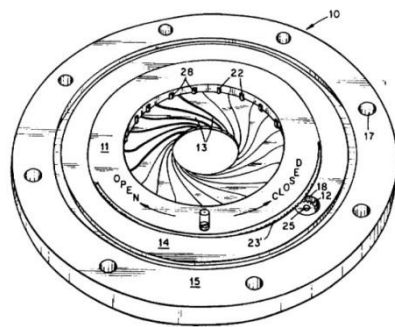
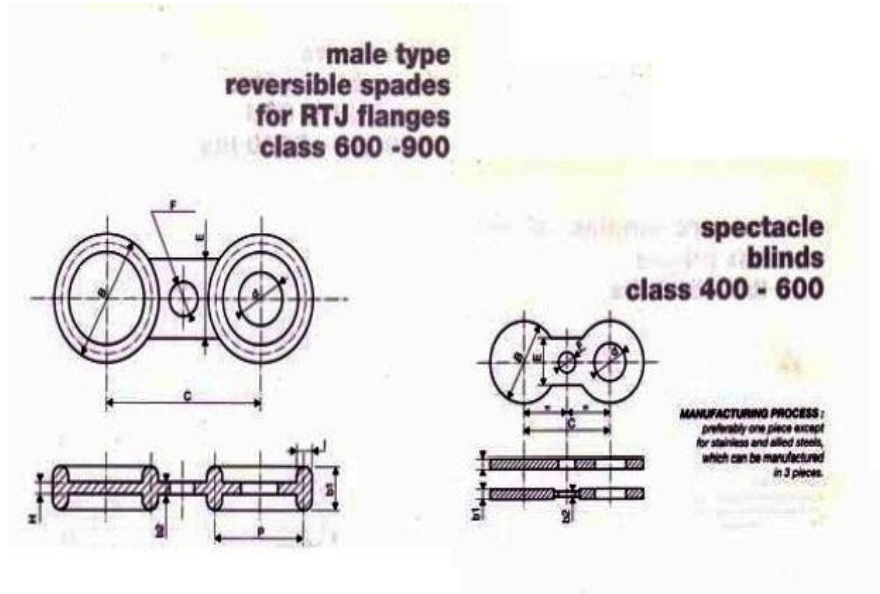


۴.۹.۱ لوازم جانبی - اریفیس فلنج

- Orifice Plate برای کاهش شدت جریان یا مسدود کردن جریان کاربرد دارد.
- Spade صفحه دایره ای شکل با یک بازو که بین دو فلنج قرار میگیرد.



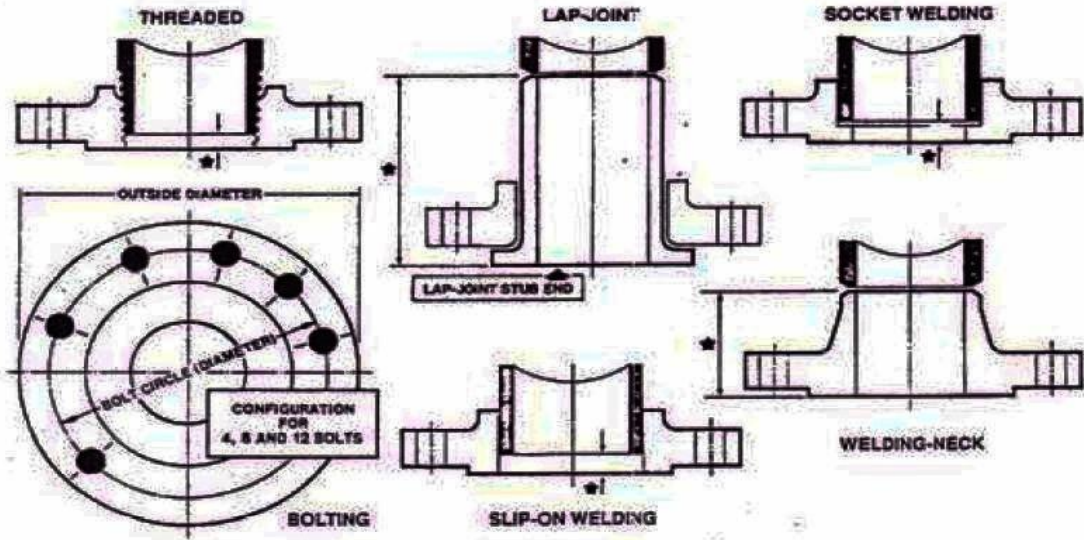
- Spectacle دو صفحه دایره ای با سوراخ و بدون سوراخ که با یک بازو به هم متصل هستند. از بدون سوراخ برای بستن و از سوراخ دار برای باز کردن و یا کاهش فشار استفاده میشود. متناسب با نوع فلنج لبه دار و یا فاقد لبه ساخته میشوند.



