



مربوط به تابلوهای فشار ضعیف یا همان تابلوهای LV است. چند دسته بندی مختلف می توان برای انواع تابلوهای برق پیشنهاد کرد:

دسته بندی اول بر اساس نوع عملکرد تابلو است که این دسته بندی به صورت زیر است:

۱- PLC: تابلوهایی که برای کنترل یک پروسه صنعتی استفاده می شوند.

۲- تابلوهایی که فقط جهت کنترل

امروزه تابلوهای برق یکی از عناصر اصلی واحدهای صنعتی و مسکونی محسوب می شوند. تابلو برق عبارت است از محفظه ای معمولا بسته که تجهیزات الکترونیکی، اتوماسیون یا برق صنعتی می تواند در آن نصب شود.

وظایف تابلو ها عبارتند از: کنترل دستی یا اتوماتیک یک فرایند صنعتی، توزیع برق بین تجهیزات و اصلاح ضریب توان بحث ما در اینجا

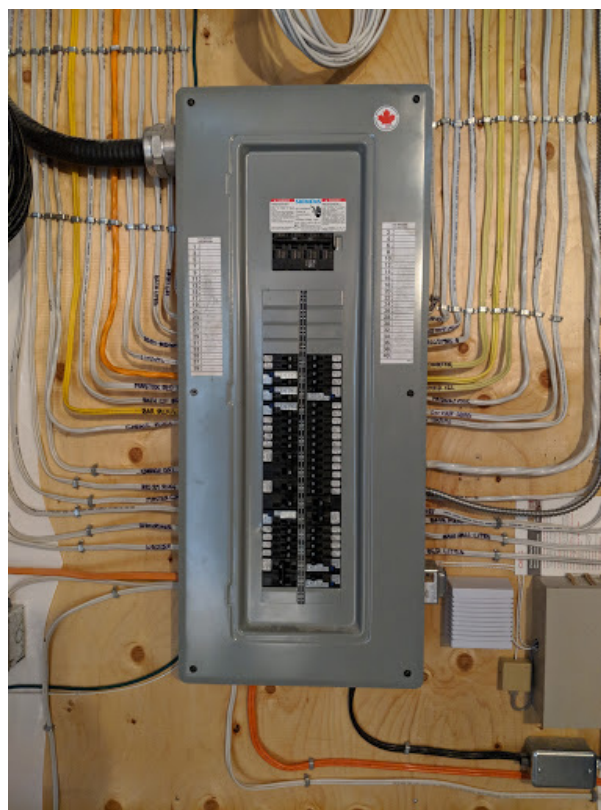
۴- تابلوهای اصلاح ضریب قدرت که به تابلوهای بانک خازنی معروف هستند.

البته ممکن است چند مورد از موارد بالا در یک مجموعه تابلو کنار هم قرار بگیرند.

دسته بندی دوم را می توان بر اساس محل نصب تابلو مشخص کرد. انواع تابلوها از نظر محل نصب عبارتند از: **Indoor**: تابلوهای داخلی این تابلوها در فضای بسته مثل داخل کارگاه یا ساختمان مسکونی نصب می شوند. **outdoor**: تابلوهای خارجی که در فضای باز نصب می شوند. دسته بندی سوم بر اساس ایستایی تابلو و به شرح زیر است:

**:Self standing**

تابلوهای ایستاده خود ایستا روی پایه های خود می باشد.



موتور های AC یا DC استفاده میشود و شامل درایوها، مدار های فرمان کنتاکتوری و مدارهای کنترل کننده موتور که به شکل ستاره مثلث نیز می شوند.

۳- تابلوهای توزیع که جهت توزیع برق و در واقع توزیع جریان بین تجهیزات مختلف صنعتی ایجاد می شود.



#### Wall mounted:

تابلوهای دیواری بر روی دیوار به صورت تو کار یا روی کار نصب می شود.

تابلوها بر اساس ساختمان و شکل ظاهری عبارتند از:

۱- Metal Enclosed: تابلوهای به صورت محفظه تمام بسته هستند که تجهیزات در آن نصب می شوند و به دو نوع زیر تقسیم می شوند:

#### الف – metal clad:

در این تابلو محفظه های مختلف

کلید، باس بار، سر کابل و LV از هم جدا شده اند.

#### ب – compartment Type:

در این نوع تابلوها محفظه های مختلف از هم جدا نیستند.

۲- تابلوهای کشویی: سرویس راحت تر این تابلوها و ایمنی بالاتر آن ها باعث شده در صنعت برق به صورت گسترده مورد استفاده قرار بگیرند. این تابلوها معمولاً به دو صورت (MCC تابلوی کنترل موتور) و تابلوی مرکزی قدرت که تغذیه



کننده تابلوهای MCC ساخته می شوند.

شناخت تجهیزات به کار رفته در تابلوهای برق:

در تابلوهای برق فشار ضعیف یک سری تجهیزات معمول مورد استفاده قرار می گیرند که آشنایی با آن ها از ملزومات یک متخصص تابلوهای برق است. این تجهیزات عبارتند از: کنتاکتور: وسیله الکترومکانیکی جهت قطع و وصل کردن سه فاز: نحوه اتصال کنتاکتورها به یکدیگر به نوع راه اندازی ها اعم از راه اندازی مستقیم، یا ستاره- مثلث بستگی دارد.

(SSR) کنتاکتور الکترونیکی: در واقع یک کنتاکتور الکترونیکی است که در آن از قطعاتی مثل ترستور برای قطع و وصل جریان تک فاز یا سه فاز استفاده می شود و به دلیل سرعت

مناسبی برای کنتاکتورها می باشد.  
ترانس CT: کاهش دهنده جریان فازها برای مقاصدی چون اندازه گیری جریان توسط آمپر متر یا نمونه جریان برای رگولاتو خازنی.  
کلید اتوماتیک: MCCB که دارای دو مدار حفاظت حرارتی و حفاظت مغناطیسی در خود است. این کلید معمولا به عنوان کلید اصلی mccb کلید اتوماتیک در تابلوهای برق استفاده می شود و بیشتر در جریان های بالای ۱۰۰ آمپر ساخته می شود.  
کلید اتوماتیک: MCB که دارای دو مدار حفاظت حرارتی و حفاظت



**کلید های MPCB:** این کلید مانند کلید های mccb بوده منتها مخصوص حفاظت موتورهای سه فاز است. این المان جایگزین مناسبی برای بی مثال و در بعضی از مدل ها جایگزین کنتاکتور است.

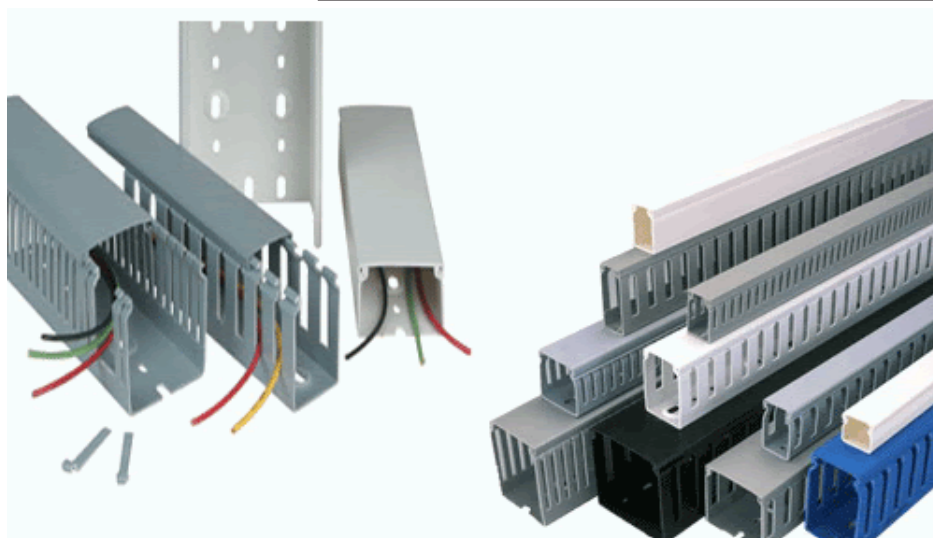
**فیوز ها:** فیوز وسیله ای برای حفاظت مدار در برابر اتصال کوتاه است. فیوز انواع متخلف دارد که می توان به فیوز های کاردی، فشنگی و HRC اشاره کرد.

**کلید فیوز:** این وسیله در واقع هم کلید است و هم فیوز. در داخل آن فیوز های کاردی نصب می شوند. بی مثال: جهت حفاظت موتور سه فاز در برابر اضافه بار استفاده می شود.

**کلید ولت متر:** با اتصال این کلید به ولنتر می توان ولتاژ های مختلف خط و فاز را در سه فاز با تغییرر سلکتور آن اندازه گیری کرد.

مغناطیسی در خود است. این کلید معمولاً به عنوان کلید فرعی در mccb کلید اتوماتیک تابلوهای برق استفاده می شود و بیشتر در جریان های زیر ۱۰۰ آمپر ساخته می شود **کلید نشستی جریان:** این کلید در دو نوع تک فاز و سه فاز ساخته می شود و وظیفه آن حفاظت مدار در برابر جریان های نشتی (مانند اتصال فاز به بدنه) است.





**شینه ارت و نول:** برای توزیع ارت یا نول در تابلو از این شینه استفاده میشود. **مقره:** برای عایق کردن شینه ها نسبت به بدنه تابلو و همچنین نگه داشتن شینه ها از مقره های اتکایی استفاده می کنیم.

**داکت:** عبور سیم های داخل تابلو از طریق این کنال های پلاستیکی انجام می شود.

**لامپ سیگنال:** جهت نمایش وجود یا عدم وجود فاز در تابلو یا نمایش روشن یا خاموش بودن موتور های سه فاز از لامپ سیگنال استفاده می کنیم.

انواع کلید های گردان: کلید های گردان جهت قطع و وصل سه فاز، چپ گرد و راستگرد موتور به صورت دستی و یا ستاره و مثلث کردن موتور استفاده می شوند.

**ریل:** ریل جهت نصب قطعات تابلو روی سینی تابلو استفاده می شود. **ترمینال:** ارتباط تابلو با تجهیزات بیرون تابلو از طریق ترمینال ها صورت می گیرد.

**گلند:** حفاظت کننده کابل در هنگام ورود به تابلو یا خروج از تابلو است. **شینه (باس بار):** برای توزیع فاز در تابلوهای برق از شینه استفاده میشود.

های برق زیاد استفاده می شود. این وسیله جهت کنترل فرایندهای صنعتی کاربرد دارد.

**درايوها:** جهت کنترل دور و گشتاور موتورهای الکتریکی به خصوص موتور های سه فاز روتور قفسه ای استفاده می شود.

**کنتاکتور خازنی:** در تابلوهای خازنی جهت وارد کردن خازن ها به مدار شبکه از این کنتاکتور های مخصوص استفاده می کنیم.

این کنتاکتور ها دارای یک مقاومت جهت محدود کردن جریان های هجومی ناشی از اتصال خازن ها به مدار هستند.

**خازن:** خازن های اصلاح ضریب در شبکه برق کارگاه ها و کارخانه ها قرار می گیرند تا ضریب توان مورد نظر حاصل شود.

خازن های اصلاح ضریب در دو نوع

**وايرشو و کابلشو:** برای اتصال سر سیم ها و سر کابل ها به ترمینال ادوات تابلو یا به شینه ها از کابلشو و وایرشو استفاده می کنیم.

پست کمربندی و نوار فرم (ماکارونی): جهت بستن سیم های تابلو به یکدیگر برای نظم بخشیدن به آن ها از پست کمربندی یا نوار فرم استفاده می کنیم.

**تایمرها:** برای ایجاد زمان بندی بین قطع و وصل شدن ادواتی مثل کنتاکتورها از تایمر های الکترونیکی استفاده می کنیم.

**رله های هوشمند:** LOGO مانند این رله قابل برنامه ریزی بوده و جایگزین مناسبی جهت مدار های فرمان در تابلوهای برق است.

**PLC:** یا همان کنترل کننده منطقی قابل برنامه ریزی از جمله تجهیزاتی است که امروزه در تابلو

یا آمپر متر در تابلو ارسال می کند. این که این ترانس بر روی کدام یک از سه فاز قرار می گیرد به نوع رگولاتور و تغذیه رگولاتور از هر یک از فازها بستگی دارد.

در تابلوهای توزیع، کاری که انجام می شود این است که توسط کلید هایی مثل MCB و MCCB کار توزیع جریان انجام می شود. تابلوی توزیع دو قسمت دارد؛ در بخش اول بر حسب نیاز خروجی تابلو چند کلید MCCB قرار داده شده و در بخش دوم که داکت بندی شده کلید های MCC مورد استفاده می گیرد.



سیلندری و باکسی ساخته می شوند. مقدار این خازن ها بر حسب میکرو و فاراد نبوده بلکه بر حسب (KVAR) کیلو وار است.

**رگولاتور خازنی:** از جمله تجهیزات تابلوی بانک خازنی رگولاتور است. این دستگاه بر اساس ضریب توان شبکه تشخیص می دهد چه مقدار خازن باید به مدار وصل شود تا ضریب توان مطلوب به دست آید. باید بدانیم که در تابلوهایی که جهت کنترل موتور های سه فاز کاربرد دارد بایستی از کلید های اتوماتیک MCCB به عنوان کلید اصلی تابلو استفاده کنیم.

CT ترانس ها اولین موردی است که بایستی بعد از کلید اصلی بر روی یکی از سه فاز قرار بگیرد. همانطور که می دانید ترانس CT یک نمونه از جریان یکی از سه فاز را گرفته و برای تجهیزاتی مانند رگولاتور خازنی