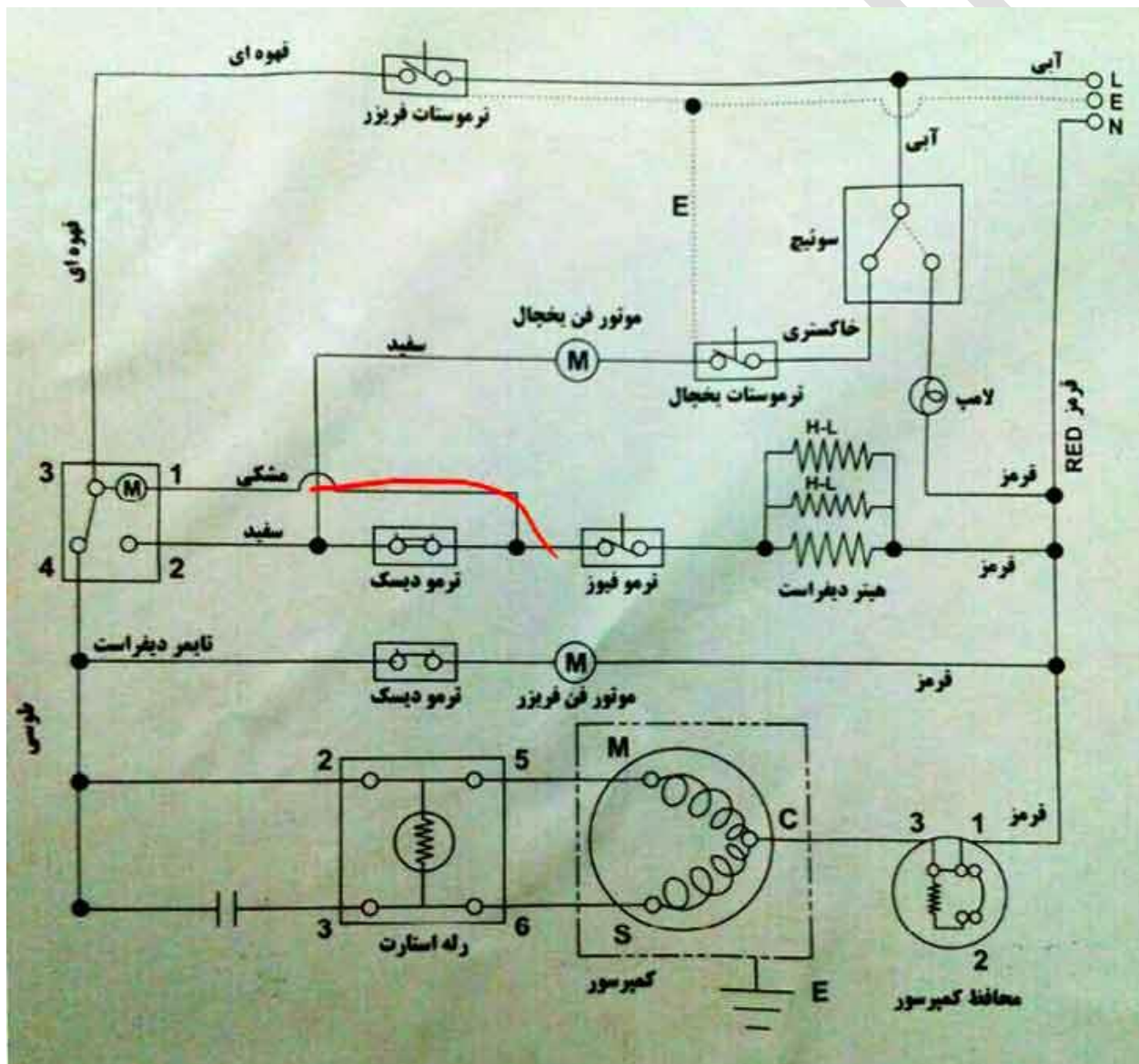


# آموزش نقشه خوانی

## آموزش نقشه خوانی یخچال

ارائه شده توسط استاد سراوانی

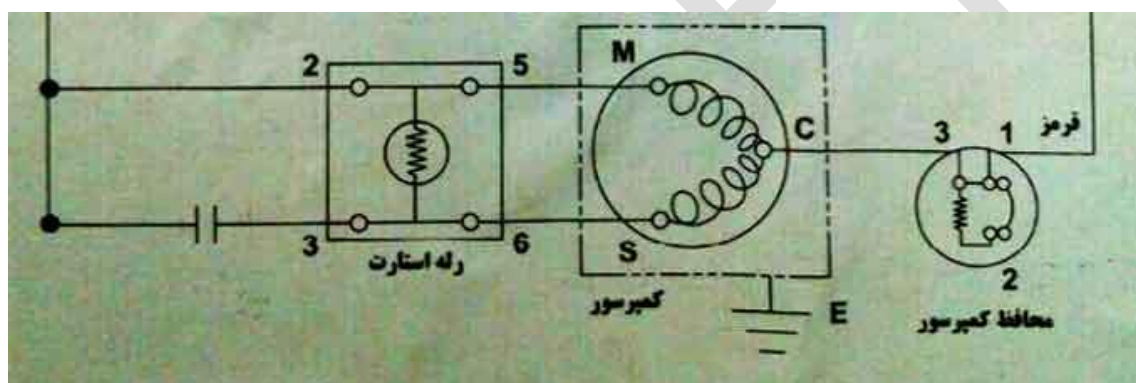


بر روی بدنه یخچال نقشه ای مشابه با تصویر بالا نصب شده که خواندن و درک آن نقشه برای سرویسکار ماهر اولویت آموزشی دارد.

لذا همه دوستان و همکاران که در زمینه خدمات این تجهیز خانگی فعالیت دارند باید با روش خواندن نقشه آشنا شوند. برای درک ساده تر نقشه قسمت بندی اولیه انجام میدهم و هر مصرف کننده را در نقشه شناسایی و مستقلاً روی تغذیه شدن آن بررسی انجام میگیرد .

## قسمت اول :

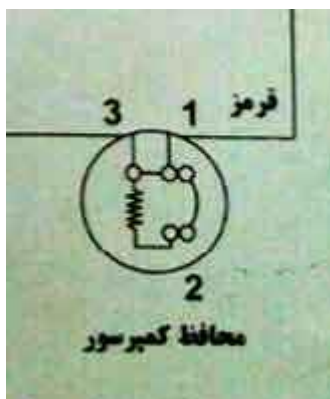
چگونگی برق دار و روشن شدن کمپرسور



در تصویر بالا ما قسمت هایی که در مسیر تامین فاز و نول کمپرسور بود را نگه داشتیم و باقی مدار را حذف کردیم.

ابتدا باید این مطلب را بدانید که کمپرسور یک مصرف کننده ۲۲۰ ولتی است و برای روشن شدن نیاز به فاز و نول دارد. نول کمپرسور از مسیر خط سمت راست و از ترمینال ورودی که با حروف N مشخص شده وارد مخازن کمپرسور شده است.

## محافظ کمپرسور :



### اورلود چیست؟

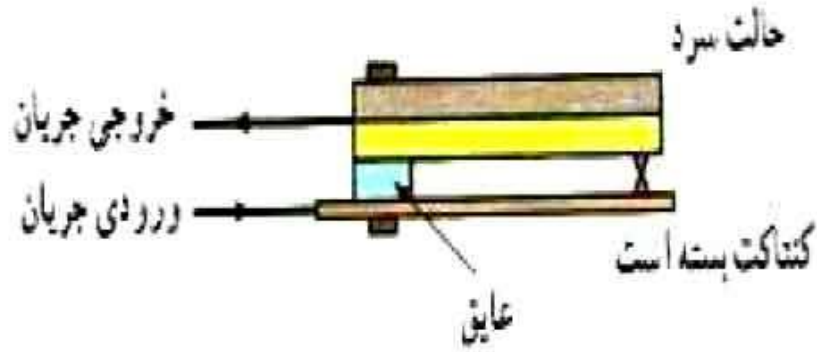
اورلود وسیله‌ی حفاظت کننده موتور در برابر جریان اضافی است و در دو نوع مغناطیسی و حرارتی وجود دارد.

۱- اورلود حرارتی : نوع حرارتی اورلود، در انواع مختلفی ساخته میشود که متداولترین نوع آن بیمتال است. این نوع رله یا اضافه جریان همراه با کنتاکتور در مدار، سری با موتور نصب میگردد. از اورلود بیمتال در کلید اتوماتیک نیز جهت حفاظت در برابر جریان زیاد استفاده میشود.

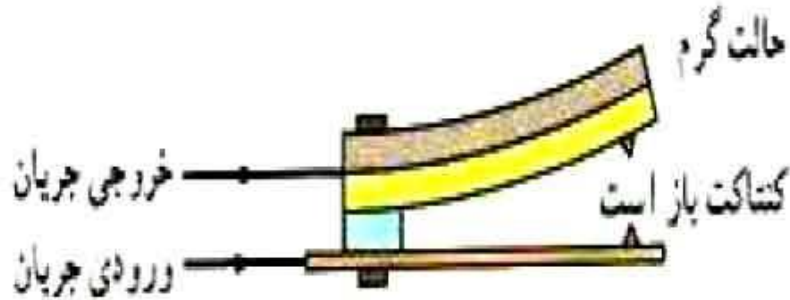
۲- اورلود مغناطیسی : نوع مغناطیسی آن بوبینی است که در اثر عبور جریان زیاد) بیشتر از حد تنظیم ( شدت میدان مغناطیسی آن به حد لازم برای انجام عمل مکانیکی قطع مدار رسیده و مدار را قطع میکند. از این نوع اورلود در کلیدهای اتوماتیک نیز جهت حفاظت در برابر خطا یا اتصال کوتاه استفاده میشود

### ساختمان داخلی بیمتال :

در ساختمان داخلی آنها از دو فلز آهن و برنج که بر روی هم پرس شده و به صورت یکپارچه دیده میشود استفاده شده است. بر اثر عبور جریان از بیمتال، دو فلز گرم می شوند و طول آنها افزایش می یابد. از آنجایی که ضریب انبساط طولی یکی از فلزات بیشتر از دیگری است دو فلز با هم به سمت فلزی که ضریب انبساط طولی کمتری دارد خم میشوند و در نتیجه مسیر عبور جریان کنتاکت ها باز و مدار قطع میشود.



(b) بی مثال قبل از عمل کردن و قطع مدار



در واقع محافظ کمپرسور همان رله اورلود است که به دو روش متداول و روی کمپرسورها نصب میگردد. در نقشه ما از نوع مغناطیسی میباشد و دارای سه اتصال که با شماره های ۳۲۱. مشخص گردیده؛ باید توجه داشته باشید که رله های اورلود بر مبنای حداکثر جریان مجاز کمپرسورها در نظر گرفته میشود و ما نمیتوانیم هر رله ای را برای هر کمپرسوری استفاده کنیم.

نوع دیگر رله اورلود که در کمپرسورها پرکاربرد است رله اورلود بیمتالی می باشد.  
به تصاویر پایین توجه کنید :

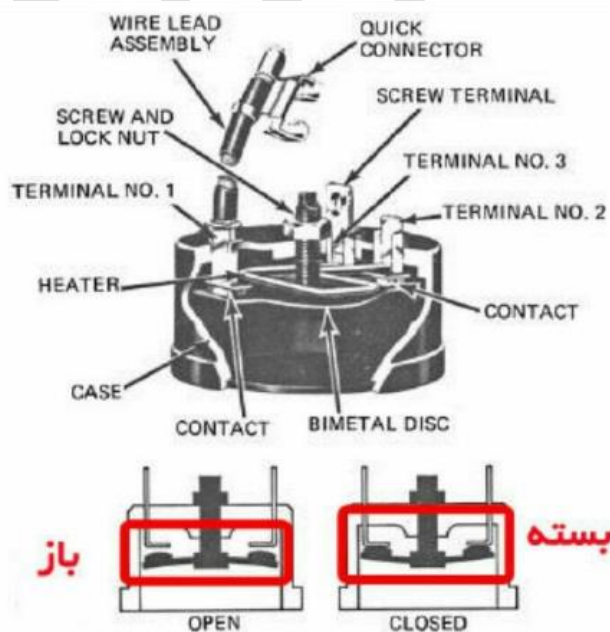
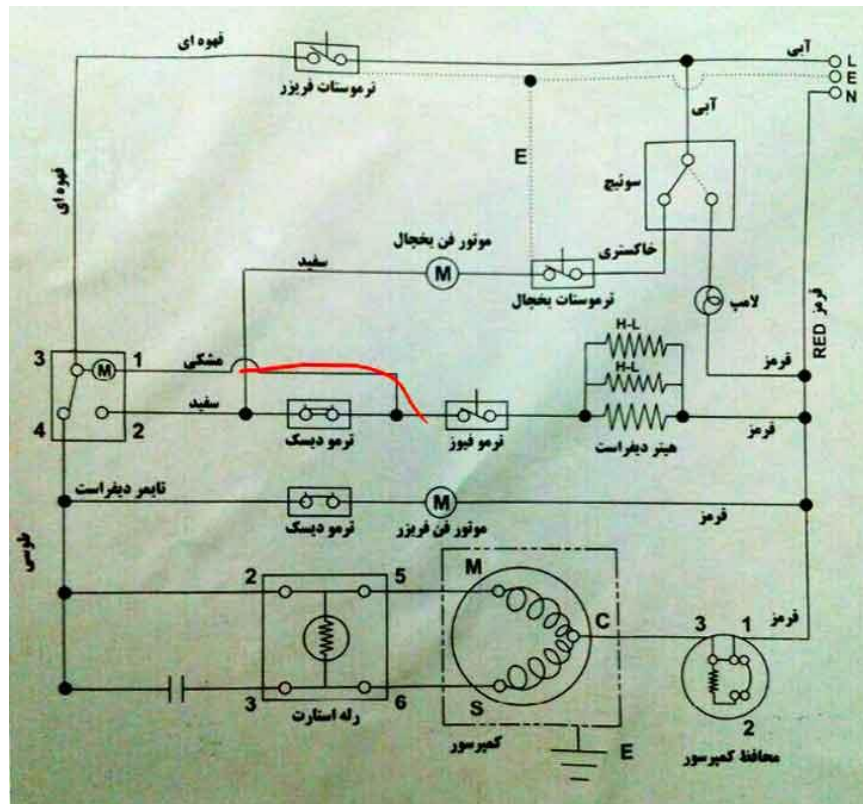


Figure 9-30 External line-break overload. (Courtesy of Tecumseh.)

در نهایت جریان نول بعد از گذشتن از محافظ کمپرسور وارد اتصال C کمپرسور میگردد، که نول کمپرسور را تأمین میکند.

## بررسی مسیر فاز کمپرسور:



فاز تغذیه ورودی از دو شاخه ابتدا وارد ترموستات فریزر میشود.

## ترموستات :

ترموستات به معنی **Therm** (دما) و **Stat** (ثابت) است که برای ثابت نگه داشتن دمای یک محیط یا یک محفظه مانند یخچال طراحی شده است که این سیستم کاملاً مکانیکی بوده و به صورت کاملاً مکانیکی و بدون دخالت دست دمای داخل یخچال و محیط را تنظیم کرده و به عبارتی به کمپرسور فرمان قطع و وصل شدن را صادر میکند. مثلاً زمانی که شما اهرم ترموستات را چرخانده و آن را روی ۶ قرار میدهید تا زمانی که دمای یخچال به ۶ درجه نرسیده است ترموستات اجازه کار به کمپرسور را میدهد و زمانی که دمای یخچال به ۶ درجه رسید به صورت اتوماتیک ترموستات کمپرسور را قطع میکند تا دما در این درجه ثابت شود.

## ترموستات از قطعات متفاوتی تشکیل شده است:

بدنه فلزی، کنتاکت های اتصال، فانوسک محتوی گاز ، لوله مویی، لوله بلو، فنر و اهرم ها، پیچ تنظیم. معمولاً لوله بلوی ترموستات را به قسمت تحتانی و یا سقف اوپراتور متصل میسازند و با قرار دادن ترموستات در حالت وصل، کمپرسور شروع بکار میکند. با سرد شدن اوپراتور گاز درون لوله بلو، لوله مویی و به تبع آنها فانوسک تقلیل حجم داده و جمع میشود و با جمع شدن آن اهرم اتصال کلید درون ترموستات بطرف پایین کشیده شده و فاز موتور قطع میگردد. با خاموش شدن موتور و توقف کار کمپرسور، سرمای محیط یخچال، مخصوصاً اوپراتور کاهش یافته و گاز درون فانوسک ترموستات یخچال فعال شده و بر اثر گرم شدن محیط اضافه حجم یافته و فانوسک بزرگتر میشود. با افزایش حجم فانوسک کلید ترموستات به حالت وصل درآمده و کمپرسور شروع بکار میکند و میزان سرمای دلخواه در اوپراتور و یخچال یا به عبارت دیگر مدت کار کمپرسور را میتوان بوسیله ولوم ترموستات که در واقع اهرم کنترل حجم فانوسک است تنظیم نمود.

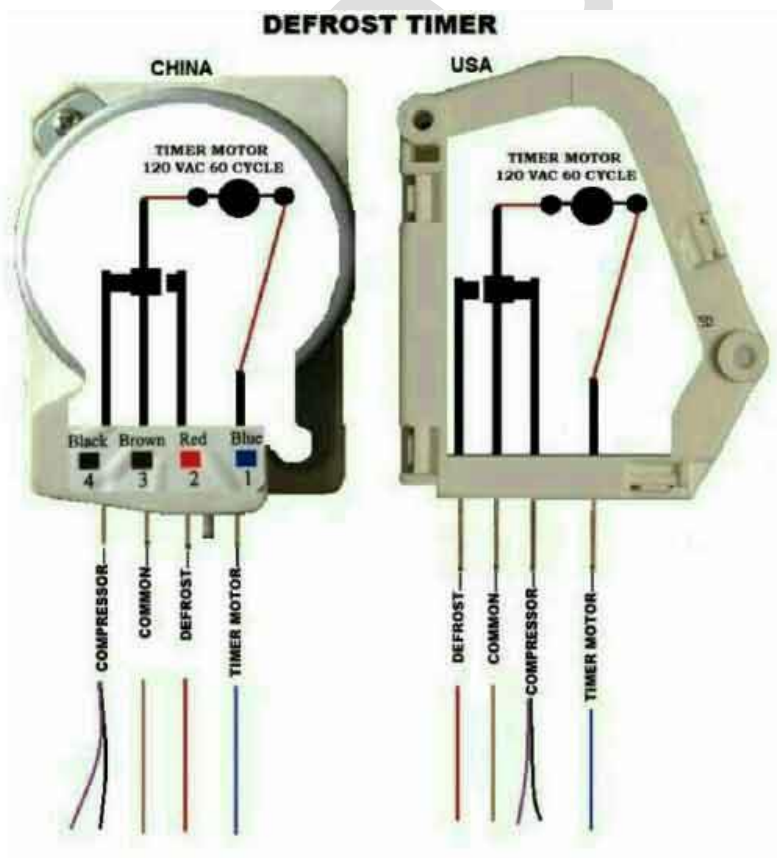
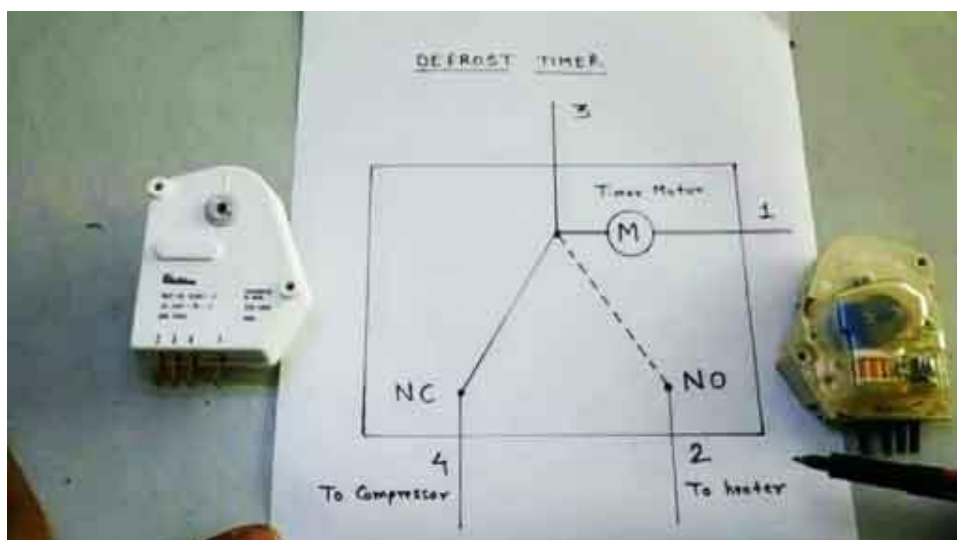
### نکته مهم:

کنتاکت ترموستات در حالت عادی دمای محیط در حالت بسته است و با مدار فاز سری بسته میشود و عامل قطع و وصل اتومات کمپرسور است.



فاز بعد از گذشتن از ترموستات وارد پایه شماره ۳ تایمر موتوری که تامین کننده فاز موتور داخلی تایمر و اتصال com تایمری باشد میشود و از کنتاکت بسته آن که پایه شماره 4 می باشد خارج میگردد.

## تایمر الکتروموتوری :





## تایمر موتور :

همانطور که از نامش مشخص است دارای یک موتور ac ساده با ولتاژ کاری ۲۲۰ ولت می باشد که به یک گیربکس فلزی متصل است این موتور با دریافت ولتاژ فاز و نول شروع به گردش میکند و در نتیجه دنده های داخلی آن نیز از سرعت حرکت را کم و گردش آخرین دنده را به حداقل می رساند و یک کنتاکت را از نظر مکانیکی تحریک و به حرکت در می آورد . در خروجی کنتاکت که به شماره 3 مشترک یا com شماره ۴ کنتاکت بسته یا NC شماره 2 کنتاکت باز یا NO می باشد.

ولتاژ فاز پس از خارج شدن از ترمینال شماره ۴ وارد رله کمپرسور میشود.

## رله های استارت کمپرسور :

رله های کمپرسورها در اشکال مختلف و به روشهای مختلف کاری ساخته شده اند .



رله مغناطیس



### رله بیمتالی یا حرارتی :

رله مورد نظر در نقشه ما از نوع بیمتالی یا ptc می باشد و در حالت عادی دو سر R-S کمپرسور را اتصال می دهد تا حداکثر قدرت یا گشتاور راه اندازی را برای موتور فراهم کند.

بعد از راه اندازی کمپرسور این ارتباط بعد از عبور جریان از داخل رله، بیمتال ما بین دو ارتباط R و S بر اثر عبور جریان زیاد لحظه استارت گرم شده و عایق میشود و به این ترتیب ارتباط بین دو سیم پیچ R و S قطع میگردد .

در واقع بیمتال داخل این نوع رله یک نوع مقاومت حرارتی است و موتور به کمک خازن که در مسیر R-S سری بسته شده به گردش خود ادامه میدهد .

حال کمپرسور ما فاز و نول مورد نیاز را دریافت کرده است و شروع به کار میکند. مروری بر کل مسیر تغذیه برق

220 ولت کمپرسور نول وارد محافظ کمپرسور یا رله اورلود شده و از آنجا کمپرسور میشود. فاز از کنتاکت بسته C وارد اتصال ترموستات وارد کنتاکت بسته تایمر سپس به رله کمپرسور و استارت کمپرسور صورت میگیرد .

