



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شایستگی

## تعمیر سیستم برق مالتی پلکس ایرانی

### خودروهای (دنا، سمندو پژو پارس)

## گروه شغلی

## صنایع خودرو

کد ملی آموزش شایستگی

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

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۹/۵/۲۱

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۷۴۲۱۲۰۰۱۰۰۱۰۰۴۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: صنایع خودرو					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	محمد حسین طاهری	فوق دیپلم	الکترونیک	مربی	۲۵ سال
۲	امیرآقایی	کارشناسی	مکانیک	مربی اتومکانیک	۱۹ سال
۳	مهرداد پاشایی	دیپلم	مکانیک	مربی برق خودرو	۲۷ سال
۴	احمد کریمی	کارشناسی	فناوری خودرو	مربی اتومکانیک وانژکتور	۲۰ سال
۵	ابراهیم خلیل زاده	کارشناسی	صنایع خودرو و زبان انگلیسی	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی صنایع خودرو	۲۵ 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 برنامه‌ریزی درسی

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

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی: [rpc@irantvto.ir](mailto:rpc@irantvto.ir)

## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

### **نام یک شغل :**

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

### **شرح شغل :**

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

### **کارورزی :**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

### **ارزشیابی :**

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

### **صلاحیت حرفه‌ای مربیان :**

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

### **شایستگی :**

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

### **دانش :**

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند 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 مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

### **نگرش :**

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

### **ایمنی :**

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

### **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:
تعمیرسیستم برق مالتی پلکس ایرانی خودروهای (دنا، سمنندو پژو پارس)
شرح استاندارد آموزش شایستگی :
تعمیرسیستم برق مالتی پلکس ایرانی خودروهای (دنا، سمنندو پژو پارس) از شایستگی های صنایع خودرو بوده و شامل کارهای عیب یابی و رفع عیب سیستم برق شبکه مالتی پلکس و مزایا و تفاوت های آن با سیستم برق معمولی، عیب یابی و رفع عیب سیستم های مالتی پلکس ایران بر روی خودروهای سمنند ، پارس و دنا ، جانمایی و تست رله و فیوز نود های سیستم مالتی پلکس ، نقشه خوانی و تحلیل مدارات برقی مالتی پلکس سمنند ، پارس و دنا ، عیب یابی سیستم های مالتی پلکس با دیاگ می باشد و با مشاغل برق خودرو در ارتباط است .
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات: دیپلم (ترجیحا دیپلم فنی یاریاضی فیزیک) حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز: تعمیر سیستم برق خانواده سمنند با کد ۷۴۱۲۲۰۰۱۰۱۹۰۰۱۲
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۱۴۰ ساعت - زمان آموزش نظری : ۶۵ ساعت - زمان آموزش عملی : ۷۵ 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 :
فوق دیپلم رشته های الکترونیک ، برق یا مکانیک خودرو با پنج سال سابقه تدریس در دوره های مرتبط با برق خودرو

\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

قبل از سال ۹۲ فقط خودروهای رانا و پژو ۲۰۶ با سیستم برق مالتی پلکس آن هم از نوع فرانسوی تولید می شدند اما از آن تاریخ به بعد ، سیستم های متنوع برق مالتی پلکس ابتدا بر روی خودروی سمند و سپس بر روی دنا و بعد بر روی پژو پارس نیز نصب گردیدند.

