

## گروه نواوران برق، پیشرو در صنعت برق ایران

انتخاب فیوز و بی متال و کابل مناسب برای راه اندازی الکترو موتورهای القایی به همراه جدول

محاسبه ی فیوز و بی متال مناسب :

تنها مرجعی که برای انتخاب فیوز و بی متال قابل استناد بوده پلاک موتور میباشد. اشتباهی که هیچوقت در این مورد نباید انجام داد اطمینان به هر جدولی است که پیش روی ما قرار میگیرد. برای انتخاب فیوز مناسب و همچنین کلید های محافظتی مانند بی متال و کلید های حفاظت موتور MPCB ابتدا مشخصات کامل پلاک موتور را مورد بررسی قرار میدهیم. و پس از دانستن تمامی این مشخصات اقدام به انتخاب کلید ها و فیوز ها خواهیم کرد.

در مثال زیر ما انتخاب فیوز و کلید مناسب را فقط با داشتن پلاک و بدون جدول به شما توضیح خواهیم داد.



در بالا ما تصویری از پلاک یک الکترو موتور داریم و با مشخصاتی که در آن وجود دارد ما می بایست کلید ها و فیوز های مناسب را انتخاب کنیم.

## گروه نواوران برق، پیشرو در صنعت برق ایران

### انتخاب فیوز مناسب :

برای انتخاب فیوز مناسب برای این موتور می بایست بدانیم که جریان نامی این موتور چقدر میباشد. بر روی پلاک موتور دو جریان نامی وجود دارد. یکی برای ولتاژ ۶۶۰ که جریان نامی آن ۲۴,۸ آمپر می باشد و دیگری برای ولتاژ ۳۸۰ که دارای جریان نامی ۴۲,۹ آمپر می باشد. در ۶۶۰ ولت اتصال سربندی موتور به صورت ستاره بوده و در ولتاژ ۳۸۰ ولت اتصال سربندی موتور به صورت مثلث میباشد.

همانطور که میدانید در شبکه ی برق سه فاز ایران ولتاژی که در کارخانه ها مورد استفاده قرار میگیرد ۳۸۰ ولت می باشد ؛ به همین دلیل ما جریانی که در این ولتاژ و سربندی وجود دارد را برای انتخاب فیوز و بی متال یا کلید حفاظت موتوری MPCB استفاده میکنیم. برای انتخاب فیوز مناسب برای این راه اندازی فیوز مینیاتوری یا کلید اتوماتیک MCCB برای این الکتروموتور باید نزدیک به ۴۲,۹ آمپر باشد. پس فیوز مناسب برای این الکتروموتور فیوزی با رنج ۵۰ آمپر مناسب می باشد.

### انتخاب بی متال یا کلید حفاظت موتوری مناسب :

پس از انتخاب فیوز اصلی مناسب نوبت به انتخاب کلید حفاظتی میرسد این کلید میتواند بی متال بوده یا کلید حفاظت موتوری MPCB باشد که اولویت ما انتخاب کلید حفاظت موتوری می باشد. برای انتخاب رنج بی متال می بایست ما ابتدا نوع راه اندازی را مشخص کنیم. اگر راه اندازی به صورت فقط مثلث باشد ؛ یعنی فقط از یک کنتاکتور برای راه اندازی استفاده کنیم رنج بی متالی که ما مورد استفاده قرار میدهیم باید شامل ۴۲,۹ آمپر یعنی برابر با جریان نامی که بر روی پلاک موتور قرار دارد ، باشد. بی متال ۳۸-۵۰ در محدوده ی رنج جریان نامی ما بوده و مناسب ترین بی متال برای این راه اندازی می باشد.

حال اگر ما بخواهیم الکتروموتور را به صورت ستاره - مثلث را اندازی کنیم جریان بین دو کنتاکتور تقسیم شده و نیمی از جریان از کنتاکتور اصلی و نیمی دیگر از کنتاکتور مثلث عبور میکنند. در این هنگام رنجی که برای بی متالی که مورد استفاده قرار میدهیم نصف جریان نامی موتور یعنی نصف ۴۲,۹ میباشد که مقدار تقریبی آن را میتوانیم ۲۱,۵ در نظر بگیریم. حال باید بی متالی را انتخاب کرده که رنج جریان آن در محدوده ی ۲۱,۵ آمپر باشد. بی متال مناسب برای این جریان بی متال ۱۸-۲۵ می باشد.

### انتخاب کنتاکتور مناسب :

در انتخاب کنتاکتور اگر ما از اتصال مثلث استفاده کنیم کنتاکتور باید در رنج فیوز ما باشد یعنی اگر فیوز ۵۰ آمپر داریم ، کنتاکتور ۵۰ نیز استفاده میکنیم. ولی اگر اتصال ما ستاره - مثلث باشد ما از کنتاکتور با یک رنج پایین تر از کنتاکتور فقط مثلث یعنی کنتاکتور ۴۰ استفاده خواهیم کرد. ولی اگر ما بخواهیم از کلید حفاظت موتوری MPCB استفاده کنیم حتی نیازی به قرار دادن فیوز مینیاتوری هم نداریم. زیرا این کلید ها دارای شستی قطع و وصل مدار قدرت می باشند. و انتخاب رنج این کلید ها نیز می بایست با جریان نامی موتور باشد و برای این الکترو موتور با جریان نامی ۴۲,۹ آمپر کلید حفاظت موتوری MPCB در رنج ۳۸-۵۰ را انتخاب میکنیم. چون این کلید در ابتدای مدار قدرت ما قرار میگیرد فرقی نمیکند که اتصال ما مثلث باشد یا ستاره - مثلث رنج جریانی ما باید با رنج جریان نامی موتور که بر روی پلاک نوشته شده هم خوانی داشته باشد. بر روی کلید های حفاظت موتوری یک پیچ قرار داشته که جریان را تنظیم میکند. ما با چرخاندن آن پیچ توسط پیچ گوشتی جریان را با جریان نامی موتور برابر کرده و حداکثر حفاظت را برای آن به ارمغان می آوریم.

## گروه نواوران برق، پیشرو در صنعت برق ایران

### انتخاب کابل با سطح مقطع مناسب :

بعد از انتخاب کلید های حفاظتی مناسب می بایست سطح مقطع کابل مناسب را نیز محاسبه کرده و مورد استفاده قرار دهیم. سطح مقطع مناسب برای این الکترو موتور اگر اتصال فقط مثلث باشد از کابل  $16 \text{ mm}^2$  استفاده می شود. ولی اگر ستاره – مثلث باشد به دلیل اینکه از دو کابل برای عبور جریان استفاده میکنیم از یک رنج پایین تر یعنی سطح مقطع  $10 \text{ mm}^2$  استفاده خواهیم کرد. چگونه محاسبه کردیم؟ در ادامه توضیح خواهیم داد. حداقل سطح مقطع برای مدارات قدرت  $2.5 \text{ mm}^2$  می باشد و استفاده از سطح مقطع پایین تر به هیچ عنوان توصیه نمیشود. سطح مقطع کابل ها طبق جدول زیر بر اساس استاندارد ها انتخاب می شود.

جریان با واحد آمپر	سطح مقطع کابل با واحد $\text{mm}^2$
۱-۱۶	۲.۵
۱۷-۲۴	۴
۲۵-۳۲	۶
۳۳-۴۰	۱۰
۴۰-۶۲	۱۶
۶۳-۸۰	۲۵
۸۰-۱۰۰	۳۵
۱۰۰-۱۳۰	۵۰
۱۳۱-۱۷۰	۷۰

این جدول در استاندارد های تابلو سازی ها قرار داشته و برای کابل مسی میباشد. در راه اندازی الکتروموتور ها به هیچ عنوان استفاده از کابل آلومینیومی توصیه نمیشود. کابل مورد استفاده می بایست افشان و قابل انعطاف باشد تا ترمینال ها آسیب نبینند. اگر در محیط هایی که دما بالاتر از  $40^\circ\text{C}$  درجه ی سانتی گراد باشد میبایست برای اطمینان بیشتر از یک رنج بالاتر استفاده کرد مثلا اگر جریان ما  $20$  آمپر است در دمای بالاتر از  $40^\circ\text{C}$  درجه ما از کابل با سطح مقطع  $6\text{mm}^2$  استفاده خواهیم کرد. گروه نوآوران برق برای شما یک جدول برای انتخاب فیوز ، بی متال و سطح مقطع کابل برای شما تهیه کرده که در این جدول راه اندازی از  $15$  کیلووات به صورت ستاره – مثلث در نظر گرفته شده و قبل از آن اتصال فقط به صورت مثلث در نظر گرفته شده است. برای الکتروموتور ها با قدرت پایین تر از  $2$  کیلو وات نیز اتصال ستاره استفاده می شود.

توان موتور KW	HP	جریان نامی A	فیوز A	بی متال A	سطح مقطع کابل $\text{mm}^2$
۲.۲	۳	۵	۱۰	۴-۶	۲.۵
۳	۴	۶.۶	۱۰	۵.۵-۸	۲.۵
۴	۵.۴	۸.۵	۱۶	۷-۱۰	۲.۵
۵.۵	۷.۴	۱۱.۵	۲۰	۱۰-۱۳	۲.۵
۷.۵	۱۰	۱۵.۵	۳۵	۱۳-۱۸	۴

گروه نواوران برق، پیشرو در صنعت برق ایران

۱۱	۱۵	۲۲	۳۵	۱۸-۲۵	۶
۱۵	۲۰	۳۰	۴۰	۱۳-۱۸	۱۰
۱۸.۵	۲۵	۳۷	۵۰	۱۸-۲۵	۱۰
۲۲	۳۰	۴۴	۵۰	۱۸-۲۵	۱۶
۳۰	۴۰	۶۰	۶۳	۲۳-۳۲	۱۶
۳۷	۵۰	۷۲	۸۰	۲۸-۴۰	۲۵
۴۵	۶۰	۸۵	۱۰۰	۳۸-۵۰	۲۵
۵۵	۷۵	۱۰۵	۱۲۵	۵۷-۶۶	۳۵
۷۵	۱۰۰	۱۴۰	۱۶۰	۶۰-۸۰	۷۰
۹۰	۱۲۰	۱۷۰	۲۰۰	۱۰۵-۷۵	۷۰



NOAVARAN BARGH