



معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

نصب و راه اندازی ترانسفورماتورها و

اتوترانسفورماتورهای سه فاز

گروه شغلی برق

کد استاندارد

۳۱۱۳-۰۵/۰۱۶/۱

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 حرفه ای کشور ، پلاک ۲۵۹

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد: ۳۱۱۳-۰۵/۰۱۶/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد :

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان :
نصب و راه اندازی ترانسفورماتورها و اتو ترانسفورماتورهای سه فاز
شرح :
کارآموز با گذراندن این دوره می تواند از عهده نصب و اتصال الکتریکی ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتورهای سه فاز و موازی کردن ترانسفورماتورهای سه فاز برآید.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتور و اتو ترانسفورماتور تک فاز و باز پیچی ترانسفورماتور جوشکاری
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۳۲ ساعت - زمان آموزش نظری : ۸ ساعت - زمان آموزش عملی : ۲۴ 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
<p>۱-۱- پلاک خوانی ترانسفورماتورهای سه فاز (تشخیص کلاس محیطی، کلاس آب و هوایی، کلاس مقاومت در برابر آتش سوزی، کلاس عایقی و ...)</p> <p>۱-۲- اجرای انواع اتصال ها با سه ترانسفورماتور تک فاز</p> <p>۱-۳- نصب و آزمایش وسایل حفاظتی مانند روغن نما (مغناطیسی) ، ترمومتر روغن ، ترمومتر سیم پیچ ، رله بوخهلتس، فشارشکن و ...)</p> <p>۱-۴- نصب رادیاتور ، چرخ و هواگیری بوشینگ ها</p> <p>۱-۵- رطوبت زدایی و تمیز کردن ترانسفورماتور</p> <p>۱-۶- بازدید و بررسی وضعیت سیستم خنک کننده ترانسفورماتور</p> <p>۱-۷- ثبت نتایج آزمایش</p> <p>۱-۸- رعایت مسایل ایمنی هنگام نصب و اتصال اجزای ترانسفورماتور سه فاز</p> <p>۱-۹- تعمیر و نگهداری با هدف حفظ تجهیزات از خرابی زود هنگام ، اطمینان از عملکرد مطلوب و به حداقل رساندن خرابی های غیر قابل پیش بینی (خارج از برنامه)</p> <p>۱-۱۰- کنترل و بررسی اتصال های ترانسفورماتور و اطمینان از عدم وجود صدا و گرمای غیر عادی توسط اندازه گیری حرارت</p> <p>۱-۱۱- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)</p>	<p>۱- نصب ترانسفورماتورها و اتو ترانسفورماتورهای سه فاز</p>
<p>۲-۱- آزمایش مقاومت عایقی با میگر (سنجش استقامت عایقی سیم پیچ ها نسبت به هم و نسبت به بدنه)</p> <p>۲-۲- آزمایش های اندازه گیری نسبت تبدیل در بی باری ،اندازه گیری مقاومت اهمی ،کنترل گروه اتصال ،اندازه گیری شدت جریان و تلفات بی باری</p> <p>۲-۳- ثبت نتایج آزمایش</p> <p>۲-۴- اتصال سر کابل به قسمت فشار قوی</p> <p>۲-۵- اتصال سر کابل به قسمت فشار ضعیف</p> <p>۲-۶- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)</p>	<p>۲- راه اندازی ترانسفورماتورهای سه فاز</p>



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۳-۱- تعیین گروه‌های برداری ترانسفورماتورهای سه فاز ۳-۲- آزمایش رفتار یک ترانسفورماتور سه فاز در اتصال‌ها و رفتارهای مختلف ۳-۳- موازی کردن دو ترانسفورماتور سه فاز (با رعایت شرایط) ۳-۴- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار، عینک و ...)	۳- موازی کردن ترانسفورماتورهای سه فاز



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: نصب ترانسفورماتورها و اتو ترانسفورماتورهای سه فاز

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none">- ساختمان ترانسفورماتور سه فاز (هسته، سیم پیچ ها و ...)- طبقه بندی ترانسفورماتورهای سه فاز (از نظر نوع ماده عایقی و خنک کننده، از نظر نوع عملکرد و نحوه کار)- پلاک مشخصات (ولتاژهای نامی، جریانهای نامی، ولتاژ اتصال کوتاه، کلاس های محیطی، آب و هوایی و مقاومت در برابر آتش سوزی، کلاس حرارتی و ...)- تجهیزات حفاظتی (انواع روغن نما، رطوبت گیر، ترمومتر سیم پیچ، رله بوخهلتس، فشارشکن، ترانسفورماتور جریان، فن، جعبه اتصالات، شیر آلات نمونه برداری، تصفیه و تخلیه، لوله تزریق روغن، رله محافظ، رله فشار ناگهانی)- مخزن روغن و منبع انبساط- مقره های فشار ضعیف و فشار قوی (بوشینگها)- کلید تنظیم ولتاژ- علایم ترمینالها- انواع اتصال ها- ساختمان اتوترانسفورماتور سه فاز- دستورات عمومی نصب (حمل، تخلیه واستقرار ترانسفورماتور، روغن زنی و تزریق گاز برای هواگیری، نصب رادیاتورها مراحل نصب چرخ ها، هواگیری از بوشینگ ها، نصب تجهیزات حفاظتی و ...)
زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none">- برقراری انواع اتصالات (ستاره - ستاره، ستاره - مثلث، مثلث - ستاره و مثلث - مثلث) با استفاده از سه ترانسفورماتور تک فاز- پلاک خوانی- نصب رادیاتور- نصب چرخ- هواگیری از بوشینگ ها- نصب وسایل حفاظتی- رعایت مسایل ایمنی هنگام نصب و اتصال اجزای ترانسفورماتور سه فاز- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار، عینک و ...)



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : نصب ترانسفورماتورها و اتو ترانسفورماتورهای سه فاز

نگرش:

- مدیریت زمان
- رعایت آراستگی در محیط کار
- صرفه جویی در مصرف مواد
- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
- دقت در استفاده از ترانس جریان و آمپر متر در اندازه گیری ها



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : راه اندازی ترانسفورماتورهای سه فاز

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت
<p>- آزمایش‌های الکتریکی قبل از راه اندازی (آزمایش مقاومت عایقی، اندازه گیری نسبت تبدیل، آزمایش عملکرد کلید تنظیم ولتاژ، اندازه گیری جریان بی باری از طرف فشار قوی، اندازه گیری اهمی سیم پیچها، کنترل گروه اتصال)</p> <p>- انتخاب فیوز (یا تنظیم تجهیزات حفاظتی) با توجه به جریان هجومی</p> <p>- کنترل های قبل از برقرار کردن (کنترل سطح روغن، کنترل اتصال زمین بدنه وسایرنقاطی که بایداتصال زمین شوند، حصول اطمینان از صحت عملکرد رله ها و مدارهای حفاظتی پست، آزمایش وضعیت روغن، اطمینان از آب بندی، کنترل کلید تنظیم ولتاژ)</p> <p>- برقرار کردن ترانسفورماتور</p>	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت
<p>- آزمایش مقاومت عایقی با میگر (سنجش استقامت عایقی سیم پیچ ها نسبت به هم و نسبت به بدنه)</p> <p>- کنترل سطح روغن، کنترل اتصال زمین بدنه وسایرنقاطی که بایداتصال زمین شوند</p> <p>- آزمایش اندازه گیری نسبت تبدیل در بی باری</p> <p>- اندازه گیری مقاومت اهمی (DC) سیم پیچها</p> <p>- کنترل گروه اتصال</p> <p>- اندازه گیری شدت جریان و تلفات بی باری</p> <p>- اتصال کابل ها به طرف فشار قوی و فشار ضعیف</p> <p>- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار، عینک و ...)</p>	
نگرش:	
<p>- مدیریت زمان</p> <p>- رعایت آراستگی در محیط کار</p> <p>- صرفه جویی در مصرف مواد</p> <p>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</p>	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: موازی کردن ترانسفورماتورهای سه فاز

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none">- گروه های برداری ترانسفورماتورهای سه فاز- مزایای موازی کردن ترانسفورماتورهای سه فاز- شرایط موازی کردن ترانسفورماتورهای سه فاز
زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none">- تعیین گروه برداری ترانسفورماتور سه فاز- موازی کردن دو ترانسفورماتور سه فاز- 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



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	مجموعه آزمایشگاهی ماشین	قسمت آزمایشگاهی ترانسفورماتور	۲ مجموعه	
۲	ترانسفورماتور سه فاز روغنی ۲۵KVA	۲۰ KV / ۰.۴ KV - type A YZN۵- DIN۴۲۵۰۳- ۵۰ Hz ابعاد: L=۸۵۰mm, w=۸۵۰mm, h=۱۲۰۰mm	۲ دستگاه	طول L=۸۵۰mm عرض w=۶۹۰mm ارتفاع h=۱۲۰۰mm وزن ۳۵۰ kg
۳	ترانسفورماتور سه فاز خشک رزینی ۱۶۰KVA مجهز به : PT... sensors - Temperature relay T-۱۵۴ - بی متال A _۱ - Cu - Cooling fans if required - Enclosure - Bushing	۱۶۰KVA - ۱۱KV / ۰.۴V DYN ۵ - IEC ۶۰۰۷۶- ۱۱	۲ دستگاه	ساخت شرکت توزیع ایران ترانسفو
۴	مگر	۱KV تا ۱۰KV دیجیتال	۲ عدد	
۵	دستگاه کابل بری	برای کابل های ۲۰ KV	۲ عدد	
۶	پرس کابلشو	بزرگ	۲ عدد	
۷	اتوترانسفورماتور سه فاز متغیر	۵KVA	۲ عدد	
۸	جعبه کمک های اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحی، سوختگی	۱ سری	
۹	کپسول آتش نشانی	پودر خشک - ۶ کیلوگرمی	۱ عدد	
۱۰	کپسول آتش نشانی	CO _۲	۱ عدد	
۱۱	رایانه	با کلیه متعلقات آن	۱ دستگاه	
۱۲	میز	مخصوص رایانه	۱ عدد	
۱۳	میز آزمایشگاهی	-	۵ عدد	
۱۴	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	

توجه :

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



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۵	صندلی مربی	طبی و چرخدار	۱ عدد	
۱۶	میز	مربی	۱ عدد	
۱۷	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱ سری	
۱۸	پوستر آموزشی	مربوطه	۱ سری	
۱۹	ups	برق اضطراری رایانه	۱ عدد	
۲۰	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	

توجه :

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

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سر کابل های ۲۰ KV	-	۱۵ عدد	
۲	عایق های حرارتی ۲۰ KV	-	۱۵ عدد	

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	انبردست	-	۵ عدد	
۲	پیچ گوشتی	-	۵ عدد	
۳	فاز متر	-	۵ عدد	
۴	انبر دست	-	۵ عدد	
۵	دم باریک	-	۵ عدد	
۶	سیم لخت کن	-	۵ عدد	
۷	چاقوی کابل بری	-	۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.