

تابلو برق صنعتی از جمله تجهیزاتی است که در انواع کارخانه‌ها و صنایع تولیدی حضور دارد و نقش مهمی را در پیشبرد اهداف آن‌ها ایفا می‌کند. در واقع یک تابلو برق میانجی اجزای مختلف است و به یک سیستم برقی کمک می‌کند تا به درستی کار خود را انجام دهد. با توجه به نقش مهمی که تابلوهای برق ایفا می‌کنند.

تابلو برق صنعتی چیست؟

تابلو برق صنعتی محفظه‌ای است غالباً از **جنس فلز** (البته نمونه‌های غیر فلزی هم وجود دارد) که قطعات و وسایل مختلف کنترل برق درون آن قرار می‌گیرند. با همین یک جمله می‌توان تا حد زیادی به اهمیت این تابلوها پی برد. قطعاتی که در تابلو برق نصب می‌شوند بنا بر انتظاری که از سیستم برق یک مجموعه داریم متفاوت می‌باشند. ضمن این که یک تابلو برق استاندارد از افراد در مقابل برق گرفتگی محافظت می‌کند. البته سیر محافظت تابلو یک طرفه نیست و خود اجزای کنترل داخل محفظه نیز به خوبی در برابر اثرات محیطی حفظ می‌شوند.

قطعات الکتریکی و الکترونیکی همچون فیوزها، رله‌ها، کلیدها، دستگیره‌ها و نمایشگرها در ردیف‌های عایق بندی شده با نظم و ترتیب قرار می‌گیرند. تابلوهای برق صنعتی برای محافظت از تجهیزات الکتریکی، ابزار دقیق و کنترل اساسی هستند. مجموعه‌ای از محفظه‌ها و قطعات می‌توانند به کاربران کمک کنند تا هر آنچه را که برای ایجاد راهبردهای کنترل نیاز دارند، به دست آورند.

تابلوهای کنترل صنعتی معمولاً برای توزیع نیرو، پنوماتیک مسکن و محافظت از اتوماسیون مرتبط با ماشین‌ها، تجهیزات و سیستم‌های پردازش استفاده می‌شوند. آن‌ها باید از اجزای داخلی در برابر افراط‌های محیطی دما، رطوبت، ارتعاش و آلاینده‌ها محافظت کنند و در عین حال کارگران را ایمن نگه دارند.

با این حال، **تابلو برق صنعتی** چیزی بیش از جعبه‌ی نگهدارنده می‌باشد. آن‌ها باید به طور خاص طراحی و ساخته شوند تا طیفی از الزامات، کدها و استانداردها را برآورده کنند و برای چندین دهه قابل استفاده بمانند. در این قسمت به بررسی برخی از مفاهیم کلیدی مرتبط با طراحی تابلوهای کنترل می‌پردازیم.



تابلو برق صنعتی در چه محیط‌هایی به کار می‌رود؟

پیش از شروع و پرداختن به چپستی و عملکرد تابلو برق صنعتی بهتر است که با تنوع کاربرد آن آشنا شوید. **ایستگاه‌های برق، ایستگاه‌های توزیع، ایستگاه‌های مبدل، ساختمان‌های تجاری و یا سازمان و موسسات بزرگ، کارخانه‌های صنعتی، پالایشگاه‌ها** و سایر محیط‌هایی که در آنها از وسایل برقی زیادی استفاده می‌شود مکان‌های کاربردی انواع تابلو برق به حساب می‌آیند. هر جایی که از وسایل برقی به شکل گسترده‌ای استفاده می‌شود بهتر است که تابلو برق وجود داشته باشد تا به نحو موثرتری مصرف برق مدیریت گردد.

انتخاب پنل صنعتی ایده آل

هر نوع تاسیساتی دارای الزامات صنعتی متفاوت و متمایزی است. از این رو، الزامات و نیازهای صنعتی خود را به دقت تجزیه و تحلیل کنید. پس از آن، شما می‌توانید از میان طیف وسیعی از تابلوها دست به انتخاب بزنید و نمونه‌های را برگزینید که دقیقاً اولویت‌های متمایز شده‌ی شما را برآورده می‌کند.

تابلوهای کنترل به دو شکل وجود دارند: **محفظه باز و بسته**. تابلوهای کنترل صنعتی باز باید قبل از شروع به کار محصور شوند، در حالی که نمونه‌های بسته را می‌توان به طور ایمن در محیط‌های خانگی استفاده کرد و یا حتی در محیط‌های صنعتی خطرناک نیز به کار برد. باید در نظر داشت که تابلوهای کنترل صنعتی گرمای زیادی تولید می‌کنند و از این رو نصب یک سیستم خنک کننده یا تهویه مطبوع برای کنترل گرما بسیار مهم می‌باشد.



مفاهیم طراحی تابلو برق

طراحی صحیح **پنل کنترل** معمولاً یک تلاش تکراری و چند رشته‌ای است که طی آن موضوعات زیر باید توسط یک مهندس واجد شرایط در نظر گرفته شود:

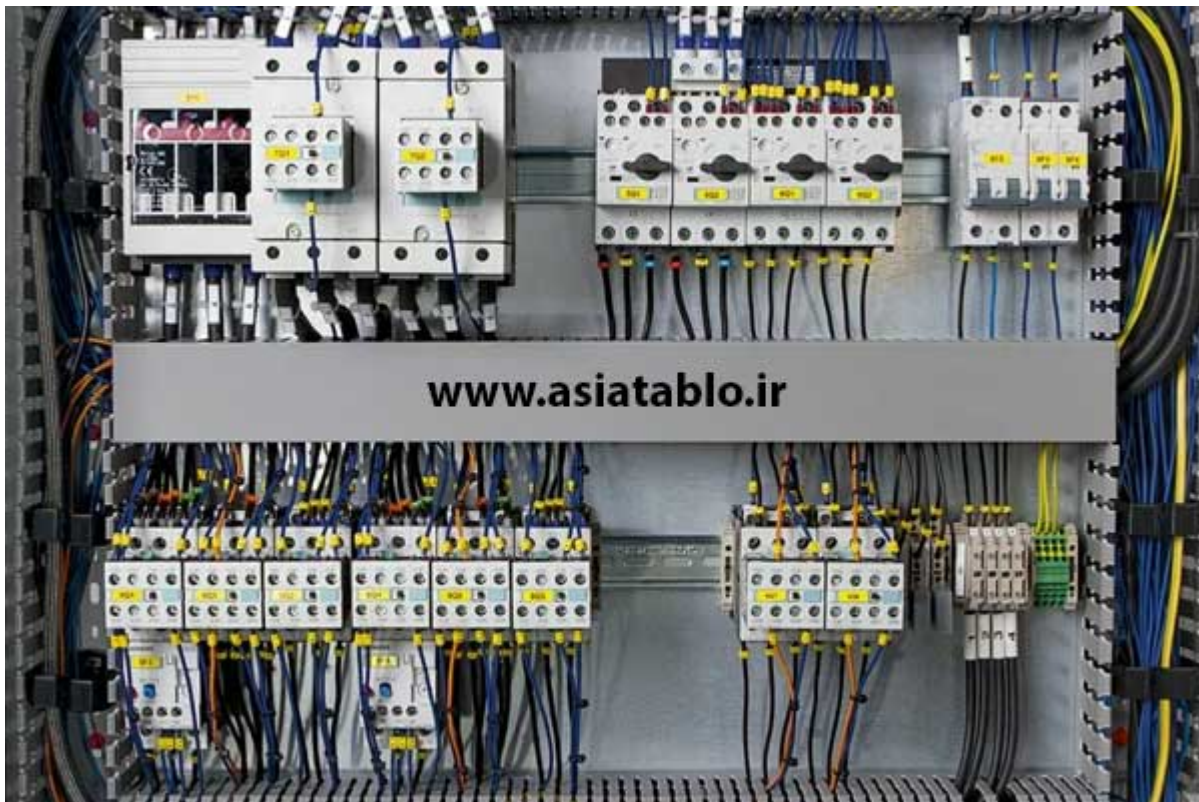
- کدها و استانداردهای قابل اجرا
- الزامات و مشخصات پروژه
- محافظت از اجزای داخلی در برابر محیط بیرون
- جلوگیری از آلودگی محیط بیرون (برای اتاق‌های تمیز، تولید دارو و موارد مشابه).
- توزیع برق و پنوماتیک
- قابلیت ساخت و نگهداری
- ایمنی
- محوطه

بدیهی است که اندازه و پیکربندی محفظه باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا قطعات را به خوبی درون خود نگه دارد و در فضای نصب موجود قرار گیرد. همچنین مهم است که آن‌ها را به اندازه کافی برای رشد آینده بزرگ طراحی کنیم و فضای کاری مناسبی را فراهم نماییم. بخش بزرگی از طراحی محفظه مناسب، به تعیین بهترین روش نصب تابلو برمیگردد.

