

فصل ۴

فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات

جرم مخصوص پاره‌ای از مواد

جرم مخصوص گازها $\frac{kg}{m^3}$		جرم مخصوص جامدات $\frac{kg}{dm^3}$				جرم مخصوص مایعات $\frac{kg}{dm^3}$	
جرم مخصوص	ماده	جرم مخصوص	ماده	جرم مخصوص	ماده	جرم مخصوص	ماده
۱۱/۲۹	هوا	۷/۲۵	چدن خاکستری	۱/۲۶	چوب آبنوس	۱	آب (۴°C)
۱/۴۳	اکسیژن	۸/۵	برنج	۱/۸	آلیاژهای منیزیم	۰/۸۵	نفت
۱/۱۷۱	استیلن	۸/۹	مس	۲/۷	آلومینیوم	۰/۷۲	بنزین
۰/۰۹	هیدروژن	۷/۸۵	فولاد	۷/۱۳	روی	۰/۸۵	گازوئیل
۱/۲۵	ازت	۱۱/۳۵	سرب	۷/۳	قلع	۰/۹	روغن موتور

مقدار دقیق صفر کلوبین: ۲۷۳/۱۵

گرمای ویژه مواد

گرمای ویژه	ماده	گرمای ویژه	ماده
۸۲۰	گرانیت	۴۳۰۰	آب
۷۸۰	مس	۳۹۰۰	آب دریا
۱۲۶	سرب	۲۹۰۰	یخ
۹۰۰	آلومینیوم	۲۵۰۰	اتانول
۱۲۴۰	سدیم	۴۱۰۰	روغن پارافین
۱۵۰	جیوه	۱۴۳۰۰	هیدروژن
۲۹۰	آهن	۹۹۳	هوا
۴۲۰۰	فولاد	۵۲۴۰	هلیوم
۹۰۰	سنگ مرمر	۹۲۰	اکسیژن

رسانندگی گرمایی مواد

رسانندگی گرمایی $\frac{j}{s.m.k}$	ماده	رسانندگی گرمایی $\frac{j}{s.m.k}$	ماده
۸۲	آهن	۲۵	سرب
۴۱۸	نقره	۱	شیشه
۰/۰۲۴	هوا	۰/۰۹	پنبه نسوز
۰/۴	آجر	۰/۰۴	آب
۰/۱۸	چوب	۲/۲	یخ
۴۰۰	مس	۰/۰۲	چوب پنبه
		۲۲۸	آلومینیوم

ضریب انبساط طولی

ضریب انبساط طولی $(\frac{1}{K})$	ماده
۲۳×۱۰^{-۶}	آلومینیوم
۹×۱۰^{-۶}	آجر
۱۷×۱۰^{-۶}	مس
تقریباً صفر	الماس
۱۲×۱۰^{-۶}	بتون
۱۲×۱۰^{-۶}	آهن
$۰/۴ \times ۱۰^{-۶}$	کوارتز
۳۱×۱۰^{-۶}	روی
۱۹×۱۰^{-۶}	برنج

قابلیت هدایت گرمایی مصالح ساختمانی

جرم مخصوص (kg/m^3)	مقدار $\frac{w.m}{m^3.k}$	نام مصالح
۳۰	۰/۰۳۰	پلی یورتان
۳۵	۰/۰۴۰	پشم سنگ
۱۵	۰/۰۵۰	پشم شیشه
۱۰	۰/۰۵۰	پلی استایرین (یونولیت)
۵۰۰	۰/۱	چوب پنبه متراکم
۵۰۰	۰/۱۲	تخته خرده چوب (نئوپان)
۶۰۰	۰/۱۵	چوب طبیعی
۹۰۰	۰/۲	الیاف چوب (فیبر)
۱۳۰۰	۰/۲	پی وی سی
۹۰۰	۰/۳۵	گچ (قطعات پیش ساخته)
۱۰۰۰	۰/۴	پلی اتیلن
۱۲۰۰	۰/۴	کف پوش لاستیکی
۱۵۰۰	۰/۵	بتن سبک با پوکه طبیعی
۱۲۰۰	۰/۵	گچ
۱۶۰۰	۰/۸	آجر سبک
۲۰۰۰	۱	آسفالت ماسه‌ای
۲۷۰۰	۱/۱	شیشه
۲۰۰۰	۱/۲	سفال
۲۰۰۰	۱/۵	آجر متراکم
۲۳۰۰	۱/۷	بتن معمولی
۲۲۴۰	۱/۸	موزائیک
۲۶۰۰	۲/۶	ماسه
۲۶۰۰	۲/۹	سنگ مرمر
۷۷۸۰	۵۲	فولاد
۲۷۰۰	۲۳۰	آلومینیوم
۸۹۳۰	۳۸۰	مس

جدول ویسکوزیته چند ماده

ویسکوزیته دینامیکی (cP)	ویسکوزیته دینامیکی (Pa.s)	نام ماده
۰/۰۰۹	9×10^{-6}	هیدروژن
۰/۰۱۸	18×10^{-6}	هوا
۱	۰/۰۰۱	آب
۳	۰/۰۰۳	خون
۶۵	۰/۰۶۵	روغن موتور SAE ۱۰ در دمای ۲۰
۳۱۹	۰/۳۱۹	روغن موتور SAE ۴۰ در دمای ۲۰
۹۸۵	۰/۹۸۵	روغن کرچک
۲۰۰۰-۱۰۰۰۰	۲-۱۰	عسل
۲۵۰۰۰۰	۲۵۰	کره

جدول مربوط به چند نوع از روان کننده (گریس)

نوع صابون	نوع روغن پایه	محدوده دمای کارکرد °C	پایداری در برابر آب	توضیحات
صابون سدیم	روغن معدنی	۱۰۰ تا -۲۰	غیر پایدار	با آب تشکیل امولسیون داده در برخی شرایط به صورت مایع تغییر حالت می دهند.
صابون لیتیم	روغن معدنی	۱۲۰ تا -۳۰	پایداری تا °C ۹۰	گریس چندمنظوره
صابون کمپلکس لیتیم	روغن معدنی	۱۴۰ تا -۳۰	پایدار	گریس چندمنظوره با خاصیت پایداری حرارتی بالا است.
صابون کلسیم	روغن معدنی	-۷۰ تا -۲۰	بسیار پایدار	خاصیت آب بندی و پایداری مالی در مقابل نفوذ آب داشته و آب را جذب نمی نماید.
صابون آلومینیوم	روغن معدنی	۷۰ تا -۲۰	پایدار	پایداری مناسب در مقابل آب دارد.
صابون کمپلکس سدیم	روغن معدنی	۱۶۰ تا -۳۰	پایداری تا °C ۸۰	برای دمای بالا و فشار زیاد مناسب است.
صابون کمپلکس کلسیم	روغن معدنی	۱۲۰ تا -۳۰	بسیار پایدار	با توجه به گرانروی روغن پایه به عنوان گریس چندمنظوره در دما، فشار و سرعت بالا کاربرد دارد.
صابون کمپلکس باریم	روغن معدنی	۱۲۰ تا -۲۰	بسیار پایدار	در مقابل بخار پایدار است با توجه به گرانروی روغن پایه به عنوان گریس چندمنظوره در دما، فشار و سرعت بالا کاربرد دارد.
پلی اوره	روغن معدنی	۱۶۰ تا -۲۰	پایدار	در شرایط عملیاتی ساخت با دما، فشار و سرعت بالا توصیه می شود.
صابون کمپلکس آلومینیوم	روغن معدنی	۱۴۰ تا -۳۰	پایدار	با توجه به گرانروی روغن پایه در دما، فشار و سرعت بالا کاربرد دارد.
پنتونیت	روغن معدنی با روغن های استری	۱۶۰ تا -۲۰	پایدار	گریس نیمه جامد و ژله مانند در دمای بالا و سرعت پایین کاربرد دارد.
صابون لیتیم	روغن استری	۱۲۰ تا -۶۰	پایدار	در دمای پایین و سرعت بالا کاربرد دارد.
صابون کمپلکس باریم	روغن استری	۱۲۰ تا -۴۰	پایدار	در مقابل بخار پایدار است و برای کار در دمای پایین و سرعت بالا مناسب است.
صابون کمپلکس کلسیم	روغن استری	۱۲۰ تا -۴۰	پایدار	در مقابل بخار پایدار است و برای کار در دمای پایین و سرعت بالا مناسب است.
صابون لیتیم	روغن سلیکونی	۱۷۰ تا -۴۰	بسیار پایدار	به منظور کار در دمای پایین و سرعت بالا و سرعت کم و متوسط و فشار زیاد مناسب است.

شرایط کارکرد گریس های مختلف

شرایط کار	گریس مناسب
اصطکاک	گریس های با نفوذپذیری ۱ یا ۲ در صورت امکان با روغن پایه سینتیک با گرانی کمی
صدای پایین هنگام چرخیدن	گریس های ویژه همراه با ساختار خاص و خلوص بالا
یاتاقان یا محور مایل یا عمودی	گریس چسبنده، با درجه نفوذپذیری ۲ و ۳
روان کاری درازمدت	گریس های دارای پایداری ساختمان اغلب براساس روغن پایه سینتیک و دارای نفوذپذیری ۲ و ۳ هستند. دمای کارکرد گریس باید بسیار بالاتر از دمای سیستم باشد.
دمای بالا	گریس که کمترین مواد باقی مانده را از خود تولید کند.
دمای پایین	گریس با روغن پایه دارای دامنه باریک هیدروکربنی و نفوذپذیری ۱ یا ۲. در صورت امکان با روغن پایه سینتیک
محیط دارای گرد و غبار	گریس سفت، نفوذپذیری ۳
میعان آب	گریس امولسیون شونده
پاشش آب	گریس دفع آب
محیط از بین برنده (خورنده)	گریس با پایداری خوب در برابر محیط و حفاظت خوب در برابر خوردگی
ارتعاش و تنش ضربه ای	گریس لیتیم EP دار با نفوذپذیری ۲. فاصله روان کاری مجدد، زیاد، در صورت امکان مواد افزودنی جامد همیشه سفت، همراه با الیاف کوتاه
حلقه خارجی یاتاقان می چرخد. حلقه داخل ثابت است.	گریس با نفوذپذیری ۳ و ۱ همراه با مقادیر بیشتری از ماده سفت کننده
خلأ	گریس های استاندارد یاتاقان های غلتکی

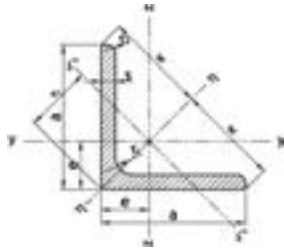
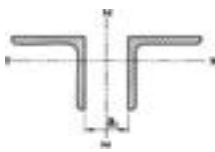
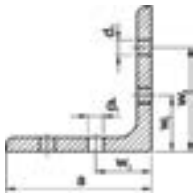
دما و فشار، جهت مبرد R22

R22		دمای محیط بیرونی								
		۲۱	۲۵	۲۹	۳۳	۳۷	۴۱	۴۵	۴۸	۵۱
دمای محیط داخل (محل نصب پیل داخلی)	۲۱	۴۸	۵۱	۵۴	۵۶	۵۸	۶۰	۶۱	۶۳	۶۴
	۲۳	۵۱	۵۳	۵۵	۵۷	۵۹	۶۲	۶۴	۶۶	۶۷
	۲۵	۵۳	۵۵	۵۸	۶۰	۶۳	۶۵	۶۷	۶۸	۶۹
	۲۷	۵۵	۵۸	۶۰	۶۳	۶۵	۶۷	۶۸	۷۰	۷۱
	۲۹	۵۸	۶۱	۶۴	۶۵	۶۸	۷۰	۷۱	۷۳	۷۴
	۳۱	۶۱	۶۴	۶۷	۶۸	۷۱	۷۳	۷۴	۷۵	۷۷

دما و فشار، جهت مبرد R410

R410		دمای محیط بیرونی								
		۲۱	۲۳	۲۵	۲۸	۳۱	۳۴	۳۷	۳۹	۴۱
دمای محیط داخل (محل نصب پیل داخلی)	۲۱	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۸	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۵	۱۱۶
	۲۳	۱۰۸	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۱	۱۱۲	۱۱۵	۱۱۷	۱۱۸	۱۱۹
	۲۵	۱۱۰	۱۱۲	۱۱۴	۱۱۶	۱۱۹	۱۲۲	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۷
	۲۷	۱۱۲	۱۱۵	۱۱۸	۱۲۱	۱۲۴	۱۲۷	۱۲۹	۱۳۱	۱۳۲
	۲۹	۱۱۸	۱۲۱	۱۲۲	۱۲۵	۱۲۸	۱۳۱	۱۳۲	۱۳۵	۱۳۶
	۳۱	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۷	۱۲۹	۱۳۲	۱۳۴	۱۳۷	۱۳۸	۱۴۰

نشی L با لبه‌های مساوی



طول‌های استاندارد 6 تا 12 متر

مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای ا طبق استاندارد
DIN EN ISO 12944-3 را در صفحه 56 ملاحظه شود.

علم لادیمی

برای فاصله a گشتاور ماند محور Z-Z از گشتاور ماند مربوط به محور
y-y بزرگتر می‌باشد.

$i = i_{min}$ در حالت تک‌نشیبی
مساحت روکش L در صفحه 45 ملاحظه شود.

اندازه برحسب میلمتر				محورهای خمش										سورخ‌های لبه طبق DIN 997 1970 اکثر					
a	s	r ₁	r ₂	A cm ²	G kg/m	فواصل محورها			y-y=z-z			I ₁ -I ₁			I ₂ -I ₂			d ₁ mm	w ₁ mm
						e	w	v ₁	I _y =I _z cm ⁴	W _y =W _z cm ³	i _y =i _z cm	I ₁₁ cm ⁴	i ₁₁ cm	I _c cm ⁴	W _c cm ³	i _c cm	I ₂₂ cm ⁴		
علاقت اختصاری				F					I _y =I _z	W _y =W _z	i _y =i _z	I _c	i _c	I ₁₁	W ₁₁	i ₁₁			
نشی لبه‌گرد با لبه‌های مساوی (گرم نورد شده) طبق DIN EN 10056-1. چاب لاکتر 1998 جایگزین DIN 1028. چاب مارچ 1994 مقادیر میز و ترازنس طبق DIN EN 10056-2. چاب مارچ 1994																			
20 x 3	3.5	1.75	1.12	0.882	0.598	1.41	0.846	0.392	0.279	0.590	0.618	0.742	0.165	0.195	0.383	4.3	12		
25 x 3	3.5	1.75	1.42	1.12	0.723	1.77	1.02	0.803	0.452	0.751	1.27	0.945	0.334	0.326	0.484	6.4	15		
4	3.5	1.75	1.85	1.45	0.762	1.77	1.08	1.02	0.586	0.741	1.61	0.931	0.430	0.339	0.482	6.4	15		
30 x 3	5	2.5	1.74	1.36	0.835	2.12	1.18	1.40	0.649	0.899	2.22	1.13	0.585	0.496	0.581	8.4	17		
4	5	2.5	2.27	1.78	0.878	2.12	1.24	1.80	0.850	0.892	2.85	1.12	0.754	0.607	0.577	8.4	17		
35 x 4	5	2.5	2.67	2.09	1.00	2.47	1.42	2.95	1.18	1.05	4.68	1.32	1.23	0.865	0.678	11	18		
40 x 4	6	3	3.08	2.42	1.12	2.83	1.58	4.47	1.55	1.21	7.09	1.52	1.86	1.17	0.777	11	22		
5	6	3	3.79	2.97	1.16	2.83	1.64	5.43	1.91	1.20	8.60	1.51	2.26	1.38	0.773	11	22		
45 x 4.5	7	3.5	3.90	3.06	1.25	3.18	1.78	7.14	2.20	1.35	11.4	1.71	2.94	1.65	0.870	13	25		
50 x 4	7	3.5	3.89	3.06	1.36	3.54	1.92	8.97	2.46	1.52	14.2	1.91	3.73	1.94	0.979	13	30		
5	7	3.5	4.80	3.77	1.40	3.54	1.99	11.0	3.05	1.51	17.4	1.90	4.55	2.29	0.973	13	30		
6	7	3.5	5.69	4.47	1.45	3.54	2.04	12.8	3.61	1.50	20.3	1.89	5.34	2.61	0.968	13	30		
60 x 5	8	4	5.82	4.57	1.64	4.24	2.32	19.4	4.45	1.82	30.7	2.30	8.03	3.46	1.17	17	35		
6	8	4	6.91	5.42	1.69	4.24	2.39	22.8	5.29	1.82	36.1	2.29	9.44	3.96	1.17	17	35		
8	8	4	9.03	7.09	1.77	4.24	2.50	29.2	6.89	1.80	46.1	2.26	12.2	4.86	1.16	17	35		
65 x 7	9	4.5	8.70	6.83	1.85	4.60	2.62	33.4	7.18	1.96	53.0	2.47	13.8	5.27	1.26	21	35		
70 x 6	9	4.5	8.13	6.38	1.93	4.95	2.73	36.9	7.27	2.13	58.5	2.68	15.3	5.60	1.37	21	40		
7	9	4.5	9.40	7.38	1.97	4.95	2.79	42.3	8.41	2.12	67.1	2.67	17.5	6.28	1.36	21	40		
75 x 6	9	4.5	8.73	6.85	2.05	5.30	2.90	45.8	8.41	2.29	72.7	2.89	18.9	6.53	1.47	23	40		
8	9	4.5	11.4	8.99	2.14	5.30	3.02	59.1	11.0	2.27	93.8	2.86	24.5	8.09	1.46	23	40		
80 x 8	10	5	12.3	9.63	2.26	5.66	3.19	72.2	12.6	2.43	115	3.06	29.9	9.37	1.56	23	45		
10	10	5	15.1	11.9	2.34	5.66	3.30	87.5	15.4	2.41	139	3.03	36.4	11.0	1.55	23	45		
90 x 7	11	5.5	12.2	9.61	2.45	6.36	3.47	92.6	14.1	2.75	147	3.46	38.3	11.0	1.77	25	50		
8	11	5.5	13.9	10.9	2.50	6.36	3.53	104	16.1	2.74	166	3.45	43.1	12.2	1.76	25	50		
9	11	5.5	15.5	12.2	2.54	6.36	3.59	116	17.9	2.73	184	3.44	47.9	13.3	1.76	25	50		
10	11	5.5	17.1	13.4	2.58	6.36	3.65	127	19.8	2.72	201	3.42	52.6	14.4	1.75	25	50		
100 x 8	12	6	15.5	12.2	2.74	7.07	3.87	145	19.9	3.06	230	3.85	59.9	15.5	1.96	25	55		
10	12	6	19.2	15.0	2.82	7.07	3.99	177	24.6	3.04	280	3.83	73.0	18.3	1.95	25	55		
12	12	6	22.7	17.8	2.90	7.07	4.11	207	29.1	3.02	328	3.80	85.7	20.9	1.94	25	55		

فواصل سورخ‌ها در نشی با لبه‌های مساوی طبق DIN 999 چاب اکتبر 1970 (برای سورخ‌های با لقی بیشتر از 2mm در کتاب «فولاد در ساختمان» چاب 15، جلد اول صفحات 77/76 ملاحظه شود. مقادیر استاندارد نشده می‌باشد)
(* مقادیر بیشتر برای a در صفحه 3 ملاحظه شود.

لوله‌های ترموپلاست

مشخصات لوله‌های ترموپلاست چند لایه

شرایط کاربرد لوله‌های PEX/AL/PEX و PE_RT/AL/PE_RT

حداکثر فشار کار				دمای کار		قطر خارجی لوله میلی‌متر
لوله‌های RT_RT/AL/PE_PE		لوله‌های PEX/AL/PEX		فازنه‌ایت	سلسیوس	
BAR	PSIG	BAR	PSIG			
۱۳/۶	۲۰۰	۱۳/۶	۲۰۰	۷۳	۲۲/۸	۱۶ و ۲۰ و ۲۵ و ۳۲
۱۰/۸	۱۶۰	۱۰/۸	۱۶۰	۱۴۰	۶۰	
۶/۸	۱۰۰	۸/۵	۱۲۵	۱۸۰	۸۲/۲	
۱۳/۶	۲۰۰	۱۳/۶	۲۰۰	۷۳	۲۲/۸	۴۰، ۵۰
۱۰/۸	۱۶۰	۱۰/۸	۱۶۰	۱۴۰	۶۰	
۶/۸	۱۰۰	۶/۸	۱۰۰	۱۸۰	۸۲/۲	

جدول مشخصات لوله‌های فولادی
مشخصات دنده لوله‌های فولادی

قطر لوله (mm)	۱۵	۲۰	۲۵	۳۵	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰
قطر لوله (in)	۱/۲'	۳/۴'	۱'	۱.۱/۴'	۱.۱/۲'	۲'	۲.۱/۲'	۳'	۴'	۵'	۶'
نمره لوله	۲	۲.۵	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۱۰	۱۲	۱۵
حداکثر طول سردنده (mm)	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷	۱۸	۱۹	۲۳	۲۵	۲۷	۳۰	۳۲
مقدار رزوه در اینچ	۱۴	۱۴	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱

حداکثر قطر نامی لوله انشعاب از لوله اصلی با اتصال جوشی

حداکثر قطر نامی لوله انشعاب		قطر نامی لوله اصلی	
اینچ	میلی‌متر	اینچ	میلی‌متر
$\frac{1}{4}$	۳۲	۳	۸۰
$\frac{1}{2}$	۴۰	۴	۱۰۰
۲	۵۰	۶	۱۵۰
۳	۸۰	۸	۲۰۰
۴	۱۰۰	۱۰	۲۵۰

* در لوله‌کشی فولادی در صورتی که قطر نامی شاخه انشعاب (که با لوله اصلی تشکیل سه راهی می‌دهد) دست کم یک نمره از نصف قطر نامی لوله اصلی کوچک‌تر باشد می‌توان به جای سه راه مخصوص اتصال جوشی با لوله انشعاب را مستقیماً به لوله اصلی جوش داد.

جدول مشخصات لوله های فولادی از استاندارد ISO ۶۵:۱۹۸۱

DN	Designation of thread	Outside diameter ¹ mm	Thickness (T) And masses unit length (M) According to the series													
			Heavy Series				Medium Series				Light Series ۱				Light Series ۲	
			Plain end M kg/m	Screwed M kg/m	T mm	Plain end M kg/m	Screwed M kg/m	T mm	Plain end M kg/m	Screwed M kg/m	T mm	Plain end M kg/m	Screwed M kg/m			
۶	۱/۸	۱۰/۲	۱/۶	۰/۴۸۷	۰/۴۹۰	۲/۰	۰/۴۰۴	۰/۴۰۷	۱/۸	۰/۲۶۶	۰/۲۶۹	۱/۸	۰/۲۶۰	۰/۲۶۳		
۸	۱/۴	۱۲/۵	۲/۹	۰/۷۶۵	۰/۷۶۹	۲/۳	۰/۶۴۱	۰/۶۴۵	۲/۰	۰/۵۷۰	۰/۵۷۴	۱/۸	۰/۵۱۵	۰/۵۱۹		
۱۰	۳/۸	۱۷/۲	۲/۹	۱/۰۲	۱/۰۳	۲/۳	۰/۸۳۹	۰/۸۴۵	۲/۰	۰/۷۴۳	۰/۷۴۸	۱/۸	۰/۶۷۰	۰/۶۷۶		
۱۵	۱/۲	۲۱/۳	۲/۲	۱/۴۴	۱/۴۵	۲/۶	۱/۲۱	۱/۲۲	۲/۲	۱/۰۸	۱/۰۹	۲/۰	۰/۹۴۷	۰/۹۵۶		
۲۰	۲/۴	۲۶/۹	۲/۲	۱/۸۷	۱/۸۸	۲/۶	۱/۵۶	۱/۵۷	۲/۲	۱/۳۹	۱/۴۰	۲/۲	۱/۳۸	۱/۳۹		
۲۵	۱	۳۲/۷	۴/۰	۲/۹۳	۲/۹۶	۲/۲	۲/۴۱	۲/۴۳	۲/۹	۲/۲۰	۲/۲۲	۲/۶	۱/۹۸	۲/۰۰		
۳۲	۱ ۱/۴	۴۲/۴	۴/۰	۲/۷۹	۲/۸۲	۲/۲	۲/۱۰	۲/۱۳	۲/۹	۲/۸۲	۲/۸۵	۲/۶	۲/۵۴	۲/۵۷		
۴۰	۱ ۱/۲	۴۸/۳	۴/۰	۴/۳۷	۴/۴۱	۲/۲	۲/۵۶	۲/۶۰	۲/۹	۲/۲۴	۲/۲۸	۲/۹	۲/۲۳	۲/۲۷		
۵۰	۲	۶۰/۳	۴/۵	۶/۱۹	۶/۲۶	۲/۶	۵/۰۳	۵/۱۰	۳/۲	۴/۴۹	۴/۵۶	۲/۹	۴/۰۸	۴/۱۵		
۶۵	۲ ۱/۲	۷۶/۱	۴/۵	۷/۹۳	۸/۰۵	۲/۶	۶/۴۲	۶/۵۴	۳/۲	۵/۷۳	۵/۸۵	۳/۲	۵/۷۱	۵/۸۳		
۸۰	۳	۸۸/۹	۵/۰	۱۰/۳	۱۰/۵	۴/۰	۸/۳۶	۸/۵۳	۳/۶	۷/۵۵	۷/۷۲	۳/۲	۶/۷۲	۶/۸۹		
۱۰۰	۴	۱۱۴/۳	۵/۴	۱۴/۵	۱۴/۸	۴/۵	۱۲/۲	۱۲/۵	۴/۰	۱۰/۸	۱۱/۱	۳/۶	۹/۷۵	۱۰/۰		
۱۲۵	۵	۱۳۹/۷	۵/۴	۱۷/۹	۱۸/۴	۵/۰	۱۶/۶	۱۷/۱								
۱۵۰	۶	۱۶۵/۱۲	۵/۴	۲۱/۳	۲۱/۹	۵/۰	۱۹/۸	۲۰/۴								

