

۶) تابلوهای فشار ضعیف (LV)

تابلو های LV که در پستهای توزیع فشار ضعیف نصب میشوند ، شبکه توزیع ۴۰۰ ولت را تشکیل میدهند. در پستها این تابلوها به دو گروه تقسیم می شوند :

۶-۱ انواع تابلوهای LV

۶-۱-۱ تابلوهای فیکس

این گروه عمدتاً شامل تابلوهای تغذیه فیکس ، تابلوهای خازنی ، تابلوهای کنترل دور و تابلوهای ستاره مثلث می باشند



در شکل فوق شمای داخلی یک تابلوی فیکس خازنی را می بینیم که هر کنتاکتور یک مجموعه خازن را دارد مدار می کند . عمل فرمان دادن به کنتاکتورها به دو صورت دستی و اتوماتیک صورت می گیرد . خازنها در قسمت عقب تابلو نصب شده اند و تابلو دارای یک درب پشت نیز می باشد .

شکل زیر شمای داخل یک تابلوی فیکس MCC را نشان می دهد ، تابلوی شکل مذکور دو عدد موتور را تغذیه می کنند .



۲-۱-۶ تابلوهای کشویی

این گروه شامل :

الف) تابلوهای ورودی و خروجیهای جریان بالا به تابلوهای MCC کشویی میشود. در تابلوهای ورودی Incoming از کلیدهای اتوماتیک ACB که به صورت کشویی میباشند استفاده شده که به راحتی میتوان بین کلیدها را توسط هندل مخصوصی که به همراه کلید میباشد به حالت تست آورده یا در حالت سرویس قرار داد.



ب) تابلوهای MCC کشویی

در هر سبزل از این تابلوها تعدادی فیدر کشویی طراحی شده که در زمان بروز اشکال برای هر کدام از فیدرها میتوان یک فیدر یا تیپ ولترینگ و پارت لیست مشابه همان فیدر را جایگزین فیدر خراب کرده و نسبت به تعمیر آن اقدام کرد.

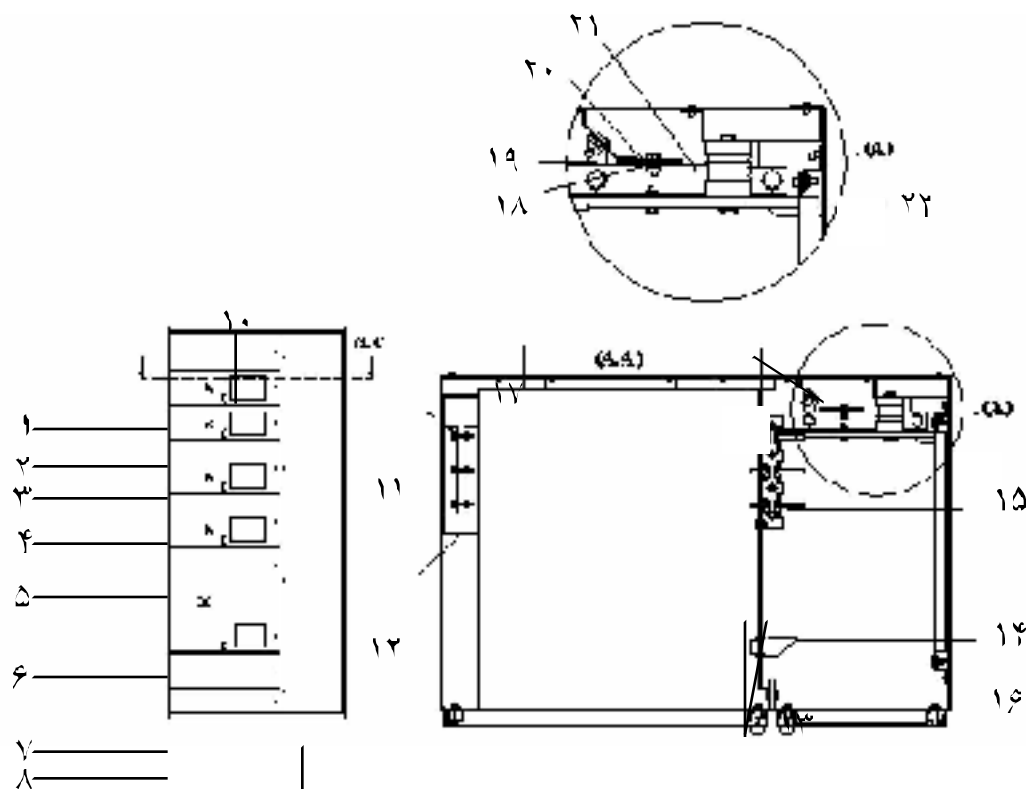
۲-۶ ویژگیها و قسمتهای تابلوهای MCC کشویی

در این تابلوها تعدادی فیدر که اصطلاحاً به آنها ماژول گفته می شود ، نصب می شود . ماژولها بر حسب جریان خروجی که با افزایش آن ابعاد آنها نیز بزرگتر می شود ، دارای سایزهای مختلف می باشند که متداولترین آنها 4M ، 8M و 12M می باشند .

(هر 1M برابر است با 5 cm)



(مشخصات تابلوی MCC کشویی TYPE1)



(نمای جلوی تابلوی کشویی MCC) ۹

۱۹ و ۲۱ - شمش ارت

۲۰ و ۲۲ - شمش نول

۱۱ - فازهای ورودی ماژول

۱۲ - داکت فازهای عمودی

۱۳ - قفسه‌های درب

۱۴ - لوله‌های درب

۱۵ - کانکتور فرمانی

۱۶ - کانکتور قدرتی

۱۷ - مپورت عمودی سینی‌ها

۱۸ - مپورت عمودی شمش نول

۱ - محفظه DC

۲ و ۳ - ماژول 4M

۴ و ۵ - ماژول 6M

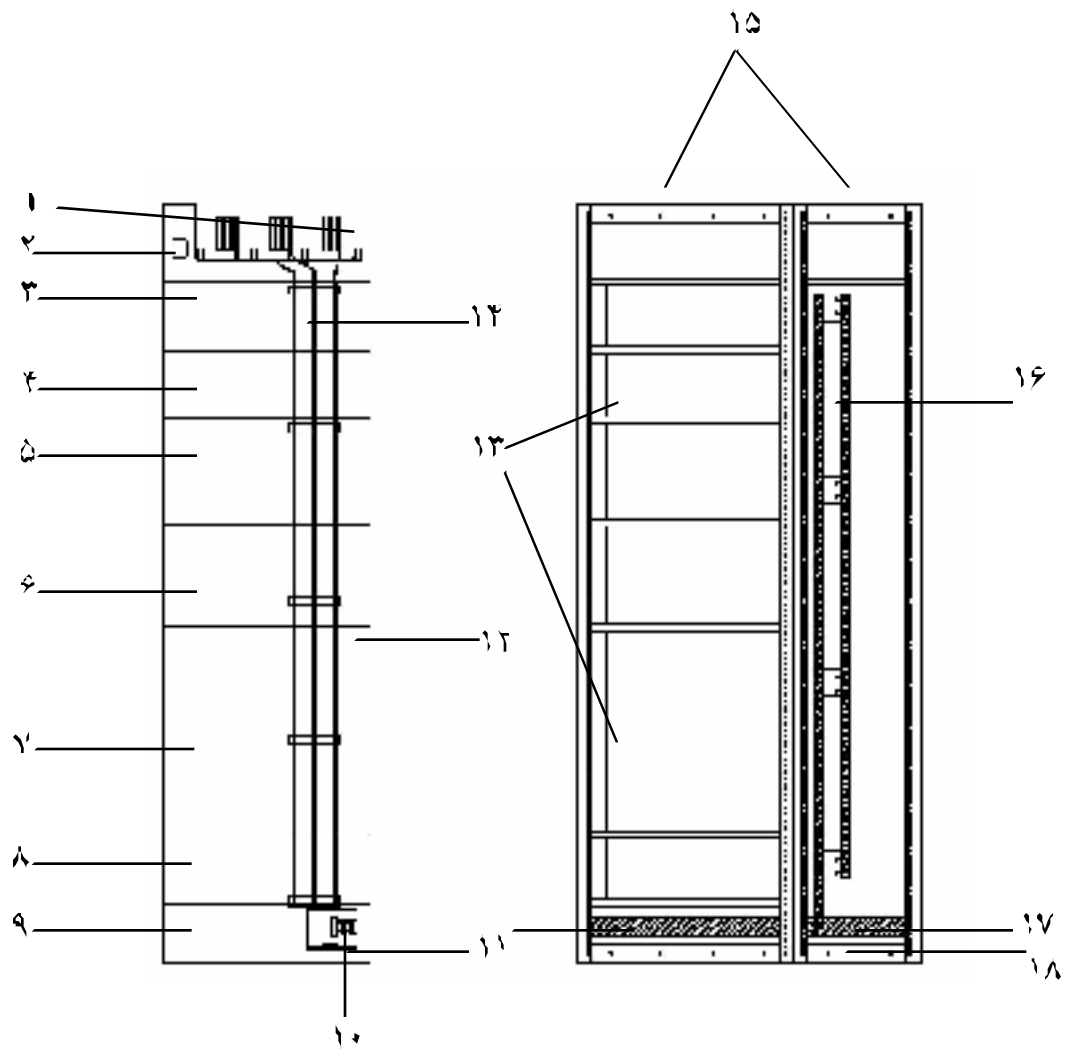
۶ - ماژول 12M

۷ - فضای خالی 4M

۸ - محفظه ارت

۹ - محفظه کابل

۱۰ - سقفی تابلو



(نمای بغل تابلوی کشویی MCC)

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| ۱-۲- ساینپورت شمشهای عمودی | ۱- باس بار اصلی |
| ۱۳- داکت باس عمودی | ۲- محل عبور کابلهای DC |
| ۱۴- باس عمودی | ۳-۴- ماژول 4M |
| ۱۵- محفظه DC | ۵-۶- ماژول 6M |
| ۱۸- ساینپورت شمش نول | ۷- ماژول 12M |
| | ۸- فضای خالی 4M |
| | ۹- محفظه ارت |
| | ۱۰ و ۱۶- شمش ارت |
| | ۱۱ و ۱۷- شمش نول |

یکی از قسمتهای مهم و اصلی تابلوی کشویی MCC نوع اول که در تصاویر بالا مشخص شده است ، ماژولها می باشند . کلیه دستورالعملهای مربوطه اعم از نحوه عملکرد کلیدهای تست و سرویس ، نحوه در آوردن و جا زدن ماژول ، اشکالات احتمالی و رفع آنها در دفترچه راهنمای ماژول آورده شده است .

۲) نکات ایمنی

۲-۱) هنگامی که ماژول در تابلو نباشد اپراتور سعی بر جابجا کردن دریچه شاتر نداشته باشد زیرا که در پشت دریچه شمشهای عمودی قرار دارد.



۱- دریچه شانه

۲- شمشهای عمودی (باس عمودی)

۳- سینی زیر ماژول

۲-۲) در صورت باز کردن بغلی های دو طرف و سقفی امکان دسترسی مستقیم به باس بارهای اصلی ایجاد می شود ، لذا قبل از این کار حتماً باید کلید اصلی (ورودی باسهای اصلی) قطع شود .

۲-۳) وقتی که تابلو در حال سرویس است درب محفظه کابل باز نشود زیرا که سرکابل های خروجی برق دار هستند .



۱- کانکتورهای قدرتی خروجی (محل بسته شدن سر کابل‌های خروجی)

۲- کانکتورهای فرمانی



۳) نگهداری تابلوهای MCC

راهنما های شاتر ، قفل و لولا های درب با توجه به شکل های زیر روغنکاری و گریسکاری شوند . همچنین کانکتور های قدرتی در تابلو و ماژول وازلین زده شوند .





۱- روغنکاری

۲- وازلین

۳- گریسکاری

یادداشت:

آشنایی با تجهیزات فشار ضعیف

شستی S (Push Button)

در مدارهای پست کنتاکتور ، اغلب برای دادن فرمان لحظه ای شروع بکار و یا قطع و همچنین تغییر حالت مدار ، از شستی استفاده می شود . شستی ها توسط دست فرمان گرفته و در صورتی که برای وصل یک مدار بکار روند دارای ۲ کنتاکت جدا از هم بوده و اگر برای قطع یک مدار استفاده شوند دارای دو کنتاکت بسته خواهند بود .



لامپ سیگنال H (Signal Lamp)

برای نشان دادن حالت وصل یا قطع یک مدار ، از لامپ سیگنال استفاده می شود .



تایمر یا کلید زمانی

تایمر دستگاهی است که می‌تواند در یک زمان مشخص که بر روی آن تنظیم می‌شود مدارهایی را قطع و یا وصل نماید .



وسایل حفاظت

مدارهای طراحی شده را باید به طریقی حفاظت نمود تا چنانچه جریان مصرف کننده به علل مختلف مانند اتصال فازها ، اتصال کوتاه سیم پیچ ، یک فاز شدن مصرف کننده و ... زیاده از حد مجاز شود ، قبل از اینکه گرمای ایجاد شده در مصرف کننده (موتور) باعث صدمه دیدن آن شود ، وسیله حفاظتی ، به وقت ورود را از شبکه قطع نماید .

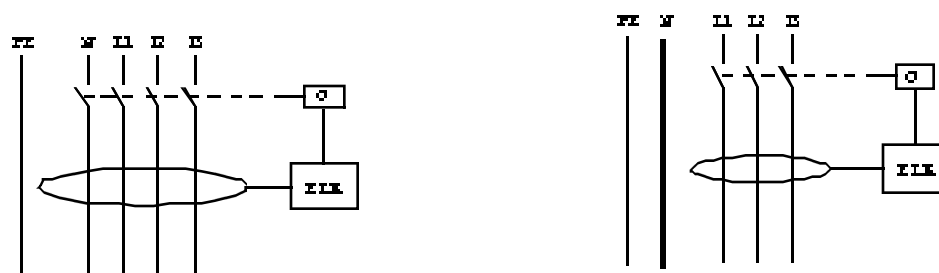
در حالت اتصال کوتاه، چون جریان عبوری خیلی زیاد می باشد، لذا باید بلا فاصله پس از وقوع اتصال کوتاه، مدار قطع شود.

برای حالت‌های دیگر مانند اضافه بار شدن موتور، باید از وسیله ای برای حفاظت استفاده نمود که بتوان متناسب با جریان موتور، آن را تنظیم نمود.

این وسایل حفاظتی باید منوری انتخاب شوند که در هنگام راه اندازی موتورها، جریان راه اندازی که چند برابر جریان نامی موتور می باشد، باعث قطع مدار نشود.

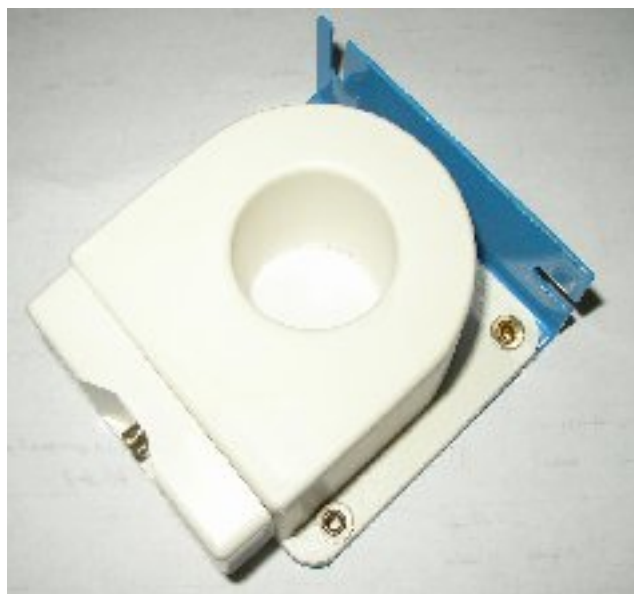
رله جریان نشتی زمین (Earth leakage)

هدف از حفاظت توسط ELR اندازه گیری جریان نشتی رفته یک تجهیز است که چنانچه این جریان نشتی به مرز خطرناکی برسد به قیدر فرمان قطع داده شود. بدین شکل که در صورت بروز چنین خطایی تعادل جریانها به هم خورده و باعث القاء جریانی در CT میشود. در شکلهای زیر مدار حفاظت چهار و سه سیمه را میتوان مشاهده کرد.



خروجی CT به ELR وصل است، ELR که میتواند قابل تنظیم هم باشد این جریان را مستجیده و چنانچه این جریان از حد تنظیم شده بالاتر رود ELR فرمان قطع میدهد.





فیوز (Fuse) F

از فیوز ها برای حفاظت هادیها و مصرف کننده ها در برابر خطرات ناشی از حرارت و اثرات دینامیکی که از اتصال کوتاه حاصل می شوند ، استفاده می شود .