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

### Iran multiplex Automotive Electrical System Repair

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

-تعمیر سیستم برق خانواده سمند

- تعمیر سیستم برق پژو

-تعمیر سیستم مالتی پلکس

\* 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

ساعت آموزش			ردیف	عناوین
جمع	عملی	نظری		
۱۰	۳	۷	۱	عیب یابی و رفع عیب سیستم برق شبکه مالتی پلکس مزایا و تفاوت‌های آن با سیستم برق معمولی
۱۰	۳	۷	۲	عیب یابی و رفع عیب سیستم های مالتی پلکس ایران بر روی خودروهای سمند ، پارس و دنا
۱۵	۹	۶	۳	جانمایی و تست رله و فیوز نود های سیستم مالتی پلکس
۱۸۵	۴۵	۴۰	۴	نقشه خوانی و تحلیل مدارات برقی مالتی پلکس سمند ، پارس و دنا
۲۰	۱۵	۵	۵	عیب یابی سیستم های مالتی پلکس با دیاگ
۱۴۰	۷۵	۶۵		جمع ساعات

	زمان آموزش			عنوان : عیب یابی و رفع عیب سیستم برق شبکه مالتی پلکس ، مزایا و تفاوت‌های آن با سیستم برق معمولی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۳	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کتاب برق مالتی				دانش :
پلکس ایران خودرو				- مزایای سیستم برق مالتی پلکس نسبت به سیستم انتقال جریان برق معمولی
- خودرو سمند یا پژو				- مفهوم اعداد باینری و نحوه ی انتقال اطلاعات کدگذاری شده باینری از یک زوج سیم
مالتی پلکس یا دنا و یا				- تفاوت عبور جریان برق و عبور دیتا ( اطلاعات ) در سیم کشی
استند آموزشی سیستم				- مفهوم انتقال دیتا مابین ECU ها
مالتی پلکس				- وجه تشابه شبکه مالتی پلکس با شبکه های کامپیوتری
- مولتی متر				- شبکه های VAN و CAN
- لامپ تست				مهارت :
				- پیدا کردن قطعی سیم کشی شبکه انتقال
				- بررسی سلامت سیم کشی شبکه در انتقال دیتا از طریق اندازه گیری مقاومت معادل مابین یک زوج سیم شبکه
	نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای و دستورالعمل های کارخانه سازنده			
	- استفاده صحیح از مولتی متر در عیب یابی شبکه مالتی پلکس			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس کار و کفش ایمنی و دستکش و عینک ایمنی			
	- نصب کپسول اطفاء حریق و رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی :			
	- جمع آوری سیم های بلا استفاده در کارگاه و نگهداری آنها در جای مناسب			

	زمان آموزش			عنوان : عیب یابی و رفع عیب سیستم های مالتی پلکس ایران بر روی خودروهای سمند ، پارس و دنا
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۳	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- فایل کتاب برق مالتی پلکس ایران خودرو - خودروی سمند مالتی پلکس یا پژو پارس مالتی پلکس یا دنا و یا استند آموزشی سیستم مالتی پلکس				دانش :
				- سیستم های مالتی پلکس ارائه شده توسط شرکت های کروز و سازه پویش
				- تاریخچه و دسته بندی سیستم مالتی پلکس ایران که بر روی خودروهای سمند ، پژو پارس و دنا نصب گردیده اند
				- تفاوت اجزاء سیستم های مالتی پلکس ایران با تصاویر سیستم برق خودروهای مذکور
				- عملکرد هر یک از انواع شبکه های مالتی پلکس ایران از روی نقشه سینوپتیک دیاگرام سیستم ها
				مهارت :
				- کاربرروی قطعات بکار رفته درسیستم های مالتی پلکس
				- تشخیص نوع سیستم مالتی پلکس خودروهای سمند ، پژو پارس و دنا
				- کار بر روی نقشه سینوپتیک دیاگرام سیستم ها
				نگرش :
- رعایت اخلاق حرفه ای - رعایت دستورالعمل های کارخانه سازنده خودرو				
			ایمنی و بهداشت :	
- استاده از لباس کار و کفش ایمنی و دستکش و عینک ایمنی - عدم لمس پایه های خروجی و ورودی برد های الکترونیکی سیستم مالتی پلکس				
			توجهات زیست محیطی :	
- وارد نکردن ضایعات برقی ، بردهای سوخته در طبیعت ، به دلیل قابل تجزیه نبودن آنها				



	زمان آموزش			عنوان : جانمایی و تست رله و فیوز نود های سیستم مالتی پلکس
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۹	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- فایل کتاب برق مالتی				دانش :
پلکس ایران خودرو				- نود های به کار رفته در هر یک از سیستم های مالتی
- خودرو سمند مالتی				پلکس
پلکس یا پژو پارس				- عملکرد هر یک از نود ها در سیستم مالتی پلکس مربوطه
مالتی پلکس یا دنا و یا				- وظایف برخی از نود ها یا رله تایمر ها در سیستم برق
استند آموزشی سیستم				معمولی ECU ها
مالتی پلکس				- اصول رله ها و فیوز هایی که روی نود ها تعبیه شده و
- مولتی متر دیجیتال				قابل تعویض می باشند و روش تست رله ها و فیوز ها
- لامپ تست				مهارت :
-رله ها و فیوزهای یدکی				- جانمایی هر یک از نود های یک سیستم مالتی پلکس
بکار رفته روی نود ها				- تست کردن سالم بودن یک رله یا یک فیوز نصب شده بر
				روی یک نود
				- بررسی موقعیت رله ها و فیوزهای قرار گرفته بر روی نود ها
				نگرش :
				-رعایت اخلاق حرفه ای و کارگروهی
				ایمنی و بهداشت :
				- وقتی فیوزی می سوزد فقط باید با فیوز هم آمپر خود جایگزین شود استفاده از فیوز با
				آمپر بالاتر می تواند منجر به سوختن سیم کشی و آتش سوزی شود
				-استفاده از لباس کار و کفش و عینک و دستکش ایمنی
				توجهات زیست محیطی :
				- جمع آوری نودها و بردهای معیوب و نگهداری آنها در محل مناسب

	زمان آموزش			عنوان : نقشه خوانی و تحلیل مدارات برقی مالتی پلکس سمند ، پارس و دنا
	جمع	عملی	نظری	
	۸۵	۴۵	۴۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- فایل کتاب برق مالتی پلکس ایران خودرو -خودروی سمند مالتی پلکس یا پژو پارس مالتی پلکس یا دنا و یا استند آموزشی سیستم مالتی پلکس -مولتی متر دیجیتال -لامپ تست -رله ها و فیوز های یدکی به کار رفته روی نود ها				دانش : - سمبل های به کار رفته در نقشه های برقی مدارها - مسیر جریان ها روی نقشه شماتیک ، ارتباط دسته سیم ها از روی نقشه وایرینگ - محل قرارگیری اجزاء یک مدار از روی نقشه جایابی و بیان چگونگی ارتباط شبکه از نقشه سینوپتیک دیاگرام -اصول رسم سه و یاچهار نقشه از نقشه های شماتیک، وایرینگ، جایابی و سینوپتیک دیاگرام برای هر یک از مدارهای برقی - اصول عیب یابی مدارات برقی خودرو و با استفاده از نقشه مهارت : -بکارگیری مولتی متر در حالت های مختلف برای عیب یابی مدار های برقی خودرو با کمک نقشه ها - تعویض نودهای مالتی پلکس با رعایت نکات لازم - تشخیص خرابی عملکرد نودها و تعویض آنها - رسم سه و یاچهار نقشه از نقشه های شماتیک، وایرینگ، جایابی و سینوپتیک دیاگرام برای هر یک از مدار های برقی - عیب یابی مدارات برقی خودرو و با استفاده از نقشه نگرش : -رعایت اخلاق حرفه ای -تعمیر و تعویض قطعات طبق استاندارد ودستورالعمل کارخانه سازنده انجام شود

استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : نقشه خوانی و تحلیل مدارات برقی مالتی پلکس سمند ، پارس و دنا
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : -قبل از برداشتن سوکت نود ها باید سوئیچ را بسته و سر باطری منفی را برداریم			
	توجهات زیست محیطی : - حتی المقدور بردهای الکتریکی نود های معیوب را به جای تعویض ، تعمیر کنیم تا تبدیل به زباله نشوند			

	زمان آموزش			عنوان : عیب یابی سیستم های مالتی پلکس با دیاگ
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۵	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-دیاگ با نرم افزار سیستم مالتی پلکس ایران - مولتی متر دیجیتال - لامپ تست - پرینت نقشه مدارهای مختلف برقی	دانش :			
				- روش عیب یابی تجهیزات برقی توسط دستگاه دیاگ
				- نحوه استفاده از گزینه های متعدد دستگاه دیاگ
				- نحوه تفکیک نمودن محدوده ایراد پس از بکارگیری دیاگ
				- روش رفع عیب ایرادات نرم افزار نود ها توسط دیاگ
	مهارت :			
				- یافتن قطعه معیوب یا قطعی سیم کشی پس از مشخص شدن محدوده عیب توسط دستگاه دیاگ
				- پیکر بندی و دانلود نود ها در مواقع لزوم توسط دیاگ
				- برطرف نمودن ایرادات نرم افزار نود ها توسط دیاگ
	نگرش : - استفاده از دیاگ برای برطرف کردن عیوب نرم افزاری			
ایمنی و بهداشت :				
-استفاده از لباس کار مناسب و کفش و عینک و دستکش و ماسک ایمنی				
- استفاده از وارنیش حرارتی به جای چسب برق				
-چنانچه سیم های قطع شده توسط تعمیرکار به هم تابیده و چسب برق بر روی آن پیچیده شود باز شدن این چسب در اثر گرما خطر ساز است				
توجهات زیست محیطی :				
- جدا کردن سیم های ضایعاتی و سایر سیم پیچ ها که در آنها فلز مس به کار رفته و بازیافت کردن مس موجود در آنها از آلوده شدن محیط زیست جلوگیری می کند				

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	خودروی دنا	معمولی	۱ دستگاه	
۲	خودروی پژو پارس	با سیستم برق مالتی پلکس	۱ دستگاه	
۳	خودروی سمند	با سیستم برق مالتی پلکس	۱ دستگاه	
۴	استند آموزشی سیستم برق مالتی پلکس	برق دنا یا سمند و یا پژو پارس	۱ دستگاه	
۵	نودهای سیستم مالتی پلکس	از سیستم مالتی پلکس نوع MUX	۱ عدد	
۶	نودهای سیستم مالتی پلکس	از سیستم مالتی پلکس نوع ECO MUX	۱ عدد	
۷	نودهای سیستم مالتی پلکس	از سیستم مالتی پلکس نوع SMS	۱ عدد	
۸	دستگاه دیاگ	با نرم افزار عیب یابی سیستم برق مالتی پلکس ایرانی	۱ دستگاه	
۹	مولتی متر	نوع دیجیتالی	۲ دستگاه	
۱۰	لامپ تست	استاندارد	۲ 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 نیم	۶ متر	
۲	رله	از نوعی که روی نودها به کار رفته	۳ عدد	
۳	فیوز	از نوعی که روی نودها به کار رفته	۳ عدد	
۴	کتاب	برق مالتی پلکس ایران خودرو	۱۷ جلد	
۵	وارنیش حرارتی	در چند سایز ضخامت	۱۵۰ سانتیمتر	

توجه :

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

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	پیچ گوشتی	دو سو و چهارسو	۱ دست	
۲	دم باریک	متوسط	۱ عدد	
۳	سیم چین	متوسط	۱ عدد	
۴	آچار تخت	میلیمتری	۱ دست	
۵	جعبه بکس	میلیمتری - کوچک و متوسط	۱ جعبه	
۶	جعبه بکس ستاره ای	میلیمتری - کوچک و متوسط	۱ جعبه	
۷	جعبه بکس آلن	میلیمتری - کوچک و متوسط	۱ جعبه	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.