میله گرد و چهارگوش فولادی



(M) طول تولید: 3 تا 13 متر با محدوده 2 متر
(F) طول استاندارد: 3 تا 13 متر
(S) طول دقیق: کمتر از 6 متر
3 تا 13 متر

10% میله‌های ارسال شده اجازه دارند حداقل
محدوده انتخاب شده تا 25% تجاوز نکند. (*)
(*) ±100 mm)
(*) ±25 mm*)
(*) ±50 mm*)



(*) مقادیر داده شده تراس مجاز می‌باشد.

d	Flache	G	W ¹⁾	U ²⁾	d	Flache	G	W ¹⁾	U ²⁾
mm	cm ²	kg/m	cm ³	cm ² /m	mm	cm ²	kg/m	cm ³	cm ² /m
(میلگرد فولادی (گرم نورد شده)									
برای مصارف عمومی طبق DIN EN 10060 چاپ فوریه 2004 و طبق DIN 1013 قسمت اول و دوم چاپ نوامبر 1978 و DIN 59130 چاپ دسامبر 1976									
10	0.785	0.617	0.098	314	115	104	81.5	149	3610
12	1.13	0.888	0.170	377	120	113	88.8	170	3770
13	1.33	1.04	0.216	408	125	123	96.3	192	3930
14	1.54	1.21	0.269	440	130	133	104	216	4080
15	1.77	1.39	0.331	471	135	143	112	242	4240
16	2.01	1.58	0.402	503	140	154	121	269	4400
18	2.54	2.00	0.573	565	145	165	130	300	4550
19	2.84	2.23	0.673	597	150	177	139	331	4710
20	3.14	2.47	0.785	628	155	189	148	366	4870
22	3.80	2.98	1.05	691	160	201	158	402	5030
24	4.52	3.55	1.36	754	165	214	168	441	5180
25	4.91	3.85	1.53	785	170	227	178	482	5340
26	5.31	4.17	1.73	817	175	241	189	526	5500
27	5.73	4.49	1.93	848	180	254	200	573	5650
28	6.16	4.83	2.16	880	190	284	223	673	5970
30	7.07	5.55	2.65	942	200	314	247	785	6280
32	8.04	6.31	3.22	1010	220	380	298	1045	6910
35	9.62	7.55	4.21	1100	250	491	385	1534	7850
(میلگرد فولادی (استاندارد نشده) (*)									
36	10.2	7.99	4.58	1130	8	0.503	0.395	0.050	251
38	11.3	8.90	5.39	1190	17	2.27	1.78	0.482	534
40	12.6	9.86	6.28	1260	21	3.46	2.72	0.909	660
42	13.9	10.9	7.27	1320	23	4.15	3.26	1.19	723
45	15.9	12.5	8.95	1410	31	7.55	5.92	2.92	974
48	18.1	14.2	10.9	1510	34	9.08	7.13	3.86	1070
50	19.6	15.4	12.3	1570	37	10.8	8.44	4.97	1160
52	21.2	16.7	13.8	1630	44	15.2	11.9	8.36	1380
55	23.8	18.7	16.3	1730	47	17.3	13.6	10.2	1480
60	28.3	22.2	21.2	1880	53	22.1	17.3	14.6	1670
63	31.2	24.5	24.5	1980	185	269	211	622	5810
65	33.2	26.0	27.0	2040	210	346	272	909	6600
70	38.5	30.2	33.7	2200	230	416	326	1194	7220
73	41.9	32.9	38.2	2290	240	452	355	1357	7540
75	44.2	34.7	41.4	2360	260	531	417	1726	8170
80	50.3	39.5	50.3	2510	270	573	450	1932	8480
85	56.7	44.5	60.3	2670	280	616	483	2155	8800
90	63.6	49.9	71.6	2830	290	661	519	2395	9110
95	70.9	55.6	84.2	2980					
100	78.5	61.7	98.2	3140					
105	84.6	68.0	114	3300					
110	95.0	74.6	131	3460					

a	Flache	G	W ¹⁾	U ²⁾
mm	cm ²	kg/m	cm ³	cm ² /m
(چهارگوش فولادی (گرم نورد شده)				
برای مصارف عمومی طبق DIN EN 10059 چاپ فوریه 2004 و طبق DIN 1014 قسمت اول و دوم ژوئیه 1978				
8	0.640	0.502	0.085	320
10	1.00	0.785	0.167	400
12	1.44	1.13	0.288	480
13	1.69	1.33	0.366	520
14	1.96	1.54	0.457	560
15	2.25	1.77	0.562	600
16	2.56	2.01	0.683	640
18	3.24	2.54	0.972	720
20	4.00	3.14	1.33	800
22	4.84	3.80	1.78	880
24	5.76	4.52	2.30	960
25	6.25	4.91	2.60	1000
26	6.76	5.31	2.93	1040
28	7.84	6.15	3.66	1120
30	9.00	7.07	4.50	1200
32	10.2	8.04	5.46	1280
35	12.3	9.62	7.15	1400
40	16.0	12.6	10.7	1600
45	20.3	15.9	15.2	1800
50	25.0	19.6	20.8	2000
55	30.3	23.7	27.7	2200
60	36.0	28.3	36.0	2400
65	42.3	33.2	45.8	2600
70	49.0	38.5	57.2	2800
75	56.3	44.2	70.3	3000
80	64.0	50.2	85.3	3200
90	81.0	63.6	121	3600
100	100	78.5	167	4000
110	121	95.0	222	4400
120	144	113	288	4800
130	169	133	366	5200
140	196	154	457	5600
150	225	177	562	6000

a	Flache	G	W ¹⁾	U ²⁾
mm	cm ²	kg/m	cm ³	cm ² /m
(چهارگوش فولادی (استاندارد نشده) (*)				
19	3.61	2.83	1.14	760
160	256	201	683	6400
170	289	227	819	6800
180	324	254	972	7200
190	361	283	1143	7600
200	400	314	1333	8000
210	441	346	1543	8400
220	484	380	1775	8800
230	529	415	2028	9200
240	576	452	2304	9600
250	625	491	2604	10000
260	676	531	2929	10400
280	784	615	3659	11200
300	960	706	4500	12000
320	1024	804	5461	12800

- 1- مطابق جداول پروفیل‌های ایشال جلد 23
- 2- مطابق DIN 1013 قسمت اول (چاپ نوامبر 1976)
- 3- مطابق DIN 1014 قسمت اول (چاپ جولای 1978)
- 4- اندازه‌گیری قانونی از راست و یا چپ و محدوده‌های تراس کانالهای استاندارد شده طبق DIN 1013 قسمت اول.
- 5- اندازه‌گیری قانونی از راست و یا چپ و محدوده‌های تراس کانالهای استاندارد شده طبق DIN 1014 قسمت اول.

وزن هر متر طول لوله فولادی با آب و عایق

Mass per metro run of steel pipe filled with fresh water and of insulation

Nominal Pipe size	Mass of insulation		Mass of pipe and water											
	50 mm tkich	25 mm tkich	Pipe wall thick ness(mm)											
			3/2	4/0	5/0	6/3	8/0	10/0	12/5	16/0	20/0	25/0		
mm	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m
20	2/4	0/8	2/2	2/5	2/9	3/4	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m
25	2/6	0/9	3/0	3/4	4/0	4/6	5/3	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m
40	3/1	1/2	4/9	5/6	6/5	7/5	8/8	10	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m
50	3/5	1/3	6/8	7/7	8/8	10/2	11/9	14	16	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m
65	4/0	1/6	9/6	11	12	14	16	19	22	25	29	kg/m	kg/m	kg/m
80	4/4	1/8			15	17	20	23	27	31	36	kg/m	kg/m	kg/m
100	5/2	2/2			22	25	28	33	38	44	51	58	kg/m	kg/m
125	6/0	2/6			30	33	38	43	50	58	67	77	kg/m	kg/m
150	6/9	3/0			40	44	50	56	64	75	86	99	kg/m	kg/m
200	8/5	3/8					74	83	93	108	123	142	kg/m	kg/m
250	10/1	4/7					104	115	129	147	167	192	kg/m	kg/m
300	11/7	5/5						150	166	188	213	243	kg/m	kg/m
350	12/7	6/0						174	192	216	244	277	kg/m	kg/m
400	14/3	6/8						215	236	264	296	335	kg/m	kg/m
450	15/9	7/6						260	283	316	352	397	kg/m	kg/m
500	17/5	8/4						310	336	372	413	463	kg/m	kg/m
600	20/7	10/0						421	452	496	546	606	kg/m	kg/m

ب) جدول شماره (۲-۲-۱۳-۳) «پ» که از، ANSI/ ASHRAE, EQUIPMENT, ۱۹۸۸

حداکثر فاصله تکیه‌گاه‌ها را، برای لوله‌های فولادی، مسی، با آب و بدون عایق، نشان می‌دهد.

E3 Nominal Size, in.	Nominal Wall Thickness, in.	Schedule ^a	Nominal Outside Diameter, in.	Surface Area		Cross Section		Mass		Structural Properties ^b			
				Inside Area, sq. in.	Outside Area, sq. in.	Area, sq. in.	Weight, lb/ft.	Area, sq. in.	Weight, lb/ft.	Moment of Inertia, in ⁴ .	Section Modulus, in ³ .		
1/4	3	40 XS	2.14	4.15	6.80	6.29	6.16	6.23	1.26	0.867	CV	W	1.26
		40 S	2.02	3.87	6.80	6.29	6.15	6.22	1.26	0.866	CV	W	1.26
		40 STD	2.12	4.23	6.78	6.28	6.13	6.20	1.26	0.864	CV	W	1.26
3/8	3	40 XS	3.20	6.14	10.74	10.24	9.67	9.74	2.05	1.285	CV	W	2.05
		40 S	3.17	5.97	10.70	10.20	9.64	9.71	2.05	1.283	CV	W	2.05
		40 STD	3.27	6.33	10.68	10.18	9.62	9.69	2.05	1.281	CV	W	2.05
1/2	3	40 XS	5.15	10.00	15.80	15.30	14.50	14.57	3.40	1.870	CV	W	3.40
		40 S	5.12	9.83	15.76	15.26	14.46	14.53	3.40	1.868	CV	W	3.40
		40 STD	5.22	10.16	15.74	15.24	14.44	14.51	3.40	1.866	CV	W	3.40
3/4	3	40 XS	7.61	14.85	23.85	23.35	22.15	22.22	5.10	2.750	CV	W	5.10
		40 S	7.58	14.68	23.81	23.31	22.13	22.20	5.10	2.748	CV	W	5.10
		40 STD	7.68	15.01	23.79	23.29	22.11	22.18	5.10	2.746	CV	W	5.10
1	3	40 XS	10.98	21.64	33.84	33.34	31.84	31.91	7.40	4.074	CV	W	7.40
		40 S	10.95	21.47	33.80	33.30	31.82	31.89	7.40	4.072	CV	W	7.40
		40 STD	11.05	21.80	33.78	33.28	31.80	31.87	7.40	4.070	CV	W	7.40
1-1/4	3	40 XS	15.95	31.84	50.84	50.34	48.34	48.41	10.40	5.624	CV	W	10.40
		40 S	15.92	31.67	50.80	50.30	48.32	48.39	10.40	5.622	CV	W	10.40
		40 STD	16.02	32.00	50.78	50.28	48.30	48.37	10.40	5.620	CV	W	10.40
1-1/2	4	40 XS	21.82	43.84	70.84	70.34	67.84	67.91	14.40	7.774	CV	W	14.40
		40 S	21.79	43.67	70.80	70.30	67.82	67.89	14.40	7.772	CV	W	14.40
		40 STD	21.89	44.00	70.78	70.28	67.80	67.87	14.40	7.770	CV	W	14.40
2	5	40 XS	32.80	65.84	107.84	107.34	103.84	103.91	21.40	11.524	CV	W	21.40
		40 S	32.77	65.67	107.80	107.30	103.82	103.89	21.40	11.522	CV	W	21.40
		40 STD	32.87	66.00	107.78	107.28	103.80	103.87	21.40	11.520	CV	W	21.40
2-1/2	6	40 XS	47.75	95.84	153.84	153.34	148.84	148.91	30.40	16.474	CV	W	30.40
		40 S	47.72	95.67	153.80	153.30	148.82	148.89	30.40	16.472	CV	W	30.40
		40 STD	47.82	96.00	153.78	153.28	148.80	148.87	30.40	16.470	CV	W	30.40
3	8	40 XS	68.70	137.84	217.84	217.34	211.84	211.91	43.40	23.424	CV	W	43.40
		40 S	68.67	137.67	217.80	217.30	211.82	211.89	43.40	23.422	CV	W	43.40
		40 STD	68.77	138.00	217.78	217.28	211.80	211.87	43.40	23.420	CV	W	43.40
4	10	40 XS	99.65	199.84	327.84	327.34	319.84	319.91	64.40	34.374	CV	W	64.40
		40 S	99.62	199.67	327.80	327.30	319.82	319.89	64.40	34.372	CV	W	64.40
		40 STD	99.72	200.00	327.78	327.28	319.80	319.87	64.40	34.370	CV	W	64.40
5	12	40 XS	130.55	269.84	437.84	437.34	427.84	427.91	85.40	47.324	CV	W	85.40
		40 S	130.52	269.67	437.80	437.30	427.82	427.89	85.40	47.322	CV	W	85.40
		40 STD	130.62	270.00	437.78	437.28	427.80	427.87	85.40	47.320	CV	W	85.40
6	14	40 XS	161.45	329.84	547.84	547.34	535.84	535.91	106.40	58.274	CV	W	106.40
		40 S	161.42	329.67	547.80	547.30	535.82	535.89	106.40	58.272	CV	W	106.40
		40 STD	161.52	330.00	547.78	547.28	535.80	535.87	106.40	58.270	CV	W	106.40
8	18	40 XS	222.35	449.84	757.84	757.34	743.84	743.91	147.40	79.224	CV	W	147.40
		40 S	222.32	449.67	757.80	757.30	743.82	743.89	147.40	79.222	CV	W	147.40
		40 STD	222.42	450.00	757.78	757.28	743.80	743.87	147.40	79.220	CV	W	147.40
10	24	40 XS	283.25	609.84	1007.84	1007.34	991.84	991.91	198.40	105.174	CV	W	198.40
		40 S	283.22	609.67	1007.80	1007.30	991.82	991.89	198.40	105.172	CV	W	198.40
		40 STD	283.32	610.00	1007.78	1007.28	991.80	991.87	198.40	105.170	CV	W	198.40
12	30	40 XS	344.15	809.84	1357.84	1357.34	1338.84	1338.91	259.40	141.124	CV	W	259.40
		40 S	344.12	809.67	1357.80	1357.30	1338.82	1338.89	259.40	141.122	CV	W	259.40
		40 STD	344.22	810.00	1357.78	1357.28	1338.80	1338.87	259.40	141.120	CV	W	259.40

Steel Pipe Data (Continued)

U.S. Nounal Size, in.	Nominal Size, mm.	Schedule ^a	Wall Thickn. in./mm.	Inside Diam. in./mm.	Surface Area		Cross Section		Mass				Working Pressure ^b ASTM ASD B to 200°C			
					Outside, sq/in.	sq/m.	Area, sq.in.	Area, cm ²	Type,	Wt./sq.in.	Wt./sq.cm.	Spec.		Allow. P.S.W.		
14	350	40	10.31	303.2	1.071	6.953	10.138	72.190	79.329	72.21	ERW	W	4200	ERW	W	4150
		XS	12.70	318.5	1.017	6.938	12.618	69.940	97.28	69.96	ERW	W	5157	ERW	W	5119
			40	17.45	349.0	1.017	6.908	15.797	65.550	131.62	65.57	ERW	W	5119	ERW	W
16	400	40 XS	9.53	335.6	1.117	1.071	10.256	68.970	81.15	83.96	ERW	W	3716	ERW	W	3716
		XS	11.10	333.6	1.117	1.047	12.611	67.290	94.13	67.30	ERW	W	3799	ERW	W	3799
			12.70	330.2	1.117	1.037	13.661	65.610	107.21	65.63	ERW	W	4665	ERW	W	4665
18	450	40	16.05	317.5	1.217	0.997	20.142	79.100	157.82	79.17	ERW	W	7453	ERW	W	7453
		XS	9.53	347.4	1.277	1.217	11.835	117.800	93.06	117.8	ERW	W	2903	ERW	W	2903
			40 XS	12.70	341.9	1.277	1.197	15.708	114.000	127.09	114.0	ERW	W	4100	ERW	W
20	500	40	8.53	438.2	1.436	1.376	15.296	150.050	104.98	150.8	ERW	W	2719	ERW	W	2719
		XS	11.18	435.0	1.436	1.367	15.556	148.600	121.90	148.6	ERW	W	3180	ERW	W	3180
			12.70	431.8	1.436	1.357	17.775	146.450	138.97	146.4	ERW	W	3654	ERW	W	3654
20	500	40	14.27	428.7	1.436	1.347	18.865	144.500	155.65	144.5	ERW	W	4185	ERW	W	4185
		XS	9.53	489.0	1.596	1.516	14.916	187.700	168.88	187.4	ERW	W	2324	ERW	W	2324
			40 XS	12.70	482.6	1.596	1.516	19.762	182.900	154.85	182.9	ERW	W	3289	ERW	W
		40	13.00	477.9	1.596	1.591	21.325	179.400	182.78	179.4	ERW	W	4008	ERW	W	4008

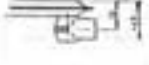
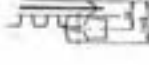
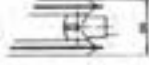

^aNumbers are standard numbers per ASTM Standards/ISO 7024, ST = Standard, XS = Extra Strong.

