

## فصل ۴

### تعمیر پکیج گرمایشی



## واحد یادگیری ۵

### تعمیر پکیج گرمایشی

#### مقدمه

#### تعمیر (Repair)

مجموعه فعالیت‌هایی که بر روی یک سیستم یا وسیله‌ای که دچار خرابی و یا از کارافتادگی شده، انجام می‌گیرد تا آن را به حالت آماده و قابل بهره‌برداری بازگردانده و برای انجام وظیفه‌اش آماده سازد.

#### ● نگهداری (Maintenance)

مجموعه فعالیت‌های مشخص و معمولاً برنامه‌ریزی شده که با هدف جلوگیری از خرابی ناگهانی ماشین‌آلات، تجهیزات و تأسیسات انجام می‌گیرند و به این ترتیب قابلیت اطمینان و در دسترس بودن آنها را افزایش می‌دهند.

#### استاندارد عملکرد

عیب‌یابی، سرویس و راه‌اندازی با دستگاه پکیج گرمایی، تعویض قطعات برابر اصول فنی شرکت سازنده

#### پیش‌نیاز و یادآوری

اصول آزمایش سیستم‌ها

## ساختمان پکیج

مدارات پکیج شوفاژ	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱ مدار آب گرم مصرفی</li> <li>۲ مدار آب گرم رادیاتورها</li> <li>۳ مدار تأمین هوا</li> <li>۴ مدار دود</li> <li>۵ مدار احتراق</li> <li>۶ مدار برق و سنسورها</li> <li>۷ مدار پرکن</li> </ul>	مدار آب گرم مصرفی	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱ محدودکننده جریان آب</li> <li>۲ فلومتر</li> <li>۳ فلوسوییچ</li> <li>۴ مبدل ثانویه</li> </ul>
مدار آب رادیاتورها و پرکن	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱ شیر سه طرفه برقی</li> <li>۲ مبدل اصلی</li> <li>۳ شیرپرکن</li> <li>۴ شیراطمینان</li> <li>۵ فشارسنج</li> <li>۶ پمپ</li> <li>۷ شیر هواگیری خودکار</li> <li>۸ منبع انبساط</li> <li>۹ شیر بای پاس</li> </ul>	مدار احتراق دود و هوا	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱ شیربرقی گاز</li> <li>۲ چندراهه</li> <li>۳ نازلها</li> <li>۴ مشعل</li> <li>۵ محفظه احتراق</li> <li>۶ ایزوله محفظه احتراق</li> <li>۷ فن</li> <li>۸ پرشر سوئیچ هوا</li> <li>۹ مسیر خروجی دود</li> <li>۱۰ مسیر ورود هوا</li> <li>۱۱ کلاhek تعديل در نوع</li> <li>بدون فن</li> </ul>
مدار برق و سنسورها	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱ سنسور حرارتی شوفاژ</li> <li>۲ سنسور آب گرم مصرفی</li> <li>۳ پرشر سوئیچ آب</li> <li>۴ ترموستات حد</li> <li>۵ ترموستات حد</li> <li>۶ الکتروود تشخیص شعله</li> <li>۷ الکترودهای جرقه زن</li> <li>۸ ترانس جرقه زن</li> <li>۹ پرشر سوئیچ هوا</li> <li>۱۰ سیستم بوبین و ترموکوپل</li> <li>۱ واحد کنترل (برد)</li> <li>۱۱ سنسور بیرونی</li> <li>۱۲ ترموستات اتاقی</li> </ul>		

مدار آب بهداشتی			
نام وسیله	کاربرد یا وظیفه	محل نصب	شکل ظاهری
۱- محدودکننده جریان آب	کنترل دبی آب سرد ورودی به پکیج	ورودی آب شهر	
۲- فلومتر	اعلام تشخیص باز شدن مسیر آب گرم مصرفی به برد	در ورودی آب سرد مصرفی به پکیج و قبل از مبدل	
۳- فلوسوئیچ یا فلومتر	تشخیص باز شدن مسیر آب گرم مصرفی به برد را اعلام می‌کند.	در ورودی آب سرد مصرفی به پکیج و قبل از مبدل	
۴- مبدل ثانویه	گرم کردن آب گرم مصرفی به کمک گردش آب گرم شوفاژ	مبدل ثانویه با پیچ به واحد هیدرولیک متصل می‌شود	

مدار آب رادیاتورها			
نام وسیله	کاربرد یا وظیفه	محل نصب	شکل ظاهری
۱- شیر سه راهه موتوری	باز و بسته کردن مسیر عبور آب گرمایش بین مبدل اصلی و مبدل ثانویه	در بعضی از پکیج ها در کنار پمپ روی بلوک برگشت و در بعضی دیگر روی بلوک رفت قرار دارد.	
۲- مبدل اصلی (پکیج های دومبدله)	گرمای حاصل از احتراق را به آب سیستم منتقل می کند.	بالای محفظه احتراق و تشکیل شعله قرار دارد.	
۳- مبدل دومنظوره (پکیج های تک مبدله)	وظیفه آن در پکیج گرم کردن آب گرم مصرفی و آب گرمایی است.	بالای محفظه احتراق و تشکیل شعله قرار دارد.	
۴- شیر پرکن	تأمین آب مدار گرمایش	در بلوک برگشت بین محل اتصال شیلنگ آب سرد و برگشت گرمایی یا در بلوک رفت زیر پکیج	
۵- شیر اطمینان	با رسیدن فشار آب مدار گرمایش به بیش از ۳ بار، شیر باز شده و با خارج کردن آب از مدار گرمایش فشار را کاهش می دهد.	عموماً در بلوک رفت می باشد.	

	<p>لوله آن به مسیر برگشت از رادیاتورها و در قسمت زیر پمپ وصل می شود.</p>	<p>کنترل فشار سیستم</p>	<p>۶- فشارسنج (مانومتر)</p>
	<p>در بلوک برگشت</p>	<p>گردش آب مدار گرمایش</p>	<p>۷- پمپ</p>
	<p>بر روی پمپ</p>	<p>خروج هوای سیستم بسته از طریق شیر</p>	<p>۸- شیر هواگیری اتوماتیک</p>
	<p>معمولاً در پشت پکیج و بعد از پمپ در مدار گرمایش</p>	<p>ثابت نگه داشتن فشار مدار گرمایش در مقابل افزایش حجم آب مدار گرمایش</p>	<p>۹- مخزن انبساط</p>
	<p>پشت شیر اطمینان</p>	<p>در صورت بالا بودن فشار در مدار گرمایش رادیاتورها باعث گردش آب در مدار داخلی دستگاه می گردد تا به پمپ و مبدل دستگاه آسیبی وارد نشود. وظیفه ایجاد حداقل جریان ممکن را در مبدل اصلی برقرار می کند (۳۵۰ لیتر بر ساعت)</p>	<p>۱۰- شیر کنار گذر</p>

مدار احتراق، دود و تأمین هوای احتراق			
نام وسیله	کاربرد یا وظیفه	محل نصب	شکل ظاهری
۱- شیربرقی گاز	اجازه عبور گاز برای تشکیل شعله و حداقل و حداکثر کردن میزان شعله	زیر محفظه احتراق و قبل از منیفولد گاز قرار دارد و شیلنگ گاز پکیج به آن وصل شده است.	
۲- چندراهه (منیفولد گاز)	تقسیم گاز بین نازل‌ها	چسبیده به مشعل	
۳- نازل‌ها	ارسال گاز به داخل پره‌های مشعل	بر روی چندراهه (منیفولد گاز) مشعل	
۴- برنر (مشعل)	تشکیل شعله و ایجاد مثلث احتراق	بالای شیر برقی گاز داخل محفظه احتراق	

	<p>بالای مشعل</p>	<p>مخلوط سوخت و احتراق در این محفظه محترق می شوند</p>	<p>۵- محفظه احتراق</p>
	<p>اطراف محفظه احتراق</p>	<p>ایزوله کردن فضای محفظه احتراق از فضای داخل ساختمان</p>	<p>۶- ایزوله محفظه احتراق</p>
	<p>در داخل محفظه بسته و در بالای محفظه احتراق</p>	<p>خروج اجباری محصولات احتراق از محفظه به سمت بیرون و همچنین مکش هوای مورد نیاز احتراق به داخل محفظه بسته</p>	<p>۷- فن</p>
	<p>بالای مبدل اصلی در پکیج های بدون فن</p>	<p>وظیفه تخلیه دود دستگاه، متعادل نمودن فشار دود و تخلیه بهتر دود</p>	<p>۸- کلاهک تعدیل</p>



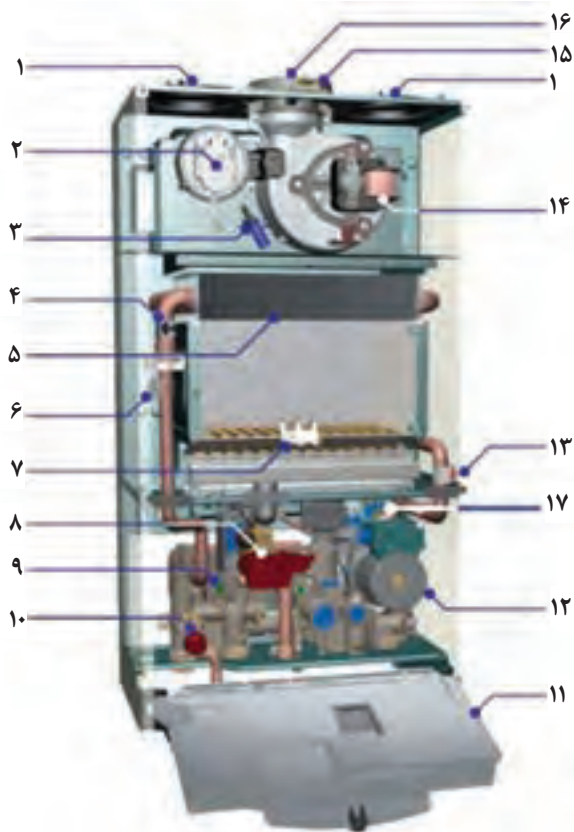
مدار برق و سنسورها			
نام وسیله	کاربرد یا وظیفه	محل نصب	شکل ظاهری
۱- سنسور حرارتی شوفاز	انتقال دمای آب رفت مدار گرمایشی به برد و خاموش روشن شدن شعله	در مسیر مدار آب شوفاز و بعد از مبدل اصلی	
۲- سنسور آب گرم مصرفی	انتقال دمای آب گرم مصرفی به برد و خاموش و روشن شدن شعله	در پکیج تک مبدل در مسیر خروج آب گرم مصرفی از پکیج و بعد از مبدل اصلی و در پکیج دومبدل در مسیر خروج آب گرم مصرفی از پکیج و بعد از مبدل صفحه‌ای (ثانویه)	
۳- پرسیروسوئیچ آب	در صورت کاهش فشار آب مدار به زیر ۰/۶ Bar گرمایش و اجازه ادامه مراحل بعد را نمی‌دهد	در مسیر آب گرمایی قبل یا بعد از مبدل	
۴- ترموستات حد	کنترل و محافظت از سوختن مبدل اصلی در برابر دماهای بالاتر از ۹۵ درجه و گرمای بیش از حد	بر روی مبدل اصلی یا لوله رفت شوفاز نزدیک به مبدل اصلی	

	<p>بر روی کلاهک دود و در مسیر خروجی دود</p>	<p>کنترل خروج دود و محصولات احتراق در پکیج‌های بدون فن</p>	<p>۵- ترموستات دود</p>
	<p>بر روی مشعل و محل تشکیل شعله و به فاصله ۸ الی ۹ میلی متری از سطح برنر (مشعل)</p>	<p>با تشکیل شعله و گرم شدن نوک الکتروود، جریانی در حد میکروآمپر به برد فرستاده شده و برد با دریافت این جریان پی به تشکیل شعله می‌برد و تا زمانی که شعله برقرار است برد این جریان را کنترل می‌کند.</p>	<p>۶- الکتروود تشخیص شعله</p>
	<p>بر روی مشعل و محل تشکیل شعله برنر (مشعل)</p>	<p>ایجاد قوس الکتریکی برای تشکیل شعله</p>	<p>۷- الکترودهای جرقه زن</p>
	<p>در بعضی از پکیج‌ها ترانس جرقه بر روی شیر برقی گاز نصب شده و در بعضی دیگر زیر محفظه احتراق به بدنه پکیج متصل شده است.</p>	<p>ولتاژی حدود ۱۰۰۰۰ ولت تولید می‌کند و این ولتاژ توسط کابل‌های مخصوص به دو سر الکترودهای جرقه می‌رسد.</p>	<p>۸- ترانس جرقه زن</p>
	<p>بالای محفظه احتراق و نزدیک به فن</p>	<p>کنترل خروج محصولات احتراق</p>	<p>۹- پرشر سوئیچ هوا</p>

	<p>ترموکوپل کنار شمعک مشعل نصب می شود و فقط در پکیج های قدیمی شمعک دار وجود دارد و در پکیج های جدید حسگر حضور شعله جایگزین آن شده است.</p>	<p>بر اثر گرم شدن در محل تشکیل شعله جریان الکتریکی ضعیفی را توسط سیم به بوبین شیر کنترل گاز منتقل و مسیر اصلی گاز را باز می کند.</p>	<p>۱۰- سیستم بوبین و ترموکوپل</p>
	<p>در پکیج ها متفاوت است.</p>	<p>تمامی قسمت ها توسط این واحد کنترل می شود. گزارش تمام سنسورها به واحد کنترل (برد) داده می شود و تمامی فرمان ها نیز از واحد کنترل (برد) صادر می شود.</p>	<p>۱۱- واحد کنترل (برد)</p>
	<p>در هوای آزاد خارج از محیط داخلی ساختمان</p>	<p>تنظیم دمای مدار گرمایش بر طبق دمای بیرون</p>	<p>۱۲- سنسور بیرونی</p>
	<p>داخل محیط مورد گرمایش در فاصله حداکثر ۳۵ متری از پکیج</p>	<p>تنظیم خودکار دمای ساختمان</p>	<p>۱۳- ترموستات اتاقی</p>

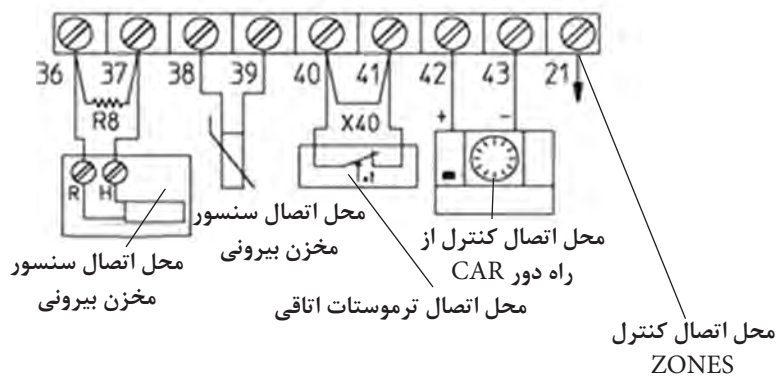
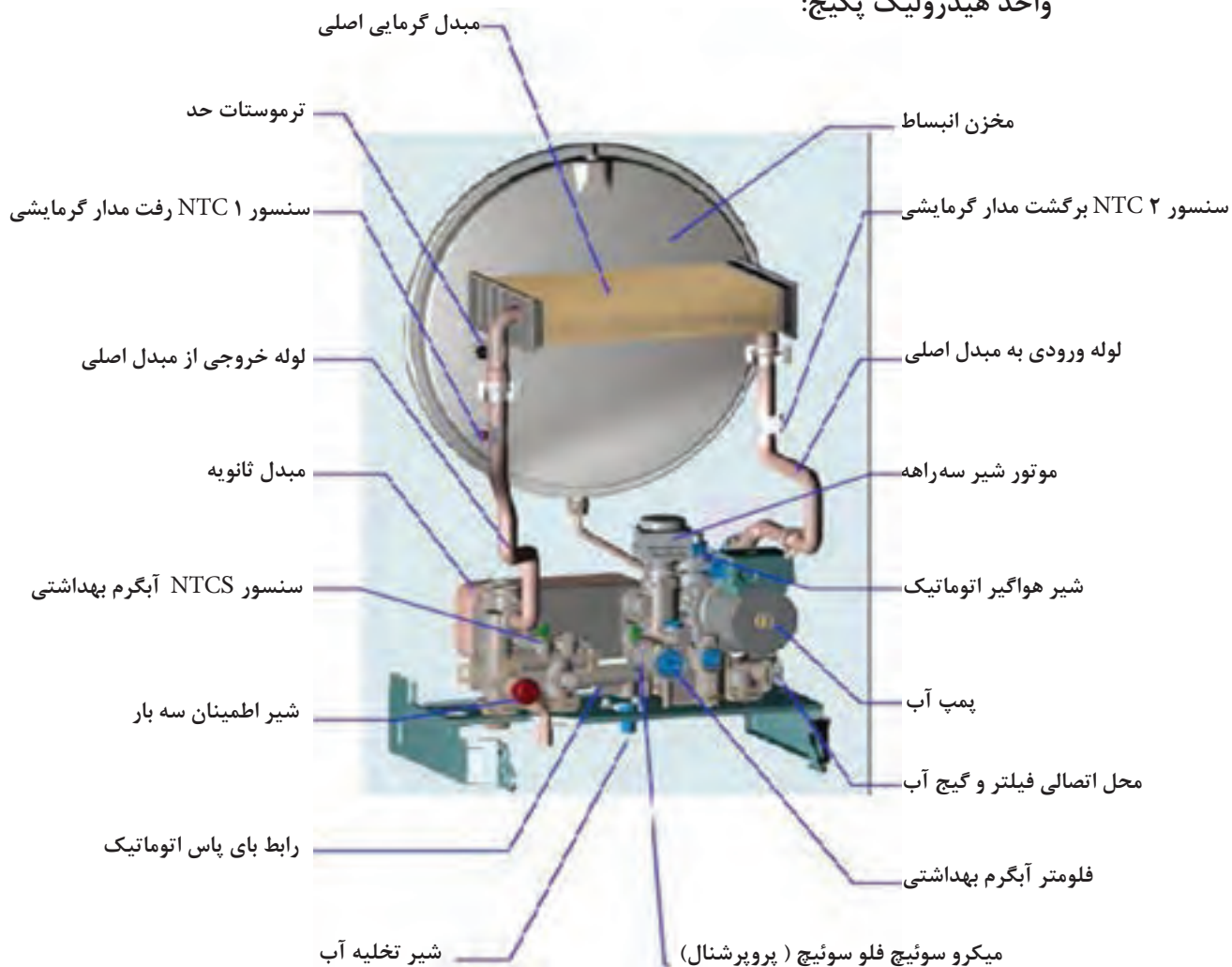
## اجزای شکل زیر را بر روی پکیج موجود در کارگاه شناسایی کنید

- ورودی هوا برای سیستم لوله دوتایی
- پرشر سوئیچ هوا
- آنتی کندانس، ورودی پرشر سوئیچ هوا
- ترموستات حد
- مبدل اصلی
- سنسور دمای رفت گرمایش مرکزی (NTC)
- برنر (مشعل) و الکترودها
- شیر گاز و جرقه زن
- سنسور دمای آب گرم بهداشتی (NTCs)
- شیر اطمینان
- جعبه تجهیزات الکترونیکی
- پمپ
- سنسور دمای برگشت گرمایش مرکزی (NTC)
- فن
- نقاط تست آنالیز احتراق
- مسیر خروجی دود
- پرشر سوئیچ آب



## اجزای شکل زیر را بر روی پکیج موجود در کارگاه شناسایی کنید

### واحد هیدرولیک پکیج:

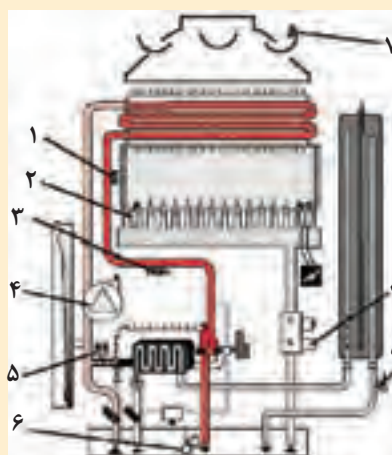
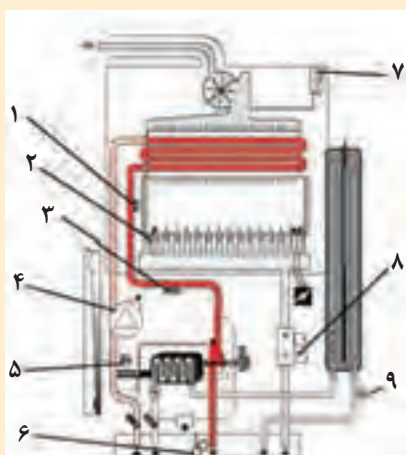




برای اتصال ترموستات اتاقی یا سنسور بیرونی ابتدا باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده سیم جامپر (اتصال کوتاه شده) مربوطه را باز کرده و به جای آن سیم‌های ترموستات و یا سنسور بیرونی را اتصال داد.

### محل اتصالات الکتریکی بیرونی دستگاه (اتصالات ولتاژ پایین)

- قطعات ۱ تا ۹ اجزای ایمنی پکیج بدون فن (مدل C) و فن دار (مدل F) می‌باشند. با هم گروه‌های خود در مورد آنها بحث نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید (بحث در مورد نام هر کدام - طرز کار - محل قرارگیری هر کدام - اینکه حذف هر کدام از این قطعات چه خطراتی به دنبال دارد و چه زمانی عمل می‌کنند) (راهنمایی: قطعه شماره ۳ سیستم ضد یخ زدگی و قطعه شماره ۴ سیستم ضد گیرپاژ پمپ است).



در موارد زیر تحقیق نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید:

- ۱ اگر جای کابل الکتروود جرقه و حسگر حضور شعله را در پکیج عوض کنیم آیا ایرادی پیش می‌آید؟
- ۲ برای اطمینان از سالم بودن یک ترموکوپل چه آزمایشی باید انجام شود؟
- ۳ اگر بخواهیم از ترموستات اتاقی برای کنترل دمای ساختمانی که با پکیج شوفاژ دیواری گرم می‌شود استفاده نماییم چه عملیاتی باید انجام شود (شرح کامل نصب - نوع ترموستات - محل نصب ترموستات - حداقل و حداکثر فاصله آن از پکیج)

پایین	وسط	بالا
پایین	وسط	بالا
پایین	وسط	بالا

۴ در شکل زیر ارتفاع دودکش‌ها با هم مساوی نیست و افت فشارهای دودکش‌ها متفاوت است کارخانه‌های پکیج چگونه فن‌ها را طراحی می‌کنند که جوابگوی طول‌های مختلف باشند (تحقیق نمایید بر چه اساسی فن پکیج‌ها طراحی می‌شود) پکیجی که در طبقه بالا قرار دارد قدرت فن زیاد بوده و باعث هدر رفتن گرما و جدا شدن شعله از مشعل می‌شود در این گونه موارد چه باید کرد؟

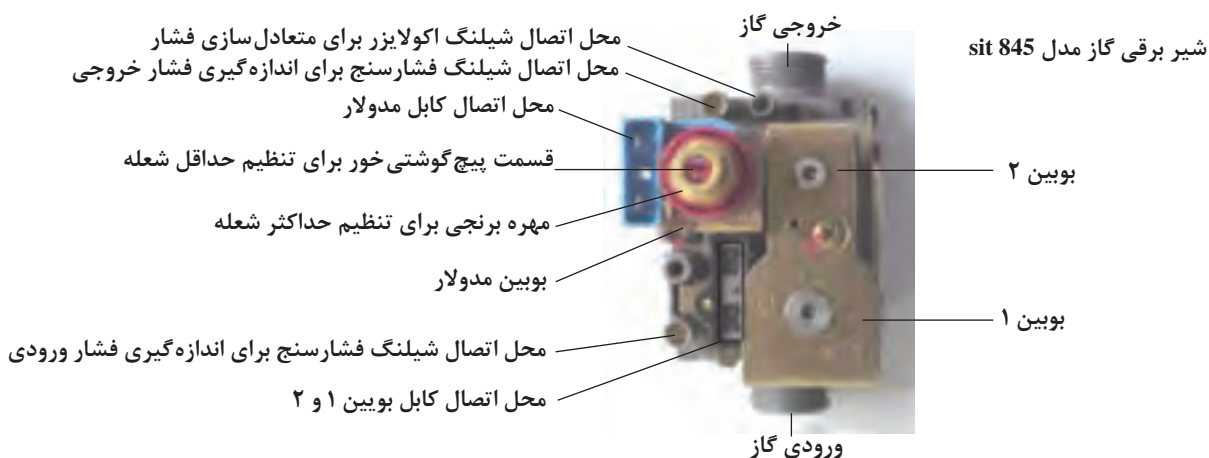
- ۵ در مورد انواع شیرهای گاز موجود در پکیج‌های قدیمی و جدید، شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها تحقیق کنید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید.



شکل زیر را بر روی دستگاه پکیج موجود در کارگاه شناسایی کرده و وظیفه هر کدام را شرح دهید:



موارد نشان داده شده بر روی شکل زیر را بر روی شیر برقی گاز پکیج شناسایی نمایید:



شکل زیر را بر روی دستگاه پکیج موجود در کارگاه شناسایی کرده و وظیفه هر کدام را شرح دهید:



## اجزای پکیج چگالشی (کندانسینگ):



اتصال دودکش

محل مدولاسیون کاندنسینگ ایز ترمیک

ترموستات حد  $115^{\circ}\text{C}$

لوله ورود هوا

مانیفولد گاز

ترموستات حد  $100^{\circ}\text{C}$

فلوسوییچ برگشت مدار شوفاژ

محل اتصال NTC

پمپ آب



- ۱ در صورت نیاز به استفاده از پمپ سیرکولاسیون با دبی بزرگ تر کدام قطعه در پکیج باید الزاماً همراه پمپ عوض شود؟
- ۲ تعداد اتصالات ورودی و خروجی مبدل دومنظوره در پکیج تکمبدله و مبدل اصلی و مبدل ثانویه در پکیج دومبدله چندتاست؟
- ۳ در صورت حذف شیر بای پاس در پکیج چه اشکالی ممکن است رخ دهد؟

کارکلاسی



در پکیج‌های امروزی با اتصال پکیج به اینترنت، حتی کارخانه سازنده در آن طرف دنیا نیز می‌تواند از عیب احتمالی دستگاه خبردار شود و یا نکات ضروری را برای مصرف‌کننده گوشزد نماید.

نکته







## تفاوت عیب یابی پکیج های قدیمی و جدید در چیست؟

آنها بایست حتماً دستگاه را ریست (RESET) نمود که این دسته از ایرادها مربوط به وجود خرابی یا اشکال در دستگاه نمی باشد و به این معنی است که یکی از سیستم های امنیتی (سنسور حد - سنسور دود - سیستم یونیزاسیون و...) عمل کرده است و چراغ دکمه ریست به طور چشمک زن روشن و خاموش می شود که می بایست دکمه ریست را چند ثانیه فشار داده و رها کرد تا دستگاه به کار عادی خود ادامه دهد.

به طور کلی هر زمان که دکمه ریست روشن و خاموش می شود نیاز است تا یک بار دستگاه ریست شود.

برای تشخیص عیب هر پکیج باید به دفترچه راهنمای همان دستگاه مراجعه شود چون کدهای خطا در دستگاه ها با مدل های مختلف متفاوت است و از استاندارد خاصی پیروی نمی کنند و هر دستگاه کدهای مختص به خودش را دارد.

بیش از ۷۵ برند و بیش از ۲۰۰ مدل دستگاه پکیج در ایران مورد کاربری قرار گرفته است که حفظ این حجم از کدینگ خطای دستگاه ها بسیار دشوار و خسته کننده است و لازم هم نیست حفظ شود فقط با مشاهده کد خطایی که دستگاه نمایش می دهد به دفترچه راهنمای همان دستگاه مراجعه کرده و ببیند مربوط به چه عیبی در سیستم است. البته نرم افزارهایی هم برای اندروید وجود دارند که کد خطای اکثر مدل های پکیج شوفاژ در آن وجود دارد.

برای عیب یابی در پکیج ها مواردی از قبیل ۱- شناخت دستگاه پکیج ۲- آشنایی با عیوب متداول پکیج ۳- حرفه ای شدن تعمیرکار پکیج ۴- تجربه - پکیج های مجهز به سیستم عیب یاب پیشرفته و هوشمند در صورت بروز عیب احتمالی کد مربوطه به صورت چشمک زن بر روی صفحه نمایشگر پکیج ظاهر می گردد. بعضی از خطاها سبب خاموش شدن دائم دستگاه می شوند که برای راه اندازی باید حتماً دکمه راه اندازی مجدد (RESET) را به مدت یک ثانیه فشار دهیم اگر دستگاه روشن نشد لازم است که برای رفع عیب دستگاه اقدام شود اما بعضی از خطاها سبب خاموش شدن موقت دستگاه می شوند در این حالت به محض برطرف شدن عیب، دستگاه به صورت خودکار عملکرد خود را از سر می گیرد. ایرادهای پکیج ها به ۴ گروه عمده تقسیم بندی می شوند:

**دسته اول:** ایرادهایی که برای برطرف نمودن آنها بایست حتماً دستگاه را (ON/OFF خاموش و روشن) نمود.

**دسته دوم:** ایرادهایی که تا برطرف نشوند امکان ادامه کار برای دستگاه وجود ندارد و دستگاه قفل شده باقی می ماند.

**دسته سوم:** ایرادهایی که تا برطرف نشوند دستگاه قفل (خاموش) نمی شود ولی به طور محدود به کار خود ادامه می دهد.

**دسته چهارم:** ایرادهایی که برای برطرف نمودن

بعضی از موارد کارکرد غیرعادی دستگاه و روش های برگشت به حالت عادی

ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
مشعل روشن نمی شود	۱- فشار آب نوسان دارد.	تأمین فشار آب محل با نصب مخزن و پمپ
	۲- جریان برق نوسان دارد.	از محافظ برق پکیج استفاده شود. با اداره برق تماس بگیرید.
	۳- فاصله سنسور شعله نسبت به مشعل مناسب نیست (خیلی دور یا خیلی نزدیک است).	آن را در محدوده $\pm 5/4$ میلی متر تنظیم نمایید.
	۴- شیر گاز نقص دارد.	شیر گاز را عوض نمایید.
	۵- اتصال برقی سوئیچ فشار هوا قطع است یا شیلنگ های متصل به آن به درستی وصل نشده اند.	همه اتصالات را کنترل نمایید.
	۶- سوئیچ فشار هوا نقص دارد.	سوئیچ فشار هوا را عوض نمایید.
	۷- سوئیچ آب نقص دارد.	سوئیچ فشار آب را عوض نمایید.
	۸- یکی از سنسورهای کنترل کننده ها مثل NTC آب گرم مصرفی یا NTC آب گرمایش نقص دارد.	سنسور کنترل کننده معیوب را تعویض نمایید.
	۹- فشار گاز کم است.	از وصل بودن گاز اطمینان حاصل نمایید. با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید.
ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
غیرفعال شدن پمپ	۱- قطعی جریان برق یا خاموش بودن چراغ پاور	پریز برق را چک نمایید.
	۲- اتصال ناقص سیم کشی داخلی	فیوز، اتصال ها و سیم کشی را چک نمایید.
	۳- گیرپاژ پمپ	به دستورالعمل های رفع گیرپاژ عمل کنید.
	۴- عدم اتصال پمپ به خروجی جریان برق	کابل اتصال به پمپ را تعویض نمایید.
	۵- پمپ سوخته	پمپ را تعویض نمایید.

ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
گرم نبودن آب مدار گرمایشی به اندازه دمای تعریف شده	۱- پایین بودن فشار گاز	با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید.
	۲- تجمع رسوب در مبدل	مبدل را رسوب زدایی نمایید.
	۳- پایین بودن دمای تعریف شده برای دستگاه	دمای تعریف شده را بالا ببرید.
	۴- نقص در شیر گاز	شیر گاز را تعویض نمایید.
	۵- نقص در سنسور گرمایشی	کنترل کننده را عوض نمایید.
	۶- کوچک بودن قطر لوله ورودی گاز	ورودی گاز را به سایز مناسب برسانید. (از طریق قانونی و مجاز)
ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
غیرفعال بودن جرقه زن در حالی که فن در حال کار است.	۱- مسدود بودن دودکش	دودکش بازبینی و تمیز شود.
	۲- اتصال نامناسب سوئیچ فشار هوا	سوئیچ فشار هوا را قطع و مجدداً وصل نمایید.
	۳- سیم کشی نامناسب	سیم کشی را کنترل نمایید.
	۴- نقص در سوئیچ فشار هوا	سوئیچ فشار هوا را عوض نمایید.
	۵- نقص در الکتروود جرقه زن	الکتروود جرقه زن را عوض نمایید.
ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
عدم تشکیل شعله در حالی که جرقه زن کار می کند.	۱- بسته بودن شیر ورودی گاز	شیر گاز را باز نمایید.
	۲- وجود هوا در لوله گاز	دوباره مرحله راه اندازی دستگاه را تکرار نمایید.
	۳- بیش از حد بودن فشار گاز	با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید.
	۴- عدم خروج ولتاژ از برد الکترونیکی دستگاه	برد الکترونیکی دستگاه را عوض نمایید.
	۵- نقص شیر گاز	شیر گاز را عوض نمایید.
	۶- عدم تنظیم شیر گاز (شعله حداقل و حداکثر)	شیر گاز را تنظیم نمایید.

ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
انفجاری روشن شدن مشعل	۱- نامناسب بودن فاصله الکترود جرقه زن	آن را در محدوده ۳ تا ۵ میلی متر تنظیم نمایید.
	۲- مناسب نبودن فشار گاز	با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید. ورودی شیر گاز را تنظیم نمایید.
	۳- معیوب بودن الکترود جرقه زن	الکترود جرقه زن را عوض نمایید.
ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
روشن و خاموش شدن مداوم	۱- کافی نبودن تعداد و ظرفیت رادیاتورها	تعداد رادیاتورها را افزایش دهید.
	۲- پایین بودن میزان گردش آب در مدار گرمایشی	شیر مدار را بیشتر باز نمایید. صافی مدار برگشت گرمایشی را تمیز نمایید. از تمیز بودن مدار گرمایشی اطمینان حاصل نمایید.
ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
گرم نبودن آب گرم مصرفی به اندازه دمای تعریف شده	۱- پایین بودن فشار گاز	با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید.
	۲- هدر رفتن گرما بر اثر طولانی بودن مسیر لوله	مسیر مدار آب گرمایشی را کوتاه نمایید.
	۳- وجود رسوب در مبدل	مبدل را رسوب زدایی نمایید.
	۴- کوچک بودن قطر ورودی لوله گاز	از لوله با قطر مناسب استفاده نمایید.
	۵- نقص در سنسور آب گرم مصرفی	کنترل کننده را عوض نمایید.
ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
بالا تر بودن دمای آب گرم مصرفی از دمای تعریف شده	۱- پایین بودن فشار آب ورودی	شیر مخلوط آب مصرفی را چک نمایید. پمپ افزایش دهنده فشار آب نصب نمایید.
	۲- نقص در سنسور آب گرم مصرفی	کنترل کننده را تعویض نمایید.

در زیر نمونه‌ای از کدهای خطای یک مدل پکیج را مشاهده می‌نمایید که از دفترچه راهنمای آن برداشت شده و ممکن است با مدل به کار رفته در کارگاه شما متفاوت باشد.

کد خطا	ایراد	پیام	علت احتمالی	راه حل
E01	گرمای بیش از حد	Over heat	خرابی NTC	بررسی NTCها
			خرابی ترموستات حد	بررسی ترموستات حد
			خرابی پمپ	بررسی عملکرد پمپ
			گرفتگی مسیر	بررسی مدار گرمایش
			وجود هوا در سیستم	تخلیه هوای مسیر
			تنظیم نبودن شیر گاز	چک کردن شیر گاز
			خرابی برد	بررسی رله پمپ
E02	تغییر دمای آب گرم گرمایش رفت در یک ثانیه بیشتر از ۷°C باشد و این حالت برای ۳ مرتبه تکرار شود.	Circulation error	وجود هوا در سیستم	هواگیری سیستم
			نبود آب کافی	باز کردن شیر پرکن
			رسوب مبدل ثانویه	رسوب گیری
			خرابی NTC	بررسی NTCها
			خرابی کیت شیر سه راهه	بررسی کیت موتور یا کابل رابط یا رله برد
			خرابی بای پس	بررسی بای پس
			خرابی پمپ	بررسی عملکرد پمپ

پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.	هواگیری سیستم	وجود هوا در سیستم	Circulation error	تغییر دمای آب گرم گرمایش رفت در یک ثانیه بیشتر از $-2^{\circ}\text{C}$ باشد و یا تغییر دمای آب گرم برگشت در یک ثانیه بیشتر از $-2^{\circ}\text{C}$ باشد.	E03
	باز کردن شیر پرکن	نبود آب کافی			
	رسوب گیری	رسوب مبدل ثانویه			
	بررسی NTC ها	خرابی NTC			
	بررسی کیت موتور یا کابل رابط یا رله برد	خرابی کیت شیر سه راهه			
	بررسی بای پس	خرابی بای پس			
	بررسی عملکرد پمپ	خرابی پمپ			
پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.	هواگیری سیستم	وجود هوا در سیستم	Circulation error	دمای آب گرم گرمایش رفت $55^{\circ}\text{C}$ از برگشت بیشتر بوده و این روند ۳ مرتبه تکرار گردد.	E04
	رسوب گیری	رسوب مبدل ثانویه			
	باز کردن شیر پرکن	نبود آب کافی			
	بررسی NTC ها	خرابی NTC			
	بررسی کیت موتور یا کابل رابط یا رله برد	خرابی کیت شیر سه راهه			
	بررسی بای پس	خرابی بای پس			
	بررسی عملکرد پمپ	خرابی پمپ			
پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.	هواگیری سیستم	وجود هوا در سیستم	Circulation error	دمای آب گرم گرمایش برگشت $10^{\circ}\text{C}$ از رفت بیشتر بوده و این روند ۳ مرتبه تکرار گردد.	E05
	باز کردن شیر پرکن	نبود آب کافی			
	مکان نصب سنسورها چک شود.	عدم نصب صحیح سنسورهای دما			
	بررسی NTC ها	خرابی NTC			
	بررسی مسیر گرمایش	مسدود شدن مسیر			

پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.	هواگیری سیستم	وجود هوا در سیستم	Circulation error	دمای آب گرم گرمایش برگشت $30^{\circ}\text{C}$ از رفت بیشتر باشد.	E06
	باز کردن شیر پرکن	نبود آب کافی			
	مکان نصب سنسورها چک شود	عدم نصب صحیح سنسورهای دما			
	تعویض سنسور فشار	خرابی سنسور فشار			
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد.	بررسی کابل سنسور فشار	خرابی کابل سنسور فشار و قطعی یا اتصال کوتاه آن	Water pressure sensor error	خطا در قرائت سنسور فشار	E10
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد.	باز کردن شیر پرکن	نبود آب در سیستم	Low water pressure	فشار آب در مدار کمتر از $4/1$ بار باشد.	E11
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد.	تخلیه مقداری از آب مسیر گرمایش و بررسی وضعیت شیرپرکن	سیستم بیش از حد آب‌گیری شده است	High water pressure	فشار مدار آب بزرگ‌تر از ۳ بار باشد	E12
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد.	بررسی سیم‌های رابط سنسور	مشکل در سیستم رابط	Flow NTC error	خرابی سنسور رفت گرمایش $\text{NTC}_1$	E13
	چک کردن سنسور	خرابی سنسور			
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد.	بررسی سیم‌های رابط سنسور	مشکل در سیم رابط	Return NTC error	خرابی سنسور برگشت گرمایش $\text{NTC}_2$	E14
	چک کردن سنسور	خرابی سنسور			
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد.	بررسی سیم‌های رابط سنسور	مشکل در سیم رابط	Sanitary NTC error	خطا در سنسور آب بهداشتی $\text{NTC}_3$	E15
	چک کردن سنسور	خرابی سنسور			
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد. می‌توان این پارامتر را غیرفعال و پس از رفع عیب آن را فعال نمود.	چک کردن سنسور	خرابی سنسور	Outdoor temperature probe error	خطا در سنسور خارجی $\text{NTC}_4$	E16
	تعویض سنسور بیرونی با سنسور مناسب	انتخاب سنسور بیرونی نامناسب			

E21	وجود خطا در PCB که باعث توقف پکیج می شود.	PCBerror	PCB خراب شده است	تعویض PCB	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.
E30	در صورت تشکیل نشدن شعله یا عدم تشخیص شعله توسط الکتروود تشخیص شعله	Gas/flame error	خرابی جرقه زن	بررسی جرقه زن یا عوض کردن آن	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.
			مشکل در الکتروود تشخیص شعله	بررسی سیم کشی یا عوض کردن الکتروود	
			مشکل در شیر گاز	بررسی شیر گاز	
			توان اشتعال پایین	تنظیم پارامتر ۱۳	
			مشکل در برد	بررسی برد الکترونیکی	
			گاز مصرفی نامناسب	چک کردن گاز مصرفی	
E31	تشکیل شعله وقتی شیر گاز بسته است	Gas/flame error	خرابی شیر گاز	بررسی شیر گاز و تعویض در صورت نیاز	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.
			خرابی در PCB	تعویض PCB	
E32	در صورت پرش شعله از روی سطح برتر (۱۰) مرتبه پرش در یک مرتبه درخواست گرمایش (گرمایش)	Gas/flame error	خرابی در PCB	تعویض PCB	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.
			خرابی الکتروود تشخیص شعله	تعویض الکتروود	
			نوسان گاز ورودی	بررسی و برطرف کردن نوسان گاز ورودی	
E41	قبل از شروع سیکل گرمایش، پرشر سوئیچ هوا فعال باشد.	Air pressure switch error	خرابی سیم کشی پرشر سوئیچ هوا	بررسی سیم کشی	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می دهد.
			خرابی پرشر سوئیچ هوا	بررسی پرشر سوئیچ هوا	
			خرابی رله برد (روشن ماندن فن)	بررسی رله برد	



پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.	بررسی سیم‌کشی	خرابی سیم‌کشی	Air pressure switch/fan warning	در حین کار پکیج، پرشر سوئیچ باز شده باشد.	E42
	بررسی مسیر دودکش یا تعویض فن	خرابی فن و مسدودشدن دودکش			
	بررسی پرشر سوئیچ	خرابی پرشر سوئیچ			
	بررسی ولتاژ برق	پایین بودن ولتاژ برق شهری			
	بررسی رله برد	خرابی رله برد			
	بررسی سلامت فن	خرابی ونتوری فن			
	چک کردن لوله	خرابی لوله سیلیکونی			
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد.	بررسی پرشر سوئیچ	خرابی پرشر سوئیچ	Air pressure switch/fan error	تأخیر در بسته شدن پرشر سوئیچ هوا	E43
	بررسی مسیر دودکش یا تعویض فن	خرابی فن و مسدودشدن دودکش			
	بررسی ولتاژ برق	پایین بودن ولتاژ برق شهری			
	بررسی سلامت فن	خرابی ونتوری فن			
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد.	بررسی و اتصال کانکتور CN4 در برد	عدم اتصال کانکتور CN4 در برد	CN4 connection error	عدم اتصال کانکتور CN4	E50
با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می‌دهد.	بررسی و اتصال کانکتور CN10 در برد	عدم اتصال کانکتور CN10 در برد	CN10 connection error	عدم اتصال کانکتور CN10	E51
پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.	تعمیر یا تعویض پمپ	خرابی پمپ	Pump error	خطا در قسمت پمپ	E60
	بررسی کانکتور پمپ و سیم رابط آن	عدم اتصال کابل پمپ یا وجود قطعی در کابل			
پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به کار کند.	تعویض برد	مشکل در برد	PCB error pump is running	اختلال در کارکرد پمپ	E61



هر گروه سه نفری با حضور هنرآموز مربوطه در زمانی که برق پکیج قطع است یکی از عیب‌های زیر را در یک پکیج مجهز به سیستم عیب‌یاب پیشرفته و هوشمند ایجاد نمایید سپس گروه سه نفره دیگری که در کنار پکیج حضور نداشتند پکیج را روشن نموده و ببینید پکیج چه کد خطایی می‌دهد سپس با مراجعه به جدول کد خطا دستگاه از دفترچه راهنما، عیب پکیج را پیدا و برطرف نمایید: (در هر مرحله فقط یک خطا ایجاد نمایید)

- ۱ شیر گاز ورودی به ساختمان را ببندید.
- ۲ آب داخل پکیج را آن قدر تخلیه نمایید تا فشار به زیر ۰/۵ بار برسد.
- ۳ وایر حسگر شعله را جدا نمایید.
- ۴ اتصال کابل پمپ را قطع نمایید.
- ۵ دودکش پکیج را مسدود نمایید (با گذاشتن یک ورق بر روی دهانه خروجی دود از دستگاه)
- ۶ یکی از سیم‌های پرشر سوئیچ هوا را جدا نمایید.
- ۷ وایر الکتروود جرقه را جدا نمایید.
- ۸ یکی از سیم‌های ترموستات حد را جدا نمایید.
- ۹ یکی از سیم‌های سنسور فشار یا فلومتر را جدا نمایید.
- ۱۰ کابل، سنسور مدار گرمایش را جدا نمایید.
- ۱۱ کابل، سنسور آب گرم بهداشتی را جدا نمایید.



در مورد پاسخ پرسش‌های زیر تحقیق نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید:

- ۱ دلایل افت فشار مکرر مدار گرمایش چیست؟ (۲ مورد)
- ۲ دلایل افزایش خودبه‌خود فشار آب گرمایش که باعث عمل کردن شیر اطمینان می‌شود چیست؟ (۲ مورد)
- ۳ دلایل نوسان دمای آب گرم مصرفی در سیستم پکیج چیست؟ (۷ مورد)
- ۴ دلایل اینکه دمای آب مصرفی مناسب است ولی سیستم گرمایش عمل نمی‌کند چیست؟ (۷ مورد)
- ۵ دلایل اینکه مدار گرمایش فعال است اما رادیاتورها گرمای مطلوبی ندارند چیست؟ (۱۸ مورد)
- ۶ دلایل اینکه با افزایش دما در مدار گرمایش، فشار سیستم نیز افزایش می‌یابد چیست؟ (۴ مورد)
- ۷ دلایل اینکه دمای مدار گرمایش خوب است ولی دمای آب مصرفی کم است چیست؟ (۷ مورد)
- ۸ عدم روشن شدن پکیج در حالت آب گرم بهداشتی چیست؟
- ۹ آب گرم مصرفی نداریم و مسیر بای‌پس پکیج عمل می‌کند علت چیست؟
- ۱۰ دلایل روشن ماندن فن پکیج به مدت طولانی چیست؟ (۷ مورد)
- ۱۱ کدهای خطای پکیج موجود در کارگاه را به کمک اینترنت جست‌وجو کنید یا با نمایندگی آن تماس و کدها را بررسی کنید.



- در موارد زیر با هم گروه‌های خود بحث و تبادل نظر کنید سپس نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:
- ۱ در صورتی که سیستم آب گرم مصرفی عمل نکند اولین قسمتی از پکیج که باید مورد بررسی قرار گیرد کدام است؟
  - ۲ در صورتی که قبل از رسیدن دمای آب گرمایش به دمای تنظیم شده، مشعل پکیج خاموش شود علت چیست؟
  - ۳ در صورت وجود جرقه و روشن نشدن مشعل پکیج، اولین قسمتی که باید مورد بررسی قرار گیرد کدام است؟
  - ۴ چه عاملی باعث ایجاد سر و صدا در مبدل پکیج می‌شود؟
  - ۵ زمانی که پکیج را استارت می‌کنید برای چند لحظه روشن می‌شود فشار آن ناگهانی بالا می‌رود و ریست می‌کند عیب آن چیست؟
  - ۶ در صورتی که دودکش مسدود شده باشد، ونتوری مسدود شده باشد، فن از کار بیفتد و یا اتصال بین ونتوری و پرشر سوئیچ هوا قطع شده باشد کدام قطعه در پکیج فعال شده و پکیج را خاموش می‌کند؟

### آشنایی با مراحل عملکرد پکیج:

#### ۱ مراحل عملکرد پکیج در مود آب گرم بهداشتی

مد آب گرم بهداشتی	حداقل	حداکثر
برد کنترلی	۳۶ درجه سلسیوس	۶۰ درجه سلسیوس
هنگامی که کلید گردان (ولوم) چرخانده شود دمای تنظیمی توسط کاربر به مدت ۴ ثانیه و توسط چراغ‌های نمایش دما نمایش داده می‌شود.		

درخواست آب گرم بهداشتی		به محض اینکه جریان آب توسط فلومتر آب گرم بهداشتی تشخیص داده شد (دبی بالاتر از ۱/۶ لیتر بر دقیقه) چراغ ۴۰ شروع به چشمک زدن می‌نماید.
شیر سه راهه		دو حالت ممکن است اتفاق بیفتد:
مد گرمایشی غیر فعال	مد گرمایشی فعال	۱- دستگاه در حالت غیرفعال است، در این حالت شیر سه راهه به طور اتوماتیک در وضعیت آب گرم بهداشتی است.
در وضعیت آب گرم بهداشتی باقی می‌ماند.	به حالت آب گرم بهداشتی در می‌آید.	۲- دستگاه در مد گرمایشی در حال کار است که در این وضعیت شیر سه راهه به حالت آب گرم بهداشتی تغییر وضعیت می‌دهد. لازم به ذکر است که در این حالت برنر و پمپ بدون توقف به کارکرد خود ادامه می‌دهند.
فعال شدن پمپ سیرکولاتور		در این مرحله پمپ فعال می‌گردد

فعال شدن فن	قبل از ارسال فرمان فعال شدن فن، فرایند چک شدن پرشر سوئیچ فن انجام می شود که اتصال آن باز باشد. سپس فن شروع به کار می نماید.												
کنترل توسط پرشر سوئیچ هوا	کنترل عملکرد فن توسط پرشر سوئیچ هوا انجام می پذیرد. اگر هیچ گونه سیگنالی از پرشر سوئیچ هوا دریافت نشد دستگاه متوقف می گردد.												
فعال شدن جرقه زدن	در این مرحله جرقه زن شروع به کار می نماید.												
احتراق اولیه	شیر گاز مطابق با حالت تنظیم شده «احتراق اولیه» فعال می گردد.												
کنترل شعله	شعله با الکتروود تشخیص شعله کنترل می گردد: اگر طی فرایند جرقه زنی شعله تشخیص داده نشد (حداکثر ۸ ثانیه)، در این حالت پکیج، فرایند جرقه زنی در حالت «احتراق اولیه» را ۳ مرتبه تکرار می کند و اگر طی این فرایند، شعله تشخیص داده نشد، پکیج متوقف می گردد.												
کنترل جریان آب	به کمک دو سنسور دمای خروجی و ورودی (NTC <sub>۱,۲</sub> )، یک کنترل موقت روی جریان مدار گرمایش صورت می پذیرد.												
تعدیل (مدولاسیون) برنر	به محض تشخیص شعله، شیر گاز وظیفه دارد تا مطابق با میزان تعیین شده توسط کاربر بین حداقل تا حداکثر توان دستگاه تعدیل شود.												
کنترل گرم شدن بیش از حد	گرم شدن بیش از حد توسط ترموستات حد جانمایی شده در خروجی مبدل اصلی، کنترل می شود (C°۱۰۲±). در این حالت با رسیدن دما به ۸۷ درجه سانتی گراد و با زدن کلید «Reset» دستگاه مجدداً راه اندازی می گردد.												
کنترل دماها	تعدیل شعله بین حداکثر (از روی شیر گاز) و حداقل توان دستگاه صورت می پذیرد. برنر تا زمانی که دماهای پایش شده از دو سنسور دما (NTC <sub>۱,۲</sub> )، در محدوده مجاز باشد فعال می ماند. کارکرد آن طبق جدول زیر می باشد. <table><tr><td>دمای تنظیمی</td><td>دمای ماکزیمم</td><td>شروع به کار از</td></tr><tr><td>اهمیت ندارد</td><td>۸۸ درجه سانتی گراد</td><td>۸۴ درجه سانتی گراد</td></tr><tr><td>بیشتر از ۵۲ درجه سانتی گراد</td><td>۶۵ درجه سانتی گراد</td><td>۶۴ درجه سانتی گراد</td></tr><tr><td>بیشتر از ۵۲ درجه سانتی گراد</td><td>۶۲ درجه سانتی گراد</td><td>۶۱ درجه سانتی گراد</td></tr></table>	دمای تنظیمی	دمای ماکزیمم	شروع به کار از	اهمیت ندارد	۸۸ درجه سانتی گراد	۸۴ درجه سانتی گراد	بیشتر از ۵۲ درجه سانتی گراد	۶۵ درجه سانتی گراد	۶۴ درجه سانتی گراد	بیشتر از ۵۲ درجه سانتی گراد	۶۲ درجه سانتی گراد	۶۱ درجه سانتی گراد
دمای تنظیمی	دمای ماکزیمم	شروع به کار از											
اهمیت ندارد	۸۸ درجه سانتی گراد	۸۴ درجه سانتی گراد											
بیشتر از ۵۲ درجه سانتی گراد	۶۵ درجه سانتی گراد	۶۴ درجه سانتی گراد											
بیشتر از ۵۲ درجه سانتی گراد	۶۲ درجه سانتی گراد	۶۱ درجه سانتی گراد											
هنگام استفاده از آب در مد آب گرم بهداشتی، در ۱۰ ثانیه ابتدایی، سیستم بر محدوده های مذکور نظارت نمی نماید.													



**۱ گرمایش شوفاژ وجود دارد ولی مدار آب گرم بهداشتی کار نمی کند.**  
در حضور هنر آموز مربوطه آزمایشات زیر را بر روی پکیج شوفاژ انجام دهید:

کنترل نمایید آیا شیر آب گرم مصرفی زیر پکیج کاملاً باز است؟	اگر بسته یا نیمه باز است آن را باز نمایید اگر شیر از نوع کشویی باشد گاهی اوقات شیر تا انتها باز است اما دسته شیر از داخل بریده
کنترل نمایید آیا دمای آب گرم مصرفی به درستی تنظیم شده است؟	دمای آب گرم مصرفی بر روی پکیج را تنظیم نمایید.
آیا سنسور دمای آب گرم بهداشتی به درستی کار می کند؟	NTC را تمیز یا تعویض نمایید.
مبدل ثانویه را کنترل نمایید آیا بر اثر رسوب گرفتن باعث افت فشار نشده؟	آن را تمیز یا تعویض نمایید.
صافی های موجود در شیرها را کنترل نمایید آیا گرفتگی ندارند؟	آنها را تمیز نمایید.
سیم ها و اتصالات بین برد و سنسور آب گرم مصرفی را کنترل نمایید.	اگر قطع هستند آنها را وصل نمایید.
اگر تمام موارد بالا را کنترل کردید و مشکل نداشتند برد را تعویض نمایید.	

**۲ آب گرم بهداشتی ولرم است و به خوبی گرم نمی شود.**  
در حضور هنر آموز مربوطه آزمایشات زیر را بر روی پکیج شوفاژ انجام دهید:

کنترل نمایید آیا دمای آب گرم مصرفی به درستی تنظیم شده است؟	اگر بسته یا نیمه باز است آن را باز نمایید اگر شیر از نوع کشویی باشد گاهی اوقات شیر تا انتها باز است اما دسته شیر از داخل بریده
کنترل نمایید آیا با کم کردن دبی آب گرم دما افزایش می یابد؟	دبی را کنترل نمایید در صورت زیاد بودن دبی، محدودکننده دبی آب که در مسیر آب شهر به پکیج است را کنترل نمایید.
آیا سنسور دمای آب گرم بهداشتی به درستی کار می کند؟	NTC را تمیز یا تعویض نمایید.
شیر سه طرفه را کنترل نمایید در وضعیت تابستانی نباید رادیاتورها گرم شوند.	آن را تعویض نمایید.

## ۲ مراحل عملکرد پکیج در مود گرمایش

مود گرمایش مرکزی	حداقل	حداکثر
برد کنترلی	۳۵ درجه سانتی گراد	۸۵ درجه سانتی گراد

درخواست گرمایش	گرمایش مرکزی به سه طریق ممکن است فعال گردد: <input type="checkbox"/> ترموستات اتاقی <input type="checkbox"/> سنسور دمای اتاقی <input type="checkbox"/> تنظیم کننده شرایط داخلی اتاق با قابلیت برنامه ریزی دمای خروجی مدار گرمایش (NTC۱) بر روی پائل کنترل قابل ملاحظه است.
فعال شدن شیر سه راهه	مکان اولیه شیر سه راهه موتوری در حالت آب گرم بهداشتی است. همزمان با فعال شدن حالت گرمایش مرکزی برای رفتن به حالت گرمایش مرکزی وارد عمل می گردد.
فعال شدن پمپ سیرکولاتور	۷ ثانیه پس از تغییر موقعیت شیر سه راهه پمپ دستگاه جهت جلوگیری از پدیده ضربه قوچ فعال می گردد.
فعال شدن فن	قبل از ارسال فرمان فعال شدن فن، فرایند کنترل پرشر سوئیچ هوا باید انجام پذیرد که اتصال آن باز باشد. سپس فن شروع به کار می نماید.
کنترل توسط پرشر سوئیچ هوا	کنترل عملکرد فن، توسط پرشر سوئیچ هوا انجام می پذیرد. اگر هیچ گونه سیگنالی از پرشر سوئیچ هوا دریافت نشد، دستگاه متوقف می گردد.
فعال شدن جرقه زن	در این مرحله جرقه زن شروع به کار می نماید.
احتراق اولیه	شیر گاز مطابق با حالت تنظیم شده احتراق اولیه باز می گردد.
کنترل شعله	وجود شعله یا الکتروود تشخیص شعله کنترل می گردد: اگر طی فرایند جرقه زنی شعله تشخیص داده نشد (حداکثر ۸ ثانیه)، در این حالت پکیج فرایند جرقه زنی در حالت احتراق اولیه را ۳ مرتبه تکرار می کند و اگر طی این ۳ مرتبه شعله تشخیص داده نشد، پکیج متوقف می گردد.
کنترل جریان آب	به کمک دو سنسور دمای خروجی و ورودی (NTC۱،۲) یک کنترل موقت روی جریان مدار گرمایش صورت می پذیرد.

<p>به محض تشخیص شعله، شیر گاز وظیفه دارد تا مطابق با میزان درخواست گرمایش تعدیل شود (توان گرمایی سیستم قابل تنظیم است). در صورت پدیدار شدن حالات زیر، شعله قطع می‌گردد.</p> <p>□ به مدت یک دقیقه پس از تشخیص شعله دمای خروجی ۸ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دمای تنظیمی کاربر باشد.</p> <p>□ به مدت دو دقیقه پس از تشخیص شعله دمای خروجی ۶ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دمای تنظیمی کاربر باشد.</p> <p>□ به مدت سه دقیقه پس از تشخیص شعله دمای خروجی ۴ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دمای تنظیمی کاربر باشد.</p> <p>رعایت این شرایط باعث شده که از فعال - غیرفعال شدن‌های ناگهانی و زیاد برنر اجتناب شود.</p>	<p>تعدیل (مدولاسیون) برنر</p>
<p>گرم شدن بیش از حد توسط ترموستات حد جانمایی شده در خروجی مبدل اصلی، کنترل می‌شود (<math>10.2 \pm 4^{\circ}\text{C}</math>).</p> <p>در این حالت با رسیدن دما به ۸۷ درجه سانتی‌گراد و با زدن کلید «Reset» دستگاه مجدداً راه‌اندازی می‌گردد.</p>	<p>کنترل گرم شدن بیش از حد</p>

- ۱ سنسور دمای جانمایی شده در خروجی مبدل اصلی، وظیفه دارد اجازه ندهد دما بالاتر از ۸۸ درجه برود اگر چنین اتفاقی بیفتد اجازه نمی‌دهد که برنر دوباره فعال گردد.
- ۲ اگر چرخش آب در سیستم ناکافی باشد مسیر بای‌پس به‌صورت اتوماتیک باز می‌گردد.

کار کارگاهی



- ۱ مدار آب گرم بهداشتی کار می‌کند اما گرمایش رادیاتورها وجود ندارد.  
- در حضور هنرآموز مربوطه آزمایشات زیر را بر روی پکیج شوفاژ انجام دهید.

<p>کنترل نمایید آیا دمای مدار شوفاژ به درستی تنظیم شده است.</p>	<p>آن را تنظیم نمایید.</p>
<p>کنترل نمایید که آیا دستگاه در وضعیت زمستانه است.</p>	<p>آن را در وضعیت زمستان قرار دهید.</p>
<p>آیا کنترل دما توسط ترموستات سالی انجام می‌شود. آیا ترموستات سالم است؟</p>	<p>ترموستات را تنظیم نمایید. اتصالات بین ترموستات و دستگاه را کنترل نمایید. ترموستات را از دستگاه جدا نمایید سپس دستگاه را روشن نمایید.</p>
<p>آیا سنسور دمای آب گرمایش به درستی کار می‌کند.</p>	<p>آن را (NTC) تمیز یا تعویض نمایید.</p>
<p>سیم‌ها و اتصالات بین برد و سنسور آب گرمایش را کنترل نمایید.</p>	<p>اگر قطع هستند آنها را اصلاح نمایید.</p>
<p>اگر تمام موارد بالا را کنترل کردید و مشکل نداشتند برد را تعویض نمایید.</p>	

**۲ آب رادیاتورها ولرم است و به خوبی گرم نمی شود.**  
**در حضور هنرآموز مربوطه آزمایشات زیر را بر روی پکیج شوفاژ انجام دهید.**

کنترل نمایید که آیا از ترموستات محیطی استفاده شده در این صورت دمای رادیاتورها به دمای بیرون ساختمان بستگی دارد.	سنسور آن را تنظیم و در محل مناسب قرار دهید.
کنترل نمایید که آیا از ترموستات سالنی استفاده شده در این صورت دستگاه فقط از ترموستات فرمان می گیرد.	دمای آن را تنظیم نمایید.
کنترل نمایید آیا دمای دستگاه به درستی تنظیم شده.	دمای آن را تنظیم نمایید.
کنترل نمایید آیا قدرت حرارتی دستگاه جوابگوی محل است.	در صورت لازم پکیج با قدرت حرارتی بالاتر جایگزین شود.
شیر بای پاس را کنترل نمایید.	زیاد باز نباشد.
شیر سه طرفه را کنترل نمایید نشتی نداشته باشد.	آن را تعویض نمایید.
اگر تمام موارد بالا را کنترل کردید و مشکل نداشتند برد را تعویض نمایید.	

## رسوب زدایی مبدل گرمایی پکیج

با وجود استفاده از سختی گیر و ضد رسوب ممکن است مبدل های حرارتی باز هم دچار رسوب گرفتگی شوند که به روش های زیر باید اقدام به رسوب زدایی کرد:

### الف) رسوب زدایی تحت فشار (پمپ):

به این منظور هریک از مراحل زیر را انجام می دهیم:

**۱** جداسازی و تخلیه آب درون مبدل گرمایی  
**۲** رسوب زدایی با محلول اسید کلریدریک یا جوهر نمک ۲۰٪

**۳** به کارگیری یک پمپ کوچک اسیدشویی (پمپ کولر یا ماشین لباس شویی)

**۴** اتصال مبدل و پمپ در یک مدار

**۵** روشن کردن پمپ تا برطرف شدن رسوب

**۶** شست و شوی مبدل با آب و ماده قلیا







### ب) رسوب زدایی با دستگاه مخصوص اسیدشویی:

این دستگاه تشکیل شده از یک مخزن، پمپ مخصوص و مقاوم درمقابل اسید، تایمر و دو شیلنگ رفت و برگشت که به قسمت رفت و برگشت مبدل حرارتی وصل می شوند. پمپ اسید را از مخزن اسید به سمت مبدل پمپاژ کرده و از طرف دیگر مبدل توسط شیلنگ دیگری مجدداً به مخزن اسید باز می گردد مدت زمان اسیدشویی به میزان سختی مبدل بستگی دارد که می توان با استفاده از تایمر زمان اسیدشویی را از ۵ تا ۲۰ دقیقه تنظیم نمود.

### ج) رسوب زدایی دستی (ثقلی)

این روش به دلایل زیر کاربرد ندارد و در این درس توصیه نمی شود:

- آسیب دیدگی بدن در اثر پاشش اسید
- خطر استنشاق بخار اسید و مشکلات تنفسی
- طولانی بودن مدت زمان اسیدشویی
- مصرف اسید زیاد
- تخریب زیاد مبدل های حرارتی

اسید باید همیشه در ظرف های بسته نگهداری شود. زیرا گازهای حاصله باعث بروز مشکل در دستگاه تنفسی می گردد و باید از هرگونه پاشش و ریختن آن بر روی سطوح دیگر جلوگیری شود و چنانچه پاششی اتفاق افتاد سریعاً با آب نسبت به شستن محل اقدام شود.

نکات زیست محیطی



کار کارگاهی



– با توجه به آن چه در فصل تشریح رسوب زدایی مبدل گرمایی پکیج گفته شد و با رعایت تمام مسائل ایمنی به گروه های ۵ نفره تقسیم شوید سپس:

- ۱) رسوب زدایی یک پکیج تک مبدله (با مبدل دومنظوره) را انجام دهید. ابتدا مبدل را از پکیج جدا کرده و سپس هر دو مسیر آب بهداشتی و آب گرمایش آن را توسط دستگاه مخصوص رسوب زدایی، رسوب گیری نمایید و پس از رسوب زدایی هر دو مسیر، آن را شست و شو نمایید.
- ۲) رسوب زدایی یک پکیج دومبدله (شامل مبدل اصلی و مبدل ثانویه) را انجام دهید. ابتدا هر دو مبدل (اولیه و ثانویه) پکیج را از پکیج جدا کرده و سپس اقدام به رسوب گیری نمایید. مبدل ثانویه دارای دومسیر جریان می باشد که باید هر دو مسیر را رسوب زدایی نمایید.

نکته



یک روش برای رسوب زدایی مبدل ثانویه: یک قطعه تفلون به ابعاد مبدل برش بزنید و محل سوراخ های مبدل را روی آن عیناً سوراخ نمایید و با گذاشتن واشر شیر مخلوط زیر سوراخ ها، تفلون را به مبدل پیچ نمایید. سپس با بستن اتصال بر روی سوراخ های تفلون، شیلنگ های دستگاه رسوب زدا را به مبدل متصل کرده و رسوب زدایی نمایید.



تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار / تعداد	نام وسیله	مقدار / تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری	یک ۲۰ لیتری برای هر کارگاه	دیسکلر (مایع رسوب زدا)
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت	به تعداد هنرجو	دستکش کار
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	انبردست	به تعداد هنرجو	ماسک تنفسی
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو و دوسو		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار آلن		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	انبر قفلی		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	آچار فرانسه		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	دستگاه مخصوص اسیدشویی		



مبدل تک منظوره



مبدل دو منظوره



مبدل ثانویه



### بازرسی ادواری سیستم پکیج شوفاژگازی:

کارهایی که باید انجام شود	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
اندازه گیری پارامترهای احتراق		×		×
کنترل لوله های خروج دود و ورود هوا و کنترل کل سیستم دودکش	×	×	×	×
کنترل فیلتر، محدود کننده حداکثر دبی آب گرم مصرفی، مسیر بای پاس، عدم نشتی شیر پرکن	×	×	×	×
کنترل نازل ها و تمیز نمودن مشعل	×	×	×	×
تمیز کردن مدار گرمایش و مبدل حرارتی (در صورت نیاز رسوب زدایی شوند)	×	×	×	×
تمیز کردن فن و ونتوری	×	×	×	×
کنترل فشار منبع انبساط	×	×	×	×
کنترل عمل نمودن فلوسوییچ با حداقل جریان تعیین شده		×		×
کنترل سیستم های ایمنی، سیستم تنظیم خودکار جریان گاز (مدوله کردن)، سیستم ایمنی قطع مدار گاز در صورت خاموش شدن شعله	×	×	×	×
کنترل تنظیم فشار گاز در ورودی به شیر گاز و داخل چند راهه	×	×	×	×

#### نکته



الف) قبل از انجام هر کاری بر روی پکیج موارد زیر را انجام دهید:

- ۱ پکیج را از جریان برق اصلی جدا نمایید.
  - ۲ شیر گاز ورودی به پکیج را ببندید.
  - ۳ شیر آب سرد ورودی و شیرهای سیستم گرمایش را ببندید.
  - ۴ در مواردی که لازم است، آب سیستم تخلیه شود. مثلاً زمان باز کردن مبدل ها و سایر قطعات که باز کردن آنها منجر به پاشش آب می شود.
- ب) تفاوت پکیج های KI و KIS: مدل های KIS مجهز به فن تخلیه گازهای ناشی از احتراق می باشند و همچنین محفظه احتراق این نوع شوفاژها بسته می باشد و عمل تخلیه دود و مکش هوا از طریق یک دودکش دو جداره در صورت استفاده از دودکش دو جداره صورت می گیرد.
- پ) در فضاهای باز باید از مدل های (فن دار) KIS استفاده شود.

## باز و بسته کردن قطعات پکیج

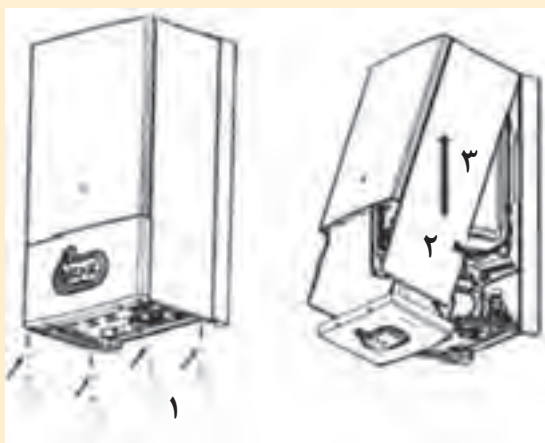
کار عملی



رویه پکیج را به روش زیر باز نمایید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر
		پیچ گوشتی چهارسو	یک عدد به ازای هر ۵ نفر

– دوشاخه پکیج را از برق جدا نمایید و شیرگاز را ببندید. پیچ‌هایی که در زیر رویه می‌باشد را باز نمایید. با هل دادن زیر رویه به سمت جلو و بالا، آن را از روی شیار براکت‌های نگهدارنده آزاد کنید و آن را در آورید.



## پرشر سوئیچ دود

پرشر سوئیچ دود      لوله‌های مرتبط به پرشر سوئیچ دود و فن



لوله‌های مرتبط به پرشر دود و فن

- لوله‌های مرتبط به پرشر سوئیچ دود را خارج نمایید.
- کلید ایمنی فشار دودکش را با باز کردن پیچ‌هایش از محل خودش خارج نمایید.
- اتصالات الکتریکی به کلید ایمنی فشار دودکش را خارج نمایید.



پرشر سوئیچ دود را باز کرده و پس از تست کردن به روشی که ذکر شده آن را مونتاژ نمایید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد به ازای هر ۵ نفر

**نحوه تست کردن پرشر سوئیچ هوا:** لوله آنتی کندانس را از سمتی که به فن وصل شده جدا کرده و دو سیم برقی که به پرشر سوئیچ هوا متصل شده را جدا کرده آن گاه با اهم متر مدار آن را کنترل کنیم که باید مدار آن قطع باشد. سپس از لوله آنتی کندانس مک زده و نگه می داریم که باید مدار پرشر سوئیچ هوا با مکش وصل شود. **تست پرشر سوئیچ هوا حین کارکرد:** اگر فن خاموش باشد بایستی با اهم متر باز بودن مدار پرشر سوئیچ هوا را کنترل کرد و اگر فن روشن باشد بایستی با اهم متر بسته بودن مدار پرشر سوئیچ هوا را کنترل کرد.

**در صورت معیوب بودن پرشر سوئیچ هوا:**

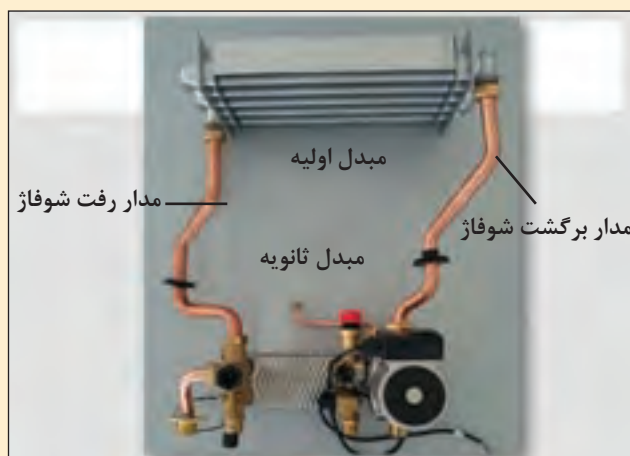
الف) فن خاموش باشد: اگر فن خاموش است و با جدا کردن لوله آنتی کندانس فن روشن نشود ولی با کشیدن یکی از سیم های پرشر سوئیچ هوا فن روشن شود پرشر سوئیچ هوا معیوب است.

ب) فن روشن باشد: اگر فن روشن است با جدا کردن لوله آنتی کندانس از قسمت فن و مکش آن اگر جرقه زن وارد عمل شود پرشر سوئیچ هوا سالم و گرنه معیوب است.



مبدل حرارت اولیه و ثانویه را باز کرده و سپس آن را تعویض یا مونتاژ نمایید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد به ازای هر ۵ نفر
		ست کامل آچار تخت	یک سری به ازای هر ۵ نفر



- با باز کردن بست فنری روی مبدل، پراب ترمومانومتر را خارج نمایید.
  - با باز کردن گیره و مهره لوله رفت مدار گرمایش را جدا نمایید.
  - با باز کردن گیره و مهره لوله برگشت مدار گرمایش را جدا نمایید.
  - اتصال الکتریکی کلید حرارتی را در آورید و آن را از روی مبدل جدا نمایید.
  - اتصال الکتریکی NTC را در آورید و آن را از روی مبدل جدا نمایید.
  - مبدل حرارتی را از جای خودش خارج کنید.
  - مبدل ثانویه را با باز کردن دو پیچ آلن روی کلکتور رفت و برگشت از سیستم جدا نمایید.
- شکل زیر نحوه اتصال کلکتور به مبدل ثانویه را نشان می دهد:





ترموستات حد و NTC را باز کرده و سپس آنها را به روشی که ذکر شده تست نمایید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی دوسو و چهارسو		



- روکش لاستیکی مشکی رنگ کلید حرارتی را در آورید. پیچ‌هایی که مربوط به اتصال کلید حرارتی مبدل حرارتی می‌باشد را باز نمایید. کلید حرارتی را خارج نمایید.

برای نصب کلید حرارتی جدید باید خمیرسیلیکونی که هادی گرما است را روی کلید حرارتی جدید قرار دهید و روکش لاستیکی را سر جایش قرار دهید و کلید حرارتی جدید را نصب نمایید.

نکته



**نحوه تست ترموستات حد گرمایی:** در دمای پایین‌تر از  $95^{\circ}\text{C}$  با اهم‌متر مدار آن را چک می‌کنیم که باید بسته باشد. در صورت معیوب بودن ترموستات حد گرمایی، فقط پمپ پکیج کار می‌کند و پکیج به مرحله بعد نمی‌رود و پکیج با وجود سرد بودن مدار گرمایی خطای باز بودن مدار ترموستات حد گرمایی می‌دهد. اگر پس از روشن کردن پکیج قبل از روشن شدن شعله پکیج خطای باز بودن ترموستات حد گرمایی بدهد یا خود ترموستات حد گرمایی معیوب است و یا این که مدار آن تا برد اصلی قطع شده و یا آن که برد اصلی قسمت دریافت مدار

ترموستات حد معیوب شده است. اما اگر پکیج بعد از روشن شدن شعله چند ثانیه کار کند و سپس خاموش شود یا پمپ کار نمی کند یا مسیر گردش آب مدار گرمایی بسته شده است یا رسوب گرفته است.

### روش باز کردن سنسور دمای آب گرمایش (NTC):

روکش لاستیکی NTC را درآورید. اتصال سوکتی NTC را بیرون بکشید. پراب NTC اگر پیچی باشد را با آچار ۱۳ بچرخانید و آن را خارج نمایید و اگر نوع تماسی باشد با باز کردن گیره های آن، آن را درآورید.

### نحوه تست کردن سنسور گرمایی:

به وسیله اهم متر مقاومت دو سر آن را در دمای ۲۲ درجه اتاق اندازه گیری می کنیم.

نکته: همیشه برای تست سنسور گرمایی بهتر است از قطعه جایگزین استفاده گردد. در صورت خراب بودن سنسور گرمایی یکی از ۴ حالت زیر اتفاق می افتد:

۱ مدار دوسیم متصل شده به سنسور گرمایی باز شود که پکیج خطای خرابی سنسور گرمایی می دهد.

۲ مدار دو سیم متصل شده به سنسور گرمایی بسته شود که پکیج خطای خرابی سنسور گرمایی می دهد

۳ سنسور گرمایی دمای غیر واقعی و بالاتری را به برد اعلام کند در این حالت پکیج خطا نمی دهد. اما با وجود سرد بودن مدار رفت رادیاتور ها پکیج همچنان خاموش مانده است و روشن نمی گردد و دمای تنظیمی گرمایی با دمایی که برد نشان می دهد همخوانی ندارد.

۴ سنسور گرمایی دمای غیر واقعی و پایین تری را به برد اعلام کند در این حالت پکیج خطا نمی دهد اما با وجود گرم بودن مدار رفت رادیاتور ها پکیج همچنان روشن مانده است و خاموش نمی گردد و دمای تنظیمی گرمایی با دمایی که برد نشان می دهد همخوانی ندارد. بعضی از پکیج ها در مسیر گرمایی دو سنسور دارند یکی در مدار رفت گرمایی و دیگری در مدار برگشت گرمایش که برد با اختلاف دمای این دو سنسور میزان شعله گرمایی را تنظیم می کند. سنسور گرمایی در دو نوع جداری و غوطه ور در آب وجود دارد.

کار عملی



NTC (سنسور آب گرم مصرفی) شیر سه راهی موتوری و شیر پرکن را باز کرده و سپس آنها را به روشی که ذکر شده تست نمایید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی دوسو و چهارسو		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	انبردست		





– با باز کردن شیر آب گرم، مدار آب گرم مصرفی را تخلیه نمایید. روکش لاستیکی NTC را در آورید. اتصال سوکتی NTC را بیرون بکشید. خار را از محل خود با انبردست خارج نمایید. پراب NTC را خارج نمایید. نحوه تست آن مانند NTC مدار گرمایش است که قبلاً توضیح داده شد.

**نحوه تست شیرسراهه برقی:** موتور شیربرقی را با کشیدن کلیپ نگهدارنده آن بیرون آورید. سپس پکیج را بین دو مود گرمایی و آب گرم مصرفی تغییر وضعیت داده اگر شافت موتور جابه‌جا گردد موتور شیربرقی سالم و گرنه معیوب شده است.

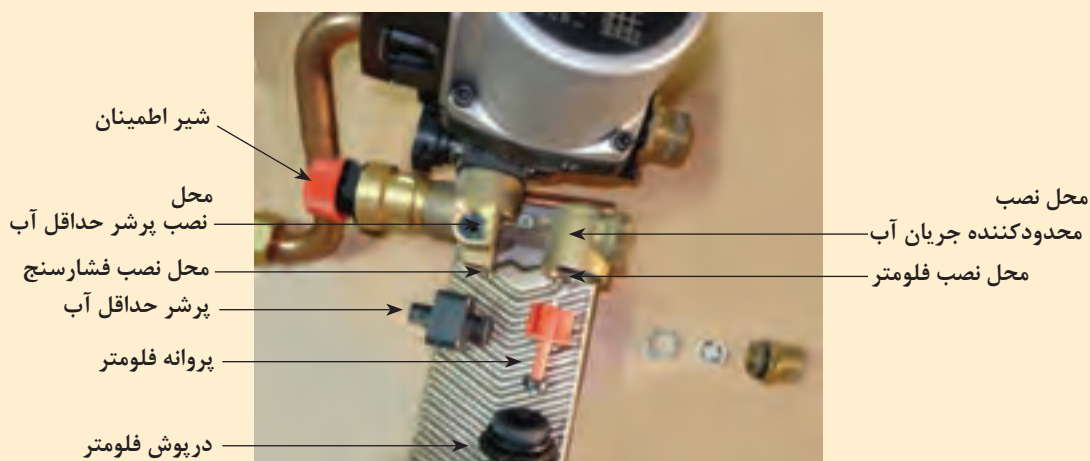
در صورت معیوب بودن شیر برقی پکیج در زمان درخواست آب گرم مصرفی روشن می‌شود ولی با وجود تشکیل شعله آب گرم مصرفی گرم نمی‌شود یا این‌که پکیج در مود گرمایی با وجود تشکیل شعله رادیاتورها گرم نمی‌شوند.





بازو بستن و یا تعویض محدود کننده جریان آب، شیر اطمینان، کلید حداقل فشار آب، فشارسنج و فلومتر  
پکیج:

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر
		ست کامل آچار تخت	یک سری به ازای هر ۵ نفر
		انبردست	یک عدد به ازای هر ۵ نفر



مه‌ره لوله رفت مسیر آب گرم مصرفی در سمت فلوسوئیچ را باز نمایید. (دومهره)  
خار لوله رفت مسیر آب گرم مصرفی در سمت چند راهه را باز نمایید.  
محدود کننده دبی را از محل خود بیرون آورید.

محدود کننده جریان آب در مسیر ورودی آب شهر به پکیج قرار دارد.



**نحوه تست پرشر سوئیچ آب:** در صورتی که فشار آب مدار گرمایش نرمال باشد (بیش تر از  $0.6 \text{ bar}$ ) با اهم متر مدار برق پرشر سوئیچ را کنترل می کنیم اگر مدار بسته باشد پرشر سوئیچ آب سالم و گرنه خراب است.

**نحوه تست کردن فلومتر:** فلومتر را از جای خود بیرون آورده و با فوت کردن در داخل آن از چرخش توربین فلومتر اطمینان حاصل کرده سپس سیم سنسور فلومتر را به آن متصل کرده و پکیج را در مود تابستانه قرار می دهیم. اگر با فوت و چرخش توربین پکیج در مود آب گرم مصرفی فعال گردد سنسور فلومتر نیز سالم می باشد.

**نحوه تست کردن شیر اطمینان سه بار:** اگر قبل از رسیدن فشار آب مدار گرمایش به ۳ بار از شیر اطمینان آب چکه کند شیر اطمینان سه بار معیوب است. در صورت معیوب بودن شیر اطمینان، فشار آب مدار گرمایش کم کم افت کرده و پکیج خطای کمبود فشار آب مدار گرمایش می دهد. محل نصب شیر اطمینان سه بار عموماً در بلوک رفت قرار می گیرد.

کار کلاسی



شکل زیر کلکتور رفت پکیج می باشد بعد از بحث گروهی در مورد هریک از مسیرها، آنها را بر روی پکیج موجود در گارگاه به هنرآموز مربوطه توضیح دهید:



- ۱ ورودی آب داغ گرمایشی از مبدل اولیه
- ۲ ورودی آب داغ گرمایش به مبدل ثانویه (محل اتصال به مبدل ثانویه)
- ۳ خروجی آب گرم مصرفی از مبدل ثانویه (محل اتصال به مبدل ثانویه)
- ۴ محل نصب سنسور دمای آب گرم مصرفی (NTC)
- ۵ خروجی آب گرم مصرفی به سمت محل های مصرف
- ۶ خروجی به طرف رادیاتورها
- ۷ محل نصب شیر موتوری



شکل زیر کل قطعات متصل به مبدل ثانویه را نشان می‌دهد نام هر قطعه را در کنار آن بنویسید:



شکل زیر کلکتور برگشت مدار گرمایش پکیج است در مورد آن بحث نمایید چه وسایلی به آن متصل می‌شوند؟



باز و بستن یا تعویض فن پکیج

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آپار تخت		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو و دوسو		



لوله سیلیکونی را از روی فن جدا نمایید. اتصالات الکتریکی را از روی فن جدا کنید. با باز کردن پیچ و برداشتن گیره، آنالیزور دود را خارج نمایید. پیچ‌های مربوط به اتصال فن به محفظه احتراق را باز نمایید. فن را از جای خودش خارج کنید.

مشعل پکیج را به روش زیر از دستگاه جدا و سپس تعویض یا مونتاژ نمایید.

کار عملی



تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو و دوسو		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت		



با باز کردن پیچ‌ها درب محفظه احتراق را باز نمایید. الکتروود جرقه زن و حسگر حضور شعله را جدا نمایید. با شل کردن مهره اتصال شیر گاز به مشعل را باز نمایید. پیچ نگهدارنده مشعل به چند راهه را باز نمایید. پیچ‌های نگهدارنده مشعل را باز نمایید. مشعل را از جای خودش خارج نمایید.



پمپ پکیج را به روش زیر از دستگاه جدا نمایید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو و دوسو		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	انبردست		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت		



درپوش سیم برق پمپ را بردارید و اتصال برق پمپ به برد را جدا نمایید. اتصال لوله پمپ به مبدل اصلی را باز نمایید. اتصال پمپ به مبدل ثانویه را جدا نمایید. اتصال منبع انبساط به پمپ را جدا نمایید. پیچ‌هایی که باعث اتصال پمپ به براکت پایینی می‌باشد را باز نمایید. پمپ را از جای خود بیرون بکشید (در بعضی از پکیج‌ها با بازکردن دو مهره ماسوره پمپ از سیستم جدامی شود).

درمکش پمپ از یک صافی استفاده می‌شود تا ذرات جامد آسیبی به پروانه پمپ نرسانند.

نکته



فیلتر



## نحوه تست پمپ

پشت پمپ را باز کرده و از روان بودن روتور آن اطمینان حاصل کنید. سپس در همین حالت پکیج را درمود گرمایی روشن کرده و از گردش روتور اطمینان حاصل کنید. البته در زمان روشن بودن پکیج در مود گرمایی می بایست برق ورودی به پمپ را با اهم متر تست کرده که ۲۲۰ ولت باشد چون ممکن است برد معیوب بوده و برق به پمپ نمی فرستد. در صورت معیوب بودن پمپ در پکیج های تک مبدله، پکیج درمود آب گرم کار می کند ولی درمود گرمایی پس از چند ثانیه روشن شدن شعله پکیج خاموش شده و فشار آب مدار گرمایی سریع بالا رفته و شیر اطمینان عمل می کند و مدار ترموستات حد گرمایی باز شده و پکیج خطای گرمای بیش از حد می دهد اما در پکیج های دو مبدله در هر دو مود این اتفاق می افتد. نشانه بارز کار نکردن پمپ این است که با روشن شدن شعله در حالت گرمایی دمای گرمایی ثابت می ماند و بالا نمی رود و پکیج پس از چند ثانیه روشن بودن شعله، خطای باز بودن ترموستات حد می دهد.

نکته



در زمانی که پمپ پکیج کار نمی کند برای این که مشخص شود پمپ معیوب است یا برد اصلی به پمپ برق نمی فرستد، به وسیله یک کابل پمپ را مستقیماً به برق وصل کرده اگر روتر پمپ شروع به چرخش کرد پمپ سالم و برد اصلی خراب است. پمپ در پکیج های دو مبدله هم در مود گرمایی کار می کند و هم در مود آب گرم مصرفی ولی در پکیج های تک مبدله فقط در مود گرمایی

کار عملی



الکترو د جرقه و حسگر حضور شعله مشعل را به روش زیر از پکیج جدا نمایید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوقاژ دیواری	یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد به ازای هر ۵ نفر

اتصال ترانس جرقه زن را در آورید. پیچ نگهدارنده الکترو د را باز نمایید. الکترو د جرقه زن و حسگر حضور شعله را از جای خود خارج نمایید.

**نحوه تست الکترو د تشخیص شعله:** تست این قطعه فقط با گرم کردن نوک آن به وسیله شعله امکان پذیر است. با تشکیل شعله و گرم شدن نوک الکترو د، جریانی در حد میکروآمپر به برد فرستاده شده و برد با دریافت این جریان پی به تشکیل شعله می برد و تا زمانی که شعله برقرار است برد این جریان را کنترل می کند و به محض قطع و عدم دریافت جریان به هر علت، مسیر شیر گاز قطع می گردد و پکیج خطای عدم تشخیص شعله می دهد.



نحوه تست ترانس جرقه زن: ابتدا در محفظه احتراق را باز می کنیم سپس با اهم متر برق ورودی به ترانس جرقه زن را در زمان باز شدن مسیر شیر گاز کنترل کنید. اگر برق ۲۲۰ به ترانس جرقه زن برسد و با ایجاد شعله دستی پکیج روشن شده و کار کند ترانس جرقه زن معیوب است.



الکتروود جرقه زن و الکتروود حسگر ( میله یون )

کار عملی



فلوسوئیچ را به روش زیر از سیستم جدا نمایید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	انبردست		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت		



اتصالات الکتریکی فلوسوئیچ را قطع نمایید. مهره ای که مربوط به اتصال فلوسوئیچ به لوله آب سرد ورودی به مبدل ثانویه می باشد را باز نمایید. گیره که باعث اتصال لوله آب سرد ورودی به چند راهه آب می گردد را باز نمایید. مهره که لوله پرکن را به فلوسوئیچ محکم کرده شل کنید. مهره که مربوط به اتصال فلوسوئیچ می باشد را باز نمایید. فلوسوئیچ را از محل خودش بیرون آورید.





برد کنترل را به روش زیر باز نمایید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	انبردست		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو و دوسو		



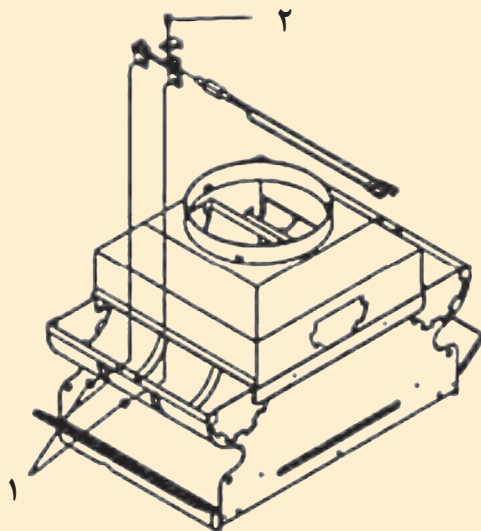
پ) مطابق شکل در محفظه برد را از طریق اتصال کلمپی جدا نمایید.  
ت) تمامی اتصالات الکتریکی به برد را جدا نمایید.  
ث) برد کنترل اصلی را با باز کردن پیچ‌ها، از روی محفظه جلویی آن در آورید.



ترموستات دود در پکیج بدون فن را به روش زیر باز نمایید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو و دوسو		

پیچی، که مربوط به ساپورت ترموستات دود است را باز نمایید. براکت نگهدارنده ترموستات دود را بردارید. اتصالات سوکتی سیم‌های ترموستات دود را بیرون بکشید. ترموستات دود را از محل خودش آزاد کنید.



**نحوه تست ترموستات دود:** دردمای پایین‌تر از  $75^{\circ}\text{C}$  با اهم‌متر مدار آن را چک می‌کنیم که باید بسته باشد.

در صورت معیوب بودن ترموستات دود پکیج هیچ عکس‌العملی از خود نشان نمی‌دهد و خطای باز بودن ترموستات دود می‌دهد. اگر پکیج قبل از روشن شدن شعله خطای باز بودن ترموستات دود بدهد یا خود ترموستات دود خراب شده یا این که مدار آن تا برد اصلی قطع شده است ولی اگر بعد از روشن شدن شعله خطای ترموستات دود بدهد خروج دود گرفته است.

کار عملی

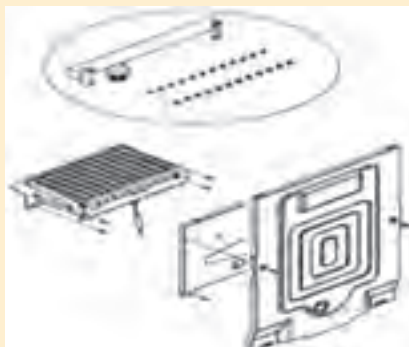


نازل‌های مشعل را به روش زیر باز و تعویض نمایید:

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوماز دیواری		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو و دوسو		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت		

الکتروود جرقه و حسگر حضور شعله را از محل خود بیرون آورید. مشعل را از محل خودش بیرون آورید. نازل‌ها را با آچار باز و تعویض نمایید.

کاور شیر بای پاس را خارج نمایید. شیر بای پاس را از محل خود خارج نمایید.



شیر بای پاس (By pass) را به روش زیر باز نمایید.

کار عملی



تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری	به اندازه کافی	گریس مولیکات
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو و دوسو		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت		

برای بستن شیر بای پاس محل قرارگیری را تمیز نمایید و با زدن گریس مولیکات شیر بای پاس جدید را نصب نمایید.

نکته



لوله بای پاس و سوپاپ یک طرفه



Air vent valve

Drain valve

By pass





کار عملی: شیربرقی گاز را به روش زیر باز نمایید:

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر	پکیج شوفاژ دیواری		
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی چهارسو و دوسو		
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست کامل آچار تخت		

اتصالات مازولیشن شیر گاز را در آورید. (دو اتصال سوکتی) پیچ که مربوط به اتصال الکتریکی شیر گاز می باشد را باز کنید. اتصال الکتریکی شیر گاز را در آورید. مهره هایی که مربوط به اتصال لوله شیر گاز به چند راهه مشعل می باشد را باز کنید. مهره که مربوط به ورودی شیر گاز می باشد را باز نمایید. پیچ هایی که مربوط به اتصال شیر گاز به صفحه نگهدارنده قطعات می باشد را باز نمایید شیر گاز را از محل خودش بیرون آورید.



**نحوه تست شیربرقی گاز:** شیلنگ گاز پکیج را از قسمتی که به لوله گاز خانه متصل شده باز می کنیم و در زمان جرقه زنی پکیج اگر با فوت کردن درون شیلنگ گاز مسیر فوت باز باشد شیربرقی گاز سالم و گرنه معیوب است. البته بایستی با اهم متر برق ورودی به شیربرقی گاز را در زمان جرقه زنی بررسی گردد در صورت معیوب بودن شیربرقی گاز پکیج تا مرحله جرقه زنی پیش می رود اما شعله تشکیل نمی گردد.



مخزن انبساط را به روش زیر باز نمایید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر
		انبردست	یک عدد به ازای هر ۵ نفر
		ست کامل آچار تخت	یک سری به ازای هر ۵ نفر
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد به ازای هر ۵ نفر

پیچ‌هایی که مربوط به مخزن انبساط به براکت بالایی آن می‌باشد را باز کنید. مهره که مربوط به اتصال لوله مخزن انبساط می‌باشد را باز کنید. مهره نگهدارنده مخزن انبساط به براکت پایینی آن را باز نمایید. مخزن انبساط را از جای خودش بیرون آورید.



**نحوه تست مخزن انبساط:** فشار هوای داخل منبع انبساط در زمانی که آب در مدار گرمایی نباشد، بایستی بین ۰/۶ تا ۲/۲ بار باشد بنابراین برای تست سالم بودن مخزن انبساط بایستی آب مدار گرمایی را تخلیه کرد و با فشارسنج میزان هوای منبع انبساط را اندازه‌گیری نمود.

اگر در زمانی که مدار گرمایی پر از آب باشد از قسمت شیر هواگیری مخزن انبساط به جای هوا آب خارج شود مخزن انبساط سوراخ شده و بایستی تعویض گردد. در صورت معیوب بودن مخزن انبساط در زمان استفاده از رادیاتورها، با بالا رفتن دمای آب گرمایی کم‌کم فشار آب مدار گرمایش نیز بالا رفته و از مرز ۳ بار می‌گذرد و از شیر اطمینان ۳ بار گرمایی آب خارج می‌گردد.

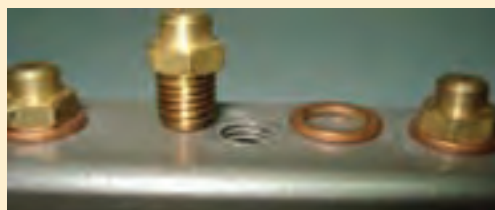




تعویض نازل‌های مشعل پکیج را انجام دهید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
نازل پکیج مخصوص گاز مایع به همراه واشر	به تعداد لازم	پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه به ازای هر ۵ نفر
		ست کامل آچار تخت	یک سری به ازای هر ۵ نفر
		پیچ گوه‌تی چهارسو و دوسو	یک عدد به ازای هر ۵ نفر

۱ بعد از باز کردن مشعل از پکیج به روشی که قبلاً توضیح داده شد و جدا کردن چندراهه، نازل‌ها (ژیگلورها) به همراه واشرهای مشعل را متناسب با نوع سوخت تعویض نمایید (گاز مایع دارای نازل‌ها با قطر سوراخ کمتر (۷/۰ میلی‌متر) و گاز شهری دارای نازل با قطر بیشتر (۲/۱ میلی‌متر) است.



۲ با اتصال کوتاه (jumper) در برد یا ورود به منوها با توجه به دستورالعمل کارخانه سازنده سوخت را به پکیج معرفی نمایید.

۳ شیر گاز دستگاه را با توجه به توضیحات داده شده تنظیم نمایید.

۴ شیلنگ گاز را تعویض نمایید (شیلنگ گاز مخصوص کپسول  $\frac{3}{8}$  اینچ و شیلنگ گاز مخصوص گاز شهری  $\frac{3}{4}$  اینچ است)

۵ سرشیلنگی گاز را با توجه به قطر شیلنگ تعویض نمایید.

برای راه اندازی و تنظیم هر پکیج باید به دفترچه راهنمای آن پکیج مراجعه شود و مراحل زیر باید برای هر پکیج طی شده باشد.

نام مرحله	وضعیت	چگونگی تست
۱- تست گاز بندی	۱- اتصال گاز پکیج در حالت بسته باشد	لوله های مربوط به گاز و رگولاتور گاز را کنترل نمایید که نشتی نداشته باشند.
	۲- شیر ورودی گاز در حالت باز باشد.	
	۳- دستگاه در حالت خاموش باشد	
۲- هواگیری مرحله ۱	۱- فشار آب سیستم ۲ بار باشد	کنترل نمایید که در سیستم رادیاتور ها و دستگاه، هوا وجود نداشته باشد در صورت وجود، هوای آن را تخلیه نمایید برای شروع مرحله ۲، فشار آب دستگاه را به حدود ۱ الی ۱/۵ بار برسانید.
	۲- شیر پرکن سیستم بسته باشد.	
	۳- شیرهای آب گرم مصرفی بسته باشند.	
	۴- شیر تخلیه هوای پمپ باز باشد.	
	۵- دستگاه در حالت روشن باشد.	
	۶- دستگاه را در حالت زمستان فعال نموده و دما را روی حداکثر قرار می دهیم.	
۳- هواگیری مرحله ۲	۱- دستگاه در حالت روشن باشد (دماسنج $90^{\circ}$ )	دستگاه را از برق کشیده ۵ دقیقه صبر کنید.
	۲ شیرهای آب گرم مصرفی بسته باشند.	کنترل نمایید که در داخل دستگاه پکیج و رادیاتورهای نصب شده هوا وجود نداشته باشد.
	۳- شیر پرکن سیستم بسته باشد.	
	۴- شیر تخلیه هوای پمپ باز باشد.	در صورت وجود، هوای آن را تخلیه کنید.
	۵- فشار دستگاه ۲ بار باشد.	در صورت کم شدن فشار آب دستگاه آن را پر کنید تا فشار حدود ۱ الی ۱/۵ بار باشد.
۴- کنترل عملکرد صحیح پتانسیومتر (کنترلر دمای شوافز)	۱- دسته در وضعیت حداکثر باشد. ۲- شیر آب مصرفی بسته باشد.	در حدود $90^{\circ}$ درجه سلسیوس خاموش شود.
		در حدود $80^{\circ}$ درجه سلسیوس روشن شود.
		فشار آب حدود ۲ بار باشد.
	دسته اکوستات در وضعیت حداقل باشد	کنترل نمایید خاموش و روشن شدن مشعل ها به موقع انجام شود.
		در حدود $50^{\circ}$ درجه سلسیوس خاموش شود.
		در حدود $40^{\circ}$ درجه سلسیوس روشن شود.

نام مرحله	وضعیت لوله کشی	چگونگی تست
۵- کنترل دمای آب گرم مصرفی	۱- شیر آب گرم مصرفی باز باشد	کنترل نمایید درجه آب گرم مصرفی در نزدیک ترین نقطه به دستگاه در ابتدای روشن کردن دستگاه حداقل ۴۵ درجه سلسیوس بیش از دمای آب سرد منزل باشد.
	۲- دسته شیر تنظیم دما روی وضعیت حداکثر دما قرار گیرد.	
۶- کنترل فلوسوییچ آب	شیر آب گرم را باز کرده دسته تنظیم دما روی وضعیت دمای حداکثر قرار گرفته باشد.	در این حالت مشعل باید در دبی $\frac{3}{5} \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ روشن شود و با بستن شیر آب مصرفی مشعل خاموش شود. عمل روشن و خاموش شدن مشعل ۳ بار تکرار گردد.
۷- کنترل دمای مدار گرمایش	شیر آب گرم مصرفی بسته باشد	کنترل نمایید در حالتی که دما حداکثر می باشد ( $90^{\circ}\text{C}$ ) خاموش و ۸۰ درجه روشن شود (فشار سیستم حدود ۲ بار باشد). در صورت مشاهده افت فشار نشت آب را در سیستم برطرف نموده و کنترل مجدد انجام دهید.
۸- کنترل عملکرد جرقه زن	دستگاه در وضعیت خاموش باشد.	روشن شدن مشعل را به وسیله جرقه زن با دید چشمی کنترل کنید. توجه: این عمل را چندین بار تکرار نمایید. در صورت عدم موفقیت فاصله کاتد تا مشعل را کنترل نموده که می بایست حدود ۴ میلی متر باشد.

#### – محافظت از یخ زدگی (وقفه طولانی در سیستم):

در صورتی که از پکیج در زمستان استفاده نمی شود و امکان وقوع یخ زدگی وجود دارد، از خالی کردن آب کل سیستم خودداری شود توصیه می شود ضد یخ مخصوص داخل لوله ها ریخته شود. بعضی از پکیج ها دارای سیستم محافظت از یخ زدگی در گرمایش مرکزی می باشند به نحوی که دمای سیستم گرمایش را زمانی که دما به زیر ۵ درجه سلسیوس افت نماید تا ۳۰ درجه سلسیوس بالا می برند. عملکرد حفاظت در برابر سرما زمانی اجرا می گردد که: ۱- برق دستگاه وصل باشد ۲- شیر گاز ورودی به پکیج باز باشد ۳- فشار سیستم تامین باشد ۴- پکیج مسدود نباشد.

#### – کنترل پارامترهای احتراق پکیج:

بعضی از پکیج ها دارای دو نقطه اتصالی است که به طور خاص طراحی شده و به تکنسین اجازه



می‌دهد راندمان احتراق را پس از نصب، اندازه‌گیری نماید و اطمینان حاصل شود که محصولات احتراق خطری برای سلامتی ندارند. یکی از نقاط اتصال به مسیر تخلیه گاز داکت متصل می‌باشد، که می‌توان بر کیفیت محصولات احتراق و بازده احتراق نظارت داشت. نقطه اتصال دیگر به مسیر تهیه هوای احتراق متصل می‌گردد، که اجازه هرگونه بررسی محصولات احتراق را در حالت استفاده از دودکش‌های کواکسیال می‌دهد.

پارامترهای زیر را می‌توان در نقطه اتصال در مسیر گاز دودکش اندازه‌گیری نمود: ۱- دمای محصولات احتراق ۲- غلظت اکسیژن  $CO_2$  ۳- غلظت دی‌اکسید کربن  $CO_2$  ۴- غلظت مونواکسید کربن ۴- دمای احتراق باید در نقطه اتصال در مسیر تهیه هوا، به وسیله قرار دادن سنسور اندازه‌گیری تا عمق حدود ۳ سانتی‌متر اندازه‌گیری شود.

#### - عملکرد ضد مسدودی پمپ (سیستم ضد قفل شدگی پمپ):

در صورتی که آب گرم یا گرمایشی مورد نیاز نباشد در طول گرمایش و یا حالت آب گرم بهداشتی، پمپ به طور خودکار یک دقیقه در هر ۲۴ ساعت راه‌اندازی خواهد شد. این عملکرد در صورتی که پکیج به برق وصل باشد قابل استفاده است.

#### - سیستم ضد قفل شدگی شیر سه‌راهه:

در صورتی که در طول ۲۴ ساعت هیچ گرمایشی مورد نیاز نباشد، سیستم ضدانسداد شیر سه‌راهه برای جلوگیری از رسوب، شیر سه‌راهه را یک بار به کار می‌اندازد. این عملکرد در صورتی که پکیج به برق وصل باشد قابل استفاده است.

#### آموزش مشتری:

یکی از مهم‌ترین وظایف و تعهدات نصاب پکیج، دادن آموزش دقیق راه‌اندازی و کارکرد دستگاه، آموزش نکات ایمنی در هنگام استفاده از پکیج و پاسخگویی به تمام سؤالات احتمالی مشتری و اعلام زمان دقیق تعویض و یا سرویس قطعاتی که باید به صورت دوره‌ای سرویس شوند است. همچنین نصاب باید یک شماره تلفن در اختیار مشتری بگذارد تا در صورت بروز مشکل بتواند ارتباط داشته باشد. آموزش باید به زبان ساده باشد و از به کار بردن اصطلاحات پیچیده و مشکل‌خودداری شود.

آموزش خوب می‌تواند از مشکلات بسیار زیادی که در آینده ممکن است در استفاده از دستگاه پیش‌آید پیش‌گیری نماید و باعث می‌شود مشتری به نحو احسن از دستگاه استفاده نماید. و نصاب باید مطمئن شود که مشتری روش راه‌اندازی و کار با دستگاه را فرا گرفته است. در غیر این صورت باید آموزش را تکرار نماید. بعضی از سؤالاتی که معمولاً مشتریان می‌پرسند به صورت زیر است.

۱ آیا مصرف گاز پکیج خیلی بیشتر از بخاری است؟

۲ در شروع فصل زمستان و تابستان چه اقداماتی لازم است بر روی پکیج انجام دهیم؟

۳ دمای آب گرم بهداشتی و آب گرمایش روی چند درجه باشد بهتر است؟

۴ صافی گاز و سختی گیر پکیج چه زمانی نیاز به سرویس یا تعویض دارند خودمان می‌توانیم انجام دهیم یا باید فرد ماهر انجام دهد؟

- ۵ اگر پکیج نشستی آب یا گاز پیدا کند چه باید کرد؟
- ۶ آیا پمپ پکیج در صورت نداشتن ترموستات اتفاقی در طول زمستان دائم کار می کند آسیب نمی بیند و مصرف برق آن زیاد نمی شود؟
- ۷ اگر تصمیم داشته باشیم در آینده پکیج را جابه جا کنیم چه کار باید کرد؟
- ۸ حد ارتفاعی پمپ پکیج چند متر است؟
- ۹ آیامی شود در آینده برای گرمایش طبقه بالا یا واحد کناری که در حال ساخت است از همین پکیج به صورت مشترک استفاده کرد؟
- ۱۰ اگر پکیج را داخل یک کابینت محبوس کنیم اشکالی ندارد؟
- ۱۱ آیا اگر یخچال فریزر را نزدیک پکیج قرار دهیم به آن آسیبی نمی رسد؟

کار کلاسی



روش آموزش به مشتری را داخل کارگاه در گروه خودتان اجرا نمایید و اگر فکر می کنید مطالب دیگری در مورد آموزش مشتری لازم است به کلاس ارائه نمایید. می توانید از یک نصاب پکیج با تجربه مشورت بگیرید.

نکته



بعد از نصب و راه اندازی دستگاه های فن دار شماره سریال دستگاه و نوع و مدل آن در برگ تأییدیه درج می گردد. برای اطمینان از عدم جابه جایی دستگاه روی برگ گارانتی اعلام می شود که نصاب باید دودکش دوجداره نصب نماید و موارد فوق در ابتدای شروع عملیات اجرایی و به صورت مکتوب به مجری و کارفرما ابلاغ و صورت جلسه می گردد سپس مهر و امضا می شود.

نکته



هنگام روشن کردن اولیه دستگاه، تا زمانی که هوای موجود در لوله های گاز، خارج نشده، ممکن است مشعل روشن نشود که بایستی فرایند احتراق را تکرار نمایید تا زمانی که گاز به مشعل برسد.

تاریخ:	شماره:
<p>با توجه به نامه شماره ۱۹۵۱۰/ش م به تاریخ ۸۸/۰۴/۲۱ رئیس سازمان مهندسی ساختمان اینجانب:.....</p> <p>.....فرزند:.....تلفن:.....به آدرس:.....</p> <p>.....دارای نمایندگی مجاز خدمات نصب و سرویس، گواهی می نماید در تاریخ:.....</p> <p>یک دستگاه پک فن دار (گروه C) مدل.....به شماره سریال.....محصول شرکت.....</p> <p>.....دارای استاندارد بین المللی ایران/.....گواهینامه مرکز تحقیقات مسکن می باشد □، را برای</p> <p>واحد.....مسکونی/اداری/تجاری، متعلق به جناب آقای/خانم.....به آدرس.....</p> <p>.....طبقه.....واحد.....، آشپزخانه □ بالکن □ سایر □</p> <p>.....به صورت محفظه احتراق باز □ بسته و با رعایت تمام نکات ایمنی نصب نموده ام.</p> <p>ضمناً کلیه آموزش های لازم اعم از چگونگی بهره برداری و نگهداری از دستگاه و همچنین شرایط تعمیر</p> <p>سرویس دوره ای به مشتری ارائه و مستندات مربوطه تحویل ایشان شد و به مشتری تفهیم گردید که به هیچ</p> <p>عنوان بدون تأیید سازمان نظام مهندسی نسبت به تعویض، جابه جایی محل نصب و یا تعمیر دستگاه توسط</p> <p>اشخاص غیر مجاز و یا تغییر در دودکش دستگاه مذکور اقدام نماید.</p> <p>نام و نام خانوادگی:</p> <p>کد نمایندگی:</p> <p>مهر و امضا نمایندگی پکیج:</p>	
<p>اینجانب.....فرزند.....به شماره شناسنامه.....صادره از.....مالک □</p> <p>/مستأجر □ ملک به آدرس مشروح بالا، اعلام می دارم که دستگاه به درخواست اینجانب نصب و از نصب</p> <p>آن رضایت دارم. همچنین انجام کلیه موارد فوق را تأیید و بدین وسیله تعهد می نمایم ضمن به کارگیری</p> <p>از آموزش های داده شده توسط آقای.....موارد قید شده در دفترچه های راهنما، از تعمیر</p> <p>دستگاه توسط اشخاص غیر مجاز و جابه جایی دستگاه پکیج و متعلقات منصوبه خودداری و در صورت لزوم</p> <p>حتماً قبل از هر اقدامی، مراتب را به سازمان نظام مهندسی همچنین یکی از نمایندگی های شرکت سازنده</p> <p>اعلام و در صورت واگذاری، فروش یا نقل مکان از این ملک، ساکنین بعدی را نیز از جمیع مطالب فوق آگاه</p> <p>و مطلع نمایم.</p> <p>نام و نام خانوادگی:</p> <p>امضا و اثر انگشت مشتری:</p>	
<p><b>رونوشت :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● سازمان محترم نظام مهندسی استان: بازرس گاز/ مهندس تأسیسات</li> <li>● مشتری محترم</li> <li>● نمایندگی مجاز</li> </ul>	

**۱ تنظیم دمای آب گرم مصرفی:** شیر گاز با یک سیستم الکترونیکی تنظیم تدریجی شعله همراه است که بر مبنای تنظیمات دمای آب گرم مصرفی مقدار آب خروجی از دستگاه ارتفاع شعله را تنظیم می نماید. این سیستم الکترونیکی دمای آب خروجی از پکیج را حتی زمانی که مقدار کمی آب مصرف می شود، ثابت نگه می دارد. در زمان استفاده از آب گرم، صفحه نمایشگر، دمای آب را نشان می دهد. برای افزایش دما کلید را در جهت عقربه های ساعت و برای کاهش آن در خلاف جهت بچرخانید.

**۲ تنظیم دمای اتاق:** پکیج قابلیت نصب ترموستات اتاقی و کنترل دمای گرمایش را دارد که میزان کارکرد دستگاه بر مبنای آن تنظیم می شود. در غیر این صورت می توان با چرخاندن کلید دستگاه دمای شوفاژ را تنظیم نمود. زمانی که پکیج در حالت گرمایش مرکزی قرار دارد، عدد نمایشگر، دمای آب گرم مرکزی را نمایش می دهد. برای افزایش دما، کلید را در جهت عقربه های ساعت، و برای کاهش دما آن را در خلاف جهت بچرخانید.

در صورت استفاده نکردن از ترموستات اتاقی پمپ به صورت دائم روشن می ماند که این باعث استهلاک پکیج و مصرف برق می شود. در صورتی که از ترموستات اتاقی استفاده شود پکیج پس از دریافت خروجی از ترموستات مبنی بر رسیدن به دمای مورد نظر، پمپ را از سرویس خارج کرده و تا رسیدن درخواست مجدد گرمایش خاموش می ماند.

نکته



**۳ تنظیم فشار:** به طور منظم فشار نمایش داده شده بر روی گیج فشار دستگاه را چک کنید تا بین ۰/۷ تا ۱/۵ بار باشد. اگر فشار زیاد بود شیر تخلیه پکیج را باز کنید اگر فشار کم بود شیر پرکن را باز کنید. توصیه می شود که شیر را به آرامی باز کنید تا هوا خارج گردد. در هنگام انجام این کار دستگاه باید در حالت خاموش قرار گیرد.

اگر افت فشار زیاد اتفاق می افتد پکیج باید توسط سرویس کار کنترل شود. بعضی از پکیج ها دارای یک سنسور هیدرولیک فشار هستند که در صورت نشتی آب، پکیج را خاموش می کند.

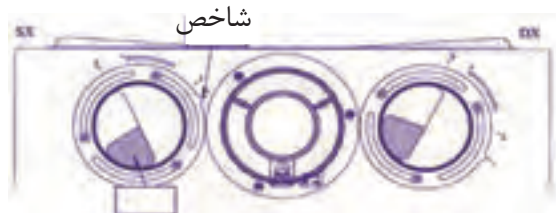
توجه



**۴ خاموش کردن پکیج:** برای خاموش کردن پکیج منبع تغذیه برق آن باید قطع گردد. زمانی که نشانگر کلید گردان (ولوم) بر روی حالت (off) قرار داشته باشد، پکیج خاموش شده و باید نمایشگر کلمه off را نشان دهد ولی برق اصلی دستگاه به جهت محافظت از یخ زدگی می بایست به پریز متصل باشد.

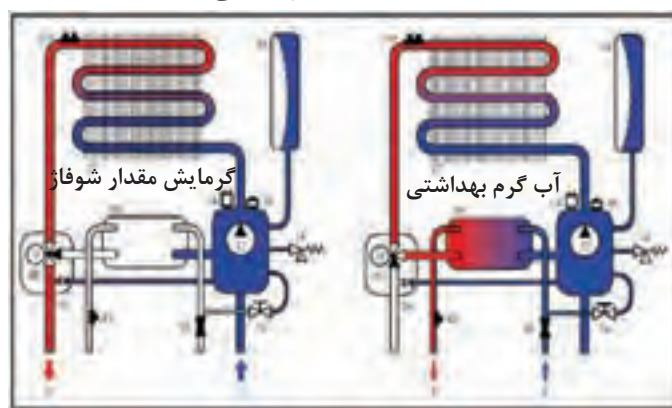
**۵ اتصال سنسور دمای خارج:** در بعضی از پکیج ها سنسور دمای خارجی پیش بینی شده است. کابلی است که به عنوان لوازم جانبی عرضه شده را به همراه سنسورهای خارجی، به رابط برد الکترونیک پکیج وصل می کنند. هنگامی که سنسور دمای خارجی متصل است، دستگاه کنترل دما مدار گرمایش را بر طبق دمای بیرون تنظیم می کند.

**۶ تنظیمات جدا کننده دود و هوا:** در بعضی از پکیج‌ها تنظیمات جدا کننده دود و هوا وجود دارد تنظیم این کنترل کننده به دلیل بهینه کردن پارامترهای عملکرد و احتراق لازم است. سیستم مکش هوا می‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که مقدار هوا، بر اساس طول دودکش و داکت مکش، هوای احتراق اضافه مکش کند. این کنترل کننده را برای افزایش یا کاهش هوای احتراق بچرخانید.



**۷ تنظیمات زبان دستگاه:** در بعضی از دستگاه‌ها امکان تغییر زبان دستگاه وجود دارد. در موارد زیر با هم گروه‌های خود بحث و تبادل نظر نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

**۱** شکل‌های زیر دو حالت پکیج شوفاژ دیواری درمود گرمایش ساختمان و مود تهیه آب گرم مصرفی را نشان می‌دهند در مورد روش کار هریک از قطعات آنها بحث و هم‌اندیشی نمایید.



**درستکاری و کسب حلال:** روزی حلال از برترین عبادت‌هاست به‌طوری که پیامبر اکرم (ص) می‌فرمایند: عبادت ۱۰ جزء دارد که ۹ جزء آن روزی حلال است و یک جزء دیگر آن نماز، روزه، حج و... و همچنین می‌فرمایند جبرئیل نزد من نیامد مگر مرا به دو چیز سفارش نماید اول اینکه از خداوند بخواهم روزی پاکیزه و حلال به من عطا کند و دوم از خداوند بخواهم مرا در انجام عمل صالح موفق گرداند. کسب حلال ثوابش بیشتر از مجاهدت در راه خداست. و شک نکنید اگر درآمد از کسب حلال نباشد آخر و عاقبت خوبی درانتظار شخص نیست و تمام هرآنچه که از راه غیرحلال به‌دست آورده روزی توی همین دنیا چند برابر آن قصاص خواهد شد. درعوض روزی که حلال باشد خیر و برکت آن زیاد است. و خداوند درقرآن می‌فرماید وای برکم‌فروشان، منظور خداوند فقط کم‌فروشی با ترازو نیست هرکس درهرکار و مسئولیتی که به‌عهده دارد به‌درستی عمل نکند این آیه شامل اوهم می‌شود.

تحقیقی درمورد کسب حلال نوشته ودر آن از آیه قرآن، حدیث از پیامبران و امامان، شعر، جملات زیبا وداستان استفاده کرده و به کلاس ارائه نمایید.

تحقیق



## ارزشیابی شایستگی تعمیر پکیج شوفاژ گازی

<p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تشریح ساختمان انواع پکیج گرمایشی</li> <li>- عیب‌یابی پکیج</li> <li>- رسوب‌زدایی مبدل</li> <li>- نگهداری و تعمیر مدارها</li> <li>- راه‌اندازی و تحویل</li> </ul>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>عیب‌یابی، سرویس، تعمیر و راه‌اندازی پکیج شوفاژ گازی برابر اصول فنی و توصیه‌های شرکت سازنده</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عیب‌یابی برابر جدول سرویس سازنده</li> <li>- سرویس، تعویض یا تعمیر قطعه معیوب با توجه به نوع پکیج</li> <li>- راه‌اندازی و تحویل برابر دستور شرکت سازنده</li> </ul> <p><b>شرایط انجام کار:</b></p> <p><b>شرایط:</b></p> <p>کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد <math>8 \times 12</math> متر دارای تهویه کافی و که دو نوع پکیج فن‌دار و بدون فن در آن نصب شده و با شیرهای آب و گاز و پرز برق برابر نقشه آماده شده باشد و لوله‌کشی یک سیستم گرمایی و آب گرم مصرفی انجام شده باشد با نور کافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن</p> <p><b>زمان:</b> ۸ ساعت</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>نقشه کار- دستورالعمل سازنده - جدول عیب‌یابی - پکیج (زمینی، دیواری فن‌دار و بدون فن و چگالشی) - پمپ رسوب‌زدا - ابزار لوله‌کشی - مولتی‌متر- دریل و مته - پیچ‌گوشتی - فازمتر- میز کار - مواد رسوب‌زدا</p>			
<p><b>معیار شایستگی</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب‌یابی	۲	
۲	سرویس، تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	۱	
۳	راه‌اندازی و تنظیم نهایی	۲	
	<p>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- درستکاری و کسب حلال - انجام کارهای شغلی به طور احسن، کامل و بر مبنای درستکاری</li> <li>۲- به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی</li> <li>۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه</li> <li>۴- دقت در تأمین هوای احتراق - دقت در باز بودن مسیر دود - دقت در تنظیم شعله</li> <li>۵- توجه به وجود گاز CO و CO<sub>2</sub> و بخار آب و اثر گلخانه‌ای آنها</li> </ol>	۲	
<p><b>میانگین نمرات *</b></p>			
<p><b>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</b></p>			