



معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

مونتاژ و تعمیر تابلوهای اصلاح ضریب قدرت

گروه شغلی برق

کد استاندارد

۳۱۱۳-۰۵/۰۱۴/۱

تاریخ تدوین : ۱۳۹۱/۱۰/۱



تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
۱	حسین اسکندری	کارشناسی ارشد برق	مدرس دانشگاه آزاد اسلامی و دانشگاه جامع علمی کاربردی	۱۵ سال	Eskandari.sh@gmail.com
۲	رضا صدراپی	کارشناسی ارشد برق	مدرس دانشگاه آزاد اسلامی، مشاور فنی و کارشناس برق مراکز صنعتی	۱۰ سال	rsadraee@yahoo.com
۳	محمد رضا گمرکی	کارشناسی برق	مدرس آموزشکده های فنی و حرفه ای و مدیر پروژه مراکز صنعتی	۱۰ سال	Gomroki@gmail.com
۴	سید پرویز موسوی	کاردانی برق	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدیر پروژه مراکز صنعتی	۱۶ سال	Asrenovin.malayer@gmail.com
۵	اکبر قجاوند	کارشناسی برق	هنر آموز آموزش و پرورش و مهندس مشاور	۱۶ سال	Ghojavandakbar@yahoo.com
۶	علیرضا حجرگشت	کارشناسی برق	هنر آموز آموزش و پرورش و مدیر پروژه مراکز صنعتی و مهندس ناظر	۱۶ سال	Beh.hgasht@gmail.com
۷	امیر فلاحی	کارشناسی برق	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مهندس طراح مراکز صنعتی	۹ سال	Amir.falahi@yahoo.com
۸	لیلا فرهادی راد	کارشناسی برق	کارشناس آموزش فنی و حرفه ای و رییس کمیته تخصصی برق	۷ سال	Farhadirad_۵۰۷۳@yahoo.com

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران - خیابان آزادی، خیابان خوش شمالی، نبش خیابان نصرت، ساختمان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، پلاک ۲۵۹

دورنگار: ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن: ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد : ۳۱۱۳-۰۵/۰۱۴/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد :

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان :
مونتاژ و تعمیر تابلوهای اصلاح ضریب قدرت
شرح:
کارآموز با گذراندن این دوره می تواند از عهده بررسی و محاسبه سیستم اصلاح ضریب قدرت و نصب، سیم کشی، راه اندازی و آزمایش تابلوی اصلاح ضریب قدرت برآید.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : نقشه کشی عمومی با رایانه، فلزکاری (برق)، اندازه گیری الکتریکی، کار با لوله ها و اتصالات، سیم کشی و کابل کشی، نقشه کشی تاسیسات الکتریکی ساختمان با رایانه
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۴۸ ساعت - زمان آموزش نظری : ۱۲ ساعت - زمان آموزش عملی : ۳۶ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
دارای حداقل مدرک کارشناسی برق با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۱-۱- تعیین توان های اکتیو و راکتیو مصرف کننده ها با روش های مختلف ۱-۲- تعیین ظرفیت خازن با استفاده از جدول و محاسبه ۱-۳- تعیین ظرفیت راکتیو آنتی هارمونیک و خازن ۱-۴- انتخاب ولتاژ اسمی خازن ۱-۵- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن ۱-۶- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)	۱- بررسی و محاسبه سیستم اصلاح ضریب قدرت
۲-۱- رسم و خواندن نقشه های جانمایی ۲-۲- نصب وسایل قطع و وصل و حفاظتی خازن های فشارضعیف ۲-۳- نصب مجموعه تجهیزات سیستم اصلاح ضریب قدرت ۲-۴- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن ۲-۵- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)	۲- نصب مجموعه سیستم اصلاح ضریب قدرت
۳-۱- رسم نقشه های سیم کشی و تک خطی ۳-۲- سیم کشی بین تجهیزات سیستم اصلاح ضریب قدرت ۳-۳- تهیه مدارک و مستندات سیستم اصلاح ضریب قدرت ۳-۴- تهیه گواهی نتایج آزمون های جاری و نوعی سیستم اصلاح ضریب قدرت ۳-۵- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)	۳- سیم کشی ، راه اندازی و آزمایش تابلوهای اصلاح ضریب قدرت



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : بررسی و محاسبه سیستم اصلاح ضریب قدرت

دانش :	زمان اسمی آموزش : ۳ ساعت
<p>- نحوه تعیین توان های اکتیو و راکتیو مصرف کننده ها با استفاده از پلاک خوانی ، اندازه گیری و قبض برق</p> <p>- خازن های اصلاح ضریب قدرت (ظرفیت اسمی C_N، خروجی اسمی Q_N، ولتاژ اسمی U_N، فرکانس اسمی F_N، جریان اسمی I_N، تلفات خازن ، تانژانت زاویه تلفات خازن ، فیوز داخلی خازن ، قطع کننده افزایش فشار و افزایش دمای خازن)</p> <p>- تجهیزات خازن ، وسیله تخلیه خازن ، قطع کننده افزایش فشار و افزایش دمای خازن</p> <p>- ترمینال های خط و ولتاژ باقیمانده در ترمینال های خازن</p> <p>- دمای محیط ، خنک ساز و شرایط حالت پایدار</p> <p>- توان واحدهای خازنی فشار ضعیف و روش محاسبه خازن مورد نیاز برای حذف توان راکتیو</p> <p>- انواع خازن گذاری (انفرادی ، گروهی و مرکزی)</p> <p>- هارمونیک و منابع تولید آن</p> <p>- راکتورهای آنتی هارمونیک (anti harmonic)</p> <p>- تغییرات اعمالی در سیستم اصلاح ضریب قدرت با در نظر گرفتن هارمونیک</p>	
مهارت :	زمان اسمی آموزش : ۹ ساعت
<p>- محاسبه توان های اکتیو و راکتیو مصرف کننده ها با استفاده از پلاک خوانی ، اندازه گیری و قبض برق</p> <p>- تعیین ظرفیت خازن برای انواع روشهای جبران سازی (انفرادی ، گروهی و مرکزی) با استفاده از جدول و محاسبه</p> <p>- تعیین ظرفیت راکتور آنتی هارمونیک و خازن برای انواع روشهای جبران سازی (انفرادی ، گروهی و مرکزی)</p> <p>- محاسبه ولتاژ در ترمینال های خازن</p> <p>- انتخاب ولتاژ اسمی خازن</p> <p>- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن</p> <p>- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)</p>	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : بررسی و محاسبه سیستم اصلاح ضریب قدرت

نگرش:

- مدیریت زمان
- رعایت آراستگی در محیط کار
- صرفه جویی در مصرف مواد
- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : نصب مجموعه اصلاح ضریب قدرت

دانش :	زمان اسمی آموزش : ۴ ساعت
<ul style="list-style-type: none">- شرایط کارکرد خازن ها- دمای کار- شرایط کاری خاص (رطوبت نسبی بالا ، رشد سریع کپک، فضای خورنده ، آلودگی ، ارتفاع بالاتر از ۲۰۰۰متر و...)	
مهارت :	زمان اسمی آموزش : ۱۲ ساعت
<ul style="list-style-type: none">- رسم و خواندن نقشه های جانمایی- نصب وسایل قطع و وصل و حفاظت خازن های فشارضعیف- نصب تجهیزات الکتریکی و ادوات و ابزار آلات تابلو- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام استفاده از خازن- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)	
نگرش :	
<ul style="list-style-type: none">- مدیریت زمان- رعایت آراستگی در محیط کار- صرفه جویی در مصرف مواد- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: سیم کشی، راه اندازی و آزمایش سیستم اصلاح ضریب قدرت

زمان اسمی آموزش : ۵ ساعت	دانش :
	<ul style="list-style-type: none">- نحوه رسم مدارهای سیستم اصلاح ضریب قدرت- نحوه رسم نقشه های سیم کشی (wiring) و SLD- روش های کنترل خودکار توان رکتیو- نحوه سیم کشی تجهیزات- آزمون های خازن (آزمون های جاری (routine) و نوعی (type))
زمان اسمی آموزش : ۱۵ ساعت	مهارت :
	<ul style="list-style-type: none">- رسم نقشه های سیم کشی و تک خطی- سیم کشی بین تجهیزات سیستم اصلاح ضریب قدرت- تهیه مدارک و مستندات سیستم اصلاح ضریب قدرت با استفاده از نرم افزار- تهیه گواهی نتایج آزمون های جاری و نوعی- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)
	<ul style="list-style-type: none">- مدیریت زمان- رعایت آراستگی در محیط کار- صرفه جویی در مصرف مواد- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فریم تابلو	mm(۲۰۰۰*۶۰۰*۶۰۰)	۱ عدد	تابلو ایستاده
۲	کلید اتوماتیک MCCB	۲۵۰A	۱ عدد	۳POLE
۳	کلید فیوز; Disconnect switch	۱۶۰A/۶۳A	۲ عدد	
۴	کلید فیوز; Disconnect switch	۱۶۰A/۳۲A	۴ عدد	
۵	کنتاکتور خازنی Capacitor contactor	۲۵KVAR	۲ عدد	۱NO
۶	کنتاکتور خازنی Capacitor	۱۲.۵KVAR	۴ عدد	۱NO
۷	کنتاکتور فرمان	-	۱۵ عدد	۸NO (جدا سازی حالت دستی و اتوماتیک در مدار فرمان)
۸	خازن سه فاز Capacitor	۲۵KVAR	۲ عدد	اتصال مثلث
۹	خازن سه فاز Capacitor	۱۲.۵KVAR	۴ عدد	اتصال مثلث
۱۰	رگولاتور REG	-	۱ عدد	۶ STEP
۱۱	شستی وصل START	-	۶ عدد	۱NO
۱۲	شستی قطع STOP	-	۶ عدد	۱NC
۱۳	کلید گردان SELECTOR SWITCH	۶A	۱ عدد	انتخاب وضعیت دستی و اتوماتیک خازن در مدار (نصب روی درب تابلو)
۱۴	کلید مینیاتوری MCB	۶A	۱ عدد	۱pole حفاظت مدار فرمان
۱۵	کلید فیوز; Disconnect switch	۳۲A/۲A	۱ عدد	۳pole (حفاظت BUS BAR SIGNAL)
۱۶	کلید فیوز; Disconnect switch	۳۲A/۴A	۱ عدد	۲pole (حفاظت مدار فرمان ترموستات و روشنایی تابلو)
۱۷	میکرو سویچ Microswitch			محرک روشنایی تابلو
۱۸	لامپ مهتابی کوچک	۶W	۱ عدد	روشنایی تابلو
۱۹	ترمینال لینک دار	-	۲ عدد	در هنگام باز کردن ورودی جریان در رگولاتور دو سر ترانس جریان لینک شود

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۰	چراغ سیگنال	۲۲۰۷- red	۷ عدد	
۲۱	چراغ سیگنال	۲۲۰۷- Yellow	۱ عدد	
۲۲	چراغ سیگنال	۲۲۰۷- Blue	۱ عدد	
۲۳	ریل	-	۵ شاخه	
۲۴	داکت	-	۱۰ شاخه	
۲۵	مقره	-	۵ عدد	
۲۶	ترموستات هیتر	۲۲۰۷	۱ عدد	
۲۷	هیتر	۵۰W	۱ عدد	
۲۸	جعبه کمک های اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحی، سوختگی	۱ سری	
۲۹	کپسول آتش نشانی	پودر خشک - ۶ کیلوگرمی	۱ عدد	
۳۰	کپسول آتش نشانی	CO ₂	۱ عدد	
۳۱	رایانه	با کلیه متعلقات آن	۱ دستگاه	
۳۲	میز	مخصوص رایانه	۱ عدد	
۳۳	میز آزمایشگاهی	-	۵ عدد	
۳۴	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	
۳۵	صندلی مری	طبی و چرخدار	۱ عدد	
۳۶	میز	مری	۱ عدد	
۳۷	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱ سری	
۳۸	پوستر آموزشی	مربوطه	۱ سری	
۳۹	ups	برق اضطراری رایانه	۱ عدد	
۴۰	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۴۱	مینی سنگ	صفحه برش و صفحه ساب	۱ عدد	
۴۲	مولتی متر دیجیتال	-	۵ عدد	
۴۳	مگر	-	۲ عدد	
۴۴	شمش خم کن دستی	-	۵ عدد	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	مقدار	توضیحات
۱	سیم	۱.۵mm ^۲	۳ کلاف	مدار فرمان
۲	سیم	۶ mm ^۲	۲ کلاف	اتصالات خازن ۱۲.۵Kvar
۳	سیم	۱۶ mm ^۲	۱۵m	اتصالات خازن ۲۵Kvar
۴	باس بار	۲۰mm*۱۰mm	۲۰ شاخه	
۵	سر سیم	۱.۵ mm ^۲ -۴ mm ^۲ -۱۶ mm ^۲	۵ بسته	
۶	کابلشو	برای پیچ ۶mm و سیم ۴ mm ^۲ و ۱۶ mm ^۲	۴ عدد	
۷	بست کمری	-	۱ بسته	متوسط-کوچک
۸	چسب آکواریوم	-	۵ عدد	عایق کردن میخ پرچها در
۹	پیچ و مهره و واشر تخت و	۴mm-۶mm	۲قراص	ازهر کدام
۱۰	تسمه حصیری	-	۲۰cm	ارت درب و بدنه تابلو
۱۱	واشر هزار خاره	-		هر تابلو دو عدد
۱۲	لوله خرطومی فلزی	-	۱ کلاف	ارتباط سیمهای داخلی تابلو و تجهیزات روی درب تابلو
۱۳	مته قلاویز اتوماتیک	در قطرهای مختلف	۵سری	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سوزن خط کش	-	۵ عدد	
۲	سمبه نشان	-	۵ عدد	
۳	گونیا	۲۰cm	۵ عدد	
۴	متر	۳m	۵ عدد	
۵	دریل	برقی	۵ عدد	
۶	مته	در قطرهای مختلف	۵ سری	
۷	گرد بر	سایزهای مختلف	۵ سری	بسته به صفحه گلند
۸	دریل قلاویز	-	۵ عدد	
۹	فازمتر	-	۵ عدد	
۱۰	پیچ گوشتی تخت	در اندازه های مختلف	۵ سری	
۱۱	پیچ گوشتی چهارسو	در اندازه های مختلف	۵ سری	
۱۲	سیم چین	-	۵ عدد	
۱۳	سیم لخت کن اتوماتیک	-	۵ عدد	
۱۴	پرس سر سیم اتوماتیک	-	۵ عدد	
۱۵	پرس کابلشو	-	۵ عدد	
۱۶	آچار تخت	-	۵ سری	
۱۷	دستگاه پرچ	-	۵ عدد	
۱۸	میخ پرچ	در سایزهای مختلف	۵ بسته	
۱۹	ترموفیت رنگی (روکش حرارتی)	متناسب سایز شمش و رنگ استاندارد	۵ عدد	
۲۰	سشوار صنعتی	-	۵ عدد	
۲۱	عمود بر	با تیغه آهن بر	۲ عدد	
۲۲	چکش فلزی	-	۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .