



معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری  
موتورهای سه فاز روتور قفسی

## گروه شغلی برق

کد استاندارد

۳۱۱۳-۰۵/۰۲۱/۱

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 : ۳۱۱۳-۰۵/۰۲۱/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد :

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

<b>عنوان:</b>
محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری موتورهای سه فاز روتور قفسی
<b>شرح :</b>
کارآموز با گذراندن این دوره می تواند از عهده بازپیچی ، محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری موتورهای سه فاز برآید .
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : اندازه گیری الکتریکی
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۶۴ ساعت - زمان آموزش نظری : ۱۶ ساعت - زمان آموزش عملی : ۴۸ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
- کتبی : ۲۵ % - عملی : ۶۵ % - اخلاق حرفه ای : ۱۰ %
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>
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- محاسبات گام قطبی ، گام سیم بندی ، تعداد شیارهای زیر هر قطب ، زاویه الکتریکی بین دو شیار مجاور ، شیار شروع ، سیم پیچ هر فاز</p> <p>۱-۲- طراحی چند دیاگرام گسترده یک موتور سه فاز به روش متحدالمرکز با قطب ها و شیارهای مختلف</p> <p>۱-۳- طراحی چند دیاگرام گسترده یک موتور سه فاز به روش حلقوی با قطب ها و شیارهای مختلف</p>	<p>۱- محاسبه و سیم پیچی موتورهای سه فاز (یک طبقه - گام کامل)</p>
<p>۲-۱- ثبت اطلاعات اولیه مانند نوع سربندی و تعداد قطب ها و گام قطبی، گام سیم بندی، تعداد شیارهای زیر هر قطب ، شیار شروع سیم پیچ هر فاز</p> <p>۲-۲- رسم دیاگرام گسترده موتور باز شده با مشخصات و اطلاعات اولیه که ثبت شده (بدون محاسبه)</p> <p>۲-۳- ثبت مشخصات سیم مانند قطر و تعداد آن و اجرای آن بر اساس استاندارد ( انتخاب عایق مناسب ، اتصال سیم ها توسط سرسیم و ... )</p> <p>۲-۴- تمیز کردن و عایق کاری شیارهای استاتور</p> <p>۲-۵- سیم پیچی کامل موتور و آزمایش اولیه (تست عایقی)</p> <p>۲-۶- راه اندازی با وسایل حفاظتی و آزمایش موتور ( اندازه گیری جریان )</p> <p>۲-۷- ثبت نتایج آزمایش در چک لیست موتور</p>	<p>۲- بازیابی موتور سه فاز</p>
<p>۳-۱- محاسبه گام قطبی ، گام سیم بندی ، تعداد شیارهای زیر هر قطب ، زاویه الکتریکی بین دو شیار مجاور ، شماره شروع مجاور ، شماره شروع سیم پیچ فاز با توجه به تعداد شیارها و تعداد قطب ها</p> <p>۳-۲- طراحی دیاگرام گسترده به روش متحدالمرکز و یا حلقوی یا قطب ها و شیارهای مختلف</p> <p>۳-۳- محاسبه تعداد سیم های هر شیار و قطر سیم با توجه به قدرت موتور و ابعاد شیارهای استاتور</p> <p>۳-۴- راه اندازی و آزمایش موتور سیم پیچی شده</p> <p>۳-۵- استفاده از وسایل حفاظتی ( فیوز و کلید محافظ موتور ) هنگام راه اندازی</p>	<p>۳- سیم پیچی موتور سه فاز</p>



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۴-۱- تشخیص و نام گذاری سرهای نامعلوم یک موتور سه فاز با روش های ممکن ۴-۲- تست اتصال بدنه ، اتصال کوتاه ، قطعی سیم و ... ۴-۳- تعویض بلبرینگ موتور با پولی کش ۴-۴- استفاده از دستکش عایق هنگام کار با میگر	۴- عیب یابی ، تعمیر و نگهداری موتور سه فاز



## استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: محاسبه سیم پیچی موتورهای سه فاز (یک طبقه , گام کامل)

زمان اسمی آموزش : ۶ ساعت	دانش :
	<ul style="list-style-type: none"><li>- روابط محاسبه گام قطبی ، گام سیم بندی</li><li>- تعداد کلافهای زیر هر قطب</li><li>- زاویه الکتریکی بین دو شیار مجاور</li><li>- شیار شروع هر فاز</li><li>- دیاگرام گسترده (متحدالمركز - حلقوی)</li></ul>
زمان اسمی آموزش : ۶ ساعت	مهارت :
	<ul style="list-style-type: none"><li>- طراحی دیاگرام گسترده (با استفاده از محاسبه )</li></ul>
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- دقت در اجرای کار</li><li>- مدیریت زمان</li></ul>



## استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: باز پیچی موتور سه فاز (یک طبقه، گام کامل)

دانش:	زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت
<ul style="list-style-type: none"><li>- دیاگرام گسترده به روش حلقوی (بدون محاسبه)</li><li>- دیاگرام گسترده به روش متحدالمرکز (بدون محاسبه)</li></ul>	
مهارت:	زمان اسمی آموزش: ۲۲ ساعت
<ul style="list-style-type: none"><li>- باز کردن موتور و ثبت اطلاعات و رسم دیاگرام گسترده (بدون محاسبه)</li><li>- برش کلافها و ثبت مشخصات سیم پیچها و خارج کردن سیم پیچها و تمیز کردن شیارها</li><li>- عایق کاری شیارهای استاتور</li><li>- پیچیدن کلافها طبق اندازه نمونه</li><li>- جازدن بازوی کلافها در شیارهای استاتور</li><li>- عایق کاری روی سیم پیچها</li><li>- سربندی، لحیم کاری، نخ بندی و شارلاک زدن سیم پیچها</li></ul>	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- دقت در اجرای کار</li><li>- مدیریت زمان</li><li>- مدیریت مواد و تجهیزات و استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قرار دادن آنها در محل مخصوص</li><li>- صرفه جویی در مواد مصرفی</li><li>- عدم استفاده از مواد آتش زا در شستشو و نیز به عنوان رقیق کننده</li><li>- عدم استفاده از رقیق کننده در فضای سرپوشیده</li></ul>	





## استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : سیم پیچی موتور سه فاز (یک طبقه، گام کامل)

دانش :	زمان اسمی آموزش : ۳ ساعت
<ul style="list-style-type: none"><li>- دیاگرام گسترده</li><li>- روابط محاسبه تعداد دور و قطر سیم</li></ul>	
مهارت :	زمان اسمی آموزش : ۱۶ ساعت
<ul style="list-style-type: none"><li>- بازکردن موتور و طراحی دیاگرام گسترده</li><li>- محاسبه تعداد سیم و قطر سیم</li><li>- عایق کاری شیارهای استاتور</li><li>- پیچیدن کلافها طبق اندازه های نمونه</li><li>- جازدن بازوی کلافها در شیارهای استاتور</li><li>- عایق کاری روی سیم پیچها</li><li>- سربندی ، لحیم کاری ، نخ بندی و شارلاک زدن</li><li>- بستن موتور و آزمایش آن</li><li>- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام آزمایش مدار</li></ul>	
نگرش :	
<ul style="list-style-type: none"><li>- دقت در اجرای کار</li><li>- مدیریت زمان</li><li>- مدیریت مواد و تجهیزات و استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قرار دادن آن ها در محل مخصوص</li><li>- صرفه جویی در مواد مصرفی</li><li>- عدم استفاده از مواد آتش زا در شستشو و نیز به عنوان رقیق کننده</li><li>- عدم استفاده از رقیق کننده در فضای سرپوشیده</li></ul>	



## استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : عیب یابی و تعمیر و نگهداری موتور سه فاز

زمان اسمی آموزش : ۱ ساعت	دانش :
<p>- طریقه پیدا کردن سرهای نامعلوم در یک موتور سه فاز و نام گذاری آنها</p>	
زمان اسمی آموزش : ۴ ساعت	مهارت :
<p>- تست عایقی - تست سیم پیچ هر فاز - تعویض بلبرینگ ها - تست اتصالات تخته کلم - نامگذاری پیچ ها توسط آزمایش - رعایت موارد مربوط به حفاظت شخصی ( استفاده از لباس کار ، عینک و ... )</p>	
نگرش :	
<p>- استفاده صحیح از ابزارها و تجهیزات و قرار دادن آن ها در محل مخصوص</p>	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	مگر دیجیتالی	۱۰۰۰۰ ولت	۲ عدد	
۲	مگر عقربه ای	۱۰۰۰ ولت	۲ عدد	
۳	موتور سه فاز	$\lambda / \Delta / ۳۸۰ / ۲۲۰ \text{ V}$	۲ عدد	
۴	موتور سه فاز	$\lambda / \Delta / ۶۶۰ / ۳۸۰ \text{ V}$	۲ عدد	
۵	میز کار (کنسول)	۶ ضلعی	۲ عدد	
۶	کلاف پیچ برقی	۲۲۰ V	۳ عدد	
۷	جعبه کمک های اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحی، سوختگی	۱ سری	
۸	کپسول آتش نشانی	پودر خشک - ۶ کیلو گرمی	۱ عدد	
۹	کپسول آتش نشانی	CO <sub>2</sub>	۱ عدد	
۱۰	رایانه	با کلیه متعلقات آن	۱ دستگاه	
۱۱	میز	مخصوص رایانه	۱ عدد	
۱۲	میز آزمایشگاهی	-	۵ عدد	
۱۳	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	
۱۴	صندلی مربی	طبی و چرخدار	۱ عدد	
۱۵	میز	مربی	۱ عدد	
۱۶	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱ سری	
۱۷	پوستر آموزشی	مربوطه	۱ سری	
۱۸	ups	برق اضطراری رایانه	۱ عدد	
۱۹	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	کاغذ پریشمان	۰/۱ Mm و ۰/۱۵ - ۰/۲ و ۰/۲۵	۱۵ ورق	از هر یک
۲	مایله	۰/۲ Mm و ۰/۲۵	۱۵ متر	از هر یک
۳	وارنیش لوله ماکارونی	در سایزهای مختلف	۱۵ متر	از هر سایز ۱۵ متر
۴	شارلاک	هواخشک	۵ لیتر	
۵	سیم لاک	در قطرهای مختلف	۲ قرقره	از هر قطر ۲ قرقره
۶	سیم لحیم	۶۳٪	۱۵ قرقره	
۷	روغن لحیم	معمولی	۱۵ قوطی	
۸	نخ نسوز	-	۱۵ قرقره	
۹	برس سیمی	دستی	۵ عدد	
۱۰	اره	آهن بر دستی (کمان اره)	۱۵ عدد	
۱۱	گریس پمپ	کوچک	۵ عدد	
۱۲	چسب	کاغذی ۱/۵ cm عرض	۵ حلقه	
۱۳	چسب برق	عرض ۱/۵ cm	۵ حلقه	
۱۴	سیم افشان	۰/۷۵ و ۱ و ۱/۵ و ۲/۵	۳ کلاف	از هر یک
۱۵	بلبرینگ	-	۵ عدد	
۱۶	بوشن	-	۵ عدد	
۱۷	کاغذ سمباده	نرم و زبر	۲۰ متر	از هر یک
۱۸	باند سربندی	۰/۵ Cm و ۰/۵۵ cm	۱۵ کلاف	از هر یک
۱۹	لوازم التحریر	پک کن - مداد تراش - مداد -	۱۵ سری کامل	
۲۰	مواد شوینده	گالن ۴ لیتری	۱ گالن	
۲۱	پارچه	تنظیف	۲۰ متر	
۲۲	مولتی متر انبری	عقربه ای	۵ عدد	
	مولتی متر انبری	دیجیتالی	۵ 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	پیچ گوشتی	در اندازه های مختلف	۵ سری	
۲	انبردست	دسته عایقی ۵۰۰ V	۵ عدد	
۳	دم باریک	دسته عایقی ۵۰۰ V	۵ عدد	
۴	سیم پیچ	دسته عایقی ۵۰۰ V	۵ عدد	
۵	سیم لخت کن دستی	دسته عایقی ۵۰۰ V	۵ عدد	
۶	سیم لخت کن اتوماتیک	دسته عایقی ۵۰۰ V	۵ عدد	
۷	آچار تخت	در اندازه های مختلف	۵ سری کامل	
۸	آچار جعبه ای (Box)	-	۵ سری کامل	
۹	آچار فرانسه	-	۵ عدد	
۱۰	آچار شلاقی	-	۵ عدد	
۱۱	هویه هفتیری	۱۰۰ W	۵ عدد	
۱۲	هویه قلمی	۴۰ W	۵ عدد	
۱۳	پایه هویه	-	۵ عدد	
۱۴	چکش پلاستیکی	-	۵ عدد	
۱۵	چکش فلزی	-	۵ عدد	
۱۶	قلم	-	۵ عدد	
۱۷	کلاف بر	-	۵ عدد	
۱۸	کلاف پیچ دستی	-	۵ عدد	
۱۹	مولتی متر انبری	عقربه ای	۵ عدد	
۲۰	مولتی متر انبری	دیجیتالی	۵ عدد	
۲۱	موتور سه فاز با استاتور خام	-	۵ عدد	
۲۲	میکرومتر	با دقت $\frac{1}{100}$ میلی متر	۵ عدد	
۲۳	کولیس	با دقت $\frac{1}{50}$ میلی متر	۵ عدد	
۲۴	خط کش فلزی	میلی متر	۵ عدد	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۵	پولی کش	۳بازو	۲سری کامل	
۲۶	قیچی ورق عایق بر	معمولی	۵ عدد	
۲۷	گوه	معمولی	۵ عدد	
۲۸	گیراستاتور(لوپ)	متوسط	۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .