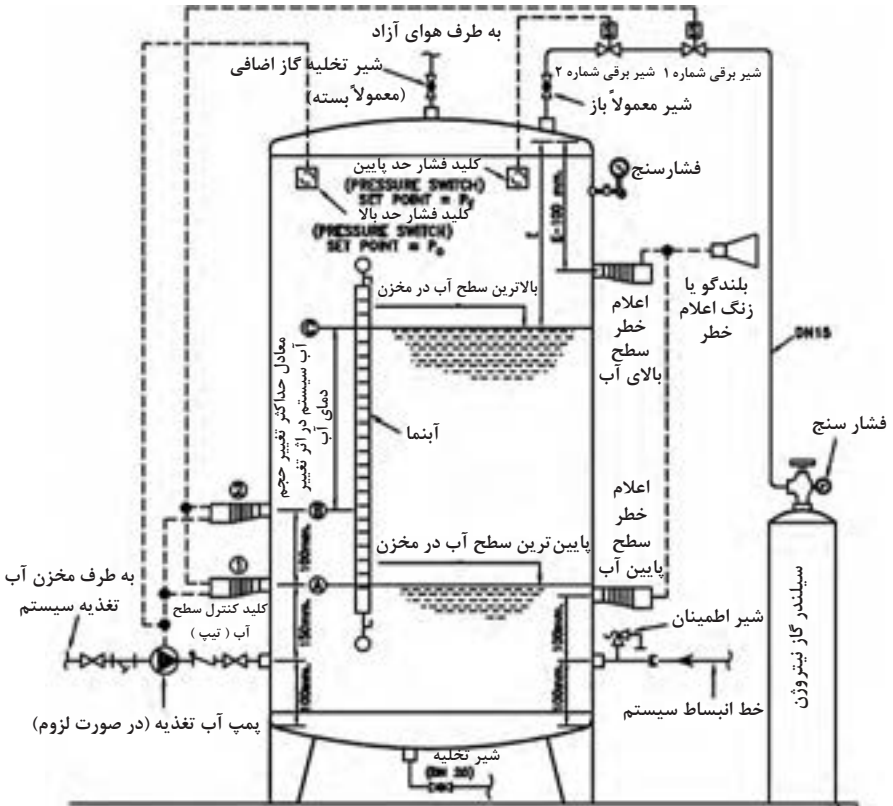


## فصل ۲

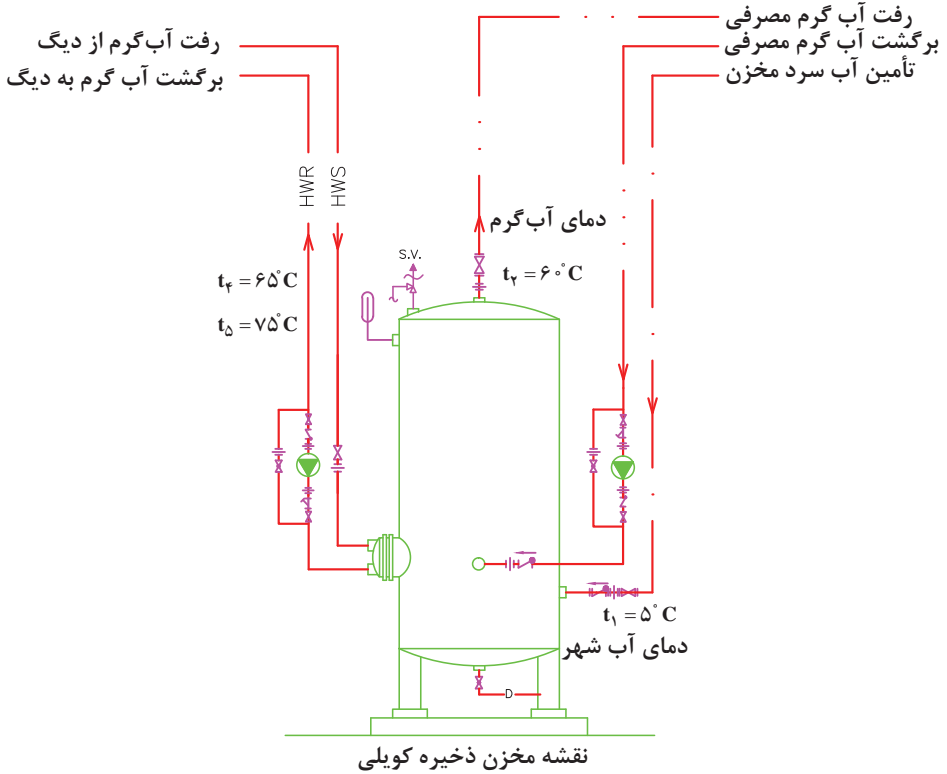
### نقشه‌کشی و زبان فنی

## نقشه‌کشی و زبان فنی

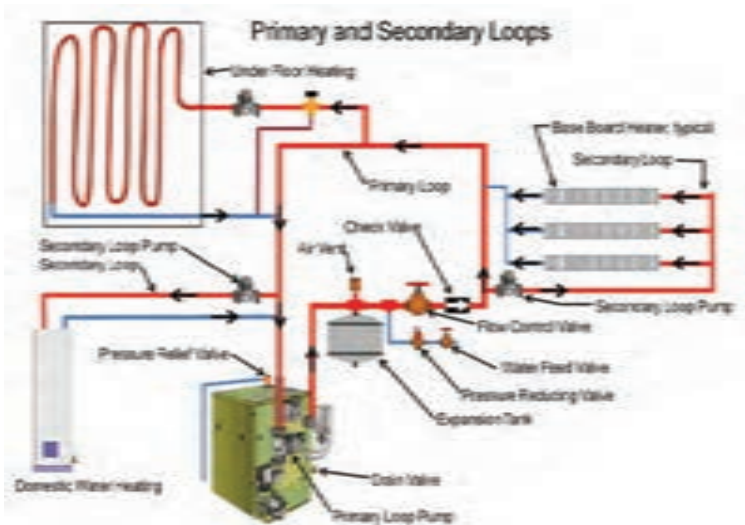
### نقشه جزئیات نصب مخزن انبساط بسته

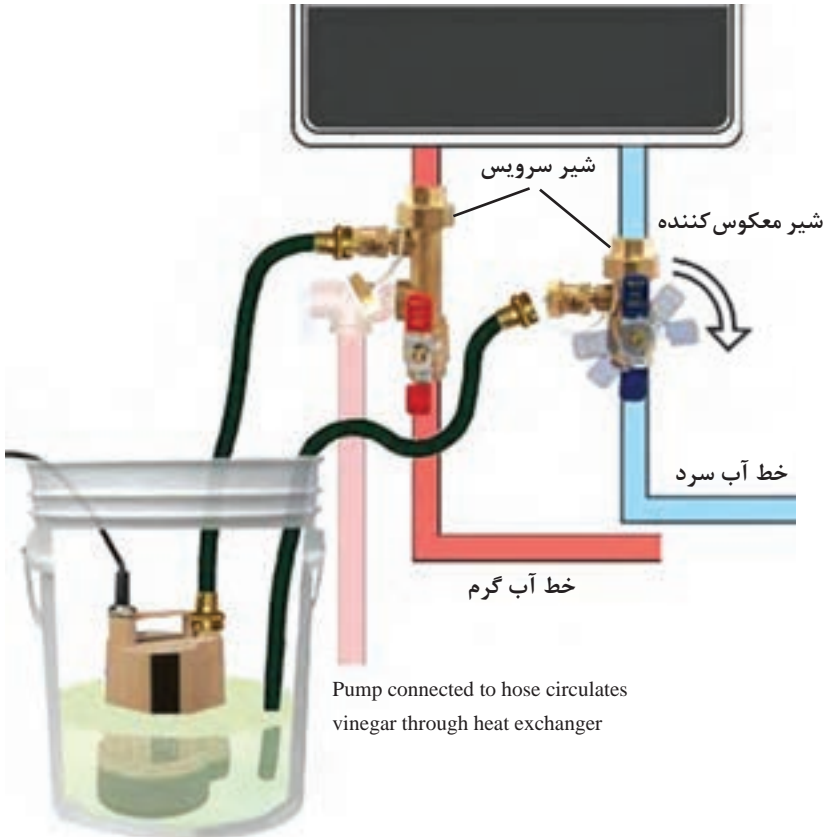


## نقشه جزئیات نصب مخزن کویلی



زبان فنی  
اجزای سیستم گرمایش مرکزی





مخزن و دستگاه شست و شوی

شرح		علامت	DESCRIPTION
<p><b>لوله کشی آب رسانی</b></p> <p>لوله توزیع آب سرد مصرفی</p> <p>لوله توزیع آب سرد مصرفی</p> <p>لوله توزیع آب گرم مصرفی</p> <p>لوله توزیع آب گرم مصرفی</p> <p>لوله برگشت آب گرم مصرفی</p> <p>لوله برگشت آب گرم مصرفی</p> <p>لوله توزیع آب ۴۰ درجه سانتی گراد</p> <p>لوله توزیع آب تصفیه شده</p> <p>لوله آب غیر آشامیدنی</p> <p>لوله رفت آب آشامیدنی خنک شده</p> <p>لوله برگشت آب آشامیدنی خنک شده</p> <p><b>لوله کشی فاضلاب</b></p> <p>لوله فاضلاب بهداشتی، نصب در طبقات ساختمان</p> <p>لوله فاضلاب بهداشتی، دفن در زیر کف پایین ترین طبقه</p> <p>لوله آب باران، نصب در طبقات ساختمان</p> <p>لوله آب باران، دفن در زیر کف پایین ترین طبقه</p> <p>لوله هواکش فاضلاب</p> <p>چاه خشک</p>		<p>DCW</p> <p>DHWS</p> <p>DHWR</p> <p>40° C</p> <p>TW</p> <p>NPW</p> <p>CHD</p> <p>CHD</p> <p>SAN</p> <p>SAN</p> <p>SD</p> <p>S<sub>D</sub></p>	<p><b>WATER SUPPLY PIPES</b></p> <p>DOMESTIC COLD WATER PIPE</p> <p>DOMESTIC COLD WATER PIPE</p> <p>DOMESTIC HOT WATER SUPPLY PIPE</p> <p>DOMESTIC HOT WATER SUPPLY PIPE</p> <p>DOMESTIC HOT WATER RECIRCULATING PIPE</p> <p>DOMESTIC HOT WATER RECIRCULATING PIPE</p> <p>40° C TEMPERATURE WATER PIPE</p> <p>TREATED WATER PIPE</p> <p>NON POTABLE WATER PIPE</p> <p>CHILLED DRINKING WATER SUPPLY PIPE</p> <p>CHILLE DRINKING WATER RETURN PIPE</p> <p><b>WASTE WATER PIPES</b></p> <p>ABOVE GRADE SANITARY WASTE PIPE</p> <p>BELOW GRADE SANITARY WASTE PIPE</p> <p>ABOVE GRADE STORM DRAIN PIPE</p> <p>BELOW GRADE STORM DRAIN PIPE</p> <p>VENT PIPE</p> <p>DRY WELL</p>
مقیاس: ندارد	تاریخ:	عنوان نقشه:	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور معاونت امور فنی
تصویب:	طراح:	علائم نقشه کشی لوله کشی های آبرسانی و فاضلاب	
شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی نشریه شماره ۱۲۸		شماره نقشه: M.D.101-01-1	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

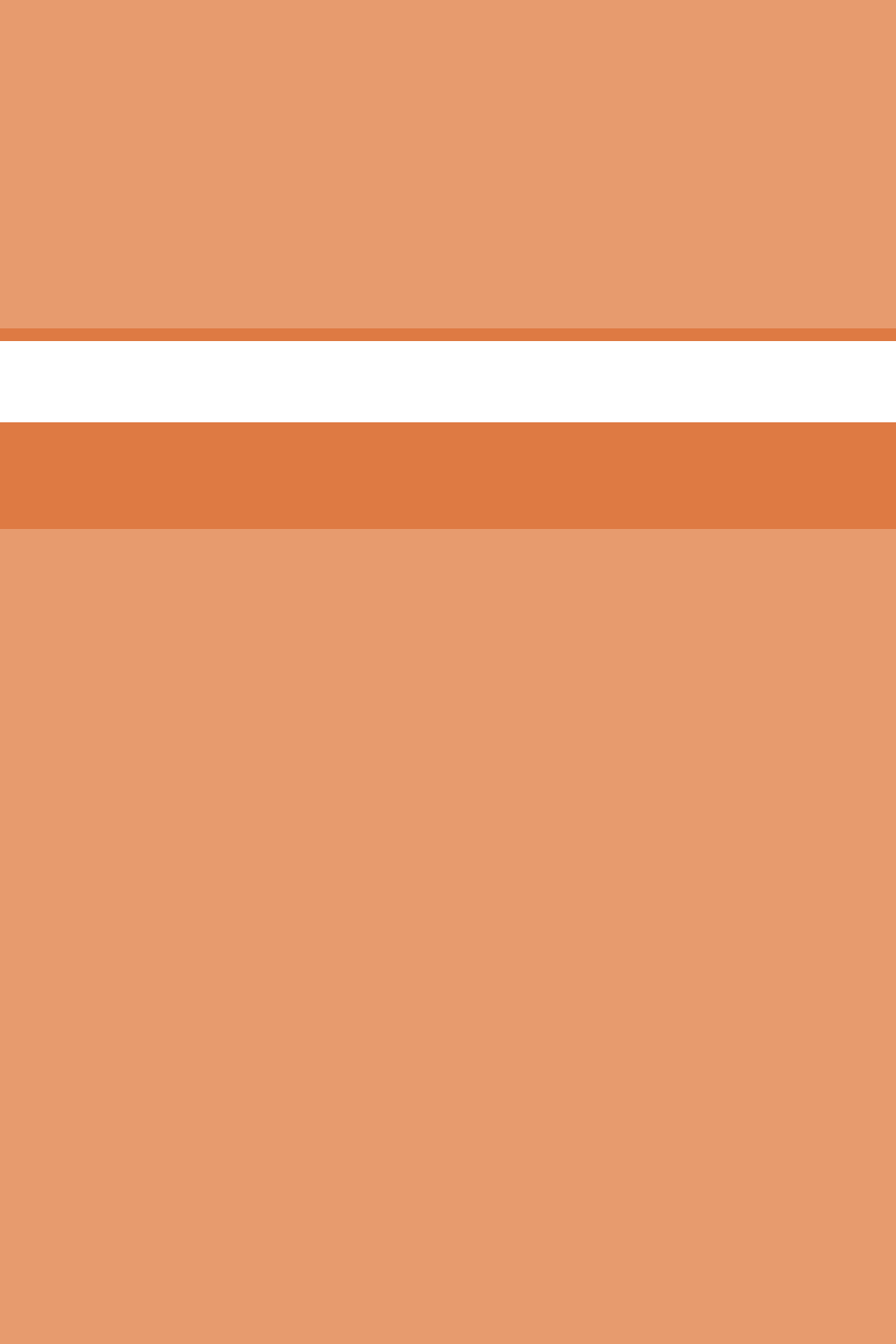
شرح		علامت	DESCRIPTION
<b>لوله کشی سیستم گرمایی</b>			<b>HEATING PIPES</b>
لوله رفت آب گرم کننده دما بالا (حداکثر ۲۳۰ درجه سانتی گراد)		HTWS	HIGH TEMPERATURE WATER SUPPLY PIPE (230°C MAM.)
لوله برگشت آب گرم کننده دما بالا (حداکثر ۲۳۰ درجه سانتی گراد)		HTWR	HIGH TEMPERATURE WATER RETURN PIPE (230°C MAX.)
لوله رفت آب گرم کننده دما متوسط (حداکثر ۱۷۵ درجه سانتی گراد)		MTWS	MEDIUM TEMPERATURE WATER SUPPLY PIPE (175°C MAX.)
لوله برگشت آب گرم کننده دما متوسط (حداکثر ۱۷۵ درجه سانتی گراد)		MTWR	MEDIUM TEMPERATURE WATER RETURN PIPE (175°C MAX.)
لوله رفت آب گرم کننده دما پایین (حداکثر ۱۲۰ درجه سانتی گراد)		HWS	HOT WATER HEATING SUPPLY PIPE (LOW TEMPERATURE. 120°C MAX.)
لوله برگشت آب گرم کننده دما پایین (حداکثر ۱۲۰ درجه سانتی گراد)		HWR	HOT WATER HEATING RETURN PIPE (LOW TEMPERATURE. 120°C MAX.)
لوله تخلیه		D	DRAIN PIPE
لوله انبساط		E	EXPANSION PIPE
<b>لوله کشی آتش نشانی</b>			<b>FIRE PROTECTION PIPES</b>
لوله توزیع آب آتش نشانی		G	FIRE PROTECTION PIPE
لوله توزیع آب در سیستم آیفشان		LPG	SPRINKLER SUPPLY PIPE
لوله تخلیه پساب در سیستم آیفشان		N	SPRINKLER DRAIN PIPE
لوله توزیع گاز کربنیک		O	CARBON DIOXIDE GAS PIPE
<b>لوله کشی گاز</b>			<b>GAS PIPES</b>
لوله توزیع گاز سوخت طبیعی (شهری)		FOS	NATURAL GAS PIPE
لوله توزیع گاز سوخت مایع		FOR	LIQUID PETROLEUM GAS PIPE
لوله توزیع گاز نیتروژن		FOF	NITROGEN GAS PIPE
لوله توزیع گاز اکسیژن		FOG	OXYGEN GAS PIPE
<b>لوله کشی سوخت</b>			<b>FUEL OIL PIPES</b>
لوله رفت سوخت مایع		FOD	FUEL OIL SUPPLY PIPE
لوله برگشت سوخت مایع		FOV	FUEL OIL RETURN PIPE
لوله پرکن مخزن سوخت مایع			FUEL OIL TANK FILLING PIPE
لوله اندازه گیری میزان سوخت مایع در مخزن			FUEL OIL TANK GAGE PIPE
لوله سرریز مخزن سوخت مایع			FUEL OIL TANK OVER FLOW PIPE
لوله هواکش مخزن سوخت مایع			FUEL OIL TANK VENT PIPE
مقیاس: ندارد	تاریخ:	عنوان نقشه: علائم نقشه کشی لوله کشی های تأسیسات گرمایی آتش نشانی، گاز و سوخت	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور معاونت امور فنی
تصویب:	طراح:	شماره نقشه: M.D.101-03-1	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی- نشریه شماره ۱۲۸			

شرح		علامت	DESCRIPTION
شیر کشویی			GATE VALVE
شیر کف فلزی			GLOBE VALVE
شیر معمولاً بسته			NORMALLY CLOSED VALVE
شیر یک طرفه			CHECK VALVE
شیر پروانه‌ای			BUTTERFLY VALVE
شیر ترکیبی یک طرفه و قطع و وصل			STOP CHECK VALVE
شیر ساچمه‌ای (توپکی)			BALL VALVE
شیر سموری			PLUG VALVE
شیر سوزنی			NEEDLE VALVE
شیر سریع بازشونده			QUICK OPENING VALVE
شیر موتوری دو راهه			2 - WAY MOTORIZED VALVE
شیر موتوری سه راهه			3 - WAY MOTORIZED VALVE
شیر قطع و وصل با کوئل الکتریکی			SOLENOID VALVE
شیر شناور			FLOAT VALVE
شیر کشویی ۹۰ درجه			ANGEL GATE VALVE
شیر کف فلزی ۹۰ درجه			ANGEL GLOBE VALVE
شیر فشارشکن از نوع کنترل کننده			DIFFERENTIAL PRESSURE
اختلاف فشار طرفین شیر			REDUCING REGULATOR
شیر تنظیم جریان			BALANCING VALVE
شیر هواگیری دستی			MANUAL AIR VENT
شیر هواگیری خودکار			AUTOMATIC AIR VENT
شیر روی لوله قائم			VALVE ON RISER
شیر اطمینان فشار			PRESSURE RELIEF VALVE
شیر اطمینان فشار و دما			PRESSURE AND TEMPERATURE RELIEF VALVE
تاریخ:		عنوان نقشه:	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور معاونت امور فنی
مقیاس: ندارد	طراح:	علائم نقشه کشی شیرآلات لوله کشی (قسمت اول)	
شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی نشریه شماره ۱۲۸		شماره نقشه: M.D.101-05-1	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

شرح		علامت	DESCRIPTION
غلاف			SLEEVE
اتصال قابل انعطاف (لرزه گیر)			FLEXIBLE CONNECTION
درپوش لوله			PIPE CAP OR PLUG
دماسنج			TEMPERATURE GAGE
فشارسنج			PRESSURE GAGE
درپوش تخلیه آب			DIRT POCKET
جهت جریان سیال در لوله			WATER FLOW IN PIPE
دریچه بازدید انتهایی لوله (نصب روی کف)			CLEANOUT DECK PLATE
دریچه بازدید روی لوله (نصب روی کف)			CLEANOUT ON HORIZONTAL
دریچه بازدید در انتهای لوله			FLOW INDICATOR
افقی			WATER METER
نشان دهنده جریان			FIRE HYDRANT
کنتور آب			CLEANOUT DECK PLATE ON THE LINE
شیر آتش نشانی در محوطه			DRY WELL
چاه خشک			STRAINER
صافی			HOSE BIBB
شیر سرشیلنگی			HOSE CONNECTED VALVE
شیر شیلنگی			HOSE CONNECTED VALVE
مقیاس: ندارد	تاریخ:	عنوان نقشه: علائم نقشه کشی لوله ها و اجزای لوله کشی (قسمت دوم)	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور معاونت امور فنی
تصویب:	طراح:		
شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی نشریه شماره ۱۲۸		شماره نقشه: M.D.101-06-2	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله



شرح		علامت	DESCRIPTION
	شیر کشویی		90° ELBOW
	شیر کف فلزی		45° ELBOW
	شیر معمولاً بسته		ELBOW FACING TOWARD VIEWER
	شیر یک طرفه		ELBOW FACING AWAY FROM VIEWER
	شیر پروانه‌ای		TEE (90°)
	شیر ترکیبی یک طرفه و قطع و وصل		TEE FACING TOWARD VIEWER
	شیر ساچمه‌ای (توپکی)		TEE FACING AWAY FROM VIEWER
	شیر سماوری		TEE FACING AWAY FROM VIEWER
	شیر سوزنی		TEE FACING AWAY FROM VIEWER
	شیر سریع باز شونده		TEE FACING AWAY FROM VIEWER
	شیر موتوری دو راهه		FLOOR DRAIN
	شیر موتوری سه راهه		DRAIN FUNNEL
	شیر قطع و وصل با کویل		AIR SEPERATOR
	الکتریکی		AUTOMATIC AIR VENT
	شیر شناور		MANUAL AIR VENT
	شیر کشویی ۹۰ درجه		PIPING PITCH (% MM/M)
	شیر کف فلزی ۹۰ درجه		PIPING PITCH (% MM/M)
	شیر فشار شکن از نوع کنترل کننده		EXPANSION JOINT
	اختلاف فشار طرفین شیر		ALIGNMENT GUIDE
	شیر تنظیم جریان		ANCHOR POINT
	شیر هواگیری دستی		SUPPORT
	شیر هواگیری خودکار		CONNECTING REDUCER
	شیر روی لوله قائم		ECCENTRIC REDUCER FLAT ON BOTTOM
	شیر اطمینان فشار		ECCENTRIC REDUCER FLAT ON TOP
	شیر اطمینان فشار و دما		FLANGE
			UNION, SCREWED
تاریخ:	مقیاس: ندارد	عنوان نقشه:	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور معاونت امور فنی
طراح:	تصویب:	علائم نقشه کشی اتصالات لوله‌ها و اجزای لوله کشی (قسمت اول)	
شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی نشریه شماره ۱۲۸		شماره نقشه: M.D.101-06-1	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله



## فصل ۳

### قوانین و دستورالعمل‌ها

### دیگ آب گرم

طراحی و ساخت دیگ‌های آب گرم و بخار باید طبق الزامات مندرج در یکی از استانداردهای زیر باشد:

ISIRI ۴۲۳۱

BS ۲۷۹۰

ANSI/ASME I, IV

نصب دیگ آب گرم و بخار باید طبق دستورالعمل‌های سازنده صورت گیرد. دستورالعمل راه‌اندازی و بهره‌برداری که در آن روش روشن کردن و راه‌اندازی، نکات مربوط به بهره‌برداری، دستورات نگهداری و روشن و خاموش کردن دستگاه درج شده باشد باید از طرف سازنده با دستگاه همراه شود و به‌طور دائم در محل نصب آن نگهداری شود. سیستم کنترل دستگاه باید توسط نصب‌کننده تنظیم و آزمایش شود. نصب‌کننده باید نسخه کامل دیاگرام کنترل دستگاه را، همراه با دستورالعمل بهره‌برداری، تحویل دهد. ظرفیت دستگاه و دیگر اطلاعات ضروری، باید روی پلاک دستگاه نقش شده باشد.

### کنترل‌های ایمنی در دیگ‌های آب گرم

الف) دیگ‌های آب گرم، کم فشار و پرفشار، باید با دو عدد کنترل دمای حد بالا و یک عدد کنترل سطح پایین آب، مرتبط با شیر ورودی سوخت به مشعل اصلی و به منظور بستن آن مجهز باشند. **۱** از دو عدد کنترل دما، یکی که روی دمای بالاتر تنظیم شده است، باید امکان تنظیم مجدد دستی داشته باشد. در صورتی که دیگ آب گرم از نوع یک پارچه و با ظرفیتی برابر ۱۱۷ کیلووات (۴۰۰۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) یا کمتر باشد، تنظیم مجدد دستی روی کنترل دمای بالا دیگر لازم نیست.

ب) کنترل دمای حد بالا و کنترل سطح پایینی آب در این دیگ‌ها باید در محلی و به ترتیبی نصب شود که عملیات آزمایش سرویس و تعویض این کنترل‌ها، بدون تخلیه آب سیستم، امکان‌پذیر باشد.

**۲** این شرط در مورد ساختمان‌های مسکونی کوچک‌تر از ۶ واحد لازم نیست رعایت شود. پ) اگر دیگ کویل‌دار باشد، به این معنی که سطح حرارتی دیگ را کویل‌ها تشکیل دهند، می‌توان به جای کنترل سطح پایین آب دیگ، روی لوله آب گرم یک حسگر جریان نصب کرد.

### مخزن انبساط

الف) هر سیستم گرمایی با آب گرم باید به مخزن انبساط مجهز باشد. ب) مخزن انبساط ممکن است از نوع باز یا از نوع بسته باشد. پ) ظرفیت مخزن انبساط باز باید برای دما و فشار کار سیستم محاسبه و انتخاب شود. ت) مخزن انبساط باید در محل نصب، به کمک پایه، آویز و بست‌های مناسب، به اجزای ساختمان مهار شود و در وضعیت پایدار و مستقر قرار گیرد.

### مخزن انبساط باز

الف) مخزن انبساط باز باید در تراز نصب شود که سطح آب داخل آن، در وضعیت کار عادی

سیستم، دست کم ۱۲۰ سانتی متر از بالاترین اجزای سیستم گرمایی بالاتر باشد.  
 ب) گنجایش مخزن انبساط باز باید برای سیستم آب گرم مورد نظر مناسب باشد.  
 پ) در مخزن انبساط باز باید، علاوه بر اتصال به سیستم گرمایی، اتصالات زیر پیش بینی شود:  
 - در قسمت بالای مخزن باید لوله سرریز، دست کم به قطر نامی ۱ اینچ، نصب شود.  
 - مخزن انبساط باز باید لوله هواکش داشته باشد تا هوای داخل مخزن را بدون هر نوع شیر یا مانع دیگری، به هوای آزاد مربوط کند.

### مخزن انبساط بسته

الف) مخزن انبساط بسته باید برای فشار و دمای کار سیستم گرمایی مورد نظر مناسب باشد.  
 ب) مخزن انبساط بسته باید گواهی آزمایش فشار کار، از یک مؤسسه آزمایش کننده معتبر، داشته باشد. فشار آزمایش باید دست کم ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار سیستم باشد.  
 پ) مخزن انبساط بسته باید به متعلقات لازم از قبیل تخلیه آب و شیشه آب نما، مجهز باشد.  
**۱** روش تخلیه آب باید به ترتیبی باشد که بتوان بدون تخلیه آب سیستم گرمایی مخزن را تخلیه کرد.

ت) مخزن انبساط بسته باید به لوازمی مجهز باشد که بتوان به کمک آنها هوا یا گاز ازت را به آن تزریق کرد و فشار مورد نیاز سیستم را تأمین نمود.

### مقدار انبساط لوله‌ها

تمام لوله‌ها در اثر تغییر درجه حرارت محیط و درجه حرارت مایع داخل لوله، منبسط و منقبض می‌شوند. مقدار انبساط لوله‌های مسی و فولادی بر حسب اینچ در هر ۱۰۰ فوت طول لوله در اختلاف دماهای مختلف در جدول آورده شده است.

(Inches per 100 feet)

TEMP RANGE (F)	COPPER TUBING	STEEL PIPE
۰	۰	۰
۵۰	۰/۵۶	۰/۳۷
۱۰۰	۱/۱۲	۰/۷۶
۱۵۰	۱/۶۹	۱/۱۵
۲۰۰	۲/۲۷	۱/۵۵
۲۵۰	۲/۸۵	۱/۹۶
۳۰۰	۳/۴۵	۲/۳۸
۳۵۰	۴/۰۵	۲/۸۱
۴۰۰	۴/۶۵	۳/۲۵
۴۵۰	۵/۲۷	۳/۷۰
۵۰۰	۵/۸۹	۴/۱۵

برای مشخص نمودن لوله‌ها و سایر اجزای سیستم لوله‌کشی با رنگ از جدول زیر استفاده می‌شود:

سیستم تأسیساتی	علامت اختصاری	رنگ زمینه	تعداد نوار	رنگ نوار
آب گرم کننده با دمای بالا، رفت و برگشت	H.T.W	سفید	۲	قرمز تیره
آب گرم کننده با دمای متوسط، رفت و برگشت	M.T.W	سفید	۱	قرمز تیره
آب گرم کننده با دمای پایین، رفت و برگشت	L.T.W	سفید	۱	نارنجی
لوله مشترک گرم کننده و سردکننده، رفت و برگشت	CH.H.W	سفید	۲	نارنجی
آب خنک کننده کندانسور، رفت و برگشت	C.	سفید	۱	سبز روشن
آب سردکننده، رفت و برگشت	CH.W.	سفید	۲	سبز روشن
بخار کم فشار	L.P.S	سفید	۱	قرمز روشن
بخار میان فشار	M.P.S	سفید	۲	قرمز روشن
بخار پر فشار	H.P.S	سفید	۳	قرمز روشن
کندانسیت کم فشار	L.P.S	سفید	۱	سبز تیره
کندانسیت میان فشار	M.P.S	سفید	۲	سبز تیره
کندانسیت پر فشار	H.P.C	سفید	۳	سبز تیره
آب سرد مصرفی	C.W	سفید	۱	آبی روشن
آب گرم مصرفی، رفت و برگشت	D.W.H.	سفید	۲	آبی روشن
سوخت مایع	O.G.	سفید	۱	قهوه‌ای

## فصل ۴

### مواد و ترکیبات صنعتی

جدول انتخاب دستگاه سختی گیر

قیمت	حجم مخزن Lit نمک	ابعاد سختی گیر (cm)		حداکثر آبدهی سختی گیر G.P.M	سایز شیر و اتصالات (in)	حداکثر حجم رزین Lit	حداکثر ظرفیت (Grain)	مدل
		قطر	ارتفاع					
۷/۸۸۰/۰۰۰۰	۶۰	۳۰	۱۲۰	۶	$\frac{3}{4}$ "	۲۵	۳۰۰۰۰	TS۳۰
۸/۱۷۰/۰۰۰۰	۶۰	۳۰	۱۲۰	۶	$\frac{3}{4}$ "	۲۵	۳۰۰۰۰	TS۳۰"
۹/۶۹۰/۰۰۰۰	۶۰	۳۰	۱۵۰	۱۲	$\frac{3}{4}$ "	۵۰	۶۰۰۰۰	TS۶۰
۱۰/۲۷۰/۰۰۰۰	۶۰	۳۰	۱۵۰	۱۲	$\frac{3}{4}$ "	۵۰	۶۰۰۰۰	TS۶۰"
۱۲/۵۷۰/۰۰۰۰	۱۰۰	۴۰	۱۵۰	۱۹	$\frac{3}{4}$ "	۷۵	۹۰۰۰۰	TS۹۰
۱۳/۴۳۰/۰۰۰۰	۱۰۰	۴۰	۱۵۰	۱۹	$\frac{3}{4}$ "	۷۵	۹۰۰۰۰	TS۹۰"
۱۴/۵۴۰/۰۰۰۰	۱۰۰	۴۰	۱۵۰	۲۵	$\frac{3}{4}$ "	۱۰۰	۱۲۰۰۰۰	TS۱۲۰
۱۵/۶۹۰/۰۰۰۰	۱۰۰	۴۰	۱۵۰	۲۵	$\frac{3}{4}$ "	۱۰۰	۱۲۰۰۰۰	TS۱۲۰"
۱۸/۸۶۰/۰۰۰۰	۲۰۰	۵۰	۱۵۰	۳۰	۱"	۱۲۵	۱۵۰۰۰۰	TS۱۵۰
۲۰/۳۰۰/۰۰۰۰	۲۰۰	۵۰	۱۵۰	۳۰	۱"	۱۲۵	۱۵۰۰۰۰	TS۱۵۰"
۲۰/۲۷۰/۰۰۰۰	۲۰۰	۵۰	۱۵۰	۳۵	۱"	۱۵۰	۱۸۰۰۰۰	TS۱۸۰
۲۱/۹۹۰/۰۰۰۰	۲۰۰	۵۰	۱۵۰	۳۵	۱"	۱۵۰	۱۸۰۰۰۰	TS۱۸۰"
۲۵/۴۴۰/۰۰۰۰	۲۰۰	۶۰	۱۵۰	۴۰	۱"	۱۷۵	۲۰۰۰۰۰	TS۲۰۰
۲۷/۴۵۰/۰۰۰۰	۲۰۰	۶۰	۱۵۰	۴۰	۱"	۱۷۵	۲۰۰۰۰۰	TS۲۰۰"
۲۸/۶۸۰/۰۰۰۰	۳۰۰	۶۰	۱۵۰	۵۵	$1\frac{1}{4}$ "	۲۲۵	۲۵۰۰۰۰	TS۲۵۰
۳۱/۲۷۰/۰۰۰۰	۳۰۰	۶۰	۱۵۰	۵۵	$1\frac{1}{4}$ "	۲۲۵	۲۵۰۰۰۰	TS۲۵۰"
۳۰/۰۹۰/۰۰۰۰	۳۰۰	۶۰	۱۵۰	۶۰	$1\frac{1}{4}$ "	۲۵۰	۲۷۰۰۰۰	TS۲۷۰
۳۲/۹۷۰/۰۰۰۰	۳۰۰	۶۰	۱۵۰	۶۰	$1\frac{1}{4}$ "	۲۵۰	۲۷۰۰۰۰	TS۲۷۰"



## جدول 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.

جدول ویسکوزیته چند ماده

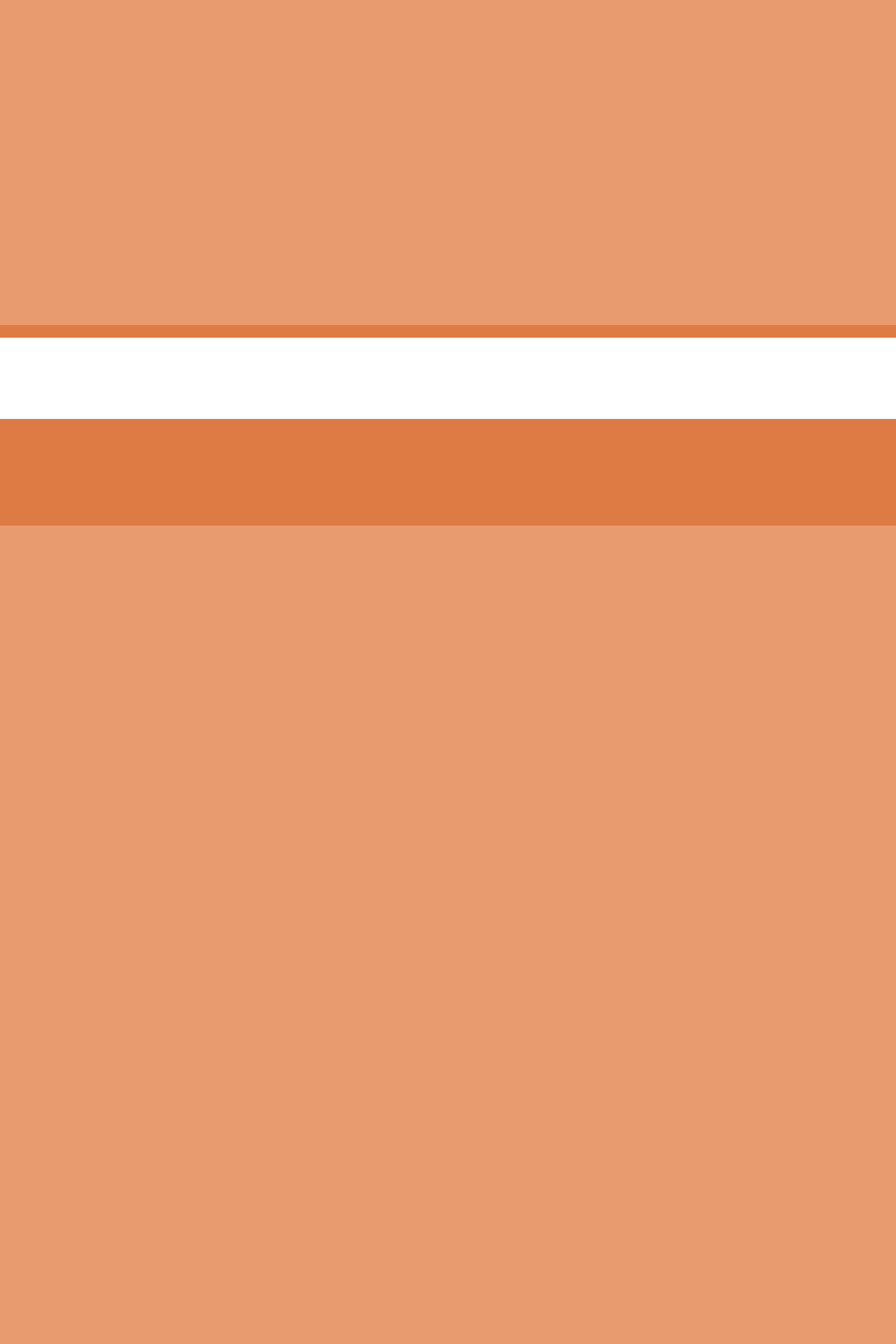
ویسکوزیته دینامیکی (cP)	ویسکوزیته دینامیکی (Pa.s)	نام ماده
۰/۰۰۹	$9 \times 10^{-6}$	هیدروژن
۰/۰۱۸	$18 \times 10^{-6}$	هوا
۱	۰/۰۰۱	آب
۳	۰/۰۰۳	خون
۶۵	۰/۰۶۵	روغن موتور ۱۰ SAE در دمای ۲۰
۳۱۹	۰/۳۱۹	روغن موتور ۴۰ SAE در دمای ۲۰
۹۸۵	۰/۹۸۵	روغن کرچک
۲۰۰۰-۱۰۰۰۰	۲-۱۰	عسل
۲۵۰۰۰۰	۲۵۰	کره

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	غیرپایدار	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 بندگی 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.

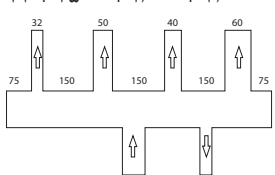
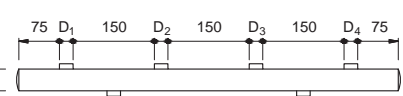
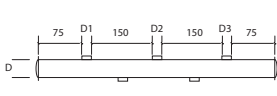
## شرایط کارکرد گریس‌های مختلف

شرایط کار	گریس مناسب
اصطکاک	گریس‌های با نفوذپذیری ۱ یا ۲ در صورت امکان با روغن پایه سینتیک با گرانروی کم
صدای پایین هنگام چرخیدن	گریس‌های 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	گریس‌های 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 باقی‌مانده 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 امولسیون‌شونده
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 ضربه‌ای	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 می‌چرخد. حلقه داخل ثابت است.	گریس با نفوذپذیری ۳ و ۱ همراه با مقادیر بیشتری از ماده سفت‌کننده
خلاً	گریس‌های استاندارد یاتاقان‌های غلتکی



## فصل ۵

### فناوری تجهیزات و اجزا

مثال	کاربرد	روابط
<p>مثال: بار گرمایی یک ساختمان ۱۵۰ کیلووات و توان مورد نیاز برای آب گرم مصرفی ۵۰ کیلووات می باشد. با احتساب ضریب اطمینان ده درصد، ظرفیت دیگ چدنی مناسب را به دست آورید.</p> <p>پاسخ:</p> $H_T = H_1 + H_2$ $H_T = (H_1 + H_2) = 150 + 50 = 200 \text{ KW}$ $H_B = H_T \times 1/1 = 1/1 \times 200 = 220 \text{ KW}$ <p>با توجه به اندازه ۲۲۰ کیلو وات از جدول انتخاب دیگ چدنی چون ۲۲۰ وات وجود ندارد، بنابراین ۲۳۱/۴ که مربوط به دیگ مدل ۱۲ - ۴۰۰ انتخاب می شود.</p>	<p>ظرفیت گرمایی دیگ</p>	$H_B = (H_1 + H_2) \times 1/1$ <p><math>H_1</math> بار گرمایی ساختمان kw  <math>H_2</math> توان آب گرم مصرفی kw  <math>H_B</math> ظرفیت دیگ</p>
<p>مثال: برای دیگ به ظرفیت گرمایی ۲۲۰ KW مشعل گازوئیلی را انتخاب نمایید.</p> <p>پاسخ:</p> $H_B = 220 \text{ KW}$ $H_1 = \frac{H_B}{\eta}$ $H_1 = \frac{220}{0.85} = 275 \text{ KW} \times 86 \frac{\text{kcal/hr}}{\text{KW}}$ $= 236500 \text{ kcal/hr}$ <p>در جدول انتخاب مشعل گازوئیلی مشعل «PDE0» یک مرحله ای به دست می آید.</p>	<p>ظرفیت گرمایی مشعل</p>	$H_1 = \frac{H_B}{\eta}$ <p><math>H_B</math> ظرفیت گرمایی دیگ  <math>\eta</math> بازده مشعل  <math>\eta</math> مشعل های گازوئیلی ۷۵ تا ۸۰٪ و مشعل گازی ۹۰ تا ۹۵٪ است.</p>
<p>مثال: با توجه به قطر انشعابات ۵۰، ۴۰، ۳۲ میلی متر قطر کلکتور را محاسبه کنید</p> $D_c = \sqrt{32^2 + 50^2 + 40^2 + 60^2} =$ $\sqrt{1024 + 2500 + 1600 + 3600} = 93 / 4 \text{ mm}$ 	<p>محاسبه قطر کلکتور</p>	$D_c = \sqrt{D_1^2 + D_2^2 + \dots}$
<p>مثال: طول کلکتوری که دارای انشعابات خروجی به قطر ۵۰، ۳۲، ۲۵ و ۸۰ میلی متر می باشد را به دست آورید.</p> $L = 75 + 25 + 150 + 32 + 150 + 50 + 150 + 80 + 75 = 787$ 	<p>طول کلکتور</p>	$L = 75 + D_1 + 150 + D_2 + 150 + D_3 + 75$ 



## مشخصات و تعداد دنده پیچ‌های لوله‌ها از جدول زیر به دست می‌آید:

اندازه اسمی لوله به اینچ	طول تقریبی قسمت دنده پیچ شده (میلی‌متر)	تعداد تقریبی دنده پیچ‌های ایجاد شده	تعداد دنده پیچ‌های درگیر
$\frac{1}{2}$	۱۹	۱۰	۸
$\frac{3}{4}$	۱۹	۱۰	۸
$\frac{3}{4}$	۱۹	۱۰	۸
۱	۲۲	۱۰	۸
$1\frac{1}{4}$	۲۵	۱۱	۹
$1\frac{1}{2}$	۲۵	۱۱	۹
۲	۲۵	۱۱	۹

## نمونه برنامه‌های نگهداری از دیگ آب گرم

### – برنامه روزانه نگهداری دیگ آب گرم

- ۱ تنظیمات سویچ‌های دمای آب رفت و برگشت به دیگ و دمای دودکش را مطابق ترمومترهای هر قسمت کنترل نمایید.
- ۲ شیر تخلیه دیگ را باز کنید و اجازه دهید تخلیه برای مدت چند ثانیه انجام شود (این عمل جهت کاستن املاح موجود در آب می‌باشد).
- ۳ شیشه بازدید شعله در عقب دیگ را باید در صورت کثیف بودن تمیز نمود.
- ۴ شعله زیاد (HIGH) و شعله کم (LOW) را بازدید کنید.
- ۵ اجزای مشعل را تمیز نگهدارید و روغن‌های نشستی را روزانه تمیز و محل نشت را آب بندی نمایید.
- ۶ با نمونه‌گیری از آب تغذیه اطمینان حاصل کنید سختی آب از حداکثر ۵PPM تجاوز نکند.
- ۷ عملکرد کنترل‌کننده سطح آب دیگ و منبع انبساط را کنترل نمایید.

### – برنامه هفتگی نگهداری دیگ آب گرم

- ۱ عملکرد صحیح کلیه علائم خبری دیگ شامل زنگ‌ها و چراغ‌های هشداردهنده را بررسی نمایید.
- ۲ فیلتر سوخت و صافی پمپ تغذیه را بازدید نموده و در صورت نیاز تمیز کنید.

۳ وقتی که مشعل در حال کار می‌باشد چشم الکترونیکی را از جای خود خارج کنید، باید بلافاصله شعله قطع و علایم هشداردهنده روشن شروع به کار نمایند بدین ترتیب مدار کنترل شعله بررسی می‌گردد.

۴ چشم الکترونیکی را با پارچه نرم و تمیز پاک کرده و در جای خود قرار دهید.

۵ الکترودهای جرقه‌زن و نازل پاشش سوخت را کنترل کنید در صورت مشاهده رسوب آنها را پاک نمایید.

۶ اتصالات دمپر هوا و سوخت را کنترل کنید.

۷ با کشیدن اهرم شیر اطمینان عملکرد آنرا بررسی نمایید.

۸ اگر در مراحل فوق اشکالی مشاهده شد سریعاً جهت رفع آن اقدام کرده و در صورت عدم موفقیت از سرویس‌کار متخصص استفاده نمایید.

### برنامه ماهانه نگهداری دیگ آب گرم

۱ باتاقان‌های پروانه را گریس کاری کنید.

۲ موتورهای الکترونیکی را طبق دستورالعمل کارخانه سازنده روغن کاری کنید.

۳ پمپ تغذیه را از نظر نشتی و ایجاد سروصدا بررسی کنید.

۴ صافی سوخت را بازدید کرده و در صورت نیاز با گازوییل شستشو نمایید.

۵ صافی پمپ‌های چرخش آب را باز کرده و در صورت نیاز رسوبات و گرفتگی احتمالی را رفع و صافی‌ها را کاملاً تمیز نمایید.

۶ کلیه اتصالات و شیرآلات را از نظر نشتی کنترل کرده در صورت اشکال آنها را رفع عیب نمایید.

### برنامه فصلی نگهداری دیگ آب گرم

۱ مشعل را کاملاً تمیز کرده و از نظر نشتی کنترل نمایید.

۲ لوله‌های پاس دو و سه را توسط برس مخصوص در صورت وجود دوده در داخل لوله‌ها تمیز نمایید.

۳ دریچه‌های آدم‌رو و دست‌رو را باز کرده داخل دیگ را کاملاً از نظر رسوب و زنگ‌زدگی بازدید نمایید.

تذکره: موارد ۲ و ۳ را در اولین فصل کاری دیگ انجام دهید. در ادامه نسبت به مدت زمان کارکرد دیگ می‌توان برنامه‌ریزی کرد که در چه فاصله زمانی لوله‌ها و داخل دیگ احتیاج به بازدید دارند و در چه زمان‌هایی عملیات دوده‌زدایی، رسوب‌زدایی و نظافت باید صورت گیرد. ولی باید در نظر داشت که حداکثر زمان تمیزکاری لوله‌ها بیش از شش ماه نباشد چون با تمیز نگه داشتن لوله‌ها راندمان دیگ بیشتر خواهد بود. چنانچه سطوح لوله‌ها برای مدت طولانی تمیز نشود علاوه بر پایین آمدن ظرفیت اسمی دیگ، عمر لوله‌ها نیز کاهش می‌یابد.

## نمونه فرم گزارش کار کارگاهی

	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی			فصل:
	نام و نام خانوادگی:			
زمان کل (ساعت)	زمان انجام (ساعت)	ساعت پایان	ساعت شروع	تاریخ انجام
				۱-
				۲-
مشاهدات:				
مشکلات و علل آن:				
روش‌های بهبود:				
اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید؟				
سایر موارد:				

جدول تعیین حجم مخزن انبساط بسته

بار حرارتی	ارتفاع بین بویلر تا بالاترین مصرف کننده (m)									
	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۶۰
Kcal/h	حجم مخزن انبساط بسته با سیستم ساده (Lit)									
۵۰,۰۰۰	۳۹	۴۹	۵۹	۶۹	۷۹	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰	۱۴۰
۱۰۰,۰۰۰	۷۸	۹۸	۱۱۹	۱۳۹	۱۵۹	۱۷۹	۱۹۹	۲۲۰	۲۴۰	۲۸۰
۲۰۰,۰۰۰	۱۵۶	۱۹۷	۲۳۷	۲۷۸	۳۱۸	۳۵۸	۳۹۹	۴۳۹	۴۷۹	۵۶۰
۳۰۰,۰۰۰	۲۳۵	۲۹۵	۳۵۶	۴۱۶	۴۷۷	۵۳۷	۵۹۸	۶۵۹	۷۱۹	۸۴۰
۴۰۰,۰۰۰	۳۱۳	۳۹۴	۴۷۴	۵۵۵	۶۳۶	۷۱۷	۷۹۷	۸۷۸	۹۵۹	۱۱۲۰
۵۰۰,۰۰۰	۳۹۱	۴۹۲	۵۹۳	۶۹۴	۷۹۵	۸۹۶	۹۹۷	۱۰۹۸	۱۱۹۹	۱۴۰۰
۶۰۰,۰۰۰	۴۶۹	۵۹۰	۷۱۲	۸۳۳	۹۵۴	۱۰۷۵	۱۱۹۶	۱۳۱۷	۱۴۳۸	۱۶۸۱
۷۰۰,۰۰۰	۵۴۸	۶۸۹	۸۳۹	۹۷۱	۱۱۱۳	۱۲۵۴	۱۳۹۵	۱۵۳۷	۱۶۷۶	۱۹۶۱
۸۰۰,۰۰۰	۶۲۶	۷۸۷	۹۴۹	۱۱۱۰	۱۲۷۲	۱۴۳۳	۱۵۹۵	۱۷۵۶	۱۹۱۱	۲۲۴۱
۹۰۰,۰۰۰	۷۰۴	۸۸۶	۱۰۶۷	۱۲۴۹	۱۴۳۱	۱۶۱۲	۱۷۹۴	۱۹۷۶	۲۱۵۷	۲۵۲۱
۱,۰۰۰,۰۰۰	۷۸۲	۹۸۴	۱۱۸۶	۱۳۸۸	۱۵۹۰	۱۷۹۲	۱۹۹۳	۲۱۹۵	۲۳۷۹	۲۸۰۱

بار حرارتی	ارتفاع بین بویلر تا بالاترین مصرف کننده (m)									
	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۶۰
Kcal/h	حجم منبع انبساط بسته با سیستم ساده (Lit)									
۵۰,۰۰۰	۳۲	۳۷	۴۲	۴۷	۵۲	۵۷	۶۲	۶۸	۷۳	۸۳
۱۰۰,۰۰۰	۶۰	۷۰	۸۰	۸۹	۹۹	۱۰۹	۱۱۹	۱۲۸	۱۳۸	۱۵۸
۲۰۰,۰۰۰	۱۱۴	۱۳۲	۱۵۱	۱۶۹	۱۸۸	۲۲۵	۲۲۵	۲۴۳	۲۶۲	۲۹۹
۳۰۰,۰۰۰	۱۶۱	۲۸۷	۲۱۳	۲۴۰	۲۶۶	۳۱۸	۳۱۸	۳۴۴	۳۷۱	۴۲۳
۴۰۰,۰۰۰	۲۰۲	۲۳۵	۲۶۸	۳۰۱	۳۳۴	۳۹۹	۳۹۹	۴۳۲	۴۶۵	۵۲۱
۵۰۰,۰۰۰	۲۳۷	۲۷۵	۳۱۴	۳۵۲	۳۹۱	۴۶۸	۴۶۸	۵۰۷	۵۴۵	۶۲۲
۶۰۰,۰۰۰	۲۶۵	۳۰۸	۳۵۲	۳۹۵	۴۳۸	۵۲۴	۵۲۴	۵۶۷	۶۱۰	۶۹۷
۷۰۰,۰۰۰	۲۸۷	۳۳۴	۳۸۱	۴۲۸	۴۷۴	۵۶۸	۵۶۸	۶۱۵	۶۶۱	۷۵۵
۸۰۰,۰۰۰	۳۰۳	۳۵۲	۴۰۲	۴۵۱	۵۰۰	۵۹۹	۵۹۹	۶۴۸	۶۹۸	۷۹۶
۹۰۰,۰۰۰	۳۱۳	۳۶۳	۴۱۴	۴۶۵	۵۱۶	۶۱۸	۶۱۸	۶۶۹	۷۱۹	۸۲۱
۱,۰۰۰,۰۰۰	۳۱۶	۳۶۷	۴۱۸	۴۷۰	۵۲۱	۶۲۴	۶۲۴	۶۷۵	۷۲۷	۸۲۹

## برنامه بازرسی بویلرهای (بخار، آب گرم و پکیج)

روزانه	هفتگی	ماهانه	شش ماهه	سالانه
چک کردن سطح آب	چک کردن شیرآلات سوخت از نظر باز و بسته شدن	بازرسی کلیه قطعات مشعل	تمیز کردن سطح پایینی لول کنترل	تمیز کردن سطوح در تماس با دود
زیر آب زدن بویلر	چک کردن اتصالات سوخت و هوا	آنالیز محصول احتراق	بازرسی پیش گرم کن گازوئیل	بازرسی و تمیزکاری مشعل
زیر آب زدن ستون آب	چک کردن لامپ و آلارم و سیگنال‌ها	چک کردن بادامک و چرخ‌دنده‌ها	بستن و آب‌بندی در جلویی و عقبی با واشر نو، در صورت لزوم	بازبینی سطوح در تماس با آب از نظر رسوب‌گرفتگی و خوردگی و تمیز کردن آن با آب پرفشار
بازرسی چشمی محافظه احتراق	چک کردن کنترلرها در حین کار	چک کردن نشستی خط گاز	تمیز کردن صافی پمپ گازوئیل و فیلترها	بازدید تانک ذخیره سوخت
چک کردن میزان سختی آب	چک کردن شیر اطمینان	بازرسی نقاط گرم	تمیز کردن تمیزکننده هوا و جداکننده هوا و روغن	چک کردن شیرها از نظر باز و بسته شدن
ثبت دما و فشار کار	بازرسی لول کنترل در حین کار	بازدید از شیوه عملکرد زیر آب	چک کردن کوپلینگ‌های پمپ	چک کردن آب نما
ثبت دما و فشار پمپ تغذیه	چک کردن نشستی صداها و ارتعاشات و شرایط غیرمتعارف	چک کردن تغذیه هوای محافظه احتراق	بررسی کیفیت محصول احتراق و تنظیم آن در صورت لزوم	سرویس مجدد و جابه‌جایی شیراظمینان
ثبت دمای محافظه احتراق	بازرسی عملکرد کلیه موتورها در حین کار	چک کردن تمام فیلترهای استفاده شده	بازرسی پرشر سویچ‌ها و لول کنترل جیوه‌ای	چک کردن پمپ سوخت و نازل‌های مشعل
ثبت فشار و دمای پمپ گازوئیل	بازرسی کلی عملکرد مشعل	چک کردن سیستم سوخت‌رسانی	تعویض شیشه بازدید شعله و متعلقات آن	چک کردن پمپ تغذیه بویلر
ثبت فشار گاز	بازرسی شعله از دریچه بازدید شعله	چک کردن تسمه پروانه‌ها	بررسی کیفیت آجرها و بتن نسوز و در صورت نیاز تعویض آنها	چک کردن ورودی‌های کندانس
ثبت فشار پشت نازل‌های مشعل	چک کردن کلیه گلندها	روغن کاری یا گریس کاری شیرآلات	بررسی عدم نشستی کلیه واشرها	چک کردن سیستم‌های تزریق مواد شیمیایی
چک کردن عمومی مشعل و بویلر در حین کار	چک کردن کلیه آب‌نماها		بازرسی آجرهای نسوز درب جلویی و تعمیر آنها در صورت لزوم	فیت کردن کلیه ترمینال‌های برق تابلو
ثبت دمای آب رفت و برگشت			بازرسی آجرهای نسوز درب عقبی با واشر نو در صورت لزوم	چک کردن دی اریاتور و سیستم تغذیه بویلر
ثبت دمای آب جبرانی			بازرسی نخ سوز	پک کردن کلیه نشستی‌ها
کنترل عملکرد تجهیزات کمکی			گشودن درب عقبی و بازبینی آجرهای نسوز	مرور آنچه به وسیله اپراتورها ثبت شده است تعویض همه واشرها و ارینگ‌های دریچه‌های آدم‌رو و دست‌رو

### جدول انتخاب آب گرم کن مخزنی گازی

ظرفیت بر حسب لیتر	تعداد اتاق های واحد
۷۵	یک خوابه
۱۱۰	دو خوابه
۱۵۰	سه خوابه

### جدول انتخاب آب گرم کن لحظه ای گازی

ظرفیت بر حسب لیتر در دقیقه	تعداد اتاق های واحد
۱۲	یک خوابه
۱۲	دو خوابه
۱۹	سه خوابه

### جدول انتخاب مخزن ذخیره آب گرم

مصرف انرژی (کیلووات / نفر)	ظرفیت ذخیره (لیتر / نفر)	کاربری
۰/۷۵	۳۰	مسکونی با یک حمام
۱/۰۰	۴۵	مسکونی با دو حمام
۰/۱۰	۵	کارخانجات و ادارات
۱/۰۰	۳۵	هتل
۰/۷۰	۳۰	خوابگاه
۱/۰۰	۳۳	بیمارستان
۰/۱۰	۵	مدارس روزانه
۰/۷۰	۲۵	مدارس شبانه روزی
۱/۰۰	۳۵	اماکن ورزشی

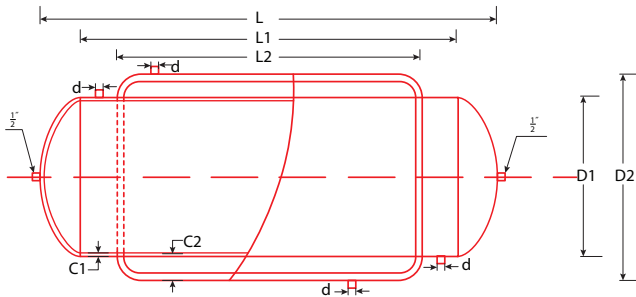
SOURCE: BUILDING SERVICES HANDBOOK FRED HALL AND ROGER GREENS

جدول مقدار آب گرم مصرفی نسبت به وسایل بهداشتی مختلف در ساختمان‌ها بر حسب لیتر در ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد

مدارس	ساختمان ویلایی	اداره	کارخانه	هتل	بیمارستان	ورزشگاه	کلوپ	آپارتمان	نوع ساختمان
									نوع وسیله بهداشتی
۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	دست‌شویی و توالت خصوصی
۵۷	-	۲۲/۸	۴۵/۶	۳۰/۴	۲۲/۸	۳۰/۴	۲۲/۸	۱۵/۲	دست‌شویی و توالت عمومی
-	۷۶	-	-	۷۶	۷۶	۱۱۴	۷۶	۷۶	وان (حمام)
۷۶-۳۸۰	۵۷	-	۷۶-۳۸۰	۱۹۰-۷۶۰	۱۹۰-۵۷۰	-	۱۹۰-۵۷۰	۸۷	ظرف‌شویی خودکار
۷۶	۳۸	۲۶	۷۶	۱۱۴	۷۶	-	۷۶	۳۸	ظرف‌شویی
۸۵۵	۱۱۴	۱۱۴	۸۵۵	۲۸۵	۲۸۵	۸۵۵	۵۷۰	۱۱۴	دوش
-	۷۶	-	-	۱۰۶	۱۰۶	-	۱۰۶	۱۹	لباس‌شویی خودکار
۳۸	۱۹	۳۸	-	۳۸	۳۸	-	۳۸	۱۹	ظرف‌شویی آب‌دار خانه
۰/۴۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۴	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۴۰	۰/۳	۰/۳۰	ضریب مصرف
۱	۰/۷۵	۲	۱/	۰/۸۰	۰/۶۰	۱/	۰/۹۰	۱/۲۵	ضریب ذخیره مخزن

جدول مشخصات فنی مخزن دوجداره

ظرفیت	ابعاد مخزن					ضخامت ورق		بوشن		ردیف
	L (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	L <sub>2</sub> (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	C <sub>1</sub> (mm)	C <sub>2</sub> (mm)	d (in)	d (mm)	
۲۰۰	۱۱۰۰	۱۰۰۰	۸۰۰	۵۰۰	۵۶۰	۳	۲/۵	۱ ۱/۴	۳۲	۱
۳۰۰	۱۶۰۰	۱۵۰۰	۱۲۵۰	۵۰۰	۵۶۰	۳	۲/۵	۱ ۱/۴	۳۲	۲
۴۰۰	۱۷۲۰	۱۶۰۰	۱۳۲۰	۵۶۰	۶۴۰	۳	۲/۵	۱ ۱/۴	۳۲	۳
۵۰۰	۲۱۴۰	۱۵۰۰	۱۷۲۰	۶۳۵	۷۰۰	۴	۳	۱ ۱/۴	۳۲	۴
۶۰۰	۱۹۵۰	۱۸۰۰	۱۵۲۰	۶۴۰	۷۱۰	۴	۳	۲"	۵۰	۵
۷۰۰	۲۳۶۰	۲۲۰۰	۱۹۲۰	۶۴۰	۷۱۰	۴	۳	۲"	۵۰	۶
۸۰۰	۲۷۶۰	۲۰۰۰	۱۶۰۰	۷۱۰	۷۸۰	۵	۴	۲"	۵۰	۷
۹۰۰	۲۴۲۰	۲۲۵۰	۱۸۵۰	۷۱۰	۷۸۰	۵	۴	۲"	۵۰	۸
۱۰۰۰	۲۴۷۰	۲۳۰۰	۱۹۰۰	۷۴۰	۸۲۰	۵	۴	۲"	۵۰	۹
۱۵۰۰	۲۶۸۰	۲۵۰۰	۲۰۰۰	۸۷۰	۹۵۵۰	۵	۴	۲"	۵۰	۱۰
۲۰۰۰	۲۹۸۰	۲۷۸۰	۲۲۸۰	۹۵۵	۱۰۴۰	۵	۵	۲"	۵۰	۱۱



جدول اندازه محدوده اطراف محل استقرار مخزن دوجداره

محل استقرار			
فاصله از دیوار پشت (cm)	فاصله از دیوار پهلو (cm)	فاصله از سقف (cm)	فاصله از تجهیزات (cm)
۱۰	۴۰	۲۰	۵۰



## جدول مشخصات فنی مخزن کویلی ایستاده

جنس ورق	وزن (kg)	ضخامت ورق (mm)	ابعاد (cm)		سطح کویل (Ft <sup>2</sup> )	ظرفیت (Lit)	مدل
			قطر	ارتفاع بدون پایه			
گالوانیزه گرم	۱۲۰	۴	۶۵	۱۰۰	۱۲	۴۰۰	DT-HW400CV-4
گالوانیزه گرم	۱۴۰	۵	۶۵	۱۰۰	۱۲	۴۰۰	DT-HW400CV-5
گالوانیزه گرم	۱۳۵	۴	۷۰	۱۲۰	۱۵	۵۰۰	DT-HW500CV-4
گالوانیزه گرم	۱۶۵	۵	۷۰	۱۲۰	۱۵	۵۰۰	DT-HW500CV-5
گالوانیزه گرم	۱۵۰	۴	۷۰	۱۵۰	۱۸	۶۰۰	DT-HW600CV-4
گالوانیزه گرم	۲۰۰	۵	۸۲	۱۵۰	۱۸	۶۰۰	DT-HW600CV-5
گالوانیزه گرم	۱۸۰	۴	۸۲	۱۵۰	۲۳	۸۰۰	DT-HW800CV-4
گالوانیزه گرم	۲۴	۵	۹۲	۱۵۰	۲۳	۸۰۰	DT-HW800CV-5
گالوانیزه گرم	۲۱۰	۴	۹۲	۱۵۰	۲۷	۱۰۰۰	DT-HW1000CV-4
گالوانیزه گرم	۲۶۰	۵	۹۸	۱۵۰	۲۷	۱۰۰۰	DT-HW1000CV-5
گالوانیزه گرم	۲۴۰	۴	۹۸	۱۵۰	۲۹	۱۲۰۰	DT-HW1200CV-4
گالوانیزه گرم	۳۱۰	۵	۱۱۲	۱۵۰	۲۹	۱۲۰۰	DT-HW1200CV-5
گالوانیزه گرم	۲۶۰	۴	۱۱۲	۱۵۰	۳۸	۱۵۰۰	DT-HW1500CV-4
گالوانیزه گرم	۳۴۰	۵	۱۱۲	۱۵۰	۳۸	۱۵۰۰	DT-HW1500CV-5
گالوانیزه گرم	۴۲۰	۴	۱۱۲	۲۰۰	۶۱	۲۰۰۰	DT-HW2000CV-5
گالوانیزه گرم	۴۹۵	۶	۱۱۲	۲۰۰	۶۱	۲۰۰۰	DT-HW2000CV-6
گالوانیزه گرم	۴۷۰	۵	۱۲۶	۲۰۰	۷۲	۲۵۰۰	DT-HW2500CV-5

## جدول محدوده اندازه اطراف محل استقرار مخزن کویلی ایستاده

محل استقرار			
فاصله از دیوار پشت (cm)	ارتفاع فونداسیون (cm)	فاصله از دیوار پهلو (cm)	فاصله از تجهیزات جانبی (cm)
۵۰	۲۵-۴۵	۵۰	۸۰

## نمونه چک لیست ها

### گزارش عملکرد بویلر برای ثبت وقایع صبح و بعد از ظهر

زمان	فشار بخار	فشار پمپ تغذیه	دمای آب تغذیه	دمای آب کندهانس شده	دمای دود	خاموشی سطح پایین	کنترل سطح آب	آبنا	سطح آب	پمپ تغذیه	تازگی کندهانس	عملکرد مشعل	منبع سوخت روزانه	آب جبرایی	تازگی بلووان	ایرانور	ملاحظات
AM																	
شنبه																	
PM																	
AM																	
یکشنبه																	
PM																	
AM																	
دوشنبه																	
PM																	
AM																	
سه شنبه																	
PM																	
AM																	
چهارشنبه																	
PM																	
AM																	
پنجشنبه																	
PM																	
AM																	
جمعه																	
PM																	

## جدول گزارش عملکرد بویلر برای ثبت وقایع ساعتی

زمان	فشار بخار	فشار پمپ تغذیه	دمای آب تغذیه	دمای آب کندانس شده	دمای دود	خاموشی سطح پایین	کنترل سطح آب	آبنا	سطح آب	پمپ تغذیه	تانک کندانس	عملکرد مشعل	منبع سوخت روزانه	آب جبرائی	تانک بلودان	ایراتور	ملاحظات
6:00 A.M																	
7:00																	
8:00																	
9:00																	
10:00																	
11:00																	
12:00																	
PM 1:00																	
2:00																	
3:00																	
4:00																	
5:00																	
6:00																	
7:00																	
8:00																	
9:00																	
10:00																	
11:00																	
12:00 M.N																	
1:00 A.M																	
2:00																	
3:00																	
4:00																	
5:00																	

عملکرد زمان	سوخت		فشار سوخت		دمای سوخت °C	بار مشعل		فیلتر تمیزکاری سوخت	مناسب بودن سوخت	سطح صدا		توضیحات
	گازوییل	مازوت	نازل	برگشت		زیاد	کم			فن موتور	پمپ موتور	
6:00 A.M												
7:00												
8:00												
9:00												
10:00												
11:00												
12:00												
1:00 P.M												
2:00												
3:00												
4:00												
5:00												
6:00												
7:00												
8:00												
9:00												
10:00												
11:00												
12:00 M.N												
1:00 A.M												
2:00												
3:00												
4:00												
5:00												

A.M: صبح  
P.M: عصر  
M.N: نیمه شب

امضا:  
مدیر موتورخانه:

امضا:  
اپراتور:

## یک نمونه جدول پیشنهادی ASHREA برای بازرسی و مراقبت‌های برج خنک‌کننده

۱۰- بررسی سطح آب	۹- تنظیم میزان سفتی	۸- تعویض روغن (حداقل)	۷- بررسی روغن در صورت وجود آب و کثافت	۶- بررسی سطح روغن	۵- بررسی کاسه نمدهای روغن	۴- روغن کاری	۳- بازرسی کلیدها و سفتی پیچ‌ها	۲- بررسی برای یافتن صدا یا ارتعاش غیر معمول	۱- بازرسی برای یافتن انسداد	
								ر		بادزن
						ف	ش	ر		موتور
		ش	م	ه	ش		ش	ر		چرخ دنده تبدیل
	ف						ش			محرك‌های تسمه‌ای V شکل
						ف	ش			برینگ‌های میله محور فن
									ه	قطره گیره‌ها
									ه	پرکن
ر										تشت آب سرد
ر									ه	سیستم توزیع آب برج
								س		اجزای ساختمان برج
										بدنه برج
										شیرشناور
					ش				ه	شدت جریان خروجی
							ش	ر		میله محور محرك

نمونه چک لیست دیگ گرمایش مرکزی

توضیحات	نامطلوب	مطلوب	دیگ گرمایش مرکزی
			وضعیت کاور و عایق کاری دیگ
			دمای تنظیمی ترموستات
			فشار کار بویلر
			وجود نشتی در دیگ
			وضعیت دودکش از نظر نشتی، عایق کاری و کلاهک
			وضعیت کلکتور، لوله و شیرآلات
			دمای آب دیگ

نمونه چک لیست مشعل دیگ گرمایش مرکزی

توضیح	نامطلوب	مطلوب	مشعل
			وضعیت شعله و نحوه احتراق
			وضعیت تابلو برق و کابل کشی
			وضعیت مسیر سوخت و شیرآلات

نمونه چک لیست منبع انبساط باز در سیستم گرمایش مرکزی

توضیح	نامطلوب	مطلوب	مخزن انبساط باز
			عملکرد فلوتر
			سرریز یا نشتی آب از مخزن
			وضعیت عایق کاری و در مخزن
			وضعیت چرخش آب در مخزن انبساط

نمونه چک لیست دستگاه سختی گیر

توضیح	نامطلوب	مطلوب	سختی گیر
			نتیجه تست سختی آب
			عملکرد شیر چندراهه
			میزان نمک و مخزن نمک

نمونه چک لیست تابلو برق موتورخانه

توضیح	نامطلوب	مطلوب	تابلو برق موتورخانه
			وضعیت نظافت تابلو
			وجود نقشه و اطلاعات فنی تابلو
			وضعیت عملکرد المان های تابلو

نمونه چک لیست منبع کویلی و دو جداره

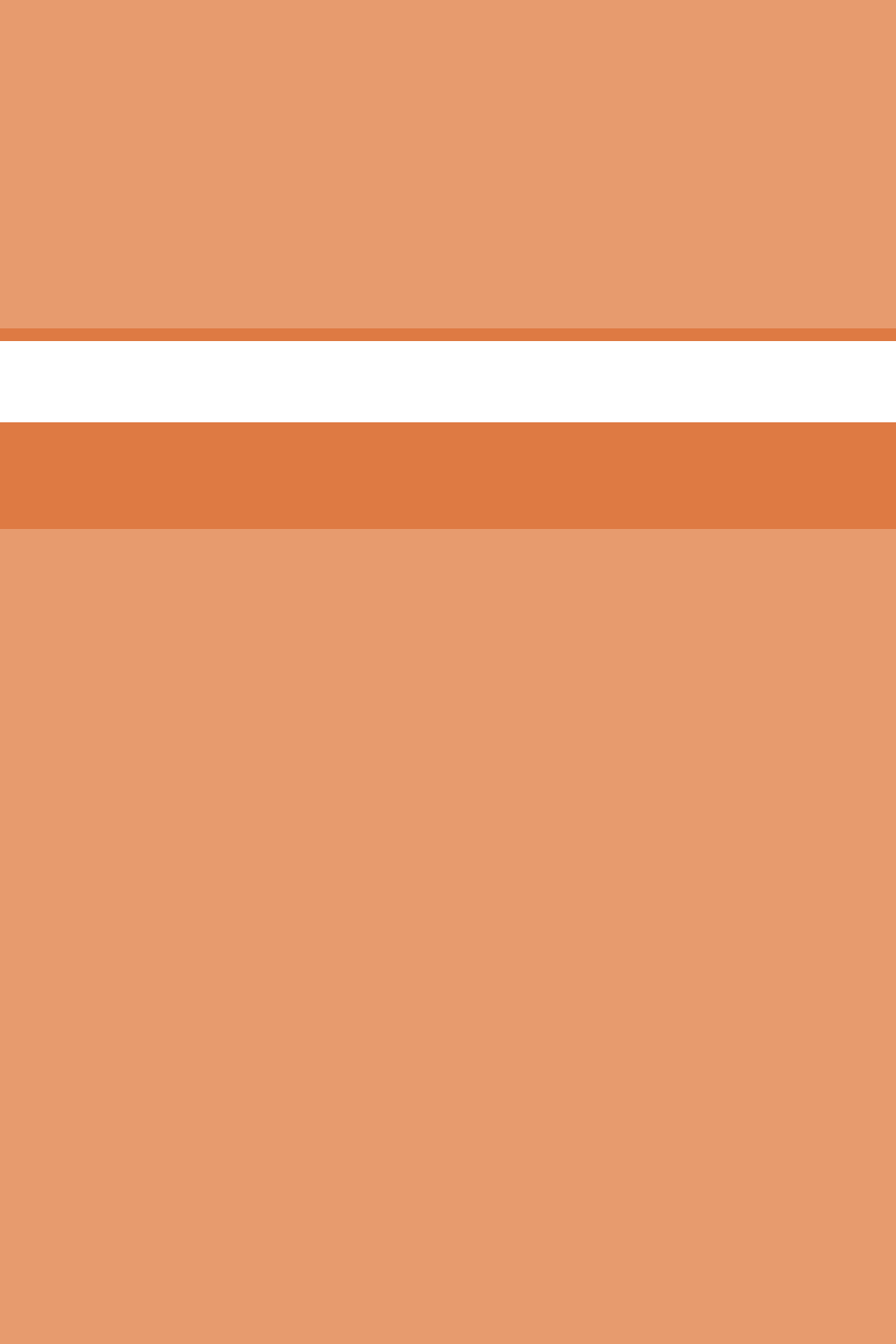
توضیح	نامطلوب	مطلوب	منابع کویلی و دو جداره
			وضعیت دمای آب گرم مصرفی
			وضعیت و عملکرد پمپ سیرکولاتور
			وضعیت و عملکرد پمپ برگشت آب گرم مصرفی
			وضعیت شیرآلات
			وضعیت عایق کاری

## نکات فنی در نصب و راه‌اندازی پمپ سیرکولاتور

	<p>۱- به هنگام نصب پمپ سیرکولاتور در خط لوله، نحوه قرارگیری پمپ نسبت به خط لوله بسیار مهم است. به صورت گرافیکی، نحوه صحیح نصب پمپ نشان داده شده است.</p>
<p>۲- اگر آب با دمای بالایی وارد پمپ گردد، عملکرد پمپ با لرزش و صدا همراه خواهد بود. در این حالت، احتمالاً پروانه پمپ در معرض وقوع پدیده مخرب کاویناسیون (ایجاد خوردگی در پروانه) قرار خواهد گرفت. بایستی تا حدی امکان طول مسیر لوله‌کشی را کاهش داد و یا از لوله‌هایی با زبری کمتر (جایگزینی لوله‌های چدنی با لوله‌های PVC) استفاده نمود. همچنین استفاده حداقلی از اتصالات در لوله‌ها و کاهش زانویی‌های به کار رفته در مدار نیز مؤثر است.</p>	
<p>پیچ‌های هواگیری پمپ سیرکولاتور</p> 	<p>۳- حتماً بایستی پمپ سیرکولاتور، قبل از شروع به کار، هواگیری شود. هواگیری پمپ از طریق پیچ موجود روی پوسته پمپ سیرکولاتور (پیچ‌های مشخص شده با شماره ۱) صورت پذیرد:</p>
<p>۴- پیش از راه‌اندازی پمپ، حتماً بایستی بررسی گردد که جهت حرکت آب در داخل پمپ مطابق با فلش نقش بسته بر روی بدنه پمپ باشد.</p>	
	<p>۵- پمپ‌های سیرکولاتور چند دور، دارای سویچ انتخاب دور هستند. در اغلب موارد می‌توان دور پمپ را پایین آورد بدون آنکه گرمایش ساختمان کم شود. این امر باعث می‌شود تا مصرف برق این پمپ‌ها به میزان چشمگیری کاهش یابد.</p>



۶- اطمینان از صحیح بودن وضعیت شیرهای ورودی و خروجی مسیرهای تخلیه و هواگیری و ...
۷- بازدید از سیستم روغن کاری و یاتاقان ها و در سرویس قراردادن آن
۸- بازدید از فشارسنج ها و درست بودن شیر سماوری
۹- اطمینان از بسته بودن مسیر هواگیری و تخلیه پمپ
۱۰- اطمینان از هواگیری کامل
۱۱- گرم کردن یکنواخت و تدریجی پمپ (کنترل دمای دیگ در مرحله راه اندازی)
۱۲- استفاده از وسایل استحفاظی و ایمنی
۱۳- در سرویس قرار دادن سیستم خنک کاری در صورت لزوم
۱۴- اطمینان از آماده به کار بودن الکتروموتور و کنترل تجهیزات الکتریکی
۱۵- اطمینان از پارامترهای راه اندازی مربوط به سیستم کنترل دور یا روشن و خاموش شدن پمپ
۱۶- اطمینان از چرخش صحیح کوپلینگ و هم راستا بودن محور موتور و پمپ



## فصل ۶

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

نکات ایمنی حمل با جرثقیل



اطمینان از تحمل بار توسط زنجیر یا تسمه



اطمینان از محکم بودن تسمه یا زنجیر



دقت و توجه در نحوه صحیح انتقال بار