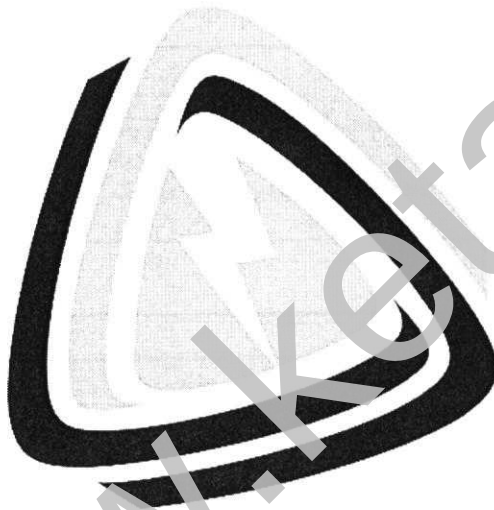


819

۱۰۰۰
۱
۲۷۰
فارس

پلن های الکتریکی

Electrical Planes



WWW.MosalaseZard.com

رضا ضیائی کیا

سرشناسه: ضیائی کیا. رضا، ۱۳۶۳

عنوان و نام پدیدآور: پلن‌های الکتریکی / Electrical Planes/ رضا ضیائی کیا

مشخصات نشر: قم، حکمت فراز، ۱۳۹۷

مشخصات ظاهری: ۲۷۰ ص: مصور (رنگی)

شابک: ۲۸۰۰۰۰ ریال ۷-۳۵-۹۸۹۹-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: برق نیرو- سیستم‌ها- وسایل و تجهیزات

موضوع: Electrical Power System – Equipment and Supplies

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۷ ۸۹ص/TK۱۰۰۵

رده‌بندی دیویی: ۶۲۱/۳۱۲

شماره کتاب‌شناسی: ملی: ۵۵۲۵۳۸۱



این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف، نشر یا پخش کند مورد پیگیری قانونی قرار خواهد گرفت. تمام حقوق برای مؤلف محفوظ است.

انتشارات حکمت فراز، قم، خیابان معلم، مجتمع ناشران، واحد ب ۳۷، ۰۲۵۳۷۸۴۷۷۳۰، ۹۱۳۲۶۴۴۶۴۰

عنوان پلن‌های الکتریکی
مؤلف رضا ضیائی کیا
ناشر حکمت فراز
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی شرکت مثلث زرد
ویراستاری شرکت مثلث زرد
سال چاپ ۱۳۹۷
نوبت چاپ اول
تیراژ ۱۰۰۰
قیمت ۲۸۰,۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-9399-35-7

شابک: ۷-۳۵-۹۸۹۹-۶۰۰-۹۷۸

لطفاً برای خرید اینترنتی این کتاب و محصولات آموزشی دیگر در زمینه‌ی برق به وبسایت مثلث زرد مراجعه کنید:

www.mosalasezard.com

فهرست

۳	فهرست
۹	معرفی مثلث زرد
۱۱	۱. گروه‌بندی تأسیسات الکتریکی
۱۲	۱.۱. مقدمه
۱۴	۱.۲. مفاهیم و گروه‌بندی‌ها
۱۵	۱.۲.۱. گروه‌بندی بر اساس توان
۱۷	۱.۲.۲. گروه‌بندی بر اساس سطح ولتاژ
۱۹	۱.۳. انواع تأسیسات الکتریکی
۲۱	۲. تولید و انتقال انرژی
۲۲	۲.۱. تولید
۳۲	۲.۲. پست‌های فشارقوی
۴۵	۲.۳. خطوط فشارقوی
۴۹	۳. توزیع انرژی
۵۱	۳.۱. خطوط فشار متوسط
۵۴	۳.۲. پست‌های توزیع
۶۹	۳.۳. خطوط فشار ضعیف
۷۰	۳.۴. کنترل و مانیتورینگ
۷۳	۴. پلن‌های مصرف
۷۵	۴.۱. تأسیسات فشار متوسط
۷۵	۴.۱.۱. فیدر اختصاصی
۷۷	۴.۱.۲. پست اختصاصی
۷۹	۴.۱.۳. لوازم اندازه‌گیری هوایی
۸۲	۴.۱.۴. چنج‌آور فشار متوسط