نصب روی زمین برای بزرگ‌ترین محفظه‌ها رایج است، **نصب دیواری** برای طرح‌های کوچک‌تر مناسب می‌باشد. در محیط‌هایی که شرایط بهداشتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است محفظه‌ها باید دارای **پایه** باشند تا بتوان زیر آنها را مرتباً تمیز کرد.

محفظه باید به گونه‌ای انتخاب شود که دارای رتبه بندی **استاندارد NEMA (استاندارد انجمن تولید کنندگان وسایل برقی)** یا IP مناسب برای محیط با توجه به نفوذ رطوبت و آلودگی باشد. محفظه‌های فولادی کربنی رنگ شده رایج هستند، اما برخی از پروژه‌ها ممکن است نیاز به رنگ خاصی داشته باشند. به طور مثال کاربرها در مناطق مرطوب یا بهداشتی معمولاً نیاز به استفاده از فولاد ضد زنگ دارند.

همانطور که گفتیم یک چیزی که اغلب نادیده گرفته می‌شود این است که بسیاری از دستگاه‌ها گرما تولید می‌کنند، بنابراین در طراحی تابلو کنترل باید شرایط محیطی و مجاز را در نظر بگیرد و احتمالاً سیستم‌های خنک کننده مناسب را ارائه دهید. از سوی دیگر، بخاری‌ها ممکن است برای مکان‌های بسیار سرد یا برای افزایش دمای داخلی و جلوگیری از تراکم مواد الکترونیکی در محیط‌های مرطوب ضروری باشند.



زمین کردن یا ارتینگ

اتصال زمین مناسب با هادی‌ها، کانکتورها و پایه‌ها، تجهیزات الکتریکی را قادر می‌سازد تا با اطمینان و ایمن کار کنند. طراحان باید استانداردهایی را برای اتصال به زمین محفظه‌ها، پنل پشتی داخل و دستگاه‌های نصب شده رعایت کنند. هدف اصلی اتصال زمین، پاک کردن هرگونه خطای برق است. اما اصلی‌ترین علت اتصال به زمین به حداقل رساندن نویز الکتریکی قطعات نصب شده در داخل محفظه می‌باشد.

انواع تابلو برق صنعتی

تابلو برق صنعتی در اشکال و اندازه‌های مختلفی ساخته می‌شود. آن‌ها از یک جعبه کوچک روی دیوار گرفته تا ردیف‌های طولانی کابینت در مناطق اختصاصی گیاهی متغیر هستند. برخی از تابلوها در یک اتاق کنترل، تحت نظارت یک تیم کوچک از تکنسین‌ها قرار دارند، در حالی که برخی دیگر در نزدیکی ماشین‌آلات قرار می‌گیرند. در ادامه به بررسی انواع تابلو برق صنعتی می‌پردازیم.

تابلو برق Metal Enclosed

این نمونه‌ها شامل یک محفظه‌ی فلزی می‌باشند که تمامی تجهیزات اعم از کلیدها، ترانس‌ها، شینه‌ها و لوازم اندازه‌گیری درون آن مستقر شده‌اند. این تابلوها در دو نوع Metal Clad و Compartment Type تقسیم می‌شوند که در ادامه آن‌ها را توضیح داده ایم.



تابلو برق Metal Clad

تابلوهای Clad دارای محفظه‌های مختلف و جداگانه می‌باشند لذا قطعات به شکل مستقل از هم قرار می‌گیرند. تابلو برق Metal Clad این مزیت را دارد که در صورت بروز خطا در یکی از قطعات سایر محفظه‌ها و تجهیزات آسیب نمی‌بینند. تابلو Metal Enclosed در چهار نمونه‌ی باسبار، سرکابل، کلید و کنترل ساخته می‌شود.

تابلو برق Compartment Type

در این نوع تابلو برق صنعتی بر خلاف نمونه‌ی قبلی محفظه‌ها متصل می‌باشند و از یکدیگر جدا نمی‌شوند.



تابلو برق کشویی یا Withdrawable

تابلوهای کشویی راحت‌تر از سایر نمونه‌ها کنترل می‌شوند. لذا بیشتر برای کنترل موتورها مورد استفاده قرار می‌گیرند. از دیگر مزیت‌های این تابلو برق‌ها می‌توان به امنیت بالای آن‌ها نیز اشاره کرد.



www.asiatablo.ir

تابلو ایستاده چند منظوره

این تابلوها کاربردهای مختلفی دارند و به شکل ایستاده و مستقل در هر جایی می‌توانند قرار بگیرند.

تابلوهای دیواری wall mounting

این تابلوها برای نصب به یک دیوار به عنوان تکیه گاه نیاز دارند و در دو نوع توکار و روکار نصب می‌شوند.



www.asiatablo.ir

تابلو برق رک

این نوع تابلو برق صنعتی به شکل قفسه‌ای ساخته می‌شود و انواع **محفظه‌های مخابراتی، کنترل، الکترونیکی و اندازه‌گیری** بر روی آن‌ها قرار می‌گیرند.

تابلو برق Swing

تابلو برق Swing به سبب شباهت زیادی که با نمونه‌های رک دارند، زیر مجموعه‌ای از آن‌ها محسوب می‌شوند. با این تفاوت که نمونه‌های Swing دارای درب شیشه‌ای متحرک می‌باشند. در واقع علت قیمت زیاد این تابلوها نسبت به سایر نمونه‌ها نیز همین می‌باشد. شیشه‌ای بودن در به شما این امکان را می‌دهد تا به راحتی درون محفظه را چک کنید. لذا سرعت عمل و سهولت کارتان بیشتر می‌شود.



انواع تابلو برق از نظر محل نصب

تابلو های برق از نظر محل نصب به **دو دسته** تقسیم میشوند.

درباره این تقسیم بندی به نقل از **پرشین تکنیک**

تابلو برق داخلی یا *Indoor*: این نوع از تابلو برق در محیطهای بسته مانند داخل سالن، سوله، کارگاه و ... نصب می شود و در این مکانها کاربرد دارد.

تابلو برق فضای باز یا *Outdoor*: این تابلو برقها به صورتی خاص طراحی شده اند و این طراحی خاص آنها را برای نصب در محیط باز آماده و مهیا می نماید.

اجزای تابلو برق صنعتی شامل چه مواردی است؟

در این بخش به معرفی برخی از مهم ترین اجزای دخیل در انواع تابلو برق صنعتی می پردازیم.

فیوزها

هر جایی که حرف از سیستم برق کشی باشد فیوزها نیز حضور دارند. چرا که وظیفهی آنها حفاظت از مدار در برابر اتصالات کوتاه و اضافه بار تحمیل شده به مدار می باشد. در واقع مانع از افزایش جریان ورودی به مدار می شوند.



www.asiatablo.ir

کلید مینیاتوری

MCB از دیگر تجهیزات پرمصرف تابلوها می‌باشند که تحت شرایط خاصی قادرند به طور خودکار جریان مدار الکتریکی یک شبکه را به طور کامل قطع کنند. در واقع این کلیدها به لحاظ عملکردی شباهت زیادی با فیوزها دارند اما حساسیتشان بیشتر است و قابل اعتمادتر می‌باشند.



www.asiatablo.ir

بی متال

با کمک یک **بی متال** می‌توان بستری را فراهم کرد که فرایند تبدیل تغییرات دمایی به جا به جایی مکانیکی خیلی راحت انجام شود. دلیل حضور بی متال در یک تابلو برق این است که از **موتور سه فاز** در مقابل اضافه بارهایی که در ولتاژهای پایین ایجاد می‌شوند مراقبت نماید.

کلید حرارتی یا MPCB

کلیدهای حرارتی نیز از دیگر قطعات محافظتی موتور محسوب می‌شوند. این کلیدها **امنیت موتور** را در مقابل عوامل خارجی مهیا می‌کند.



www.asiatablo.ir

کلید قطع جریان

کلیدهای غلتکی، سلکتوری و میکرو سوئیچی از جمله کلیدهای قطع جریان هستند که زیاد در تابلو برقها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کلید کامپکت یا MCCB

از این کلیدهای حفاظتی در انواع فرکانسها و ولتاژهای 50 و 60 هرتز استفاده می‌گردد. تفاوت اصلی این کلیدها با کلیدهای مینیاتوری این است که کلیدهای کامپکت بزرگتر هستند و می‌توانند تا حدود 2500 آمپر جریان داشته باشند. ضمن این که **MCCB** را می‌توان تنظیم کرد.



www.asiatablo.ir

کنتاکتور

کنتاکتور جریان برق ورودی به الکتروموتور را کنترل می‌کند. کنتاکتور با قطع و وصل کردن جریان برق مانع از روشن شدن موتور به هنگام وجود مشکل می‌شود. جا به جایی فاز، افت ولتاژ، قطع شدن یکی از فازها و همچنین عدم تقارن ولتاژ سه فاز از جمله دلایلی هستند که یک کنتاکتور مانع از روشن شدن موتور می‌شود.



www.asiatablo.ir

کلید RCD یا حفاظت جان

در تابلو برق سیم‌های فاز و نول از طریق این سیم به یکدیگر متصل می‌شوند. زمانی که در جریان مدار نشتی به وجود آید این کلید مدار را قطع می‌کند تا از برق گرفتگی و آتش سوزی جلوگیری نماید. در واقع این کلیدها مرتباً جریان مدار را کنترل می‌کنند و اگر فاز به نول باز نگردد، مدار را به خاطر عدم انطباق دو جریان از کار می‌اندازند.



www.asiatablo.ir

پوش باتن یا شستی فرمان

شستی فرمان، جریان الکتریکی را تغییر می‌دهد. ضمن این که این قطعه ممکن است خروجی مکانیکی و یا الکتریکی نیز داشته باشد. توقف، راه اندازی، ایجاد تغییر و رفع خطا از جمله کاربردهای این قطعه می‌باشند.

طراحی تابلو برق

طراحی و راه اندازی تابلو برق چیزی نیست که هرکسی بتواند آن را انجام بدهد و نیازمند دانش و تخصص بسیار است. تیم **آسیا تابلو** با داشتن سال‌ها دانش و تجربه در طراحی، ساخت و نصب انواع تابلو برق آماده است تا این کار را با بهترین کیفیت برای شما انجام بدهد. کفایت با این شماره‌ها تماس بگیرید تا در اولین فرصت با شما همکاری شود. **33119649-021 - 33119747-021 - 33118954-021**

قیمت تابلو برق صنعتی

عوامل زیادی در قیمت یک تابلو برق صنعتی تاثیر می‌گذارند اما در مجموع برای محاسبه‌ی قیمت یک تابلو و هزینه‌های مربوط به آن می‌توان به موارد زیر اکتفا کرد.

اولین عاملی که در قیمت تابلوها تاثیر می‌گذارد جنس محفظه می‌باشد. محفظه‌ها هم می‌توانند پلاستیکی و هم فلزی باشند. آهن و استیل دو نوع فلزی هستند که غالباً در ساخت محفظه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. نمونه‌های پلاستیکی در دو نوع ساده یا شفاف تولید میشوند. ضمن این که آلومینیوم، پلی کربنات، فایبرگلاس، فولاد ضد زنگ و فولاد کربن از جمله دیگر متریالهای مورد استفاده در تابلوها می‌باشند.

مساحت و حجم

مساحت و حجم یک محفظه وسعت کار و میزان متریال مورد نیاز شما را مشخص می‌کند. بدیهی است که هر چه تابلو بزرگ‌تر شود به مراتب قیمت تولیدشان نیز افزایش پیدا می‌کند.

قطعات مورد استفاده

هر چه قدر که قطعات حساس‌تر و دقیق‌تر باشند قیمتشان نیز بالاتر می‌رود. پس با توجه به نوع نیاز و محیط کاری مربوطه، بایستی حساسیت قطعات را مشخص نمایید. با توجه به خطرناک بودن جریان برق سعی کنید که حتماً از برندهای تولیدی معتبر، قطعات مورد نظر خود را تامین نمایید.

کیفیت و ولتاژ تابلو برق

هر چه قدر که تابلو با ولتاژ بالاتری سر و کار داشته باشد به همان میزان کیفیت نیز از اهمیت بیشتری برخوردار می‌گردد.

خرید تابلو برق صنعتی

هر جا که نیاز به توزیع برق و مدیریت مدار باشد وجود یک **تابلو برق** ضروری است. همان‌طور که در این محتوا نیز بررسی شد تابلو برق‌ها نمونه‌های مختلف و متعددی دارند و شما بایستی متناسب با نوع نیاز خود یک نمونه را انتخاب نمایید. توجه داشته باشید که با توجه به اهمیت کار این تابلوها مناسب‌ترین نمونه را برای خود خریداری کنید.

به طور مثال تابلویی که در یک مجتمع تجاری به کار می‌رود با نمونه‌ای که در یک کارخانه بزرگ با انواع سانتریفیوژ و فن نصب می‌شود تفاوت‌های بسیار زیادی باید داشته باشد. اگر در این زمینه به اندازه‌ی کافی تخصص ندارید ترجیحا با افراد کاربلد در این زمینه مشورت کنید.

جمع بندی

در این متن سعی کردیم شما را با تابلو برق و انواع متنوع آن، **انواع کلید در تابلو برق** و نصب و راه اندازی تابلو برق آشنا کنیم. امیدواریم که این مبحث توانسته باشد اطلاعات شما را درباره تابلو برق بالا برده باشد. همچنین شما می توانید سوالات خود را با کارشناسان ما در آسیا تابلو در میان بگذارید.