



معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

نصب، عیب یابی و تعمیر درایورهای کنترل سرعت AC

گروه شغلی الکترونیک

کد استاندارد

۳۱۱۴-۰۳/۰۱۹/۱

تاریخ تدوین: ۹۱/۱۰/ ۱



تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
۱	ابوطالب ابراهیمی	کارشناسی ارشد مهندسی مکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، مدرس دانشگاه سراسری ، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی	۲۵ سال	Abeb_۱۱@yahoo.com
۲	مهدی یارمحمدیان	کارشناسی ارشد مهندسی برق مخابرات	کارشناس برق هیپکو ، مدرس و مربی دوره های آموزشی	۹ سال	Mahdi.yarmohamadian@ymail.com
۳	بیژن جمشیدی	کاردانی برق الکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، مدرس مرکز تحقیقات صنعتی ایران	۲۲ سال	Midc_karaj@yahoo.com
۴	راضیه عباس زاده	کارشناسی برق الکترونیک	رئیس کمیته تخصصی الکترونیک	۷ سال	r.abaszade@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 : ۳۱۱۴-۰۳/۰۱۹/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان:
نصب ، عیب یابی و تعمیر درایور های کنترل سرعت AC
شرح:
کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده کنترل دور موتور ، نقشه خوانی اینورتر با استفاده از بلوک دیاگرام و سخت افزار ، نصب و راه اندازی درایو ، کنترل درایو ، عیب یابی اینورتر ها و توابع حفاظتی ، نصب و راه اندازی softstarter و عیب یابی و رفع عیب softstarter برآید.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : نصب و راه اندازی انواع ماشین های الکتریکی
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۹۴ ساعت زمان آموزش نظری : ۲۲ ساعت زمان آموزش عملی : ۷۲ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
کارشناسی برق با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط



استاندارد آموزشی

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۱-۱- توجه به پلاک موتور(ولتاژ، جریان راه اندازی ، زاویه نصب و ...) ۱-۲- بررسی اتصالات و سیم کشی و سربندی ۱-۳- انتخاب فیوز مناسب (عدم استفاده از سیم به جای فیوز سوخته ، فیوز متناسب با جریان) و کارکرد صحیح آن قبل از استفاده ۱-۴- چک کردن اتصال صحیح فاز به مدار کنترل ۱-۵- تست چشمی و اهم چک مدار فرمان قبل از اتصال به برق ۱-۶- تست مدار فرمان توسط کنتاکتور ها قبل از اتصال به موتور ۱-۷- توجه به ولتاژ و جریان های نامی قطعات ۱-۸- رعایت استاندارد رنگ سیم های بکار رفته در کابل ۱-۹- نصب درست و محکم موتور	۱- کنترل دور موتور
۲-۱- توجه به پلاک موتور(ولتاژ، جریان راه اندازی ، زاویه نصب و ...) ۲-۲- توجه به مشخصات اینورتر و تطابق آنها با مشخصات موتور ۲-۳- مطالعه دستورالعمل و کاتالوگ قبل از اتصال اینورتر	۲- نقشه خوانی اینورتر با استفاده از بلوک دیاگرام و سخت افزار
۳-۱- توجه به پلاک موتور(ولتاژ، جریان راه اندازی ، زاویه نصب و ...) ۳-۲- توجه به مشخصات اینورتر و تطابق آنها با مشخصات موتور ۳-۳- توجه به ولتاژ و جریان های نامی قطعات ۳-۴- رعایت استاندارد رنگ سیم های بکار رفته در کابل ۳-۵- بررسی اتصالات و سیم کشی و سربندی ۳-۶- تست بی باری موتور ۳-۷- تست نمودن موتور بعد از اتصال به بار و قبل از راه اندازی	۳- نصب و راه اندازی درایو