۴,۲	تأسیسات اصلی فشار ضعیف	۸۴
۴,۲,۱	تأمین توان با یک ترانسفورماتور	۸۵
۴,۲,۲	تأمین توان با چند ترانسفورماتور	۸۶
۴,۲,۳	چنج‌آور فشار ضعیف	۸۹
۴,۲,۴	جبران سازی توان راکتیو	۹۱
۴,۳	توزیع داخلی	۹۳
۴,۳,۱	کابل‌ها	۹۵
۴,۳,۲	خطوط هوایی	۹۸
۴,۳,۳	باسداکت	۱۰۰
۱	اتصال ترانسفورماتور روغنی	۱۰۳
۲	اتصال ترانسفورماتور خشک	۱۰۶
۳	نصب واحدهای باسداکت	۱۰۹
۴	اتصال باسداکت به سوئیچگر	۱۱۳
۵	توزیع انرژی توسط باسداکت	۱۱۷
۴,۳,۴	تابلوها	۱۲۱
۱	انتخاب سازه یا اسکلت	۱۲۳
۲	سلول	۱۲۴
۳	تابلوهای فرعی	۱۲۹
۴	تابلوهای اپراتوری	۱۳۴
۵	تابلوهای کامپیوتر	۱۳۵
۶	محفظه‌ها	۱۳۶
۷	بازوهای نگهدارنده	۱۳۷
۸	استندها	۱۳۸

۹. تابلوهای بهداشتی ۱۳۹
۱۰. سیستم باسبار ۱۴۰
- ۴.۴. کار در تأسیسات الکتریکی ۱۵۳
- ۴.۴.۱. آرک فلش چیست؟ ۱۵۴
۱. تست در فضای آزاد Open Arc مطابق با استاندارد ۱-۱-۱۴۸۲-۱ IEC/EN ... ۱۵۷
۲. تست در فضای بسته Box Test مطابق با استاندارد ۱-۲-۱۴۸۲-۱ IEC/EN .. ۱۵۸
- ۴.۴.۲. ابزارهای کار در تأسیسات برق دار ۱۶۰
۱. دستکش ۱۶۰
۱. ابزارهای دستی ۱۶۳
- ۴.۴.۳. لاک اوت و تک اوت ۱۶۴
- ۴.۴.۴. ایمنی دستگاه‌های اندازه‌گیری ۱۶۶
۱. ولتاژ گذرا چیست؟ ۱۶۷
۲. گروه‌های اندازه‌گیری ۱۶۸
۳. موقعیت اندازه‌گیری مهم‌تر است یا سطح ولتاژ؟ ۱۶۹
۴. ولتاژهای درج شده در کنار گروه‌بندی‌ها ۱۷۱
۵. فیوز داخلی در لوازم اندازه‌گیری ۱۷۲
۶. نکات نهایی ۱۷۳
- ۴.۴.۵. تجهیزات ضد انفجار ۱۷۵
۱. کدبندی تجهیزات ضد انفجار در استاندارد ۵۰۰ NEC ۱۷۶
۲. کدبندی تجهیزات ضد انفجار در استاندارد ۵۰۵ NEC ۱۷۸
۳. کدبندی تجهیزات ضد انفجار در استاندارد IEC ۱۸۳
۴. کدبندی تجهیزات ضد انفجار در استاندارد EN ۱۸۴

۱۸۵.....	۵. کدبندی تجهیزات ضد انفجار در استاندارد ATEX
۱۸۷.....	۶. تصاویر چند تجهیز ضد انفجار
۱۸۹.....	۵. سیمبل‌های الکتریکی
۱۹۰.....	۵,۱ مقدمه
۱۹۱.....	۵,۲ اتوکد الکتریکال
۱۹۱.....	۵,۲,۱ نصب و تنظیمات
۱۹۶.....	۵,۲,۲ محیط کاربری
۱۹۷.....	۵,۲,۲ منوی اصلی
۱۹۷.....	۵,۲,۴ منوی دسترسی سریع
۱۹۷.....	۵,۲,۵ بخش عنوان
۱۹۸.....	۵,۲,۶ جستجو، مدیریت اشتراک و فایل‌های راهنما و ...
۱۹۸.....	۵,۲,۷ ریبون‌ها
۲۰۱.....	۵,۲,۸ بخش مدیریت پروژه
۲۰۲.....	۵,۲,۹ فضای ترسیم
۲۰۳.....	۵,۲,۱۰ خط فرمان
۲۰۳.....	۵,۲,۱۱ دستورات کمک ترسیمی
۲۰۴.....	۵,۲,۱۲ ابزارهای ترسیم الکتریکی
۲۰۷.....	۵,۳ سیمبل‌ها بر اساس استاندارد IEC
۲۰۹.....	۱. شستی‌ها Push Buttons
۲۱۲.....	۲. سلکتور سوئیچ‌ها Selector Switches
۲۱۷.....	۳. بریکرها و دیسکانکتورها Breakers/ Disconnects
۲۲۶.....	۴. فیوزها، ترانسفورماتورها و ... Fuses/ Transformers and Reactors
۲۳۱.....	۵. رله‌ها و کنتاکت‌ها Relays/ Contacts

۲۳۵	۶. تایمرها Timers
۲۳۷	۷. کنترل الکتروموتور Motor Control
۲۴۰	۸. چراغ‌های سیگنال Pilot Lights
۲۴۲	۹. پی ال سی‌ها PLC I/O
۲۴۳	۱۰. ترمینال‌ها و کانکتورها Terminals/ Connectors
۲۴۶	۱۱. میکروسوییچ‌ها Limit Switches
۲۴۷	۱۲. سوئیچ‌های فشار و حرارت Pressure/ Temperature Switches
۲۴۸	۱۳. سوئیچ‌های بدون تماس Proximity Switches
۲۵۳	۱۴. سوئیچ‌های متفرقه Miscellaneous Switches
۲۵۵	۱۵. سیم‌پیچ یا بوبین Solenoids
۲۵۶	۱۶. اندازه‌گیری و سنسورها Instrumentation and Sensors
۲۵۸	۱۷. نمادهای توصیفی Qualifying Symbols
۲۶۱	۱۸. الکترونیک Electronics
۲۶۳	۱۹. متفرقه Miscellaneous
۲۶۶	۲۰. نقطه و تجهیزات تک خطی Dot & One-Line Components
۲۶۷	۲۱. تجهیزات تولید Power Stations
۲۶۸	۵,۴. سخن پایانی

معرفی مثلث زرد

تأسیسات الکتریکی برای دستیابی به یک هدف مشخص با استفاده از نیروی برق ساخته می‌شوند. این تأسیسات شامل تجهیزاتی هستند که به صورت صحیح انتخاب و به یکدیگر مرتبط شده‌اند. هرچه اهمیت تأسیسات بالاتر رود، حساسیت برای طراحی صحیح، بالا بردن ایمنی، کاهش هزینه‌ها، کاهش خرابی‌های اضطراری، افزایش بازده و ... نیز بیشتر می‌شود. درواقع هر کارفرمایی حاضر است هزینه‌های بیشتری را جهت دریافت مشاوره، طراحی، نظارت و اجرای صحیح بپردازد تا از اختلالات بعدی در تأسیسات خود جلوگیری کند. به همین علت همیشه طراحی و اجرای تأسیسات مهم به افراد آموزش دیده با سوابق مناسب واگذار می‌شود. اینجا این سؤال مطرح می‌شود که چگونه برای خود رزومه و سابقه‌ی کاری مناسب ایجاد کنیم و به دیگران نشان دهیم که یک متخصص برق هستیم.

درواقع همه چیز از انتخاب‌های ما آغاز می‌شود. مجموعه انتخاب‌های صحیح می‌تواند باعث موفقیت و تثبیت جایگاه کاری ما در بازار رقابتی و طاقت‌فرسای امروز شود. عکس این حالت نیز صادق است. انتخاب‌های غلط می‌تواند به سرعت ما را از چرخه‌ی رقابت حذف کند! تفاوتی نمی‌کند که یک طراح، مجری، ناظر و یا بهره‌بردار باشیم؛ در هر صورت اولین مسئولیت ما به عنوان یک متخصص برق، شناخت کامل تجهیزات و شبکه‌های الکتریکی می‌باشد.

تجهیزات الکتریکی به گروه‌های زیادی تقسیم شده و هر یک از آن‌ها مشخصه‌های کاری زیادی از جمله اطلاعات الکتریکی، مکانیکی، استانداردها، روش کار، روش نصب، سیم بندی، تنظیم، عملکرد و ... دارند. با توجه به گستردگی تجهیزات، چه طور باید آن‌ها را بشناسیم؟ آیا اطلاعات مشترکی در تمام تجهیزات الکتریکی مانند استانداردها، علائم و ... وجود دارد؟

برای شروع باید حوزه‌ی تخصصی خود را مشخص کنیم. مایل هستیم در کدام یک از زمینه‌های قدرت، کنترل، ماشین‌های الکتریکی، اندازه‌گیری، تحلیل کمیت‌ها، حفاظت و ... متخصص شویم؟ بعد از انتخاب حوزه‌ی کاری باید میزان دریافت اطلاعات مفید و کاربردی را به شدت بالا ببریم. فراموش نکنیم که برای ایجاد فاصله‌ی تخصصی بین خود و دیگر رقیب‌ها باید هر زمان کمتر، اطلاعات بیشتر و مفیدتری دریافت کنیم؛ اما چگونه می‌توان این کار بسیار مهم را انجام داد؟ چه اطلاعاتی برای هر حوزه‌ی تخصصی نیاز است؟ بازار کار به چه توانایی‌هایی نیاز دارد؟ چگونه می‌توان مدل‌های متنوع اطلاعات مانند فیلم، کتاب، مقاله و ... را در یک زمینه‌ی خاص و فنی تهیه کرد؟ حالا زمان جستجو فرامی‌رسد! می‌توانیم یک لیست از موارد مهم تهیه کنیم. برای این کار باید با متخصصین هر شاخه در تماس باشیم. این متخصص‌ها را چطور پیدا کنیم؟ آیا آن‌ها زمانی را برای ما صرف می‌کنند؟

می‌توانیم وبسایت شرکت‌های سازنده‌ی تجهیزات را بررسی کنیم. کاتالوگ تجهیزات را تهیه کرده و با کار آن‌ها آشنا شویم. به دنبال فیلم‌هایی باشیم که کاربرد و ساختمان تجهیزات را شرح دهد. می‌توانیم قطعات را تهیه و با آن‌ها کار کنیم.

تمام موارد ذکرشده، شاخصه‌های اصلی یک متخصص و پژوهش‌گر هستند. پژوهش درزمینه‌ی تجهیزات و شبکه‌های الکتریکی، وقت‌گیر، پرهزینه و گاهی دور از دسترس است. تا اینجا با سختی‌ها، سؤال‌ها و توانایی‌های موردنیاز جهت تخصص درزمینه‌ی برق آشنا شدیم. بعدازاین همه درگیری ذهنی، یک خبر خوب می‌تواند مفید باشد. نگران تخصص شدن درزمینه‌ی برق نباشید. **مثلت زرد** این کار را برای شما آسان کرده است!

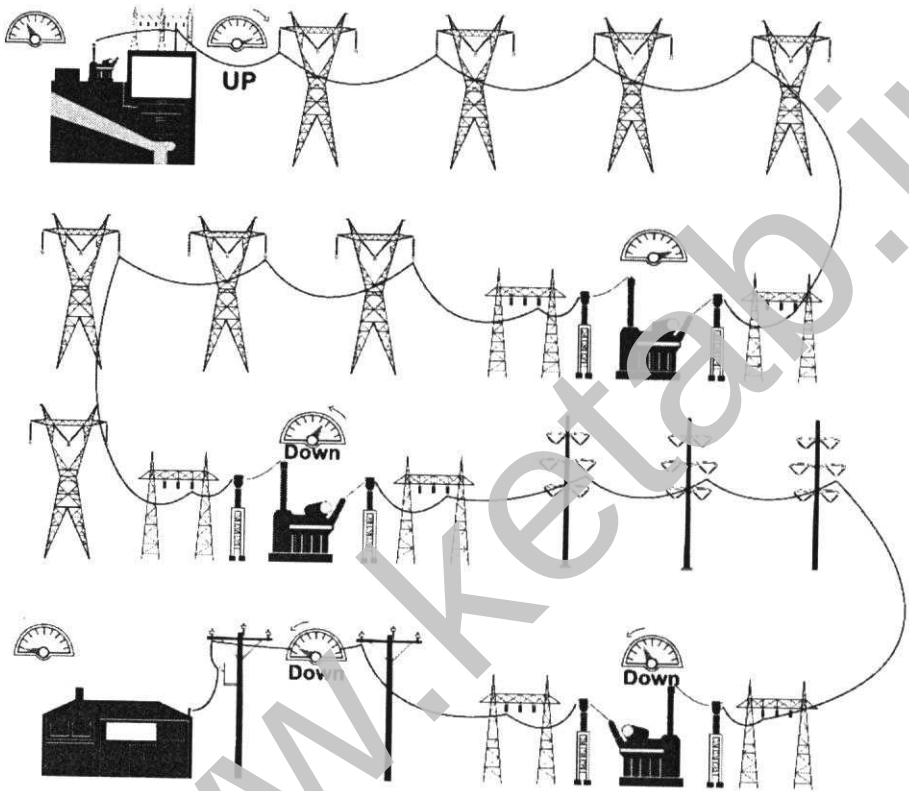
ما سعی کرده‌ایم با مشخص کردن نیازمندی‌های هر حوزه‌ی کاری در صنعت برق، محتوای مفید و متناسب با آن‌ها را تهیه کنیم. محتوای تولیدشده در مثلث زرد با روش‌ها و فرمت‌های مختلف در دسترس شما قرار دارند.



