

## محافظت از الکترو موتور های القایی در صنعت



چکیده: در صنعت حفاظت از الکتروموتور های القایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و این الکترو موتورها نباید با اتفاقاتی که در شبکه ی برق یا در خود موتور می افتد دچار استهلاک و خرابی شوند. و تولید کننده دچار خسارت هایی در پی تعمیر و عدم تولید کالای خود شود. بر این اساس و جلوگیری از خسارات برای حفاظت از الکتروموتور ها میبایست از تجهیزات و المان های حفاظتی که در این مقاله نام میبریم به طور صحیح در راه اندازی این الکترو موتور ها استفاده کرد.

حفاظت الکترو موتور های القایی :

نوآوران برق پیشرو در صنعت برق

حفاظت الکتروموتورهای القایی در برابر موارد زیر می باشد.

عدم توالی فازها (جابجایی فاز)

قطع شدن یک یا دو فاز

عدم تقارن ولتاژ

افزایش ناگهانی ولتاژ

سطح ولتاژ پایین تر از ولتاژ نامی

سطح ولتاژ بالاتر از ولتاژ نامی

افزایش ناگهانی جریان

کارکردن موتور با جریانی بالاتر از جریان نامی

قفل شدن روتور

اتصال کوتاه

وجود شوک های ناشی از قطع و وصل شدن متوال برق

برای حفاظت از الکتروموتورهای القایی از چه مواردی استفاده میکنیم؟

برای حفاظت از موتورهای قطععات و یا المان های بسیاری استفاده می شود که در این بخش به توضیح آن ها میپردازیم

NOAVARAN BARGH

۱. رله ی حرارتی (بی متال)

۲. انواع مختلف کنترل فاز

۳. انواع مختلف کنترل بار

۴. کلید های حفاظت موتوری MPCB

۵. کنترل فاز – بارها

پراکاربردترین وسایل حفاظتی برای الکتروموتورهای القایی موارد بالا هستند که در مدارات الکتریکی هم میتوانند به صورت تکی استفاده شوند و هم میتوان از ترکیب چند المان حفاظت بهینه تری برای الکتروموتور القایی داشته باشیم.

رله حرارتی (بی متال)

این رله که به نام های رله اضافه جریان ، حرارتی و بی متال شناخته میشود از موتور در برابر اضافه بارها محافظت میکند. در ساخت این رله از دو فلز در داخل آن استفاده شده است. این دو فلز دارای ضریب انبساط طولی مختلفی میباشد که ضریب انبساط طولی

یکی از آن‌ها بیشتر است. هنگامی که جریان مورد استفاده از جریان تنظیمی بر روی بی متال بیشتر شود طول این فلزها افزایش یافته و بر اثر افزایش طول خمیدگی در این دو فلز ایجاد شده و جریان عبوری قطع میشود و کنتاکت‌های NO و NC تغییر حالت میدهند.

در بی متال‌ها معمولا تیغه‌ی ۹۵ و ۹۶ کنتاکت نرمالی کلوز NC و تیغه‌های ۹۷ و ۹۸ تیغه‌ی نرمالی اپن NO میباشد. از تیغه‌های ۹۵ و ۹۶ در قسمت‌های ابتدایی مدار فرمان استفاده شده و در صورت بروز مشکل اضافه جریان و عمل کردن بی متال این تیغه باز شده و مدار فرمان کاملا قطع می‌شود. از تیغه‌های ۹۷ و ۹۸ هم معمولا برای آلام و هشدار در هنگام قطعی استفاده میشود.

وقتی که بی متال عمل میکند و مدار را قطع میکند باید به صورت دستی آن را ریست کنیم تا دوباره بتوانیم مدار را وصل کنیم.

بی متال‌ها معمولا از بالا در زیر کنتاکتور‌ها وصل میشوند و در یک محدوده‌ی رنج خاص قابل تنظیم می‌باشند. و از زیر آن‌ها سه سیم مدار قدرت خارج شده و به موتور سر بندی میشود.



کنترل فاز ها در دو نوع سه فاز و تک فاز موجود هستند. در تک فاز ها برای حفاظت از موتور های الکتریکی تک فاز در برابر افزایش و کاهش ولتاژ استفاده میشود. از نمونه ی سه فاز نمیتوان برای محافظت از موتور تکفاز استفاده کرد.



در کنترل فاز های سه فاز نیز برای محافظت دستگاه ها در برابر افزایش ولتاژ , کاهش ولتاژ و عدم توالی فاز ها استفاده کرد. این دستگاه دارای سه فاز ورودی L1 , L2 , L3 و یا R , S , T میباشد که سه فاز را به آن ها توسط سیم فرمان با سایزی به طور معمول  $1\text{mm}^2$  متصل مینماییم و یک نول هم در پیچ MP متصل میکنیم . این کنترل فاز ها معمولاً دارای دو کنتاکت NO و NC میباشند با شماره های ۱۵ و ۱۶ و ۱۸ نشان داده میشوند. که یکی از این ورودی ها مشترک بین کنتاکت ها می باشد .

برای سیم بندی و استفاده از این کنتاکت ها حتماً میبایست توضیحات محصول را مطالعه کنید و با دانستن اینکه کدام کنتاکت باز و کدام بسته است مدار فرمان را ببندید. معمولاً کنتاکت شماره ی ۱۵ مشترک بوده و شماره ی ۱۶ نرمالی کلوز NC و شماره ۱۸

نرمالی اپن NO میباشد. از تیغه های این قطعه در قسمت های ابتدایی مدار استفاده شده و هنگامی که مشکلی در رابطه با فاز ها نباشد مدار را وصل میکند و در صورت بروز مشکل مدار را قطع می کند.



## کنترل بار

کنترل بار از سه ترانس جریان در داخل خود تشکیل شده است و در روی این قطعه سه سوراخ وجود دارد که سیم ها از داخل آن عبور کرده و ترانس جریانی که در داخل کنترل بار وجود دارد جریان عبوری از هر یک از این سیم ها را اندازه گیری میکند.

کنترل بار ها در یک محدوده جریان خاص بسته به نوع کنترل فاز قابل تنظیم است و این قطعه میتواند با توجه به تنظیمات ما مقدار جریان عبوری بیش از حد مجاز را قطع کند و از آسیب رسیدن به الکترو موتور ها جلوگیری کند.

تغذیه ی این دستگاه ۲۲۰ ولت بوده و تیغه های فرمان آن هم مانند کنترل فاز میباشد و دارای سه تیغه ی ۱۵ و ۱۶ و ۱۸ بوده که با توجه به نیاز و نقشه ی مورد نظر و همچنین مطالعه ی دستورالعمل های کنترل بار مورد استفاده سیم بندی میشود.

کنترل بارها را برخی جانشین بی‌متال‌ها یا کلید حرارتی می‌دانند زیرا عملکرد بسیار سریعی نسبت به بی‌متال دارد و بازه‌ی رنج‌جریانی کنترل بار بسیار بیشتر از بی‌متال می‌باشد و با عوض شدن موتور احتیاجی به عوض شدن این قطعه نمی‌باشد. بسته به کارفرما و کسی که تابلو برق صنعتی را طراحی می‌کند از بی‌متال یا کنترل بار استفاده می‌شود. قیمت کنترل بار بیشتر از بی‌متال می‌باشد و استفاده از کنترل بارها حفاظت بهتری را نسبت به بی‌متال به ما می‌دهد.



## کنترل فاز – بار

این رله همانطور که از اسمش پیداست ویژگی هر دو رله‌ی کنترل فاز و کنترل بار را داراست. مزیت آن به دلیل اینکه یک قطعه به جای دو قطعه می‌خریم قیمت کمی پایین‌تر است و عیب آن این است که اگر این قطعه خراب شود هزینه‌ی بیشتری برای تعویض نسبت به کنترل فاز و کنترل بار به صورت جداگانه دارد.





## کلید های حفاظت موتوری (Motor Protection Circuit breaker) MPCB

این کلید ها کامل ترین کلید برای حفاظت از موتور ها در برابر اضافه جریان ها و اتصال کوتاه ناشی از مشکلاتی که برای موتور پیش می آید مانند قفل شدن روتور ، می باشد.



مزیت بسیار مهم و اساسی این کلید نسبت به بی متال ها و کنترل بار این است که مدار قدرت را قطع میکند ولی در بی متال و کنترل بار مدار فرمان فقط قطع میشود. همچنین هنگام استفاده از این کلید به فیوز مینیاتوری نمیباشد. کلید حفاظت موتوری MPCB موتور ها را از هر دو جریان حرارتی (بار اضافه ی موتور) و جریان مغناطیسی (اتصال کوتاه بین دو فاز یا فاز با نول) محافظت میکند. MPCB با توجه به کلیدی که روی آن قرار دارد میتواند موتور را در زیر بار قطع کرد. این کلید هم در محدوده ی رنج های جریانی خاص ساخته میشود و قابلیت تنظیم در رنج جریانی خاص خودشان را دارند. این کلید میتواند به تیغه های کمکی متصل شوند و از آن ها برابر عملکرد موتور در PLC ها استفاده کرد. این کلید دارای تیغه ی کمکی فالت بوده و هنگام بروز خطا کلید فالت میشود و برای وصل شدن دوباره ی آن می بایست ابتدا کلید را به حالت قطع برد و بعد وصل کرد.