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۴-۱- توجه به مشخصات اینورتر و تطابق آنها با مشخصات موتور</p> <p>۴-۲- توجه به ولتاژ و جریان های نامی قطعات</p> <p>۴-۳- رعایت استاندارد رنگ سیم های بکار رفته در کابل</p> <p>۴-۴- چک کردن اتصال صحیح مدار کنترل</p> <p>۴-۵- تنظیم صحیح پارامترهای کنترل</p> <p>۴-۶- تست مدار فرمان توسط کنتاکتورها قبل از اتصال به موتور</p> <p>۴-۷- اهم چک و تست چشمی مدارات فرمان قبل از راه اندازی</p>	<p>۴- کنترل درایو</p>
<p>۵-۱- انتخاب فیوز مناسب (عدم استفاده از سیم به جای فیوز سوخته ، فیوز متناسب با جریان) و کارکرد صحیح آن قبل از استفاده</p> <p>۵-۲- بررسی اتصالات و سیم کشی و سربندی</p> <p>۵-۳- توجه به ولتاژ و جریان های نامی قطعات</p> <p>۵-۴- تست بی باری اینورتر</p> <p>۵-۵- تست اینورتر بعد از اتصال به موتور</p> <p>۵-۶- انتخاب نوع اینورتر با توجه به کاربرد آن</p> <p>۵-۷- بررسی تناسب توان اینورتر با موتور</p>	<p>۵- عیب یابی اینورتر ها و توابع حفاظتی</p>
<p>۶-۱- توجه به پلاک موتور(ولتاژ، جریان راه اندازی ، زاویه نصب و ...)</p> <p>۶-۲- توجه به مشخصات softstarter و تطابق آنها با مشخصات موتور</p> <p>۶-۳- توجه به ولتاژ و جریان های نامی قطعات</p> <p>۶-۴- رعایت استاندارد رنگ سیم های بکار رفته در کابل</p> <p>۶-۵- بررسی اتصالات و سیم کشی و سربندی</p> <p>۶-۶- انجام تنظیمات اولیه (جریان ، ولتاژ و توان و $\cos\Phi$) قبل از راه اندازی</p>	<p>۶- نصب و راه اندازی softstarter</p>



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۷-۱- انتخاب فیوز مناسب (عدم استفاده از سیم به جای فیوز سوخته ، فیوز متناسب با جریان) و کارکرد صحیح آن قبل از استفاده ۷-۲- بررسی اتصالات و سیم کشی و سربندی ۷-۳- توجه به ولتاژ و جریان های نامی قطعات ۷-۴- تست بی باری softstarter ۷-۵- تست softstarter بعد از اتصال به موتور ۷-۶- تشخیص بلوک معیوب (کنترلر ، منبع و بخش قدرت)	۷- عیب یابی و رفع عیب softstarter



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۱: کنترل دور موتور

زمان اسمی آموزش: ۳ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - نحوه کنترل سرعت موتور های القایی به روش تغییر قطب ها - نحوه کنترل سرعت موتور های القایی به روش تغییر ولتاژ خط (استفاده از کنترل کننده های نیمه هادی مانند ترانزیستور - تریستور و IGBT) - نحوه کنترل سرعت موتور های القایی به روش تغییر مقاومت روتور - نحوه کنترل سرعت موتور های القایی به روش تغییر فرکانس خط - مبدل های dc به ac (اینورتر) - روش های کنترل دور موتور تکفاز
زمان اسمی آموزش: ۱۱ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - بستن مدار کنترل سرعت موتور های القایی به روش تغییر قطب ها - بستن مدار کنترل سرعت موتور های القایی به روش تغییر ولتاژ خط - بستن مدار کنترل سرعت موتور های القایی به روش تغییر مقاومت رتور - بستن مدار کنترل سرعت موتور های القایی به روش تغییر فرکانس خط
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۲: نقشه خوانی اینورتر با استفاده از بلوک دیاگرام و سخت افزار

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - بلوک ورودی rectifier (ولتاژ ثابت - جریان ثابت) - اینورتر سه فازه و تکفازه - روش های کنترل ولتاژ و فرکانس (PWM) - لیست توابع درایو - بلوک دیاگرام سیم بندی پایه 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - اندازه گیری ولتاژ خروجی - روشن و خاموش کردن موتور توسط پنل - خواندن مقادیر ولتاژ و جریان و فرکانس از روی پنل - بررسی سیم بندی ترمینال کنترلی - بررسی سیم بندی ترمینال قدرت - بررسی پنل اصلی اینورتر 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۳: نصب و راه اندازی درایو

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - ترمینال های ورودی درایو - ترمینال های کنترل درایو
زمان اسمی آموزش: ۸ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - اتصال سه فاز ورودی - اتصال سه فاز خروجی به موتور - راه اندازی موتور توسط درایو - اندازه گیری ولتاژ - جریان و فرکانس - چپگرد و راستگرد کردن موتور - انجام عمل Jogging
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۴: کنترل درایو

زمان اسمی آموزش: ۵ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - نرم افزار کنترل اینورتر - پیکر بندی و تنظیمات با keypad - پارامتر های پایه - پارامتر های تخصصی
زمان اسمی آموزش: ۱۶ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - کنترل از طریق نرم افزار - کنترل با استفاده از keypad
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۵: عیب یابی اینورترها و توابع حفاظتی

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - انواع خطاها - توابع حفاظتی - اضافه بار و اتصال کوتاه - روش تشخیص دور موتور توسط انکودر و تاکو متر
زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - عیب یابی و رفع عیب سخت افزاری - عیب یابی و رفع عیب نرم افزاری با توجه به پیام های خطا
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۵: نصب و راه اندازی *softstarter*

زمان اسمی آموزش: ۳ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - برنامه نویسی با استفاده از نرم افزار - معرفی قسمت های مختلف سخت افزار <i>softstarter</i>
زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - استخراج مشخصات <i>softstarter</i> از روی پلاک و کاتالوگ - انجام تنظیمات جهت راه اندازی نرم
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی: عیب یابی و رفع عیب *softstarter*

زمان اسمی آموزش: ۳ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - بلوک دیاگرام - روش های تشخیص طبقه عیب
زمان اسمی آموزش: ۷ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - عیب یابی و رفع عیوب بخش میکرو - عیب یابی و رفع عیوب بخش قدرت - عیب یابی و رفع عیوب بخش منبع تغذیه
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	موتور ac	۱kw و ۱۴۵۰rpm و قفس سنجابی سه فاز	عدد ۵	
۲	موتور ac	۱kw و تکفاز تک خازنه	عدد ۵	
۳	اسیلوسکوپ	۲ ، ۴۰ Mhz کاناله	عدد ۵	
۴	فانکشن ژنراتور	۱ Mhz	عدد ۵	
۵	RLC متر	-	عدد ۲	
۶	منبع تغذیه دابل تراکینگ	۴A ، ۰-۴۰V	عدد ۵	
۷	تخته وایت برد	۱۵۰ cm*۱۰۰ cm	عدد ۱	
۸	کمد کار آموزی	-	عدد ۵	
۹	میز کار کارگاهی	فلزی	عدد ۱۵	
۱۰	صندلی مربی	چرخدار	عدد ۱	
۱۱	صندلی کارآموز	دسته دار چوبی	عدد ۱۵	
۱۲	میز مربی	چرخدار	عدد ۱	
۱۳	دیتا پرو ژکتور	با رزولوشن بالا	عدد ۱	
۱۴	رایانه	با تمام متعلقات	عدد ۵ دستگاه	

توجه :

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



- بر گه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فیوز تکفاز	۱۵A	۳۰ عدد	
۲	فیوز سه فاز موتوری	۵A	۳۰ عدد	
۳	بی مثال	-	۳۰ عدد	
۴	کنترل فاز		۱۰ عدد	
۵	کلیدهای قدرت	۱۰۰	۳۰ عدد	
۶	کلید چپگرد و راستگرد	-	۳۰ عدد	
۷	کلید ستاره و مثلث	-	۳۰ عدد	
۸	سیم (افشان و معمولی)	نمره ۱/۵ و ۲/۵	۳۰ عدد	
۹	رله	Ssr	۳۰ عدد	
۱۰	کنتاکتور	۲۲۰V	۳۰ عدد	
۱۱	رله شیشه ای	۱۰A و ۲۴V	۳۰ عدد	
۱۲	پل دیودی	۱۰A	۳۰ عدد	
۱۳	تایمر	On delay , off delay	۳۰ عدد	
۱۴	جعبه کمک‌های اولیه	با لوازم کمک های اولیه	۱ جعبه	
۱۵	کپسول آتش نشانی	۶ کیابویی ، پودر خشک	۲ عدد	
۱۶	کاغذ	A۴	۳ بسته	
۱۷	لاک غلط گیر	-	۵ عدد	
۱۸	لازم التحریر	-	۱ سری	
۱۹	ماژیک وایت برد	قرمز و آبی و سبز	۲ عدد از	
۲۰	سیم مفتولی نازک	-	۳ متر	
۲۱	خط کش	فلزی	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	سیم لخت کن	دسته عایق	۳ عدد	
۲	سرسیم زن	دسته عایق	۱ عدد	
۳	انبردست	دسته عایق	۳ عدد	
۴	دم باریک	دسته عایق	۳ عدد	
۵	سیم چین	دسته عایق	۳ عدد	
۶	پیچ گوشتی	۴ و ۲ سو- اندازه های متوسط و بزرگ	۳ عدد	
۷	آچار بکس	-	۱ سری	
۸	فاز متر	-	۳ عدد	
۹	ولت متر	-	۱ عدد	
۱۰	آمپر متر	انبری	۱ عدد	
۱۱	کسینوس فی متر	-	۱ عدد	
۱۲	کفش ایمنی	عایق	۳ عدد	
۱۳	لباس کار	نخی معمولی	۳ عدد	
۱۴	دستکش	عایق	۳ عدد	
۱۵	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	
۱۶	کتاب آموزشی	مرتبط	۲ عدد	
۱۷	کانالوگ	مرتبط	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .