



فصل ۳

مایکروفر

توانایی تشخیص عیب ، باز کردن ،
تهیه نقشه مونتاژ، رفع عیب و
مونتاژ و آزمایش مایکروفر

مدت زمان آموزش		
نظری	عملی	جمع
۱۲	۲۸	۴۰

هدف های رفتاری

انتظار می رود هنرجویان پس از گذراندن این واحد کار بتوانند به هدف های زیر دست یابند:

- ۱- کاربرد امواج مایکروویر را شرح دهد.
- ۲- اجزای مایکروفر شامل قسمت های مکانیکی و الکتریکی را نام ببرد.
- ۳- چگونگی پخت غذا در مایکروفر را توضیح دهد.
- ۴- قسمت های داخلی مایکروفر را شرح دهد.
- ۵- مجموعه ی میکروسوئیچ های در را توضیح دهد.
- ۶- عیب های مکانیکی و الکتریکی مایکروفر را برطرف کند.
- ۷- طرز کار سرویس و تعمیر قسمت های مختلف مایکروفر را بداند و پس از تعمیر آنرا ببندد.
- ۸- با راهنمایی استاد کار یک مایکروفر را به ترتیب باز و پس از تعمیر آنرا ببندد.
- ۹- صحت عملکرد یک مایکروفر را پس از تعمیر آزمایش کند.

پیش آزمون واحد کار ۳



- ۱- اصول نگهداری از مایکروفر را شرح دهید؟
- ۲- برای تولید گرما در مایکروفر از چه سیستمی بهره گرفته شده است؟
- ۳- دو مورد مهم حفاظت و ایمنی در مایکروفر را بنویسید؟

مقدمه:

در وسایل الکتریکی گردنده حرارتی این واحد کار، علاوه بر الکتروموتوری که نیروی گردنده ی دستگاه را تأمین می کند، از المنت حرارتی به شکل های فنری، لوله ای، نواری، کپسولی یا امواج مایکروویو نیز استفاده شده تا حرارت مورد نیاز را ایجاد کنند. این وسایل با پیشرفت علم و تکنولوژی در طرح ها و مدل های گوناگونی ساخته شده اند. همچنین در این واحد کار، با ایمنی و نگهداری وسایل و اصول کار آنها نیز آشنا می شوید.

مایکروویو چیست؟

مجاورت آنتن رادار، سوزشی در پشت دست های خود احساس کرد و توانست گرمای ایجاد شده را به توانایی امواج مایکروویو برای حرارت دهی مواد غذایی مربوط سازد. این مسئله منجر به کسب اولین مجوز برای ساخت اجاق مایکروفر و حرارت دهی مواد غذایی با استفاده از امواج مایکروویو گردید و در سال ۱۹۵۰ اولین اجاق مایکروفر خانگی به بازار عرضه شد.

چگونگی عملکرد اجاق های مایکروفر:

در این اجاق ها برای گرم کردن مواد غذایی، از امواج مایکروویو استفاده می شود که مانند امواج رادیویی و نور بوده و دارای انرژی الکترومغناطیسی می باشد و طول موج آن بسیار کوتاه بوده و از 0.01 تا 1 متر است. این طیف از ابتدای باند UHF رادیویی تا شروع باند فرکانسی مادون قرمز قرار دارد و از این امواج برای ارسال برنامه های رادیو و تلویزیون نیز استفاده می شود.

مایکروفر یکی از نشانه های پیشرفت تکنولوژی است و امواج آن دارای فرکانس 2450 MHz است که به علت داشتن فرکانس بالا و طول موج کوتاه، قادر به شکستن پیوندهای شیمیایی و آسیب رسانی به مولکول های مواد غذایی نیست.



شکل ۱-۳

مایکروویو یا میکروویو، از ترکیب دو واژه مایکرو یا میکرو (MICRO)، به معنی کوچک و ویو (WAVE)، به معنی موج تشکیل شده است و به معنای امواج با طول موج کوتاه و تعداد نوسانات (فرکانس) بسیار بالا می باشد. مایکروویو نوعی از امواج الکترومغناطیسی است، در واقع امواجی رادیویی با فرکانس بسیار بالا هستند. هر چه فرکانس تشعشع بالاتر رود، طول موج آن کمتر می شود فرکانس چنین امواجی، بین 300 مگاهرتز تا چند گیگاهرتز در ثانیه می تواند باشد. برد چنین امواجی کوتاه بوده و در حد چند متر است، ولی میزان نفوذ آن ها نسبتاً بالا است. هر چه فرکانس بیشتر باشد، شدت نفوذ بیشتر ولی برد امواج، کوتاه تر می شود. این امواج ممکن است در برخورد با یک ماده، منعکس، منتشر یا جذب شود. مواد فلزی این امواج را کاملاً منعکس می کنند. اغلب مواد غیرفلزی مثل شیشه و پلاستیک امواج را از خود عبور می دهند و موادی که جاری آب هستند مانند غذاها و حتی انسان، انرژی این امواج را جذب می کنند. اگر سرعت جذب انرژی یک ماده بیش از سرعت از دست دادن آن باشد، دمای آن ماده بالا می رود.

امواج دارای طول موج کوتاه، هنگام برخورد به ماده، چنان موجب ارتعاش و تغییر قطب های منفی و مثبت موجود در آن می شوند که این جنبش بالای ملکول ها موجب به هم خوردن شدید آن ها و ایجاد اصطکاک در ملکول ها و در نهایت سبب گرم شدن آن ماده می شود.

کاربرد امواج مایکروویو:

در سال ۱۹۴۸ یکی از کارمندان مخابرات به طور اتفاقی در



شکل ۳-۳

توان خروجی: ۸۵۰-۱۰۰ وات

فرکانس ورودی: ۵۰ هرتز

فرکانس خروجی: ۲۴۵۰ مگاهرتز

مدل مگنترون: (۳۱) OM۷۵P

توان مصرفی: ۲۴۰۰ وات

توان مایکروویو: ۱۳۰۰ وات

توان گریل: ۱۱۰۰ وات

ولتاژ: ۲۲۰ ولت

حجم داخلی: ۲۰ لیتر

سیستم خنک کننده: فن

وزن خالص: ۱۵ کیلوگرم

ابعاد دستگاه (میلی متر): ۴۱۵×۲۷۵×۴۸۹

(عمق×ارتفاع×عرض)

شکل ۳-۴ قسمت روی برد کنترل مایکروفر شکل ۳-۴ را

نشان می دهد که دقیقاً تمام قسمت های ولوم آن مشابه برد روی

مایکروفر می باشد.

شکل ۳-۵ قسمت های داخل برد و موتور الکتریکی مربوط

به تایمر برد کنترل شکل ۳-۵ را نشان می دهد.

انواع مایکروفر:

۱- مایکروفر ساده

۲- مایکروفر با گریل (المنت کباب پز)

۳- مایکروفر با گریل (المنت کباب پز) و کانوکشن (فن

جابجایی هوا)

۴- مایکروفرهای ترکیبی تمام خودکار

تمام مایکروفرها باید دارای فن خنک کننده و موتور برای

سینی گردان باشند.

چگونگی پخت غذا در مایکروفر:

غذا از مولکول های باردار الکتریکی شامل آب، روغن،

پروتئین و هیدروکربن ها تشکیل شده است. همانطور که آهن ربا

روی عقربه قطب نما تاثیر می گذارد، امواج مایکروویو نیز روی

مولکول های باردار غذا تاثیر می گذارند و جهت مولکول های

باردار را ۲۴۵۰ میلیون بار در هر ثانیه از شمال به جنوب تغییر می دهد

که باعث ایجاد اصطکاک در بین مولکول ها و ایجاد حرارت

می شود. این اتفاق در عمق ۲/۵ سانتی متری غذا رخ می دهد.



شکل ۳-۲

جابجایی هوای گرم Convection:

شکل ۳-۳ مشخصات یک نوع مایکروفر با سیستم کنترل از

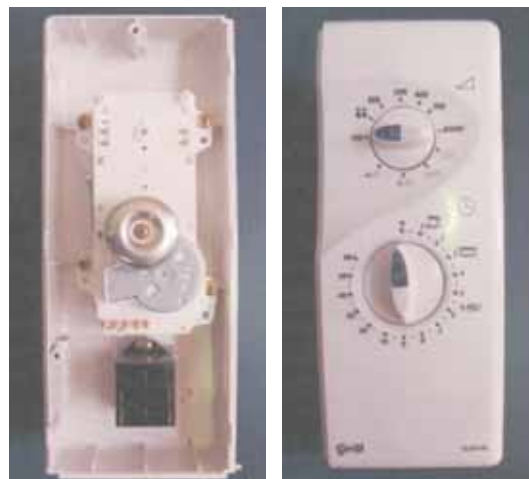
راه دور را نشان می دهد.

۱- صفحه دوار ساده

۲- یک آنتن چرخان

۳- یک همزن با پره های فلزی که مایکروویو را منعکس

و هدایت می کند



شکل ۳-۵

شکل ۳-۴



شکل ۳-۸

شکل ۳-۷

قسمت‌هایی از داخل مایکروفر

شکل ۳-۹ داخل محفظه‌ی یک مایکروفر را نشان می‌دهد که در آن صفحه‌ی میکای محافظ آنتن، دریچه‌هایی به صورت شبکه برای ورود نور و خروج هوا و سینی گردان از جنس پیرکس نشکن در مقابل حرارت قرار دارند.



شکل ۳-۹

شکل ۳-۶ یک نوع دیگر از مایکروفر با سیستم کنترل از راه دور را نشان می‌دهد که تمام مشخصات آن به جز حجم و ابعاد شبیه مایکروفر شکل ۳-۳ می‌باشد.

حجم داخلی: ۲۳ لیتر

ابعاد دستگاه (میلی متر): ۴۱۵×۲۷۵×۴۸۹

(عمق×ارتفاع×عرض)

شکل‌های ۳-۷ و ۳-۸ اجزای داخلی و صفحه‌ی فرمان روی برد کنترل مایکروفر شکل ۳-۶ را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۶

امواج مایکروویو از قسمت عرض اجاق، وارد محفظه داخلی آن می‌شود و سه نوع سیستم در پخش کردن آن تأثیر دارند:

المنت گریل:

شکل ۳-۱۰ یک نوع المنت لوله ای را نشان می دهد و در مایکروفرهایی که دارای سیستم پخت Grill (کباب پز) هستند وجود دارد. این المنت قابل تنظیم به دو حالت افقی و عمودی می باشد.

المنت فنری گریل:

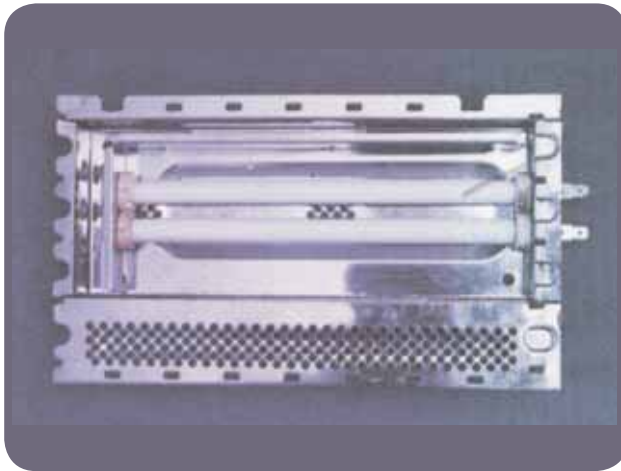
شکل ۳-۱۱ یک نوع المنت فنری با حفاظ شیشه ای و قابل تعمیر را نشان می دهد. این شیشه دارای هدایت گرمایی بسیار خوب و مقاوم در برابر حرارت می باشد.

دیود ولتاژ بالا (V.H):

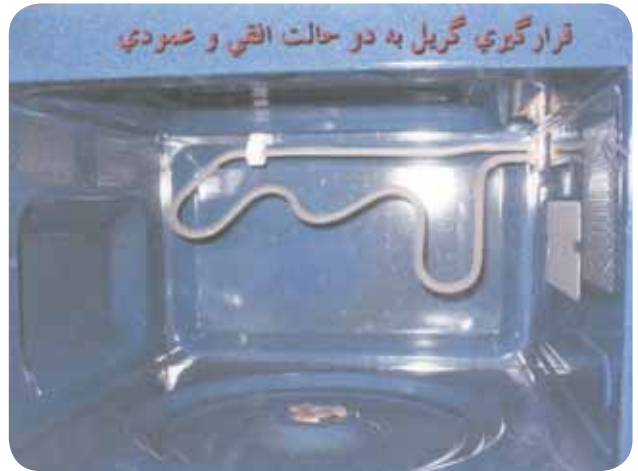
شکل ۳-۱۲ یک دیود ولتاژ بالا را نشان می دهد که کار آن تبدیل ولتاژ متناوب به ولتاژ مستقیم می باشد.

خازن ولتاژ بالا (V.H):

در شکل ۳-۱۳ خازن دارای ولتاژ بالا نشان داده شده که انرژی را در خود ذخیره می کند و سپس در اختیار مدار قرار می دهد.



شکل ۳-۱۱



شکل ۳-۱۰



شکل ۳-۱۳



شکل ۳-۱۲

شکل ۱۶-۳ نوع دیگری از ترانس ولتاژ بالا را نشان

می‌دهد که خازن ولتاژ بالا نیز به همراه آن می‌باشد.

المنت کانوکشن

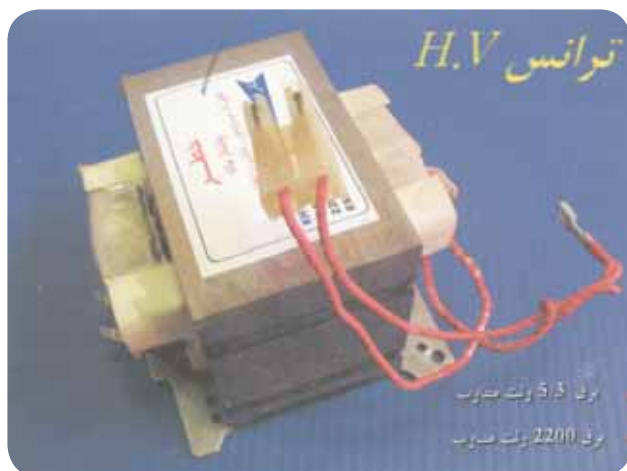
بخت کانوکشن به وسیله‌ی یک پروانه‌ی فلزی مخصوص،

حرارت تولید شده‌ی المنت را به طرف مواد غذایی حرکت

می‌دهد تا غذا در زمان تعیین شده آماده گردد. این المنت از

نوع لوله‌ای بوده و در مقابل ترشحات آب و روغن مقاوم

می‌باشد. (شکل ۱۷-۳)



شکل ۱۵-۳



شکل ۱۴-۳



شکل ۱۷-۳



شکل ۱۶-۳

فیوز ولتاژ بالا (V.H):

شکل ۱۴-۳ یک فیوز ولتاژ بالا را نشان می‌دهد که معمولاً

۱۵A می‌باشند. کار این فیوز جلوگیری از ورود جریان بیش

از حد در مدار می‌باشد و هرگاه به دلیل خرابی سوئیچ‌های ناظر

بسوزد، باید مجموعه‌ی سوئیچ‌ها و رله اصلی را تعویض کرد.

ترانس ولتاژ بالا (V.H):

شکل ۱۵-۳ یک نوع ترانس با ولتاژ بالا می‌باشد که مقاومت

های سیم پیچ اولیه $1/44\Omega$ و سیم پیچ ثانویه $98/6k$ می‌باشد.

همچنین مقاومت فیلامنت اتصال کوتاه می‌باشد. ولتاژ ورودی آن

۵/۳ ولت متناوب و ولتاژ خروجی آن ۲۲۰۰ ولت متناوب می‌باشد.

موتور فن کانوکشن

شکل ۱۸-۳ طرف دیگر المنت و پروانه کانوکشن شکل بالا را نشان می‌دهد. موتور فن کانوکشن علاوه بر پروانه ی پخش کننده‌ی هوای گرم در داخل محفظه‌ی مایکروفر، دارای پروانه ی دیگری برای خنک کردن موتور فن می‌باشد. موتور فن از نوع القایی با قطب چاکدار است.

موتور فن خنک کننده

در شکل ۱۹-۳ الکتروموتور القایی با قطب چاکدار را مشاهده می‌کنید که در یک مجموعه قرار دارد و از دو جهت به طور کامل نشان داده است. این سیستم برای خنک کردن اجزای با

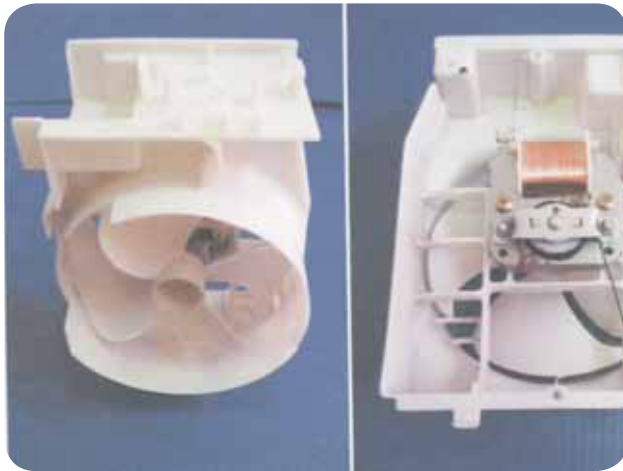
ولتاژ بالا شامل مگنترون و ترانس بکار می‌رود. کلیه مدل های مایکروفر مجهز به سیستم خنک کننده فن می باشند.

مگنترون (MAGNETRON)

در شکل ۲۰-۳ مگنترون را مشاهده می‌کنید. این دستگاه برای تولید امواج مایکروویو به کار می‌رود و از قسمت های اصلی: آند (قطب منفی)، کاتد (قطب مثبت)، آنتن و آهنربا تشکیل شده است.

موتور سینی گردان

شکل ۲۱-۳ درایو موتور یا موتور سینی گردان را نشان می‌دهد که از نوع موتورهای سنکرون بوده و سرعت آن یکنواخت می‌باشد. وظیفه این موتور، گرداندن سینی مواد غذایی می‌باشد.



شکل ۱۹-۳



شکل ۱۸-۳



شکل ۲۱-۳



شکل ۲۰-۳

ترانس تغذیه

در شکل ۲۲-۳ ترانس تغذیه را مشاهده می کنید که در نزدیکی برد کنترل قرار دارد. برای اندازه گیری مقاومت سیم پیچ های ترانس، ابتدا باید سیم های آن را از مدار جدا کنید. مقاومت سیم پیچ های آن بصورت زیر می باشد:

سرسیم های ورودی: 290Ω

سرسیم های خروجی اول: 4Ω

سرسیم های خروجی دوم: 1Ω

برد فیلتر

شکل ۲۳-۳ یک مجموعه برد فیلتر را نشان می دهد و طوری طراحی شده است که از نوسانات برق جلوگیری می کند.

برد کنترل کباب پز

شکل ۲۴-۳ مجموعه ی برد کنترل مایکروفر گریل دار را نشان می دهد. این برد روی دستگاه نصب شده است.

برد فرمان

شکل ۲۵-۳ قسمت دیگری از مجموعه ی برد کنترل مایکروفر گریل دار را نشان می دهد که دارای نمایشگر اعداد و حروف می باشد.



شکل ۲۳-۳



شکل ۲۲-۳



شکل ۲۵-۳



شکل ۲۴-۳

لامپ روشنایی و محل نصب آن:

شکل ۲۷-۳ لامپ روشنایی داخل مایکروفر را نشان می‌دهد که با ولتاژ ۲۵۰ ولت و توان ۲۵W کار می‌کند.

در شکل ۲۸-۳ محل نصب لامپ روشنایی به بدنه دیده می‌شود که پس از قرار گرفتن لامپ درون آن، به وسیله‌ی خارهای پلاستیکی به بدنه محکم می‌شود.

کار عملی شماره ۱ - طریقه‌ی باز و بسته کردن

یک دستگاه مایکروفر:

طبق شکل ۲۹-۳ در این بخش یک مایکروفر انتخاب شده که با طرز کار، سرویس و تعمیر قسمت‌هایی از آن آشنا می‌شوید.

مجموعه میکروسوئیچ‌ها

شکل ۲۶-۳ یک مجموعه از میکروسوئیچ‌ها را نشان می‌دهد که عبارتند از:

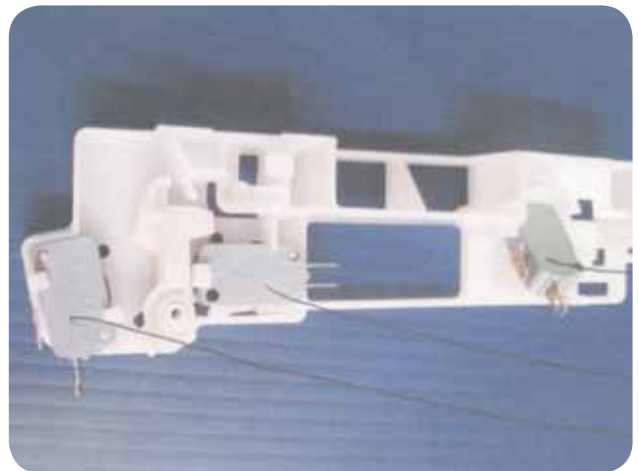
۱- میکروسوئیچ اصلی ۲- میکروسوئیچ ناظر ۳- میکروسوئیچ حس گر

این میکروسوئیچ‌ها طبق جدول زیر کار می‌کنند:

در بسته	در باز	
بسته	باز	میکروسوئیچ اصلی
باز	بسته	میکروسوئیچ ناظر
بسته	باز	میکروسوئیچ حس گر



شکل ۲۷-۳



شکل ۲۶-۳



شکل ۲۹-۳



شکل ۲۸-۳

مانند شکل ۳-۳۲ دستگیره‌ی در را گرفته و به طرف بیرون بکشید تا باز شود.

مطابق شکل ۳-۳۳ دقت کنید که در بیشتر از ۹۰ درجه باز نشود.

در شکل ۳-۳۰ پانل کنترل، پلاک مشخصات و قسمتی از داخل این دستگاه را مشاهده می‌کنید.

قسمت اول: باز کردن در و آشنایی با اجزای داخلی مایکروفر

طبق شکل ۳-۳۱ قبل از شروع کار عملی، دو شاخه را از پریز برق جدا کنید.



شکل ۳-۳۱



شکل ۳-۳۰



شکل ۳-۳۳



شکل ۳-۳۲

خارج کنید. این سه شاخه دارای سه چرخ گردان در نوک بازوهای خود می‌باشد و در مواقعی که مواد غذایی به بدنه گیر کنند، به حرکت خود ادامه داده و مانع گیر مکانیکی در موتور می‌شود. همچنین در پشت کویلینگ، یک برجستگی با شیار چهار پر وجود دارد که محل کویل با موتور می‌باشد.

شکل ۳-۳۷ محل قرار گرفتن کویلینگ و لاستیک مخصوص آب‌بندی کویلینگ با موتور را نشان می‌دهد. وظیفه این لاستیک، جلوگیری از نفوذ آب و مواد غذایی به موتور گردنده می‌باشد.

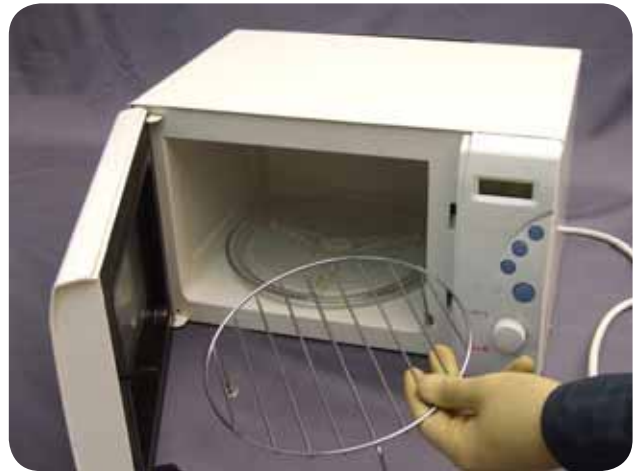
در شکل ۳-۳۴ داخل مایکروفر بخوبی دیده می‌شود. پس از خنک شدن کامل فر، می‌توانید سه پایه فلزی مخصوص را بیرون آورید.

مطابق شکل ۳-۳۵ سینی پیرکس مقاوم در برابر حرارت را از روی کویلینگ گردنده بردارید. دو طرف سینی طوری ساخته شده که اگر ظرف و مواد غذایی داخل آن به بدنه گیر کنند، برای موتور گردنده گیر مکانیکی ایجاد نمی‌شود.

طبق شکل ۳-۳۶ سه شاخه کویلینگ را که با شفت موتور گردنده ی آن کویل شده، جدا کرده و از داخل مایکروفر



شکل ۳-۳۵



شکل ۳-۳۴



شکل ۳-۳۷



شکل ۳-۳۶

مطابق شکل ۳-۴۰ صفحه‌ی نسوز و عایق را که به وسیله‌ی خار نگه داشته شده اند، به صورت کشویی از بدنه‌ی داخلی خارج کنید. در این حالت دریچه عبور اشعه مایکروویو قابل دیدن می‌باشد.

در شکل ۳-۴۱ دریچه‌ی عبور اشعه مایکروویو، شبکه‌ی خروج نور داخل فر، شبکه‌ی بالا و طرز قرار گرفتن المنت‌های با روکش شیشه‌ای به خوبی دیده می‌شوند.

در شکل ۳-۳۸ دستگاه طوری قرار گرفته که سقف آن به خوبی دیده می‌شود. صفحه‌ی مشبک جلو باریکتر بوده و مجرای خروجی هوا می‌باشد و صفحه‌ی مشبک دیگر، محل قرار گرفتن دو عدد المنت می‌باشد.

در شکل ۳-۳۹ دیواره‌ی داخلی سمت راست مایکروفر دیده می‌شود که شبکه‌ای روی بدنه آن ایجاد شده و در پشت آن لامپ روشنایی قرار دارد. دریچه‌ی زیر شبکه که روی آن از یک صفحه‌ی محافظ نسوز پوشیده شده، محل قرار گرفتن مکترون یا آنتن تولید اشعه‌ی مایکروویو می‌باشد.



شکل ۳-۳۹



شکل ۳-۳۸



شکل ۳-۴۱



شکل ۳-۴۰

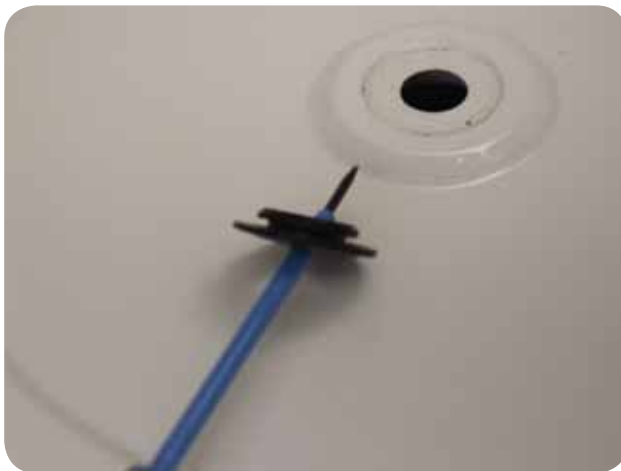
شکل ۳-۴۴ نحوه‌ی قرار گرفتن شفت موتور سنکرون در داخل کاسه نمد را نشان می‌دهد. البته با عبور برجستگی زیر سه شاخه‌ی پوپلینگ داخل بر روی چهار پرکوپلینگ سر موتور، آب‌بندی دستگاه کامل می‌شود.

قسمت دوم - باز کردن قاب روی دستگاه

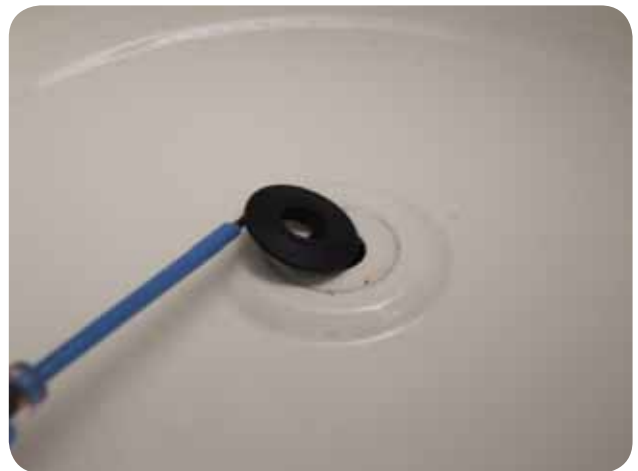
مطابق شکل ۳-۴۵ با یک پیچ گوشتی مناسب چهار سو، پیچ‌های دو طرف و پشت دستگاه را باز کنید.

طبق شکل ۳-۴۲ لاستیک آب‌بندی را که اجازه نمی‌دهد مایعات داخل مایکروفر بر روی موتور گردنده بریزد، از جای خود خارج کنید.

در شکل ۳-۴۳ نوع ساختار لاستیک آب‌بندی (کاسه نمد) بخوبی نشان داده شده است. سوراخ بدنه در داخل شیار کاسه نمد قرار گرفته و بدنه را نسبت به خروج مایع، آب‌بندی می‌کند.



شکل ۳-۴۳



شکل ۳-۴۲



شکل ۳-۴۵



شکل ۳-۴۴

در شکل ۳-۴۸ با برداشتن قاب از روی دستگاه می‌توان ترموستات حرارتی، محل قرار گرفتن لامپ، دستگاه مگنترون، برد الکترونیکی و فیلتر را مشاهده کرد.

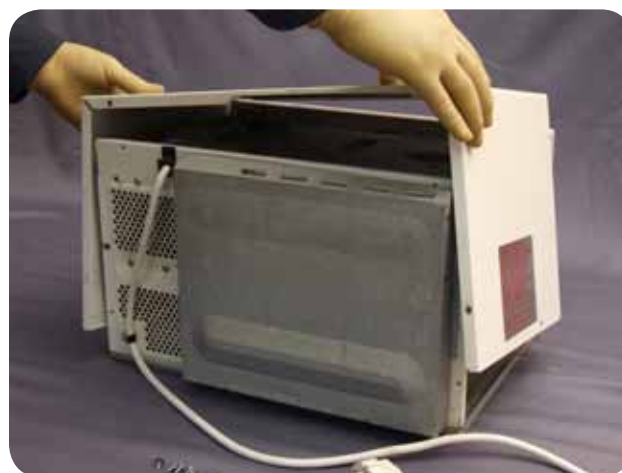
شکل ۳-۴۹ نمای سمت راست دستگاه را نشان می‌دهد. در این حالت مگنترون، خازن ولتاژ بالا، ترانس ولتاژ بالا و قسمتی از پشت برد کنترل دستگاه به خوبی نشان داده شده است.

مانند شکل ۳-۴۶ پس از باز شدن پیچ‌ها، لبه‌ی قاب را از یک طرف زیر دستگاه بیرون آورده و به طرف بالا حرکت دهید.

طبق شکل ۳-۴۷ با بالا بردن قاب روی مایکروفر، همزمان لبه‌ی دیگر را از زیر دستگاه بیرون آورده و قاب را از بدنه جدا کنید.



شکل ۳-۴۷



شکل ۳-۴۶



شکل ۳-۴۹



شکل ۳-۴۸

مطابق شکل ۳-۵۲ با یک پیچ گوشتی چهارسوی مناسب، سیم اتصال بدنه را باز کنید. در این حالت ترمینال های دو سر المنت و مگنترون به خوبی دیده می شوند.

در شکل ۳-۵۳ با باز کردن سیم ارت از بدنه و آزاد شدن بست رفع کشش، سیم رابط به راحتی از جای خود خارج می شود. سیم زرد و سبز مربوط به اتصال بدنه (ارت) و سیم های قهوه ای و آبی، مربوط به فاز و نول می باشند.

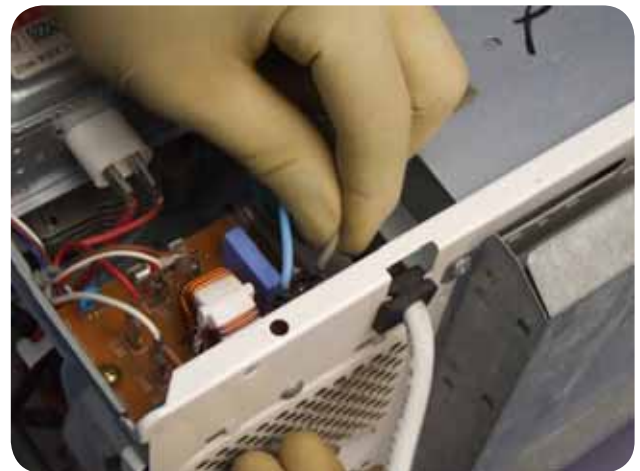
قسمت سوم - طریقه‌ی تعویض سیم رابط برق ورودی

طبق شکل ۳-۵۰ برای جدا کردن سیم رابط از بدنه‌ی دستگاه، ابتدا باید سر سیم های متصل به ترمینال برق ورودی برد را به آرامی باز کرد. این نوع سرسیم ها با کشیدن از ترمینال جدا نمی شوند و باید ضامن و بست رفع کشش آن ها را آزاد کرد.

مانند شکل ۳-۵۱ برای جدا کردن سرسیم ها از ترمینال، باید به وسیله یک پیچ گوشتی کوچک دو سو ضامن نگهدارنده سیم ها را آزاد کرد. در این حالت دو عدد فیوز روی برد به خوبی دیده می شوند.



شکل ۳-۵۱



شکل ۳-۵۰



شکل ۳-۵۳



شکل ۳-۵۲

در شکل ۳-۵۶ با آزاد شدن صفحه‌ی روی المنت‌ها، آن را از جای خود بردارید.

در شکل ۳-۵۷ با برداشتن صفحه روی المنت‌ها، قاب نگهدارنده المنت‌ها و ترموستات حرارتی دستگاه دیده می‌شوند.

در شکل ۳-۵۴ سیم رابط، دو شاخه‌ی پرسی و بست رفع کشش دیده می‌شوند. اگر سیم رابط پس از آزمایش مربوطه دارای سلامت لازم بود، در مونتاژ از آن استفاده کنید ولی در غیر این صورت آن را با سیم مشابه عوض کنید.

قسمت چهارم - طریقه باز کردن و آزمایش

المنت‌های کباب پز

طبق شکل ۳-۵۵ برای دسترسی به المنت‌ها، صفحه روی آن‌ها را با یک پیچ گوشتی مناسب چهار سو باز کنید.



شکل ۳-۵۵



شکل ۳-۵۴



شکل ۳-۵۷



شکل ۳-۵۶

مانند شکل ۳-۶۰ پس از آزاد شدن خارها، قاب نگهدارنده المنت‌ها را از جای خود خارج کرده و آن را ۱۸۰ درجه برگردانید.

در شکل ۳-۶۱ با گرداندن قاب المنت‌ها، هر دو المنت به خوبی دیده می‌شوند.

طبق شکل ۳-۵۸ برای جدا کردن قاب نگهدارنده، ابتدا در دستگاه را به طرف خود قرار داده و فیش المنت‌ها را جدا کنید.

مطابق شکل ۳-۵۹ پس از آزاد شدن فیش‌ها، قاب را به طرف پایین فشار دهید تا خارهای نگهدارنده آن آزاد شوند.



شکل ۳-۵۹



شکل ۳-۵۸



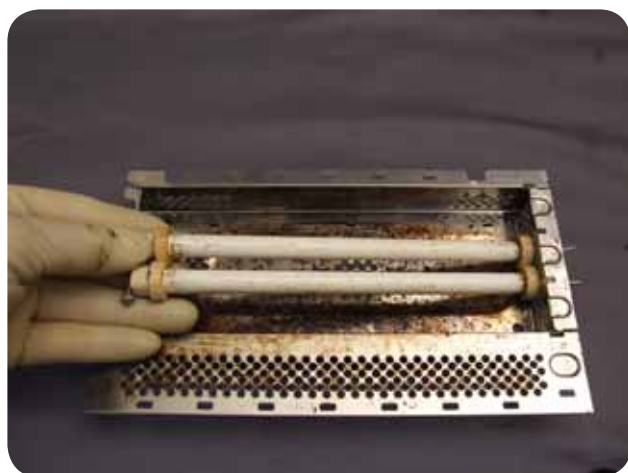
شکل ۳-۶۱



شکل ۳-۶۰

مطابق شکل ۳-۶۴ با خارج شدن سر المنت‌ها از محل استقرار خود، آن‌ها را از جای مربوطه خارج کنید. در شکل ۳-۶۵ پس از جدا شدن المنت‌ها از قاب نگهدارنده، ترمینال سر المنت‌ها به خوبی دیده می‌شوند. در ضمن انتهای دو المنت به وسیله‌ی یک پل اتصال ثابت به هم وصل شده‌اند.

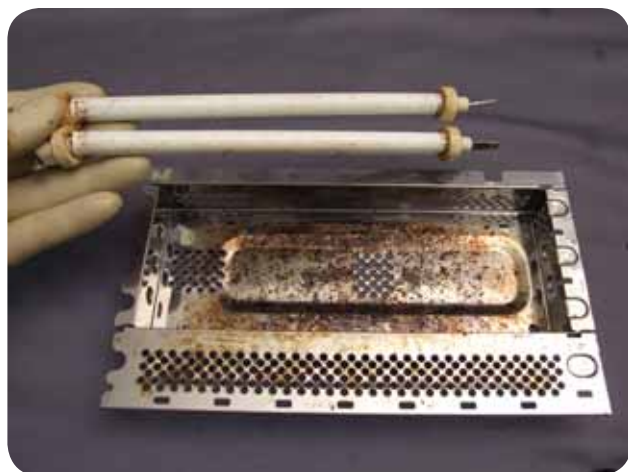
شکل ۳-۶۲ دو المنت از نوع فیری باروکش شیشه‌ای را نشان می‌دهد که مقاوم در برابر حرارت بوده و دارای قابلیت هدایت حرارت بالا می‌باشند. برای مشخص کردن سالم بودن المنت‌ها، می‌توان با یک آزمایش ساده برای مدت کوتاهی دو المنت را بطور سری به برق وصل کرد. اگر هر دو المنت گرم نشوند، مدار قطع است و ممکن است هر دو یا یکی از المنت‌ها معیوب باشند. طبق شکل ۳-۶۳ برای مشخص کردن المنت معیوب، می‌توان فیش‌های برق را از دو سر المنت جدا کرده و انتهای آن‌ها را از جای خود خارج کرد و سپس به طرف عقب کشید تا از محل استقرار خود خارج شوند.



شکل ۳-۶۳



شکل ۳-۶۲



شکل ۳-۶۵



شکل ۳-۶۴