قطع کننده حرارتی (بی مثال) KH (Over Load Relay)

جهت حفاظت موتور در برابر اضافه بار ، از قطع کننده حرارتی استفاده می شود . ساختمان این نوع وسیله حفاظتی ساده بوده و همانطور که قبلاً توضیح داده شد ، تشکیل شده است از دو فلز با کپش مختلف که ضریب انبساط طولی آن ها متفاوت بوده و بواسطه نورد گرم بر روی یکدیگر پرس شده اند ، و در اثر گرما ، یک خمش در آن بوجود می آید .



آمپر مترها PA (Ammeter)

دستگاهی است که مقدار جریان سیستم را بر حسب میر اندازه گیری می کند ، بن دستگاه در انواع مختلف با کلاس دقت های گوناگون ساخته می شود .



ولت‌متر (Voltmeter) PV

اختلاف پتانسیل دو نقطه بر حسب ولت بیان می‌شود دستگاهی که اندازه آن را می‌سنجد ولت‌متر نام دارد.

**ترانسفورمر جریان (Current Transformer) CT**

اصول کار ترانسفورمر جریان مانند ترانسفورمر قدرت می‌باشد. با این تفاوت که ترانسفورمر جریان به صورت سری در مدار قرار می‌گیرد و جریان نامی شبکه از سیم پیچ اولیه آن عبور می‌نماید و متناسب با نسبت تبدیل ترانسفورمر جریان که به تعداد دور سیم پیچ زلیه و ثانویه بستگی دارد جریان در مدار ثانویه جاری می‌شود. سیم پیچ اولیه که به طور سری در شبکه قدرت قرار می‌گیرد در مقایسه با آن دارای امپدانس ناچیز است بنابراین جریان سیستم فقط توسط امپدانس شبکه کنترل می‌شود.



ترانسفورمر ولتاژ PT (Potential Transformer)

مقادیر ولتاژ در یک مدار قدرت به اندازه ای بالا می باشد که نمی توان وسایل اندازه گیری یا رله ها را مستقیماً به آن وصل نمود. در این شرایط از ترانسفورمر ولتاژ بعنوان رابط استفاده می شود. اینگونه ترانسفورمرها باید قادر باشند که کمیت ورودی را با مقیاسی که دقت آن برای اندازه گیری مورد نظر قابل قبول باشد کاهش دهند و این هدف توسط ترانسفورمرهای با داندمان بالا امکان پذیر می باشد.

۳-۳ نحوه عملکرد تابلوهای کشویی

۳-۳-۱ تابلوهای کشویی ورودی و فیدرهای جریان بالا همانطور که گفته شد کلید ACB این تابلوها را می توان در وضعیت تست یا سرویس قرار داد.



همانطور که در شکل می بینیم برای قرار دادن هندل مخصوص در محل مربوطه، ابتدا ضمن ر به سمت پایین فشار می دهیم تا درپچه محل نصب هندل باز شود.



مطابق شکل زیر با چرخاندن هاندل در خلاف جهت عقربه های ساعت کلید به سمت بیرون کشیده می شود .



همانطور که در شکل زیر دیده می شود برای کلید سه وضعیت وجود دارد :



۱- اتصال Connected

۲- وضعیت تست

۳- وضعیت قطع

۲-۳-۳ نحوه عملکرد تابلوهای MCC کشویی

برای مازوئلهای کشویی نیز مانند کلیدهای ACB در وضعیت تعریف شده است

- تست

- سرویس

الف) وضعیت تست

قرار دادن مازول در این وضعیت بوسیله کلید مخصوص صورت می گیرد ، در حالت تست فقط کانکتور فرمانی در گیر شده و فرمان دادن به مازول امکان پذیر می باشد ، در این حالت فقط مدار فرمان قابل تست کردن می باشد و سایر قدرت خروجی بی برق می باشد . نشاندنند جلوی مازول وضعیت تست را نشان می دهد .

ب) وضعیت سرویس

در این وضعیت عملیات فرمان دمی و برکشی از مازول امکان پذیر می باشد . برای قرار دادن مازول در حالت سرویس چنانچه مازول در حالت تست باشد باید آنرا به وضعیت (صفر) قطع برد و سپس توسط کلید مخصوصی تست چرخاندن و در جهت عقربه های ساعت آنرا به حالت سرویس برد . نشان دهنده جلوی مازول با در حالت سرویس قرار گرفتن مازول بطور کامل این حالت را نشان می دهد .