^bT = Thread; W = Weld.

^cWorking pressures were calculated per ASTM B31.1 using Formulas with (nominal world, CW) pipe through 100 mm and elastic resistance weld (ERW) diameter. The allowable A has been taken as

(1) 12.5% of r for mill tubular on pipe wall thickness, psi
 (2) An arbitrary corrosion allowance of 0.04 mm for pipe sizes through NPS 2 and 1.65 mm from NPS 2½ through 20, psi
 (3) A thread casting allowance for flans through NPS 2.
 Because the pipe wall thickness of threaded standard pipe is so small after deducting the allowance A, the mechanical strength of the pipe is impaired. It is good practice to limit standard threaded pipe pressure to 620 LBS (Gage) for sizes and 800 LBS (Gage) for sizes.

جدول مشخصات یک نمونه رادیاتور پئلی

Model																
	SINGLE		SINGLE CONNECTOR		DOUBLE		DOUBLE CONNECTOR									
Height	Length	Heat Emission		Heat Emission		Heat Emission		Heat Emission								
mm	mm	m ²	Watt/h	kw/h	m ²	Watt/h	kw/h	m ²	Watt/h	kw/h	m ²	Watt/h	kw/h			
Height 400 mm	800	74	357	357	1.28	584	485	1.48	714	814	2.18	1127	970			
	1000	83	510	444	1.37	782	672	1.86	1032	888	2.74	1584	1345			
	1200	1.11	801	576	1.83	912	783	2.23	1292	1033	3.28	1803	1568			
	1400	1.30	721	828	1.92	1104	948	2.60	1462	1257	3.84	2208	1888			
	1600	1.48	833	718	2.19	1282	1083	2.88	1670	1436	4.38	2524	2170			
	1800	1.67	932	802	2.47	1427	1210	3.24	1884	1624	4.94	2814	2420			
	2000	1.85	1044	898	2.74	1578	1358	3.70	2088	1796	5.48	3158	2716			
	2200	2.06	1124	967	3.08	1689	1481	4.09	2248	1933	6.04	3388	2922			
	2400	2.23	1253	1077	3.28	1885	1620	4.46	2508	2154	6.58	3888	3293			
	2600	2.42	1343	1156	3.57	2023	1748	4.84	2680	2312	7.14	4088	3498			
Height 500 mm	800	80	415	207	1.28	604	502	1.80	820	714	2.08	1208	1124			
	1000	1.18	600	518	1.80	807	780	2.32	1200	1032	3.20	1814	1685			
	1200	1.38	698	600	1.80	1058	908	2.78	1388	1200	3.84	2112	1918			
	1400	1.60	842	724	2.24	1281	1122	3.25	1688	1448	4.48	2583	2304			
	1600	1.86	970	824	2.57	1484	1288	3.71	1870	1668	5.14	2928	2518			
	1800	2.09	1080	911	2.88	1632	1403	4.18	2184	1862	5.78	3284	2806			
	2000	2.32	1213	1040	3.21	1822	1575	4.64	2428	2088	6.42	3684	3151			
	2200	2.55	1308	1122	3.52	1971	1698	5.10	2612	2248	7.04	3943	3390			
	2400	2.78	1455	1251	3.87	2198	1890	5.67	2912	2588	7.88	4388	3781			
	2600	3.02	1560	1343	4.17	2398	2028	6.03	3124	2887	8.34	4718	4057			
Height 600 mm	800	1.11	482	414	1.70	723	621	2.22	980	878	3.40	1488	1282			
	1000	1.38	680	588	2.13	1018	874	2.78	1291	1188	4.26	2052	1748			
	1200	1.67	810	687	2.56	1183	1017	3.24	1621	1383	5.12	2388	2054			
	1400	1.94	980	847	2.96	1435	1234	3.68	1870	1684	5.82	2870	2468			
	1600	2.21	1125	968	3.41	1640	1411	4.45	2251	1936	6.82	3280	2821			
	1800	2.50	1285	1079	3.83	1828	1572	5.00	2510	2157	7.88	3686	3148			
	2000	2.78	1407	1210	4.28	2052	1785	5.56	2814	2420	8.52	4108	3530			
	2200	3.06	1515	1300	4.68	2208	1888	6.12	3080	2688	9.36	4417	3798			
	2400	3.34	1688	1452	5.11	2482	2117	6.67	3377	2980	10.22	4884	4254			
	2600	3.62	1812	1558	5.54	2642	2272	7.23	3624	3187	11.08	5285	4544			
Height 700 mm	800	1.29	605	583	1.88	810	780	2.58	1210	1125	3.78	1820	1660			
	1000	1.61	818	700	2.36	1127	977	3.23	1455	1400	4.70	2275	1865			
	1200	1.94	980	843	2.85	1388	1175	3.87	1867	1688	5.84	2723	2320			
	1400	2.26	1144	984	3.28	1582	1389	4.52	2289	1987	6.58	3194	2728			
	1600	2.58	1307	1124	3.78	1820	1585	5.18	2614	2248	7.50	3640	3120			
	1800	2.86	1470	1284	4.23	2047	1780	5.81	2940	2528	8.48	4080	3520			
	2000	3.23	1634	1400	4.71	2280	1980	6.45	3288	2810	9.41	4588	3820			
	2200	3.55	1798	1548	5.17	2522	2181	7.10	3598	3281	10.38	5084	4300			
	2400	3.87	1961	1686	5.64	2750	2347	7.74	3982	3572	11.28	5488	4684			
	2600	4.19	2125	1837	6.11	2967	2543	8.38	4290	3863	12.22	5910	5081			

تجهيزات مورد نیاز عایق کاری

	<p>پرگار</p>		<p>ابزار اندازه گیر متر و خط کش</p>
	<p>پرگار انتقال اندازه</p>		<p>قیچی</p>
	<p>شابلون دایره برای برش کپ انتهایی لوله با قطر بزرگ</p>		<p>قلم مو برای گسترش چسب</p>
	<p>شابلون</p>		<p>سنبله واشر بری</p>
			<p>کاتر</p>

تجهیزات مورد نیاز اسمز معکوس

ردیف	نام قطعه یا ابزار	تصویر
۱	سه راهی استیل $1/4 \times 1/2$ اینچ	
۲	شیر ورودی $1/4$ اینچ	
۳	کپسول پس آب	
۴	شیلنگ بر - قیچی	
۵	پمپ دیافراگمی و ترانسفورمر برق	
۶	شیر برداشت آب تصفیه شده (علمک) بر روی سینک ظرفشویی	
۷	شیلنگ رابط و بست و پایه‌های نگهدارنده فیلتر - آچار هوزینگ	
۸	مخزن دیافراگمی تحت فشار و ذخیره آب تصفیه به همراه شیر مخزن	
۹	شیر اتوماتیک چهارراهه	
۱۰	شاسی، شابلون و بدنه نگهدارنده فیلترها و تجهیزات دستگاه	
۱۱	کلید فشار پایین	
۱۲	کلید فشار بالا	
۱۳	شیر برقی	

مراحل تصفیه و عملکرد سیستم اسمز معکوس خانگی

مرحله کلی	مرحله تصفیه	نوع فیلتر	عملکرد	طول عمر	تصویر فیلتر
پیش تصفیه	اول	الیافی PP PolyPropylene	حذف شن، انواع رسوبات، زنگ آهن	متوسط ۶ ماه	
	دوم	کربن فعال Activated Carbon	کاهش کلر و مواد آلی	متوسط ۶ ماه	
	سوم	کربن گرانول Granular Carbon	حذف آرسنیک و ذرات تا ۵ میکرون	متوسط ۶ ماه	
مرحله نهایی	چهارم	ممبران (اسمز معکوس) Membrane	حذف املاح، نمک، ویروس و باکتری	۲ سال	
	پنجم	پست کربن Post Carbon	حذف بو و طعم	۱/۵ سال	
	ششم	املاح Mineral	اضافه کردن املاح مفید	۱/۵ سال	
	هفتم #	آلکالاین Alkaline	قلیایی کننده	یک سال	
	هشتم	ماورای بنفش Ultra-violet	کشنده انگل، باکتری، ویروس	

*عدم تعویض به موقع فیلتر مرحله ۱ باعث اشباع شدن سریع تر مرحله ۲ و ۳ خواهد شد.

** اشباع شدن فیلترهای مرحله ۲ و ۳ باعث عدم جذب کلر و آسیب جدی ممبران (مرحله ۴) می شود.

به دلیل افزایش PH مزه آب به تلخی می رسد، پیشنهاد می شود این فیلتر قبل از فیلتر کربن نهایی قرار گیرد.

فاصله تکیه‌گاه‌ها در لوله‌کشی فولادی و لوله‌کشی مسی

۴۰۰	۳۵۰	۳۰۰	۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۲۵	۱۰۰	۸۰	۶۵	۵۰	۴۰	۳۲	۲۵	۲۰	میلی متر	قطر لوله
۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۸	۶	۵	۴	۳	$2\frac{1}{2}$	۲	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	۱	$\frac{3}{4}$	اینچ	
۸/۲	۷/۶	۷	۶	۵/۸۰	۵/۲۰	—	۴/۲۰	۳/۶۰	۳/۳۰	۳/—	۲/۷۰	۲/۵	۲/۱۰	۲/۱۰	لوله‌کشی فولادی (متر)	
				۲/۷۰	۴/۲۰	—	۳/۶۰	۳/—	—	۳/۴۰	۲/۴۰	—	۱/۸۰	۱/۵۰	لوله‌کشی مسی (متر) ۱/۵۰	

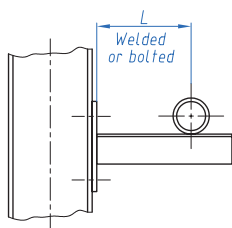
راهنمای استفاده از اتوی لوله‌های پلی‌اتیلن

زمان خنک‌شدن	زمان جوشکاری (ثانیه)	زمان گرم‌شدن (ثانیه)	عمق جوشکاری (میلی‌متر)	قطر خارجی لوله (میلی‌متر)
۲	۴	۵	۱۴	۲۰
۲	۴	۷	۱۵	۲۵
۴	۶	۸	۱۶/۵	۳۲
۴	۶	۱۲	۱۸	۴۰
۴	۶	۱۸	۲۰	۵۰
۶	۸	۲۴	۲۴	۶۳
۶	۸	۳۰	۲۵	۷۵
۸	۱۰	۴۰	۲۹	۹۰
۸	۱۰	۵۰	۳۲/۵	۱۱۰

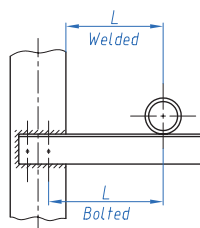
اتصال دستک به دیوار یا اسکلت فلزی (CANTILEVER)

این نوع اتصال از یک قطعه پروفیل فولادی، از نوع نبشی دو بال مساوی، یا نبشی دو بال متفاوت یا ناودانی فولادی، تشکیل می‌شود که انتهای آن به دیوار یا اسکلت فلزی، با اتصال جوشی یا پیچ و مهره، متصل می‌شود. شکل زیر چند نوع اتصال دستک را نشان می‌دهد. لوله ممکن است، مانند شکل، روی دستک نصب شود یا با آویز به آن آویخته شود.

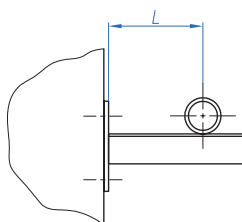
شکل انواع دستک به دیوار یا اسکلت فلزی



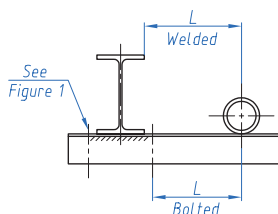
اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به ستون فلزی



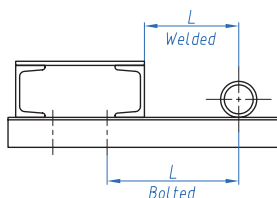
اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به ستون فلزی



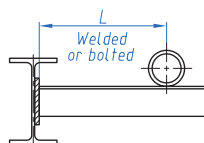
اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به دیوار بتنی یا صفحه فولادی



اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به زیر تیر آهن



اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به اسکلت فلزی



اتصال جوشی یا پیچ و مهره‌ای به تنه تیر آهن

انتخاب کابل دستگاه بر اساس شدت جریان و طول کابل

طول		شدت جریان بر حسب آمپر (A)									
		۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۳۵۰	۴۰۰	۴۵۰	۵۰۰	
ft	m										
۵۰	۱۵	۲	۲	۲	۲	۱	۱/۰	۱/۰	۲/۰	۲/۰	
۷۵	۲۳	۲	۲	۱	۱/۰	۲/۰	۲/۰	۳/۰	۳/۰	۴/۰	
۱۰۰	۳۰	۲	۱	۱/۰	۲/۰	۳/۰	۴/۰	۴/۰			
۱۲۵	۳۸	۲	۱/۰	۲/۰	۳/۰	۴/۰					
۱۵۰	۴۶	۱	۲/۰	۳/۰	۴/۰						
۱۷۵	۵۳	۱/۰	۳/۰	۴/۰							
۲۰۰	۶۱	۱/۰	۳/۰	۴/۰							
۲۵۰	۷۶	۲/۰	۴/۰								
۳۰۰	۹۱	۳/۰									
۳۵۰	۱۰۷	۳/۰									
۴۰۰	۱۲۲	۴/۰									
		۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۳۵۰	۴۰۰	۴۵۰	۵۰۰	
ft	m										
۵۰	۱۵	۲	۲	۱/۰	۲/۰	۲/۰	۳/۰	۴/۰			
۷۵	۲۳	۲	۱/۰	۲/۰	۳/۰	۴/۰					
۱۰۰	۳۰	۱/۰	۲/۰	۴/۰							
۱۲۵	۳۸	۲/۰	۳/۰								
۱۵۰	۴۶	۲/۰	۳/۰								
۱۷۵	۵۳	۳/۰									
۲۰۰	۶۱	۴/۰									
۲۲۵	۶۹	۴/۰									

تعیین مقدار آمپر مجاز برای الکترودها با پوشش مواد بازی

تنظیم جریان برای الکترودهای کم هیدروژن			
قطر الکتروده	آمپر (نخت)	آمپر (قائم و بالاسری)	ولت
۱" ۸	۱۴۰-۱۵۰	۱۲۰-۱۴۰	۲۲-۲۶
۵" ۳۲	۱۷۰-۱۹۰	۱۶۰-۱۸۰	۲۲-۲۶
۳" ۱۶	۱۹۰-۲۵۰	۲۰۰-۲۲۰	۲۲-۲۶
۷" ۳۲	۲۶۰-۳۲۰		۲۴-۲۷
۱" ۴	۲۸۰-۳۵۰		۲۴-۲۷
۵" ۱۶	۳۶۰-۴۵۰		۲۶-۲۹

انتخاب شدت جریان مناسب با توجه به قطر الکتروود و ضخامت قطعه

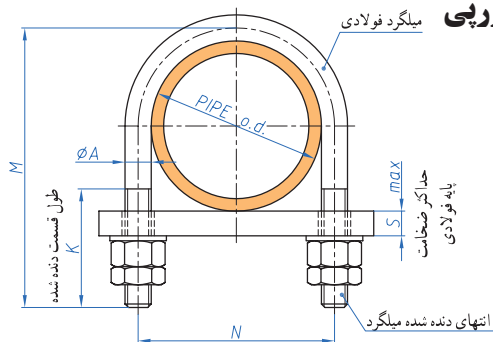
ضخامت قطعه (mm)	قطر مغزی الکتروود (mm)	حدود شدت جریان (A)
۱/۶	۱/۶	۴۰ - ۶۰
۲/۵	۲/۵	۵۰ - ۸۰
۴	۳/۲	۹۰ - ۱۳۰
۶	۴	۱۲۰ - ۱۷۰
۸	۵	۱۸۰ - ۲۷۵
۲۵	۶	۳۰۰ - ۴۰۰

جدول شماره شیشه ماسک

شماره شیشه	قوس الکتريکی جوش آرگون GTAW	قوس الکتريکی GMAW(CO _۲)	قوس الکتريکی یا الکتروود دستی SMAW
۱۰	-	-	تا ۴ میلی متر قطر الکتروود
۱۲	-	-	از ۴ تا ۶ میلی متر قطر
۱۴	-	-	بزرگ تر از ۶ میلی متر
۱۱	-	برای فلزات غیر آهنی تا ضخامت ۴ میلی متر	-
۱۲	-	برای فلزات آهنی تا ۴ میلی متر	-
۱۰-۱۴	برای ضخامت های مختلف	-	-

انواع تکیه گاه

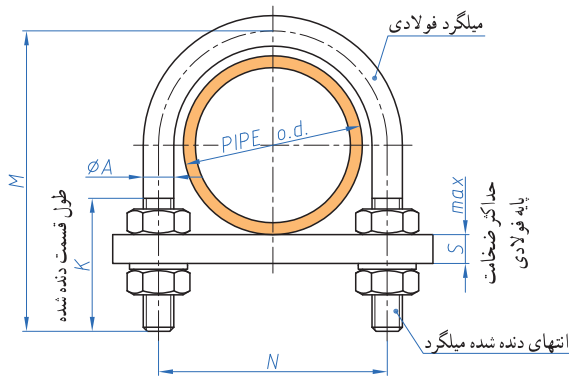
کورپی



S Max	K	M	N	قطر میلگرد A	قطر خارجی لوله	قطر نامی لوله
۱۰	۲۵	۴۵	۴۰	۸	۲۱/۳	۱۵
۱۰	۳۰	۵۵	۴۵	۸	۲۶/۹	۲۰
۱۰	۳۰	۶۰	۵۰	۸	۳۳/۷	۲۵
۱۰	۳۰	۷۰	۶۰	۸	۴۲/۴	۳۲
۱۶	۴۰	۸۵	۶۵	۱۰	۴۸/۳	۴۰
۱۶	۴۰	۱۰۰	۸۰	۱۰	۶۰/۳	۵۰
۱۹	۵۰	۱۲۰	۹۵	۱۲	۷۶/۱	۶۵
۱۹	۵۵	۱۴۰	۱۱۰	۱۶	۸۸/۹	۸۰
۱۹	۵۵	۱۶۵	۱۴۰	۱۶	۱۱۴/۳	۱۰۰
۱۹	۵۵	۱۹۰	۱۶۵	۱۶	۱۳۹/۳	۱۲۵
۱۹	۶۵	۲۲۵	۱۹۵	۲۰	۱۶۸/۳	۱۵۰
۱۶	۶۵	۲۵۰	۲۲۰	۲۰	۱۹۳/۷	۱۷۵
۱۹	۶۵	۲۷۵	۲۵۰	۲۰	۲۱۹/۱	۲۰۰
۱۹	۶۵	۳۰۰	۲۷۵	۲۰	۲۴۴/۵	۲۲۵
۲۲	۷۵	۳۳۵	۳۰۵	۲۰	۲۷۳/۰	۲۵۰
۲۲	۷۵	۳۸۵	۳۵۵	۲۰	۳۲۳/۹	۳۰۰

یادداشت

- این جزئیات بست نوع کورپی برای لوله‌های فولادی افقی، عایق‌دار یا بدون عایق، را نشان می‌دهد.
- سطح خارجی لوله ممکن است با بست تماس داشته باشد ولی بست به آن محکم نمی‌شود و حرکت طولی لوله در داخل بست امکان‌پذیر است.
- بست ممکن است در دو حالت نصب شود:
 - لوله بالای تکیه‌گاه (به ضخامت S) قرار گیرد و وزن آن مستقیماً به تکیه‌گاه وارد شود.
 - لوله زیر تکیه‌گاه قرار گیرد و وزن آن از طریق میل‌گرد بست به تکیه‌گاه منتقل شود.
- اگر لوله عایق‌دار باشد:
 - ممکن است عایق روی میل‌گرد کورپی را بپوشاند.
 - اگر عایق داخل کورپی قرار گیرد باید به اندازه دو برابر ضخامت عایق و محافظ آن به مقادیر M و N اضافه شود.
- برای حفاظت عایق بین سطوح خارجی عایق و میل‌گرد کورپی یک لایه از ورق فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول ۳۰۰ میلی‌متر اضافه شود.
- فولادبست برای دمای کار ۲۰- تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد باید مطابق استاندارد BS۴۳۶۰، GRADE۴۳A با مشابه باشد.



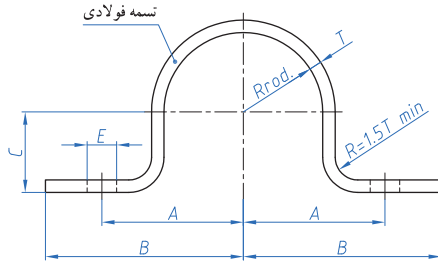
S.Max	K	M	N	قطر میلگرد A	قطر خارجی لوله	قطر نامی لوله
۷	۲۵	۵۰	۳۰	۸	۲۱/۳	۱۵
۱۰	۲۵	۶۰	۳۵	۸	۲۶/۹	۲۰
۱۰	۲۵	۶۵	۴۵	۸	۳۲/۷	۲۵
۱۰	۲۵	۷۵	۵۵	۸	۴۲/۴	۳۲
۱۶	۳۵	۹۰	۶۰	۱۰	۴۸/۳	۴۰
۱۶	۳۵	۱۰۰	۷۵	۱۰	۶۰/۳	۵۰
۱۹	۴۵	۱۳۰	۹۰	۱۲	۷۶/۱	۶۵
۱۹	۵۰	۱۵۰	۱۰۵	۱۶	۸۸/۹	۸۰
۱۹	۵۰	۱۷۵	۱۳۵	۱۶	۱۱۴/۳	۱۰۰
۱۹	۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۶	۱۳۹/۷	۱۲۵
۱۹	۵۵	۲۳۵	۱۹۰	۲۰	۱۶۸/۳	۱۵۰
۱۹	۵۵	۲۶۰	۲۱۵	۲۰	۱۹۳/۷	۱۷۵
۱۹	۵۵	۲۹۵	۲۴۵	۲۰	۲۱۹/۱	۲۰۰
۱۹	۵۵	۳۱۰	۲۷۰	۲۰	۲۴۴/۵	۲۲۵
۲۲	۶۰	۳۵۰	۳۰۰	۲۰	۲۷۳/۰	۲۵۰
۲۲	۶۰	۴۰۰	۳۵۰	۲۰	۳۲۳/۹	۳۰۰

اندازه‌ها به میلی‌متر است

یادداشت

- این جزئیات بست نوع کورپی برای لوله‌های فولادی افقی، بدون عایق، را نشان می‌دهد.
- سطح خارجی لوله با بست تماس مستقیم دارد و بست لوله را محکم می‌گیرد و از هرگونه حرکت آن جلوگیری می‌کند.
- بست ممکن است در دو حالت نصب شود:
- لوله بالای تکیه‌گاه (به ضخامت S) قرار گیرد و وزن آن مستقیماً به تکیه‌گاه وارد شود.
- لوله زیر تکیه‌گاه قرار گیرد و وزن آن از طریق میل‌گرد بست به تکیه‌گاه منتقل شود.
- فولادبست برای دمای کار ۲۰- تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد باید مطابق استاندارد BS۴۳۶۰ GRADE۴۳A، یا مشابه باشد.

کورپی تسمه‌ای



قطر پیچ	قطر سوراخ E	R	C	اندازه‌های تسمه W×T	B	A	قطر خارجی لوله	قطر نامی لوله
۱۰	۱۲	۱۱/۵	۱۰	۳۳ × ۵	۹۱	۵۳	۲۱/۳	۱۵
۱۰	۱۲	۱۴	۱۳	۳۵ × ۵	۹۳	۵۵	۲۶/۹	۲۰
۱۰	۱۲	۱۸	۱۶	۳۵ × ۵	۹۵	۵۷	۳۳/۷	۲۵
۱۲	۱۵	۲۲	۲۰	۳۵ × ۸	۱۰۲	۶۴	۴۲/۴	۳۲
۱۲	۱۵	۲۵	۲۳	۳۵ × ۸	۱۱۷	۷۹	۴۸/۳	۴۰
۱۲	۱۵	۳۱	۲۹	۳۵ × ۸	۱۱۹	۸۱	۶۰/۳	۵۰
۱۶	۱۹	۴۰	۳۶	۴۵ × ۱۰	۱۲۷	۸۹	۷۶/۱	۶۵
۱۶	۱۹	۴۶	۴۳	۴۵ × ۱۰	۱۳۷	۹۹	۸۸/۹	۸۰
۱۶	۱۹	۵۹	۵۵	۴۵ × ۱۰	۱۴۶	۱۰۸	۱۱۴/۳	۱۰۰
۲۰	۲۴	۷۲	۶۸	۶۰ × ۱۰	۱۶۰	۱۱۹	۱۳۹/۷	۱۲۵
۲۰	۲۴	۸۶	۸۲	۶۰ × ۱۰	۱۷۴	۱۳۶	۱۶۸/۳	۱۵۰
۲۰	۲۴	۹۹	۹۵	۵۵ × ۱۵	۱۹۵	۱۵۵	۱۹۳/۷	۱۷۵
۲۰	۲۴	۱۱۲	۱۰۷	۵۵ × ۱۵	۲۱۰	۱۷۰	۲۱۹/۱	۲۰۰

اندازه‌ها به میلی‌متر است

یادداشت

- این جزئیات بست نوع کورپی برای لوله‌های فولادی افقی، بدون عایق، را نشان می‌دهد.
- سطح خارجی لوله با بست تماس دارد ولی بست به آن محکم نمی‌شود و حرکت طولی لوله در داخل بست امکان‌پذیر است.
- بست فقط در یک حالت نصب می‌شود که لوله در بالای تکیه‌گاه قرار دارد.
- فولادبست برای دمای کار ۲۰- تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد باید مطابق استاندارد BS۴۳۶۰ GRADE۴۳A، یا مشابه باشد.