



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

استاندارد آموزش شایستگی

راه اندازی موتور های القایی

با کنترل دور Danfoss

گروه شغلی

برق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۳	۳	۰	۰	۵	۰	۰	۶	۰	۱	۰	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۰/۵/۲۰

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۱۳۳۰۰۵۰۰۶۰۱۰۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : برق					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	محمد رضا بی باک	کارشناسی ارشد	برق قدرت	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای	۱۴ سال
۲	حسن محمدپور	کارشناسی	برق	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای	۱۷ سال
۳	کاظم بهفر	کارشناس ارشد	برق الکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای	۱۰ سال
۴	طیبه نسترن	کارشناسی ارشد	برق مخابرات	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای	۱۶ سال
۵	پیمان پویا	کارشناس ارشد	برق الکترونیک	مهندس طراح، ناظر و مجری	۸ سال
۶	حمیدرضا ایزدبخش	کارشناسی ارشد	مهندسی عمران - مهندسی زلزله	کارشناس پژوهش	۱۱ سال
۷	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی برق	۱۵ سال
۸					
۹					
۱۰					

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 پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی
تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸
تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸
آدرس الکترونیکی : rpe@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:	
راه اندازی موتور های القایی با کنترل دور Danfoss	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
<p>راه اندازی موتورهای القایی با کنترل دور Danfoss از شایستگی های حوزه برق می باشد که کارهای کار با سخت افزار و سیم بندی درایو، پارامتر دهی، کار با مدهای کنترلی، بررسی خطاها و پیغام های مربوطه، کار با لوازم جانبی و شبکه کردن درایوها، راه اندازی موتورهای و درایوهای Danfoss را شامل می شود. این شایستگی با مهندسی و تکنسینهای برق و کنترل در کارخانه های صنعتی در ارتباط می باشد.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی برق (کلیه گرایشها) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۵۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۳۰ 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 لیسانس برق (قدرت و الکترونیک) و ۳ سال سابقه کار مرتبط	

*** تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):**

راه انداز Danfoss برای راه اندازی، حفاظت و کنترل الکتروموتورهای القایی بر حسب نوع موتور و توانهای نامی متفاوت مورد استفاده قرار می گیرد.

*** اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):**

Commissioning induction motors with remote control Danfoss

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

- کارور PLC
- مونتاژ کار و نصاب تابلوهای برق
- برق صنعتی

*** 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	کار با سخت افزار و سیم بندی درایوهای Danfoss	۴	۴	۸
۲	بررسی روشهای کنترل سرعت موتورهای القایی	۴	۴	۸
۳	پارامتر دهی درایوهای Danfoss	۳	۴	۷
۴	بکارگیری مدهای کنترلی درایوهای Danfoss	۳	۵	۸
۵	بررسی خطاها و پیغامها	۲	۴	۶
۶	شبکه کردن درایوهای Danfoss	۲	۴	۶
۷	اجرای نرم افزار MCT10	۲	۵	۷
جمع ساعات		۲۰	۳۰	۵۰

	زمان آموزش			عنوان : کار با سخت افزار و سیم بندی درایوهای Danfoss
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتور القایی ۳ فاز ست آموزشی درایو LS کاتالوگ تجهیز میز کار تخته وایت برد ویدیو پروژکتور کپسول اطفای حریق رایانه جعبه کمک‌های اولیه میز مخصوص رایانه صندلی				دانش :
				- درایو Danfoss مدل fc51 و کارایی آن
				- ساختار عملکردی درایو
				- نکات ضروری نصب درایو
				- ترمینالهای قدرت و فرمان درایو Danfoss
				مهارت :
				- انتخاب درایو متناسب با مشخصات الکتروموتور
				- تحلیل مشخصات فنی درایو Danfoss
				- سیم بندی و موتناژ برد قدرت و فرمان درایو Danfoss
				- سیم بندی برد فرمان درایو Danfoss
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
				- استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
			- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد	
			- رعایت اصول ایمنی و فردی و تجهیزات	
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت انرژی	
			- رعایت آراستگی محیط کار	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			بررسی روشهای کنترل سرعت موتورهای القایی
موتور القایی ۳ فاز ست آموزشی درایو LS کاتالوگ تجهیز میز کار تخته وایت برد ویدیو پروژکتور کپسول اطفای حریق رایانه جعبه کمکهای اولیه میز مخصوص رایانه صندلی				دانش : - اصول تحلیل ساختار موتورهای القایی - نحوه آنالیز پلاک الکتروموتورها - ساختار موتورهای القایی رتور قفسی - روش های کنترل سرعت الکتروموتور - روش های کنترل سرعت الکتروموتور بوسیله درایو - مزایای استفاده از درایو مهارت : - بررسی پارامترهای انتخاب درایو متناسب با موتور - راه اندازی الکتروموتورهای القایی - مقایسه درایوهای AC و DC 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 توجهات زیست محیطی : - کاهش آلودگی صوتی - مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			پارامتر دهی درایوهای Danfoss
موتور القایی ۳ فاز رتور قفسی ست آموزشی درایو LS پتانسومتر مقاومت ترمزی میز کار تخته وایت برد ویدیو پروژکتور کپسول اطفای حریق رایانه جعبه کمک‌های اولیه میز مخصوص رایانه صندلی				دانش : -علایم اختصاری پارامترهای درایو - گروه‌های پارامترها -کنترل کننده PID -ترمز DC -کنترل برداری بدون سنسور -کلیدهای کنترلی بر روی پنل درایو و کاربردهای آنها -اصول کنترل موتور به کمک مد 3-wire مهارت : -تنظیم درایو مطابق با پلاک الکتروموتور -پارامتر دهی و نظارت بر عملکرد اینورتر به کمک نمایشگر -راه اندازی درایو از طریق ورودی ها -انجام تنظیمات و راه اندازی درایو در مد JOG نگرش : -دقت در انجام کار -نگهداری و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات ایمنی و بهداشت : -اتصال صحیح المانها جهت جلوگیری از معیوب شدن -استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد توجهات زیست محیطی : -مدیریت انرژی -کاهش آلودگی صوتی

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری مدهای کنترلی درایوهای Danfoss
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۵	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتور القایی ۳ فاز رتور قفسی ست آموزشی درایو LS پتانسومتر میز کار تخته وایت برد ویدیو پروژکتور کپسول اطفای حریق رایانه جعبه کمک‌های اولیه میز مخصوص رایانه صندلی	دانش :			
	-توابع پایه و اصلی			
	- مد فرکانسی و انواع مدهای کنترلی درایو Danfoss			
	-مد کنترلی V/F			
	-زمان شتاب و توقف (Accel/Decel)			
	-پارامترهای مد کنترل گشتاور، سرعت و Stop			
	-روشهای تنظیم فرمان راه اندازی			
	مهارت :			
	-تنظیم پارامترهای مد کنترلی پالس و تنظیم نوع پالس ورودی			
	-تنظیم پارامترهای مد V/F			
	-تنظیم پارامترهای مد کنترل گشتاور، سرعت و Stop			
	نگرش :			
-استفاده مناسب از المانها				
-دقت در انجام کار				
ایمنی و بهداشت :				
-رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات				
-استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد				
توجهات زیست محیطی :				
-مدیریت انرژی				
-کاهش آلودگی صوتی محیط				

	زمان آموزش			عنوان : بررسی خطاها و پیغامها
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتور القایی رتور قفسی ست آموزشی Danfoss فازمتر پیچ گوشتی دو سو و ۴سو سیم ۱,۵ میز کار تخته وایت برد ویدیو پروژکتور کپسول اطفای حریق رایانه جعبه کمکهای اولیه میز مخصوص رایانه صندلی				دانش :
				- پارامترها و توابع حفاظتی
				- کدهای خطا و نمایش وضعیت خطا
				- علایم اختصاری خطاها
				- اصول تحلیل خطاها
				مهارت :
				- آنالیز خطا و عوامل رخ دادن آن
				- رفع عیب خطاها
				- انجام تنظیمات مربوط به خطاها
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ایمنی و فردی و تجهیزات
			- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد	
			توجهات زیست محیطی :	
			- کاهش آلودگی صوتی محیط	
			- مدیریت انرژی	

	زمان آموزش			عنوان : شبکه کردن درایوهای Danfoss
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتور القایی ۳ فاز رتور قفسی ست آموزشی درایو LS پتانسومتر کانکتور RS485 میز کار تخته وایتب رد ویدیو پروژکتور کپسول اطفای حریق رایانه جعبه کمک‌های اولیه میز مخصوص رایانه صندلی				دانش :
				- اصول کنترل و مانیتور پارامتر اصلی اینورتر به کمک HMI
				- نحوه ارتباط بین بلوک ترمینالهای کنترلی
				- نحوه پارامتردهی شبکه
				مهارت :
				- استفاده از کنترل و مانیتور پارامترهای اصلی اینورتر به کمک HMI
				- انجام تنظیمات شبکه از طریق ارتباط سریال RS485
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
			- رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات	
			- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد	
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت انرژی	
			- کاهش آلودگی صوتی محیط	

	زمان آموزش			عنوان : اجرای نرم افزار MCT10
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار MCT10 الکتروموتور رتور قفسی ست آموزشی درایو Danfoss منبع ولتاژ AC میز کار تخته وایت برد ویدیو پروژکتور کپسول اطفای حریق رایانه جعبه کمکهای اولیه میز مخصوص رایانه صندلی				دانش :
				-نرم افزار کنترل و مانیتورینگ MCT10
				-منوهای نرم افزار MCT10
				-نحوه نمایش متغیرها و تنظیمات گراف
				-نحوه استفاده از ماژول ارتباطی و اپراتوری
				مهارت :
				-نصب نرم افزار MCT10
				-کار با نرم افزار MCT10
				-کار با متغیرها و تنظیمات گراف
				- استفاده از ماژول ارتباطی و اپراتوری
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت اصول ایمنی و فردی و تجهیزات -استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
			توجهات زیست محیطی :	
			-رعایت آراستگی محیط کار -کاهش آلودگی صوتی محیط	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ست آموزشی درایو	Danfoss	۸ عدد	
۲	موتور القایی ۳ فاز	رتور قفسی	۸ عدد	
۳	کانکتور	RS485	۸ عدد	
۴	میز کار	استاندارد	۸ عدد	
۵	تخته وایتبرد	۱*۵,۵ متر	۱ عدد	
۶	ویدیو پرژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۷	کپسیول اطفای حریق	۶ کیلویی	۱ عدد	
۸	رایانه	با تمام متعلقات	۸ عدد	
۹	جعبه کمکهای اولیه	با کلیه تجهیزات	۱ سری	
۱۰	میز مخصوص رایانه	معمولی	۸ عدد	
۱۱	صندلی	گردان	۱۶ 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	مقاومت‌های مختلف	۵ ست	
۲	مقاومت‌های ترمز	پک بسته	۸ بسته	
۳	دیپ سویچ	پک بسته	۱ ست	
۴	سیم	فیشی	۲۰۰ عدد	
۵	ماژیک	در چند رنگ	۵ عدد	
۶	کاغذ	A4	۳ بسته	
۷	سیم	۱,۵	۱ حلقه	

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	پیچ گوشتی	ست کامل	۸ عدد	
۳	سیم چین	کوتاه پایه متناسب با کار	۸ عدد	
۴	دم باریک	کوتاه پایه متناسب با کار	۸ عدد	
۵	فازمتر	معمولی	۸ عدد	
۶	دوشاخه	معمولی	۸ عدد	
۷	پیچ گوشتی	ساعتی	۸ عدد	

توجه :

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