### انواع رله راه انداز کمپرسور:

۱ - رله جریانی

۲- رله ولتاژی

### رله های جریان خود دو نوع هستند:

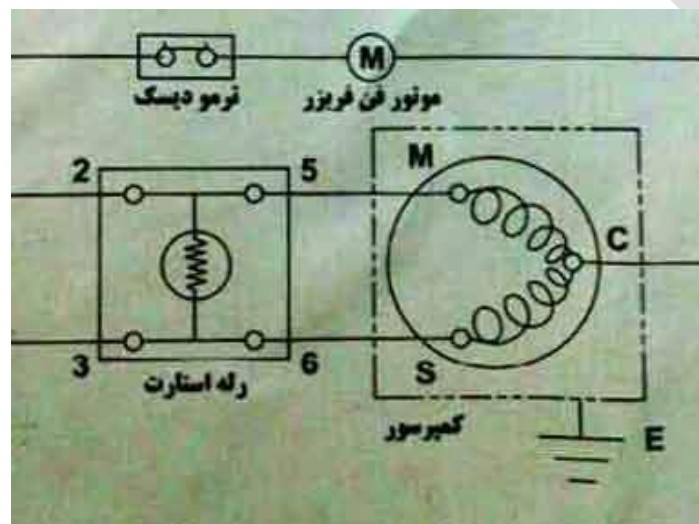
(1) رله های سیم پیچ دار یا به اصطلاح تعمیرکاران؛ رله های سوزنی

(2) رله های PTC یا به اصطلاح تعمیرکاران رله های سنگی

## رله های ولتاژ :

رله های ولتاژ بر اساس تغییرات ولتاژ بین دو سیم پیچ استارت و سیم پیچ رن کار میکنند. در واقع در این نوع از رله ها سیم پیچ رن و سیم پیچ استارت بوسیله یک خازن استارت در زمانی که دور کمپرسور کمتر از 75 درصد نامی باشد، سیم پیچ استارت در مدار قرار خواهد گرفت، یعنی در حالت خاموشی کمپرسور سیم پیچ رن و استارت موازی هستند.

رله های ولتاژ دارای سیم پیچ بسیار نازک و درازی هستند و معمولاً بیش از سه ترمینال دارند. در رله های ولتاژ معمولاً از دو خازن استفاده میشود؛ یکی خازن رن یا دایم در مدار و یکی دیگر خازن استارت .



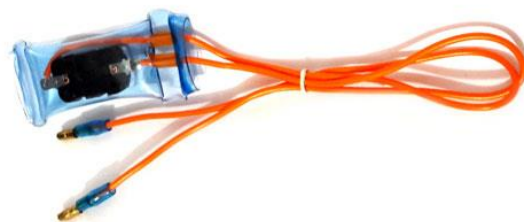
بعد از چگونگی راه اندازی کمپرسور نوبت به تغذیه فن فریزر میرسد. طبق نقشه، یک فن ۲۲۰ ولت داریم و برای روشن شدن نیاز به تغذیه با فاز و نول میباشد. نول مورد نظر را از مسیر اصلی که ترمینال N می باشد بصورت مستقیم و بدون هیچ رابطی دریافت میکنند. اما فاز بعد از گذشتن از ترموستات و تایمر وارد ترمودیسک میگردد و از ترمودیسک به فن فریزر میرسد .

## ترمودیسک : ThermoDisc

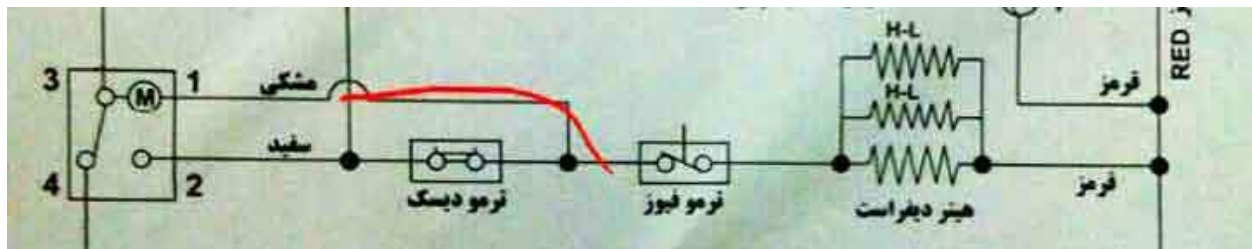
دمای عملکرد ترمودیسک ها متفاوت میباشد و از 5 درجه سانتیگراد تا 15 درجه سانتیگراد برای قطع کردن برق هیترالمنت نفراسست عمل میکنند و برای برقراری برق هیترالمنت حرارتی از 5- تا 12- درجه سانتیگراد عمل میکنند

## نکته مهم:

ترمودیسک نیز مانند ترموفیوز در دستگاه های گوناگون استفاده میشود. مانند موتور جاروبرقی، سشوار، اتوموبیل، ماشین لباسشویی و ماشین ظرفشویی و... که البته برای کنترل دما استفاده میشود. ترمودیسک ها با رنج های دمایی گوناگون در جاهای گوناگون استفاده میشوند.



ترمودیسک ها بر مبنای میزان دمای مشخص شده دو اتصال را قطع یا وصل میکنند . نمونه کاری ما در نقشه از نوع قطع میباشد و در صورتیکه که پس از کار کمپرسور به سرمای مورد نظر وصل میشوند تا سرما را در داخل کابین فریزر به جریان بیاندازند.



### تامین تغذیه هیترها :

در تصویر بالا ما سه هیتر داریم که بصورت موازی بسته شده اند و همزمان برق دار میشوند. وظیفه اصلی هیترها یخزدایی یا عمل دیفراست میباشد.

عمل دیفراست یک پروسه و نظم خاص دارد، که باید بسته به نقشه خوب روی آن دقیق شد، چون نکات مهمی در عملکرد تایمر و نوع سیم بندی دارد .

### نکته مهم:

هیترها دارای اهم کمی میباشدند که اگر دو یا سه عدد را با هم موازی ببندیم هنوز اهم آنها کمتر خواهد شد.

نول از طریق اتصال N مستقیم وارد یک اتصال مشترک سه هیتر شده است.

از آنجایی که در حالت عادی اهم پایینی دارند و فاز دریافت نکرده اند بعد از گذشت از ترموفیوز به دو انشعاب تبدیل میشود که یک اتصال به ترمودیسک داخل اواپراتور وارد شده و تا زمانی که این ترمودیسک قطع است متوقف میشود تا ترمودیسک به دمای مورد نظر برسد.

ولی از انشعاب دیگر که با رنگ قرمز مشخص شده وارد پایه یک تایمر موتوری می‌گردد و از جایی که تایمر از قبل فارس را دریافت کرده موتور تایمر شروع به کار میکند .



به مشخصات نوشته شده روی تایمر توجه کنید اگر تایمر برقدار و فعال شود هر شش ساعت و چهل دقیقه به اندازه زمانی ۱۲ دقیقه کنتاکتش وصل می‌گردد.

خوب اگر کمپرسور ما بصورت مداوم کار کند و زمان شش ساعت و چهل دقیقه سپری شود و عمل ترموستات هم

صورت نگیرد کنتاکت داخلی تایمر تغییر وضعیت خواهد داد در نتیجه اتصال فاز از پایه ۳ به پایه ۲ تایمر و ترمودیسک دیفراسست روی اوپراتور میرسد.

و اگر ترمودیسک به دمای مورد نظر رسیده باشد یعنی در فضای یخ زده قرار داشته باشد اتصالاتش وصل خواهد شد و کمپرسور بدون فاز گشته و از مدار کاری موقتا خارج شده و خاموش میگردد.

لذا فاز به ترموفیوز میرسد و نول تایمر قطع میگردد و تایمر موتورش بدون نول شده و متوقف میگردد.

حال فاز هم بعد از ترموفیوز که یک قطعه حفاظتی دائمی وصل است عبور کرده و به المنت ها یا هیترها خواهد رسید. هیترها شروع به تولید حرارت و باز کردن یخهای کابین و اوپراتور میکنند تا ترمودیسک از دمای وصل خارج شود و مجددا هیترها قطع و تایمر راه اندازی شود.

و بعد از گذشتن زمان ۱۲ دقیقه ایی مجددا کمپرسور به کار عادی خود ادامه میدهد تا دوباره بعد از گذشت زمان شش ساعت و چهل دقیقه این سیکل تکرار شود.

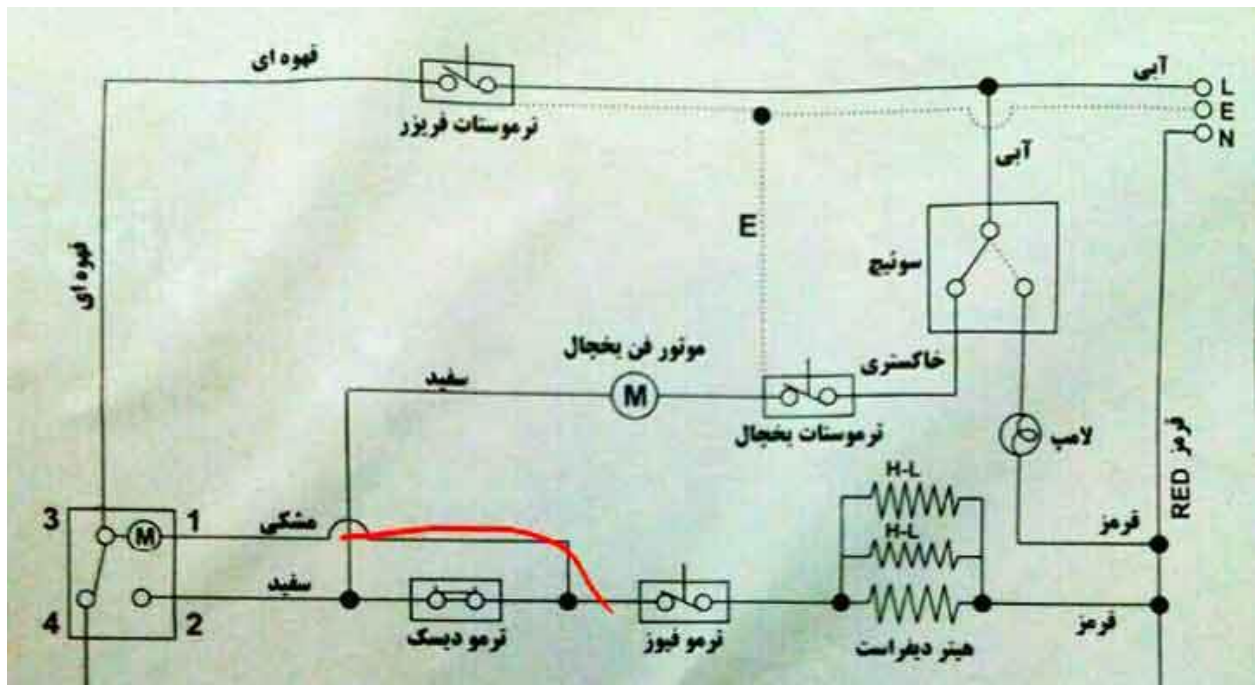
### **نکات مهم در مورد دیفراسست :**

از جایی که تایمر موتوری دارای سیکل کاری مکانیکی است از مسیر فاز از ترموستات تغذیه میشود و با عمل ترموستات و قطع فاز تایمر هم بی برق میگردد.

پس زمان هایی که یخچال در حالت اتومات ترموستات خاموش شده و تایمر هم متوقف میشود لذا این زمان توقف به زمان شش ساعت و چهل دقیقه اضافه میشود.

### **نکته مهم دیگر دیفراسست :**

از جایی که نول تغذیه تایمر از مسیر هیترها دریافت میشود با خراب شدن ترمودیسک دیفراسست هیترها هرگز فاز تغذیه دریافت نمیکنند پس عمل دیفراسست صورت نمیگیرد و فقط به مدت ۱۲ دقیقه کمپرسور خاموش میشود و مجدد روشن میشود، پس بعد از گذشت مدتی برفک و یخ کل اوپراتور را فرا میگیرد و عمل تولید و توزیع سرما مختل میگردد.





## فن کابین یخچال:

فن کابین یخچال از دیگر مصرف کننده در مسیر فاز و نول میباشد که باید بررسی شود. طبق نقشه ما فن هم یک قطعه دیگر است که به فاز و نول احتیاج دارد این فن ۲۲۰ ولتی است که نول را مانند تایمر از مسیر هیترها دریافت میکند.

یعنی نول از ترمینال N وارد هیترها شده و بعد از گذشتن از ترموفیوز و از مسیر انشعاب ترمودیسک دیفراسست به سمت انشعاب فن یخچال میرود.

### نکته:

در لحظات اولیه کار کمپرسور و روشن شدن یخچال چون دما در اوپراتور مناسب ترمودیسک دیفراسست نیست پس فن یخچال نول در یافت نمیکند و روشن نمیشود.

اما فاز از مسیر شستی در بیخچال که یک شستی با سه اتصال میباشد در زمان بسته بودن درب کابین یخچال وارد کنتاکت ترموستات یخچال شده و سپس به فن یخچال خواهد رسید و فن روشن میشود.

## نکات مهم روشن شدن فن یخچال

### اول:

بازشدن درب یخچال باعث خاموش شدن فن میگردد.

### دوم:

ترموستات داخل کابین یخچال باعث اتومات کردن فقط فن یخچال میگردد.

### سوم:

فن یخچال زمانی روشن میشود که ترمودیسک دیفراست به سرمای مورد نظر رسیده باشد.

#### **چهارم:**

فن یخچال در زمان دیفراست مانند تایمر بدون نول میشود و خاموش خواهد شد.

#### **پنجم:**

در زمان سوخته بودن ترموفیوز فن یخچال هرگز روشن نمیشود.

#### **نکته مهم:**

در هنگام عمل دیفراست دو فن یخچال و فریزر و کمپرسور که عمل تولید و توزیع سرما را به عهده دارند باید به جهت هدر نرفتن انرژی و دما متوقف شوند.

آخرین مصرف کننده در نقشه ما لامپ داخل کابین می باشد.

که اگر به نقشه نگاه کنید نول نیاز لامپ ۲۲۰ ولتی از مسیر ترمینال N به لامپ متصل است.

و فاز لامپ نیز از مسیر شستی لایه درب کابین یخچال در زمان باز شدن درب به لامپ خواهد رسید و لامپ را برای

کاربر یخچال روشن میکند .