

توضیحات:

- هنرآموز برق (الکترونیک الکتروتکنیک مکاترونیک)
- ویژه آزمون آموزش و پرورش
- ۴۲ نکته مهم و طلایی
- حیطة تخصصی

نکات مهم کتاب نصب و تنظیم

تابلو های برق فشار ضعیف پایه دوازدهم

دوره متوسطه (کد ۲۱۲۲۶۴) تالیف مهر ۱۴۰۲

برای دانلود رایگان جدیدترین سوالات استخدامی هنرآموز برق، اینجا بنزید

برای دانلود رایگان مرجع این جزوه، کتاب تابلو های برق فشار ضعیف دوازدهم اینجا بنزید

« انتشار یا استفاده غیر تجاری از این فایل، بدون حذف لوگوی ایران عرضه، مجاز می باشد »



۱- تابلوهای برق کارگاهی برای استفاده در ولتاژ سه فاز 400V و تک فاز 230V طراحی و ساخته میشوند. لذا این تابلوها جزو تابلوهای برق فشار ضعیف LV میباشند. پس به اتصالی نیاز است که از لحاظ شاخک و سوراخ ها برخلاف انواع متداول باشد به طوری که اتصال دهنده سر کابل به جای شاخک، سوراخ دار باشد. به این اتصال دهنده کانکتور (Connector) گفته میشود.

۲- برای اتصال کابل به پریشهای تابلو از اتصال دهنده ۵ شاخه سه فاز و سه شاخه تک فاز استفاده شده است. در نوع ۵ شاخه، تعداد ۳ شاخه برای مسیر سه فاز میباشد و معمولا با حرف P مشخص شده است. یکی از شاخه ها برای اتصال سیم نول است که با حرف N مشخص شده است اما بزرگترین شاخه مربوطه به اتصال زمین (ارت) است و با حرف E مشخص میشود. این اتصال دهنده در دو مدل توکار و روکار وجود دارد. مدل تک فاز دارای سه شاخه بوده که بزرگترین شاخه آن برای اتصال زمین است.

۳- کلید خودکار مینیاتوری یکی از پرکاربردترین قطعات الکتریکی در تابلوهای برق است به طوریکه ابعاد دیگر قطعات الکتریکی در تابلو ضریبی از ابعاد این کلید است.

۴- کوپلر (Coupler): امکان اتصال دو کابل به هم را فراهم میکند و همواره از دو قسمت تشکیل شده است.

۵- قطعات کنترلی و حفاظتی تابلو شامل کلیدهای خودکار مینیاتوری سه فاز و تکفاز و کلید جریان باقیمانده (نشستی) میباشد.

۶- تجهیزات الکتریکی وسایلی هستند که به آنها ولتاژ متصل میشود و جریان الکتریکی از آنها عبور میکند و به طور مستقیم یا غیرمستقیم واسطه ای میان منبع تغذیه و بارهای الکتریکی هستند. تجهیزات الکتریکی که در تابلو مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از:

(۱) تجهیزات کنترلی شامل کلیدها، سویچها، شستیها، انواع رله ها

(۲) تجهیزات حفاظتی شامل فیوزها، کلید فیوزها، کلیدهای حرارتی محافظ موتور و بی متال و کلیدهای خودکار مینیاتوری (MCB) و کلیدهای اتوماتیک (MCCB)

(۳) تجهیزات اندازه گیری شامل ولت متر، آمپر متر، فرکانس متر، وات متر و ترانسفورماتورهای اندازه گیری و کلید ولت متر

(۴) اتصالات شامل سیمها، شینه های سه فاز و ارت و نول، انواع سرسیمها و ترمینال های ریلی و بلوکی.

۷- جریان نامی کلید حداکثر جریان قابل تحمل کلید است. در صورتی که جریان عبوری از کلید بیش از جریان نامی کلید شود، کلید محافظ مدار را قطع میکند. جریان نامی کلید را "جریان قطع" نیز میگویند. تجاوز جریان از جریان نامی که کلید نیاز دارد تا مدار را قطع کند "زمان قطع" می نامند.

۸- کنترل روشنایی خودکار به شیوه سنتی با استفاده از یک فتوسل با خروجی رله تا ۱۰ آمپر قابل اجرا است. برای کنترل با فتوسل سیم فاز (مشکی) به ترمینال شماره ۷ و سیم نول (سفید) به ترمینال ۸ و سیم برگشت (قرمز) به ترمینال ۹ متصل کنید و فتوسل را درجایی مناسب نصب کنید.

کنترل خودکار روشنایی به دو روش انجام میشود:

(۱) روش سنتی (۲) روش جدید

۹- ساعت نجومی با دریافت مختصات جغرافیایی و نام شهر، قابلیت تنظیم دقیق روشنایی محل مورد نظر براساس طلوع و غروب آفتاب را ممکن میکند. ساعت نجومی نیاز به تغذیه ۲۲۰ ولت دائمی داشته و یک باتری ۷۲ ساعتی هم داخل آن تعبیه شده است که در اثر قطع برق زمان را حفظ میکند و همچنین دارای یک کنتاکت باز و یک کنتاکت بسته است که در مدار فرمان استفاده می شود.

۱۰- فیوز جداکننده وظیفه حفاظت از مدارها و تجهیزات الکتریکی تابلو برق کارگاهی را در مقابل اتصال کوتاه و اضافه بار به عهده دارد.

فیوز جداکننده به صورت یک پل، دو پل و سه پل قابل استفاده برای مدارهای تکفاز و سه فاز ساخته شده است. فیوزهای جداکننده با جریان ۲ الی ۱۲۵ آمپر و قدرت قطع یک کیلو آمپر موجود میباشند. فیوزهای جداکننده را با نام های سکسیونر، فیوز سیلندری، فیوز کریر Carrier میشناسند. از این فیوزها میتوان برای حفاظت لامپ سیگنال تابلو برق موقت کارگاهی استفاده کرد بدین منظور جریان فیوز باید متناسب با جریان لامپ سیگنال انتخاب شود. دو نوع متداول این فیوزها gG مناسب برای حفاظت عمومی و aM مناسب برای حفاظت اتصال کوتاه الکتروموتورها میباشد.

- ۱۱- کنتاکتور را توسط شستی وصل و مداری به نام فرمان میتوان برق دار کرد. در این حالت تغذیه بوبین کنتاکتور برقرار میشود و به دنبال آن مدار قدرت، مصرف کننده اصلی مدار را وصل میکند. با قطع نیروی دست از روی شستی، برق بوبین قطع شده، کنتاکتور قطع خواهد شد. برای آنکه این اتفاق نیفتد و کنتاکتور به صورت دائم در مدار باقی بماند باید از یک تیغه باز کنتاکتور به صورت موازی با شستی وصل استفاده کرد تا بعد از برگشتن شستی به حالت اول، کنتاکتور در حالت وصل باقی بماند.
- ۱۲- کلید فیوزدار SFU: کلیدی است که پل های آن مجهز به فیوز ثابت است و هر پل با یک فیوز سری شده است و در یک مجموعه واحد قرار دارند.
- ۱۳- چراغ سیگنال برای نشان دادن برقرار بودن تابلو برق کارگاهی استفاده میشود. لامپ های سیگنال در رنگ های قرمز، سبز و زرد استفاده میشوند.
- ۱۴- در مدارات قدرت از لامپ سیگنال با رنگ قرمز برای نشان دادن فاز، با رنگ زرد برای فاز ۲ L و با رنگ سبز برای فاز ۳ L استفاده میشود. در مدارات قدرت از المپ سیگنال با رنگ قرمز برای نشان دادن فاز، با رنگ زرد برای فاز ۲ L و با رنگ سبز برای فاز ۳ L استفاده میشود. اما در مدارهای فرمان و کنترل از المپ سیگنال از رنگ قرمز برای روشن بودن و رنگ سبز برای خاموش مدار استفاده میشود و همچنین از لامپ سیگنال با رنگ زرد برای حالت وجود عیب در مدار (TRIP) استفاده خواهد شد
- ۱۵- نمونه های جدید لامپ سیگنال قابلیت نمایش مقدار ولتاژ، جریان خط و فاز و حتی فرکانس را دارند اتصال آنها برای نمایش و اندازه گیری ولتاژ همانند سیگنالهای معمولی است و تا ۵۰۰ ولت متناوب را اندازه گیری و نشان میدهد. ولی برای اندازه گیری جریان به یک ترانسفور ماتور جریان (CT) نیاز است. ولتاژ لامپ سیگنالهای معمولی را با اتصال بین فاز و نول میتوان تأمین کرد (۲۳۰ ولت) ولی در لامپ سیگنالهای دارای نمایشگر امکان اتصال این لامپها به ولتاژ فازی (۲۳۰ ولت) و ولتاژ خطی (۴۰۰ ولت) امکانپذیر است
- ۱۶- کلیدهای خودکار مینیاتوری با منحنی مشخصه D برای حفاظت مدارهای صنعتی شامل ترانسفورماتور به کار میروند. کلیدهای خودکار مینیاتوری با منحنی مشخصه B برای حفاظت مدارهای روشنایی به کار میروند و با افزایش جریان مدار به ۳ تا ۵ برابر جریان نامی کلید، (خلاصه شده توسط ایران عرضه) مدار را قطع میکنند.
- ۱۷- تابلوهای کنترل موتوری یکی از انواع مختلف تابلو برق میباشد که به آنها اصطلاحاً تابلوهای MCC گفته میشود. این نوع تابلوها در صنایع و تأسیسات الکتریکی، موتورخانه، کارگاه های تولیدی، خطوط تولید مواد، ایستگاه پمپاژ آب، صنایع تولید و انتقال مایعات، صنایع نفت و پتروشیمی استفاده میشوند.
- ۱۸- رله های زمانی (تایمرها) وظیفه نگهداشتن زمان در مدارهای صنعتی را به عهده دارند. تایمرها زمان سنجی را به صورت تأخیر در وصل و تأخیر در قطع در مدارهای فرمان را انجام میدهند. در شکل دو نوع متداول تایمر موجود آورده شده است. تایمرهای متداول در برق صنعتی تایمر تأخیر در وصل است و تایمر راه پله از نوع تأخیر در قطع است.
- ۱۹- در چیدمان عرضی، قطعات در یک ردیف افقی از چپ به راست (عرض تابلو) و به ترتیب مدار قدرت کنار یکدیگر قرار میگیرند (شکل ۱۸- الف). این نوع چیدمان بیشتر در تابلوهایی کاربرد دارد که یک خط با تعداد کم موتور وجود دارد و دیگر در تابلوهایی که محدودیت ارتفاع دارند و در برخی تابلوها که باید شینه بندی انجام شود (در مباحث دیگر اشاره خواهد شد). بنابراین میتوان نتیجه گرفت که این نوع چیدمان بیشتر در تابلوهای دیواری مورد استفاده قرار میگیرد.
- ۲۰- سیم کشی روی صفحه نصب: سیم کشی قطعات روی صفحه نصب از ترمینال های ریلی ورودی آغاز میشود و پس از اتصال به کلیه قطعات به ترمینال های خروجی ختم میشود. برای اتصال سیم های داخل تابلو، نصب شماره سیم و سرسیم ضروری است. برای سیم کشی، ابتدا بدون در نظر گرفتن کلید گردان اصلی که بین ترمینال و کلید جریان باقی مانده سه فاز قرار میگیرد. خروجی سیم کشی از کلید جریان باقی مانده به ورودی ترمینال کلید خودکار مینیاتوری سه فاز، یکفاز و فیوز سکسیونر متصل میشود. برای انشعاب و ادامه مسیر از سرسیم دابل استفاده کنید.
- ۲۱- تابلو برق روشنایی، محفظه ای برای نصب تجهیزات مربوط به توزیع برق، بین مدارهای الکتریکی روشنایی با امکان قطع و وصل و حفاظت از آنها میباشد.
- ۲۲- تقریباً تمامی رله ها از جمله رله زمانی دارای کنتاکت تبدیلی Single Pole Double Throw میباشد که این مسئله را باید در طراحی مدارات فرمان در نظر گرفت. همه تایمرها از دو چراغ قرمز و سبز برای کار استفاده نمی کنند بلکه در بعضی از آنها یک چراغ قرمز به کار رفته است که در زمان سنجی چشمک میزند و در حالت عملکرد تیغه دایم روشن است.
- ۲۳- با برق دار کردن بوبین مدار مغناطیسی، هسته ثابت مغناطیس میشود و هسته متحرک را جذب میکند. با جذب شدن هسته متحرک و حرکت آن، فنر فشرده میشود و کنتاکت ها حرکت میکنند. در نتیجه کنتاکت های بسته، باز و کنتاکت های باز، بسته خواهد شد.

۲۴- رله وسیله ای است که تغییرات فیزیکی (مثل گرما - زمان - نور و...) را میسنجد و بر مبنای تنظیمات از پیش تعیین شده عمل میکند و کنتاکت (تیغه) یا کنتاکت هایی را باز یا بسته میکند.

۲۵- تابلوهای کنترل موتوری یکی از انواع مختلف تابلو برق میباشد که به آنها اصطلاحاً تابلوهای MCC گفته میشود. کلید محافظ MPCB، میتواند به جای کلید (CB)، محافظ جریان مغناطیسی و محافظ جریان اضافه بار در مدار قرار گیرد.

۲۶- کلید محافظ MPCB، میتواند به جای کلید (CB)، محافظ جریان مغناطیسی و محافظ جریان اضافه بار در مدار قرار گیرد.

۲۷- کنتاکتور KM موتور الکتریکی را به شبکه اتصال میدهد؛ به این ترتیب، مدار قدرت آن دارای فیوز برای حفاظت در برابر اتصال کوتاه و بی متال برای حفاظت در برابر بار زیاد است.

۲۸- فضا سازی بهینه در تابلو: (این موارد میتواند در کلیه تابلوهای مشابه به کار گرفته شود.

فضا سازی استفاده بهینه از فضای داخل تابلو با چیدمان و سیم کشی مناسب است. برای مونتاژ و سیم کشی تابلو نیاز به فضاهایی است که باید آنها را در نظر گرفت. این فضاها به این شرح است:

فضای خالی برای شینه و انشعاب

فضای خالی برای ترمینال های ورودی و خروجی

فضای خالی برای ورود و خروج کابل (ورودی و خروجی تابلو)

فضای خالی برای نصب داکت شیاردار

فضای خالی بین قطعات (اغلب قطعات میتوانند از کنار به یکدیگر بچسبند، البته اگر آن قطعات از لحاظ عایقی محفوظ باشند. ولی باز هم به نسبت فضای موجود و به دلیل تأثیر دما، تا حدی بین قطعات را میتوانید فاصله بدهید)

فضای (تهیه شده توسط سایت ایران عرضه) نصب شینه ارت و نول که معمولاً کنار ترمینال ها قرار می گیرند.

۲۹- در یک مدار کنتاکتوری برقدار و دارای خود نگهدار، فشردن حامل کنتاکت های متحرک در قسمت بالایی بدنه کنتاکتور، باعث فشردن فنر کنتاکتور فشرده شده و به عبارتی جذب کنتاکتور رخ میدهد. این کار مکانیکی که مانند فشردن شستی ها است. در مداری مانند چپ گرد راست گرد با وجود تمام جنبه های حفاظت الکتریکی، اگر کسی همزمان حامل کنتاکت های متحرک دو کنتاکتور را با هم فشار دهد باز باعث اتصال کوتاه دو فاز خواهد شد برای جلوگیری از چنین اتفاقاتی، توصیه میشود حتماً از اینترلاک مکانیکی نیز روی بدنه دو کنتاکتور استفاده شود که باعث ایجاد یک حالت آلاکلنگی بین حرکت حامل کنتاکت های دو کنتاکتور میشود. ضمناً مانند اینترلاک الکتریکی اگر یکی از کنتاکتورها کار می کند به صورت مکانیکی نتوان کنتاکتور دیگر را نیز فعال نمود شکل های صفحه بعد نوعی اینترلاک مکانیکی را نشان میدهند.

۳۰- رله های زمانی (تایمرها) وظیفه نگهداشتن زمان در مدارهای صنعتی رابه عهده دارند. تایمرها زمان سنجی را به صورت تأخیر در وصل و تأخیر در قطع در مدارهای فرمان را انجام میدهند.

۳۱- مدار قدرت: مدار قدرت ستاره - مثلث نیاز به سه کنتاکتور اصلی، اتصال ستاره و اتصال مثلث دارد. برای اینکه بتوان امکان تغییر جهت گردش را ایجاد کرد یک کنتاکتور دیگر نیز مورد نیاز است.

۳۲- لیمیت سوئیچ یا میکروسوئیچ برای محدود کردن حرکت دستگاه های متحرک در مسیرهای خطی یا دورانی استفاده می شود. انواع بدنه: نوع عادی- نوع تأخیری- نوع پرشی غیر متقارن- نوع پرشی متقارن.

۳۳- در مدار ستاره - مثلث خودکار به جای شستی قطع S ۰۲ از کنتاکت بسته تایمر استفاده می شود.

۳۴- جانمایی بهینه قطعات در اثر بررسی شکل های مختلف چیدمان حاصل می شود و مزایای جدیدی به دست می آید. اگر ورودی و خروجی تابلو در دو قسمت مختلف باشد باید شینه ارت و نول را هم برای ورودی و هم برای خروجی در نظر گرفت. اندازه های تابلو با ابعاد استاندارد ساخته می شود ولی با این حال می توان ابعاد تابلو را نسبت به شرایط مختلف و با توجه به نیاز تغییر داد و با ابعاد مختلف طراحی نمود.

۳۵- اگر به جای کنترل دور موتور الکتریکی به روش کنتاکتوری ستاره - مثلث از درایو استفاده کنید راه اندازی موتور الکتریکی با حفاظت بسیار مناسب تر همراه خواهد بود. همچنین صرفه جویی در مصرف کابل را به همراه خواهد داشت.

۳۶- برای تغییر سرعت موتورهای الکتریکی روش های مختلفی به این شرح مورد استفاده قرار می گیرد:

تغییر سرعت به روش تغییر ولتاژ

تغییر سرعت به روش تغییر فرکانس

تغییر سرعت به روش تغییر هم زمان ولتاژ فرکانس

تغییر سرعت به روش تغییر قطب های سیم پیچی موتور الکتریکی

۳۷- برای رسم مدار قدرت قطعات و علائم آن را از سربرگ شماتیک انتخاب کنید، برای این کار گزینه Menu Icon را کلیک کنید تا پنجره Component Insert ظاهر شود.

۳۸- توان مؤثر یا اکتیو، توانی است که توسط مصرف کننده به کار مفید تبدیل میشود. توان راکتیو، توانی است که در بارهای القایی، شارمغناطیسی مورد نیاز را تولید میکند.

۳۹- برای تنظیم ظرفیت خازن ها به منظور تأمین توان غیرمؤثر از رگولاتور اصلاح ضریب قدرت استفاده میشود.

۴۰- راه اندازی موتور الکتریکی با اینورتر یک نوع راه اندازی نرم برای موتور الکتریکی است که مزایای زیر را به همراه دارد:

صرفه جویی در مصرف انرژی به طوری که ظرف مدت یک الی یک و نیم سال، هزینه خود اینورتر از بابت صرفه جویی در مصرف انرژی جبران میشود (به دست می آید). کاهش توان غیر مؤثر مصرفی (به دلیل داشتن بانک خازنی در اینورتر). حذف جریان راه اندازی زیاد. رفع ناهنجاری های مکانیکی (عدم ایجاد ضربه و به تبع آن عدم خرابی فونداسیون و ...). عدم خرابی یاتاقان ها، برینگ ها و بلبرینگ های موتور الکتریکی. عدم خرابی سیستم انتقال نیرو از موتور به بار مکانیکی (مانند تسمه ها، چرخ زنجیرها و ...). عدم خرابی گیربکس های تبدیل دور. محدود کردن جریان راه اندازی. عدم نیاز به خازن های اصلاح ضریب توان (کسینوس فی). عدم نیاز به حالت ستاره و مثلث هنگام راه اندازی موتور. امکان قطع و وصل اضطراری از راه دور. عدم نیاز به کلیدهای قطع و وصل قدرت. امکان تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در زمان کوتاه. امکان داشتن دور ثابت و مستقل از بار (شبه موتور سنکرون). به سادگی و بدون هیچگونه تجهیزاتی اینورتر میتواند جهت گردش روتور موتور را عوض کند. امکان غیر فعال یک جهت گردش موتور. در اینورتر میتوان محدوده فرکانسی را به صورت حد پایین و حد بالا تنظیم کرد (مثلا کاری کنیم که هیچگاه دور موتور از ۱۲۵۰ دور کمتر نشود و از ۱۸۵۰ دور نیز بیشتر نشود)

۴۱- تفاوت عمده مدل های مختلف اینورتر در تعداد ورودی های دیجیتال، تعداد ورودی ها (تنظیم توسط سایت ایران عرضه) و خروجی های آنالوگ، تعداد رله ها، کارت شبکه و تفاوت های جزئی دیگر میباشد و همچنین امکانات نرم افزاری آنها نیز متناسب با سخت افزار اینورتر ممکن است با یکدیگر تفاوت داشته باشد.

۴۲- تنظیم و شناسایی خودکار: یکی از مهمترین ویژگی رگولاتورها شناسایی خودکار میباشد. این ویژگی این امکان را فراهم میآورد که رگولاتور پس از نصب شدن در بانک خازنی و روشن شدن، به صورت ترتیبی پله های بانک خازنی را قطع و وصل نموده و با دریافت مقدار جریان هر پله از ترانسفورماتور جریان، تخمینی از ظرفیت هر پله به دست میآورد. پس از اتمام قطع و وصل پله ها، متناسب با مقدار جریان غیرمؤثر مصرف کننده، فرمان وصل پله های مورد نیاز برای تأمین توان غیرمؤثر مصرف کننده را صادر می کند.

ایران عرضه

مرجع نمونه سوالات

آزمون های استخدامی

به همراه پاسخنامه تشریحی

خدمات ایران عرضه:

- ارائه اصل سوالات آزمون های استخدامی
- پاسخنامه های تشریحی سوالات
- جزوات و درسنامه های آموزشی

برای دانلود رایگان جدیدترین سوالات استخدامی هنرآموز برق، اینجا بزنید

برای دانلود رایگان مرجع این جزوه، کتاب تابلو های برق فشار ضعیف دوازدهم اینجا بزنید

« انتشار یا استفاده غیر تجاری از این فایل، بدون حذف لوگوی ایران عرضه، مجاز می باشد »

