



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

(ش)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور

تک فاز و بازپیچی ترانسفورماتور جوشکاری

گروه شغلی برق

کد استاندارد

۳۱۱۳-۰۵/۰۱۵/۱

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 صدرایی	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 پژوهه مراکز صنعتی	۱۰ سال	Gomroki@gmail.com
۴	سید پرویز موسوی	کارданی برق	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدیر پژوهه 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 پژوهه مراکز صنعتی و مهندس ناظر	۱۶ سال	Beh.hgasht@gmail.com
۷	امیر فلاحتی	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 رئیس کمیته تخصصی برق	۷ سال	Farhadirad_۵۰۷۳@yahoo.com

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالي ، بیش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، پلاک ۲۵۹

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۶۶۵۶۹۹۰۰ - ۹

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



ناظر بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد : ۳۱۱۳-۰۵/۰۱۵

اعضاء کمیسیون تخصصی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد :

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان :
محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور تک فاز و بازپیچی ترانسفورماتور جوشکاری
شرح :
کارآموز با گذراندن این دوره می تواند از عهده محاسبه ، سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتور های تکفاز، محاسبه ، سیم پیچی و تعمیر اتوترانسفورماتورهای تکفار، تبدیل یک ترانسفورماتور به اتوترانسفورماتور و تعمیر ترانسفورماتور های جوشکاری برآید.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : اندازه گیری الکتریکی
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۸۰ ساعت - زمان آموزش نظری : ۲۰ ساعت - زمان آموزش عملی : ۶۰ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵ % - عملی : ۶۵ % - اخلاق حرفه ای : ۱۰ %
صلاحیت های حرفه ای مریبان :
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- تشخیص سیم پیچ های فشار ضعیف و فشار قوی ترانسفورماتور</p> <p>۱-۲- عیب یابی و آزمایش عایقی ترانسفورماتور</p> <p>۱-۳- محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتور های تک فاز</p> <p>۱-۴- آزمایش های بی باری و اتصال کوتاه ترانسفورماتور</p> <p>۱-۵- موازی بستن ترانسفورماتور های تک فاز</p> <p>۱-۶- رعایت نکات ایمنی هنگام اتصال ترانسفورماتور به برق</p>	۱- محاسبه ، سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتور های تکفاز
<p>۲-۱- تشخیص سرهای نامعلوم یک اتوترانسفورماتور</p> <p>۲-۲- محاسبه و سیم پیچی اتوترانسفورماتور های تک فاز</p> <p>۲-۳- تبدیل ترانسفورماتور به اتوترانسفورماتور</p> <p>۲-۴- اجرای محاسبه های طراحی ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتورها با نرم افزار</p> <p>۲-۵- رعایت نکات ایمنی هنگام اتصال ترانسفورماتور به برق</p>	۲- محاسبه ، سیم پیچی و تعمیر اتوترانسفورماتورهای تکفاز
<p>۳-۱- الگوبرداری از سیم پیچی ترانسفورماتور های جوشکاری</p> <p>۳-۲- عایق بندی سیم پیچ ها و ورق های ترانسفورماتور جوشکاری</p> <p>۳-۳- بازپیچی و آزمایش ترانسفورماتور جوشکاری</p> <p>۳-۴- رعایت نکات ایمنی هنگام اتصال به برق و آزمایش ترانسفورماتور جوشکاری</p>	۳- تعمیر ترانسفورماتور های جوشکاری



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش محاسبه، سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتور های تکفار

زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت

دانش :

<ul style="list-style-type: none">- ساختمان ترانسفورماتور و انواع آن- طرز کار ترانسفورماتور- انواع ترانسفورماتور ها (یک به یک ، افزاینده و کاهنده ، یک ورودی - چند خروجی ، دو ورودی-چند خروجی و...)- ترانسفورماتور های واقعی و ایده آل- انواع تلفات ترانسفورماتور (مسی - هسته)- روابط اساسی ترانسفورماتور واقعی- انواع قرقه های مورد استفاده در ترانسفورماتورها (فیبر استخوانی - مواد ترموبلاستیک - کاغذ پریشمان)- انواع ورق های مورد استفاده در ترانسفورماتور ها (هسته U ، هسته L ، هسته M ، هسته EI و...)- جداول و منحنی ها برای طراحی ترانسفورماتورها (جدول مشخصات ترانسفورماتورها از ۲۵ ولت آمپر تا ۳۵۰۰ ولت آمپر)- شناخت ابزار و تجهیزات سیم پیچی ترانسفورماتور- نحوه محاسبه و سیم پیچی یک ترانسفورماتور تک ورودی و تک خروجی با استفاده از جداول- منحنی ها برای طراحی ترانسفورماتورها (منحنی سطح مقطع آهن به نسبت توان ، منحنی جریان قدرت و قطر سیم ، منحنی تعداد دور در هر سانتی متر مربع و قطر سیم بر حسب میلیمتر ، جدول راندمان ترانسفورماتورهاو...)- نحوه محاسبه و سیم پیچی یک ترانسفورماتور تک ورودی و دو خروجی با دو سیم پیچ مجزا با استفاده از منحنی ها- نحوه محاسبه و سیم پیچی یک ترانسفورماتور تک ورودی و دو خروجی با یک سیم پیچ مشترک با استفاده از منحنی ها- نحوه محاسبه و سیم پیچی یک ترانسفورماتور تکفاز با دو ورودی و چند خروجی- عایق الکتریکی و سطح ولتاژ مناسب برای آزمایش عایقی و نحوه تعیین نقاط پر پتانسیل- نحوه آزمایش های اتصال کوتاه و بی باری ترانسفورماتور- نحوه موادی کردن ترانسفورماتور های تک فاز
--



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش محاسبه، سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتور های تکفار

مهارت :
زمان اسمی آموزش: ۳۲ ساعت
- تشخیص سیم پیچ های فشار ضعیف و فشار قوی ترانسفورماتور
- عیب یابی ترانسفورماتور (از نظر اتصال کوتاه ، یا مدار باز بودن سیم پیچ ها و اتصال سیم پیچ ها به بدنہ با اهم متر)
- آزمایش عایقی ترانس با میگر
- محاسبه و سیم پیچی یک ترانسفورماتور تک فاز با یک ورودی و یک خروجی به صورت ردیف پیچ
- آزمایش بی باری ترانسفورماتور
- آزمایش اتصال کوتاه ترانسفورماتور
- موازی بستن ترانسفورماتور ها
- محاسبه و سیم پیچی یک ترانسفورماتور تک فاز با یک ورودی و دو خروجی مجزا با استفاده از منحنی
- محاسبه و سیم پیچی یک ترانسفورماتور تک فاز با یک ورودی و دو خروجی با یک سیم پیچ مشترک با استفاده از منحنی ها
- محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتور تک فاز با دو ورودی (سیم پیچ مجزا) و چند خروجی (سیم پیچ مجزا)
- محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتور تک فاز با دو ورودی (سیم پیچ مشترک) و چند خروجی (سیم پیچ مشترک)
- تعمیر و عیب یابی ترانسفورماتور های تک فاز (تشخیص نوع ترانسفورماتور معیوب ، الگوبرداری از سیم پیچ های ترانسفورماتور معیوب ، تجدید عایق بندی و تعویض قطعات معیوب ، بازپیچی و آزمایش ترانسفورماتور)
- رعایت نکات ایمنی هنگام اتصال ترانسفورماتور به برق
- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)
نگرش:
- دقیقت در اندازه گیری ها و محاسبه ها
- دقیقت در انتخاب صحیح ابزار و قطعات در روند انجام کار و قرار دادن آن ها در محل مخصوص
- استفاده بهینه از مواد مصرفی
- ساماندهی محیط کار
- استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قرار دادن آنها در محل مخصوص



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش محاسبه، سیم پیچی و تعمیر اتوترانسفورماتورهای تکفاژ

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none">- ساختمان اتوترانسفورماتور- طرز کار اتوترانسفورماتور- معایب و مزایای اتوترانسفورماتور- بررسی جریان در سیم پیچ انواع اتوترانسفورماتور- بررسی مشخصات الکتریکی اتوترانسفورماتور- محاسبه اتوترانسفورماتورهای تک فاز با یک ورودی و یک خروجی- نحوه تشخیص سرهای یک اتوترانسفورماتور- نحوه تبدیل یک ترانسفورماتور به اتوترانسفورماتور
زمان اسمی آموزش: ۱۶ ساعت	<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none">- محاسبه و سیم پیچی اتوترانسفورماتورهای تک فاز با یک ورودی و یک خروجی (به صورت ردیف پوش)- محاسبه و سیم پیچی اتوترانسفورماتورهای تک فاز با یک ورودی و چند خروجی- محاسبه و سیم پیچی اتوترانسفورماتورهای تک فاز با دو ورودی و چند خروجی- تبدیل یک ترانسفورماتور به اتوترانسفورماتور- اجرای محاسبه‌های طراحی ترانسفورماتورها با نرم افزار- تشخیص سرهای نامعلوم یک اتوترانسفورماتور- رعایت نکات ایمنی هنگام اتصال ترانسفورماتور به برق- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار، عینک و ...)
	<p>نگرش:</p> <ul style="list-style-type: none">- دقیق در اندازه گیری‌ها و محاسبه‌ها- دقیق در انتخاب صحیح ابزار و قطعات در روند انجام کار و قرار دادن آن‌ها در محل مخصوص- استفاده بهینه از مواد مصرفی- ساماندهی محیط کار- استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قرار دادن آنها در محل مخصوص



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش تعمیر ترانسفورماتور های جوشکاری

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش :
	<ul style="list-style-type: none">- ساختمان و طرز کار ترانسفورماتورهای جوشکاری- نحوه بازبیچی ترانسفورماتور جوشکاری
زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت	مهارت :
	<ul style="list-style-type: none">- الگوبرداری از سیم پیچ ترانسفورماتورهای جوشکاری- عایق بندی سیم پیچ ها و ورق های ترانسفورماتور جوشکاری- بازبیچی و آزمایش ترانسفورماتور جوشکاری- رعایت نکات ایمنی هنگام اتصال ترانسفورماتور به برق- رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی (استفاده از لباس کار ، عینک و ...)
	نگرش:
	<ul style="list-style-type: none">- دقت در اندازه گیری ها و محاسبه ها- دقت در انتخاب صحیح ابزار و قطعات در روند انجام کار و قرار دادن آن ها در محل مخصوص- استفاده بهینه از مواد مصرفی- ساماندهی محیط کار- استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قرار دادن آنها در محل مخصوص



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دریل ستونی	با موتور سه فاز	۱ عدد	
۲	ماشین حساب	مهندسی	۱ عدد	
۳	کاتالوگ های سیم لاکی	-	۱سری	
۴	دستگاه سنگ رومیزی	با متعلقات	۱ عدد	
۵	مگر	۱kV تا ۱۰kV دیجیتالی	۵ عدد	
۶	واریاک	۵KVA ، -۰-۲۵۰V تکفار	۵ عدد	
۷	جداول و منحنی های محاسبات ترانس	-	۱سری	
۸	بوبین پیچ	دستی و اتوماتیک	۵عدد اعدا ذهربیک	
۹	مولتی متر	دیجیتالی	۵ عدد	
۱۰	وات متر پرتاپل	DW6.60	۱ عدد	
۱۱	جمعه کمک های اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحت، سوختگی	۱سری	
۱۲	کپسول آتش نشانی	پودر خشک - ۶ کیلوگرمی	۱ عدد	
۱۳	کپسول آتش نشانی	CO ₂	۱ عدد	
۱۴	رایانه	با کلیه متعلقات ان	۱دستگاه	
۱۵	میز	مخصوص رایانه	۱ عدد	
۱۶	وسایل کمک آموزشی	-	۱سری	
۱۷	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	
۱۸	صندلی مربی	طبی و چرخدار	۱ عدد	
۱۹	میز	مربی	۱ عدد	
۲۰	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱سری	
۲۱	پوستر آموزشی	مربوطه	۱سری	
۲۲	ups	برق اضطراری رایانه	۱ عدد	
۲۳	وایت برد	بزرگ	۱ 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
۲۴	میز کار	۹۰ × ۹۰ Cm	۵ عدد	
۲۵	میز آزمایشگاهی	دارای وسایل اندازه گیری الکتریکی	۲ مجموعه	
۲۶	ترانسفورماتور جوشکاری	-	۵ 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	لوازم التحریر	مداد-کاغذ-پاکن-و...	۱۵ سری	
۲	انواع مته	در قطرهای مختلف	۵ سری	
۳	انواع پیچ	-	۵ قرص	
۴	انواع واشر	-	۲۵.۰ gr	
۵	انواع سیم لاسکی	در قطرهای مختلف	۲ قرقه از هر یک	
۶	سیم مفتول ترانس جوش	-	۵ قرقه	
۷	انواع ترمیمال	۱۶ و ۲۵	۱۰۰ عدد از هر یک	
۸	انواع سیم لحیم	-	۵ kg	
۹	انواع روان کننده	-	۱ لیتر از هر یک	
۱۰	چسب برق	-	۵ حلقه	
۱۱	چسب الیاف دار	-	۵ حلقه	
۱۲	انواع سر سیم	۱/۵ و ۲/۵ و ۴	۵ بسته از هر یک	
۱۳	کاغذ برشمان	-	۱۵ ورق	
۱۴	انواع ورق ترانسفورماتور	در مدل ها و اندازه های مختلف	۱۰.۰ kg	
۱۵	فیبر استخوانی	۰.۵ mm ، ۱ mm	۵ صفحه از هر یک	
۱۶	قالب ترموبلاستیک ترانسفورماتور	در سایزهای مختلف	۱۵ عدد از هر یک	
۱۷	انواع وارنیش	در سایزهای مختلف	۱۵ عدد از هر یک	
۱۸	باند سریندی	-	۱۵ قرقه	
۱۹	روکش نسوز سیم	در سایزهای مختلف	۱۵ بسته	
۲۰	نووارهای عایق کاری	-	۱۵ حلقه	
۲۱	شارلاک	-	۱۵ لیتر	

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	دریل	ضریب ای و معمولی	۵ عدد	
۲	سوهان	گرد ، نیم گرد ، تخت ، سه گوش و چهار گوش	۵ عدد از هر یک	
۳	چکش	فلزی و پلاستیکی	۵ عدد از هر یک	
۴	انواع آچار	(تخت ، رینگی ، آچار بکس ، آلن ، فرانسه)	۵سری از هر یک	
۵	کمان اره آهن بر		۵ عدد	
۶	پیچ گوشتی دستی	دو سو و چهار سو (کوچک متوسط و بزرگ)	۵سری از هر یک	
۷	پیچ گوشتی برقی	دو سو و چهار سو (کوچک متوسط و بزرگ)	۵سری از هر یک	
۸	انبردست	-	۵ عدد	
۹	سیم چین	-	۵ عدد	
۱۰	سیم لخت کن	-	۵ عدد	
۱۱	دم باریک	-	۵ عدد	
۱۲	فازمتر	-	۵ عدد	
۱۳	هویه و پایه هویه	۱۰۰W, ۶۰W, ۴۰W	۵ عدد از هر یک	
۱۴	ابزار پرس سرسیم و فیش	-	۵ عدد	
۱۵	قیچی کلاف بر	-	۵ عدد	
۱۶	برس سیمی	-	۵ عدد	
۱۷	دستکش	-	۵ جفت	
۱۸	لباس کار	-	۵ دست	

: توجه

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .