



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

استاندارد مهارت و آموزشی

برقکار صنعتی درجه ۱

گروه برنامه ریزی درسی برق

تاریخ شروع اعتبار: ۱۳۸۳/۰۵/۰۱

کد استاندارد: ۸-۵۵/۱۳/۱/۳

معاونت پژوهش و برنامه ریزی : تهران-خیابان
آزادی- نیش چهارراه خوش- سازمان آموزش فنی و
حرفه‌ای کشور- طبقه پنجم
تلفن: ۶۶۹۴۱۵۱۶ دورنگار: ۶۶۹۴۱۲۷۲
کدپستی: ۱۳۴۵۶۵۳۸۶۸
EMAIL: INFO@IRANTVTO.IR

از کلیه صاحب نظران
تقاضا دارد پیشنهادات و
نظرات خود را درباره
این سند آموزشی به
نشانی‌های مذکور اعلام
نمایند.

دفتر طرح و برنامه های درسی: تهران- خیابان
آزادی- خ خوش شمالی- تقاطع خوش و نصرت -
ساختمان فناوری اطلاعات و ارتباطات- طبقه چهارم
تلفن: ۶۶۹۴۴۱۱۹ و ۶۶۹۴۴۱۲۰ دورنگار: ۶۶۹۴۴۱۱۷
کدپستی: ۱۴۵۷۷۷۷۳۶۳
EMAIL: DEVELOP@IRANTVTO.IR



تعریف مفاهیم سطوح یادگیری

آشنایی: به مفهوم داشتن اطلاعات مقدماتی/شناسایی: به مفهوم داشتن اطلاعات کامل/اصول: به مفهوم مبانی مطالب نظری/توانایی: به مفهوم قدرت انجام کار

مشخصات عمومی شغل:

برقکار صنعتی درجه ۱ به کسی گفته می‌شود که از عهده نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه‌اندازی الکتروموتورهای سه فاز القایی، راه‌اندازی الکتروموتورهای سه فاز القایی با استفاده از کنتاکتور، راه‌اندازی الکتروموتور سنکرون سه فاز، نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه‌اندازی الکتروموتورهای سنکرون سه فاز، سیم‌کشی و راه‌اندازی یک جرثقیل الکتریکی سقفی به همراه ترمزهای الکتریکی و مکانیکی، راه‌اندازی وسایل برقی آسانسور، نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات برق اضطراری، راه‌اندازی و سیم‌کشی سیستم‌های برق اضطراری، نصب ماشین‌های الکتریکی، نصب خازن‌های اصلاح ضریب قدرت و سیم‌کشی آن‌ها در تابلوهای برق، نقشه کشی و نقشه خوانی سیم‌کشی تابلوهای برق فشار ضعیف و نصب وسایل، سیم‌کشی یک تابلوی برق ۱۰۰ آمپری ایستاده، نصب وسایل و سیم‌کشی و شینه‌کشی تابلوی برق ۴۰۰ آمپری، نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه‌اندازی و کنترل ماشین‌های جریان دایم، سیم‌کشی، راه‌اندازی و کنترل سرعت الکتروموتورهای جریان دایم، کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری، بررسی انواع فیلترهای RLC، آزمایش و در مدار قرار دادن نیمه هادی و صافی‌ها، آزمایش و در مدار قرار دادن تریتور، آزمایش و در مدار قرار دادن ترایاک و دایاک، بررسی سیستم‌های دیجیتال و کار با آن‌ها، بررسی مولدهای موج TTL، توانایی کار با رله‌های برنامه پذیر logo, zelio, برنامه ریزی PLC، انتخاب و نگهداری و عیب‌یابی از سیستم PLC، راه‌اندازی و کنترل بعضی از فرایندهای صنعتی توسط PLC، سیم‌کشی، راه‌اندازی و پارالل کردن ژنراتورهای جریان دایم، نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه‌انداز ژنراتور جریان متناوب سه فاز، راه‌اندازی ژنراتور جریان متناوب سه فاز (سنکرون)، نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات پارالل ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز، پارالل کردن ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز، آزمایش‌های بی‌باری، بارداری و رتور قفل و کنترل سرعت الکتروموتورهای جریان متناوب و کنترل دور موتورهای القایی تک فاز و سه فاز برآید.

ویژگی‌های کارآموز ورودی:

حداقل میزان تحصیلات: پایان دوره راهنمایی

حداقل توانایی جسمی: دارا بودن سلامت کامل جسمی و روحی

مهارت‌های پیش‌نیاز این استاندارد: برقکار صنعتی درجه ۲

طول دوره آموزشی:

طول دوره آموزش	:	۹۳۱	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۲۷۵	ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۵۸۶	ساعت
- زمان کارآموزی در محیط کار	:	۷۰	ساعت
- زمان اجرای پروژه	:	-	ساعت
- زمان سنجش مهارت	:	-	ساعت

روش ارزیابی مهارت کارآموز:

۱- امتیاز سنجش نظری (دانش فنی): ۲۵٪

۲- سنجش عملی: ۷۵٪

۲-۱- امتیاز سنجش مشاهده‌ای: ۱۰٪

۲-۲- امتیاز سنجش نتایج کار عملی: ۶۵٪

ویژگی‌های نیروی آموزشی:

حداقل سطح تحصیلات: لیسانس مرتبط



فهرست توانایی های شغل

ردیف	عنوان توانایی
۱	توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی الکتروموتورهای سه فاز آسنکرون
۲	توانایی راه اندازی الکتروموتورهای سه فاز القایی با استفاده از کنتاکتور
۳	توانایی راه اندازی الکتروموتور سنکرون سه فاز
۴	توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی الکتروموتورهای سنکرون سه فاز
۵	توانایی سیم کشی و راه اندازی یک جرثقیل الکتریکی سقفی به همراه ترمزهای الکتریکی و مکانیکی تا (۷/۵ KW)
۶	توانایی راه اندازی وسایل برقی آسانسور
۷	توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات برق اضطراری
۸	توانایی راه اندازی و سیم کشی سیستم های برق اضطراری
۹	توانایی نصب ماشین های الکتریکی
۱۰	توانایی نصب خازن های اصلاح ضریب قدرت و سیم کشی آن ها در تابلوهای برق
۱۱	توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی سیم کشی تابلوهای برق فشار ضعیف
۱۲	توانایی ساخت سلول تابلوهای برق
۱۳	توانایی نصب وسایل و سیم کشی یک تابلوی برق ۱۰۰ آمپری ایستاده
۱۴	توانایی نصب وسایل و سیم کشی تابلوی برق ۴۰۰ آمپر کنتاکتوری ایستاده
۱۵	توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه انداز ژنراتور جریان متناوب سه فاز
۱۶	توانایی راه اندازی ژنراتور جریان متناوب سه فاز سنکرون
۱۷	توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات پارالل ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز
۱۸	توانایی پارالل کردن ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز و ترانسفورماتورهای سه فاز و تک فاز
۱۹	توانایی انجام آزمایش های بی باری، بارداری و روتور قفل و کنترل سرعت الکتروموتورهای جریان متناوب تک فاز و سه فاز
۲۰	توانایی کنترل دور موتورهای القایی تک فاز و سه فاز به روشهای مختلف
۲۱	توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل ماشین های الکتریکی جریان دائم
۲۲	توانایی سیم کشی، راه اندازی و پارالل کردن ژنراتورهای جریان دائم
۲۳	توانایی سیم کشی، راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتورهای جریان دائم



ردیف	عنوان توانایی
۲۴	توانایی کار با دستگاههای اندازه گیری
۲۵	توانایی بررسی انواع فیلترهای R.L.C
۲۶	توانایی بررسی خصوصیات دیودها
۲۷	توانایی انجام آزمایش و در مدار قرار دادن نیمه هادی ها و صافی ها
۲۸	توانایی انجام آزمایش و در مدار قرار دادن ترانزیستور
۲۹	توانایی انجام آزمایش و در مدار قرار دادن تریستور یا SCR
۳۰	توانایی انجام آزمایش و در مدار قرار دادن دایاک و تریاک و GTO
۳۱	توانایی بررسی سیستم های دیجیتالی و کاربرد آن ها
۳۲	توانایی بررسی مولدهای موج TTL
۳۳	توانایی برنامه ریزی PLC
۳۴	توانایی انتخاب، نگهداری و عیب یابی از سیستم PLC
۳۵	توانایی کار با PLC های مختلف
۳۶	توانایی راه اندازی و کنترل بعضی از فرایندهای صنعتی توسط PLC
۳۷	توانایی کار با سیستم قابل برنامه ریزی لوگو و تست آن



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی الکتروموتورهای سه فاز آسنکرون	۱۰	۳۴	۴۴
۱-۱	آشنایی با علائم اختصاری ترمزهای الکتریکی و الکترومکانیکی - علامت ترمز دینامیکی - علامت ترمز با جریان مخالف رله پلاکینگ - علامت ترمز الکترومکانیکی رها شونده - علامت ترمز الکترومکانیکی جذب شونده			
۱-۲	آشنایی با علائم اختصاری کلیدهای دستی سه فاز غلطکی و زبانه ای ستاره مثلث چپگرد و راستگرد دالاندر، چپگرد راستگرد دالاندر			
۱-۳	شناسایی اصول نقشه کشی مدار راه اندازی الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی با کلیدهای نیمه اتوماتیک روغنی و غیر روغنی			
۱-۴	شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی با استفاده از مقاومت خط (استاتوریک) و کنتاکتور و رله زمانی - نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی الکتروموتور سه فاز القایی به طریق استاتوریک در یک جهت - نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی الکتروموتور سه فاز القایی به طریق استاتوریک چپگرد و راستگرد			
۱-۵	شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعته دارای استاتور با دو سیم پیچ مجزا با استفاده از کنتاکتور - نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعته دارای استاتور با دو سیم پیچ مجزا در یک جهت			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعتی دارای استاتور با دو سیم پیچ مجزا به طریق چپگرد راستگرد</p> <p>۱-۶ شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعتی دالاندر با استفاده از کنتاکتور</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعتی دالاندر در یک جهت</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعتی دالاندر در یک جهت به صورت دلخواه و بدون محدودیت در انتخاب دور تند یا کند در لحظه استارت</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعتی دالاندر به طریق چپگرد راستگرد</p> <p>۱-۷ شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور سیم پیچی شده با استفاده از کنتاکتور و مقاومت های راه انداز</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور سیم پیچی شده در یک جهت</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی و ترمز یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور سیم پیچی شده به طریق چپگرد راستگرد</p> <p>۱-۸ شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار اندازه گیری و ترمز یک الکتروموتور سه فاز القایی به روش دینامیکی با جریان مستقیم</p>	



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
	<p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار اندازه گیری و ترمز یک الکتروموتور سه فاز القایی به روش جریان معکوس رله پلاکینگ</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار اندازه گیری و ترمز یک الکتروموتور سه فاز القایی به روش الکترومکانیکی</p>			
۲	<p>توانایی راه اندازی الکتروموتورهای سه فاز القایی با استفاده از کنتاکتور</p> <p>۲-۱ شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی با استفاده از مقاومت در خط استاتوریک</p> <p>۲-۲ شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی به صورت استاتوریک چپگرد و راستگرد</p> <p>۲-۳ شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعته، دو سیم پیچ مجزا، در یک جهت به صورت دستی و اتوماتیک</p> <p>۲-۴ شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعته، دو سیم پیچ مجزا، به صورت چپگرد و راستگرد به صورت دستی و اتوماتیک</p> <p>۲-۵ شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعته دالاندر در یک جهت (از کند به تند = اجباری)</p> <p>۲-۶ شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعته دالاندر در یک جهت (اختیاری، بدون محدودیت انتخاب دور)</p> <p>۲-۷ شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعته دالاندر به طریق چپگرد و راستگرد (از کند به تند)</p> <p>۲-۸ شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور قفسی دو سرعته دالاندر به طریق چپگرد و راستگرد (اختیاری)</p>	۱۲	۹۶	۱۰۸



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور سیم‌پیچی (اسلیپ رینگ) در یک جهت	۲-۹
			شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی رتور سیم‌پیچی (اسلیپ رینگ) به طریق چپگرد و راستگرد	۲-۱۰
			شناسایی اصول راه اندازی و ترمز یک الکتروموتور سه فاز القایی به روش دینامیکی (با جریان مستقیم)	۲-۱۱
			شناسایی اصول راه اندازی و ترمز یک الکتروموتور سه فاز القایی به روش جریان مخالف (رله پلاکینگ)	۲-۱۲
			شناسایی اصول راه اندازی و ترمز یک الکتروموتور سه فاز القایی به روش الکترومکانیکی	۲-۱۳
			شناسایی اصول راه اندازی و ترمز یک الکتروموتور سه فاز القایی به روش زیر سنکرون (موتور سیم پیچی شده)	۲-۱۴
			شناسایی اصول راه اندازی و ترمز یک الکتروموتور سه فاز القایی به روش فوق سنکرون (روتور قفس سنجابی)	۲-۱۵
			شناسایی اصول راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز القایی به روش ستاره مثلث تقویت شده	۲-۱۶
			- بدون استفاده از رله زمانی	
			- با استفاده از رله زمانی	
			- به صورت چپگرد و راستگرد دستی	
			- به صورت چپگرد و راستگرد با استفاده از رله زمانی	
۱۴	۸	۶	توانایی راه اندازی الکتروموتور سنکرون سه فاز	۳
			آشنایی با ساختمان و اساس کار ماشین سنکرون سه فاز	۳-۱
			آشنایی با عملکرد ماشین سنکرون با روتور قطب صاف و برجسته	۳-۲



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۳-۳	شناسایی اصول سربندی سرسیم های استاتور الکتروموتور سنکرون سه فاز			
۳-۴	آشنایی با تعداد دور سنکرون الکتروموتور سنکرون ساده			
۳-۵	شناسایی اصول راه اندازی الکتروموتور سنکرون سه فاز به صورت دستی			
۴	توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی الکتروموتورهای سنکرون سه فاز	۱	۲	۳
۴-۱	آشنایی با علایم اختصاری الکتروموتورهای سنکرون سه فاز			
۴-۲	شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی الکتروموتورهای سنکرون سه فاز - با کلیدهای دستی - با کنتاکتور			
۵	توانایی سیم کشی و راه اندازی یک جرثقیل الکتریکی سقفی به همراه ترمزهای الکتریکی و مکانیکی تا (۷/۵ KW)	۵	۱۴	۱۹
۵-۱	آشنایی با جرثقیل الکتریکی سقفی (ساختمان - طرز کار و موارد استفاده از جرثقیل الکتریکی سقفی)			
۵-۲	آشنایی با ترمز مکانیکی (ساختمان و طرز کار ترمز مکانیکی)			
۵-۳	شناسایی اصول سیم کشی و راه اندازی جرثقیل الکتریکی به همراه ترمزهای الکتریکی و مکانیکی			
۶	توانایی راه اندازی وسایل برقی آسانسور	۱۰	۱۹	۲۹
۶-۱	آشنایی با مدار تابلو فرمان و علایم اختصاری			
۶-۲	آشنایی با ترانسفورماتورهای تقسیم ولتاژ تابلوی فرمان آسانسور			
۶-۳	آشنایی با نحوه کاربرد کنتاکتورهای تابلو فرمان آسانسور			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>۶-۴ آشنایی با کنتاکتورهای جهت دهنده و حرکت آسانسور</p> <p>۶-۵ شناسایی اصول راه اندازی وسایل برقی آسانسور</p> <p>۶-۶ آشنایی با سیم کشی شستی های فرمان داخل کابین</p> <p>۶-۷ آشنایی با سیم کشی روشنایی داخل کابین</p> <p>۶-۸ آشنایی با سیم کشی و نصب دستگاه فتوسل درب های اتوماتیک</p> <p>۶-۹ آشنایی با موتور گیربکس</p> <p>۶-۱۰ آشنایی با سیستم های ترمز بکار برده شده در آسانسور</p> <p>۶-۱۱ آشنایی با انواع درایوهای بکار رفته در تابلوهای آسانسور و طرز کار آن ها</p> <p>۶-۱۲ آشنایی با نحوه عملکرد تجهیزات مکانیکی و الکتروموتوری موجود در آسانسور</p>	
۸	۵	۳	<p>۷ توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات برق اضطراری</p> <p>۷-۱ آشنایی با انواع نقشه های مدارات برق اضطراری</p> <p>۷-۲ آشنایی با علایم اختصاری نقشه های مدارات برق اضطراری</p> <p>- مدار قدرت</p> <p>- مدار فرمان</p> <p>۷-۳ شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات برق اضطراری</p>	
۱۳	۱۰	۳	<p>۸ توانایی راه اندازی و سیم کشی سیستم های برق اضطراری</p> <p>۸-۱ آشنایی با انواع روش های بکار برده شده برای ایجاد برق اضطراری</p> <p>۸-۲ آشنایی با اصول راه اندازی و سیم کشی سیستم های برق اضطراری</p> <p>۸-۳ آشنایی با کلیدهای دستی دو طرفه</p> <p>۸-۴ آشنایی با مدار فرمان کنتاکتوری</p> <p>۸-۵ آشنایی با مدار قدرت کنتاکتوری</p> <p>۸-۶ آشنایی با مدارات فرمان اتوماتیک</p>	



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۸-۷	آشنایی با انواع گیت های الکترونیکی			
۸-۸	آشنایی با انواع سنسورها			
۸-۹	شناسایی اصول روش های بکار برده شده برای ایجاد برق اضطراری - دیزل ژنراتور - UPS			
	- باطری خانه الکترولیتی - باطری نیکل کادمیوم			
۸-۱۰	شناسایی اصول راه اندازی و سیم کشی سیستم های برق اضطراری			
۸-۱۱	آشنایی با تست و سلامت سنجی دوره های سیستم برق اضطراری			
۹	توانایی نصب ماشین های الکتریکی	۳	۸	۱۱
۹-۱	آشنایی با انواع کوپلاژ مکانیکی - کوپلاژ مستقیم، محور به محور توسط فلانچ - کوپلاژ غیرمستقیم، تسمه پروانه و چرخ دنده			
۹-۲	آشنایی با کلاچ های الکترومغناطیسی			
۹-۳	آشنایی با ساخت کنسول			
۹-۴	آشنایی با لرزه گیرهای صنعتی			
۹-۵	شناسایی اصول ساخت فوندانسیون جهت ماشین های الکتریکی			
۹-۶	شناسایی اصول نصب ماشین های الکتریکی - نصب ماشین های الکتریکی روی دیوار - نصب ماشین های الکتریکی روی زمین - نصب ماشین های الکتریکی بر روی ماشین کار با توجه به کلاس			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۲۶	۱۸	۸	<p>توانایی نصب خازن های اصلاح ضریب قدرت و سیم کشی آن ها در تابلو های برق</p> <p>۱۰-۱ آشنایی با انواع خازن ها و نحوه نصب استاندارد آن ها</p> <p>۱۰-۲ آشنایی با اصلاح ضریب قدرت توسط خازن ها</p> <p>۱۰-۳ آشنایی با اصلاح ضریب قدرت (ساختمان، طرز کار و موارد استفاده)</p> <p>۱۰-۴ شناسایی اصول نصب خازن های اصلاح ضریب قدرت و سیم کشی آن ها در تابلوهای برق</p>	
۹	۷	۲	<p>توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی سیم کشی تابلوهای برق فشار ضعیف</p> <p>۱۱-۱ آشنایی با انواع نقشه برای سیم کشی تابلوهای برق</p> <p>- نقشه فنی تک خطی</p> <p>- نقشه مسیر جریان</p> <p>- نقشه اتصالات ترمینال تابلوی فرمان و وسایل خارج از آن</p> <p>- نقشه ترمینال های تابلوی برق</p> <p>- نقشه مونتاژ تابلوی برق</p> <p>۱۱-۲ شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی سیم کشی تابلوهای برق فشار ضعیف</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی تک خطی</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی اتصالات تابلوی فرمان و وسایل خارج از آن</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مونتاژ تابلوی برق</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی ترمینال های تابلوی برق</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مسیر جریان</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۵	-	۵	<p>توانایی ساخت سلول تابلوهای برق</p> <p>۱۲-۱ آشنایی با انواع ورق فلزی</p> <p>۱۲-۲ آشنایی با گیوتین های برقی</p> <p>۱۲-۳ آشنایی با انواع پانچ</p> <p>۱۲-۴ آشنایی با خم کن های برقی و دستی</p> <p>۱۲-۵ آشنایی با سنبه و ماتریس</p> <p>۱۲-۶ آشنایی با رنگ آمیزی تابلو</p> <p>۱۲-۷ آشنایی با پیستوله</p> <p>۱۲-۸ آشنایی با کوره رنگ آمیزی</p> <p>۱۲-۹ آشنایی با انواع رنگ کوره ای</p> <p>۱۲-۱۰ آشنایی با روش های رنگ آمیزی</p> <p>۱۲-۱۱ بازدید یک روزه از یکی از کارگاه های ساخت تابلو</p>	
۱۵	۱۳	۲	<p>توانایی نصب وسایل و سیم کشی یک تابلوی برق ۱۰۰ آمپری ایستاده با مشخصات زیر:</p> <p>کلید اصلی: کلید فیوز ۱۶۰ آمپر سه فاز، تعداد خروجی: ۱۰ مصرف کننده سه فاز</p> <p>کلیدهای انشعابی: کلید گردان سه فاز تابلویی</p> <p>دستگاههای اندازه گیری: سه آمپر متر و یک ولت متر با کلید ولت</p> <p>شناسایی اصول نصب و سیم کشی تابلوی برق ۱۰۰ آمپری ایستاده طبق مشخصات داده شده</p>	۱۳-۱



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۲۶	۱۸	۸	<p>توانایی نصب وسایل و سیم کشی تابلوی برق ۴۰۰ آمپر ایستاده با مشخصات زیر: کلید اصلی: اتوماتیک ۴۰۰ آمپر تعداد خروجی: ۶ عدد الکتروپمپ سه فاز که با مدار ستاره مثلث راه اندازی می شوند دستگاههای اندازه گیری: ۳ عدد آمپر متر با ترانسفورماتورهای جریان ۴۰۰/۵ و یک ولت متر با کلید ولت</p> <p>شناسایی اصول نصب وسایل و سیم کشی تابلوی برق ۴۰۰ آمپر کنتاکتوری ایستاده طبق مشخصات داده شده</p>	۱۴ ۱۴-۱
۴	۲	۲	<p>توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه انداز ژنراتور جریان متناوب سه فاز</p> <p>آشنایی با علایم اختصاری ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز - علایم اختصاری انواع تحریک های ژنراتور سه فاز، تحریک داخلی یا خارجی - علایم اختصاری انواع رثوستا و رگولاتورهای ولتاژ</p> <p>شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه انداز ژنراتور جریان متناوب سه فاز - نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی ژنراتور جریان متناوب سه فاز با تحریک میدان به وسیله دینام همراه با وسایل اندازه گیری - نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی ژنراتور جریان متناوب سه فاز با تحریک میدان توسط یکسوساز همراه با وسایل اندازه گیری</p>	۱۵ ۱۵-۱ ۱۵-۲



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>– نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی ژنراتور جریان متناوب سه فاز با رگولاتور ولتاژ بعنوان مدار تحریک</p> <p>– نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی ژنراتور جریان متناوب سه فاز با دیود گردان</p>	
۴	۲	۲	<p>توانایی راه اندازی ژنراتور جریان متناوب سه فاز (سنکرون)</p> <p>۱۶-۱ آشنایی با ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز</p> <p>– انواع تحریک های داخلی و خارجی</p> <p>– انواع رتوستا و رگولاتور ولتاژ به عنوان مدار تحریک</p> <p>– ساختمان مکانیکی ژنراتور جریان متناوب سه فاز</p> <p>– ساختمان الکتریکی ژنراتور جریان متناوب سه فاز</p> <p>– ساختمان مدار تحریک دیود گردان</p> <p>۱۶-۲ شناسایی اصول اندازه گیری ژنراتور جریان متناوب سه فاز</p> <p>۱۶-۳ شناسایی اصول قرار دادن فرکانس متر، ولت متر، آمپر متر و دورسنج در مدار ژنراتور جریان متناوب سه فاز</p> <p>۱۶-۴ شناسایی اصول در مدار قرار دادن آمپر متر و ولت متر در مدار تحریک</p>	
۶	۴	۲	<p>توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات پارالل ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز</p> <p>۱۷-۱ آشنایی با علایم اختصاری مدارات پارالل ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز</p> <p>۱۷-۲ آشنایی با علایم سنکروسکوپ</p> <p>– ولت متر دو بل</p>	



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱۷-۳	- فرکانس متر دوپل شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات پارالل ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز			
۱۸	توانایی پارالل کردن ژنراتورهای جریان متناوب سه فاز و ترانسفورماتورهای سه فاز و تک فاز ۱۸-۱ آشنایی با فرکانس متر دوپل و ولت متر دوپل ۱۸-۲ آشنایی با سنکرونسکوپ ۱۸-۳ آشنایی با سنکرون کردن با لامپ های خاموش و روشن ۱۸-۴ شناسایی اصول پارالل کردن ژنراتورهای جریان متناوب ۱۸-۵ آشنایی با ساختمان و اصول کار انواع ترانسفورماتورهای تک فاز و سه فاز (بی باری و اتصال کوتاه و بارداری) - کاهنده - افزاینده - اتو ترانسفورماتور ۱۸-۶ آشنایی با انواع ترانسفورماتورهای سه فاز ۱۸-۷ شناسایی اصول پارالل کردن ترانسفورماتورهای تک فاز و سه فاز	۲	۱۰	۱۲
۱۹	توانایی انجام آزمایش های بی باری، بارداری و روتور قفل و کنترل سرعت الکتروموتورهای جریان متناوب تک فاز و سه فاز ۱۹-۱ آشنایی با انواع تاکومتر و ترکمتر ۱۹-۲ شناسایی اصول رسم نمودار گشتاور سرعت برای انواع آزمایش های مربوط به الکتروموتورهای جریان متناوب - آزمایش بی باری الکتروموتور آسنکرون رتور قفسی سه فاز	۴	۱۴	۱۸



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
	<ul style="list-style-type: none"> - آزمایش بارداری الکتروموتور آسنکرون رتور قفسی سه فاز - آزمایش رتور قفل شده الکتروموتور آسنکرون رتور قفسی سه فاز - آزمایش بی باری الکتروموتور آسنکرون رتور سیم پیچی - آزمایش بارداری الکتروموتور آسنکرون رتور سیم پیچی - آزمایش رتور قفل شده الکتروموتور آسنکرون رتور سیم پیچی - آزمایش کنترل سرعت الکتروموتورهای آسنکرون 			
۲۰	<p>توانایی کنترل دور موتورهای القایی تک فاز و سه فاز به روش های مختلف</p> <p>آشنایی با انواع روش های کنترل دور موتورهای القایی سه فاز و تک فاز</p> <ul style="list-style-type: none"> - روش کنترل دور توسط تغییر فرکانس - روش کنترل دور توسط تغییر قطب ها - روش کنترل دور توسط استفاده از چرخ دنده (گیربکس) - روش کنترل دور توسط لغزش - روش کنترل دور توسط ولتاژ شبکه - روش کنترل دور توسط موتور - ژنراتور - روش کنترل دور توسط اعمال ولتاژ به روتور (موتور روتور سیم پیچی شده) - روش کنترل دور توسط موتورهای مخصوص 	۱۰	۲۴	۳۴
۲۰-۱	<ul style="list-style-type: none"> - روش کنترل دور توسط تغییر فرکانس - روش کنترل دور توسط تغییر قطب ها - روش کنترل دور توسط استفاده از چرخ دنده (گیربکس) - روش کنترل دور توسط لغزش - روش کنترل دور توسط ولتاژ شبکه - روش کنترل دور توسط موتور - ژنراتور - روش کنترل دور توسط اعمال ولتاژ به روتور (موتور روتور سیم پیچی شده) - روش کنترل دور توسط موتورهای مخصوص 			
۲۰-۲	<p>آشنایی با انواع اینورترهای موجود</p> <ul style="list-style-type: none"> - تنظیم پارامترهای موجود در اینورتر و نرم افزارهای مربوطه - نحوه اتصال سیستم کنترل آنالوگ و دیجیتال - نحوه اتصال مدار قدرت راه اندازی موتورهای تک فاز و سه فاز 			
۲۰-۳	<p>شناسایی اصول نحوه کنترل دور موتورهای القایی تک فاز و سه فاز به روش های مختلف</p>			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۳۶	۲۴	۱۲	<p>توانایی نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل ماشین های الکتریکی جریان دایم</p> <p>۲۱-۱ آشنایی با علایم اختصاری ماشین های جریان دایم و کلیدهای راه اندازی</p> <p>۲۱-۲ آشنایی با علایم اختصاری ژنراتور جریان دایم سر خود و تحریک جداگانه</p> <p>۲۱-۳ آشنایی با علایم اختصاری موتورهای جریان دایم تحریک سر خود و تحریک جداگانه</p> <p>۲۱-۴ آشنایی با علایم اختصاری کلیدهای اهرمی، غلطکی و زبانه ای ساده و چپگرد راستگرد و کلیدهای محافظ الکتروموتورهای جریان دایم</p> <p>۲۱-۵ آشنایی با علایم اختصاری مقاومت متغیر و پتانسیومتر</p> <p>۲۱-۶ شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل ژنراتورهای جریان دایم</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل ژنراتور شنت با کلید دستی دو قطبی و رئوستایی میدان تحریک</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل ژنراتور شنت تحریک سر خود با کلید دستی دو قطبی و رئوستایی میدان تحریک</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل ژنراتور سری با کلید دستی دو قطبی و رئوستایی میدان تحریک</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل ژنراتور کمپوند با کلید دستی دو قطبی و رئوستایی میدان تحریک</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار اتصال موازی دو ژنراتور شنت با وسایل مربوطه</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار اتصال موازی دو ژنراتور کمپوند با وسایل مربوطه</p> <p>۲۱-۷ شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتورهای جریان دایم</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی الکتروموتور شنت با کلید دو قطبی و مقاومت راه انداز</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی الکتروموتور سری با کلید دو قطبی و مقاومت راه انداز</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی الکتروموتور کمپوند با کلید دو قطبی و مقاومت راه انداز</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتور شنت با کلید محافظ و مقاومت راه انداز و رئوستایی میدان</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتورهای کمپوند با کلید محافظ و مقاومت راه انداز و رئوستایی میدان</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل الکتروموتور شنت با کلید اهرمی ساده و راه انداز سه نقطه ای</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات راه اندازی و کنترل الکتروموتور کمپوند با کلید ساده و راه انداز سه نقطه ای</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتور شنت با راه انداز چهار نقطه ای</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتور کمپوند با راه انداز چهار نقطه ای</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۲۸	۱۴	۱۴	<p>توانایی سیم کشی، راه اندازی و پارالل کردن ژنراتورهای جریان دایم</p> <p>۲۲-۱ آشنایی با ساختمان و اساس کار ماشین های جریان دایم (موتور و ژنراتور)</p> <p>- قسمتهای مکانیکی ماشین های جریان دایم</p> <p>- قسمتهای الکتریکی ماشین های جریان دایم</p> <p>۲۲-۲ آشنایی با انواع ژنراتورهای جریان دایم و منحنی های باررداری و بی باری و موارد استفاده آن ها</p> <p>- ژنراتور با تحریک جداگانه</p> <p>- ژنراتور شنت</p> <p>- ژنراتور سری</p> <p>- ژنراتور کمپوند</p> <p>- موارد استفاده انواع ژنراتورهای دایم</p> <p>۲۲-۳ آشنایی با عکس العمل آرمیچر در ژنراتورهای جریان دایم و روش مقابله با آن</p> <p>- عکس العمل آرمیچر در ژنراتورهای جریان دایم</p> <p>- قطب کمکی در ژنراتورهای جریان دایم</p> <p>۲۲-۴ آشنایی با رئوستای جریان میدان تحریک و پتانسیومتر</p> <p>- ساختمان، طرز کار و موارد استفاده رئوستا، مقاومت متغیر</p> <p>- ساختمان، طرز کار و موارد استفاده پتانسیومتر</p> <p>۲۲-۵ شناسایی اصول راه اندازی و کنترل ژنراتورهای جریان دایم</p> <p>- راه اندازی و کنترل ژنراتور تحریک جداگانه</p> <p>- راه اندازی و کنترل ژنراتور شنت</p>	



