



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بسمه تعالی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

راه اندازی موتورهای القایی با کنترل دور DELTA

گروه شغلی

برق

کد ملی آموزش شایستگی

۳۱۱۳-۰۵-۰۰۵-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۱۰/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۰۵-۰۰۵-۳۱۱۳

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :
علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی
محمود تقی پور مدیرکل استان چهارمحال و بختیاری
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
لیلا فرهادی راد مسئول گروه برق
مرتضی محمدیان دهکردی

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان چهارمحال و بختیاری
-

فرآیند اصلاح و بازنگری :
-
-

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای
کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است .

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

۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	احمد رضا بنی شریف	کارشناسی ارشد	برق- الکترونیک	مربی آموزشی	۸ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۳۳۸۰۳۱۸۴ ایمیل : ahbanisharif@gmail.com آدرس : مرکز آموزش فنی و حرفه ای شهرستان شهرکرد
۲	مرتضی محمدیان دهکردی	کارشناسی ارشد	برق- الکترونیک	کارشناس آموزش	۱۰ سال	تلفن ثابت : ۰۳۸۳۲۲۰۶۸۷ تلفن همراه : ۰۹۱۳۱۸۱۲۳۵۰ ایمیل : mr.dehkordi@yahoo.com آدرس : اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان چهارمحال و بختیاری
۳	لیلا فرهادی راد	کارشناسی	برق الکترونیک	کارشناس آموزش مسوول گروه برنامه ریزی درسی برق	۱۰ سال	تلفن ثابت : ۰۶۶۵۶۹۹۰۰ تلفن همراه : ایمیل : آدرس : سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور دفتر طرح و برنامه های درسی فنی و حرفه ای کشور



تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود.

استاندارد آموزش :

نقشه ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

نام یک شغل :

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

شرح شغل :

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسؤلیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد.)

ارزشیابی :

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

صلاحیت حرفه ای مربیان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

دانش :

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

نگرش :

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

توجهات زیست محیطی :

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



نام استاندارد آموزش شایستگی:

راه اندازی موتورهای القایی با کنترل دور DELTA

شرح استاندارد آموزش شایستگی :

راه اندازی موتورهای القایی با کنترل دور DELTA از شایستگی های حوزه برق می باشد که کارهایی از قبیل کار با سخت افزار و سیم بندی درایو، پارامتردهی، کار با مدهای کنترلی، بررسی آلارم ها و پیغام های مربوطه و شبکه کردن درایو، کار با لوازم جانبی و کنترل سرعت موتور های القایی را شامل می شود. این شایستگی با مهندسين و تکنسین های برق و کنترل در کارخانه های صنعتی در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق (کلیه گرایش ها)

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز : ندارد

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۵۰ ساعت

- زمان آموزش نظری: ۱۹ ساعت

- زمان آموزش عملی: ۳۱ ساعت

- زمان کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی : ۲۵٪

- عملی : ۶۵٪

- اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (قدرت و الکترونیک) و ۳ سال سابقه کار مرتبط



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

درايوهای DELTA برای کنترل دور موتورهای القایی و سروو موتورها با توان های نامی متفاوت بر حسب نوع موتور مورد استفاده قرار می گیرند.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Commissioning induction motors with remote control DELTA

* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :

- کارور plc

- مونتاژ کار تابلوهای برق

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :

- | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| د : نیاز به استعلام از وزارت کار | <input checked="" type="checkbox"/> | |



استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین
۱	بررسی روش های کنترل سرعت موتورهای القایی
۲	کار با سخت افزار و سیم بندی درایوهای DELTA
۳	پارامتردهی درایوهای DELTA
۴	بکارگیری مدهای کنترلی درایو DELTA
۵	عیب یابی آلام ها و پیغام ها
۶	شبکه کردن درایوهای DELTA از طریق شبکه های مدباس RS485
۷	راه اندازی موتورها و درایوهای DELTA و کار با لوازم جانبی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :	
	جمع	عملی	نظری		بررسی روش های کنترل سرعت موتورهای القایی
	۸	۴	۴		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده منبع ولتاژ متغییر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان اینورتر شش پله ای				دانش : - نحوه تولید جریان سه فازه - اساس کار موتور های القایی - حالت دوار موتورهای القایی - اصول پلاک خوانی موتورهای الکتریکی - اصول راه اندازی موتورهای الکتریکی به روش ستاره - مثلث - روش کنترل سرعت از طریق ولتاژ - روش کنترل سرعت از طریق فرکانس - روش کنترل سرعت از طریق ولتاژ و فرکانس به طور هم زمان - اینورتر منبع ولتاژ - اینورتر منبع جریان - اینورتر شش پله ای - اصول مدولاسیون پهنای پالس - روش کنترل سرعت از طریق تغییر تعداد قطب - روش کنترل سرعت از طریق درایو - مزایای استفاده از درایو های الکتریکی	



	عنوان :		
	زمان آموزش		
	نظری	عملی	جمع
	بررسی روش های کنترل سرعت موتورهای القایی		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط		
موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده منبع ولتاژ متغیر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان اینورتر شش پله ای	مهارت : - بررسی روش های کنترل سرعت - پلاک خوانی موتور - کنترل موتورهای القایی با اینورتر منبع ولتاژ - کنترل ولتاژ اینورتر شش پله ای - مقایسه کنترل کننده های AC و DC - انتخاب درایو مناسب با موتور		
	نگرش: - دقت در انجام کار - استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات		
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - اتصال صحیح المان ها جهت جلوگیری از ایجاد نشتی و جلوگیری از بوجود آمدن خرابی های مداوم		
	توجهات زیست محیطی : - رعایت آراستگی محیط کار - کاهش آلودگی صوتی محیط - مدیریت انرژی		



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :	
	جمع	عملی	نظری		کار با سخت افزار و سیم بندی درایوهای DELTA
	۸	۵	۳		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط	
موتورالقایی قفس سنجایی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو DELTA منبع ولتاژ متغییر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان				دانش :	
				- انواع اینورتر DELTA - مراحل نصب اینورتر DELTA - دیاگرام پایه سیم بندی - ترمینال های کنترل - اصول سیم بندی مدار اصلی (برد قدرت و کنترل) - اصول نصب کابل های کنترلی به اینورتر	
				مهارت :	
				- نصب اینورتر DELTA - سیم بندی برد قدرت اینورتر DELTA - سیم بندی برد کنترل اینورتر DELTA	
				نگرش :	
				- دقت در انجام کار نصب و سیم بندی درایو - استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات	
				ایمنی و بهداشت :	
				- رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد	
			توجهات زیست محیطی :		
			- رعایت آراستگی محیط کار - کاهش آلودگی صوتی محیط - مدیریت انرژی		



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : پارامتردهی درایوهای DELTA
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتورالقای قفس سنجایی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو DELTA منبع ولتاژ متغیر AC اینورترمنبع ولتاژ اینورترمنبع جریان				دانش : - توصیف تنظیم پارامترها، گروه های درایو DELTA - نحوه تنظیم پارامترهای ورودی و خروجی دیجیتال و آنالوگ - طریقه کار با پنل نمایشگر و کلیدهای درایو و علائم آن - نحوه انجام تنظیمات موتور با پنل نمایشگر و کلیدهای درایو - روش راه اندازی درایو در مد آزمایشی JOG - نحوه راه اندازی سریع درایو DELTA - نحوه تغییر مرجع فرمان و فرکانس - نحوه فعال سازی ترمز الکتریکی
				مهارت : - وارد کردن مشخصات موتور به اینورتر DELTA - پارامتردهی درایو از طریق اپراتور پنل نمایشگر - راه اندازی درایو از طریق ورودی های دیجیتال و آنالوگ - راه اندازی درایو در مد آزمایشی JOG - تغییر دادن سرعت چرخش موتور - توقف سریع موتور (ترمز)



	زمان آموزش			عنوان : پارامتردهی درایوهای DELTA
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - دقت در انجام کار - نگهداری و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - اتصال صحیح امان ها جهت جلوگیری از ایجاد نشتی - جلوگیری از بوجود آمدن خرابی های مداوم 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی صوتی محیط 			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			بکارگیری مدهای کنترلی درایو DELTA
موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو DELTA منبع ولتاژ متغییر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان مقاومت، پتانسیومتر				دانش : - انواع مدهای کنترلی درایو DELTA - نحوه سیم بندی، مد کنترلی پالس و تنظیم نوع پالس ورودی - مد کنترلی V/F - پارامترهای مد کنترل گشتاور و سرعت - عملکرد چند منظوره - پارامترهای مد حلقه باز و حلقه بسته - نحوه سنکرون کردن درایو DELTA
				مهارت : - تنظیم پارامترهای مد کنترلی پالس و تنظیم نوع پالس ورودی - تنظیم پارامترهای مد V/F - تنظیم پارامترهای مد کنترل گشتاور و سرعت - تنظیم عملکرد چند منظوره - تنظیم پارامترهای مد حلقه باز و حلقه بسته - تنظیم پارامترهای سنکرون سازی درایو DELTA



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				بکارگیری مدهای کنترلی درایو DELTA دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				نگرش : - دقت در انجام کار - نگهداری و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - اتصال صحیح المان ها جهت جلوگیری از ایجاد نشستی و جلوگیری از بوجود آمدن خرابی های مداوم
				توجهات زیست محیطی : - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی صوتی محیط



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتورالقایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو DELTA منبع ولتاژ متغییر AC اینورترمنبع ولتاژ اینورترمنبع جریان مقاومت، پتانسیومتر				دانش :
				- پارامترهای حفاظتی - بررسی کدهای خطای مربوطه - شناخت پیغام های مربوطه
				مهارت :
				-عیب یابی کدهای خطاها -عیب یابی پیغام های مربوطه
				نگرش :
				- دقت در انجام کار -نگهداری و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات توجهات زیست محیطی : -کاهش آلودگی صوتی محیط -گذاشتن قطعات معیوب در ظروف مخصوص



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : شبکه کردن درایوهای DELTA از طریق شبکه های مدباس RS485
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتورالقایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو DELTA منبع ولتاژ متغییر AC اینورترمنبع ولتاژ اینورترمنبع جریان مقاومت، پتانسیومتر				دانش : - نحوه پارامتردهی شبکه مدباس RS485 -طریقه پیکربندی HMI برای ارتباط با درایو DELTA - نحوه ارتباط بین بلوک ترمینالهای کنترلی - مود ASCII
				مهارت : - پارامتردهی شبکه مدباس -کنترل موتور و درایو از طریق شبکه مدباس (استارت، استپ و تنظیم فرکانس) با استفاده از شبکه مدباس RS485 - تنظیم شبکه و مود ASCII
				نگرش : -دقت در انجام کار -نگهداری و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
				توجهات زیست محیطی : - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی صوتی محیط



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کار با لوازم جانبی، راه اندازی موتورها و درایوهای DELTA
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتورالقایی قفس سنجابی و رتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو DELTA منبع ولتاژ متغییر AC مقاومت، پتانسیومتر کانکتور RS485 فیلتر EMI کارت های PG	دانش :			<ul style="list-style-type: none"> - مقاومت های ترمزی - نحوه استفاده از ماژول ارتباطی و اپراتوری - کارت های PG - اصول طراحی فیلتر EMI
	مهارت :			<ul style="list-style-type: none"> - نصب و استفاده از مقاومت های ترمزی - نصب و استفاده از ماژول ارتباطی و اپراتوری - استفاده از کارت های PG - طراحی و استفاده از فیلتر EMI
	نگرش :			<ul style="list-style-type: none"> - دقت در انجام کار - نگهداری و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات
	ایمنی و بهداشت:			<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
	توجهات زیست محیطی :			<ul style="list-style-type: none"> - رعایت آراستگی محیط کار - کاهش آلودگی صوتی محیط



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ست آموزشی درایو DELTA	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۲	موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۳	اینورتر شش پله ای	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۴	اینورتر منبع ولتاژ	دو دستگاه	۲ عدد	
۵	اینورتر منبع جریان	دو دستگاه	۲ عدد	
۶	منبع تغذیه	30V و 8A	۵ عدد	
۷	منبع ولتاژ AC متغییر	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۸	کانکتور RS485	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۹	میز کار	عایق بندی شده	۵ عدد	
۱۰	ماژول اپراتوری	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۱۱	تخته وایت برد	1 * 1.5 متر	۲ عدد	
۱۲	دیتا پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۱۳	کپسول اطفای حریق	۶ کیلوی	۱ عدد	
۱۴	رایانه	با تمام متعلقات	۸ عدد	
۱۵	جعبه کمک های اولیه	با کلیه تجهیزات	۱ سری	
۱۶	میز مخصوص رایانه	معمولی	۸ عدد	
۱۷	صندلی کامپیوتر (گردان)	یک عدد برای هر نفر	۱۵ عدد	
۱۸	کارت PG	یک عدد برای هر دونفر	۸ 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	انواع مقاومت	مقاومت های مختلف	۵ ست	
۲	مقاومت های ترمز	یک بسته	۸ بسته	
۳	دیپ سویچ	یک ست	۱ ست	
۴	پتانسیومتر	۵کیلو اهم	۱۰ عدد	
۵	سیم	فیشی	۲۰۰ عدد	
۶	ماژیک وایت برد	چند رنگ مختلف	۵ عدد	
۷	کاغذ	A 4	۳ بسته	

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	دیجیتالی	۸ عدد	
۲	مولتی متر	آنالوگ	۸ عدد	
۳	سیم چین	کوتاه پایه متناسب با کار	۸ عدد	
۴	دم باریک	کوتاه پایه متناسب با کار	۸ عدد	
۵	فاز متر	معمولی	۸ عدد	
۶	دو شاخه	معمولی	۸ عدد	
۷	پیچ گوشتی	ست کامل ساعتی	۸ عدد	
۸	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



- منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	مدارهای الکترونیک قدرت	عیسی باتارسه	محمد تقی میرزایی	۱۳۸۸	نوپردازان	-
۲	منابع تغذیه سوئچینگ	ادیب ابریشمی فرد	-	۱۳۹۰	-	-

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
1	www.ieee.org
2	www.elsevier.com
3	www.freepapers.ir