

## پودمان 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

- ۱ مدار آب گرم مصرفی
- ۲ مدار آب گرم رادیاتورها
- ۳ مدار تأمین هوا
- ۴ مدار دود
- ۵ مدار احتراق
- ۶ مدار برق و سنسورها
- ۷ مدار برکن

### مدار آب گرم مصرفی

- ۱ محدودکننده جریان آب
- ۲ فلومتر
- ۳ فلوسوییچ
- ۴ مبدل ثانویه

### مدار آب رادیاتورها و برکن

- ۱ شیر سه طرفه برقی
- ۲ مبدل اصلی
- ۳ شیر برکن
- ۴ شیراطمینان
- ۵ فشارسنج
- ۶ پمپ
- ۷ شیر هواگیری خودکار
- ۸ منبع انبساط
- ۹ شیر بای پاس

### مدار احتراق دود و هوا

- ۱ شیربرقی گاز
- ۲ چندراهه
- ۳ نازلها
- ۴ مشعل
- ۵ محفظه احتراق
- ۶ ایزوله محفظه احتراق
- ۷ فن
- ۸ پرشر سوئیچ هوا
- ۹ مسیر خروجی دود
- ۱۰ مسیر ورود هوا
- ۱۱ کلاhek تعديل در نوع بدون فن

### مدار برق و سنسورها

- ۱ سنسور حرارتی شوفاژ
- ۲ سنسور آب گرم مصرفی
- ۳ پرشر سوئیچ آب
- ۴ ترموستات حد
- ۵ الکتروود تشخیص شعله
- ۶ الکترودهای جرقه زن
- ۷ ترانس جرقه زن
- ۸ پرشر سوئیچ هوا
- ۹ سیستم بوبین و ترموکوپل
- ۱۰ واحد کنترل (برد)
- ۱۱ سنسور بیرونی
- ۱۲ ترموستات اتاقی

## مدار آب بهداشتی

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

| مدار آب رادیاتورها  |  |   |                                      |
|---|--|---|--------------------------------------|
| شکل ظاهری   | محل نصب  | کاربرد یا وظیفه   | نام وسیله                            |
|    | در بعضی از پکیج‌ها در کنار پمپ روی بلوک برگشت و در بعضی دیگر روی بلوک رفت قرار دارد. | باز و بسته کردن مسیر عبور آب گرمایش بین مبدل اصلی و مبدل ثانویه   | ۱- شیر سه‌راهه موتوری                |
|    | بالای محفظه احتراق و تشکیل شعله قرار دارد.   | گرمای حاصل از احتراق را به آب سیستم منتقل می‌کند.   | ۲- مبدل اصلی (پکیج‌های دومبدله)      |
|  | بالای محفظه احتراق و تشکیل شعله قرار دارد.   | وظیفه آن در پکیج گرم کردن آب گرم مصرفی و آب گرمایی است.   | ۳- مبدل دومنظوره (پکیج‌های تک مبدله) |
|  | در بلوک برگشت بین محل اتصال شیلنگ آب سرد و برگشت گرمایی یا در بلوک رفت زیر پکیج      | تأمین آب مدار گرمایش  | ۴- شیر پرکن                          |
|  | عموماً در بلوک رفت می‌باشد.  | 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 می‌دهد. | ۵- شیر اطمینان                       |

|   |  |  |                                       |
|---|--|--|---------------------------------------|
|    | <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 کنارگذر (سوپاپ بای پس)</p> |

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

|   |   |   |                               |
|---|---|---|-------------------------------|
|    | <p>بالای مشعل</p>                                 | <p>مخلوط سوخت و احتراق در این محفظه محترق می‌شوند</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 پکیج‌های 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  |   |   |                       |
|---|---|---|-----------------------|
| شکل ظاهری   | محل نصب   | کاربرد یا وظیفه   | نام وسیله             |
|    | در مسیر مدار آب شوفاژ و بعد از مبدل اصلی  | انتقال دمای آب رفت مدار گرمایشی به برد و خاموش روشن شدن شعله                          | ۱- سنسور حرارتی شوفاژ |
|    | در پکیج تکمبدل در مسیر خروج آب گرم مصرفی از پکیج و بعد از مبدل اصلی و در مسیر خروج آب گرم مصرفی از پکیج و بعد از مبدل صفحهای (ثانویه) | انتقال دمای آب گرم مصرفی به برد و خاموش و روشن شدن شعله                               | ۲- سنسور آب گرم مصرفی |
|  | در مسیر آب گرمایی قبل یا بعد از مبدل  | در صورت کاهش فشار آب مدار به زیر ۰/۶ Bar گرمایش و اجازه ادامه مراحل بعد را نمی دهد    | ۳- پرسیور سوئیچ آب    |
|  | بر روی مبدل اصلی یا لوله رفت شوفاژ نزدیک به مبدل اصلی   | کنترل و محافظت از سوختن مبدل اصلی در برابر دماهای بالاتر از ۹۵ درجه و گرمای بیش از حد | ۴- ترموستات حد        |

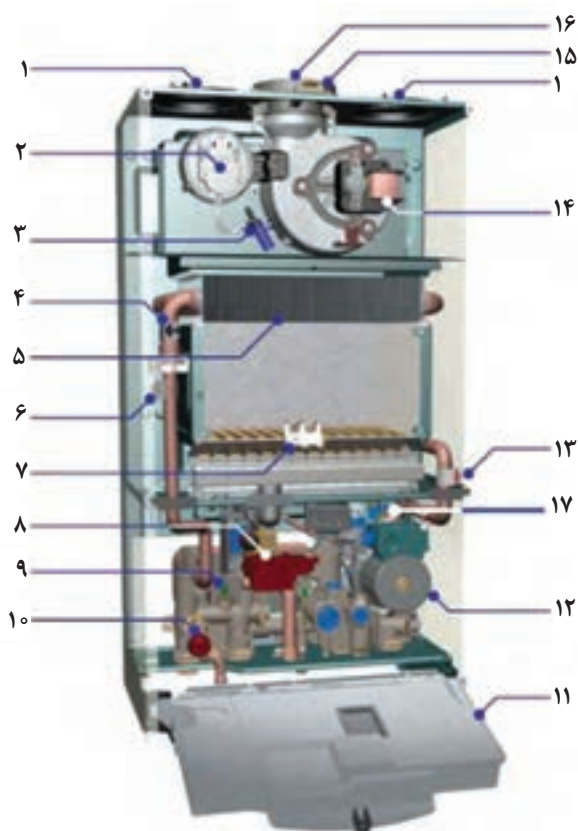
|   |   |   |                               |
|---|---|---|-------------------------------|
|    | <p>بر روی کلاهک دود و در مسیر خروجی دود</p>   | <p>کنترل خروج دود و محصولات احتراق در پکیج‌های بدون فن</p>  | <p>۵- ترموستات دود</p>        |
|    | <p>بر روی مشعل و محل تشکیل شعله و به فاصله ۸ الی ۹ میلی 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 می برد و تا زمانی که شعله برقرار است برد این جریان را کنترل می کند.</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 می کند و این ولتاژ توسط کابل‌های مخصوص به دو سر الکترودهای جرقه می رسد.</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>         |



با توجه به شکل شماره‌های مربوط را در ستون سمت چپ وارد نمایید.

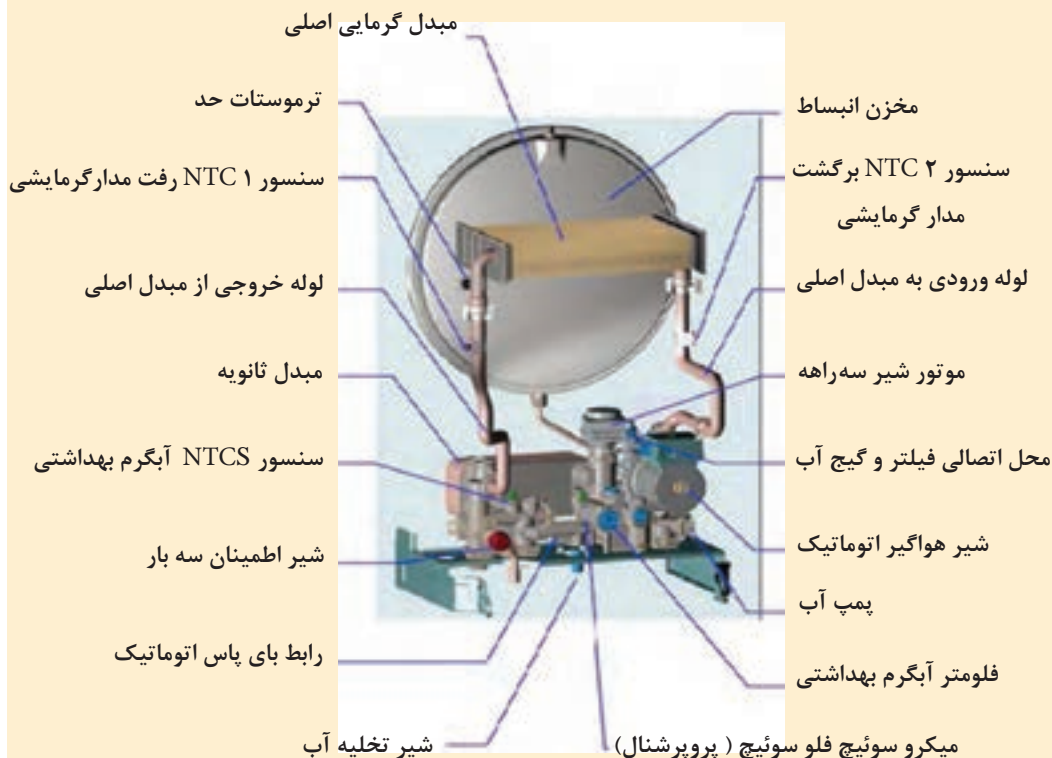
- ورودی هوا برای سیستم لوله دوتایی
- پرشر سوئیچ هوا
- آنتی کندانس، ورودی پرشر سوئیچ هوا
- ترموستات حد
- مبدل اصلی
- سنسور دمای رفت گرمایش مرکزی (NTC<sub>1</sub>)
- برنر (مشعل) و الکترودها
- شیر گاز و جرقه زن
- سنسور دمای آب گرم بهداشتی (NTCs)
- شیر اطمینان
- جعبه تجهیزات الکترونیکی
- پمپ
- سنسور دمای برگشت گرمایش مرکزی (NTC)
- فن
- نقاط تست آنالیز احتراق
- مسیر خروجی دود
- پرشر سوئیچ آب





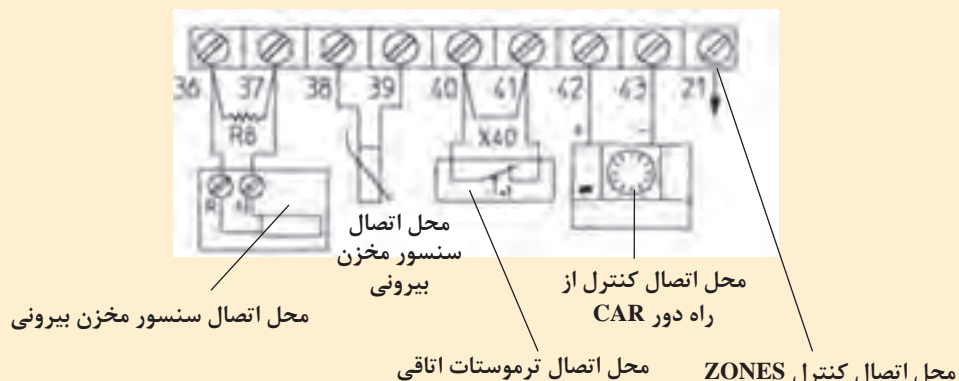
## اجزای شکل زیر را بر روی پکیج موجود در کارگاه شناسایی کنید

### 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.

نکته

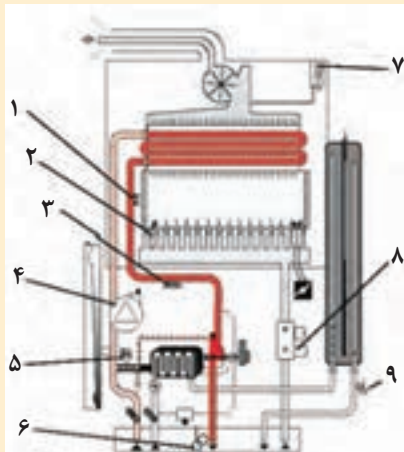




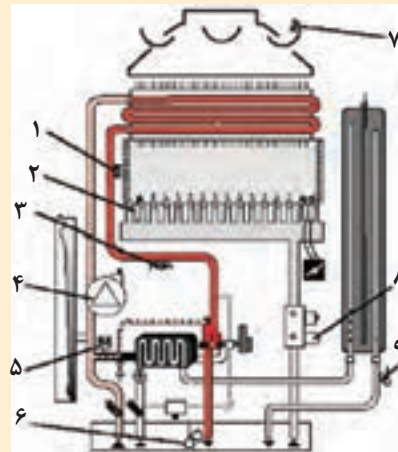
### محل اتصالات الکتریکی بیرونی دستگاه (اتصالات ولتاژ پایین)

- 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 درمورد نام هرکدام - طرز کار - محل قرارگیری هرکدام - اینکه حذف هرکدام از این قطعات چه خطراتی به دنبال دارد و چه زمانی عمل می‌کنند)

(راهنمایی: قطعه شماره ۳ سیستم ضد یخ‌زدگی و قطعه شماره ۴ سیستم ضد گیرپاژ پمپ است.)



پکیج فن دار



پکیج بدون فن



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)

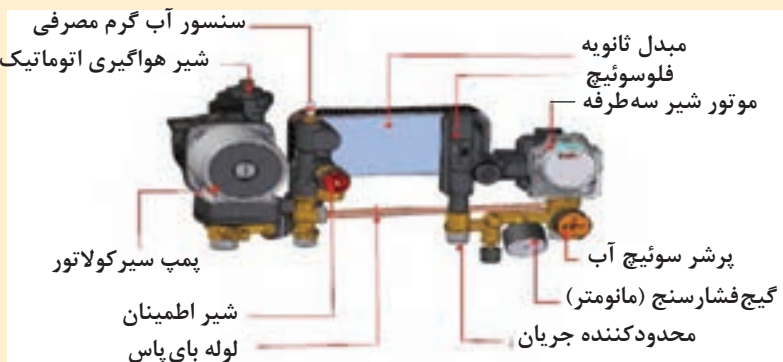
|        |  |
|--------|--|
| طبقه ۳ |  |
| طبقه ۲ |  |
| طبقه ۱ |  |

۴ در شکل مقابل 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؟

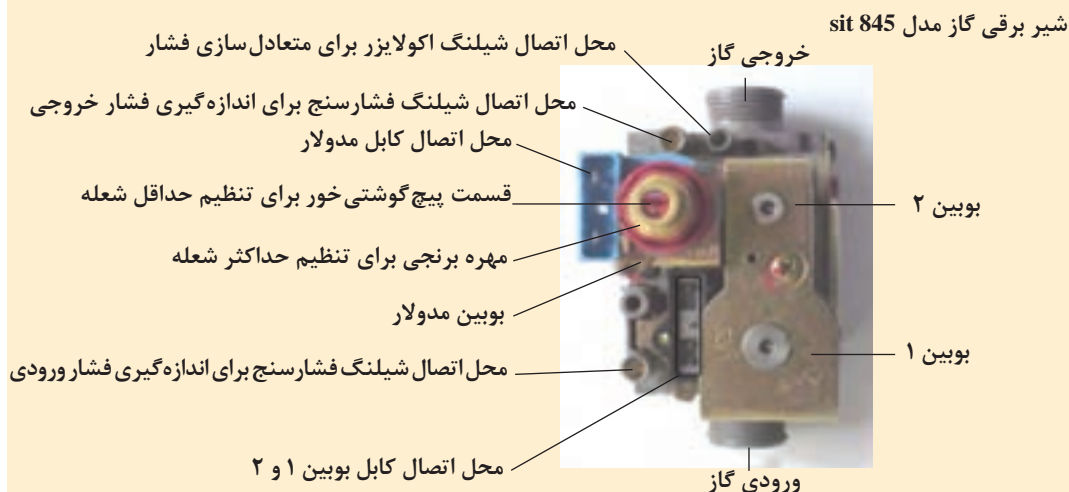


هر یک از موارد خواسته شده را در کارگاه انجام داده و گزارش آن را به هنرآموز تحویل نمایید.

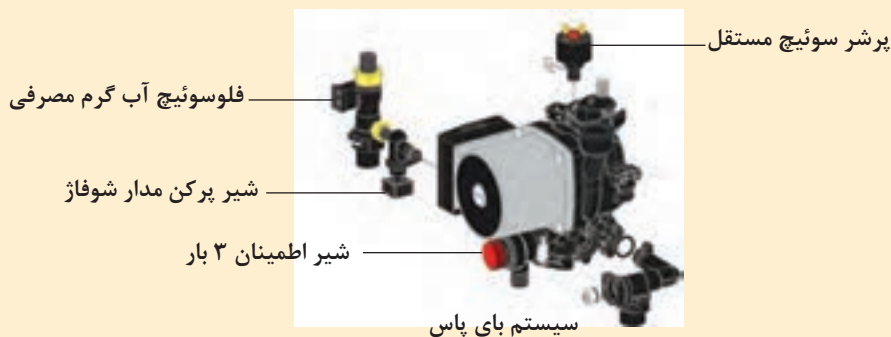
۱- شکل زیر را بر روی دستگاه پکیج موجود در کارگاه شناسایی کرده و وظیفه هر کدام را تشریح کنید:



۲- موارد نشان داده شده بر روی شکل زیر را بر روی شیر برقی گاز پکیج شناسایی نمایید.



۳- شکل زیر را بر روی دستگاه پکیج موجود در کارگاه شناسایی کرده و وظیفه هر کدام را تشریح نمایید.



## 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 تک مبدله 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 مصرف کننده گوشزد نماید.

نکته







## تفاوت عیب‌یابی پکیج‌های قدیمی و جدید در چیست؟

برای عیب‌یابی در پکیج‌ها مواردی از قبیل ۱- شناخت دستگاه پکیج ۲- آشنایی با عیوب متداول پکیج ۳- حرفه‌ای شدن تعمیرکار پکیج ۴- تجربه - پکیج‌های مجهز به سیستم عیب‌یاب پیشرفته و هوشمند در صورت بروز عیب احتمالی کد مربوطه به صورت چشم‌کزن بر روی صفحه نمایشگر پکیج ظاهر می‌گردد. بعضی از خطاها سبب خاموش شدن دائم دستگاه می‌شوند که برای راه‌اندازی باید حتماً دکمه راه‌اندازی 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 می‌شوند در این حالت به محض برطرف شدن عیب، دستگاه به صورت خودکار عملکرد خود را از سر می‌گیرد.

ایرادهای پکیج‌ها به ۴ گروه عمده تقسیم‌بندی می‌شوند:

**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 می‌ماند.

**دسته سوم:** ایرادهایی که تا برطرف نشوند دستگاه قفل (خاموش) نمی‌شود ولی به طور محدود به کار خود ادامه می‌دهد.

**دسته چهارم:** ایرادهایی که برای برطرف نمودن آنها بایست حتماً دستگاه را ریست (RESET) نمود که این دسته از ایرادها مربوط به وجود خرابی یا اشکال در دستگاه نمی‌باشد و به این معنی است که یکی از سیستم‌های امنیتی (سنسور حد - سنسور دود - سیستم یونیزاسیون و...) عمل کرده است و چراغ دکمه ریست به طور چشم‌کزن روشن و خاموش می‌شود که می‌بایست 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 می‌شود 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 دستگاه‌ها با مدل‌های مختلف متفاوت است و از استاندارد خاصی پیروی نمی‌کنند 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 دستگاه‌ها بسیار دشوار و خسته‌کننده است و لازم هم نیست حفظ شود فقط با مشاهده کد خطایی که دستگاه نمایش می‌دهد به دفترچه راهنمای همان دستگاه مراجعه کرده و ببیند مربوط به چه عیبی در سیستم است. البته نرم‌افزارهایی هم برای اندروید وجود دارند که کد خطای اکثر مدل‌های پکیج شوفاژ در آن وجود دارد.

بعضی از موارد کارکرد غیرعادی دستگاه و روش‌های برگشت به حالت عادی

| ایراد احتمالی                                      | علت   | روش رفع عیب  |
|--|---|--|
| مشعل روشن نمی‌شود                                  | 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 $4 \pm 0/5$ میلی‌متر تنظیم نمایید.                   |
|  | ۴- شیر گاز نقص دارد.  | شیر گاز را عوض نمایید.   |
|  | ۵- اتصال برقی سوئیچ فشار هوا قطع است یا شیلنگ‌های متصل به آن به درستی وصل نشده‌اند. | 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 کنترل‌کننده‌ها مثل NTC آب گرم مصرفی یا NTC آب گرمایش نقص دارد.   | سنسور کنترل‌کننده معیوب را تعویض نمایید.                             |
|  | ۹- فشار گاز کم است.   | از وصل بودن گاز اطمینان حاصل نمایید. با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید. |
| غیرفعال شدن پمپ                                    | ۱- قطعی جریان برق یا خاموش بودن چراغ پاور   | پریز برق را چک نمایید.   |
|  | ۲- اتصال ناقص سیم‌کشی داخلی   | فیوز، اتصال‌ها و سیم‌کشی را چک نمایید.                               |
|  | ۳- گیرپاژ پمپ   | به دستورالعمل‌های 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.   |
| 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 رسوب‌زدایی نمایید.   |
|  | ۳- پایین بودن دمای تعریف‌شده برای دستگاه  | دمای تعریف‌شده را بالا ببرید.  |
|  | ۴- نقص در شیر گاز   | شیر گاز را تعویض نمایید.   |
|  | ۵- نقص در سنسور گرمایشی   | کنترل‌کننده 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.  |
| 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.   |
| انفجاری روشن شدن مشعل                              | ۱- نامناسب بودن فاصله الکتروود 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 الکتروود جرقه زن                | الکتروود جرقه زن را عوض نمایید.  |
| روشن و خاموش شدن مداوم                             | ۱- کافی نبودن تعداد و ظرفیت رادباتورها        | تعداد رادباتورها 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. |
| 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.   |
| بالاتر 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 را 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 $7^{\circ}\text{C}$ 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      | رسوب‌گیری                               |
|        |  |                   | خرابی NTC             | بررسی NTCها                             |
|        |  |                   | خرابی کیت شیر سه‌راهه | بررسی کیت موتور یا کابل رابط یا رله برد |
|        |  |                   | خرابی بای‌پس          | بررسی بای‌پس                            |
|        |  |                   | خرابی پمپ             | بررسی عملکرد پمپ                        |
| E03    | 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. | Circulation error | وجود هوا در سیستم     | هواگیری سیستم                           |
|        |  |                   | نبود آب کافی          | باز کردن شیر پرکن                       |
|        |  |                   | رسوب مبدل ثانویه      | رسوب‌گیری                               |
|        |  |                   | خرابی NTC             | بررسی NTCها                             |
|        |  |                   | خرابی کیت شیر سه‌راهه | بررسی کیت موتور یا کابل رابط یا رله برد |
|        |  |                   | خرابی بای‌پس          | بررسی بای‌پس                            |
|        |  |                   | خرابی پمپ             | بررسی عملکرد پمپ                        |

| کد خطا   | ایراد  | پیام   | علت احتمالی               | راه حل                                  |
|--|--|--|---------------------------|---|
| E04  | دمای آب گرم گرمایش رفت $55^{\circ}\text{C}$ از برگشت بیشتر بوده و این روند ۳ مرتبه تکرار گردد. | Circulation error  | وجود هوا در سیستم         | هواگیری سیستم                           |
|  |  |  | رسوب مبدل ثانویه          | رسوب گیری                               |
|  |  |  | نبود آب کافی              | باز کردن شیر پرکن                       |
|  |  |  | 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                        |
| E05  | دمای آب گرم گرمایش برگشت $10^{\circ}\text{C}$ از رفت بیشتر بوده و این روند ۳ مرتبه تکرار گردد. | Circulation error  | وجود هوا در سیستم         | هواگیری سیستم                           |
|  |  |  | عدم نصب صحیح سنسورهای دما | مکان نصب سنسورها چک شود.                |
|  |  |  | خرابی NTC                 | بررسی NTCها                             |
|  |  |  | مسدود شدن مسیر            | بررسی مسیر گرمایش                       |
| E06  | دمای آب گرم گرمایش برگشت $30^{\circ}\text{C}$ از رفت بیشتر باشد.                               | Circulation error  | وجود هوا در سیستم         | هواگیری سیستم                           |
|  |  |  | عدم نصب صحیح سنسورهای دما | مکان نصب سنسورها چک شود                 |
|  |  |  | خرابی سنسور فشار          | تعویض سنسور فشار                        |
|  |  |  | E10                       | خطا در قرائت سنسور فشار                 |
| E11  | فشار آب در مدار کمتر از $0.4$ بار باشد.  | Low water pressure   |                           |   |
|  |  |  | E12                       | فشار مدار آب بزرگ تر از $3$ بار باشد    |
| با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می دهد. | با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می دهد.                       | با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به کار خود ادامه می دهد. |                           |   |

| کد خطا | ایراد  | پیام                                  | علت احتمالی                    | راه حل                                      |
|--------|--|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| E13    | خرابی سنسور<br>رفت گرمایش<br>NTC <sup>۱</sup>  | Flow NTC<br>error                     | مشکل در سیستم رابط             | بررسی سیم‌های رابط<br>سنسور                 |
|        |  |                                       | خرابی سنسور                    | چک کردن سنسور                               |
| E14    | خرابی سنسور<br>برگشت گرمایش<br>NTC <sup>۲</sup>  | Return NTC<br>error                   | مشکل در سیم رابط               | بررسی سیم‌های رابط<br>سنسور                 |
|        |  |                                       | خرابی سنسور                    | چک کردن سنسور                               |
| E15    | خطا در سنسور<br>آب بهداشتی<br>NTC <sup>۳</sup>   | Sanitary NTC<br>error                 | مشکل در سیم رابط               | بررسی سیم‌های رابط<br>سنسور                 |
|        |  |                                       | خرابی سنسور                    | چک کردن سنسور                               |
| E16    | خطا در سنسور<br>خارجی NTC <sup>۴</sup>   | Outdoor<br>tempreature<br>probe error | خرابی سنسور                    | چک کردن سنسور                               |
|        |  |                                       | انتخاب سنسور بیرونی<br>نامناسب | تعویض سنسور<br>بیرونی با سنسور<br>مناسب     |
| E21    | وجود خطا در<br>PCB که باعث<br>توقف پکیج<br>می‌شود.                                     | PCBerror                              | PCB خراب شده<br>است            | تعویض PCB                                   |
| E30    | در صورت تشکیل<br>نشدن شعله یا<br>عدم تشخیص<br>شعله توسط<br>الکتروود تشخیص<br>شعله      | Gas/flame<br>error                    | خرابی جرقه‌زن                  | بررسی جرقه‌زن یا<br>عوض کردن آن             |
|        |  |                                       | مشکل در الکتروود<br>تشخیص شعله | بررسی سیم‌کشی یا<br>عوض کردن الکتروود       |
|        |  |                                       | مشکل در شیر گاز                | بررسی شیر گاز                               |
|        |  |                                       | مشکل در برد                    | تنظیم پارامتر ۱۳<br>بررسی برد<br>الکترونیکی |
|        |  |                                       | گاز مصرفی نامناسب              | چک کردن گاز مصرفی                           |
| E31    | تشکیل شعله<br>وقتی شیر گاز<br>بسته است   | Gas/flame<br>error                    | خرابی شیر گاز                  | بررسی شیر گاز و<br>تعویض در صورت نیاز       |
|        |  |                                       | خرابی در PCB                   | تعویض PCB                                   |
| E32    | در صورت پرش<br>شعله از روی سطح<br>برتر (۱۰ مرتبه<br>پرش در یک مرتبه<br>درخواست گرمایش) | Gas/flame<br>error                    | خرابی در PCB                   | تعویض PCB                                   |
|        |  |                                       | خرابی الکتروود<br>تشخیص شعله   | تعویض الکتروود                              |
|        |  |                                       | نوسان گاز ورودی                | بررسی و برطرف کردن<br>نوسان گاز ورودی       |

| کد خطا | ایراد  | پیام                            | علت احتمالی                             | راه حل                            |
|--------|--|---------------------------------|---|-----------------------------------|
| E41    | قبل از شروع سیکل گرمایش، پرشر سوئیچ هوا فعال باشد. | Air pressure switch error       | خرابی سیم کشی پرشر سوئیچ هوا            | بررسی سیم کشی                     |
|        |  |                                 | خرابی پرشر سوئیچ هوا                    | بررسی پرشر سوئیچ هوا              |
|        |  |                                 | خرابی رله برد (روشن ماندن فن)           | بررسی رله برد                     |
| E42    | در حین کار پکیج، پرشر سوئیچ باز شده باشد.          | Air pressure switch/fan warning | خرابی سیم کشی                           | بررسی سیم کشی                     |
|        |  |                                 | خرابی فن و مسدود شدن دودکش              | بررسی مسیر دودکش یا تعویض فن      |
|        |  |                                 | خرابی پرشر سوئیچ                        | بررسی پرشر سوئیچ                  |
|        |  |                                 | پایین بودن ولتاژ برق شهری               | بررسی ولتاژ برق                   |
|        |  |                                 | خرابی رله برد                           | بررسی رله برد                     |
|        |  |                                 | خرابی ونتوری فن                         | بررسی سلامت فن                    |
| E43    | تأخیر در بسته شدن پرشر سوئیچ هوا                   | Air pressure switch/fan error   | خرابی پرشر سوئیچ                        | بررسی پرشر سوئیچ                  |
|        |  |                                 | خرابی فن و مسدود شدن دودکش              | بررسی مسیر دودکش یا تعویض فن      |
|        |  |                                 | پایین بودن ولتاژ برق شهری               | بررسی ولتاژ برق                   |
|        |  |                                 | خرابی ونتوری فن                         | بررسی سلامت فن                    |
| E50    | عدم اتصال کانکتور CN4                              | CN4 connection error            | عدم اتصال کانکتور CN4 در برد            | بررسی و اتصال کانکتور CN4 در برد  |
| E51    | عدم اتصال کانکتور CN10                             | CN10 connection error           | عدم اتصال کانکتور CN10 در برد           | بررسی و اتصال کانکتور CN10 در برد |
| E60    | خطا در قسمت پمپ                                    | Pump error                      | خرابی پمپ                               | تعمیر یا تعویض پمپ                |
|        |  |                                 | عدم اتصال کابل پمپ یا وجود قطعی در کابل | بررسی کانکتور پمپ و سیم رابط آن   |
| E61    | اختلال در کارکرد پمپ                               | PCB error pump is running       | مشکل در برد                             | تعویض برد                         |



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 عیب یاب 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 ۵/۰ 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 پژوهش 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

| محداکثر  | حداقل          | مود آب گرم بهداشتی |
|--|----------------|--------------------|
| ۶۰ درجه سلسیوس   | ۳۶ درجه سلسیوس | برد کنترلی         |
| 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 سه‌راهه                           |                                   |  |
| مود گرمایشی غیر فعال                  | مود گرمایشی فعال                  | ۱- دستگاه در حالت غیرفعال است، در این حالت شیر سه‌راهه 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 سه‌راهه 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.   |

| <p>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.</p>  | <p>فعال شدن فن</p>               |                    |                |             |                    |                    |                             |                    |                    |                             |                    |                    |                    |
|---|----------------------------------|--------------------|----------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <p>کنترل عملکرد فن توسط پرشر سوئیچ هوا انجام می پذیرد. اگر هیچ گونه سیگنالی از پرشر سوئیچ هوا دریافت نشد دستگاه متوقف می گردد.</p>  | <p>کنترل توسط پرشر سوئیچ هوا</p> |                    |                |             |                    |                    |                             |                    |                    |                             |                    |                    |                    |
| <p>در این مرحله جرقه زن شروع به کار می نماید.</p>   | <p>فعال شدن جرقه زدن</p>         |                    |                |             |                    |                    |                             |                    |                    |                             |                    |                    |                    |
| <p>شیر گاز مطابق با حالت تنظیم شده «احتراق اولیه» فعال می گردد.</p>   | <p>احتراق اولیه</p>              |                    |                |             |                    |                    |                             |                    |                    |                             |                    |                    |                    |
| <p>شعله با الکتروود تشخیص شعله کنترل می گردد:<br/>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.</p>   | <p>کنترل شعله</p>                |                    |                |             |                    |                    |                             |                    |                    |                             |                    |                    |                    |
| <p>به کمک دو سنسور دمای خروجی و ورودی (NTC<sub>۱,۲</sub>)، یک کنترل موقت روی جریان مدار گرمایش صورت می پذیرد.</p>   | <p>کنترل جریان آب</p>            |                    |                |             |                    |                    |                             |                    |                    |                             |                    |                    |                    |
| <p>به محض تشخیص شعله، شیر گاز وظیفه دارد تا مطابق با میزان تعیین شده توسط کاربر بین حداقل تا حداکثر توان دستگاه تعدیل شود.</p>  | <p>تعدیل (مدولاسیون) برنر</p>    |                    |                |             |                    |                    |                             |                    |                    |                             |                    |                    |                    |
| <p>گرم شدن بیش از حد توسط ترموستات حد جانمایی شده در خروجی مبدل اصلی، کنترل می شود (<math>102 \pm 4^{\circ}\text{C}</math>). در این حالت با رسیدن دما به ۸۷ درجه سانتی گراد و با زدن کلید «Reset» دستگاه مجدداً راه اندازی می گردد.</p>   | <p>کنترل گرم شدن بیش از حد</p>   |                    |                |             |                    |                    |                             |                    |                    |                             |                    |                    |                    |
| <p>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.</p> <table border="1" data-bbox="227 1520 689 1806"> <thead> <tr> <th>دمای تنظیمی</th> <th>دمای ماکزیمم</th> <th>شروع به کار از</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>هنگام استفاده از آب در مد آب گرم بهداشتی، در ۱۰ ثانیه ابتدایی، سیستم بر محدوده های مذکور نظارت نمی نماید.</p> | 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 | <p>کنترل دماها</p> |
| 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 |                |             |                    |                    |                             |                    |                    |                             |                    |                    |                    |



۱ گرمایش شوفاژ وجود دارد ولی مدار آب گرم بهداشتی کار نمی‌کند.  
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؟<br>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 می‌کند؟                    |
| 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.  | صافی‌های موجود در شیرها را کنترل نمایید آیا گرفتگی ندارند؟            |
| اگر قطع هستند آنها را وصل نمایید.  | سیم‌ها و اتصالات بین برد و سنسور آب گرم مصرفی را کنترل 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 نمی‌شود.  
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؟               | دمای آب گرم مصرفی را تنظیم نمایید.  |
| کنترل نمایید آیا با کم کردن دبی آب گرم دما افزایش می‌یابد؟               | 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 می‌کند؟                       | 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            | <p>گرمایش مرکزی به سه طریق ممکن است فعال گردد:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ ترموستات اتاقی</li> <li>□ سنسور دمای اتاقی</li> <li>□ تنظیم کننده شرایط داخلی اتاق با قابلیت برنامه ریزی</li> </ul> <p>دمای خروجی مدار گرمایش (NTC۱) بر روی پانل کنترل قابل مشاهده است.</p> |                    |
| فعال شدن شیر سه راهه      | <p>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.</p>  |                    |
| فعال شدن پمپ سیرکولاتور   | <p>۷ ثانیه پس از تغییر موقعیت شیر سه راهه پمپ دستگاه جهت جلوگیری از پدیده ضربه قوچ فعال می گردد.</p>  |                    |
| فعال شدن فن               | <p>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.</p>  |                    |
| کنترل توسط پرشر سوئیچ هوا | <p>کنترل عملکرد فن، توسط پرشر سوئیچ هوا انجام می پذیرد. اگر هیچ گونه سیگنالی از پرشر سوئیچ هوا دریافت نشد، دستگاه متوقف می گردد.</p>  |                    |
| فعال شدن جرقه زن          | <p>در این مرحله جرقه زن شروع به کار می نماید.</p>   |                    |
| احتراق اولیه              | <p>شیر گاز مطابق با حالت تنظیم شده احتراق اولیه باز می گردد.</p>  |                    |
| کنترل شعله                | <p>وجود شعله یا الکتروود تشخیص شعله کنترل می گردد:</p> <p>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.</p>                  |                    |
| کنترل جریان آب            | <p>به کمک دو سنسور دمای خروجی و ورودی (NTC۱،۲) یک کنترل موقت روی جریان مدار گرمایش صورت می پذیرد.</p>   |                    |

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| <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>102 \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 به صورت 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>آن را تنظیم نمایید.</p>  | <p>کنترل نمایید آیا دمای مدار شوفاژ به درستی تنظیم شده است.</p>                      |
| <p>آن را در وضعیت زمستان قرار دهید.</p>   | <p>کنترل نمایید که آیا دستگاه در وضعیت زمستانه است.</p>                              |
| <p>ترموستات را تنظیم نمایید.</p> <p>اتصالات بین ترموستات و دستگاه را کنترل نمایید.</p> <p>ترموستات را از دستگاه جدا نمایید سپس دستگاه را روشن نمایید.</p> | <p>آیا کنترل دما توسط ترموستات سالنی انجام می‌شود.</p> <p>آیا ترموستات سالم است؟</p> |
| <p>آن را (NTC) تمیز یا تعویض نمایید.</p>  | <p>آیا سنسور دمای آب گرمایش به درستی کار می‌کند.</p>                                 |
| <p>اگر قطع هستند آنها را اصلاح نمایید.</p>  | <p>سیم‌ها و اتصالات بین برد و سنسور آب گرمایش را کنترل 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 نمی‌شود.  
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 می‌گیرد.             | 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 مبدل‌های حرارتی بازهم دچار رسوب گرفتگی شوند که به روش‌های زیر باید اقدام به رسوب زدایی کرد:

### الف) رسوب زدایی تحت فشار (پمپ):

به این منظور هریک از مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

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 لباسشویی)

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

عمل رسوب زدایی را تا زمانی ادامه می دهیم که محلول برگشتی از مبدل به صورت صاف و بدون کف وارد ظرف گردد.

نکته



### 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 چند 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 رسوب‌گیری نمایید. مبدل ثانویه دارای دو مسیر جریان می‌باشد که باید هر دو مسیر را رسوب زدایی نمایید.

نکته



۱- به دلیل اینکه اتصالات مبدل‌های پکیج به صورت فشاری می‌باشد و امکان اتصال مهره‌های شیلنگ پمپ رسوب‌زدا به آن وجود ندارد می‌بایست ابتدا تبدیل‌های مخصوص روی مبدل بسته شود.  
۲- یک روش برای رسوب‌زدایی مبدل ثانویه: یک قطعه تفلون به ابعاد مبدل برش بزنید و محل سوراخ‌های مبدل را روی آن عیناً سوراخ نمایید و با گذاشتن واشر شیر مخلوط زیر سوراخ‌ها، تفلون را به مبدل پیچ نمایید. سپس با بستن اتصال بر روی سوراخ‌های تفلون، شیلنگ‌های دستگاه رسوب‌زدا را به مبدل متصل کرده و رسوب‌زدایی نمایید.



تبدیل مبدل ثانویه





### رسوب‌زدایی مبدل اولیه و ثانویه پکیج گرمایشی

| تجهیزات     |                         |             |                   | مواد مصرفی                    |                        |
|-------------|-------------------------|-------------|-------------------|-------------------------------|------------------------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله         | مقدار/تعداد                   | نام وسیله              |
| یک عدد      | انبردست                 | یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری | یک ۲۰ لیتری<br>برای هر کارگاه | دیسکلر (مایع رسوب‌زدا) |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو | یک سری      | ست کامل آچار تخت  | به تعداد<br>هنرجو             | دستکش کار              |
| یک عدد      | انبرقفلی                | یک سری      | ست کامل آچار آلن  | به تعداد<br>هنرجو             | ماسک تنفسی             |
| یک عدد      | دستگاه مخصوص اسیدشویی   | یک عدد      | آچار فرانسه       |                               |                        |



مبدل تک منظوره



مبدل دو منظوره



مبدل ثانویه



## بازرسی ادواری سیستم پکیج گرمایشی:

| سال پنجم | سال چهارم | سال سوم | سال دوم | کارهایی که باید انجام شود   |
|----------|-----------|---------|---------|---|
| ×        |           | ×       |         | اندازه‌گیری پارامترهای احتراق   |
| ×        | ×         | ×       | ×       | کنترل لوله‌های خروج دود و ورود هوا و کنترل کل سیستم دودکش   |
| ×        | ×         | ×       | ×       | کنترل فیلتر، محدود کننده حداکثر دبی آب گرم مصرفی، مسیر بای پاس، عدم نشستی شیر پرکن                                |
| ×        | ×         | ×       | ×       | کنترل نازل‌ها و تمیز نمودن مشعل   |
| ×        | ×         | ×       | ×       | تمیز کردن مدار گرمایش و مبدل حرارتی (در صورت نیاز رسوب‌زدایی شوند)  |
| ×        | ×         | ×       | ×       | تمیز کردن فن و ونتوری   |
| ×        | ×         | ×       | ×       | کنترل فشار منبع انبساط  |
| ×        |           | ×       |         | کنترل عمل نمودن فلوسوییچ با حداقل جریان تعیین شده   |
| ×        | ×         | ×       | ×       | کنترل سیستم‌های 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 شیرگاز و داخل چند راهه   |

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

- ۱ پکیج را از جریان برق اصلی جدا نمایید.
  - ۲ شیرگاز ورودی به پکیج را ببندید.
  - ۳ شیرآب سرد ورودی و شیرهای سیستم گرمایش را ببندید.
  - ۴ در مواردی که لازم است، آب سیستم تخلیه شود. مثلاً زمان باز کردن مبدل‌ها و سایر قطعات که باز کردن آنها منجر به پاشش آب می‌شود.
- ب) تفاوت پکیج‌های KI و KIS: مدل‌های KIS مجهز به فن تخلیه گازهای ناشی از احتراق می‌باشند و همچنین محفظه احتراق این نوع شوفاژها بسته می‌باشد و عمل تخلیه دود و مکش هوا از طریق یک دودکش دو جداره در صورت استفاده از دودکش دو جداره صورت می‌گیرد.
- پ) درفضاهای باز باید از مدل‌های (فن دار) KIS استفاده شود.

نکته



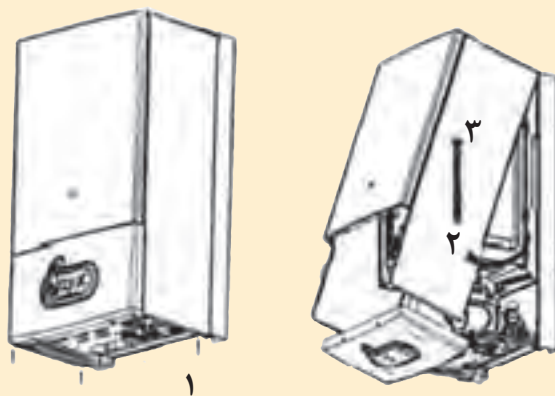


### باز و بسته کردن پوشش (کاور) پکیج

| تجهیزات     |                   |
|-------------|-------------------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله         |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو  |

**دستور کار:** رویه پکیج را به روش زیر باز نمایید.

- دوشاخه پکیج را از برق جدا نمایید و شیر گاز 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 درآورید.



باز نمودن پوشش دستگاه در مدل‌های مختلف ممکن است تفاوت نماید لذا ملاک کارخانه سازنده می‌باشد.

نکته

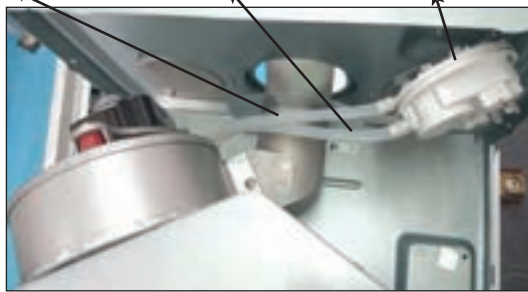


### روش تست پرشر سوئیچ دود و هوا:

ابتدا مراحل زیر را انجام دهید:

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

پرشر سوئیچ دود    لوله‌های مرتبط به پرشر سوئیچ دود و فن



**تست پرشر سوئیچ هوا:** لوله آنتی‌کندانس را از سمتی که به فن وصل شده جدا کرده و دو سیم‌برقی که به پرشر سوئیچ هوا متصل شده را جدا کرده آن‌گاه با اهم‌متر مدار آن را کنترل کنیم که باید مدار آن قطع باشد. سپس از لوله آنتی‌کندانس مک زده و نگه می‌داریم که باید مدار پرشر سوئیچ هوا با مکش وصل شود. **تست پرشر سوئیچ هوا حین کارکرد:** اگر فن خاموش باشد بایستی با اهم‌متر باز بودن مدار پرشر سوئیچ هوا را کنترل کرد و اگر فن روشن باشد بایستی با اهم‌متر 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 آنتی‌کندانس فن روشن نشود ولی با کشیدن یکی از سیم‌های پرشر سوئیچ هوا فن روشن شود پرشر سوئیچ هوا معیوب است.  
ب) فن روشن باشد: اگر فن روشن است با جدا کردن لوله آنتی‌کندانس از قسمت فن و مکش آن اگر جرقه‌زن وارد عمل شود پرشر سوئیچ هوا سالم و گرنه معیوب است.

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

| تجهیزات     |                          |
|-------------|--------------------------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله                |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری        |
| یک عدد      | پیچ گوه‌تی چهارسو و دوسو |





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

| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |             |           |



- 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 درآورید و آن را از روی مبدل جدا نمایید.
  - اتصال الکتریکی NTC را درآورید 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.



**تست ترموستات حد:** در دمای پایین تر از  $95^{\circ}\text{C}$  با اهم متر مدار آن را چک می کنیم که باید بسته باشد. در صورت معیوب بودن ترموستات حد گرمایی، فقط پمپ پکیج کار می کند و پکیج به مرحله بعد نمی رود و پکیج با وجود سرد بودن مدار گرمایی خطای باز بودن مدار ترموستات حد گرمایی می دهد. 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 اینکه مدار آن تا برد اصلی قطع شده و یا آنکه 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 در آورید. 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 در آورید.

### تست سنسور گرمایی:

به وسیله اهم متر مقاومت دو سر آن را در دمای  $22^{\circ}\text{C}$  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 رادیاتورها 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 رادیاتورها 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.



### تست موتور شیرسه راهه برقی: موتور

شیر برقی 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 جابه جا گردد موتور شیر برقی سالم و گرنه معیوب شده است.

در صورت معیوب بودن شیر برقی پکیج در زمان درخواست آب گرم مصرفی روشن می شود ولی

با وجود تشکیل شعله آب گرم مصرفی گرم نمی شود یا این که پکیج در مود گرمایی با وجود تشکیل شعله رادیاتورها گرم نمی شوند.

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

نکته



کار کارگاهی



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   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |             |           |
| یک سری      | پیچ گوشتی دوسو و چهارسو |             |           |



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

تست شیر سه‌راهه برقی

کار کارگاهی



| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |             |           |
| یک سری      | پیچ گوشتی دوسو و چهارسو |             |           |
| یک عدد      | انبردست                 |             |           |

**دستور کار: 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.



- 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.

**تست پرشر سوئیچ آب:** در صورتی که فشار آب مدار گرمایش نرمال باشد (بیشتر از ۰/۶ bar) با اهم متر مدار برق پرشر سوئیچ را کنترل می کنیم اگر مدار بسته باشد پرشر سوئیچ آب سالم و گرنه خراب است.

**تست 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.

**تست 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.

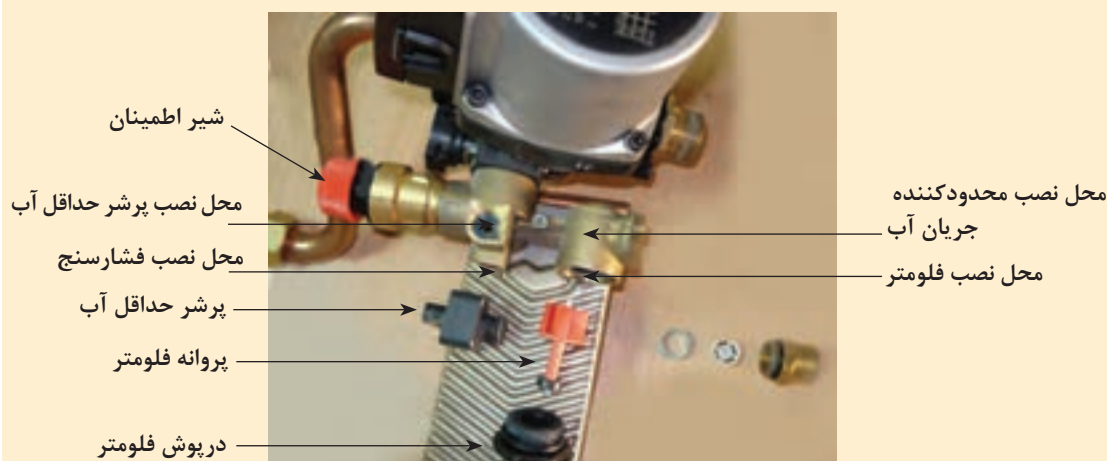




| تجهیزات     |                   | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله         | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت  |             |           |
| یک عدد      | انبردست           |             |           |

### دستور کار:

بازوبستن و یا تعویض محدودکننده جریان آب، شیر اطمینان، کلید حداقل فشار آب، فشارسنج و فلومتر پکیج



- ۱ مهره لوله رفت مسیر آب گرم مصرفی در سمت فلوسوئیچ را باز نمایید. (دومهره)
- ۲ خار لوله رفت مسیر آب گرم مصرفی در سمت چند راهه را باز نمایید.
- ۳ محدودکننده دبی را از محل خود بیرون آورید.
- ۴ تست قطعات را برابر آنچه بیان شد انجام دهید.

محدودکننده جریان آب در مسیر ورودی آب شهر به پکیج قرار دارد.

نکته





شکل زیر کلکتور رفت پکیج می باشد بعد از بحث گروهی در مورد هریک از مسیرها، آنها را بر روی پکیج موجود در کارگاه 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 می دهد 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   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک سری      | ست کامل آپارتخت         |             |           |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |



### دستور کار:

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



## تعویض مشعل پکیج

| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک سری      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |             |           |

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

## دستور کار:

## ورودی گاز



محل اتصال به شیر برقی

۱ درب محفظه احتراق را باز نمایید.

۲ الکتروود جرقه زن و حسگر حضور شعله را جدا نمایید.

۳ با شل کردن مهره اتصال شیر گاز به مشعل را باز نمایید.

۴ پیچ نگهدارنده مشعل به چند راهه را باز نمایید.

۵ پیچ‌های نگهدارنده مشعل را باز نمایید.

۶ مشعل را از جای خودش خارج نمایید.

## 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 می‌بایست برق ورودی به پمپ را با اهم‌متر تست کرده که ۲۲۰ ولت باشد چون ممکن است برد معیوب بوده و برق به پمپ نمی‌فرستد. در صورت معیوب بودن پمپ در پکیج‌های تک مبدله، پکیج درمود آب گرم کار می‌کند 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 می‌کند و مدار ترموستات حد گرمایی باز شده و پکیج خطای گرمای بیش از حد می‌دهد اما در پکیج‌های دو مبدله در هر دو مود این اتفاق می‌افتد. نشانه بارز کار نکردن پمپ این است که با روشن شدن شعله در حالت گرمایی دمای گرمایی ثابت می‌ماند و بالا نمی‌رود و پکیج پس از چند ثانیه روشن بودن شعله، خطای باز بودن ترموستات حد می‌دهد.

در زمانی که پمپ پکیج کار نمی‌کند برای اینکه مشخص شود پمپ معیوب است یا برد اصلی به پمپ برق نمی‌فرستد، 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 پکیج‌های دو مبدله هم در مود گرمایی کار می‌کند و هم در مود آب گرم مصرفی ولی در پکیج‌های تک مبدله فقط در مود گرمایی.

نکته





### تعویض پمپ

| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |
| یک عدد      | انبردست                 |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |             |           |

پمپ پکیج را به روش زیر از دستگاه جدا نمایید.

### دستور کار:

- ۱ درپوش سیم‌برق پمپ را بردارید و اتصال برق پمپ به برد را جدا نمایید.
- ۲ اتصال لوله پمپ به مبدل اصلی را باز نمایید.
- ۳ اتصال پمپ به مبدل ثانویه را جدا نمایید.
- ۴ اتصال منبع انبساط به پمپ را جدا نمایید.
- ۵ پیچ‌هایی که باعث اتصال پمپ به براکت پایینی می‌باشد را باز نمایید.
- ۶ پمپ را از جای خود بیرون بکشید (در بعضی از پکیج‌ها با باز کردن دو مهره ماسوره پمپ از سیستم جدا می‌شود).



### نکته



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



**تست الکتروود تشخیص شعله:** تست این قطعه فقط با گرم کردن نوک آن به وسیله شعله امکان پذیر است. 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 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.

**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 ( میلیه یون )

کار کارگاهی



### تعویض الکتروود جرقه زن و حسگر

| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |

الکتروود جرقه و حسگر حضور شعله مشعل را به روش زیر از پکیج جدا نمایید.  
**دستور کار:**

- ۱ اتصال ترانس جرقه زن را جدا کنید.
- ۲ پیچ نگهدارنده الکتروود را باز نمایید.
- ۳ الکتروود جرقه زن و حسگر حضور شعله را از جای خود خارج نمایید.



### تعویض فلوسوئیچ

| تجهیزات     |                   | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله         | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری |             |           |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو  |             |           |
| یک عدد      | انبردست           |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت  |             |           |

فلوسوئیچ را به روش زیر از سیستم جدا نمایید.

#### دستور کار:

- ۱ اتصالات الکتریکی فلوسوئیچ را قطع نمایید.
- ۲ مهره‌ای که مربوط به اتصال فلوسوئیچ به لوله آب سرد ورودی به مبدل ثانویه می‌باشد را باز نمایید.
- ۳ گیره که باعث اتصال لوله سرد ورودی به چند راهه آب می‌گردد را باز نمایید.
- ۴ مهره که لوله پرکن را به فلوسوئیچ محکم کرده شل کنید.
- ۵ مهره که مربوط به اتصال فلوسوئیچ می‌باشد را باز نمایید.
- ۶ فلوسوئیچ را از محل خود بیرون آورید.





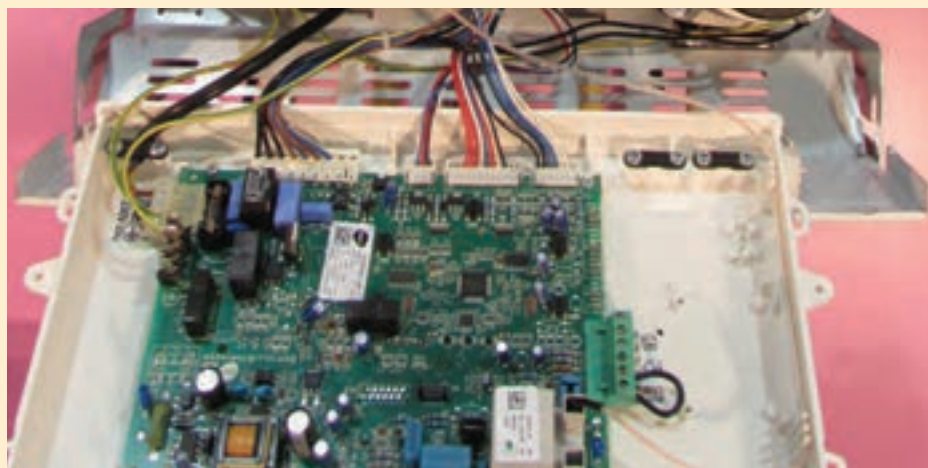
## تعویض بُرد کنترل

| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |             |           |
| یک عدد      | انبردست                 |             |           |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |

برد کنترل را به روش زیر باز نمایید.

## دستور کار:

- ۱ مطابق شکل، در محفظه برد را از طریق اتصال کلمپی جدا نمایید.
- ۲ تمامی اتصالات الکتریکی به برد را جدا نمایید.
- ۳ برد کنترل اصلی را با باز کردن پیچ‌ها، از روی محفظه جلویی آن درآورید.



**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 اینکه مدار آن تا برد اصلی قطع شده است ولی اگر بعد از روشن شدن شعله خطای ترموستات دود بدهد خروج دود گرفته است.

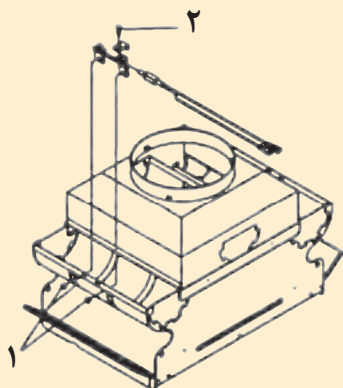




| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |

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

### دستور کار:



۱ پیچی، که مربوط به ساپورت ترموستات دود است را باز نمایید.

۲ براکت نگهدارنده ترموستات دود را بردارید.

۳ اتصالات سوکتی سیم‌های ترموستات دود را بیرون بکشید.

۴ ترموستات دود را از محل خودش آزاد کنید.

۵ به روش بیان شده آن را تست و در صورت معیوب بودن تعویض نمایید.



| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |             |           |

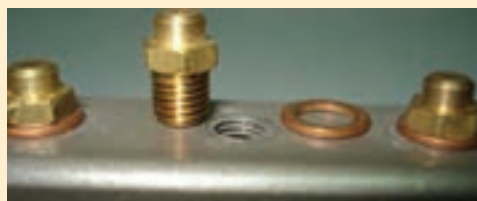
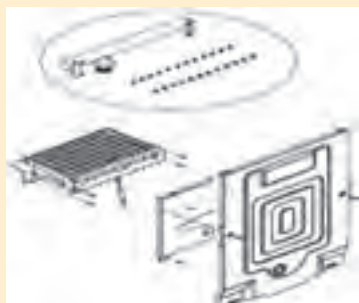
نازل‌های مشعل را به روش زیر باز و تعویض نمایید.

### دستور کار:

۱ الکتروود جرقه وحسگر حضور شعله را از محل خود بیرون آورید.

۲ مشعل را از محل خودش بیرون آورید.

۳ نازل‌ها را با آچار باز و تعویض نمایید.





## تعویض شیر بای پاس (By pass)

| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی     |              |
|-------------|-------------------------|----------------|--------------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد    | نام وسیله    |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       | به اندازه کافی | گریس مولیکات |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |                |              |
| یک سری      | ست کامل آپارتخت         |                |              |

### دستور کار:

- ۱ کاور شیر بای پاس را خارج نمایید.
- ۲ شیر بای پاس را از محل خود خارج نمایید.
- ۳ برای بستن شیر بای پاس محل قرارگیری را تمیز نمایید.
- ۴ با زدن گریس مولیکات شیر بای پاس جدید را نصب نمایید.

لوله بای پاس و سوپاپ یک طرفه



Air vent valve

Drain valve



By pass

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

کار کارگاهی



### تعویض شیر برقی

| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک عدد      | پیچ‌گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |             |           |

شیربرقی گاز را به روش زیر باز نمایید.

#### دستور کار:

- ۱ اتصالات ماژولیشن شیر گاز را درآورید.
- ۲ (دو اتصال سوکتی) پیچ که مربوط به اتصال الکتریکی شیر گاز می‌باشد را باز کنید.
- ۳ اتصال الکتریکی شیر گاز را درآورید.
- ۴ مهره‌هایی که مربوط به اتصال لوله شیر گاز به چند راهه مشعل می‌باشد را باز کنید.
- ۵ مهره که مربوط به ورودی شیر گاز می‌باشد را باز نمایید.
- ۶ پیچ‌هایی که مربوط به اتصال شیر گاز به صفحه نگهدارنده قطعات می‌باشد را باز نمایید شیر گاز را از محل خودش بیرون آورید.



**تست مخزن انبساط:** فشار هوای داخل مخزن انبساط در زمانی که آب در مدار گرمایی نباشد، بایستی بین ۰/۸ تا ۱/۲ بار باشد بنابراین برای تست سالم بودن مخزن انبساط بایستی آب مدار گرمایی را تخلیه کرد و با فشارسنج میزان هوای منبع انبساط را اندازه گیری نمود.

کار کارگاهی



### تعویض مخزن انبساط

| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی  |           |
|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد | نام وسیله |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       |             |           |
| یک عدد      | انبردست                 |             |           |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |             |           |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |             |           |



مخزن انبساط را به روش زیر باز نمایید.

#### دستور کار:

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

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 کم کم فشار آب مدار گرمایش نیز بالا رفته و از مرز ۳ بار می‌گذرد و از شیر اطمینان ۳ بار آب خارج می‌گردد.

نکته





### تغییر سوخت

| تجهیزات     |                         | مواد مصرفی    |  |
|-------------|-------------------------|---------------|--|
| مقدار/تعداد | نام وسیله               | مقدار/تعداد   | نام وسیله                              |
| یک دستگاه   | پکیج شوفاژ دیواری       | به تعداد لازم | نازل پکیج مخصوص گاز مایع به همراه واشر |
| یک سری      | ست کامل آچار تخت        |               |  |
| یک عدد      | پیچ گوشتی چهارسو و دوسو |               |  |

تغییر سوخت پکیج را به روش زیر انجام دهید:

#### دستور کار:

**۱** بعد از باز کردن مشعل از پکیج به روشی که قبلاً توضیح داده شد و جدا کردن چندراهه، نازل‌ها (ژینگلورها) به همراه واشرهای مشعل را متناسب با نوع سوخت تعویض نمایید (گاز مایع دارای نازل‌ها با قطر سوراخ کمتر (۷/۵ میلی‌متر) و گاز شهری دارای نازل با قطر بیشتر (۱۲/۱ میلی‌متر) است.



**۲** با اتصال کوتاه 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 راه‌اندازی 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.                                     | لوله‌های 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 رادیاتورها 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 می‌دهیم. |  |  |
| 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 شופاژ) | ۱- دسته در وضعیت حداکثر باشد.<br>۲- شیر آب مصرفی بسته باشد.              | در حدود $90^{\circ}$ درجه سلسیوس خاموش شود.  |  |
|   |  | در حدود $80^{\circ}$ درجه سلسیوس روشن شود.   |  |
|   | دسته اکوستات در وضعیت حداقل باشد.  | فشار آب حدود ۲ بار باشد.   | کنترل نمایید خاموش و روشن شدن مشعل‌ها 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 نزدیکترین 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 $\frac{lit}{min}$ ۳/۵ 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 درحالتی که دما حداکثر می باشد (۹۰°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 تأمین باشد ۴- پکیج مسدود نباشد.

## -کنترل پارامترهای احتراق پکیج:

بعضی از پکیج‌ها دارای دو نقطه اتصالی است که به‌طور 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  $O_2$  ۳- غلظت دی‌اکسیدکربن  $CO_2$  ۴- غلظت مونواکسیدکربن  $CO$  ۴- دمای احتراق باید در نقطه اتصال در مسیر تهیه هوا، به‌وسیله قرار دادن سنسور اندازه‌گیری تا عمق حدود ۳ سانتی‌متر اندازه‌گیری شود.

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

در صورتی که آب‌گرم یا گرمایشی مورد نیاز نباشد در طول گرمایش و یا حالت آب‌گرم بهداشتی، پمپ به‌طور 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 آب‌گرم بهداشتی و آب گرمایش روی چند درجه باشد بهتر است؟



- ۴ صافی گاز وسختی گیر پکیج چه زمانی نیاز به سرویس یا تعویض دارند خودمان می توانیم 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 اتاقی 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 آیا می 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:

با توجه به نامه شماره ۱۹۵۱۰/ش م به تاریخ ۸۸/۰۴/۲۱ رئیس سازمان مهندسی ساختمان اینجانب:.....  
.....فرزند:.....تلفن:.....به آدرس:.....  
.....دارای نمایندگی مجاز خدمات نصب و سرویس، گواهی می‌نماید در تاریخ.....  
یک دستگاه پک فن دار (گروه C) مدل.....به شماره سریال..... محصول شرکت.....  
.....دارای استاندارد بین‌المللی ایران/ گواهی‌نامه مرکز تحقیقات مسکن می‌باشد □، را برای  
واحد.....مسکونی/اداری/تجاری، متعلق به جناب آقای/خانم..... به آدرس.....  
.....طبقه.....واحد.....، آشپزخانه □ بالکن □ سایر □  
..... به صورت محفظه احتراق باز □ بسته و با رعایت تمام نکات ایمنی نصب نموده‌ام.  
ضمناً کلیه آموزش‌های لازم اعم از چگونگی بهره‌برداری و نگهداری از دستگاه و همچنین شرایط تعمیر  
سرویس دوره‌ای به مشتری ارائه و مستندات مربوطه تحویل ایشان شد و به مشتری تفهیم گردید که به هیچ  
عنوان بدون تأیید سازمان نظام مهندسی نسبت به تعویض، جابه‌جایی محل نصب و یا تعمیر دستگاه توسط  
اشخاص غیر مجاز و یا تغییر در دودکش دستگاه مذکور اقدام ننماید.

نام و نام خانوادگی:

کد نمایندگی:

مهر و امضا نمایندگی پکیج:

اینجانب..... فرزند..... به شماره شناسنامه..... صادره از..... مالک □ /  
مستأجر □ ملک به آدرس مشروح بالا، اعلام می‌دارم که دستگاه به درخواست اینجانب نصب و از نصب آن  
رضایت دارم. همچنین انجام کلیه موارد فوق را تأیید و بدین وسیله تعهد می‌نمایم ضمن به‌کارگیری از  
آموزش‌های داده شده توسط آقای..... موارد قید شده در دفترچه‌های راهنما، از تعمیر دستگاه  
توسط اشخاص غیر مجاز و جابه‌جایی دستگاه پکیج و متعلقات منصوبه خودداری و در صورت لزوم حتماً قبل از  
هر اقدامی، مراتب را به سازمان نظام مهندسی همچنین یکی از نمایندگی‌های شرکت سازنده اعلام و در صورت  
واگذاری، فروش یا نقل مکان از این ملک، ساکنین بعدی را نیز از جمیع مطالب فوق آگاه و مطلع نمایم.

نام و نام خانوادگی:

امضا و اثر انگشت مشتری:

رونوشت:

- سازمان محترم نظام مهندسی استان: بازرس گاز/ مهندس تأسیسات
- مشتری محترم
- نمایندگی مجاز

## تنظیمات دستگاه پکیج

**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.

### نکته



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 مینی بر رسیدن به دمای مورد نظر، پمپ را از سرویس خارج کرده و تا رسیدن درخواست مجدد گرمایش خاموش می ماند.

**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.

### توجه

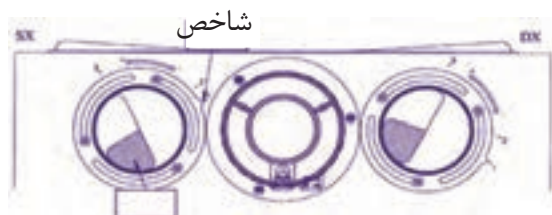


اگر افت فشار زیاد اتفاق می افتد پکیج باید توسط سرویس کار کنترل شود. بعضی از پکیج ها دارای یک سنسور هیدرولیک فشار هستند که در صورت نشستی آب، پکیج را خاموش می کند.

**۴ خاموش کردن پکیج:** برای خاموش کردن پکیج منبع تغذیه برق آن باید قطع گردد. زمانی که نشانگر کلیدگردان (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.

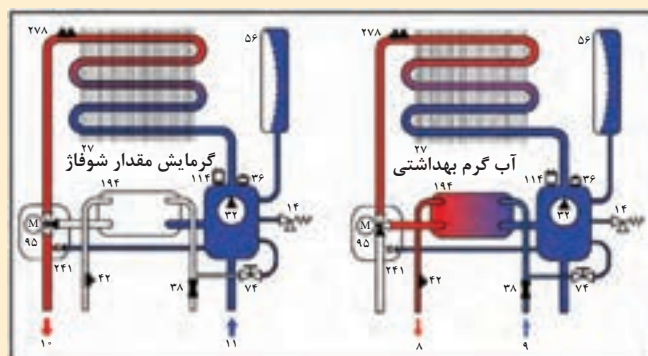
۶ **تنظیمات جدا کننده دود و هوا:** در بعضی از پکیج‌ها تنظیمات جدا کننده دود و هوا وجود دارد تنظیم این کنترل کننده به دلیل بهینه کردن پارامترهای عملکرد و احتراق لازم است. سیستم مکش هوا می‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که مقدار هوا، بر اساس طول دودکش و داکت مکش، هوای احتراق اضافه مکش کند. این کنترل کننده 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 هر یک از قطعات آنها بحث و هم‌اندیشی نمایید.



**درستکاری و کسب حلال:** روزی حلال از برترین عبادت‌هاست به طوری 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 غیر حلال به دست 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 درهر کار و مسئولیتی که به عهده دارد به‌درستی عمل نکند این آیه شامل او هم 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.

بحث کلاسی



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 مبذل</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 ۸ × ۱۲ متر دارای تهویه کافی و 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>زمان: ۸ ساعت</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>نقشه کار- دستورالعمل سازنده - جدول عیب‌یابی - پکیج (زمینی، دیواری فن دار و بدون فن و چگالشی) - پمپ رسوب‌زدا - ابزار لوله‌کشی - مولتی‌متر- دریل و مته - پیچ گوشتی - فازمتر- میز کار - مواد رسوب‌زدا</p> |   |                              |                   |
| <p><b>معیار شایستگی</b></p>   |   |                              |                   |
| <b>ردیف</b>   | <b>مرحله کار</b>  | <b>حداقل نمره قبولی از ۳</b> | <b>نمره هنرجو</b> |
| ۱   | عیب‌یابی  | ۲                            |                   |
| ۲   | سرویس، تعمیر یا تعویض قطعه معیوب  | ۱                            |                   |
| ۳   | راه‌اندازی و تنظیم نهایی  | ۲                            |                   |
|   | شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:   | ۲                            |                   |
|   | <p>۱- درستکاری و کسب حلال - انجام کارهای شغلی به طور احسن، کامل و بر مبنای درستکاری</p> <p>۲- به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی</p> <p>۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه</p> <p>۴- دقت در تأمین هوای احتراق - دقت در باز بودن مسیر دود - دقت در تنظیم شعله</p> <p>۵- توجه به وجود گاز CO و CO<sub>۲</sub> و بخار آب و اثر گلخانه‌ای آنها</p> |                              |                   |
|   | <b>میانگین نمرات</b>  |                              | *                 |
| *حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.   |   |                              |                   |

