



## قطعات یدکاه پکیج دیواره

### اجزای تشکیل دهنده پکیج

#### شرح اجزا و قطعات پکیج

با توجه به اطلاعات بخش های قبل، در این بخش به بررسی و شرح برخی قطعات پکیج پرداخته می شود. در ادامه نمایی از دو نمونه پکیج، یکی تک مبدل و دیگری دو مبدل به همراه معرفی قطعات آمده است. با این یادآوری که وجود یا نبود برخی قطعات بستگی به عملکرد و طراحی دستگاه ساخته شده توسط سازنده دارد و به طور کلی نشانگر قوت یا ضعف دستگاه نخواهد بود. از آنجا که شرح همه قطعات به کار رفته در پکیج به علت فراوانی و تنوع از حوصله مطلب خارج است، لذا در ادامه به چگونگی عملکرد و ساختار برخی قطعات پرداخته ایم.

1. درپوش تامین هوای تازه	2. فن
3. مبدل اصلی	4. پانل محفظه احتراق
5. برنر	6. ترموستات حد
7. الکتروود جرقه زن و تشخیص شعله	8. جرقه زن
9. پرشر سوئیچ آب	10. حسگر خروجی مدار گرمایش
11. حسگر خروجی مدار بهداشتی	12. شیر گاز
13. شیر تخلیه	14. فلومتر و فیلتر مدار بهداشتی
15. پمپ	16. شیر خودکار هواگیری
17. حسگر فشار آب	18. محفظه احتراق
19. ترموستات حد	20. منبع انبساط
21. پرشر سوئیچ هوا	22. اتصال دودکش

### ◆ جدول راهنمای اجزا

1. درپوش هوای تازه	2. فن
3. مبدل اصلی	4. ترموستات حد
5. برنر	6. حسگر گرمایش رفت
7. الکتروود جرقه‌زن و تشخیص شعله	8. جرقه‌زن
9. شیر سراهه	10. پرشر سوئیچ آب
11. پرشر حسگر	12. حسگر دمای آب بهداشتی
13. مبدل ثانویه	14. شیر گاز
15. فلومتر	16. شیر پرکن
17. پمپ	18. هواگیر پمپ
19. شیر اطمینان	20. پانل محفظه احتراق
21. محفظه احتراق	22. منبع انبساط
23. پرسوئیچ هوا	24. اتصال دودکش

### شرح کارکرد اجزا و قطعات پکیج

#### قطعات تشکیل دهنده پکیج

قطعات پکیج را به دو دسته تقسیم می‌کنیم:

1. قطعات الکترونیکی

2. قطعات مکانیکی

قطعات الکترونیکی خود به سه دسته تقسیم می‌شوند:

1. بردها که وظیفه کنترل و اجرای برنامه‌های درخواستی را که در آن ذخیره شده است را دارند.

2. قطعاتی که فقط به فرمان برد کنترل اجرای عملیات می‌کنند که معمولاً از برق 110 و 220 ولت تغذیه می‌شوند.

3. قطعاتی که تغییرات را به برد کنترل گزارش می‌دهند و برد به نسبت این اخبار به قطعات مجری فرمان دستور انجام عملیات را صادر می‌کند.

## بردها

در پکیج‌های قدیمی از برد کنترل استفاده نمی‌شد و فقط با یک یا چند ترموستات یا آکوستات و چند قطعه مکانیکی کنترل می‌شدند. اما اکنون در پکیج‌ها از انواع و اقسام بردها استفاده می‌شود.

برد کنترل وظیفه دارد طبق برنامه‌هایی که در کارخانه سازنده آن ذخیره شده است و نیازهایی که مصرف‌کننده به آن اعلام می‌کند، قطعات را کنترل کرده تا نیاز مصرف‌کننده برطرف شود. در برخی از شرکت‌ها این وظایف را به دو یا سه برد محول می‌کنند تا در صورت خراب شدن، مصرف‌کننده هزینه کمتری را متحمل شود.

همیشه یک برد وجود دارد که میکروچیپ یا همان حافظه داخلی بر روی آن نصب شده و به قطعات اصلی دستگاه متصل است. به این برد، برد اصلی کنترل گفته می‌شود. در دستگاه‌هایی که صفحه نمایشگر دیجیتال دارند معمولاً از یک برد دیگر استفاده می‌شود که با چند رشته سیم به برد اصلی متصل است. وظیفه این برد نمایش وضعیت‌های مختلف دستگاه است و وظیفه دیگر این برد دریافت درخواست‌های مصرف‌کننده و اعلام آن به برد اصلی دستگاه است. برد دیگر که در اکثر مواقع با برد اصلی دستگاه ادغام شده است برد جرقه‌زن گفته می‌شود. تعداد دستگاه‌هایی که برد جرقه‌زن آن‌ها از قسمت برد اصلی جدا شده است بسیار کم هستند. برد جرقه‌زن می‌تواند چسبیده به برد اصلی دستگاه یا بر روی شیر گاز یا در محوطه پایین دستگاه نصب شده باشد.



## برد اصلی کنترل

بردها وظیفه دارند نسبت به شرایط اعلام شده توسط حسگر، مانند NTC ها حسگر شعله حسگر دود و برنامه‌های ذخیره شده به قطعات مجری فرمان مانند پمپ، شیر گاز، جرقه‌زن، فن و شیر سراهه دستور عملکرد صادر کند. در بعضی از بردها می‌توان تغییراتی به نسبت شرایط مصرف کننده ایجاد کرد. به عنوان مثال دمایی که توسط مصرف‌کننده برای یک پکیج متصل به مبدل‌های گرمایی مانند رادیاتورها تعیین می‌شوند با دمای پکیجی که به سیستم گرمایش از کف متصل می‌شود یکسان نیستند و برای این موضوع در زمان نصب پکیج می‌بایست برای تعیین دما توسط مشتری محدودیت ایجاد کرد. مثال بالا یکی از تغییراتی است که ممکن است در زمان نصب توسط سرویس‌کار به آن نیاز داشته باشد که در پکیج‌های مختلف به چند روش انجام می‌شود. این تغییرات در برد می‌تواند شامل: تبدیل نوع سوخت، تغییر اختلاف دمای استتارت، حداکثر توان گرمایی، پکیج، حداکثر دمای آب گرم مصرفی و ... باشد. در بعضی از برندها برای راحتی کار و صرفه اقتصادی و انبارداری راحت‌تر در همه مدل‌ها از یک برد کنترل پیشرفته استفاده شده است. این برد می‌تواند برای همه مدل‌ها کارایی داشته باشد و فقط با تغییراتی می‌توان این برد را در مدل‌های مختلف که از نظر توان، نوع کار و نوع تهویه متفاوت هستند، به کار برد. این تغییرات به چند روش اعمال می‌شود که ادامه به توضیح آن می‌پردازیم.

**روش اول:** این روش با نصب اتصال مابین شاخک‌های ثابتی در برد کنترل انجام می‌شود که به آن جامپر کردن گفته می‌شود.

**روش دوم:** در این بردها تعداد کلیدهای کوچکی در قسمتی از برد کنترل نصب شده که با خاموش یا روشن کردن آن‌ها این تغییرات اعمال می‌شود به این کلیدها، دیپ‌سوئیچ گفته می‌شود.

**روش سوم:** در این روش نیازی به دسترسی به برد کنترل یا باز کردن درب دستگاه و محفظه برد کنترل نیست. در این نوع بردها عملیات‌ها از طریق صفحه نمایشگر و کلیدهای روی درب پکیج انجام می‌شود و نسبت به دیگر بردها آسان‌تر است.

1	کیت جرقه‌زن	5	ورودی شهر 220V	9	فیوز حد	13	گیج و پرشر آب دیجیتال
2	فن	6	بوبین شیر گاز	10	ماژولار شیر گاز	14	سوکت دیس‌پلی
3	پمپ آب	7	خروجی و ورودی ترانس منبع تغذیه	11	یون حسگر	15	NTC گرمایش و آب گرم مصرفی
4	شیر سه‌طرفه	8	پرشر فن	12	فلو حسگر	16	ترموستات اتاقی

1	سیم جرقه‌زن به الکتروود	5	فیوز شیشه‌ای	9	شیر گاز بوبین اصل	13	پرشر سوئیچ آب	17	سوکت خالی است.
2	ارت پمپ آب	6	شیر برقی	10	خالی	14	خالی	18	NTC مدار گرمایشی
3	ارت اصلی به بدنه	7	پمپ آب	11	پرشر سوئیچ فن	15	فلومتر آب گرم	19	NTC آب گرم (مستغرق)
4	برق شهر 220V	8	فن	12	فیوز حرارتی	16	DISPLAY	20	ماژولار شیر گاز

هیچ‌گونه تعمیر و تغییر در ساختار اصلی برد کنترل را ندارند و در صورت بروز هرگونه اتفاقی پس از تعمیرات برد مسئولیت آن به عهده سرویس‌کار می‌باشد. تنها موردی که امکان تعمیر آن توسط سرویس‌کار مجاز وجود دارد تعویض فیوز شیشه‌ای است.



### شیر کنترل گاز در پکیج‌های معمول

این شیر وظیفه روشن و خاموش کردن و تنظیم شعله گاز را بر عهده دارد. متداول‌ترین شیر گاز مورد استفاده SIT845 ساخت کشور ایتالیا است. این شیر دارای دو شیر قطع و وصل گاز است (شیر برقی) و زمانی گاز از آن عبور می‌کند که هر دو شیر برقی با هم باز باشند و در غیر این صورت زمانی که حتی یکی از آن دو بسته باشند، گاز از شیر عبور نخواهد کرد.

وجود فنر مکانیزم شیر گاز در صورت قطع گاز یا برق، سبب قطع خودکار شیرهای برقی می‌شود.

با توجه به شکل وقتی که فشار گاز خروجی، از فشار تعیین شده توسط مدولار بیشتر باشد، شیر تنظیم فشار باز می‌شود و در نتیجه فشار زیر دیافراگم اصلی سیستم کنترل دقیق کاهش می‌یابد. شیر اصلی بسته می‌شود و فشار خروج به فشار از پیش تنظیم شده می‌رسد و برعکس اگر فشار گاز خروجی کمتر از فشار تنظیم شده باشد، شیر تنظیم فشار بسته می‌شود و فشار سیستم کنترل دقیق افزایش یافته، باعث باز شدن شیر اصلی می‌شود. بدین نحو شیر گاز ورود گاز با فشار ثابت به مشعل را تضمین می‌کند.

1	محل اندازه‌گیری فشار گاز ورودی به شیرگاز
2	محل اندازه‌گیری فشار گاز خروجی از شیرگاز (ورودی به مشعل)

3	خروجی گاز به سمت مشعل(برنر)
4	لوله تعدیل کننده فشار
5	محل اتصال سیم مدولاتور شیر گاز
6	محل تنظیم حداقل فشار گاز
7	محل تنظیم حداکثر فشار گاز
8	محل اتصال کابل برق 220 ولت شیر گاز
9	ورودی گاز
10	درپوش شیر گاز

### تنظیم شیر کنترل گاز پکیج های معمول (SIT 845 SIGMA)

جهت تنظیم و اندازه گیری پارامترهای فشار پکیج به هیچ عنوان روش چشمی توصیه نمی شود و استفاده او وسایل اندازه گیری برای اندازه گیری فشار مناسب توصیه می گردد. چرا که روش چشمی به هیچ عنوان دقیق نیست و باعث گرفتن فاصله دستگاه از شرایط طراحی و ایده آل می شود.

اندازه گیری فشار ورودی کنترل گاز

1. پس از جداسازی درپوش شیر گاز با توجه به شماره گذاری تصویر پیچ شماره 1 را کمی باز کرده (یک گام) و لوله مانومتر را در محل اندازه گیری فشار گاز ورودی قرار دهید.

برای اندازه گیری فشار، فشارسنج تفاضلی TESTO 510 توصیه می گردد.

2. پکیج را با حداکثر توان روشن کنید در این حالت (شیر آب گرم را تا انتها باز کنید) فشار ورودی گاز باید متناسب با نوع گاز مصرفی باشد که از طرف سازنده اعلام می گردد و بستگی به ظرفیت و نوع دستگاه دارد.

3. در پایان تست فشار، پیچ 1 را بسته و از محکم بودن آن مطمئن شوید.

تنظیم حداکثر فشار ورودی به برنر

پیچ 2 را کمی باز کرده ( یک گام ) و لوله مانومتر را در نقطه فشارگیری قرار دهید .

همانطور که در قسمت قبل ذکر شد ممکن است در برخی از دستگاه ها برای قرار دادن در حالت حداقل توان، عملیات خاصی از طرف سازنده توصیه شده باشد که مراجعه به دفترچه نصب یا راهنمای سازنده توصیه می گردد.

### شیرکنترل گاز

برای کنترل روشن و خاموش شدن و تنظیم شعله از شیر کنترل گاز استفاده می شود. شیر گازها معمولا از دو نوع برق استفاده می کنند: برق 220 یا 110 ولت متناوب AC برای تغذیه سلنویدهای قطع و وصل گاز و برق 2 تا 20 ولت مستقیم DC برای تنظیم شعله و اتصال به مدولاتور. بیشترین کاربری در پکیج های کشور ما از شیر گاز SIT845 می باشد. این شیر گاز ساخت کشور ایتالیا است و تنظیم آن به صورت دستی می باشد.

فشار گاز می بایست 178 میلی متر ستون آب و یا 18 میلی بار باشد. فشار گاز خروجی از حداقل 1.5 میلی بار تا حداکثر 12 میلی بار تنظیم می شود که مقدار دقیق آن توسط شرکت سازنده برای سرویس کاران آموزش داده می شود. تنظیم فشار حداقل یا شعله کوتاه از طریق پیچ پلاستیکی که در وسط مدولار قرار دارد انجام می شود. با چرخش پیچ در مسیر عقربه های ساعت فشار گاز خروجی زیاد و در جهت عکس آن کم می شود. توجه داشته باشید این عمل فقط با پیچ گوشتی دو سو انجام گیرد، زیرا در وسط پیچ حفره هایی قرار دارد که در انتهای میله مدولار مشخص است و در زمان تنظیم با پیچ گوشتی چهار سو، نوک ابزار با سر میله مدولار برخورد می کند و همین موضوع باعث می شود تنظیم دقیق انجام نشود. برای تنظیم حداکثر فشار خروجی با شعله زیاد، می بایست با چرخاندن مهره ای در اطراف پیچ تنظیم شعله کم می باشد، انجام شود. برای چرخاندن این مهره می بایست از آچار 10 میلی متری استفاده شود. با چرخاندن مهره در مسیر عقربه های ساعت فشار شعله زیاد افزایش می یابد و در جهت مخالف کم می شوند.

در زمان تنظیم شعله فشارسنج مخصوص را به قسمت Output متصل می کنیم. سپس برای تنظیم شعله کم یکی از سیم های تنظیم مدولار را قطع می کنیم و با چرخش پیچ مربوط به شعله کم فشار خروجی را تنظیم می کنیم. برای تنظیم شعله زیاد می بایست از یک ولت متر استفاده نمود ولت متر را در حالت برق DC قرار می دهیم. توجه داشته باشید، رنج تنظیم شده می بایست بیشتر از 12 ولت باشد و ضمنا تست برق مستقیم در زمان مصرف صحیح می باشد. یعنی سیم های مدولار به شیر گاز متصل باشد. شیر آب



گرم مصرفی را باز نموده تا مشعل روشن شود. دمای تنظیم شده بر روی صفحه نمایشگر را در آخرین حالت قرار می دهیم تا دستگاه با حداکثر توان کار کنند. سیم های ولت متر را به پشت سیم های مدولار متصل می کنیم و منتظر می مانیم تا ولتاژ، به 14 ولت برسد. اگر ولتاژ به 14 ولت نرسید، آرام آرام شعله را کم می کنیم تا دمای آب گرم مصرفی پایین بیاید و برد کنترل ولتاژ را بالاتر ببرد. پس از رسیدن به 14 ولت با چرخش مهره شعله زیاد با توجه به فشار سنج میلی بار متصل به پیچ Output تنظیم می کنید. حداقل و حداکثر فشار گاز خروجی به نسبت بازدهی و توان حرارتی دستگاه مشخص می شود. پس بهتر است در مورد فشار شعله کم و شعله هر دستگاه با تکنسین همان شرکت مشورت شود یا به دفترچه فنی دستگاه مراجعه کنید. شیرگازهای زیادی وجود دارند که مشابه شیرگاز IT845 می باشد. تنظیم این نوع شیرگازها به همین صورت مکانیکی تنظیم نمی شوند. تنظیم این شیرگازها از برد کنترل با کم ولتاژ ارسالی انجام می شود. برای تنظیم این نوع شیرگاز می بایست وارد منوی تنظیم شیرگاز شوید. گزینه HP مربوط به شعله زیاد و و گزینه LP مربوط به شعله کم می باشد که با کم و زیاد کردن اعداد مربوط تنظیم شعله انجام می شود.

### روش تست شیر گاز

### تست مدار الکترونیکی

ابتدا آومتر را در حالت بیزر قرار داده سپس سوزن های اتصال به سوکت را با با بدنه تست کنید. این عمل برای اطمینان از عدم وجود اتصال بین سیم پیچ ها با بدنه است. توجه داشته باشید یکی از سوزن ها می بایست با بدنه اتصال داشته باشد که به آن ارت می گویند. سه عدد سوزن مانده مربوط به مدارهای برق تغذیه 220 ولت می باشد. پس از اتصال بدنه می بایست سوزن ها را با یکدیگر تست کنید. این عمل برای اطمینان از عدم وجود اتصال کوتاه بین سیم پیچ ها است. حال که مطمئن هستیم از نظر ایمنی برای اتصال برق مستقیم به شیرگاز مشکلی وجود ندارد، می توانید برق مستقیم را متصل کنید.

### تست مدار مکانیکی

ابتدا سیم فاز را به پایین ترین سوزن و بالاترین سوزن به صورت موازی متصل کنید. سپس سیم نول را به سوزن دوم از پایین متصل کنید و برق را وصل کنید. در این هنگام اگر با فشاری حداقل 5 میلی بار و حداکثر 30 میلی بار به قسمت ورودی بدمید، می بایست از قسمت خروجی گاز خارج شود. توجه داشته باشید خروج گاز در این حالت به تنظیم پیچ شعله کم در قسمت مدولار بستگی دارد. در صورت خارج نشدن گاز

می توانید با تنظیم مجدد تست کنید. در این حالت با چرخاندن پیچ وسط مدولار در مسیر عقربه های ساعت می بایست مقدار گاز خروجی افزایش یابد.

### تست مدولار

تست قسمت مدولار فقط در زمان کارکرد شیرگاز با کم و زیاد شدن برق مدولار امکان پذیر است.

### شیرکنترل گاز در پکیج های چگالشی

این شیر وظیفه اش خاموش و روشن کردن و تنظیم شعله گاز در پکیج های چگالشی را بر عهده دارد. متداول ترین شیرگاز مورد استفاده SIT 848 Sigma ساخت کشور ایتالیا است. این شیر با برق 220 ولت کار و ورود گاز به مشعل پکیج های چگالشی قطع یا وصل می کند. از آنجا که پکیج های چگالشی مجهز به فن با دور متغیر (مدولار) است، طراحی نوع پکیج ها به گونه ای است که به دلیل وجود ونتوری در شیر گاز، با تغییر دور موتور فن (سرعت چرخش پره فن) میزان گاز ورودی به مشعل تغییر می کند. یادآور می شود این دو پارامتر با هم رابطه مستقیم دارند. بدین صورت که با افزایش دور فن و جریان هوای بیشتر در فن عمل مکش بیشتری انجام شده گاز بیشتری وارد مشعل خواهد شد و با کاهش دور فن گاز کمتری به مشعل خواهد رسید.

در اینجا توجه به این نکته ضروری به نظر می رسد که بر خلاف شیر کنترل گاز پکیج های معمول، تنظیمات شیر کنترل گاز پکیج های چگالشی متناسب با کیفیت پارامترهای محصولات احتراق (به خصوص CO2) تنظیم می گردد و به هیچ عنوان متناسب با فشار گاز در حالت حداقل و حداکثر شعله تنظیم نمی شود و برای تنظیم شیر کنترل گاز باید از دستگاه آنالیز محصولات احتراق استفاده نمود.

به طور مثال: (327-Testo 1)

### نحوه تنظیم شیر گاز

هوای احتراق از داخل ونتوری عبور کرده و یک خلا در گلوگاه آن ایجاد می نماید. خلا ایجاد شده باعث ورود گاز از میان مجرای حلقه ای شکل روی گلویی می شود. مکش گاز از خروجی شیر کنترل گاز صورت می گیرد. تغییر جریان هوا تغییراتی در مکش گاز از شیر کنترل گاز ایجاد می کند. حداکثر فشار گازی که در آن شیر گاز قادر به کارکردن است 60 mbar است.

اجرای شیر گاز پکیج چگالشی

1	ونتوری
2	شیر گاز
3	بویین های قطع و وصل جریان گاز
4	محل اندازه گیری فشار گاز ورودی و خروجی
5	محل تنظیم حداقل فشار
6	محل تنظیم حداکثر فشار

تنظیم شیرگاز

تنظیمات گاز

به وسیله شیرگاز می توان موارد زیر را تنظیم کرد:

- تنظیم حداکثر توان بر روی شیرگاز
- تنظیم حداقل توان بر روی شیرگاز

همان گونه که ذکر شد تنظیم شیرگاز پکیج چگالشی بر اساس مقدار قرائت شده CO<sub>2</sub> در خروجی دودکش این نوع پکیج می باشد که بر حسب درصد قرائت می شود.

### 1. تنظیم حداکثر توان

ابتدا دستگاه را با توجه به روش مورد نیاز محصول که توسط شرکت سازنده ارائه می شود در حالت حداکثر قرار دهید سپس با استفاده از آلن 5/2 پیچ شماره را تغییر داده و مقدار CO<sub>2</sub> را در خروجی شیر گاز اندازه بگیرید. با چرخاندن در جهت عقربه های ساعت درصد CO<sub>2</sub> کاهش می یابد. (هر یک چهارم دور مقدار CO<sub>2</sub> را 0.2 تغییر می دهد. پس از هر بار تغییر 1 دقیقه صبر کنید تا مقدار CO<sub>2</sub> تثبیت شود. این تغییر را تاجایی ادامه دهید که به مقدار مورد نظر در دفترچه نصب سازنده برسد. (به طور مثال 9-02 درصد)

2. تنظیم حداقل توانگر اختلافی بیش از 0.5 درصد ما بین مقدار CO2 تولیدی در حداقل و حداکثر توان وجود داشته باشد، شیر گاز را طبق دستورالعمل زیر تنظیم نمایید.

ابتدا دستگاه را با توجه روش مورد نیاز محصول که توسط شرکت سازنده ارائه می شود در حالت حداقل قرار دهید سپس با استفاده از آچار آلن شماره 4، پیچ شماره 5 را انجام دهید و پس از یک دقیقه تامل مقدار CO2 را قرائت کنید. این تنظیم بسیار حساس بوده و با هر یک چهارم دور چرخش 0.4 درصد مقدار CO2 تغییر می کند. این تغییر را تا جایی ادامه دهید که به مقدار مورد نظر در دفترچه نصب سازنده برسید پس از اتمام تنظیم حداقل توان مجدداً دستگاه را در حالت حداکثر توان قرار داده و میزان درصد CO2 را مجدداً قرائت نمایید. در صورت قرارگیری CO2 در محدوده غیر مجاز مجدداً دو مرحله تنظیم حداقل و حداکثر را تکرار نمایید تا جایی که هر دو میزان در محدوده مجاز قرار گیرد.



### منبع انبساط

همان گونه که در بخش های قبلی ذکر شد منبع انبساط در سیستم های گرمایشی در دو نوع باز وبسته و در پکیج به صورت بسته طراحی و در داخل پکیج تعبیه شده است.

منبع انبساط شامل دو صفحه فلزی است که به هم پرس شده اند. در میان این دو صفحه یک دیافراگم لاستیکی قرار دارد که در یک سمت آن آب و در سمت دیگر هوا (نیتروژن) با فشار مشخص وجود دارد. این فشار در حدود 1 بار است به نحوی است که هم زمان با خالی بودن سیستم از آب دیافراگم به دیواره سمت آب می چسبد.

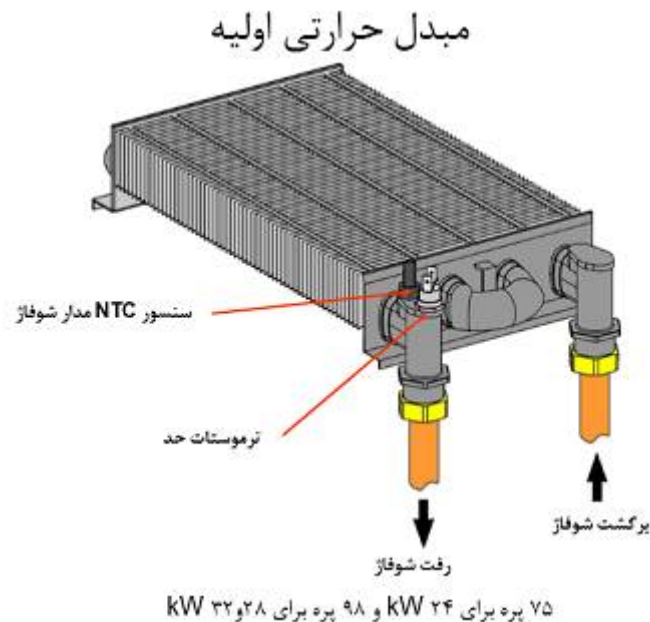
پس از آب گیری کردن پکیج و بالا بردن فشار تا 1.5 بار دیافراگم مقداری به سمت عقب رفته تا هوای داخل محفظه متراکم شده و به فشار آن افزوده می شود. این اعمال در زمانی است که آب مدار گرمایی سرد باشد و پس از گرم شدن و بالا رفتن فشار در مدار گرمایی آرام آرام دیافراگم به سمت مخزن هوا فشرده می شود تا تعادل فشار در مدار گرمایی رعایت شود.

توجه داشته باشید فشار هوای منبع انبساط 1 بار است و در زمان وجود آب با فشار بالاتر از 1 بار فشار هوا نیز بالاتر می رود بنابراین در زمان وجود فشار آب در سیستم نمی توان فشار هوا را اندازه گیری کرد.

### وظایف اصلی منبع انبساط

• با افزایش دمای آب حجم آن بیشتر شده و در نتیجه به فضا یا ظرف محتوی آن فشار بیشتری وارد می کند. در صورتی که فضایی برای این افزایش حجم در نظر گرفته نشده باشد به تجهیزات مدار گرمایش و خود پکیج فشار بیش از حد تحمیل می گردد. با توجه به این که آب مدار گرمایش در یک مسیر کاملا بسته جریان دارد، لذا منبع انبساطی به پکیج متصل است که حجم اضافی آب به این قسمت وارد می گردد و به صفحه دیافراگمی فشار وارد می کند.

• فشار پشت صفحه دیافراگمی از فشار استاتیک سیستم بیشتر بوده و باعث می شود که آب همیشه در رادیاتورها وجود داشته باشد و از مکش احتمالی هوا توسط رادیاتورها جلوگیری می شود. (فشار استاتیک در سیستم برابر است با اختلاف ارتفاع مرکز منبع انبساط و بالاترین قسمت مرتفعترین رادیاتور بر حسب متر با تقسیم این ارتفاع بر 10 فشار بر حسب بار به دست می آید).



### مبدل اصلی

با توجه به آنچه در بخش‌های قبلی ذکر شد پکیج‌های معمول بر اساس نوع خود دارای مبدل‌های اصلی متفاوتی هستند که در دو دسته تک مسیره و دو مسیره قرار می‌گیرند. جنس این مبدل‌ها از مس است که پارامترهای تعیین‌کننده در این مبدل‌ها به قرار زیر است:

1. تک مسیره یا دو مسیره بودن
2. تعداد لوله‌ها (5 لوله، 6 لوله و...)
3. تعداد فین‌های تعبیه‌شده روی لوله‌ها و ضخامت فین‌ها
4. نوع اتصال ورودی و خروجی‌ها
5. ابعاد مبدل

### نمای داخلی لوله تک‌مبدل

در مبدل‌های حرارتی تعداد تیغه‌های متصل‌کننده که به آن فین گفته می‌شود، بسیار مهم است. این که هر چقدر تعداد پره‌های فین بیشتر باشد گرمای بیشتری را از شعله دریافت می‌کند، اما می‌تواند انسدادی در مسیر عبور جریان دود ایجاد کند. به همین خاطر در دستگاه‌های فن‌دار از مبدل‌هایی استفاده می‌شود که تعداد پره‌های فین آن‌ها نسبت به دستگاه‌های بدون فن بیشتر است تا در زمان عملکرد فن و خروج محصولات احتراق با سرعت زیاد مقدار بیشتری از گرمای شعله جذب مبدل شود.

### روش تست مبدل تک‌منظوره و دو‌منظوره

برای تست مبدل دو‌منظوره می‌بایست یکی از مدارها را تحت فشار هوا قرار داد و مبدل را در یک ظرف پر از آب گذاشته و در صورت ایجاد حباب از طرف مبدل نشانه وجود سوراخ در آن است و اگر حباب از داخل لوله‌های مدار مخالف باشد مسیرهای آب از داخل مبدل به یکدیگر راه پیدا کرده‌اند و دیگر قابل تعمیر نمی‌باشد.



## مبدل ثانویه (مخصوص پکیج‌های دومبدل)

با توجه به آنچه در بخش‌های قبلی ذکر شد در پکیج‌های دومبدل برای انتقال حرارت بین آب مدار اصلی و مدار بهداشتی، از مبدل صفحه‌ای از جنس استیل ضد زنگ 304 استفاده می‌شود. این مبدل دارای دو ورودی و دو خروجی است که یک ورودی برای ورود آب گرم مدار اصلی در مسیر رفت و یک ورودی آب سرد شهری است. همچنین یک خروجی برای خروج آب سرد شده مدار اصلی در مسیر برگشت و یک خروجی آب گرم بهداشتی است. لازم به ذکر است که آب در حال جریان در این دو مسیر هیچ‌گونه اختلاطی باهم نداشته و فقط تبادل حرارت بین آن دو در جریان است. تولید این مبدل به صورت ورق‌کاری صفحات استیل و اتصال این صفحات توسط جوش‌کاری مس است. تعداد این صفحات بستگی به ظرفیت گرمایی مورد نیاز در حالت بهداشتی دارد که به معمول 8 تا 26 تایی هستند.

### روش تست

در صورت مشکوک بودن مبدل و امکان وجود سوراخ بین دو مدار می‌توان یکی از مدارها را تحت فشار هوا قرار داد و سپس آن را داخل ظرف آب فرار دهید، در صورت خروج حباب هوا از مدار مخالف مبدل سوراخ و غیرقابل استفاده می‌باشد.

## مبدل ثانویه

آب گرم مبدل اصلی، جریان آب از مسیر A وارد و پس از انتقال گرمای خود از مسیر B خارج می‌شود.

آب سرد از کانال اصلی آب گرم مصرفی پس از عبور از فلوسوئیچ از مسیر C وارد و پس از گرم شدن از مسیر D برای مصرف آماده می‌شود.



## حسگر فشار آب و پرشرسوئیچ آب

همان‌طور که در قسمت‌های قبلی ذکر شد، پکیج‌ها از هر نوعی و در هر حالتی (گرمایش مرکزی یا آب گرم بهداشتی) که باشند وجود مقدار کافی آب در آن الزامی است.

به طور خلاصه در پکیج تک‌مبدل، علت این الزام آن است که در صورت نبود آب در مدار گرمایش مبدل در اثر شعله گرم شده و چون آبی وجود ندارد تا این حرارت را جابه‌جا کند، دما در مبدل پکیج بالا و بالاتر رفته و منجر به آسیب رسیدن به مبدل می‌شود. در پکیج دومبدل نیز با وجود این که مبدل ثانویه به واسطه مبدل اصلی گرم می‌شود در صورت نبود آب در سیستم، حرارت ایجاد شده در محفظه احتراق به مبدل ثانویه یا مدار گرمایش (از جمله رادیاتورها) منتقل نشده و در نتیجه دمای مبدل اصلی بالا رفته و امکان ذوب آن نیز وجود دارد.

در پکیج با توجه به بسته بودن مدار گرمایش، می‌توان فشار سیستم را از فشار اتمسفر (1 بار) بالاتر برد ولی بالا رفتن بیش از حد فشار سبب آسیب رسیدن به تجهیزات می‌گردد. لذا برای کنترل فشار و اطمینان از وجود آب در سیستم، می‌توان از تجهیزات زیر استفاده کرد.

بدین منظور، دو نوع از این حسگر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

1. پرشر سوئیچ آب: در صورتی که حداقل فشاری برابر 0.4 بار در مدار گرمایش وجود داشته باشد، با توجه به ساختار داخلی پرشر سوئیچ آب میکروسوئیچ تعبیه شده داخل آن به حالت اتصال کوتاه (وصل) در آمده و سیستم از وجود آب اطمینان حاصل می‌کند.

### حسگر فشار آب (الکترونیکی)

این حسگر در انواع مختلف وجود دارد و با منطق‌های مختلف کاری در بین سازندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی نکته مشترک در بین تمامی آن‌ها بدین صورت است که با تغییر فشار آب، ولتاژ خروجی این حسگر بین محدوده‌ای (معمولاً بین 0 تا 5 ولت) تغییر می‌نماید و با توجه به ولتاژ خروجی می‌توان فشار داخل سیستم را به دست آورد. در شکل (20) یک نمونه حسگر فشار آب آمده است که منطق کارکرد آن بر اساس حسگر اثر حال آنالوگ می‌باشد.

2. حسگر فشار آب دینامیک: این حسگر علاوه بر اطمینان از وجود آب در مدار اولیه، گردش پمپ را نیز بررسی می‌کند بدین صورت که بر اثر اختلاف فشار قسمت مکش و دهش پمپ که بر دیافراگم حسگر اعمال شود عمل وصل (اتصال کوتاه) این حسگر صورت می‌گیرد. بنابراین در صورت عدم حرکت پمپ یا وجود هوا یا گرفتگی در



قسمت مکش یا دهش این حسگر فعال نمی‌شود. در شکل (21) قطعات داخلی این حسگر آمده است.

### روش تست

برای تست کلید می‌بایست آومتر را در حالت بیزر قرار داد، فشار سیستم را تخلیه کرد و دو سر سیم‌های اتصال را به مدار برق کلید متصل کرد. آب‌گیری را آغاز می‌کنیم. تا قبل از رسیدن فشار به 0.5 بار، مدار می‌بایست قطع باشد و با رسیدن فشار به 0.5 بار وصل شود. این کلید در دستگاه‌هایی به کار می‌رود که نشانگر فشار آب در آن‌ها، فشارسنج عقربه‌ای می‌باشد.

### فشارسنج عقربه‌ای

فشارسنج عقربه‌ای برای نشان دادن فشار داخل مدار گرمایی طراحی شده است. این فشارسنج معمولاً در جلوی دستگاه و یا در قسمت زیر دستگاه در دید مصرف‌کننده قرار می‌گیرد و از طریق یک لوله مویی به مدار گرمایشی متصل می‌شود و طبق قانون فیزیک سیالات فشار آب سیستم به وسیله لوله مویی به فشارسنج اعمال می‌شود تا عقربه فشارسنج به حرکت درآید و فشار سیستم را به مصرف‌کننده نشان دهد.



### فلومتر / فلوسونچ

برای تشخیص در خواست آب گرم در پکیج، روش‌های مختلفی وجود دارد که دو طریق متداول به شرح زیر است:

### 1. فلوسوییچ

#### 2. فلومتر

فلوسوییچ: در این وسیله با باز شدن آب یک مدار برقی متصل می‌شود. این کار توسط یک شناور حامل آهن‌ربا انجام می‌گیرد که با جریان یافتن آب این شناور در میکروسوییچ حرکت کرده و روی رید رله یا حسگر اثرحال که به میدان مغناطیسی حساس می‌باشند اثر گذاشته و باعث برقراری جریان می‌شود. حداقل دبی قابل تشخیص توسط این وسایل بستگی به نوع و طراحی دستگاه دارد که از 1.6 الی 2.5 لیتر بر دقیقه متفاوت است (شکل 22).

حسگر اثرحال یک قطعه الکترونیکی است که در پاسخ به تغییرات میدان مغناطیسی خروجی ولتاژ از خود نشان می‌دهد. این حسگر در دو نوع آنالوگ و دیجیتال موجود است که حسگر استفاده شده در فلومتر / فلوسوییچ از نوع دیجیتال است (شکل 6-24).

رید رله دو نوار صاف از جنس فرومانیتیک است که روی هم و درون محفظه شیشه‌ای درزبند قرار گرفته‌اند و داخل محفظه نیز از گازی خنثی پر شده است. نوارها با فاصله خیلی کم از هم قرار دارند و با نزدیک شدن میدان مغناطیسی با این سوئیچ دو نوار به یکدیگر جذب شده و اتصال برقرار می‌شود که اصطلاحاً رید رله اتصال کوتاه (وصل) شده است (شکل 23).

**فلومتر:** برای اندازه‌گیری دبی آب گرم بهداشتی در دستگاه‌های خانگی مانند پکیج و آب‌گرم‌کن‌های لحظه‌ای از این تجهیز استفاده می‌شود. تفاوت آن با فلوسوییچ در این است که علاوه بر تشخیص مصرف آب گرم می‌تواند مقدار آن را نیز مشخص کند. این وسیله از یک توربین بسیار کوچک که در انتهای پره‌های آن، آهن‌ربا نصب شده تشکیل شده است. با عبور جریان آب پروانه به چرخش در آمده و این چرخش در حسگری که در مقابل آن قرار دارد (اثرحال یا رید رله) اثر خواهد گذاشت. مقدار این جریان آب با تعداد چرخش‌های پره مناسب است که بدین صورت مقدار دبی آب اندازه‌گیری می‌شود.

### روش تست

آب‌گرم‌کن را در حالت بی‌زیر قرار داده سپس سیم‌های اتصال را به محل اتصال در فلوسوییچ متصل کنید. شیر آب را باز نموده تا صدای بی‌زیر آزاد شود در صورت آزاد شدن صدای بی‌زیر با عبور جریان مناسب فلوسوییچ سالم است.

## فلوسوییچ و فلومتر

فلومتر که متشکل از یک پروانه که در انتهای آن آهنربا نصب شده است و یک حسگر که در مقابل آهنربا اما خارج از محفظه عبور جریان آب قرار داده می‌گیرد است. پروانه طوری طراحی شده است که با جریان آب به گردش در می‌آید و در نتیجه گردش پروانه و آهنربا، قطب‌ها در مقابل حسگر تعویض شده و باعث عبور الکترون‌ها از آن می‌شود در دستگاه‌هایی که فلومتر دارند مقدار شعله برای آب گرم مصرفی نسبت به 2 گزارش تعیین می‌شود:

1. دمای حسگر آب گرم مصرفی

2. مقدار آب در حال جریان

## شیر سراهه برقی

در پکیج‌های دومیبل برای تغییر وضعیت کارکرد پکیج از حالت بهداشتی به گرمایش از شیر سراهه استفاده می‌شود. دو قطعه اصلی تشکیل‌دهنده شیر سراهه، یکی موتور شیر سراهه و دیگری شفت (میله) است که کارکرد موتور باعث ایجاد نیرو برای جابه‌جایی شفت و تغییر وضعیت شیر سراهه و تغییر مدار فعال برای کارکرد دستگاه می‌شود. بدین معنی که با قرارگیری در حالت گرمایش، اتصال مبدل اصلی و مبدل ثانویه قطع شده و آب با گرم شدن در مبدل اصلی به سمت وسایل گرمایش ساختمان به طور مثال رادیاتورها می‌گردد و با قرارگیری در حالت بهداشتی، اتصال مبدل اصلی به وسایل گرمایشی ساختمان قطع و آب در مسیر اصلی بین مبدل اصلی و ثانویه در جریان خواهد بود.

هنگامی که در سیستم درخواست آب گرم بهداشتی وجود دارد مسیر گرمایش بسته شده و تمام انرژی دستگاه پکیج صرف گرم کردن آب بهداشتی می‌شود.

شیر سراهه برقی (موتوری) از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

1. موتور

2. شفت

3. بلوک سراهه

موتور شیر سراهه: موتور که دارای حرکت خطی رفت و برگشت است در قسمت بالا قرار گرفته است. با ولتاژ 220-230 ولت کار می‌کند. این موتور دارای سه اتصال

الکتریکی است که اتصال 1 و 2 موجب حرکت به سمت پایین و اتصال 2 و 3 موجب حرکت به سمت بالا می‌شود. (اعداد 1، 2 و 3 در محل اتصال 3 رشته سیم به موتور مشخص است.)

لازم به ذکر است که در حالت تابستانی، شیر سهرابه در وضعیت آب گرم بهداشتی باقی می‌ماند و در حالت زمستانی، بعد از استفاده از آب گرم بهداشتی در وضعیت آب گرم بهداشتی باقی می‌ماند و در صورتی که فرمائی مبنی بر نیاز به گرمایش فضا صادر می‌شود (به‌عنوان مثال اعلام ترموستات اتاقی) دستگاه به حالت مدار گرمایش می‌رود.

### روش تست موتور محرک

پس از اطمینان از عدم وجود اتصال بین سر فیش‌ها می‌توانید برق 220 ولت را به سیم وسط و یکی از سیم‌های کناری متصل کنید. سیم وسط به صورت مشترک می‌باشد. در صورت روشن شدن می‌بایست به آرامی بیرون آمده و با دیواره‌های محور هم‌سطح شود. در این زمان موتور خاموش شده و محور ثابت می‌شود. در این هنگام با جابه‌جا کردن سیم کناری می‌بایست مجدداً موتور روشن شده و محور به سمت داخل حرکت کند.

منبع برق	سیستم های برق
230 vac ولتاژ	
10 kohm مقاومت	
پین موتور	اتصال ایجاد شده
بیرونی	2-1 فانکشن گرمایشی
به سمت عقب	2-3 فانکشن بهداشتی

توجه داشته باشید: در صورت حرکت نکردن محور به سمت داخل، با نوک ابزاری آن را به سمت داخل فشار دهید. اگر با فشار دادن محور پایین رفت اشکالی وجود ندارد و موتور سالم است.

عملکرد اکثر شیرهای سهرایه مشابه یکدیگر است که توسط یک محور کنترل می‌شود. حرکت این محور به جلو و عقب توسط یک موتور محرک انجام می‌شود. موتور محرک شیر سه‌طرفه به سه رشته سیم متصل می‌شود. طبق تصویر نشان داده شده، محل اتصال وسط مشترک است. محل اتصال سمت چپ و راست در زمان‌های مختلف به نسبت نیاز مصرف‌کننده مابین حالت گرمایش و مصرفی برقرار می‌شود یا به معنای ساده‌تر، یک سمت آن به آب گرم مصرفی و سمت دیگر مربوط به آب مدار گرمایش می‌باشد.

شیر سهرایه می‌تواند در مسیر رفت یا برگشت نصب شود و در کار آن هیچ تفاوتی ندارد و تفاوت آن در عمر سوپاپ‌ها می‌باشد، زیرا در مسیر رفت همیشه آب گرم‌تر است و صدمه بیشتری به قطعات شیر سهرایه می‌رساند، اما به علت کمبود فضا در مسیر برگشت در بیشتر دستگاه‌ها شیر سه‌طرفه در مسیر رفت نصب می‌شود.

### روش تست ترمینال شیر سه‌طرفه

تست ترمینال و سوپاپ شیر سه‌طرفه در دو حالت مصرفی و گرمایشی انجام می‌شود.

### تست در حالت گرمایشی

دستگاه را در حالت گرمایشی روشن کنید، دمای لوله برگشت را قبل از ورود به دستگاه و بعد از پمپ به سمت مبدل مقایسه کنید. در صورت اختلاف دما بین لوله‌ها و گرم‌تر بودن لوله بعد از پمپ به سمت مبدل نشانه نشت از سوپاپ شیر سه‌طرفه به سمت مبدل ثانویه و یا خرابی بای‌پس است.

### تست در حالت مصرفی

یکی از شیرهای آب گرم مصرفی را باز کنید و کمی منتظر بمانید تا دمای آب گرم مصرفی ثابت شود. سپس دمای لوله رفت گرمایشی را چک کنید، در صورت احساس گرم بودن کرید می‌تواند نشانه نشت سوپاپ باشد که برای اطمینان یکی از شیرهای رفت یا برگشت مدار گرمایشی را ببندید در صورت بیشتر شدن دمای آب گرم بهداشتی نشانه نشت شیر سه‌طرفه به سمت مدار گرمایشی است.



### مشعل (برنر) در پکیج معمول

برنر از تعدادی تیغه از فولاد ضدزنگ تشکیل شده است که تعداد این تیغه‌ها در ظرفیت‌های مختلف، متفاوت است. گاز پس از عبور از شیر گاز به یک مانیفولد (چندراهه) وارد می‌شود که روی آن به تعداد تیغه‌ها، نازل (ژیگلور) نصب شده است. مانیفولد، گاز را بین نازل‌ها تقسیم می‌کند. قطر سوراخ این نازل‌ها متناسب با نوع گاز، سایز پره‌های مشعل و فشار گاز می‌باشد که انتخاب آن برعهده کارخانه سازنده است.

هنگامی که گاز از نازل خارج می‌شود به علت کم شدن سطح عبور گاز سرعت آن افزایش می‌یابد. سپس با وارد شدن به گلوگاه پره‌های مشعل مقداری هوا با گاز مخلوط شده و آن را رقیق‌تر می‌کند (هوای اولیه احتراق). در حقیقت حالت ونتوری بودن پره‌های مشعل باعث مکش هوا به داخل شده و با مخلوط شدن سوخت با هوا احتراق بهتری انجام می‌شود. سرتاسر سطح بالایی مشعل، سوراخ‌هایی وجود دارد که گاز از آن‌ها خارج شده و پس از جرقه زدن شعله تشکیل می‌شود. نصب دستگاه باید به صورتی باشد که اختلاط سوخت و هوا روی سطح برنر هم به درستی صورت پذیرد (هوای ثانویه احتراق).

### مشعل در پکیج چگالشی

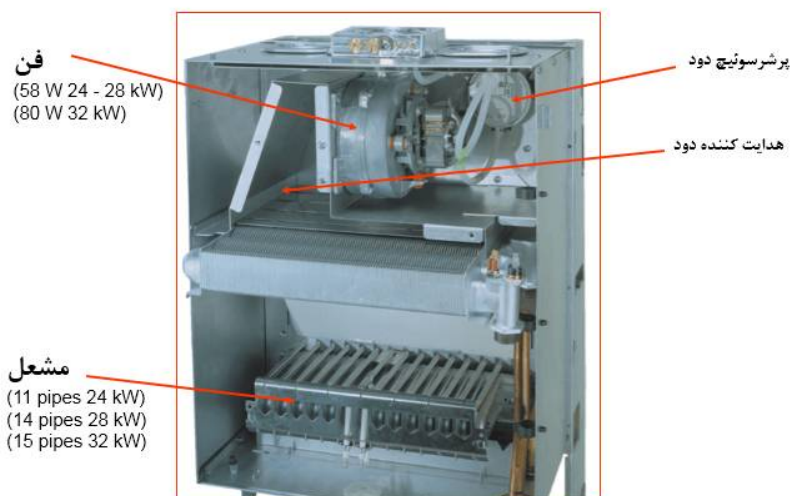
مشعل از اجزای زیر تشکیل شده است:

مشعل فولادی ضدزنگ

الکتروود جرقه‌زن

الکتروود تشخیص شعله (یونیزاسیون) مشعل داخل محفظه احتراق قرار دارد و جنس آن فولاد ضدزنگ با سوراخ‌های بسیار است که در زمان روشن شدن شعله‌های کوچک زیادی روی این استوانه تشکیل می‌شود.

## محفظه احتراق



## محفظه احتراق

محفظه احتراق به فضایی اطلاق می‌شود که در آن شعله شکل می‌گیرد و اصولاً جنس بدنه آن متفاوت بوده و از جنس آلومینایز می‌باشد که در مقایسه با ورق گالوانیزه در حرارت بالا از مقاومت به خوردگی بالاتری برخوردار است. برای عایق‌بندی این محفظه از چهار صفحه از جنس فیبر سرامیک استفاده می‌شود.

## سیستم جرقه‌زن

سیستم جرقه‌زن از نوع الکتریکی با یک یا دو الکترود است، این فرایند توسط جرقه‌زن که از یک سیم پیچ افزایش ولتاژ تشکیل شده است صورت می‌پذیرد. در دستگاه‌هایی با یک الکترود جرقه‌زن، تشکیل جرقه بین الکترود و سطح برنز و در دستگاه‌های با دو الکترود تشکیل جرقه بین دو الکترود صورت می‌گیرد.

## سیستم تشخیص شعله

به صورت معمول، برای تشخیص شعله از الکترود تشخیص شعله استفاده می‌شود که مزیت‌هایی دارد از جمله این که به ترموکوپل سریع‌تر واکنش نشان می‌دهد و مانند ترموکوپل با حرارت کار نمی‌کند. با این وسیله نیازی به شعله دائم (پیلوت) نیست و بدین وسیله از استهلاک دستگاه جلوگیری شده و در مقابل درجه حرارت‌های بالا مقاومت خوبی دارد.

## حسگر شعله

حسگر شعله بسیار مشابه الکتروود جرقه‌زن می‌باشد و از طریق نوک الکتروود با شعله مستقیم در ارتباط است. برخورد شعله با حسگر شعله باعث عبور جریان بسیار ضعیفی مابین بدنه مشعل و الکتروود می‌شود. در حقیقت در این عمل شعله رسانای ضعیفی است که وظیفه حمل الکترون‌ها و رساندن به حسگر شعله را دارد. البته شعله رسانایی با مقاومت زیاد است. تعداد الکترون‌هایی که جذب الکتروود می‌شوند، نشان‌دهنده شدت جریان می‌باشد و طبق محدودیتی که برای برد کنترل مشخص شده است، در صورت کم بودن شدت جریان حداقل 0.5 میکرو آمپر وجود ارتباط مستقیم مابین الکتروود و بدنه مشعل وجود شعله تایید نمی‌شود و دستگاه خطای نقص در شعله را نشان می‌دهد. در دستگاه‌های تک‌الکتروود، این وظیفه به همان الکتروود جرقه‌زن داده شده است که در 5 ثانیه اول، به صورت جرقه‌زن عمل می‌کند و پس از 5 ثانیه وظیفه حسگر شعله را انجام می‌دهد.

### الکتروود تشخیص شعله

به منظور تشخیص شعله، نخست یک ولتاژ متناوب بین میله یون و بدنه مشعل اعمال می‌شود. سپس با تشکیل شدن شعله هوای بین مشعل و الکتروود تشخیص شعله، یونیزه شده و به دلیل قطب‌های ایجاد شده توسط مشعل و الکتروود تشخیص شعله، یون‌های موجود در هوا به حرکت درآمده و جذب قطب‌های مخالف می‌شود در این حالت جریان الکتروسیسته برقرار می‌شود (البته شعله، هادی بسیار ضعیفی است). بدین ترتیب با وجود این جریان وجود شعله تضمین می‌شود. هرچه هوای بیشتری یونیزه شود و الکترون‌های بیشتری جریان یابد، شدت جریان بزرگتری ایجاد می‌شود. حداقل شدت جریان تشخیص شعله، بین 1 تا 7 میکروآمپر است.

در دستگاه‌های الکتروود، امکان استارت با صدای انفجاری، بیش از دستگاه‌های دو الکتروود می‌باشد، چرا که در دستگاه‌های تک الکتروود، فاصله الکتروود می‌بایست با سطح مشعل تنظیم شود و محدودیت زیادی دارد، لذا امکان دارد در آن نقطه، بهترین فضا برای اشتعال گاز ایجاد نشود اما در دستگاه‌های دو الکتروود می‌توان مکان برخورد جرقه یک الکتروود به الکتروود دیگر را تغییر داد تا در بهترین فضا ثابت شود.

### روش تست

الکتروود جرقه زن به هیچ عنوان نباید از قسمت سرامیکی یا حتی از قسمت اتصال و نوک الکتروود با بدنه اتصال داشته باشد.

### بای پس خودکار



بای پس خودکار یک نوع شیر یک طرفه یا سوپاپ است و در مسیر لوله ای که مدار رفت گرمایش را به برگشت متصل می کند قرار دارد.

در صورت گرفتگی مدار گرمایش یا بستن تمامی رادیاتورها بدون تغییر حالت زمستانی به تابستانی موجب افزایش ناگهانی دما و خرابی و کاهش عمر مفید مبدل یا افزایش فشار در چرخه می گردد. به منظور جلوگیری از این صدمات، یک مسیر انحرافی (Bypass) بین مسیر رفت و برگشت قبل از پمپ تعبیه شده است. در این مسیر یک سوپاپ در خلاف جهت عبور جریان در نظر گرفته شده که فنر این سوپاپ قدرت مشخصی دارد و در صورت بروز حالت های ذکر شده و بالا رفتن فشار مسیر رفت این سوپاپ عمل کرده و باز می شود و آب را از این مسیر به پمپ بازمی گرداند. حداکثر میزان گردش آب در مدار کنار گذر بستگی به مدل دستگاه خواهد داشت. طراحی فشار این فنر از شرکت سازنده پکیج، به گونه ای است که حداقل چرخش آب توسط پمپ را تضمین نماید.

از دیگر مزایای بای پس می توان به جلوگیری از برگشت، به مدار رفت اشاره کرد.

## فن

وظیفه فن، مکش کردن هوا به داخل محفظه احتراق و بیرون راندن محصولات احتراق از محفظه احتراق است. فن ها از برق 220 ولت تغذیه می کنند. البته قسمت سیم پیچ (استاتور) بیرون از کانال جریان هوا قرار دارد و از طریق یک شفت به بلوئر فن که داخل مجرای خروجی گازهای احتراق قرار دارد متصل است، با توجه به این که همراه با محصولات احتراق مقدار زیادی گرما به بیرون از دستگاه پرتاب می شوند، در نتیجه دمای هوای خروجی از لوله دودکش بسیار گرم است. بنابراین مصرف گاز دستگاه های فن دار بیشتر از دستگاه های بدون فن است. در نتیجه در دستگاه های فن دار به روش های مختلف مقدار جریان هوای در حال عبور از محفظه احتراق کنترل می شود تا مصرف گاز دستگاه کمتر شده و بازدهی بیشتر باشد.

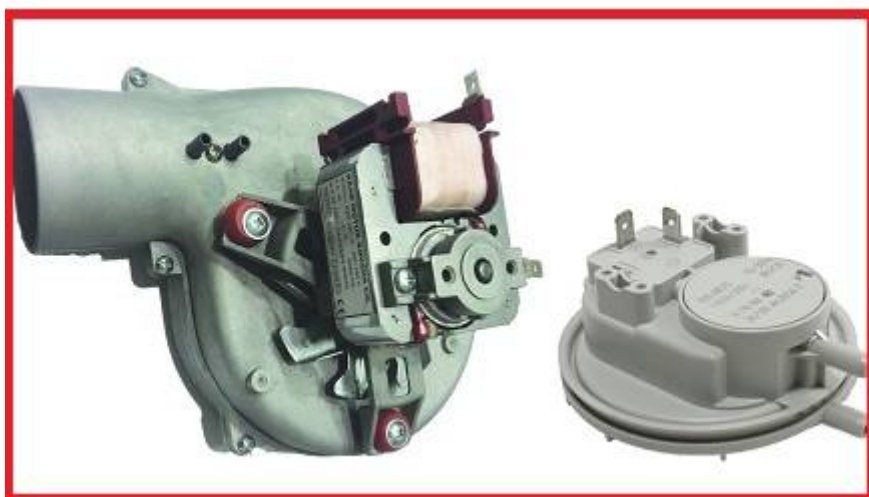
کنترل هوای خروجی از دودکش به چند روش انجام می شود که به آن کاهنده جریان هوا گفته می شود.

روش اول: دهانه خروجی فن معمولاً 60 میلی متر است که در صورت کم کردن دهانه خروجی می توان مقدار هوای خروجی فن را کنترل کند. این عمل توسط حلقه هایی که در سایزهای مختلف توسط شرکت سازنده در دستگاه قرار می گیرند انجام می شوند. اندازه حلقه به نسبت طول دوره و میزان مقاومت مسیر دودکش تعیین می شود که در

برندهای مختلف متفاوت است و برای اطلاع بیشتر می بایست به دفترچه فنی همان دستگاه مراجعه کرد.

روش دوم: در این روش دریچه ای در دهانه خروجی لوله دودکش قرار دارد که در حالت عادی به صورت عمودی می باشد و حرکت آن به صورت افقی دهانه مسدود می شود. پس با تنظیم کردن این دریچه که به آن دمپر گفته می شود می توان مقدار هوای خروجی از فن را کنترل کرد.

روش سوم: در این روش هیچ گونه عملی توسط سرویس کار انجام نمی شود. نوع فن در این دستگاه ها متفاوت است. به این فن ها مدولار یا تنظیمی گفته می شود. ابتدا فن با دور زیاد شروع به کار می کند در این زمان مقاومت مسیر دودکش توسط پرشر فن اندازه گیری می شود سپس دور فن به مقدار لازم تنظیم می شود پس در نتیجه مقدار هوای خروجی تا اندازه زیاد کاهش می یابد.



### مجموعه فن و پرشر سوئیچ هوا (در پکیج معمول)

پکیج های محفظه بسته، هوای لازم برای احتراق را از خارج از ساختمان می گیرد. برای این مهم از یک فن از نوع سانتریفیوژ استفاده می شود. روش های نصب دودکش در فصل های بعدی توضیح داده شده در بهترین حالت، این نوع پکیج ها به یک دودکش دوجداره متصل می شوند و توسط یک فن که در بالای محفظه احتراق وجود دارد، محصولات احتراق را از وسط دودکش خارج نموده و در نتیجه بر اثر خلا به وجود آمده در محفظه احتراق، هوای لازم برای احتراق از فضای جداره خارجی دودکش وارد محفظه احتراق می شود. عملکرد صحیح فن توسط یک پرشر سوئیچ که توسط یک شیلنگ سیلیکونی به ونتوری فن متصل است کنترل می شود.

پرشر سوئیچ شامل یک دیافراگم و یک میکروسوئیچ است که محفظه بالا و پایین این دیافراگم به ترتیب به فشار مثبت و منفی متصل می شوند. با توجه به نوع طراحی و نتوری تعبیه شده در فن، فشار مثبت و منفی در و نتوری ایجاد می شود. هنگامی که فن شروع به کار می کند، فشار داخل و نتوری از فشار داخل باعث عمل کردن میکروسوئیچ داخلی آن می شود. همان طور که در دیافراگم زیر مشخص است در صورتی که فن خاموش باشد ارتباط بین ترمینال مشترک (P) و ترمینال معمولاً بسته (NC) برقرار است و در صورت حرکت فن و ایجاد فشار، اتصال بین ترمینال مشترک (P) و ترمینال معمولاً باز (NO) برقرار خواهد شد.

نکته قابل توجه این است که قبل از راه اندازی دستگاه، عم ارتباط بین ترمینال مشترک و ترمینال معمولاً باز توسط برد کنترلی بررسی می گردد تا از قطع بودن آن اطمینان حاصل شود که این کنترل به منظور اطمینان خاطر از عدم دستکاری و یک سره بودن پرشر سوئیچ هوا در نظر گرفته شده است.

### روش تست

برای تست سلامت پرشر سوئیچ فن باید آومتر را در حالت بیزر قرار داده و دو سر سیم-های اتصال را به محل اتصال فیش های برق پرشر سوئیچ متصل کرد. سپس دستگاه را روشن کرده و پس از روشن شدن فن می بایست اتصال برقرار شده و صدای بیزر شنیده شود. البته اگر پرشر سوئیچ دارای سه محل اتصال فیش باشد یکی از آن ها مشترک بوده و رابطه بین دیگر فیش ها با مشترک به صورت NC و NO می باشد.

اگر بخواهید این تست را بدون دستگاه انجام دهید، می توانید عمل مکش یا دهش را به صورت مصنوعی با دهان انجام دهید. البته پرشر فن یا همان حسگر فشار هوا معمولاً با فشارهایی بین 50 تا 120 پاسکار کار می کند که در زمان تست مصنوعی باید در نظر گرفته شود.

در صورت مسدود شدن مجرای خروجی فشار داخل هر دو شیلنگ مثبت می باشند و در نتیجه دیافراگم به حالت اول بازمی گردد.

### فن در پکیج چگالشی

فن به صورت مدولار کنترل شده و دور آن در توان های مختلف از 1243 تا 5414 دور در دقیقه متغیر است و سرعت آن متناسب با فرمان برد، کنترل می شود که برای شعله ور شدن اولیه مشعل، دور آن 3280 تا 3480 دور در دقیقه است.

به محض درخواست گرمایش، فن از طریق برد کنترلی روشن خواهد شد. تاکومتر تعبیه شده در این فن وظیفه اندازه گیری سرعت چرخش فن جهت ارسال بازخورد به برد کنترلی را بر عهده دارد.

ظرفیت حرارتی خروجی پکیج با سرعت چرخش فن متناسب است. در نتیجه ظرفیت حرارتی دستگاه با سرعت چرخش فن رابطه مستقیم دارد.



### شیر اطمینان

در مواقعی امکان افزایش فشار آب (ناخواسته) در مدار گرمایش مرکزی وجود دارد که این افزایش می تواند به علت باز ماندن شیر پرکن، گرم شدن بیش از حد آب مدار گرمایش یا عدم عملکرد صحیح منبع انبساط یا پای پس باشد. در نتیجه فشار مدار گرمایش می بایست کنترل شود تا در صورت افزایش ناگهانی مشکلی برای اجزای سیستم پیش نیاید. این کار توسط یک شیر اطمینان و به وسیله فنر مخصوصی که داخل آن تعبیه شده صورت می-گیرد. مقاومت این فنر طوری طراحی شده که در صورت افزایش فشار بیش از سه بار، این شیر، آب اضافی را تخلیه می کند و فشار را در محدوده مجاز (کمتر از 3 بار) قرار می-دهد.



### کلید حد

این قطعه را با نام های مختلفی مانند کلید حرارتی، کلید حد، لیمیت سوئیچ و ... می شناسند

کلید حرارتی یک قطعه ایمنی است که بر روی مبدل یا در مسیر خروجی آب از مبدل قرار می گیرد. وظیفه این کلید این است که در زمان گرم شدن بیش از حد مجاز آب، برای جلوگیری از خطر و صدمه زدن به قسمت های دیگر به برد کنترل خبر می دهد و برد مشعل را خاموش می کند. این عمل توسط یک مدار برقی که در حالت معمول و در حالت خطر باز و بسته می شود، گزارش داده می شود. یعنی این کلید می تواند در حالت عادی مدار برقی باز داشته باشد و در حالت خطر بسته شود که به آن **Normal Open** یا **NO** گفته می شود و می تواند در حالت عادی مدار برقی بسته داشته باشد و در حالت خطر باز شود که به آن **Normal Close** یا **Nc** به نسبت نوع طراحی برد کنترل می باشد، اما اکثراً در پکیج ها از کلید **NC** استفاده می شود. بر روی مشخصات نوشته شده بر روی کلیدها دمای عملکرد آن ها ذکر شده است، چرا این که در دستگاه های مختلف به نسبت محل نصب و ظرفیت حرارتی دستگاه محدودیت دمایی کلید تعیین می شود. کلیدهای حرارتی از 92 تا 110 درجه سانتی گراد موجود هستند.



### شیر هواگیر خودکار

وجود هوا در سیستم موجب آسیب به پکیج می شود و در گردش آب اختلال ایجاد می کند که همین امر موجب بالا رفتن دمای آب در مبدل می شود. برای جلوگیری از وجود هوا در سیستم از شیر هواگیر خودکار استفاده می شود. نحوه کار به این صورت است که در صورت وجود هوا در سیستم، شناور داخل شیر، پایین آمده و شیر خروج هوا باز می شود. با خارج شدن حباب های هوا و بالا آمدن آب و شناور، شیر خروج هوا بسته می شود و مانع از تخلیه آب مدار گرمایش می گردد.

این شیر به صورت معمول روی خود پمپ و روی محفظه چرخشی پمپ قرار دارد. جریان آب در قسمت پایین شیر خودکار هوا گرداب ایجاد می کند و با توجه به کم بودن دانسیته هوا نسبت به آب، حباب هوا از قسمت بالایی شیر هواگیر خارج شده و آب در شیر هواگیر بالا می رود و سبب بالا رفتن شناور

داخل شیر هواگیر می شود. به علت وجود زائده در بالای شناور، بالا رفتن شناور باعث مسدود شدن سوراخ بالای شیر هواگیر می شود و این عمل مانع از خروج آب از سیستم خواهد شد.

دیافراگم قسمت بالای شیر هواگیری را از محفظه گردابی جدا می کند. در هنگام راه اندازی پکیج و پر کردن مدار گرمایش، پیچ شیر خودکار هواگیری باید باز باشد تا هوا از آن عبور کند.

در دستگاه های محفظه احتراق باز، دهانه خروجی را به سمت پشت دستگاه تنظیم کنید تا در صورت خروج هیدروژن حامل از عمل الکترولیز، تشکیل شعله انجام نشود.



**پمپ سیرکولاتور**

در پکیج برای غلبه بر مقاومت یا افت فشار مسیر لوله-کشی مدار گرمایش و در صورت دو مبدل بودن جهت چرخش آب در مبدل ثانویه از یک پمپ گردش (سیر کولاتور) استفاده می شود.

پمپ ها به صورت تک دور، سه دور یا دور متغیر هستند که در نوع سه دور توسط یک کلید، چرخش پمپ برحسب دور در دقیقه قابل انتخاب است. پمپ دور متغیر نوع الکترونیکی است که با ایجاد سرعت متغیر، پمپ به طور مداوم خود را با بار حرارتی مورد نیاز تاسیسات وفق می دهد. در نتیجه صرفه جویی در مصرف انرژی، کاهش صدای جریان و عدم نیاز به مدار بای-بکس را به همراه دارد.

در کاتالوگ سازندگان پکیج، یک منحنی با نام منحنی مشخصه پمپ درج می-گردد که کاربرد آن در مثال زیر ذکر شده است.

نکاتی در مورد پمپ ها

1. پس از نصب پکیج، مسیر گرمایش مرکزی باید تمیز شود تا عاری از هرگونه براده و ضایعات خارجی گردد و به هیچ عنوان بدون شست و شوی مسیر، پکیج نباید راه-اندازی شود.

2. قبل از راه اندازی دستگاه، باید از عدم گیرپاژ پمپ اطمینان حاصل شود. نحوه کار بدین شکل است که با یک آچار دوسوی تخت درپوش جلوی پمپ باز شده و با همان آچار، محور پمپ به راست و چپ چرخانده تا از حالت گیرپاژ خارج شود.



### حسگرهای دمای آب گرم مدار مصرفی و آب گرم مدار گرمایشی

همان طور که می دانید در مفاهیم الکترونیک، کمیتی به نام مقاومت وجود دارد که واحد اندازه گیری آن اهم می باشد. در صنعت الکترونیک از این کمیت به طرق مختلف استفاده می شود. در این حسگرها از مقاومت یک مدار الکترونیکی برای اندازه گیری دمای مدار استفاده می شود. در این مدار مقاومت به نسبت دما تغییر حالت می دهد که اگر با بالا رفتن دما مقاومت کم شود به آن NTC و اگر با بالا رفتن دما مقاومت آن

هم افزایش یابد به آن PTC گفته می شود. در پکیج ها اکثرا از نوع NTC استفاده می شود. مقاومت NTC در NTC ها، به دو روش دمای مدار را حس می کنند:

### 1. مستغرق

### 2. سطحی

NTC های مستغرق در مسیر عبور جریان آب قرار می گیرند و به همین علت اختلاف کمتری مابین دمای واقعی آب و دمای گزارش شده به برد می باشد اما تست کردن آن مستلزم تخلیه آب مدار می باشد.

NTC سطحی یا تماسی طوری طراحی می شود که از طریق یک بدنه فنری به لوله مسی چسبیده است و دمای داخل لوله را با تغییر مقاومت به برد کنترل گزارش می دهد برای تست این NTC کافی است از سطح لوله جدا شود.

### شیوه تست NTC

اهم متر را در رنج 10 کیلو اهم با یک رنج بالاتر قرار می دهیم NTC را از محل نصب باز کرده و به مدت کافی در دمای عادی اتاق و در کنار یک NTC سالم قرار می دهیم (اگر دمای اتاق 25 درجه سانتی گراد باشد به NTC سالم نیازی نیست). دو سر سیم های اتصال اهم متر را به شاخک های NTC متصل می کنیم و اگر دمای اتاق 25 درجه سانتیگراد باشد می بایست 10 کیلو اهم را نشان دهد و اگر دمای اتاق نامعلوم است، این عمل را بدون برخورد دست با قسمت حسگر بر روی NTC سالم انجام دهید و اعداد را با یکدیگر مقایسه کنید.



# تعمیرات پکیج

88314410 - 22171477

## تعمیرات پکیج



88314410

22171477

09120974053