یک نوع دیافراگم برای تنظیم دبی جریان

FORGED-STEEL FLANGES & LAP-JOINT STUB-ENDS

FLANGE CLASSES
150-2500



SLIP - ON FLANGES



WELDING NECK FLANGES



LAP JOINT FLANGES



THREADED FLANGES



SOCKET-WELD FLANGES

نمونه ای از نحوه اتصال فلنج های مذکور به لوله

۵. نمونه ای از متریکال مورد استفاده برای فلنج در ASTM و دماهای کاری مجاز آنها (مطابق کتاب TC 2001)

ASTM											
Nuances ASTM Grades	Desig. UNS	Caractéristiques mécaniques / Mechanical requirements									
		Résistance à la rupture Tensile strength		Limite élastique 0,2 % Yield strength 0.2 %		Allong. Elong.	Striction Reduc. of area	Dureté Brinell Hardness	Flexion par choc Impact test Temperature		
		N/mm ² mini	ksi mini	N/mm ² mini	ksi mini	% mini	% mini	HB maxi	°C	°F	
ACIERS AU CARBONE / CARBON STEELS											
A 105 / A 105 M-98		485	70	250	36	22	30	187			
A 181-A 181 M-95 b Class 60		415	60	205	30	22	35				
A 181-A 181 M-95 b Class 70		485	70	250	36	18	24				
ACIERS ALLIÉS HAUTE TEMPÉRATURE / ALLOY STEELS FOR HIGH TEMPERATURE SERVICE											
A 182 / A 182 M-98a	F1	K 12822	485	70	275	40	20	30	143 - 192		
	F2	K 12122	485	70	275	40	20	30	143 - 192		
	F5	K 41545	485	70	275	40	20	35	143 - 217		
	F9	K 90941	585	85	380	55	20	40	179 - 217		
	F11 Class 2	K 11572	485	70	275	40	20	30	143 - 207		
	F12 Class 2	K 11564	485	70	275	40	20	30	143 - 207		
	F22 Class 3	K 21590	515	75	310	45	20	30	156 - 207		
	F304	S 30400	515	75	205	30	30	50			
	F304 L	S 30403	485	70	170	25	30	50			
	F316	S 31600	515	75	205	30	30	50			
	F316 L	S 31603	485	70	170	25	30	50			
	F321	S 32100	515	75	205	30	30	50			
	F347	S 34700	515	75	205	30	30	50			
F348	S 34800	515	75	205	30	30	50				
F310	S 31000	515	75	205	30	30	50				
ACIERS BASSE TEMPÉRATURE / STEELS FOR LOW TEMPERATURE SERVICE											
A 350/A350 M-99	LF 1		415 - 585	60 - 85	205	30	25	38	197	- 28,9	- 20
	LF 2		485 - 655	70 - 95	250	36	22	30	197	- 45,6	- 50
	LF 3		485 - 655	70 - 95	260	37,5	22	35	197	- 101,1	- 150

(1)	Matières ASTM groupe 1-1 ASTM materials group 1-1	
	A 105	(a)
	A 216 WCB	(a)
	A 515-70	(a)
	A 516-70	(a) (c)
	A 350-LF2	(a)
	A 537-C L 1	(d)

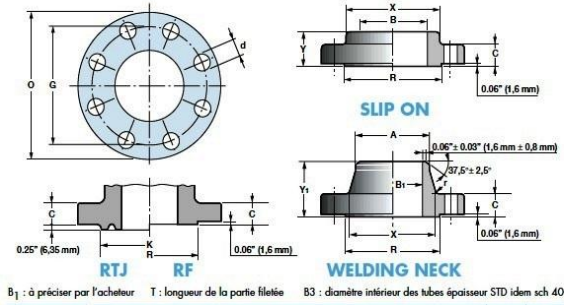
(a) Autorisé, mais non recommandé, pour utilisation prolongée au-dessus d'environ 425 °C.
(c) Ne pas utiliser au-dessus de 455 °C.
(d) Ne pas utiliser au-dessus de 371 °C.

(a) Permissible, but not recommended, for prolonged use above about 800 °F.
(c) Not to be used over 850 °F.
(d) Not to be used over 700 °F.

۶. انواع فلنج استاندارد های ابعادی و سائز های موجود مطابق کتاب TC 2001

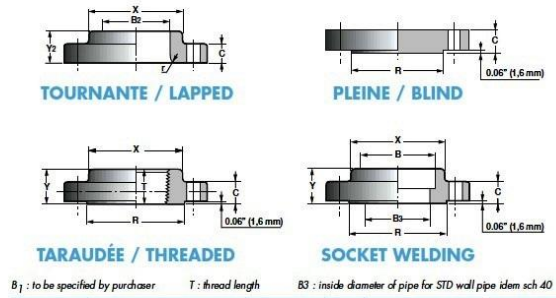
brides ISO PN 20 – DN 15 à 600

ASME B 16.5 – 1996



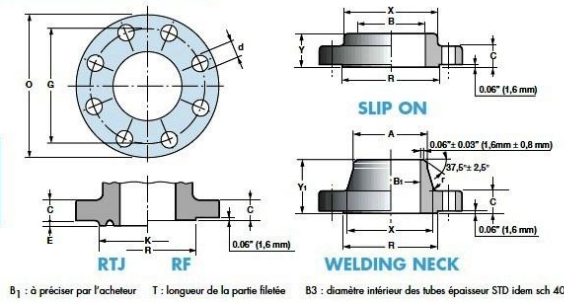
class 150 flanges – NPS 1/2 to 24

ASME B 16.5 – 1996



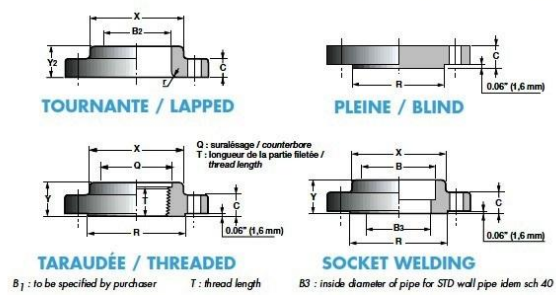
brides ISO PN 50 – DN 15 à 600

ASME B 16.5 – 1996



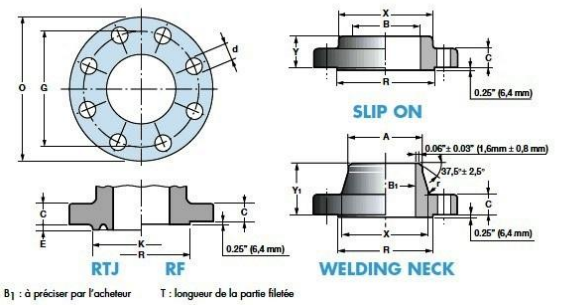
class 300 flanges – NPS 1/2 to 24

ASME B 16.5 – 1996



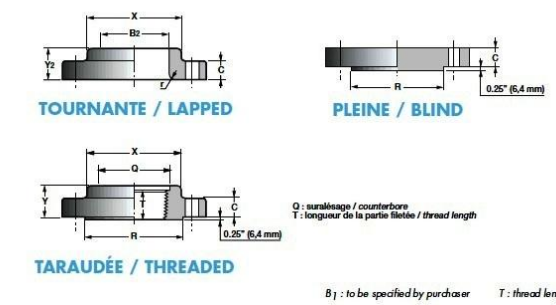
brides PN 68 – DN 100 à 600

ASME B 16.5 – 1996



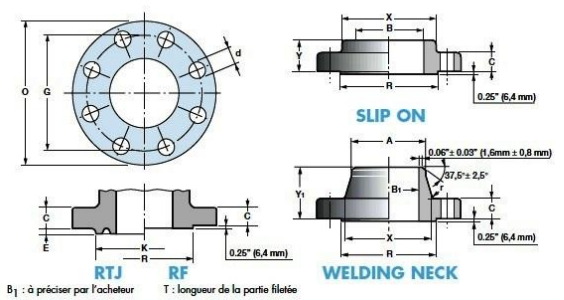
class 400 flanges – NPS 4 to 24

ASME B 16.5 – 1996



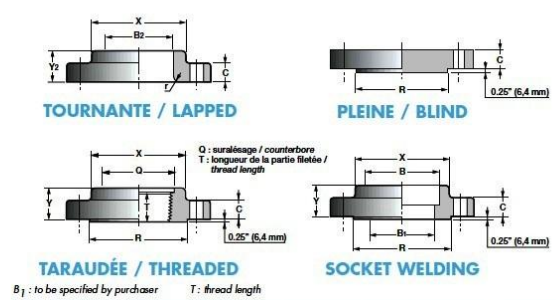
brides ISO PN 100 – DN 15 à 600

ASME B 16.5 – 1996



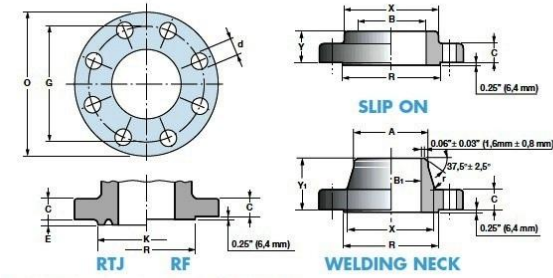
class 600 flanges – NPS 1/2 to 24

ASME B 16.5 – 1996



brides ISO PN 150 – DN 80 à 600

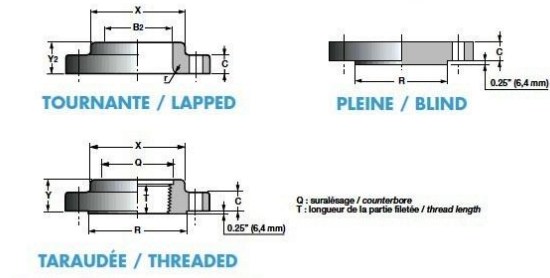
ASME B 16.5 – 1996



B₁ : à préciser par l'acheteur T : longueur de la partie filetée

class 900 flanges – NPS 3 to 24

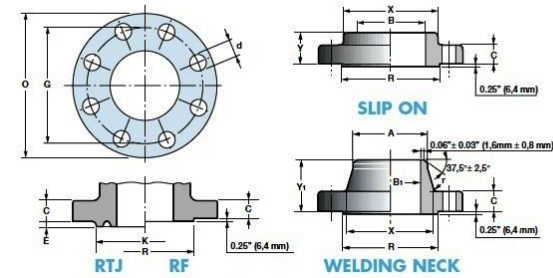
ASME B 16.5 – 1996



B₁ : to be specified by purchaser T : thread length

brides ISO PN 250 – DN 15 à 600

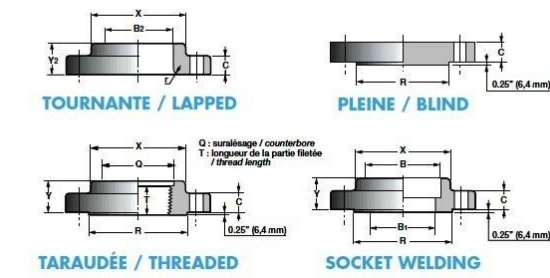
ASME B 16.5 – 1996



B₁ : à préciser par l'acheteur T : longueur de la partie filetée

class 1500 flanges – NPS 1/2 to 24

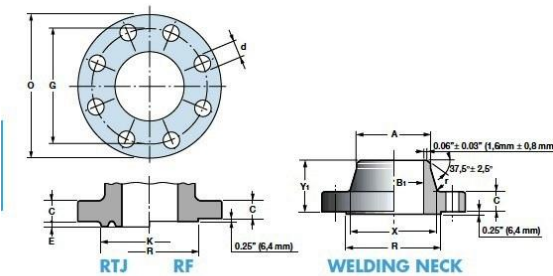
ASME B 16.5 – 1996



B₁ : to be specified by purchaser T : thread length

brides ISO PN 420 – DN 15 à 300

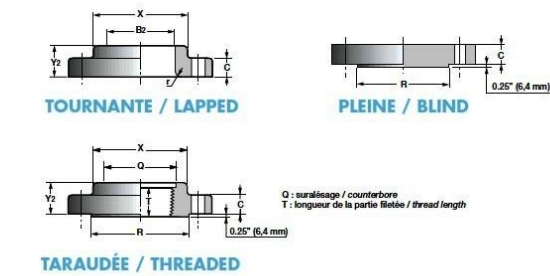
ASME B 16.5 – 1996



B₁ : à préciser par l'acheteur T : longueur de la partie filetée

class 2500 flanges – NPS 1/2 to 12

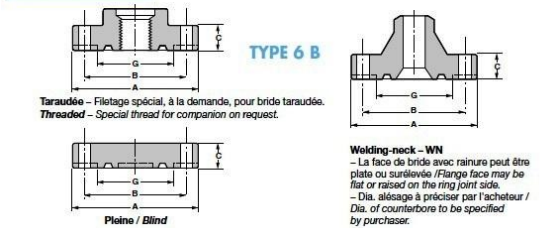
ASME B 16.5 – 1996



B₁ : to be specified by purchaser T : thread length

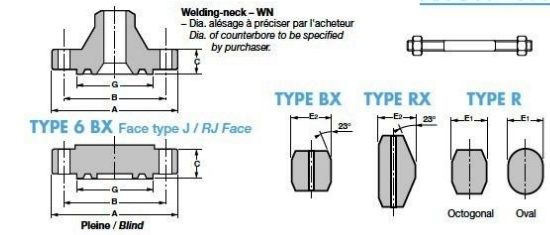
brides taraudées, welding-neck et pleines pressions 345 et 690 bar – face type J

API 6 A – 1999



threaded, welding-neck and blind flanges rated working pressures 5000 and 10000 PSI – R.J. face

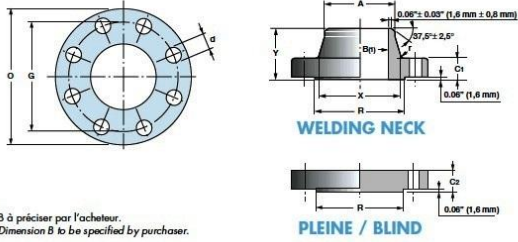
API 6 A – 1999



brides ISO PN 20
DN 650 à 1500

class 150 flanges
NPS 26 to 60

ASME B 16.47 - 1996 - Serie B
(remplace / replacing API 605)

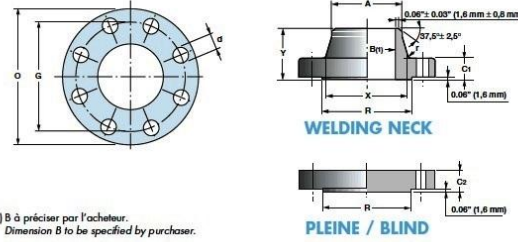


(1) B à préciser par l'acheteur.
Dimension B to be specified by purchaser.

brides ISO PN 50
DN 650 à 1500

class 300 flanges
NPS 26 to 60

ASME B 16.47 - 1996 - Serie B
(remplace / replacing API 605)

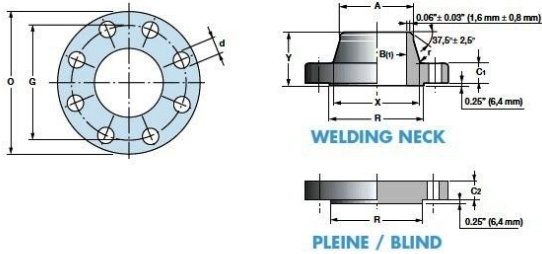


(1) B à préciser par l'acheteur.
Dimension B to be specified by purchaser.

brides PN 68
DN 650 à 1500(2)

class 400 flanges
NPS 26 to 60(2)

ASME B 16.47 - 1996 - Serie B
(remplace / replacing API 605)



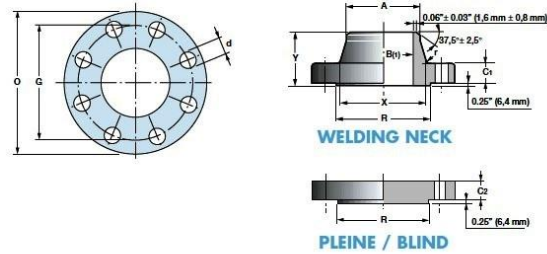
(1) B à préciser par l'acheteur.
Dimension B to be specified by purchaser.

(2) Les dimensions pour DN > 950 sont les mêmes que celles des séries A de l'ASME B 16.47 (voir pages 368-369) / Dimensions for NPS > 38 are the same as for the ASME B 16.47 series A flanges (see pages 368-369).

brides ISO PN 100
DN 650 à 1500(2)

class 600 flanges
NPS 26 to 60(2)

ASME B 16.47 - 1996 - Serie B
(remplace / replacing API 605)



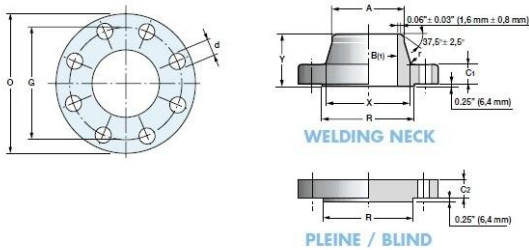
(1) B à préciser par l'acheteur.
Dimension B to be specified by purchaser.

(2) Les dimensions pour DN > 950 sont les mêmes que celles des séries A de l'ASME B 16.47 (voir pages 370-371) / Dimensions for NPS > 38 are the same as for the ASME B 16.47 series A flanges (see pages 370-371).

brides ISO PN 150
DN 650 à 1200(2)

class 900 flanges
NPS 26 to 48(2)

ASME B 16.47 - 1996 - Serie B
(remplace / replacing API 605)



(1) B à préciser par l'acheteur.
Dimension B to be specified by purchaser.

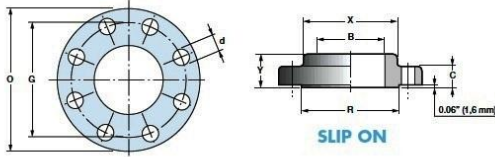
(2) Les dimensions pour DN > 950 sont les mêmes que celles des séries A de l'ASME B 16.47 (voir pages 372-373) / Dimensions for NPS > 38 are the same as for the ASME B 16.47 series A flanges (see pages 372-373).



brides ISO PN 20

DN 650 à 1200
BS 3293 – 1960

DN 650 à 1500
MSS-SP 44 – 1996
ASME B 16.47 – 1996 – Série A



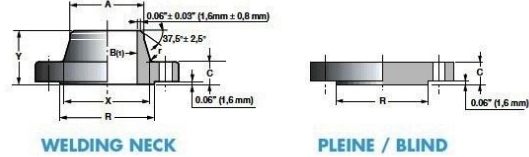
SLIP ON

B(1) : à préciser par l'acheteur

class 150 flanges

NPS 26 to 48
BS 3293 – 1960

NPS 26 to 60
MSS-SP 44 – 1996
ASME B 16.47 – 1996 – Serie A



WELDING NECK

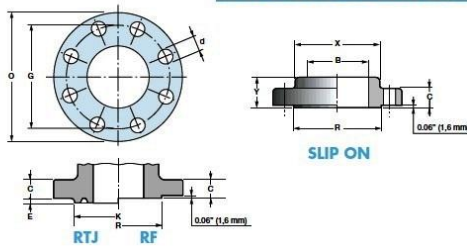
PLEINE / BLIND

B(1) : to be specified by purchaser

brides ISO PN 50

DN 650 à 900
BS 3293 – 1960

DN 650 à 1500
MSS-SP 44 – 1996
ASME B 16.47 – 1996 – Série A



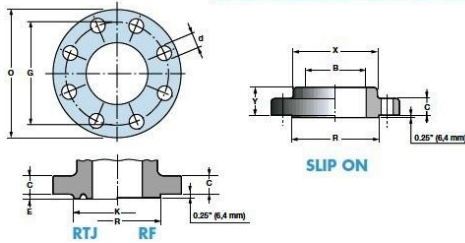
SLIP ON

RTJ RF

brides PN 68

DN 650 à 900
BS 3293 – 1960

DN 650 à 1500
MSS-SP 44 – 1996
ASME B 16.47 – 1996 – Série A



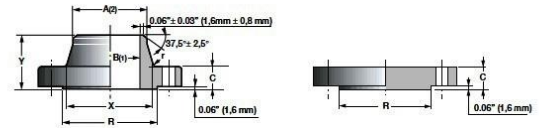
SLIP ON

RTJ RF

class 300 flanges

NPS 26 to 36
BS 3293 – 1960

NPS 26 to 60
MSS-SP 44 – 1996
ASME B 16.47 – 1996 – Serie A



WELDING NECK

PLEINE / BLIND

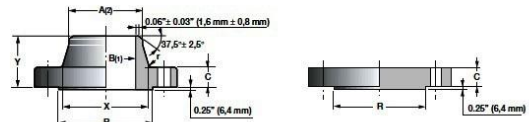
(1) B à préciser par l'acheteur.
Dimensions B to be specified by purchaser.

(2) A variable selon la limite d'élasticité de l'acier utilisé.
Dimension A shall vary according to yield strength of the steel

class 400 flanges

NPS 26 to 36
BS 3293 – 1960

NPS 26 to 60
MSS-SP 44 – 1996
ASME B 16.47 – 1996 – Serie A



WELDING NECK

PLEINE / BLIND

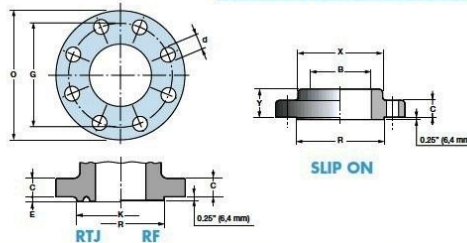
(1) B à préciser par l'acheteur.
Dimensions B to be specified by purchaser.

(2) A variable selon la limite d'élasticité de l'acier utilisé.
Dimension A shall vary according to yield strength of the steel

brides ISO PN 100

DN 650 à 900
BS 3293 – 1960

DN 650 à 1500
MSS-SP 44 – 1996
ASME B 16.47 – 1996 – Série A



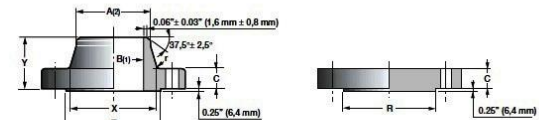
SLIP ON

RTJ RF

class 600 flanges

NPS 26 to 36
BS 3293 – 1960

NPS 26 to 60
MSS-SP 44 – 1996
ASME B 16.47 – 1996 – Serie A



WELDING NECK

PLEINE / BLIND

(1) B à préciser par l'acheteur.
Dimensions B to be specified by purchaser.

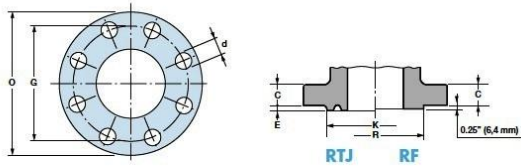
(2) A variable selon la limite d'élasticité de l'acier utilisé.
Dimension A shall vary according to yield strength of the steel

brides ISO PN 150

DN 650 à 1200

MSS-SP 44 – 1996

ASME B 16.47 – 1996 – Série A

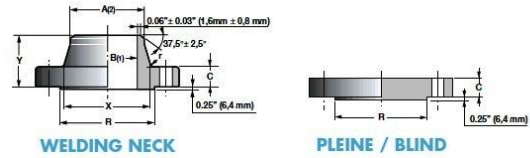


class 900 flanges

NPS 26 to 48

MSS-SP 44 – 1996

ASME B 16.47 – 1996 – Serie A



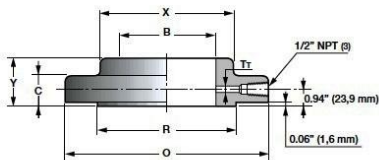
(1) B à préciser par l'acheteur.
Dimensions B to be specified by purchaser.

(2) A variable selon la limite d'élasticité de l'acier utilisé.
Dimension A shall vary according to yield strength of the steel

brides slip-on à orifice
ISO PN 50
face surélevée
DN 25 à 600

orifice slip-on flanges
class 300
raised face
NPS 1 to 24

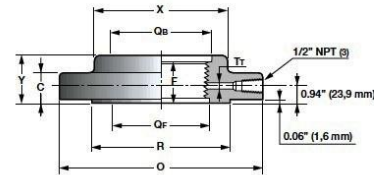
ASME B 16.36 – 1996



brides taraudées à orifice
ISO PN 50
face surélevée
DN 25 à 200

orifice threaded flanges
class 300
raised face
NPS 1 to 8

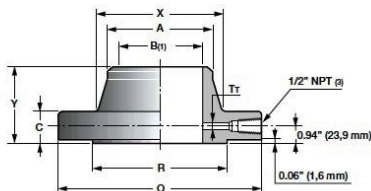
ASME B 16.36 – 1996



brides WN à orifice
ISO PN 50*
face surélevée
DN 25 à 600

orifice welding-neck flanges
class 300*
raised face
NPS 1 to 24

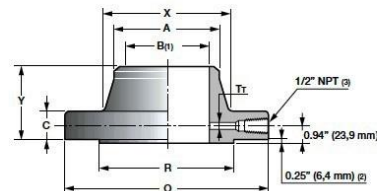
ASME B 16.36 – 1996



brides WN à orifice
PN 68
face surélevée
DN 25 à 600

orifice welding-neck flanges
class 400
raised face
NPS 1 to 24

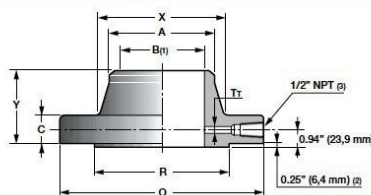
ASME B 16.36 – 1996



brides WN à orifice
ISO PN 100
face surélevée
DN 25 à 600

orifice welding-neck flanges
class 600
raised face
NPS 1 to 24

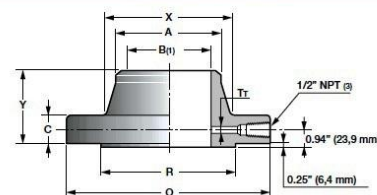
ASME B 16.36 – 1996



brides WN à orifice
ISO PN 150
face surélevée
DN 25 à 600

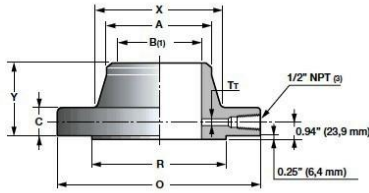
orifice welding-neck flanges
class 900
raised face
NPS 1 to 24

ASME B 16.36 – 1996



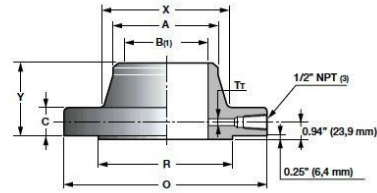
brides WN à orifice orifice welding-neck flanges
ISO PN 250 class 1500
face surélevée raised face
DN 25 à 600 NPS 1 to 24

ASME B 16.36 - 1996



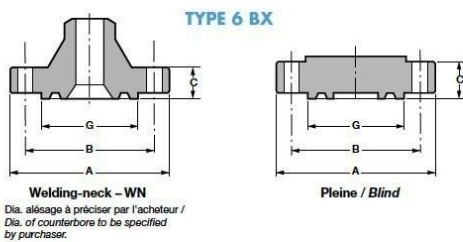
brides WN à orifice orifice welding-neck flanges
ISO PN 420 class 2500
face surélevée raised face
DN 25 à 300 NPS 1 to 12

ASME B 16.36 - 1996



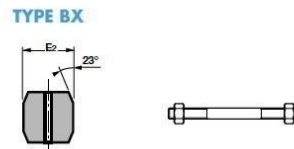
brides welding-neck et pleines pressions 1035 et 1380 bar – face type J

API 6 A - 1999



welding-neck and blind flanges
rated working pressures 15000 and 20000 PSI – R.J. face

API 6 A - 1999



نمونه ای از استاندارد های ابعاد فلنج ها

ASME B16.5 NPS TO 24"
ASME B16.47 24" TO 48"
ANSI B16.36 ORIFICE
BS1560 NPS TO 24"
BS3293 24" TO 48"
MSS-SP-44 24" TO 48"
API 605 24" TO 48"
API 6A فشار بسیار بالا
ISO PN
DIN
...

۷. تفاوت فلنج های سری A و سری B بر اساس ASME B16.47

ابتدا بایستی یادآور شد استاندارد ASME B16.47 برای فلنج های با سایز بالاتر از ۲۴ اینچ و تا سایز ۶۰ اینچ به کار می رود و تا کلاس ۹۰۰ بیشتر وجود ندارد. همچنین در این استاندارد فلنج هایی با کلاس ۷۵ نیز وجود دارد.

Series A

در سری A تعداد پیچ و مهره (Stud Bolt & Nuts) کمتری نسبت به سری B وجود دارد.

Series B

سری B نسبت به سری A به تعداد پیچ مهره های بیشتری نیاز دارد اگر چه قطر آنها کمتر است . به همین دلیل گاهی به این نوع فلنج ها ، فلنج های Compact گفته می شود.

قطر خارجی فلنج در سری B کوچکتر از فلنج های سری A می باشد.

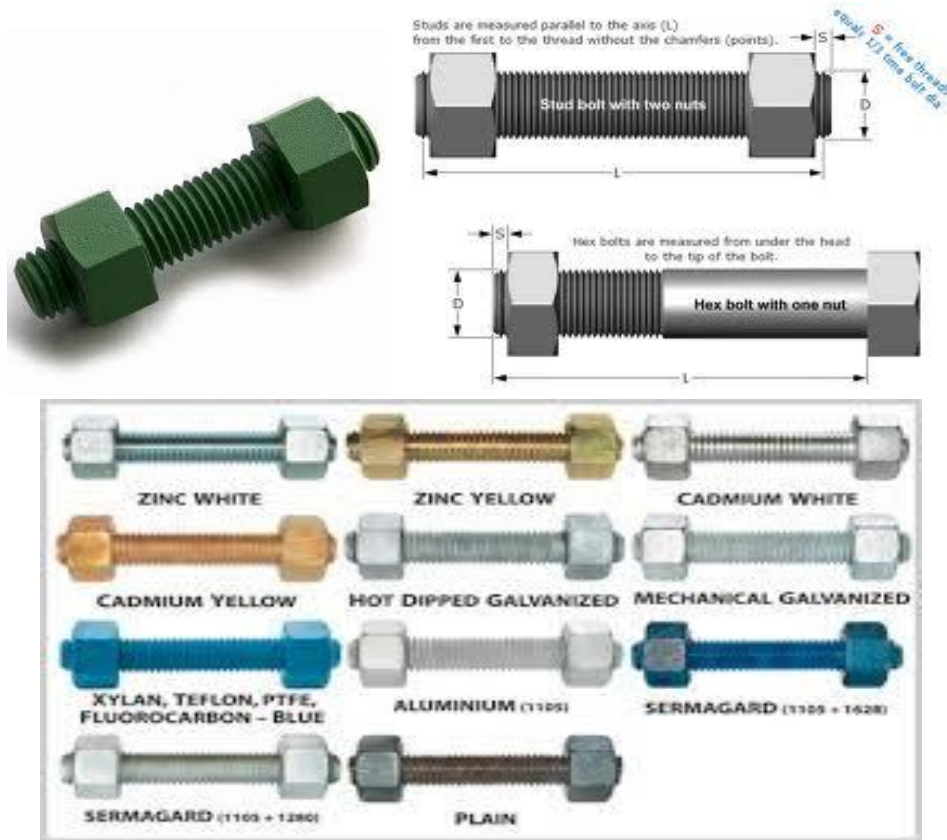
نکته

به طور کلی این ۲ نوع فلنج قابل جایگزینی با یکدیگر نمی باشند و کاربر در هنگام انتخاب سری این فلنج ها بایستی سازگاری این فلنج ها را با فلنج های مربوط به تجهیزات نظیر شیرآلات را مد نظر قرار دهد .

۸. نحوه اتصال دو فلنج به هم

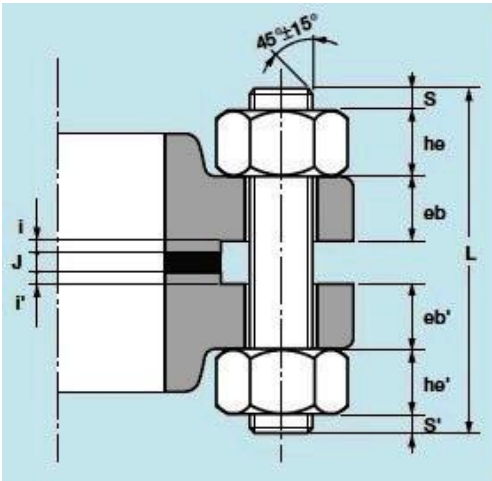
فلنج ها همیشه به صورت جفت هستند و با پیچ و مهره به هم متصل میشوند.

Hex Bolt With One Nut یا Stud Bolt / ASTM A193 & Nut / ASTM A194



نمونه ای از انواع پوشش اعمالی روی STUD BOLT و NUT ها

❖ امروزه پوشش Zinc Flake که به نام عمومی دایکرومیت معروف شده جایگزین خوبی برای پوشش های گالوانیزه میباشد.



method for calculating bolt length

The stud-bolt theoretical length can be calculated by means of the formula :

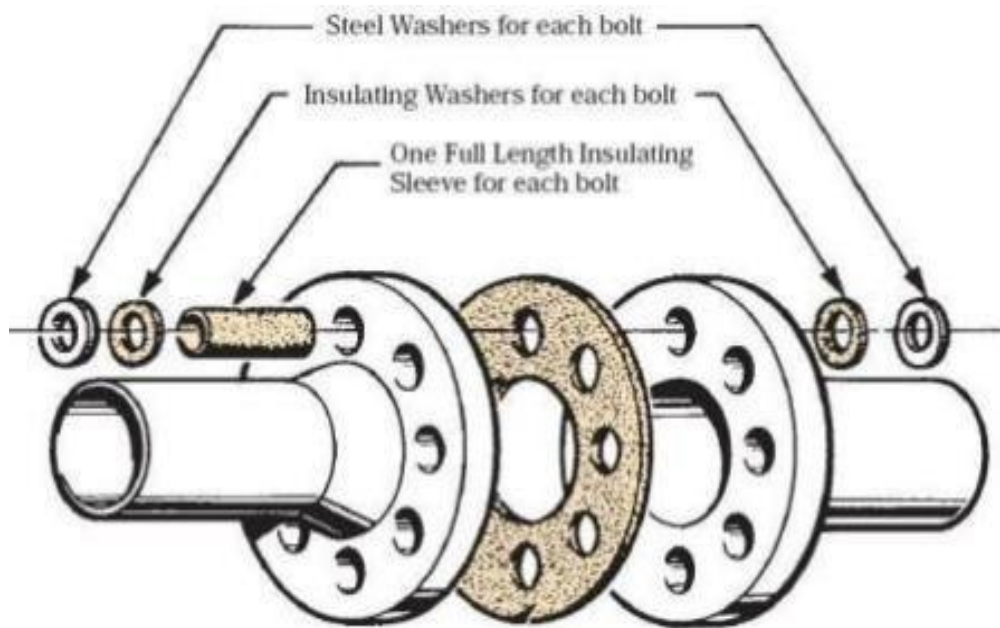
$$L = 2(S + he + eb + i) + J$$

where

- S - S' : free threads (1 to 2 pitch)
- he - he' : nut thickness
- eb - eb' : flange thickness (with tolerance)
- i - i' : height of raised face (for 150 and 300 rating, height of raised face is included in eb height)
- J : gasket thickness

نحوه محاسبه طول Stud Bolt برای بستن دو فلنج

نکته : طول رزوه پیچ باید به گونه محاسبه شود که بعد از اعمال گشتاور نهایی دست کم بمقدار ۲ تا ۲/۵ رزوه از هر دو سر از سطح مهره بیرون زده باشد.



گاهی برای حفاظت کاتدی از عایق هایی به شکل بالا استفاده میشود تا جریان الکتریسیته حفاظتی به خط لوله نشت نکند.

۹. مراجع :

- ❖ کتاب TC 2001 (Blue Book)
- ❖ شناخت لوله و اتصالات (فلنج ها) جعفر زکی زاده
- ❖ استاندارد های مربوط به فلنج
- ❖ کاتالوگ ها و تصاویر Search Google

با سپاس از همکار محترم آقای مهندس ثابتی به جهت کمک ایشان در اصلاحات متن

پایان