

استاندارد آموزش شایستگی

تعمیر سروودر ایورها

گروه شغلی

برق

کد ملی آموزش شایستگی

۷	۴	۱	۲	۲	۰	۰	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۴	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین: ۱۴۰۰/۸/۱۰

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی آموزش شایستگی: ۷۴۱۲۲۰۰۵۰۰۰۰۰۰۴۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : برق					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	سید پرویز موسوی	مربی خبره	برق - قدرت	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای / مدیر پروژه صنایع / اتوماسیون کار صنعتی	۲۴ سال
۲	مریم فریور	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای / مدیر پروژه صنایع / اتوماسیون کار صنعتی	۱۳ سال
۳	حسین اسکندری	کارشناسی ارشد	برق - قدرت	مدرس دانشگاه	۲۰ سال
۴	ناصر همدانی مکاری	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای	۲۲ سال
۵	محسن علی اکبرلو	کارشناسی	برق - قدرت	مدیر پروژه صنایع / اتوماسیون کار صنعتی	۱۰ سال
۶	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی برق	۱۵ سال

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

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی: rpc@irantvto.ir

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 ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

طول دوره آموزش :

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

مربی :

فردی است که با احراز شرایط مربیگری، توانایی انتقال دانش، مهارت و نگرش به کارآموزان، استفاده از تجهیزات کارگاه آموزشی و فناوری روز و انجام ارزشیابی های تشخیصی، تکوینی و پایانی دوره را مطابق با استاندارد های آموزشی داشته باشد.

شرایط کارآموز:

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

کارورزی:

هر تجربه آموزشی را که با شغل ترکیب شود کارورزی گویند . به عبارت دیگر یادگیری و آموزش حین کار در راستای افزایش مهارت را کارورزی میگویند.

ارزشیابی :

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

صلاحیتهای حرفه ای آموزش دهنده :

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 :

دانش مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی می باشد که شامل مواردی همچون علوم پایه، زبان فنی و فناوری (نظیر فلز شناسی، چوبشناسی، اصول الکتریسیته، اصول حسابداری، ایاف شناسی، پارچه شناسی، مفاهیم طراحی سنتی، مبانی هنرهای تجسمی، انواع آفات و بیماری های گیاهی وزراعی ، روش های عیب یابی موتور، مبانی تبریدو ...) می باشد.

مهارت :

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

نگرش :

یکی از زیر گروه های مهارت است که به شایستگی های اجتماعی دلالت داشته و بر روی باورها، عقائد و رفتار فرد اثر دارد و شامل مهارت های نرم مانند اخلاق حرفه ای ، کارگروهی ، انضباط، خلاقیت و 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.

عنوان استاندارد آموزش شایستگی:
تعمیر سروودرایورها
شرح استاندارد آموزش شایستگی:
تعمیر سروودرایورها از شایستگی‌های گروه برق می‌باشد. این شایستگی شامل کارهای بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها، بررسی تنظیمات پارامترهای سروودرایورها، تست سروودرایور معیوب، عیب‌یابی مدارهای سروودرایور، تعمیر سخت‌افزار سروودرایور، تست و راه‌اندازی سروودرایور تعمیرشده این شایستگی با مشاغل تعمیرکار لوازم برقی، تعمیرکار تجهیزات الکترونیکی صنعتی و ... در ارتباط است.
شرایط کارآموز:
حداقل میزان تحصیلات: دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت‌های پیش‌نیاز: کار با قطعات الکترونیک قدرت
طول دوره آموزش:
طول دوره آموزش: ۱۳۲ ساعت - زمان آموزش نظری: ۳۳ ساعت - زمان آموزش عملی: ۹۹ ساعت - زمان کارورزی: - ساعت زمان پروژه: - ساعت
بودجه‌بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی: ۲۵٪ - عملی: ۶۵٪ - اخلاق حرفه‌ای: ۱۰٪
صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان:
دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی برق با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

این استاندارد شامل کارهای بازرسی و نگهداری سروودرایورها، بررسی تنظیمات پارامترهای سروودرایورها، تست سروودرایور معیوب، عیب‌یابی مدارهای سروودرایور، تعمیر سخت‌افزار سروودرایور و تست و راه‌اندازی سروودرایور تعمیرشده می‌باشد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Servo driver repair

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

- کار با قطعات الکترونیک قدرت
- تعمیر کار لوازم برقی
- تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی کوره‌های القایی فرکانس متوسط
- تعمیر درایورهای AC
- تعمیر درایورهای DC
- تعمیر سافت‌استارترها

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

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب طبق سند و مرجع
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت طبق سند و مرجع
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور طبق سند و مرجع
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها	۴	۱۲	۱۶
۲	بررسی تنظیمات پارامترهای سروودرایورها	۴	۱۲	۱۶
۳	تست سروودرایور معیوب	۴	۱۲	۱۶
۴	عیب‌یابی مدارهای سروودرایور	۶	۱۸	۲۴
۵	تعمیر سخت‌افزار سروودرایور	۱۲	۳۶	۴۸
۶	تست و راه‌اندازی سروودرایور تعمیر شده	۳	۹	۱۲
	جمع ساعات	۳۳	۹۹	۱۳۲

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۲	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
سیم پیچ گشتی انبردست سیم چین دم‌باریک سیم‌لخت کن دستی سیم‌لخت کن اتوماتیک ماشین حساب هویه هفت تیری کاغذ A4 منبع تغذیه DC مولتی متر ولت متر آمپر متر مقاومت سلف خازن دوربین ترموویژن وات متر سرووموتور سروودرایور DC سروودرایور AC کاتالوگ سروودرایورها Encoder Resolver کاتالوگ سرووموتورها پوسته‌های آموزشی وسایل حفاظت شخصی جداول استاندارد استانداردهای مرجع				<p>- ماشین‌های سنکرون مغناطیس دائم (Permantet (Magnet)</p> <p>- ساختار ماشین سنکرون</p> <p>- ساختمان موتورهای مغناطیس دائم (استاتور با قطب و سیم‌پیچی، روتور با قطعات PM و بدون سیم‌پیچی، قطعه Z انکودر، انکودر به همراه دیسک و برد و ...)</p> <p>- انکودرهای دیجیتال (پارالل، سریال افزایشی) (مطلق یک دور، مطلق چند دور))</p> <p>- انکودرهای آنالوگ (سینوسی و کسینوسی)</p> <p>- مغناطیس‌کنندگی در PM ها (روش موازی یا جهتی)</p> <p>- آرایه هالباخ (Halbach) (ترکیبی از روش‌های شعاعی و موازی)</p> <p>- اهداف و لزوم استفاده از سرووموتور (کاهش مصرف انرژی ، دقت بسیار بالا، افزایش قابلیت‌های مکانیکی، توقف و استارت سریع، افزایش سرعت انتقال پالس، افزایش کنترل پذیری و ...)</p> <p>- ساختارهای رایج روتور در PMSM ها (روتور با قطعات PM سطحی، روتور با قطعات PM سطحی- داخلی، روتور با قطعات PM داخلی، روتور با قطعات PM داخلی و جهت‌گیری محیطی و ...)</p>

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				- جنس مواد PM (نئودیمیوم، بور و آهن - ساینیوم و کبالت - آلیاژ آهن و آلومینیوم - ...)
				- شکل موج Back EMF در PMSM
				- مزایا و معایب سرووموتور (PMSM) نسبت به موتور القایی (IM (Induction Motor))
				- مشخصه گشتاور سرعت سرووموتور (PMSM) (Permanent Magnet Synchronous Motor)
				- مقایسه PMSM با موتور پله‌ای (Stepper Motor)
				- ساختار روتور در IM, PMSM, STEPPER و BLDCM
				- مفهوم سیستم کنترل حلقه باز و حلقه بسته
				- سیستم‌های سروو (سرو مکانیزم)
				- طبقه‌بندی سرووموتورها (DC و AC)
				- مزایای سرووموتورها
				- کاربرد سرووموتورهای AC و DC
				- مقایسه سرووموتورهای AC و DC
				- ساختار و عملکرد سرووموتور DC
				- ساختار و عملکرد سرووموتورهای AC
				- کنترل بی‌حسگر (Sensorless Control)

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				- طبقه‌بندی سروودرایور از نظر خروجی (سرووهای کنترل سرعت و کنترل مکان)
				- طبقه‌بندی سروودرایورها از نظر نوع فرامین ورودی (سرووهای کنترل شده با سطح ولتاژ یا عرض پالس و یا تعداد پالس)
				- مزایا و معایب سروودرایورها
				- حوزه عملکرد سروودرایورها
				- ساختمان داخلی سروودرایورها
				- طرز کار سروودرایورها
				- تجهیزات فیدبک (مورد استفاده در PMSM سرووموتور)
				- انکودر (Encoder)
				- رزولور (Resolver)
				- حسگر اثر هال (Hall Effect Sensor)
				- قابلیت‌های سروو (کنترل حرکت، کنترل موقعیت، پیوستگی و گسستگی حرکت و ...)
				- مفاهیم Interpolation و Synchronization
				- پلاک مشخصات سروودرایورها
				- کاتالوگ سروودرایورها
				- دستورالعمل‌های بازرسی سروودرایورها

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				- موضوع‌های محور بازرسی (محیط سرپوشیده، بخش‌ها و واحدهای مولفه، داده‌های عملیات (سمت خروجی)
				- موارد بازرسی در محیط سرپوشیده (گرما ، رطوبت ، گرد و خاک و ...)
				- روش‌های بازرسی محیطی سروودرایورها (مشاهده، دماسنج، بوکردن و ...)
				- معیارهای داوری در بازرسی محیطی سروودرایورها (بد شدن شرایط جوی، توجه به رد به جای مانده از قطره آب)
				- موارد بازرسی بخش‌ها و واحدهای مولفه (لرزش، نویز)
				- روش بازرسی لرزش و نویز سروودرایورها (با لمس بیرون بورد)
				- معیارهای داوری لرزش و نویز (بررسی مبدل، رآکتور، کنتاکتور، رله، فن خنک‌کننده)
				- موارد بازرسی داده‌های عملیات (جریان بار، ولتاژ، دما)
				- روش بازرسی داده‌های عملیات (کلمپ میتر آنالوگ یا دیجیتال با قابلیت TRMS CLAMP METER ، دماسنج، ولت‌متر)
				- معیارهای داوری داده‌های عملیات (توجه به تفاوت داده-های فعلی با داده‌های استاندارد)
				- دستورالعمل‌های نگهداری سروودرایورها

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				- نقاط بازرسی دوره‌ای (Periodical inspection)
				- زمان استاندارد برای جایگزینی قطعات اصلی در سروودرایورها
				- عوامل کاهش زمان جایگزینی قطعات اصلی در سروودرایورها
	مهارت :			
				- بررسی سرووموتورها
				- بررسی ساختمان و عملکرد سرووموتورها
				- بررسی و مقایسه انواع سروودرایورها
				- مقایسه سروودرایورها با درایورهای استپ موتور
				- بررسی عملکرد و کاربرد سروودرایورها
				- بررسی اجزای مختلف سروودرایورها
				- تعیین مشخصات فنی سروودرایورها
				- بررسی کاتالوگ انواع سروودرایورها
				- بررسی دستورالعمل‌های بازرسی سروودرایورها
				- بررسی موضوع‌های محور بازرسی (محیط سرپوشیده، بخش‌ها و واحدهای مولفه، داده‌های عملیات (سمت خروجی))
				- بازرسی منظم سروودرایورها در برابر گرما و رطوبت و گرد و خاک

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				- بازرسی بخش‌ها و واحدهای مولفه (لرزش، نویز)
				- بازرسی داده‌های عملیات (سمت خروجی)
				- مقایسه داده‌های عملیات فعلی با داده‌های استاندارد
				- بررسی دستورالعمل‌های نگهداری سروودرایورها
				- آچارکشی دوره‌ای تمام ترمینال‌ها و کانکتورها
				- انجام تست عدم چسبندگی و گرمای بیش از حد در قسمت ترمینال‌های سیم
				- انجام تست گرما توسط دوربین‌های ترموویژن
				- بازرسی دوره‌ای سیم و کابل‌ها
				- تمییز کردن گرد و غبار و خاک سروودرایورها با جاروبرقی (تمییز کردن دریچه فن‌ها، بردهای مدار چاپی)
				- بررسی عملکرد و شارژ خازن‌های سروودرایورها هر دو سال یک بار (درایورهایی که مدت طولانی استفاده نشده)
				- آزمایش عایقی صفحه اصلی ترمینال مدار
				- جداسازی ترمینال‌های خروجی سروودرایورها هنگام تست عایقی موتور
				- جداسازی تمام کابل‌ها از سروودرایورها هنگام تست عایقی مدارهای محیطی
				- تعیین تعداد سال‌های جایگزین قطعات اصلی سروودرایورها

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
				<ul style="list-style-type: none"> - مدیریت زمان - مدیریت دیداری - دقت در انجام کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای - رعایت مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی - جلوگیری از بروز هرگونه حادثه شغلی و صدمات جسمانی و خسارت‌های مالی - استفاده بهینه از مواد (صرفه‌جویی در استفاده سیم‌ها و ...) - توجه به استاندارد ها در انتخاب تجهیزات - استفاده از مواد و تجهیزات ساخت ایران - توجه به قانون کپی رایت در استفاده از نرم‌افزار سروودرایور - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات - کنترل کیفیت بر اساس استانداردها - کنترل انطباقی استانداردها - جلوگیری از خرابی ناگهانی ماشین‌آلات - سازماندهی لوازم یدکی و مواد مصرفی در انبار - مدیریت مواد و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				<ul style="list-style-type: none"> - رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی و نگهداری در تعمیر سروودرایورها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها - استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی - رعایت اصول ارگونومی 			
	توجهات زیست محیطی :			
	<ul style="list-style-type: none"> - صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی محیط از نظر صوتی - خروج آلاینده‌های زیست محیطی از محیط کار - تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی - صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... - رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست 			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۲	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			بررسی تنظیمات پارامترهای سروودرایور
سیم	دانش :			
پیچ گشتی				- نمایشگر و کی پد سروودرایورها
انبردست				- پارامترهای نمایشگر سروودرایورها
سیم چین				- مدهای کنترلی سروودرایور
دم‌باریک				- فیلتر S-Curve یا منحنی S
سیم‌لخت کن دستی				- فیلتر Low Pass (پایین‌گذر)
سیم‌لخت کن اتوماتیک				- فیلتر Notch
ماشین حساب				- مقایسه فیلتر Low Pass با فیلتر Notch
هویه هفت تیری				- مهارت پالس ورودی
کاغذ A4				- بهره‌های سروودرایور
منبع تغذیه DC				- کنترلر جریان (گشتاور) در سروودرایور
مولتی‌متر				- کنترلر سرعت همراه با بهره سرعت در سروودرایور
ولت‌متر				- بادامک الکترونیکی (E-CAM)
آمپر متر				- گیربکس الکترونیک (E-GEAR)
مقاومت				- پیامد عدم تنظیم مناسب ضریب گیربکس الکترونیک (عملکرد نادرست سرووموتور، کاهش و افزایش میزان چرخش سرووموتور)
سلف				- پروتکل‌های شبکه‌های صنعتی (Modbus ، Ethernet ، Process Field Bus(Profibus) ، EtherCAT ، CANOpen و ...)
خازن				- انواع Interface های شبکه صنعتی (RS232 ، RS485 ، RS422)
وات‌متر				- مدل کنترلی سروو موقعیت و کاربردهای آن
سرووموتور				
سروودرایور DC				
سروودرایور AC				
کاتالوگ سروودرایورها				
Encoder Resolver				
کاتالوگ سرووموتورها				
پوسترهای آموزشی				
وسایل حفاظت شخصی				
جداول استاندارد				
استانداردهای مرجع				

	زمان آموزش			عنوان: بررسی تنظیمات پارامترهای سروودرایور
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش:			
				- انواع انتقال پالس در سروو (یک پالس/یک ورودی، یک پالس/دو ورودی، دو پالس/دو ورودی)
				- مد کنترلی موقعیت (Position)
				- مد کنترلی موقعیت خارجی (PT)
				- مد کنترلی موقعیت داخلی (PR)
				- عملکرد Homing در سروو
				- سرعت Home
				- انواع Homing
				- کلید واژه‌های مد کنترلی موقعیت
				- کاربردهای مد کنترلی موقعیت
				- مدهای کنترلی سرعت و گشتاور و کاربردهای آن
				- مد کنترلی سرعت (Speed)
				- کاربردهای مد کنترلی سرعت
				- مد کنترلی گشتاور (Torque)
				- کاربردهای مد کنترلی گشتاور
				- پارامترهای سروودرایورها
				- نحوه تنظیم پارامتر برای مدهای کنترلی Tz - Sz - T- S - PR - PT -
				- نحوه ریست کردن سروودرایورها برای بازگشت به تنظیمات کارخانه
				- نحوه تشخیص و عیب‌یابی بر اساس پارامترهای تنظیمی
				- اصطلاحات اختصاری کاربردی در سروودرایورها

	زمان آموزش			عنوان: بررسی تنظیمات پارامترهای سروودرایور
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				- بررسی پارامترهای سروودرایورها
				- تشخیص و عیب‌یابی بر اساس پارامترها
				- بررسی اصطلاحات اختصاری کاربردی در سروودرایورها
				- بررسی Position control mode
				- بررسی Speed control mode
				- بررسی Torque control mode
				- بررسی Jog control mode
				- تنظیم پارامترهای مدهای کنترلی Tz - Sz - T- S - PR - PT -
				- تنظیم پارامترهای فیلتر S-Curve یا منحنی S
				- تنظیم پارامترهای فیلتر S-Curve یا منحنی S
				- تنظیم پارامترهای فیلتر Low Pass (پایین‌گذر)
				- تنظیم پارامترهای فیلتر Notch
				- تغییر جهت چرخش سرووها
				- تنظیم کنترلر و سروودرایور به روش (یک پالس/یک ورودی) Pulse/Direction برای انتقال پالس
				- تنظیم کنترلر و سروودرایور به روش (یک پالس/دو ورودی) CW/CCW برای انتقال پالس
				- تنظیم کنترلر و سروودرایور به روش (دو پالس/دو ورودی) A/B Phase برای انتقال پالس
				- تنظیم ضریب گیربکس الکترونیک (ضریبی برای افزایش یا کاهش میزان تعداد پالس ورودی در هر دور چرخش سرووموتور)
				- تنظیم پارامتر برای حالت کنترل سرعت خارجی

	زمان آموزش			عنوان : بررسی تنظیمات پارامترهای سروودرایور
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				- تنظیم پارامتر برای حالت کنترل سرعت داخلی
				- ذخیره کردن تنظیمات پارامترهای تعیین مد کنترلی
				- استفاده از ولوم در مد سرعت برای تغییر سرعت
				- استفاده از یک ورودی دیجیتال برای SERVO ON با تایید مقادیر پیش فرض پارامترها
				- تنظیم پارامترهای مربوط به سرعت و محدودیت سرعت (در محدوده سرعت سروو)
				- اختصاص ورودی‌های دیجیتال برای سرعت‌های مختلف
				- ترمز مکانیکی در سرووها
				- کلید واژه‌های مشترک بین تمام سرووها
				- ریست کردن سروودرایورها برای بازگشت به تنظیمات کارخانه
				- تشخیص و عیب‌یابی بر اساس پارامترهای تنظیمی
	نگرش :			
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- رعایت اخلاق حرفه‌ای
				- رعایت مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی
				- جلوگیری از بروز هرگونه حادثه شغلی و صدمات جسمانی و خسارت‌های مالی
				- استفاده بهینه از مواد (صرفه‌جویی در استفاده سیم‌ها و ...)
				- توجه به قانون کپی رایت در استفاده از نرم‌افزار سروودرایور
				- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات

	زمان آموزش			عنوان : بررسی تنظیمات پارامترهای سروودرایور
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاهها - استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی - رعایت اصول ارگونومی 			
	توجهات زیست محیطی :			
	<ul style="list-style-type: none"> - صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی محیط از نظر صوتی - خروج آلاینده‌های زیست محیطی از محیط کار - تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی - صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... - رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست 			

	زمان آموزش			عنوان : تست سروودرایور معیوب
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۲	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
سیم پیچ گشتی انبردست سیم چین دم‌باریک سیم‌لخت کن دستی سیم‌لخت کن اتوماتیک ماشین حساب هویه هفت تیری کاغذ A4 منبع تغذیه DC مولتی متر ولت متر آمپر متر مقاومت سلف خازن وات متر سرووموتور سروودرایور DC سروودرایور AC کاتالوگ سروودرایورها Encoder Resolver ESR متر Blue Ring Tester کاتالوگ سرووموتورها پوسترهای آموزشی وسایل حفاظت شخصی جداول استاندارد استانداردهای مرجع و				<p>- دستورالعمل‌های تست سرووموتورها و سروودرایورها</p> <p>- روش‌های آزمایش انواع سرووموتور</p> <p>- قطعات الکترونیکی سروودرایورها</p> <p>- مدارهای داخلی سروودرایور و پورت فرمان</p> <p>- کانکتور فرمان و انکودر در سروودرایور</p> <p>- قسمت‌های قابل آزمایش سروودرایورها</p> <p>- دیگرام‌های سیم‌بندی ورودی و خروجی سروودرایور</p> <p>- کاربرد پورت‌ها در انواع سروودرایور</p> <p>- دستگاه‌های اندازه‌گیری مناسب (با قابلیت TRMS) برای تست قسمت قدرت سروودرایورها (با توجه به هارمونیک و PMW)</p> <p>- روش اندازه‌گیری جریان، ولتاژ و توان قسمت قدرت سروودرایورها</p> <p>- روش‌های اندازه‌گیری با ESR متر</p> <p>- روش‌های اندازه‌گیری با Blue Ring Tester</p> <p>- روش‌های تست ترمینال‌های کنترل سروودرایورها</p> <p>- روش تست مقاومت‌های سروودرایورها</p> <p>- قطعات الکترونیکی بخش‌های مختلف سروودرایورها و نحوه تست هر یک</p>

	زمان آموزش			عنوان : تست سروودرایور معیوب
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				- بررسی قطعات الکترونیکی سروودرایورها
				- بررسی قسمت‌های قابل آزمایش سروودرایورها
				- سیم‌بندی برای حالت کنترل موقعیت
				- سیم‌بندی برای حالت کنترل سرعت
				- سیم‌بندی برای حالت کنترل گشتاور
				- انتخاب دستگاه‌های اندازه‌گیری مناسب (با قابلیت TRMS) برای تست قسمت قدرت سروودرایورها (با توجه به هارمونیک و PMW)
				- اندازه‌گیری ولتاژ ورودی قسمت قدرت سروودرایورها
				- اندازه‌گیری جریان ورودی قسمت قدرت سروودرایورها
				- اندازه‌گیری قدرت ورودی قسمت قدرت سروودرایورها
				- اندازه‌گیری ضریب قدرت ورودی قسمت قدرت سروودرایورها
				- اندازه‌گیری ولتاژ خروجی قسمت قدرت سروودرایورها
				- اندازه‌گیری جریان خروجی قسمت قدرت سروودرایورها
				- اندازه‌گیری قدرت خروجی قسمت قدرت سروودرایورها
				- اندازه‌گیری ضریب قدرت خروجی قسمت قدرت سروودرایورها
				- تست ترمینال‌های مدار کنترل
				- اندازه‌گیری ESR خازن‌های الکتrolیتی
				- تست قطعات الکترونیکی با Blue Ring Tester

	زمان آموزش			عنوان : تست سروودرایور معیوب
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	<ul style="list-style-type: none"> - مدیریت زمان - دقت در انجام کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای - استفاده بهینه از مواد (صرفه‌جویی در استفاده سیم‌ها و ...) - توجه به استاندارد ها در انتخاب تجهیزات - استفاده از مواد و تجهیزات ساخت ایران - توجه به قانون کپی راییت در استفاده از نرم‌افزار سروودرایور - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات - مدیریت مواد و تجهیزات 			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها - استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی - رعایت اصول ارگونومی 			
	توجهات زیست محیطی :			
	<ul style="list-style-type: none"> - صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی - مدیریت انرژی - خروج آلاینده‌های زیست محیطی از محیط کار - تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی 			

	زمان آموزش			عنوان : تست سروودرایور معیوب
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : - صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... - رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست			

	زمان آموزش			عنوان : عیب‌یابی مدارهای سروودرایور
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۸	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
سیم پیچ گشتی انبردست				- نحوه بازکردن سروودرایورها
سیم چین دم‌باریک				- دیاگرام‌های شماتیک سروودرایورها
سیم‌لخت کن دستی سیم‌لخت کن اتوماتیک				- نحوه استفاده از دیاگرام‌های شماتیک در عیب‌یابی سروودرایورها
ماشین حساب هویه هفت تیری				- خطاهای رایج در سروودرایورها و راه حل‌های پیشنهادی
کاغذ A4				- اطلاعات کد خطا در سروودرایورها
منبع تغذیه DC				- خطای اضافه جریان (Overcurrent)
مولتی متر				- خطای اضافه ولتاژ (Overvoltage)
ولت متر				- خطای کم‌ولتاژی (Undervoltage)
آمپر متر				- خطای موتور (Motor Error)
مقاومت				- خطای مقاومت باز یافتی (Regeneration Error)
سلف				- خطای اضافه بار (Overload)
خازن				- خطای اضافه سرعت (Overspeed)
وات متر				- خطای انکودر (Encoder Error)
سرووموتور				- خطای افزایش دمای IGBT
سروودرایور DC				(IGBT Temperature)
سروودرایور AC				- مراحل عیب‌یابی در مدار تغذیه سروودرایورها
کاتالوگ سروودرایورها				- مراحل عیب‌یابی در مدار قدرت سروودرایورها
Encoder				- مراحل عیب‌یابی در مدار کنترل سروودرایورها
Resolver				- مراحل عیب‌یابی در مدارهای جانبی سروودرایورها
ESR متر				
Blue Ring Tester				
کاتالوگ سرووموتورها				
پوسته‌های آموزشی				
وسایل حفاظت شخصی				
جدول استاندارد				
استانداردهای مرجع				

	زمان آموزش			عنوان : عیب‌یابی مدارهای سروودرایور
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
				- دستگاه‌های عیب‌یابی مناسب برای بخش‌های تغذیه، قدرت و کنترل سروودرایورها
	مهارت :			
				- بررسی دیاگرام‌های شماتیک سروودرایورها
				- استفاده از دیاگرام‌های شماتیک در عیب‌یابی سروودرایورها
				- بررسی خطاهای رایج در سروودرایورها و بررسی امکان استفاده از راه‌حل‌های پیشنهادی
				- بررسی کدهای خطا در سروودرایورها
				- بررسی خطای اضافه جریان (Overcurrent)
				- بررسی خطای اضافه ولتاژ (Overvoltage)
				- بررسی خطای کم‌ولتاژی (Undervoltage)
				- بررسی خطای موتور (Motor Error)
				- بررسی خطای مقاومت باز یافتی (Regeneration Error)
				- بررسی خطای اضافه بار (Overload)
				- بررسی خطای اضافه سرعت (Overspeed)
				- بررسی خطای انکودر (Encoder Error)
				- بررسی خطای افزایش دمای IGBT
				- انتخاب دستگاه‌های عیب‌یابی برای بخش‌های قدرت و کنترل سروودرایورها

	زمان آموزش			عنوان : عیب‌یابی مدارهای سروودرایور
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				- بازکردن قسمت‌های مختلف سروودرایورها
				- عیب‌یابی در مدار تغذیه سروودرایورها
				- عیب‌یابی در مدار قدرت سروودرایورها
				- عیب‌یابی در مدار کنترل سروودرایورها
				- عیب‌یابی در مدارهای جانبی سروودرایورها
				- انجام تست‌های مورد نیاز در روند عیب‌یابی سروودرایورها
	نگرش :			
				- مدیریت زمان
				- دقت در انجام کار
				- رعایت اخلاق حرفه‌ای
				- استفاده بهینه از مواد (صرفه‌جویی در استفاده سیم‌ها و ...)
				- توجه به استاندارد ها در انتخاب تجهیزات
				- استفاده از مواد و تجهیزات ساخت ایران
				- توجه به قانون کپی رایت در استفاده از نرم‌افزار سروودرایور
				- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				- کنترل کیفیت بر اساس استانداردها
				- کنترل انطباقی استانداردها
				- مدیریت مواد و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار
				- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد

	زمان آموزش			عنوان : عیب‌یابی مدارهای سروودرایور
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها - استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی - رعایت اصول ارگونومی 			
	توجهات زیست محیطی :			
	<ul style="list-style-type: none"> - صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی محیط از نظر صوتی - خروج آلاینده‌های زیست محیطی از محیط کار - تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی - صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... - رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست 			

	زمان آموزش			عنوان : تعمیر سخت‌افزار سروودرایور
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۳۶	۴۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			دانش :
سیم پیچ گشتی انبردست سیم چین دم‌باریک سیم‌لخت کن دستی سیم‌لخت کن اتوماتیک ماشین حساب هویه هفت تیری کاغذ A4 منبع تغذیه DC مولتی متر ولت‌متر آمپر متر مقاومت سلف خازن وات‌متر سرووموتور سروودرایور DC سروودرایور AC کاتالوگ سروودرایورها Encoder Resolver متر ESR Blue Ring Tester اسیلوسکوپ هیتر هوای گرم لوپ دماسنج کارت تغذیه سروودرایور کارت قدرت سروودرایور کارت کنترل سروودرایور IGBT تریستور کاتالوگ سرووموتورها پوسترهای آموزشی وسایل حفاظت شخصی جداول استاندارد انداردهای مرجع				- دست‌والعمل‌های تعمیر سروودرایورها - نحوه رفع خطای اضافه جریان (Overcurrent) - نحوه رفع خطای اضافه ولتاژ (Overvoltage) - نحوه رفع خطای کم‌ولتاژی (Undervoltage) - نحوه رفع خطای موتور (Motor Error) - نحوه رفع خطای مقاومت بازیافتی (Regeneration Error) - نحوه رفع خطای اضافه بار (Overload) - نحوه رفع خطای اضافه سرعت (Overspeed) - نحوه رفع خطای انکودر (Encoder Error) - نحوه رفع خطای افزایش دمای IGBT (IGBT Temperature) - وسایل مورد نیاز برای تعمیر یا تعویض کارت‌های تغذیه، قدرت و کنترل سروودرایورها - مراحل تعمیر کارت تغذیه سروودرایورها - نحوه تعویض کارت تغذیه سروودرایورها - مراحل تعمیر کارت قدرت سروودرایورها - نحوه تعویض کارت قدرت سروودرایورها - مراحل تعمیر کارت کنترل سروودرایورها - نحوه تعویض کارت کنترل سروودرایورها - مراحل تعمیر یا تعویض قطعات جانبی سروودرایورها - تست‌های مورد نیاز در روند تعمیر سروودرایورها

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تعمیر سخت‌افزار سروودرایور
	مهارت :			
				- رعایت دستورالعمل‌های ایمنی تعمیر سروودرایورها
				- رفع خطای اضافه جریان (Overcurrent)
				- رفع خطای اضافه ولتاژ (Overvoltage)
				- رفع خطای کم‌ولتاژی (Undervoltage)
				- رفع خطای موتور (Motor Error)
				- رفع خطای مقاومت بازیافتی (Regeneration Error)
				- رفع خطای اضافه بار (Overload)
				- رفع خطای اضافه سرعت (Overspeed)
				- رفع خطای انکودر (Encoder Error)
				- رفع خطای افزایش دمای IGBT
				- انتخاب وسایل مورد نیاز برای تعمیر یا تعویض کارت‌های تغذیه، قدرت و کنترل سروودرایورها
				- بازکردن قسمت‌های مختلف سروودرایورها
				- تعمیر یا تعویض کارت تغذیه سروودرایورها
				- تعمیر یا تعویض کارت قدرت سروودرایورها
				- تعمیر یا تعویض کارت کنترل سروودرایورها
				- تعمیر یا تعویض قطعات جانبی سروودرایورها
			- اجرای تست‌های مورد نیاز در روند تعمیر سروودرایورها	
	نگرش :			
	- مدیریت زمان			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				تعمیر سخت افزار سروودرایور
				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				نگرش :
				- دقت در انجام کار - رعایت اخلاق حرفه‌ای - استفاده بهینه از مواد (صرفه‌جویی در استفاده سیم‌ها و) - توجه به استاندارد ها در انتخاب تجهیزات - استفاده از مواد و تجهیزات ساخت ایران - توجه به قانون کپی رایت در استفاده از نرم‌افزار سروودرایور - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات - کنترل کیفیت بر اساس استانداردها - کنترل انطباقی استانداردها - مدیریت مواد و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها - استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی - رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				- صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی محیط از نظر صوتی

	زمان آموزش			عنوان : تعمیر سخت افزار سروودرایور
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : - خروج آلاینده‌های زیست محیطی از محیط کار - تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی - صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... - رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست			

	زمان آموزش			عنوان : تست و راه‌اندازی سروودرایور تعمیر شده
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش :			
سیم پیچ گشتی انبردست سیم چین دم‌باریک سیم‌لخت کن دستی سیم‌لخت کن اتوماتیک ماشین حساب هویه هفت تیری کاغذ A4 منبع تغذیه DC مولتی متر ولت متر آمپر متر مقاومت سلف خازن وات متر سرووموتور سروودرایور DC سروودرایور AC کاتالوگ سروودرایورها Encoder Resolver ESR متر Blue Ring Tester کاتالوگ سرووموتورها پوسترهای آموزشی وسایل حفاظت شخصی جداول استاندارد استانداردهای مرجع و				<ul style="list-style-type: none"> - دستورالعمل‌های تست و راه‌اندازی سروودرایورها - وسایل مورد نیاز برای تست و راه‌اندازی سروودرایورها - مراحل تست بخش تغذیه تعمیر شده سروودرایورها - مراحل تست بخش قدرت تعمیر شده سروودرایورها - مراحل تست بخش کنترل تعمیر شده سروودرایورها - مراحل تست بخش‌های جانبی تعمیر شده سروودرایورها - اتصال سرووموتور به سروودرایور تعمیر شده - مراحل راه‌اندازی کامل سروودرایورها (تعمیر شده) - نحوه اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی سروودرایورها (تعمیر شده) - نحوه تست کنترل موقعیت سروودرایورها (تعمیر شده) - نحوه تست کنترل سرعت سروودرایورها (تعمیر شده) - نحوه تست کنترل گشتاور سروودرایورها (تعمیر شده) - اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
	مهارت :			
				<ul style="list-style-type: none"> - بررسی دستورالعمل‌های تست و راه‌اندازی سروودرایورها - انتخاب وسایل مورد نیاز برای تست و راه‌اندازی - تست بخش تغذیه تعمیر شده سروودرایورها - تست بخش قدرت تعمیر شده سروودرایورها - تست بخش کنترل تعمیر شده سروودرایورها

	زمان آموزش			عنوان : تست و راه‌اندازی سروودرایور تعمیر شده
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				- تست بخش‌های جانبی تعمیر شده سروودرایورها
				- اتصال سرووموتور به سروودرایور
				- راه‌اندازی کامل سروودرایور (تعمیر شده)
				- اندازه‌گیری مجدد کمیت‌های الکتریکی ورودی و خروجی سروودرایور (تعمیر شده)
				- ثبت مقادیر کمیت‌های الکتریکی ورودی و خروجی سروودرایور (تعمیر شده)
				- مقایسه کمیت‌های الکتریکی ورودی و خروجی ثبت شده با استانداردها و مشخصات سروودرایور
				- بررسی قابلیت‌های سروودرایور تعمیر شده
				- مقایسه نتیجه قابلیت‌های سروودرایور تعمیر شده با استانداردها و مشخصات آن
				- تحویل سروودرایور تعمیر شده به مشتری
	نگرش :			
				- مدیریت زمان
				- رعایت مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی
				- دقت در انجام کار
				- آموزش بهره‌بردار برای نگهداری و استفاده صحیح از سروودرایور
				- رعایت اخلاق حرفه‌ای
				- استفاده بهینه از مواد (صرفه‌جویی در استفاده سیم‌ها و)
				- توجه به استاندارد ها در انتخاب تجهیزات
				- استفاده از مواد و تجهیزات ساخت ایران

	زمان آموزش			عنوان: تست و راه‌اندازی سروودرایور تعمیرشده
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش:			
	<ul style="list-style-type: none"> - توجه به قانون کپی راییت در استفاده از نرم‌افزار سروودرایور - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات - کنترل کیفیت بر اساس استانداردها - کنترل انطباقی استانداردها - مدیریت مواد و تجهیزات 			
	ایمنی و بهداشت:			
	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها - استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی - رعایت اصول ارگونومی 			
	توجهات زیست محیطی:			
	<ul style="list-style-type: none"> - صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی محیط از نظر صوتی - خروج آلاینده‌های زیست محیطی از محیط کار - تفکیک زباله‌های الکترونیکی و الکتریکی - صرفه‌جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و ... - رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست 			

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تمام متعلقات	پردازنده دو هسته ای، Ram 4 GB	۸ دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	استاندارد	یک دستگاه	
۳	صندلی مری	طبی گردان	۱ عدد	
۴	میز مری	استاندارد	۱ عدد	
۵	میز رایانه	دو نفره	۷ عدد	
۶	صندلی کارآموزان	گردان استاندارد	۱۵ عدد	
۷	میز آزمایشگاهی	دارای مجموعه وسایل اندازه گیری و واریابل	۵ سری	به صورت فیشی
۸	پرینتر	سیاه و سفید لیزری	یک دستگاه	
۹	وایت برد	کارگاهی حداقل 1 * 1.5 متر مربع	۲ عدد	
۱۰	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	
۱۱	کپسول آتش نشانی	۶ کیلویی پودر خشک	۲ عدد	
۱۲	کپسول آتش نشانی	CO2	۱ عدد	
۱۳	جعبه کمک های اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحت و سوختگی	۱ عدد	
۱۴	سرووموتور AC	230V/15A/1.68KW/6000RPM با ترمز با فیدبک ریزالور ۸ قطب el.ge	۵ عدد	
۱۵	سروودرایور AC	متناسب با سرووموتور AC	۱۵ عدد	۵ برند مختلف
۱۶	سرووموتور AC سه فاز	230V/400V	۵ عدد	
۱۷	سروودرایور AC سه فاز	با فیدبک ریزالور 220V 5A	۱۵ عدد	۵ برند مختلف
۱۸	سرووموتور DC	4KW	۵ عدد	
۱۹	سروودرایور DC	متناسب با سرووموتور DC	۱۵ عدد	۵ برند مختلف
۲۰	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱ سری	
۲۱	پوستر آموزشی	مربوطه	۱ سری	
۲۲	Ups	برق اضطراری سروودرایور	۱ دستگاه	
۲۳	مجموعه آمپر متر ولت متر	تابلویی ۹۶×۹۶	۵ عدد	
۲۴	وات متر رومیزی	دیجیتال	۵ عدد	
۲۵	مولتی متر	دیجیتال	۵ عدد	
۲۶	مولتی متر	عقربه ای	۵ عدد	
۲۷	آمپر متر تابلویی	تابلویی ۹۶×۹۶	۵ عدد	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۸	ولت متر تابلویی	تابلویی ۹۶×۹۶	۵ عدد	
۲۹	منبع تغذیه جریان مستقیم	۳ و ۳-۰ ولت آمپر	۳ دستگاه	
۳۰	فرکانس متر تابلویی	ارتعاشی	۵ عدد	
۳۱	فرکانس متر	دیجیتالی	۵ عدد	
۳۲	کسینوس فی متر	دیجیتالی	۵ عدد	
۳۳	اسیلوسکوپ	دیجیتال	۳ دستگاه	
۳۴	هیتر هوای گرم	با قابلیت تنظیم دما	۳ دستگاه	
۳۵	لوپ	*8	۳ دستگاه	
۳۶	کلمپ میتر	با قابلیت TRMS CLAMP METER	۳ عدد	
۳۷	دماسنج	استاندارد	۵ عدد	
۳۸	ESR متر	دیجیتال	۳ عدد	
۳۹	میز الکترونیک	شامل: منبع تغذیه- اسیلوسکوپ دیجیتال- مولتی تر- دستگاه LCR متر- هوپه هوای گرم با قابلیت تنظیم دما و	یک عدد	

توجه :

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کاغذ	A4	۱ بسته	
۲	ماژیک	وایت بردی	۱ بسته	
۳	لوازم التحریر	شامل خودکار، مداد، پاک کن	۱۵ سری	
۴	خام DVD	معمولی	۱ بسته	
۵	کابل سیار پنج راهه	دارای اتصال زمین	۸ عدد	
۶	روپوش	کارگاهی	۱۵ عدد	
۷	انواع خازن	در ظرفیت های مختلف	۱۵ سری	از هر یک
۸	انواع مقاومت	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۹	انواع سلف	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۱۰	روغن لحیم	استاندارد	۱۵ قوطی	
۱۱	سیم لحیم ۱	۱/۶۳	۱۵ حلقه	
۱۲	چسب کاغذی	۱,۵ سانتی متر	۵ حلقه	
۱۳	لباس کار	یکسره	۱۵ دست	
۱۴	کفش ایمنی	مخصوص برق کاری	۱۵ جفت	
۱۵	سیم افشان	سایز ۱	۲ کلاف	
۱۶	ترانزیستور معمولی	سری NPN	۲۰ سری	
۱۷	ترانزیستور معمولی	سری PNP	۲۰ سری	
۱۸	دیود	1N4148	۲۰ عدد	
۱۹	دیود	زتر	۲۰ عدد	
۲۰	سیم لحیم ۰,۸	۱/۶۳	۱ حلقه	
۲۱	سیم لحیم ۰,۵	۱/۶۳	۱ حلقه	
۲۲	مایع فلکس	استاندارد	۱ لیتر	
۲۳	الکل	سفید	۱ لیتر	
۲۴	تینر	۲۰۰۰۰	۱ لیتر	
۲۵	خمیر سیلیکون	سفیدرنگ	۱ تیوپ	
۲۶	فتیله قلع کش	استاندارد	۱۵ حلقه	
۲۷	اسفنج	نسوز	۱ مترمربع	
۲۸	آی سی رگولاتور	در ولتاژهای مختلف	۱۵ عدد	
۲۹	آی سی سری ۷۴۱	سری Op-amp	۱۵ عدد	
۳۰	آی سی سری ۵۵۵	سری ۵۵۵	۱۵ عدد	
۳۱	آی سی سری TTL	سری ۷۴	۱۵ عدد	

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۳۲	آی سی سری CMOS	سری ۴۰	۱۵ عدد	
۳۳	IGBT	توان های مختلف (متناسب با سروودر ایورهای موجود در کارگاه)	۱۵ عدد	
۳۴	هیت سینگ	آلومینیومی	۱۵ عدد	
۳۵	MOSFET	P کانال و N کانال	۱۵ عدد	

توجه:

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	Flash memory	۸ گیگابایت یا بالاتر	۸ عدد	
۲	ماشین حساب	مهندسی	۱ عدد	
۳	هویه هفت تیری	۱۰۰W	۵ عدد	
۴	پیچ گشتی تخت	در سایزهای مختلف	۵ سری	
۵	پیچ گشتی چهارسو	در سایزهای مختلف	۵ سری	
۶	فازمتر	معمولی	۱۵ عدد	
۷	سیم چین	۵۰۰V با دسته عایقی	۱۵ عدد	
۸	انبردست	۵۰۰V با دسته عایقی	۱۵ عدد	
۹	سیم لخت کن	اتوماتیک	۱۵ عدد	
۱۰	سیم لخت کن	دستی	۱۵ عدد	
۱۱	دم باریک	۵۰۰V با دسته عایقی	۱۵ عدد	
۱۲	آچار تخت	در سایزهای مختلف	۵ سری	
۱۳	هویه قلمی	۳۰ وات	۵ عدد	
۱۴	هویه قلمی	۶۰ وات	۵ عدد	
۱۵	ست پنس	سرکج و سرصاف آنتی مگنت	۱۵ عدد	
۱۶	کف چین	کوچک الکترونیکی	۱۵ عدد	
۱۷	آی سی کش	استاندارد	۱۲ عدد	
۱۸	پیچ گشتی ساعتی	ست کامل	۵ سری	
۱۹	قلع کش	دستی	۱۵ عدد	
۲۰	برد نگه دارنده	استاندارد	۱۵ عدد	
۲۱	آچار ستاره ای	ست کامل ستاره ای	۵ سری	
۲۲	سشوار	صنعتی	۵ عدد	
۲۳	نرم افزار سروودرایور	متناسب با سروودرایور	۱ عدد	
۲۴	کاتالوگ سروودرایور	متناسب با سروودرایور	۱ عدد	به ازای هر سروودرایور

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.