



معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

عیب یابی و تعمیر مدارات الکترونیک قدرت

گروه شغلی الکترونیک

کد استاندارد

۳۱۱۴-۰۳/۰۱۵/۱

تاریخ تدوین: ۱/ ۱۰/ ۹۱



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](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد : ۳۱۱۴-۰۳/۰۱۵/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

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

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان:
عیب یابی و تعمیر مدارات الکترونیک قدرت
شرح:
کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده بررسی عملکرد قطعات الکترونیک قدرت ، طراحی و عیب یابی مدارهای راه انداز ، عیب یابی مدارهای یکسو ساز قدرت ، عیب یابی مدارات اینورتر و چاپر برآید.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : طراحی و عیب یابی مدارات دیجیتال
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۶۶ ساعت زمان آموزش نظری : ۱۸ ساعت زمان آموزش عملی : ۴۸ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
دارای مدرک کارشناسی برق با حداقل ۳ سال سابقه مرتبط



استاندارد آموزش
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۱-۱- تست قطعات مورد استفاده در مدار به لحاظ سالم بودن ۱-۲- انتخاب مناسب وسیله اندازه گیری ۱-۳- بررسی صحت اتصالات قبل از وصل منبع تغذیه ۱-۴- اطمینان از رعایت موارد حفاظتی ۱-۵- استفاده از قطعات مناسب ۱-۶- دقت در اتصالات پایه های قطعات الکترونیکی متناسب با عملکرد ۱-۷- توجه به دیتا شیت جهت اتصال صحیح مدارات	۱- بررسی عملکرد قطعات الکترونیک قدرت
۲-۱- تست قطعات مورد استفاده در مدار به لحاظ سالم بودن ۲-۲- انتخاب مناسب وسیله اندازه گیری ۲-۳- بررسی صحت اتصالات قبل از وصل منبع تغذیه ۲-۴- اطمینان از رعایت موارد حفاظتی ۲-۵- استفاده از قطعات مناسب ۲-۶- دقت در اتصالات پایه های قطعات الکترونیکی متناسب با عملکرد ۲-۷- توجه به دیتا شیت جهت اتصال صحیح مدارات	۲- طراحی و عیب یابی مدارهای راه انداز
۱-۱- تست قطعات مورد استفاده در مدار به لحاظ سالم بودن ۱-۲- انتخاب مناسب وسیله اندازه گیری ۱-۳- بررسی صحت اتصالات قبل از وصل منبع تغذیه ۱-۴- اطمینان از رعایت موارد حفاظتی ۱-۵- استفاده از قطعات مناسب ۱-۶- دقت در اتصالات پایه های قطعات الکترونیکی متناسب با عملکرد ۱-۷- توجه به دیتا شیت جهت اتصال صحیح مدارات ۱-۸- توجه به نقشه مدار قبل از اتصال	۳- عیب یابی و تعمیر مدارهای یکسو ساز قدرت



استاندارد آموزش
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۱-۱ تست قطعات مورد استفاده در مدار به لحاظ سالم بودن ۲-۱ انتخاب مناسب وسیله اندازه گیری ۳-۱ بررسی صحت اتصالات قبل از وصل منبع تغذیه ۴-۱ اطمینان از رعایت موارد حفاظتی ۵-۱ استفاده از قطعات مناسب ۶-۱ دقت در اتصالات پایه های قطعات الکترونیکی متناسب با عملکرد ۷-۱ توجه به دیتا شیت جهت اتصال صحیح مدارات ۸-۱ توجه به نقشه مدار قبل از اتصال	۴- عیب یابی مدارات اینورتر و چاپر



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۱: بررسی عملکرد قطعات الکترونیک قدرت

زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت	دانش:
	<p>- معرفی نماد و ساختمان قطعات الکترونیک قدرت</p> <ul style="list-style-type: none"> • دیود شاتکی schottky (فلز- نیمه هادی) • تریستور یا SCR (Thyristor) - تریستور GTO - تریستور PUT, UJT (programmable UJT , Uni Junction Transistor) • دیاک (DIAC) • تریاک (TRIAC) • ترانزیستورهای قدرت (BJT, MOSFET, IGBT) <p>- نحوه عملکرد قطعات زیر در مدارهای الکترونیکی</p> <ul style="list-style-type: none"> • تریستور یا SCR (Thyristor) • دیاک (DIAC) • تریاک (TRIAC) • ترانزیستورهای قدرت (BJT, MOSFET, IGBT)
زمان اسمی آموزش: ۵ ساعت	مهارت:
	<p>- تست قطعات الکترونیک قدرت با اهم متر</p> <ul style="list-style-type: none"> • تریستور یا SCR (Thyristor) • دیاک (DIAC) • تریاک (TRIAC) • ترانزیستورهای قدرت (BJT, MOSFET, IGBT) <p>- تست قطعات الکترونیک قدرت با لامپ</p> <ul style="list-style-type: none"> • تریستور یا SCR (Thyristor) • دیاک (DIAC) • تریاک (TRIAC)



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۱: بررسی عملکرد قطعات الکترونیک قدرت

نگرش:

- 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: طراحی و عیب‌یابی مدارهای راه‌انداز

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۵ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - عملکرد تریستور در مدار به عنوان سوئیچ - عملکرد تریستور در مدار به عنوان کنترل کننده جریان DC بار - روش‌های کنترل زاویه آتش در تریستور - عملکرد تریاک در مدار به عنوان سوئیچ - روشهای مختلف کنترل جریان AC توسط تریاک 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۵ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - بستن مدارات کنترل زاویه آتش تریستور ۰ تا ۱۸۰ (اعمال جریان مستقیم - UJT - مدار مجتمع) - بستن مدارات کنترل زاویه آتش تریاک ۰ تا ۱۸۰ (با مدار RC - دیاک - مدار مجتمع) - بستن مدار سوئیچینگ با تریستور - بستن مدار سوئیچینگ با تریاک 	
نگرش :	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه‌ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه‌جویی در مصرف مواد 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۳: عیب یابی و تعمیر مدارهای یکسو ساز قدرت

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - مدار یکسو ساز تکفاز نیم موج و تمام موج (دیودی - تریستوری - دیود تریستوری) - مدار یکسو ساز سه فاز نیم موج و تمام موج (دیودی - تریستوری - دیود تریستوری) - مدار یکسو ساز شش فاز (دیودی) - روش های متعادل سازی جریان در مدارات سه فازه دیودی و تریستوری 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۶ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - بستن مدار یکسو ساز تکفاز نیم موج و تمام موج (دیودی - تریستوری - دیود تریستوری) - بستن مدار یکسو ساز سه فاز نیم موج و تمام موج (دیودی - تریستوری - دیود تریستوری) - بستن مدار یکسو ساز شش فاز (دیودی) 	
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: عیب یابی مدارات اینورتر و چاپر

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۳ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - مدار اینورتر تکفاز (ترانزیستوری - تریستوری) - مدار اینورتر سه فاز (ترانزیستوری - تریستوری) - مدار چاپر (ترانزیستوری - تریستوری) 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - بستن مدار اینورتر تکفاز (ترانزیستوری - تریستوری) - بستن مدار اینورتر سه فاز (ترانزیستوری - تریستوری) - بستن مدار چاپر (ترانزیستوری - تریستوری) 	
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	اسیلوسکوپ	Mhz ۴۰ ، ۲ کاناله	۵ دستگاه	
۲	فانکشن ژنراتور	۱ Mhz	۵ عدد	
۳	RLC متر	-	۲ عدد	
۴	منبع تغذیه دوپل تراکینگ	۴A ، -۴۰V	۵ عدد	
۵	تخته وایت برد	۱۵۰ cm#۱۰۰ cm	۱ عدد	
۶	کمد کار آموزشی	-	۵ عدد	
۷	میز کار کارگاهی	فلزی	۱۵ عدد	
۸	کمد کتابخانه	-	۱ عدد	
۹	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۱۰	صندلی کارآموز	دسته دار چوبی	۱۵ عدد	
۱۱	میز مربی	چرخدار	۱ عدد	
۱۲	دیتا پرو ژکتور	-	۱ عدد	
۱۳	رایانه	با تمام متعلقات	۵ دستگاه	

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	مقاومت سری E12	۱/۴ وات	۳ سری	
۲	خازن	عدسی ، سرامیکی ، الکترولیتی ، PF، ۱ تا ۱۰۰۰μF	۳ سری	
۳	سلف	۱mh تا ۱ μh	۳ سری	
۴	قطعات smd	-	۳ سری	
۵	دیود معمولی	۱N4۰۰۷	۶۰ عدد	
۶	دیود قدرت	در حد ۲A	۳۰ عدد	
۷	دیودهای خازنی و شاتکی و تونلی	-	از هر نوع ۳۰ عدد	
۸	دیود زبر	۷۱۲ و ۷۱۰ و ۷۵/۲	از هر نوع ۳۰ عدد	
۹	LED	چند رنگ مختلف	از هر رنگ ۳۰ عدد	
۱۰	پل دیودی	-	۲۰ عدد	
۱۱	ترانزیستورهای معمولی	Npn , pnp	از هر نوع ۳۰ عدد	
۱۲	ترانزیستورهای اثر میدانی	JFET , MOSFET و کانال n و کانال p	از هر نوع ۳۰ عدد	
۱۳	تریستور	۲A	۵۰ عدد	
۱۴	ترایاک	۲A	۵۰ عدد	
۱۵	دیاک	-	۵۰ عدد	
۱۶	UJT	-	۵۰ عدد	
۱۷	GTO	-	۵۰ عدد	
۱۸	IGBT	-	۳۰ عدد	
۱۹	ترانس تغذیه	۲۲۰:۱۲ و ۶*۲:۲۲۰	از هر نوع ۵ عدد	

توجه :

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



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۰	پتانسیومتر	$۰/۵\text{ k}\Omega - ۱\text{M}\Omega$	۳ سری	
۲۱	جعبه کمک‌های اولیه	با لوازم کمک‌های اولیه	۱ جعبه	
۲۲	کپسول آتش‌نشانی	۶ کیابویی، پودر خشک	۲ عدد	
۲۳	کلید	دو حالت on , off	۳	
۲۴	کاغذ	A۴	۳ بسته	
۲۵	لاک غلط‌گیر	-	۵ عدد	
۲۶	لازم‌التحریر	-	۱ سری برای هر نفر	
۲۷	ماژیک وایت برد	قرمز و آبی و سبز	۲ عدد از هر رنگ	
۲۸	سیم مفتولی نازک	-	۳ متر	
۲۹	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	مولتی متر	آنالوگ و دیجیتال	۱ عدد	
۲	RLC متر	-	۱ عدد	
۳	برد برد	با کیفیت بالا	۳ عدد	
۴	پنس	فلزی	۳ عدد	
۵	دم باریک	دسته عایق	۱ عدد	
۶	سیم چین	دسته عایق	۱ عدد	
۷	انبردست	دسته عایق	۱ عدد	
۸	فازمتر	دسته عایق	۱ عدد	
۹	کفش ایمنی	عایق	۳ عدد	
۱۰	لباس کار	نخی معمولی	۳ عدد	
۱۱	دستکش	عایق	۳ عدد	
۱۲	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	
۱۳	کتاب آموزشی	مرتبط	۲ عدد	
۱۴	کاتالوگ	مرتبط	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .