

## تعمیر لامپ های کم مصرف (CFL) - مجموعه تعمیرکار

لامپ های کم مصرف بر خلاف لامپ های رشته ای قابل تعمیر می باشند. البته تمامی آنها قابل تعمیر نیستند و بلکه تعدادی از لامپ های خراب شده قابل تعمیر هستند.

خرابی لامپ های کم مصرف به دو قسمت مربوط می شود:

۱- خرابی های مربوط به تیوب

۲- خرابی های مربوط به بالاست

۱- خرابی های مربوط به تیوب

تیوب لامپ های کم مصرف شامل خرابی های متفاوتی می شود. برخی از این خرابی ها از ابتدا در تیوب بوده و برخی دیگر به علت استفاده در زمان پیش می آید.

برخی از تیوب های لامپ های کم مصرف دارای فشار گاز بیشتری نسبت به تیوب های دیگر هستند. این مشکل به هیچ عنوان قابل اندازه گیری نیست و بعد از نصب بالاست بر روی تیوب و از بین رفتن بالاست مشخص خواهد شد.

این نوع تیوب ها از ابتدا مشکل دارند و قابل تشخیص نمی باشد ولی برخی از خرابی های لامپ های کم مصرف که مربوط به تیوب لامپ می باشد، بعد از مدت طولانی رخ خواهد داد.

در این نوع خرابی ها، لامپ قابل تعمیر نمی باشد زیرا به احتمال زیاد فیلامنت های تیوب از بین رفته است و یا گاز داخل لامپ قدرت یونیزه شدن خود را از دست داده است.

در کل خرابی های مربوط به تیوب، قابل رفع نمی باشد و فقط یک کارشناس می تواند تشخیص دهد که آیا خرابی لامپ مربوط به تیوب است یا مربوط به بالاست می باشد؟ زیرا در اغلب موارد که تیوب معیوب است، بالاست را هم معیوب می کند.

البته سازندگان تیوب ها می توانند در کمترین زمان مشکلات تیوب ها را بر طرف کنند ولی تیوب مشکل دار را دیگر نمی توان مجدد استفاده کرد در حالیکه بالاست های مشکل دار را می توان حد زیادی تعمیر نمود

۲- خرابی های مربوط به بالاست

خرابی های مربوط به بالاست را می توان راحت تر برطرف نمود. برخی از خرابی های بالاست ها مربوط به طراحی بالاست می باشند. به این معنی که طراحی محاسبات خود دچار اشتباه شده است و مقادیر اشتباهی را برای قطعات انتخاب کرده است. برای مثال اگر مقدار خازن احتراق اشتباه شود، فرکانس رزونانس تغییر کرده و در صورت نزدیک شدن این فرکانس به فرکانس کاری مدار، امکان سوختن بالاست ها بسیار افزایش می یابد. همچنین این مشکلات می تواند در صورت انتخاب نادرست بقیه قطعات مدار هم اتفاق بیوفتد.

یکی از خرابی های معمول در لامپ های کم مصرف که برای مصرف کننده گان هم گول زننده می باشد، رعایت نکردن نسبت "جریان لامپ به جریان فیلامنت" توسط طراح می باشد.

همانطور که قبلا هم شرح داده شد، اگر جریان زیادی از فیلامنت ها عبور کند، الکترون بیشتری ساطع می شود، لذا لامپ بسیار درخشان تر به نظر می رسد در حالی که این کار باعث از بین رفتن سریع تر فیلامنت ها شده و طول عمر لامپ به شدت کاهش می یابد همچنین این عمل باعث داغ شدن بیش از حد فیلامنت ها و داغ شدن شیشه نزدیک به آنها می شود که باعث می شود پلاستیک نگه دارنده تیوب به مرور زمان ذوب شده که این امر ممکن است باعث آتش گرفتن لامپ هم بشود.

برخی مشکلات باعث سوختن لامپ های کم مصرف می شوند که غیر قابل اجتناب می باشند. با وجود چک شدن دقیق لامپ ها باز هم این مشکلات پیش می آیند. برای مثال قلع اندود نشدن کامل پایه های ترانزیستور ها که باعث می شود بعد از مدتی کارکرد، ترانزیستور مربوط به صورت ناقص در مدار قرار بگیرد که باعث سوختن بالاست می شود. در این حالت، لامپ قابل تعمیر خواهد بود ولی در برخی موارد تعمیر کار مجبور می شود که تمام قطعات لامپ را عوض کند که مقرون به صرفه نخواهد بود.

مشکل فوق به نام "لحیم سرد" یا "قلع خشکه" می باشد که در لامپ های کم مصرف خیلی پیش می آید. این مشکل می تواند برای لحیم های بقیه قسمت های بالاست هم پیش بیاید.

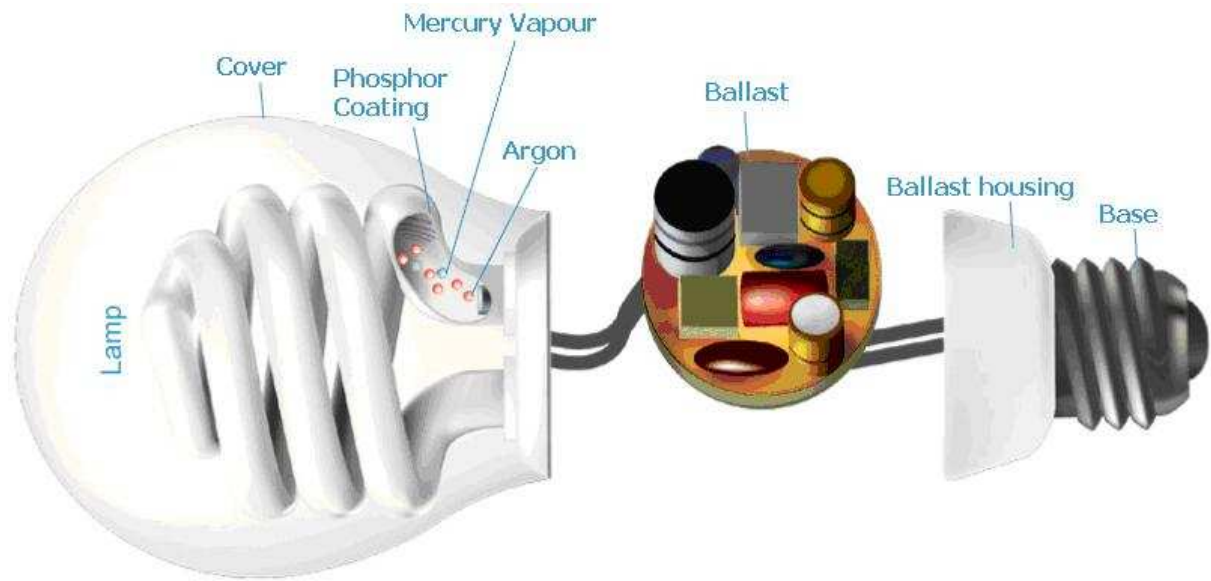
حل این مشکل قبل از تولید لامپ بسیار بهتر است ولی در هر حال با بررسی دقیق بالاست هم نمی توان از بوجود آمدن این مشکل جلوگیری کرد.

همانطور که اشاره شد، در خیلی از موارد، کاربرهای غیر صحیح لامپ کم مصرف باعث سوختن آن می شود. در این حالت، بالاست لامپ کم مصرف بیشتر خواهد سوخت زیرا رطوبت و گرما روی بالاست تاثیر زیادی خواهد گذاشت.

در کل برای تعمیر بالاست ابتدا باید قطعات را چک نمود و بعد تصمیم گیری نمود ولی اصولا ترانزیستور ها و مقاومت های بیس و امیتر در بالاست می بینند چون ترانزیستور ها اغلب در صورت اضافه جریان می سوزند که باعث از بین رفتن مقاومت های امیتر و بیس خواهند شد.

در موارد خاص، چوک و خازن های سرامیکی آسیب می بینند مگر اینکه جنس آنها مرغوب نباشد یا گرمای داخل پلاستیک خیلی زیاد شده باشد. همچنین در موارد بسیار نادر، دیاک و خازن الکترولیت صدمه می بینند.

دیوهای یکسو ساز ورودی هم در مواقع اضافه جریان خواهند سوخت. به همین علت در برخی موارد باید تقریبا تمامی قطعات یک بالاست تعویض شود.



مراحل عیب یابی لامپ های کم مصرف :

قبل از شروع کار به نکته ای رو رو عرض کنم تا مشکل برق گرفتگی در حین تعمیر لامپ کم مصرف نداشته باشید. قبل از شروع به کار حتما خازن های موجود در داخل لامپ کم مصرف رو دشارژ کنید که حین تعمیر حالتون رو نگیره !

مرحله اول :

در مرحله ی اول فیلامان موجود در داخل لامپ رو امتحان کنید . فیلمان همون سیم پیچی که در داخل لامپ هستش که باید با اهم متر مقاومت دو سر اونو اندازه گیری کنید در حالت عادی (سالم) باید مقاومتی در حدود ۲.۲ اهم داشته باشه. اگه دیدید مقاومتش بی نهایت شده یا اتصال کوتاهه باید این قطعه رو عوض کنید.

مرحله دوم :

مرحله دوم تست ترانس چاپر هستش که باید با اهم متر اونو تست کنید . ترانس چاپر در حالت عادی (سالم) به صورت اتصال کوتاه هستش.

مرحله سوم :

اگر دید دو مرحله ی قبلی مشکلی نداشت برید سراغ دیود های لامپ که وظیفه یکسو سازی برق ورودی رو به عهده دارند.

مرحله چهارم :

مقاومت های که روی بیس کلکتور و بیس امیتر ترانزیستورها هستن رو امتحان کنید.

مرحله پنجم :

دیود های که روی بیس و امیتر ترانزیستور هستن رو تست کنید.

در این مرحله به دلیل اینکه با دوتا مقاومت سری شدن در هر دو بایاس موافق و مخالف از خودشون مقاومت نشون میدن پس باید در این مرحله از مدار جدا کنید و تستشون کنید.

مرحله ششم :

در مرحله ششم خازن صافی رو تست کنید. خازن صافی باید به طور معمول ۶.۸ میکروفاراد و ۴۰۰ ولت یا ۱۰ میکروفاراد و ۴۰۰ ولت باشد.

مرحله هفتم :

در این مرحله هم خازن های دیگر رو تست کنید . اگر روی مدار این خازن ها رو تست می کنید باید مقدار بی نهایت یا اتصال باز رو نشون بده.

مرحله هشتم :

در این مرحله هم فیوز مدار رو چک کنید که سالم باشه . فیوز در حالت عادی یا همون سالم بودن به صورت اتصال کوتاه هستش.

مرحله نهم مرحله پایانی :

دیاک موجود در مدار رو تست کنید. دیاک همون diode AC هستش که از هر دو طرف باید راه بده . که برای تستش باید یه ولتاژ به اون اعمال کنین و بینین ایا این ولتاژ رو عبور میده یا نه به عنوان مثال ۱۰۰ ولت AC .

اگه با این مراحل نتونستید لامپ رو تعمیر کنید اونو دور نندازین بلکه نگه دارین از قطعات اون تو لامپ های دیگه استفاده کنین.

تمام مراحل رو روی لامپ مورد نظر انجام بدین چون ممکنه لامپ ۲-۳ تا از این مشکلات رو با هم داشته باشه.

در لامپ کم مصرف ، ولتاژمتناوب ۲۲۰ ولت بعد از ورود به مدار به وسیله یک پل دیود و خازن یکسو و صاف شده به دو ترانزیستور سویچینگ اعمال می شود و دو ترانزیستور های سویچینگ این ولتاژ دی سی سی را به ولتاژ ac(تقریبا مربعی) با فرکانس بالا تبدیل میکنند. سپس این ولتاژ به یک سلف اعمال میگردد (در لحظه اول ) و ولتاژ زیادی بوجود می اید این ولتاژ به سیم های حباب ( سیم های داخل مهتابی )اعمال شده و باعث فعال شدن مواد فلور سنت می شود بعد از یک زمان بسیار کوتاه که سلف میرا شد همه چیز به حالت عادی برمیگردد و لامپ روشن می ماند.بعد از این زمان عملکرد مدار مانند مهتابی عادی است .

اگر شما یک لامپ کم مصرف شکسته داشته باشید میتونین حباب لامپ رو بردارید و به جاش یه دونه مهتابی بزارید ،یا مهتابی رو بردارید به جاش حباب بزارید ، هر دوتاش کارمیکنه (البته باید توان ها برابر باشند).

ولتاژ ۲۲۰ ولت از طریق فیوز f1 و سلف l2 به یک پل دیود اعمال میشه تا یکسو بشه ، نقش فیوز حفاظت از لامپ در برابر ولتاژ اضافه هست و نقش سلف نیز حذف نویز های است که توسط ترانزیستور ها روی شکل موج جریان برق شهر ایجاد میشه( معمولا یک خازن نیز با ورودی موازی میکنند ، این خازن و سلف تشکیل یک فیلتر به نام emi میدن که باعث میشه توان غیر مصرفی ( یا راکتیو) از شبکه کشیده نشه ، خازن بعد از پل دیود نقش صاف کردن

ولتاژ رو داره ، ولتاژ دو سر خازن ۲۸۰ ولت dc هست ، که اگه بهش دست بزنی برق میگردد . نقش دیود d2 و دیود d3 فقط محافظت از ترانزیستور های q1 و q2 در برابر ولتاژ برگشتی سلف است.

خب در لحظه اول ولتاژ صفره ، لامپ خاموشه و همه خازن ها دشارژ هستند.

به محض اینکه شما لامپ رو به برق متصل میکنید ولتاژ از ۰ ولت به ۲۸۰ ولت میرسه ( به پالس ایجاد میشه) ، پالس فقط میتونه از طریق C2 و r6 و دیاک به بیس q2 برسه همین پالس ترانزیستور q2 رو روشن میکنه ، روشن شدن q2 باعث القا شدن به پالس در سیم پیچ میشه سیم پیچ به ترانس افزاینده است که ولتاژ زیادی در سر دیگش ایجاد میشه ، همین ولتاژ باعث میشه تا محتویات لامپ راه بیفته و... از اونجا که پالس باعث میرا شدن سیم پیچ میشه ، ترانزیستور q1 مدام روشن میمونه و تغذیه لامپ از طریق اون تامین میشه

مشابه ترانزیستورها به احتمال ۹۹ ۱۳۰۰۳ هست که معمولا شنت میشن. D5 رو هم بی خیال سالمه(تو مدار با به قطعه یا چند قطعه دیگه موازیه). خازن وقتی تخلیه میشه اصلا ظرفیت خازنی نداره و وقتی با سوت اهم متر(بازر) تست میکنی از هیچ طرف سوت نمیزنه. ولتاژ دو سر خازن رو هم تست کنید

در ضمن سلف تو این مدارات خراب نمیشه(موقعی هم که بشه تابلو میشه چون سیم پیچش میسوزه)

مرحله اول بعد از باز کردن درب لامپ حتما حتما تمامی خازن های مدار را دشارژ کنید.احتیاط شرط اول هر کاری است.پس دشارژ خازن فراموش نشود.

۱- هر لامپ کم مصرف در قسمت شیشه ایش دو عد فیلامان دارد.اول فیلامان ها را با اهم متر تست کنید.ا گر اتصال بی نهایت(OL)یا اتصال کوتاه بود یعنی فیلامان لامپ سوخته و دیگه وقت تون را رو تعمیر لامپ نگذارید و لامپ غیر قابل تعمیر است.

۲- فیوز مدار را تست کنید باید اتصال کوتاه باشد در غیر این صورت (اتصال بینهایت OL)یعنی فیوز سوخته اگر فیوز سوخته بود میتوانید یک تکه سیم نازک جایگزین کنید.

۳- دیود های تغذیه مدار را با اهم متر تست کنید(پل دیود-دیود پل)

۴- تمامی خازن های مدار را تست کنید.خازن های الکترولیتی را دقت کنید که باد نکرده باشد اگر باد نکرده بود با اهم متر هم تست کنید. راه تست خازن های سرامیکی هم این جوریه که اگر به اهم متر وصل کردید اهم متر باید حالت اتصال بی نهایت را داشته باشد(OL)نشان دهد.

۵- دیود های روی بیس و امترترانزیستور را از مدار خارج کنید و خارج از مدار تست کنید.

۶- مقاومت های روی کولکتور بیس امیترا با اهم متر تست کنید بهتر است که مقاومت ها از مدار خارج شود.اگر میخواهید روی برد مقاومت ها را تست کنید باید مقداری را که اهم متر نشان میدهد با مقداری که روی خود مقاومت نوشته باید به کمی کمتر یا بیشتر باشد اگر بیش از ۲۰٪ اختلاف داشتند یعنی مقاومت سوخته.

۷- دیگر مقاومت ها و دیود های داخل مدار را با اهم متر تست کنید.

۸- دو عدد ترانزیستور های مدار را تست کنید بهتر است که ترانزیستور را با تستر مخصوص خودش تست کنید

۹- دیاک مدار را تست کنید این قطعه خیلی شبیه دیود بوده فقط خط مشخص کننده اند و کاتد را ندارد که باید با تستر خودش تست بشه

تعمیر لامپ کم مصرف

ن لامپ ها از دو قسمت تشکیل می شود

۱- قسمت حباب

۲- قسمت سویچینگ

قسمت حباب (شیشه) که داخلش مواد فلورسنت است (مانند لامپ مهتابی)

و قسمت سویچینگ:

ولتاژ ۲۲۰ ولت بعد از ورودی به دستگاه (مدار) به وسیله یک پل دیود و خازن یکسو و صاف شده (۲۸۰ ولت DC) و به دو ترانزیستور سویچینگ اعمال می شود (این ترانزیستور ها به صورت پوش پول بسته شده اند) دو ترانزیستور های سویچینگ این ولتاژ دی سی را به ولتاژ AC (تقریباً مربعی) با فرکانس بالا تبدیل میکنند. سپس این ولتاژ به یک سلف اعمال میگردد (در لحظه اول) و ولتاژ زیادی بوجود می آید این ولتاژ به سیم های حباب (سیم های داخل مهتابی) اعمال شده و باعث فعال شدن مواد فلورسنت می شود بعد از یک زمان بسیار کوتاه که سلف میرا شد همه چیز به حالت عادی برمیگردد و لامپ روشن می ماند. بعد از این زمان عملکرد مدار مانند مهتابی عادی است.

اگر شما یک لامپ کم مصرف شکسته داشته باشید میتونین حباب لامپ رو بردارید و به جاش یه دونه مهتابی بزارید، یا مهتابی رو بردارید به جاش حباب بزارید، هر دوتاش کارمیکنه (بالبته باید توان ها برابر باشند) (به جای یه لامپ ۲۰ وات مهتابی ۱۰۰۰ وات نذارید))

در لامپ های کم مصرف با توجه به توان آنها شکل قطعات متفاوت میشود || ساختار همشون یکی هست. نمی خوام وارد جزئیات شوم میخام سریع ترین راه رو برای تعمیر خدمتون عرش کنم. اگر این روش مفید واقع نشد لامپ را دور بندازید که تلاش برای تعمیر آن بیهوده خواهد بود.

در همه لامپه ۲ ترانزیستور قدرت وجود دارند به نام MJ 13003 یا ۱۳۰۰۵ / ۱۳۰۰۷ / ۱۳۰۰۱ . اخیراً ۱۳۰۰۹

این ترانزیستور ها ترانزیستورهای معمولی هستند اما توان بالایی دارند.

در لامپ های کم مصرف همیشه اگر روشن نشوند یکی از این ۲ ترانزیستور یا هر دوتاشون سوخته اند. اگر این ۲ را عوض کردید و لامپ روشن نشد دیگه ادامه ندید.

اما همیشه به هنگام تعویض ترانزیستور ها یک خازن صافی که مقدار آن ۱۰ یا ۱۵ یا ۲۲ میکرو فاراد با ولتاژ بالاست را هم ببینید این خازن را هم تعویض کنید.

نکات قابل توجه:

بعضی مواقع هست که قطعات سالم هستند ولی لامپ فلورسنت سوخته است!! حال برای اینکه از کجا بفهمیم لامپ سالم است باید به دور سر پایه های آن که در شکل زیر نشان داده شده یک ولتاژ ۱۲ ولت ( با آمپر بالا) بدهیم یک نور کم رنگ زرد رنگ خواهیم دید این نشان دهنده سالم بودن لامپ هست.

اگر همیشه هنگام باز کردن لامپ به جز قطعات گفته شده قطعات دیگری هم مشاهده کردید که به کلی سوخته بودند آنها را در آن صورت عوض کنید.

در روی لامپ ها برای اتصال کیت با لامپ فلورسنت ۴ تا پین هستند . همیشه هر پین را به پایه خودش در روی کیت متصل کنید. پین ها شماره گذاری شده اند.

این در حالی است که بنده ۲ تا از همین لامپ ها داشتم که یکیشون به راحتی (چند ماه پیش) تعمیر شد و الان هم تا چند لحظه پیش بالای سرم روشن بود. که خودم خاموشش کردم ولی اون یکی رو هر کاری کردیم (همین که عکس هاش رو مینید) درست نشد که نشد!!

پین ها و لامپ کم مصرف

روش اندازه گیری بوسیله مولتی مترهای دارای hfe متر هست که در شکل زیر به نمونه از اینگونه مولتی متر ها دیده میشه

هر ترانزیستور یک hfe مخصوص به خود داره که توی کتاب ترانزیستور میتونید اونو بدست بیارید.

برای این روش شناختن پایه ها مهم هست تا اون رو در جای مخصوص که روی مولتی متر دیجیتال مشخص هست قرار بدن! وقتی که پایه ها رو نتونن تشخیص بدن روش فوق کاربردی نداره!

اما دوباره روش تست ترانزیستور های معمولی PNP و NPN و نحوه تشخیص پایه های اونها رو عرض میکنم!

یک ترانزیستور معمولی دارید! نمیدونید سالمه یا نه و اصلا پایه های اون رو هم نمی شناسید!

با همین اهمتر قرمز رنگ بالا که خیلی هم خوبه, تست رو شروع میکنیم!

۱- باید سعی کنید یکی از پایه ها به دو پایه دیگر مقاومت داشته باشد رو پیدا کنید! اگر موفق به این کار شدید بدونید که اون پایه بیس هست!

۲- اگر پایه رو پیدا کردید و مشاهده فرمودید که پراب قرمز رنگ به این پایه متصل بود بدونید که ترانزیستور شما از نوع منفی یا NPN هست.

۳- با اتصال بیس به یک پایه دیگر یک مقدار مقاومت مشاهده میشود. و با اتصال به پایه دیگر یک مقاومت دیگر اون پایه ایی که مقاومت کمتر نشون میده پایه کلکتور و دیگر امیتر هست.

۴- هر گونه اتصال کوتاه نشان از معیوب بودن ترانسیستور شما هست. ۵- با مشخص شدن پایه ها مقاومت کلکتور و امیتر رو اندازه بگیرید نباید هیچ مقاومتی نشان داده شود! اگر مقاومت داشته باشید و یا اتصال کوتاه نشان از معیوب بودن ترانسیستور شما هست.

نکته: رنج سلیکتور باید روی مقدار ۲۰۰۰ اهم باش ضر

روش تست فیوز:

اهم متر را در حالت بیزر (بوق) قرار داده و دو سیم آن را به طرفین فیوز بزنید اگر بوقی شنیده شد فیوز سالم است در غیر این صورت باید فیوز دیگری در مدار قرار داده شود.

روش تست دیودهای یکسو کننده:

اهم متر را در حالت بیزر (بوق) قرار دهید، حال با توجه به اینکه شکل دیود به صورت یک مثلث می باشد سیم مشکی را به سمت نوک تیز مثلث و سیم دیگر را به سمت دیگر دیود بزنید اگر بوق زد دیود سوخته است در غیر این صورت می بایست به این نکته توجه داشت که:

نکته: تمامی دیود ها باید یک عدد را نشان دهند مثلا ۵۰۰ یا ۹۵۰ در غیر این صورت اگر دیودی کمتر این مقدار باشد دیود معیوب بوده و در مدار اخلاص ایجاد کرده و باعث ایجاد خسارات بیشتری در مدار می گردد که باید تعویض شود

مثلا اگر سه تا از دیودها عدد ۵۰۰ و چهارمی عدد ۴۹۲ را نشان داد دیود چهارمی معیوب بوده و باید تعویض شود

**مجموعه تعمیرکار**