



معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

پیکربندی سخت افزاری و برنامه نویسی PLC

### گروه شغلی برق

کد استاندارد

۳۱۱۳-۰۵/۰۳۱/۱

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 حرفه ای کشور ، پلاک ۲۵۹

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد : ۳۱۱۳-۰۵/۰۳۱/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد :

فرآیند اصلاح و بازنگری :



## مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

<b>عنوان:</b>
پیکربندی سخت‌افزاری و برنامه‌نویسی PLC
<b>شرح:</b>
کارآموز با گذراندن این دوره می‌تواند از عهده لاجیک نویسی، پیکربندی سخت‌افزار PLC، آدرس دهی، کار با مجموعه دستورات Bit Logic، کار با مجموعه دستورات Timer, Counter, Comparator, Converter, Move، کار با مجموعه دستورات Integer Function, Floating Point Function، - برنامه‌نویسی به روش ساختار یافته و برنامه‌های جانبی کاربردی، کار با سیگنال‌های آنالوگ و تشخیص خطا و عیب یابی برآید.
<b>ویژگی‌های کارآموز ورودی:</b>
حداقل میزان تحصیلات: دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش‌نیاز: طراحی، نصب، مونتاژ، راه‌اندازی، تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتوری، به کارگیری سنسورها و شیرهای برقی
<b>طول دوره آموزش:</b>
طول دوره آموزش: ۱۶۰ ساعت - زمان آموزش نظری: ۴۰ ساعت - زمان آموزش عملی: ۱۲۰ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)</b>
- کتبی: ۲۵٪ - عملی: ۶۵٪ - اخلاق حرفه‌ای: ۱۰٪
<b>صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان:</b>
دارای حداقل مدرک کارشناسی برق با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عناصر شایستگی
۱-۱- تحلیل مدارهای منطقی تشکیل شده از گیت های منطقی	۱- تبدیل و تحلیل مدارهای رله ای به مدارهای منطقی
۱-۲- نصب نرم افزار در plc ۲-۲- پیکر بندی سخت افزاری در PLC و ساخت پروژه در محیط نرم افزار ۲-۳- انتخاب و کدگذاری سخت افزار با استفاده از کاتالوگ ۲-۴- استفاده از شبکه profibus , profinet ۲-۵- رعایت مسایل حفاظتی و ایمنی هنگام استفاده از سخت افزار ۲-۶- تنظیم لینک ارتباطی بین plc و رایانه	۲- پیکربندی سخت افزار PLC
۳-۱- آدرس دهی انواع کارت های plc ۳-۲- آدرس دهی حافظه و بررسی تداخل حافظه	۳- آدرس دهی
۴-۱- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات مقدماتی ۴-۲- دانلود و آپلود کردن برنامه و مونیتور کردن آن ۴-۳- آزمایش برنامه های نوشته شده با برنامه شبیه ساز و سخت افزار ۴-۴- تحلیل برنامه نوشته شده و رفع عیب احتمالی	۴- کار با مجموعه دستورات Bit Logic
۵-۱- برنامه نویسی با استفاده از تایمرها ، شمارنده ها ، مقایسه کننده ها و ... ۵-۲- دانلود و آپلود کردن برنامه و مونیتور کردن آن ۵-۳- آزمایش برنامه های نوشته شده با برنامه شبیه ساز و سخت افزار ۵-۴- تحلیل برنامه نوشته شده و رفع عیب احتمالی	۵- کار با مجموعه دستورات Timer, Counter, Comparator, Converter, Move
۶-۱- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات تکمیلی ۶-۲- دانلود و آپلود کردن برنامه و مونیتور کردن آن ۶-۳- آزمایش برنامه های نوشته شده با برنامه شبیه ساز و سخت افزار ۶-۴- تحلیل برنامه نوشته شده و رفع عیب احتمالی	۶- کار با مجموعه دستورات Integer Function, Floating Point Function
۷-۱- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات به روش ساختاریافته ۷-۲- دانلود و آپلود کردن برنامه و مونیتور کردن آن ۷-۳- آزمایش برنامه های نوشته شده با برنامه شبیه ساز و سخت افزار ۷-۴- تحلیل برنامه نوشته شده و رفع عیب احتمالی	۷- برنامه نویسی به روش ساختار یافته و برنامه های جانبی کاربردی



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عناصر شایستگی
۸-۱- تنظیم و پارامتردهی کارت های آنالوگ با توجه به سیگنال ورودی ۸-۲- برنامه نویسی با استفاده از توابع scal, unscale ۸-۳- دانلود و آپلود کردن برنامه و مونیتور کردن آن ۸-۴- آزمایش برنامه های نوشته شده با برنامه شبیه ساز و سخت افزار ۸-۵- تحلیل برنامه نوشته شده و رفع عیب احتمالی	۸- کار با سیگنال‌های آنالوگ
۹-۱- تست اولیه تجهیزات سخت افزاری ۹-۲- تشخیص خطاهای سخت افزاری ۹-۳- تشخیص خطاهای نرم افزاری	۹- تشخیص خطا و عیب یابی



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : لاجیک نویسی

زمان اسمی آموزش : ۵ ساعت	دانش :
<p>- سیستم اعداد در مبنای دو، ده و شانزده و نمایش کد BCD</p> <p>- گیت‌های منطقی AND, OR, NOT, XOR (جدول صحت، نماد منطقی، نماد بلوک دیاگرامی ، معادل مداری و ریاضی آن‌ها)</p> <p>- حافظه و تقسیم‌بندی آن (Bit, Byte, Word, Double Word)</p> <p>- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع</p>	
زمان اسمی آموزش : ۱۲ ساعت	مهارت :
<p>- تبدیل مقیاس اعداد به یکدیگر</p> <p>- تبدیل فرایند به مدار منطقی و پیاده‌سازی آن با گیت‌های منطقی</p> <p>- تحلیل یک مدار منطقی متشکل از گیت‌های منطقی</p>	
نگرش:	
<p>- مدیریت زمان</p> <p>- رعایت آراستگی در محیط کار</p> <p>- صرفه جویی در مصرف مواد</p> <p>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</p>	





استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: پیکربندی سخت افزار PLC

زمان اسمی آموزش : ۱۰ ساعت	دانش :
	<ul style="list-style-type: none"><li>- نحوه نصب نرم افزار</li><li>- نحوه استفاده از پنجره های H.W. config</li><li>- نحوه پیکربندی سخت افزاری در ۳۰۰ , ۴۰۰ Station</li><li>- نحوه دانلود کردن و آپلود کردن پیکربندی سخت افزاری</li><li>- نحوه استفاده از شبکه های Profinet , Profibus</li></ul>
زمان اسمی آموزش : ۳۰ ساعت	مهارت :
	<ul style="list-style-type: none"><li>- انتخاب سخت‌افزار مناسب برای یک پروژه پیش فرض با استفاده از PLC های سری ۳۰۰-Step۷</li><li>- انتخاب سخت‌افزار مناسب برای یک پروژه پیش فرض با استفاده از PLC های سری ۴۰۰-Step۷</li><li>- انتخاب و کد گذاری تجهیزات با استفاده از کاتالوگ محصولات</li><li>- ساخت پروژه و پیکربندی سخت‌افزار مناسب برای چند پروژه پیش فرض در محیط نرم‌افزار</li><li>- استفاده از شبکه Profibus و Profinet به منظور استفاده از Remote I/O</li><li>- استفاده از شبکه Profibus به منظور ارتباط با تجهیزاتی مانند درایو موتور و اندازه‌گیرها (Power Meter)</li><li>- اجرای تنظیمات لازم سخت افزاری و پارامتردهی کارتها</li><li>- تنظیم لینک ارتباطی بین PLC و رایانه</li><li>- دانلود کردن پیکربندی و تنظیمات از رایانه به PLC</li><li>- آپلود کردن پیکربندی و تنظیمات از PLC به رایانه</li></ul>
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- مدیریت زمان</li><li>- رعایت آراستگی در محیط کار</li><li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li><li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li></ul>



## استاندارد آموزش

### برگه تحلیل آموزش: آدرس دهی

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"><li>- آدرس دهی و چگونگی تعیین آن</li><li>- روش های آدرس دهی (Slot Oriented , User Oriented)</li><li>- تداخل حافظه و بررسی آن</li><li>- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع</li></ul>
زمان اسمی آموزش: ۸ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"><li>- آدرس دهی کارت های ورودی دیجیتال</li><li>- آدرس دهی کارت های خروجی دیجیتال</li><li>- آدرس دهی کارت های ورودی آنالوگ</li><li>- آدرس دهی کارت های خروجی آنالوگ</li><li>- آدرس دهی حافظه و بررسی مساله تداخل حافظه (چند نمونه بررسی شود)</li></ul>
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- مدیریت زمان</li><li>- رعایت آراستگی در محیط کار</li><li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li><li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li></ul>



## استاندارد آموزش

### برگه تحلیل آموزش : کار با مجموعه دستورات Bit Logic

زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	دانش :
	<ul style="list-style-type: none"><li>- زبان‌های برنامه نویسی پایه (LAD, FBD, STL)</li><li>- محیط نرم‌افزار Simatic Manager جهت نوشتن برنامه</li><li>- انواع روش‌های برنامه‌نویسی (Linear &amp; Structure Programming)</li><li>- بلوک‌های برنامه‌نویسی (OB, FC, FB, DB, SFC, SFB, SDB, UDT)</li><li>- محیط برنامه‌نویسی و اصول کلی در نوشتن برنامه</li><li>- محیط سیمولاتور (شبیه‌ساز) (نرم‌افزار PLCSIM)</li><li>- اصول دانلود و آپلود نمودن برنامه و مونیتور (Monitor) نمودن برنامه</li><li>- شناخت فرمت داده‌های ابتدایی در Step ۷ (Elementary Data Type)</li><li>- مجموعه دستورات Bit Logic و Help آن شامل:</li><li>• (Normally Open Contact, Normally Close Contact, Invert Power Flow, Output Coil, Midline Output, Set-Reset Flip Flop, Reset-Set Flip Flop, Positive RLO Edge Detection, Negative RLO Edge Detection)</li><li>- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع</li></ul>
زمان اسمی آموزش: ۱۸ ساعت	مهارت :
	<ul style="list-style-type: none"><li>- پیکربندی و ساخت پروژه</li><li>- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات Bit Logic و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار PLC</li><li>- برنامه‌نویسی مثال‌های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار PLC</li></ul>
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- مدیریت زمان</li><li>- رعایت آراستگی در محیط کار</li><li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li><li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li></ul>



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: کار با مجموعه دستورات Timer, Counter, Comparator, Converter, Move

زمان اسمی آموزش: ۵ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"><li>- مجموعه دستورات Timer و Help آن شامل: (Pulse Timer, Extended Pulse Timer, On Delay Timer, Retentive On Delay Timer, Off Delay Timer)</li><li>- مجموعه دستورات Counter و Help آن شامل: (Up-Down Counter, Up Counter, Down Counter)</li><li>- مجموعه کامل دستورات Comparator و Help آن</li><li>- مجموعه کامل دستورات Converter و Help آن</li><li>- دستور Move و Help آن</li><li>- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع</li></ul>
زمان اسمی آموزش: ۱۸ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"><li>- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات Timer و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار PLC</li><li>- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات Counter و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار PLC</li><li>- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات Comparator, Converter, Move و تست با استفاده از سیمولاتور</li><li>- برنامه نویسی مثال‌های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار PLC</li></ul>
	نگرش:
	<ul style="list-style-type: none"><li>- مدیریت زمان</li><li>- رعایت آراستگی در محیط کار</li><li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li><li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li></ul>



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : کار با مجموعه دستورات Integer Function, Floating Point Function

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت
<p>- مجموعه کامل دستورات Integer Function و Help آن</p> <p>- مجموعه کامل دستورات Floating Point Function و Help آن</p> <p>- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع</p>	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت
<p>- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات Integer Function, Floating Point Function و تست با استفاده از سیمولاتور</p> <p>- برنامه نویسی مثال‌های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور</p>	
نگرش :	
<p>- مدیریت زمان</p> <p>- رعایت آراستگی در محیط کار</p> <p>- صرفه جویی در مصرف مواد</p> <p>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</p>	



## استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش : برنامه‌نویسی به روش ساختار یافته و برنامه‌های جانبی کاربردی

دانش :	زمان اسمی آموزش : ۶ ساعت
<ul style="list-style-type: none"><li>- انواع و چگونگی استفاده از Data Block</li><li>- برنامه‌نویسی به روش ساختار یافته (Structure Programming) و نحوه فراخوانی توابع</li><li>- چگونگی استفاده از جدول سمبل‌ها (Symbol Table)</li><li>- چگونگی استفاده از Variable Table (VAT)</li><li>- چگونگی استفاده از Rewire و کاربرد آن</li><li>- چگونگی استفاده از Compare Blocks و کاربرد آن</li><li>- چگونگی استفاده از Cross Reference و کاربرد آن</li><li>- چگونگی آرشیو و بازیابی پروژه</li><li>- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع</li></ul>	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۶ ساعت
<ul style="list-style-type: none"><li>- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات به روش ساختار یافته و تست با استفاده از سیمولاتور</li><li>- استفاده از Data Block به صورت Instance و Share</li><li>- استفاده از جدول سمبل‌ها (Symbol Table)</li><li>- استفاده از Variable Table (VAT) در مشاهده نمودن (Monitor) و تغییر دادن (Modify) مقادیر</li><li>- استفاده از Rewire و تغییر آدرس در میان برنامه</li><li>- مقایسه Online و Offline بلاک‌ها با استفاده از Compare Blocks</li><li>- استفاده از Cross Reference</li><li>- آرشیو و بازیابی پروژه</li></ul>	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- مدیریت زمان</li><li>- رعایت آراستگی در محیط کار</li><li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li><li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li></ul>	



## استاندارد آموزش

### برگه تحلیل آموزش: کار با سیگنال‌های آنالوگ

دانش:	زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت
<p>- سیگنال‌های آنالوگ و سطوح استاندارد سیگنال</p> <p>- طریقه تنظیم سخت‌افزاری و نرم‌افزاری کارت‌های آنالوگ</p> <p>- استفاده از توابع استاندارد Scale و Unscale</p> <p>- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع</p>	
مهارت:	زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت
<p>- تنظیم و پارامتردهی کارت‌های آنالوگ با توجه به سیگنال ورودی</p> <p>- برنامه نویسی با استفاده از تابع (FC۱۰۵) Scale و به رنج در آوردن کمیت آنالوگ و تست با استفاده از سیمولاتور</p> <p>- برنامه نویسی با استفاده از تابع (FC۱۰۶) Unscale و از رنج در آوردن کمیت آنالوگ و تست با استفاده از سیمولاتور</p> <p>- برنامه‌نویسی مثال‌های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور</p>	
نگرش:	
<p>- مدیریت زمان</p> <p>- رعایت آراستگی در محیط کار</p> <p>- صرفه جویی در مصرف مواد</p> <p>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</p>	



## استاندارد آموزش

### برگه تحلیل آموزش: خطا و عیب یابی

زمان اسمی آموزش: ۲ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"><li>- خطاهای رایج در بخش سخت‌افزار</li><li>- خطاهای رایج در بخش نرم‌افزار</li><li>• Hardware Diagnostics</li><li>• Module Information</li><li>• Diagnostic Buffer</li><li>• CPU Messages</li><li>- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع</li></ul>
زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"><li>- استفاده از مولتی‌متر جهت تست اولیه تجهیزات سخت‌افزاری</li><li>- استفاده از نرم‌افزار جهت تشخیص خطاهای سخت‌افزاری</li><li>- استفاده از نرم‌افزار جهت تشخیص خطاهای نرم‌افزاری</li></ul>
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- مدیریت زمان</li><li>- رعایت آراستگی در محیط کار</li><li>- صرفه جویی در مصرف مواد</li><li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li></ul>





- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ست آموزشی کنترل سطح ، فشار ، دما ،	از طریق PLC SY-۳۰۰ و پنل اپراتوری و PID کنترلر	۱ مجموعه	
۲	ست آموزشی دما	از طریق PLC SY-۳۰۰ به همراه کوره با قابلیت تحمل $1200^{\circ}C$ دما	۱ مجموعه	
۳	ست آموزشی Water filtering	به همراه سنسور فشار، دما، سطح، فلو، $\Delta p$ ، شیر کنترلی قابلیت آموزش اتصال PLC SY-۴۰۰ ، Remote های SY-۳۰۰ با شبکه Profibus و اترنت	۱ مجموعه	
۴	ست آموزشی (کیفی ، قابل حمل)	PLC SY-۳۰۰ به همراه Function برای تست کلیه ورودی ها و خروجی ها	۳ مجموعه	
۵	ست آموزشی (کیفی ، قابل حمل)	PLC SY-۴۰۰ به همراه Function	۱ مجموعه	
۶	ست آموزشی (کیفی ، قابل حمل)	PLC SY-۴۰۰ با پنل اپراتوری مرتبط برای تست نرم افزار جدید TIA ۱۰.۵ به همراه Function برای تست کلیه ورودی ها و خروجی ها	۱ مجموعه	
۷	ست آموزشی (کیفی ، قابل حمل )	PLC SY-۳۰۰ ، Remote های SY-۳۰۰ و تست شبکه Profibus به همراه Function برای تست کلیه ورودی ها و خروجی ها	۱ مجموعه	
۸	ست آموزشی Plc Kinco	همراه با سیمولیشن های کاربردی (حداقل ۴ کارت شبیه سازی شده ) و قابلیت تست کلیه ورودی ها و خروجی ها و نمایش خروجی های آنالوگ و دیجیتال	۱ مجموعه	
۹	ست آموزشی پنوماتیک	با قابلیت تست کلیه سنسورهای دما و پنوماتیک از طریق PLC SY-۳۰۰ و قابلیت تست کلیه سنسورها و ورودی خروجی ها از طریق پنل اپراتوری	۱ مجموعه	

توجه :

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



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۰	ست آموزشی شامل	PLC S ۷-۳۰۰، PLC S ۷-۲۰۰، Logo ، plc S ۵ ، پنل اپراتوری HMI ، درایو کنترل دور موتور ، سنسور دما و سنسورهای پنوماتیک با قابلیت سیم بندی کلیه ورودی‌ها و خروجی‌ها توسط اپراتور و تست کلیه ورودی‌ها و خروجی‌ها	۱ مجموعه	
۱۱	ست آموزشی ۳Station	با قابلیت کنترل از طریق PLC S ۷-۳۰۰	۱ مجموعه	
۱۲	کیت های کامل Simulation	جهت شبیه سازی برنامه چراغ راهنما ، دریل ، استپ موتور، پژکن ، آسانسور و تانک با قابلیت اتصال به PLC های مختلف	۱ مجموعه	
۱۳	IM فرستنده	-	۵ عدد	
۱۴	IM گیرنده	-	۵ عدد	
۱۵	منبع تغذیه PS	PLC S ۷-۳۰۰ و ۵A	۵ عدد	
۱۶	CPU	PLC S ۷-۳۰۰، E ۲DP ۳۱۵	۵ عدد	
۱۷	منبع تغذیه	PLC S ۷-۴۰۰ ( PS ۴۰۷ )	۳ عدد	
۱۸	پردازشگر CPU	PLC S ۷-۴۰۰ ( CPU ۴۱۲ )	۳ عدد	
۱۹	ریل ۳۰۰-۷	-	۱۰ عدد	
۲۰	کارت های SM	دیجیتال (۱۶ ورودی و ۱۶ خروجی)	۳۵ عدد	
۲۱	کارت های SM	آنالوگ	۱۰ عدد	
۲۲	کارت های CP	-	۵ عدد	
۲۳	کارت های FM	-	۵ عدد	
۲۴	SM های PLC S ۷-۴۰۰	دیجیتال (SM ۴۳۳)	۱۸ عدد	
۲۵	SM های PLC S ۷-۴۰۰	آنالوگ (SM ۴۳۳)	۱۰ عدد	
۲۶	رک مرکزی	PLC S ۷-۴۰۰ ( UR ۲ )	۳ 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
۲۷	کنتاکتور	D۱۲	۲۵ عدد	
۲۸	بی متال	-	۱۲۰ عدد	
۲۹	IM های فرستنده	PLC SY-۴۰۰	۳ عدد	
۳۰	IM های گیرنده	PLC SY-۴۰۰	۳ عدد	
۳۱	رک افزایشی	PLC SY-۴۰۰	۳ عدد	
۳۲	Front – Connector	۴۸ Pole	۱۸ عدد	
۳۳	باتری	Back-up ( ۳۶ V / ۲.۳ AH )	۳ عدد	
۳۴	موتور سه فاز	۰/۴ KW – ۶۶۰ / ۳۸۰ / ۱/۸ Δ	۳ عدد	
۳۵	جعبه کمک های اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحی، سوختگی	۱ سری	
۳۶	کپسول آتش نشانی	پودر خشک – ۶ کیلوگرمی	۱ عدد	
۳۷	کپسول آتش نشانی	CO۲	۱ عدد	
۳۸	رایانه	با کلیه متعلقات آن	۱ دستگاه	
۳۹	میز	مخصوص رایانه	۱ عدد	
۴۰	میز آزمایشگاهی	-	۵ عدد	
۴۱	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	
۴۲	صندلی مربی	طبی و چرخدار	۱ عدد	
۴۳	میز	مربی	۱ عدد	
۴۴	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱ سری	
۴۵	پوستر آموزشی	مربوطه	۱ سری	
۴۶	ups	برق اضطراری رایانه	۱ عدد	
۴۷	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۴۸	مولتی متر	دیجیتالی	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	سیم افشان	نمره ۱ و ۱/۵ و ۲/۵	۵ کلاف	ازهریک
۲	سیم تلفن	-	۳ کلاف	
۳	سیم تلفن ۳۲ تایی	تخت رنگی ( Flat )	۱۰۰ متر	
۴	سرسیم	نمره ۱ و ۱/۵ و ۲/۵	۲ بسته	ازهریک

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 ساعتی	-	۵ سری	
۲	ابزار آلات برق	انبردست، پیچ گوشتی، فازمتر، سیم چین	۵ سری	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.