QR Code آدرس صفحه‌های اجتماعی و وبسایت

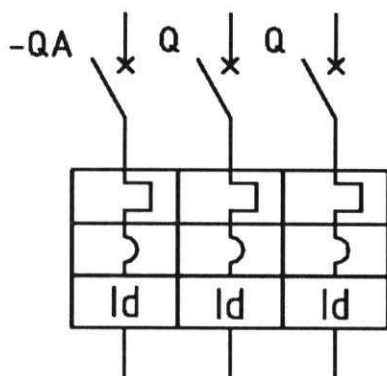
تاکنون برخی از این اطلاعات به‌صورت رایگان در شبکه‌های اجتماعی و وبسایت^۱، برخی در کتاب‌ها و برخی به‌صورت دوره‌های آموزشی منتشرشده‌اند. در این آموزش‌ها سعی شده با تهیه‌ی قطعات، بررسی آن‌ها و راه‌های راه‌کارهای اجرایی از حالت‌های صرفاً تئوری جداشده و وارد مباحث عملی با استانداردهای روز دنیا شویم. می‌توانید با اسکن کردن QR Code مقابل، از شبکه‌های اجتماعی و وبسایت مثلث زرد بازدید و حجم زیادی از اطلاعات مفید را به‌صورت رایگان دریافت کنید.

۱. گروه‌بندی تأسیسات الکتریکی



- ✓ مقدمه
- ✓ مفاهیم و گروه‌بندی
- ✓ گروه‌بندی بر اساس توان
- ✓ گروه‌بندی بر اساس سطح ولتاژ
- ✓ انواع تأسیسات

۱.۱. مقدمه



تصویر ۱-۱ اهمیت آشنایی با سمبل‌های الکتریکی

در صنعت برق، تخصص‌های شناخت تجهیزات الکتریکی، طراحی مدار یا تأسیسات، ترسیم دیاگرام‌های استاندارد، اجرا، مدیریت پروژه، بهره‌برداری، تعمیرات و ... به یکدیگر وابسته بوده و نمی‌توان آن‌ها را به صورت بخش‌های جداگانه در نظر گرفت.

به عنوان مثال حتی برای طراحی یک مدار ساده، ضمن شناخت تجهیزات، باید آن‌ها را در کنار هم قرار داده و به یک منطق عملکرد و سطح ایمنی مناسب دست پیدا کنیم.

این کار باید با در نظر گرفتن بهترین توجیه اقتصادی، طول عمر، تعمیرات و سرویس‌های آینده انجام شود. از طرفی یک متخصص باید بتواند ایده‌های خود را به صورت دیاگرام‌های الکتریکی استاندارد ترسیم کرده و در اختیار دیگران قرار دهد. پس مهارت طراحی تأسیسات الکتریکی به **شناخت تجهیزات و دیاگرام‌های استاندارد** بستگی دارد.

بعد از طراحی تأسیسات و ترسیم دیاگرام‌های الکتریکی، وارد بخش اجرا می‌شویم.

در این بخش نیز **شناخت تجهیزات و نحوه‌ی قرائت پلن‌های ترسیم‌شده** بسیار مهم است. در واقع یک مجری باید بتواند دیاگرام‌های الکتریکی را قرائت کرده و ضمن تهیه‌ی تجهیزات مناسب، آن‌ها را طبق موارد مشخص شده به یکدیگر متصل کند.

بخش‌های طراحی و اجرا در تأسیسات الکتریکی تقریباً یکبار انجام می‌شوند اما در خلال کار و تا پایان طول عمر تأسیسات، امور دیگری مانند بهره‌برداری، تعمیرات برنامه‌ریزی شده، بروز حوادث و ... نیز باید در نظر گرفته شوند. در این شاخه‌ها نیز شناخت تجهیزات و دیاگرام‌ها بسیار اهمیت دارد.



تصویر ۲-۱ چرخه‌ی مهارت‌های مهم پرسته در طراحی تأسیسات الکتریکی