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۲۲-۶	<ul style="list-style-type: none"> - راه اندازی و کنترل ژنراتور کمپوند - راه اندازی و کنترل ژنراتور سری شناسایی اصول پارالل کردن ژنراتور شنت با یکدیگر (پارالل کردن دو ژنراتور کمپوند با یکدیگر)			
۲۳	توانایی سیم کشی، راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتورهای جریان دایم	۲۴	۵۳	۷۷
۲۳-۱	آشنایی با انواع الکتروموتورهای جریان دایم، منحنی های مربوطه و موارد استفاده آن ها <ul style="list-style-type: none"> - الکتروموتور شنت - الکتروموتور سری - الکتروموتور کمپوند و انواع آن - موارد استفاده الکتروموتور جریان دایم 			
۲۳-۲	آشنایی با عکس العمل آرمیچر در الکتروموتورهای جریان دایم و روش مقابله با آن <ul style="list-style-type: none"> - عکس العمل آرمیچر در الکتروموتورهای جریان دایم - قطب کمکی در الکتروموتورهای جریان دایم 			
۲۳-۳	آشنایی با انواع راه انداز الکتروموتورهای جریان دایم <ul style="list-style-type: none"> - ساختمان، طرز کار و موارد استفاده راه انداز سه نقطه ای - ساختمان، طرز کار و موارد استفاده راه انداز چهار نقطه ای 			
۲۳-۴	شناسایی اصول کنترل سرعت الکتروموتورهای جریان دایم <ul style="list-style-type: none"> - کنترل سرعت با استفاده از مقاومت در مدار میدان الکتروموتورهای شنت و کمپوند - کنترل سرعت با استفاده از مقاومت در مدار آرمیچر الکتروموتورهای جریان دایم 			



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>– کنترل سرعت با روش کنترل ولتاژ دو سر آرمیچر در الکتروموتورهای شنت و کمپوند</p> <p>۲۳-۵ شناسایی کنترلر دستگاه مجهز به مقاومت راه انداز و مقاومت کنترل سرعت (ساختمان، طرز کار و موارد استفاده الکتروموتورهای جریان دایم)</p> <p>۲۳-۶ آشنایی با انواع درایوهای موتورهای جریان مستقیم DC</p> <p>– تنظیم پارامترهای موجود در درایو و نرم افزارهای مربوطه</p> <p>– نحوه اتصال سیستم کنترل آنالوگ و دیجیتال</p> <p>– نحوه اتصال مدار قدرت راه اندازی موتورهای DC</p> <p>۲۳-۷ شناسایی اصول نحوه کنترل دور موتورهای DC توسط درایو</p> <p>۲۳-۸ شناسایی اصول راه اندازی، کنترل سرعت و مدار ترمز الکتروموتورهای جریان دایم</p> <p>– راه اندازی الکتروموتور شنت با کلید اهرمی ساده و مقاومت راه انداز</p> <p>– راه اندازی الکتروموتور سری با کلید اهرمی ساده و مقاومت راه انداز</p> <p>– راه اندازی الکتروموتور کمپوند با کلید اهرمی ساده و مقاومت راه انداز</p> <p>– راه اندازی الکتروموتور شنت با کلید محافظ، مقاومت راه انداز و رئوستای میدان</p> <p>– راه اندازی الکتروموتور کمپوند با کلید محافظ، مقاومت راه انداز و رئوستای میدان</p> <p>– راه اندازی الکتروموتور شنت با کلید اهرمی ساده و راه انداز سه نقطه‌ای</p> <p>– راه اندازی الکتروموتور کمپوند با کلید اهرمی ساده و راه انداز سه نقطه‌ای</p> <p>– راه اندازی الکتروموتور شنت با کلید اهرمی ساده و راه انداز چهار نقطه‌ای</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>– راه اندازی الکتروموتور کمپوند با کلید اهرمی ساده و راه انداز چهار نقطه‌ای</p> <p>– راه اندازی الکتروموتورهای سری با کلید محافظ و کلید چپگرد راستگرد اهرمی و مقاومت راه انداز</p> <p>– راه اندازی الکتروموتورهای سری با کلید محافظ و کلید چپگرد راستگرد غلطکی و مقاومت راه انداز</p> <p>– راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتور شنت با کلید محافظ، کلید چپگرد راستگرد اهرمی و مقاومت راه انداز و رئوستای میدان</p> <p>– راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتور شنت با کلید محافظ، کلید چپگرد راستگرد غلطکی و مقاومت راه انداز و رئوستای میدان</p> <p>– راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتور کمپوند با کلید محافظ، کلید چپگرد راستگرد غلطکی و مقاومت راه انداز و رئوستای میدان</p> <p>– راه اندازی و کنترل سرعت الکتروموتور کمپوند با کلید محافظ، کلید چپگرد راستگرد زبانه ای و مقاومت راه انداز و رئوستای میدان</p> <p>– راه اندازی و ترمز سرعت الکتروموتور کمپوند با کلید محافظ، کلید چپگرد راستگرد غلطکی و مقاومت پله ای و ترمز مولدی</p> <p>شناسایی اصول کار الکتروموتورهای جریان دائم</p>	۲۳-۹
۹	۶	۳	<p>توانایی کار با دستگاههای اندازه گیری</p> <p>آشنایی با دستگاههای اندازه گیری</p> <p>– مولتی متر دیجیتال</p> <p>– اسیلوسکوپ</p> <p>– سیگنال ژنراتور</p>	۲۴-۱



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۲۴-۲	<p>- فانکشن ژنراتور</p> <p>RLC سنج دیجیتال</p> <p>شناسایی اصول کار با دستگاههای اندازه گیری</p>			
۲۵	<p>توانایی بررسی انواع فیلترهای R.L.C</p> <p>آشنایی با انواع فیلتر</p> <p>- فیلترهای پائین گذر L.P.F</p> <p>- فیلترهای بالاگذر H.P.F</p> <p>- فیلترهای میان گذر</p> <p>- فیلترهای میان نگذر</p> <p>شناسایی اصول بررسی مدار انواع فیلترهای R.L.C</p> <p>شناسایی اصول اندازه گیری و محاسبه مدارهای رزونانس</p>	۱۰	۵	۱۵
۲۶	<p>توانایی بررسی خصوصیات دیوده‌ها</p> <p>آشنایی با نقشه کشی و نقشه خوانی مدار یکسوساز سه فاز</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار یکسوساز سه فاز نیم موج</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار یکسوساز سه فاز تمام موج</p> <p>شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی مدارات صافی ها (فیلترها)</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار شامل فیلترهای پایین گذر RC</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار شامل فیلترهای پایین گذر RL</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار شامل فیلترهای بالاگذر RC</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار شامل فیلترهای بالاگذر RL</p> <p>- نقشه کشی و نقشه خوانی مدار شامل فیلترهای میان گذر</p> <p>شناسایی اصول نقشه کشی و نقشه خوانی یک منبع تغذیه DC با چند خروجی</p> <p>شناسایی اصول سیم کشی یک منبع تغذیه DC با چند خروجی</p>	۱۲	۱۶	۲۸



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
۳۱	۱۹	۱۲	<p>توانایی انجام آزمایش و در مدار قرار دادن نیمه هادی ها و صافی ها</p> <p>۲۷-۱ آشنایی با جدول مواد نیمه هادی ها و موارد استفاده آن ها</p> <p>۲۷-۲ آشنایی با خصوصیات کریستال نیمه هادی ها</p> <p>- هدایت خود به خود جریان در نیمه هادی ها</p> <p>- هدایت جریان از طریق ایجاد ناخالصی در کریستال های نیمه هادی (تشکیل هادی P, N)</p> <p>۲۷-۳ آشنایی با دیودهای نیمه هادی</p> <p>- طبقه سدکنندگی</p> <p>- جریان تحملی دیود</p> <p>- ظرفیت خازنی در طبقه سدکنندگی</p> <p>- جهت عبور و جهت سدکنندگی</p> <p>۲۷-۴ آشنایی با سلولهای یکسوکننده نیمه هادی ها</p> <p>- سلول یکسوکننده سلنیوم</p> <p>- سلول یکسوکننده اکسید مس</p> <p>- سلول یکسوکننده سیلیسیوم</p> <p>۲۷-۵ آشنایی با طرز کار دیود</p> <p>- طرز کار دیود در مدار A.C</p> <p>- طرز کار دیود در مدار D.C</p> <p>۲۷-۶ شناسایی اصول انجام آزمایش دیودهای نیمه هادی</p> <p>۲۷-۷ شناسایی اصول ساختن مدارات یکسوساز یک فاز و سه فاز</p> <p>- ساختن مدار یکسوساز تک فاز تمام موج با دو دیود (ترانس با سر وسط)</p> <p>- ساختن مدار یکسوساز تمام موج با پل</p> <p>- ساختن مدار یکسوساز نیم موج سه فاز</p>	



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- ساختن مدار یکسوساز تمام موج سه فاز</p> <p>شناسایی اصول کار رگولاتور ولتاژ</p> <p>شناسایی مدارات برش دهنده و پرش دهنده CLAMPPERS</p> <p>شناسایی مدارات محدود کننده Limiter</p> <p>شناسایی مدارات چند برابرکننده ولتاژ</p>	<p>۲۷-۸</p> <p>۲۷-۹</p> <p>۲۷-۱۰</p> <p>۲۷-۱۱</p>
۹	۵	۴	<p>توانایی انجام آزمایش و در مدار قرار دادن ترانزیستور</p> <p>آشنایی با نحوه عملکرد یک ترانزیستور</p> <p>آشنایی با فرمت های ساخت ترانزیستورها و کاربرد آن ها</p> <p>- ترانزیستور دو قطبی به عنوان کلید قطع و وصل و تقویت کننده (ولتاژ متناوب، ولتاژ مستقیم و ترانزیستورهای قدرت)</p> <p>- ترانزیستور معمولی</p> <p>- ترانزیستور NPN</p> <p>- ترانزیستور PNP</p> <p>- ترانزیستور نوری</p> <p>- ترانزیستور (دیود دو پایه ای)</p> <p>آشنایی با اصول بایاس ترانزیستور</p> <p>آشنایی با خط بار و نقطه کار و بررسی مشخصه های ولت آمپری ترانزیستور</p> <p>آشنایی با تثبیت ولتاژ ترانزیستور</p> <p>شناسایی اصول شناخت ترانزیستورها و تست آن ها</p>	<p>۲۸</p> <p>۲۸-۱</p> <p>۲۸-۲</p> <p>۲۸-۳</p> <p>۲۸-۴</p> <p>۲۸-۵</p> <p>۲۸-۶</p>
۹	۷	۲	<p>توانایی انجام آزمایش و در مدار قرار دادن تریستور یا SCR</p> <p>آشنایی با ساختمان تریستور SCR</p> <p>- ساختمان تریستور</p> <p>- طرز کار تریستور</p>	<p>۲۹</p> <p>۲۹-۱</p>



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با طرز کار و منحنی مشخصه های تریستور - مشخصه گیت باز (جریان گیت صفر) - مشخصه گیت بسته (جریان گیت در حال عبور)	۲۹-۲
			آشنایی با موارد استفاده از تریستور	۲۹-۳
			شناسایی اصول آزمایش تریستور - آزمایش تریستور جهت تعیین پایه های آن توسط اهم متر - تشخیص سالم بودن و تست کردن آن بوسیله اهم متر	۲۹-۴
			شناسایی اصول در مدار قرار دادن تریستور	۲۹-۵
			آشنایی با انواع مدارات جریان تریستورها	۲۹-۶
			آشنایی با انواع مدارات یکسوساز تک فاز و سه فاز تریستوری	۲۹-۷
			آشنایی با انواع مدارات کنترل تک فاز و سه فاز	۲۹-۸
			شناسایی اصول انواع مدارات یکسوساز تک فاز و سه فاز تریستوری	۲۹-۹
			شناسایی اصول انواع مدارات کنترل تک فاز و سه فاز تریستوری	۲۹-۱۰
			شناسایی اصول کار ژنراتورهای جریان دایم - قانون فاراده - مراحل کموتاسیون	۲۹-۱۱
۱۴	۱۰	۴	توانایی انجام آزمایش و در مدار قرار دادن تراپاک و دایاک، GTO آشنایی با تراپاک و دایاک و GTO - ساختمان - موارد استفاده شناسایی اصول تراپاک و دایاک و GTO - آزمایش نمایش هدایت دو طرفه یک تراپاک و روش های تحریک آن - آزمایش نمایش کار دو طرفه یک دایاک	۳۰ ۳۰-۱ ۳۰-۲



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			<p>- آزمایش ترایاک و دایاک و GTO در مدار کنترل قدرت</p> <p>شناسایی اصول در مدار قرار دادن ترایاک و دایاک و GTO</p> <p>آشنایی با مدار دایمر</p> <p>- نحوه عملکرد دایمر</p> <p>- چگونگی استفاده از مدار دایمر جهت کنترل روشنایی و سرعت موتور</p>	<p>۳۰-۳</p> <p>۳۰-۴</p>
۴۸	۲۴	۲۴	<p>توانایی بررسی سیستم های دیجیتالی و کاربرد آن ها</p> <p>آشنایی با سیستم های آنالوگ و دیجیتالی</p> <p>- بررسی های عددی</p> <p>- باینری</p> <p>- اکتال</p> <p>- دسیمال</p> <p>- هگزا دسیمال</p> <p>آشنایی با گیت های لاجیک</p> <p>آشنایی با اصول کار مدارهای منطقی</p> <p>شناسایی اصول کار مدارهای منطقی و قوانین جبر بول</p> <p>آشنایی با اصول کار تهیه مدارهای منطقی</p> <p>XNOR -</p> <p>XOR -</p> <p>NOR -</p> <p>NAND -</p> <p>NOT -</p> <p>OR -</p> <p>AND -</p> <p>آشنایی با طریقه نوشتن جدول کارنو و طریقه حل مسائل مربوطه</p>	<p>۳۱</p> <p>۳۱-۱</p> <p>۳۱-۲</p> <p>۳۱-۳</p> <p>۳۱-۴</p> <p>۳۱-۵</p> <p>۳۱-۶</p>



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با طراحی مدارهای ترکیبی	۳۱-۷
			آشنایی با اصول کار دیکودر و انکدر	۳۱-۸
			- مدارهای ترکیبی ساده	
			- تفاضلی	
			- جمع کننده	
			آشنایی با اصول کار مولتی پلکسر و دی مولتی پلکسر	۳۱-۹
			آشنایی با اصول کار مدارهای FF و انواع آن	۳۱-۱۰
			آشنایی با اصول کار شیفت رجیستر و انواع آن	۳۱-۱۱
			آشنایی با اصول کار شمارنده ها	۳۱-۱۲
			آشنایی با اصول کار مبدل های A/D , D/A	۳۱-۱۳
			شناسایی اصول مونتاژ مدارهای ساده	۳۱-۱۴
۲۴	۱۰	۱۴	توانایی بررسی مولدهای موج TTL	۳۲
			آشنایی با اصول اولیه مدارهای مولد موج	۳۲-۱
			آشنایی با شکل دهنده موج - مدار اشmitt تریگر	۳۲-۲
			آشنایی با عملکرد فلیپ فلاپ به عنوان مدار مولد موج	۳۲-۳
			شناسایی اصول مبانی و کاربردهای آی سی های TTL	۳۲-۴
			آشنایی با مولد ویبراتور ناپایدار به عنوان مدار موج مربعی	۳۲-۵
			آشنایی با اصول اولیه فلیپ فلاپ ها مبتنی بر پالس ساعت	۳۲-۶
			- فلیپ فلاپ فرمانده	
			- فلیپ فلاپ فرمانبر	
			- فلیپ فلاپ نوع D.JK	
			شناسایی لچ کننده ها	۳۲-۷
			آشنایی با آی سی های لچ کننده داده ها	۳۲-۸



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			آشنایی با اصول مدارهای مولتی پلکس	۳۲-۹
			آشنایی با آی سی های مولتی پلکسر TTL	۳۲-۱۰
			شناسایی اصول بررسی مدارهای مولد موج TTL	۳۲-۱۱
۲۸	۱۴	۱۴	توانایی برنامه ریزی PLC	۳۳
			آشنایی با اجزاء کنترولرها	۳۳-۱
			- منبع تغذیه	
			- واحد پردازش مرکزی	
			- حافظه	
			- ترمینال های ورودی	
			- ترمینال های خروجی	
			آشنایی با کارت FM.IN.CP	۳۳-۲
			آشنایی با راک (ریل)	۳۳-۳
			آشنایی با برنامه نویسی نردبانی	۳۳-۴
			آشنایی با برنامه نویسی فلوچارت	۳۳-۵
			آشنایی با برنامه نویسی عبارتی	۳۳-۶
			آشنایی با برنامه نویسی نمودار مداری	۳۳-۷
			آشنایی با اصول طراحی یک برنامه	۳۳-۸
			آشنایی با کنترل اتصالی (ارتباطی) VPS	۳۳-۹
			آشنایی با کنترل منطقی برنامه پذیر SPS	۳۳-۱۰
			آشنایی با مراحل نوشتن برنامه با پروگرامر PG	۳۳-۱۱
			شناسایی اصول بررسی سیستم های کنترلی	۳۳-۱۲
			شناسایی اصول بررسی ساختار یک برنامه	۳۳-۱۳
			شناسایی اصول بررسی اشکال مختلف نمایش برنامه ها	۳۳-۱۴
			شناسایی اصول بررسی انواع کنترل از نظر اجرا	۳۳-۱۵



زمان آموزش			شرح	شماره
جمع	عملی	نظری		
			شناسایی اصول برنامه نویسی یک پروژه	۳۳-۱۶
			شناسایی اصول بررسی انواع FF ها	۳۳-۱۷
			شناسایی اصول بررسی انواع تایمرها	۳۳-۱۸
			شناسایی اصول بررسی انواع شمارنده ها	۳۳-۱۹
			شناسایی اصول بررسی انواع مقایسه کننده ها	۳۳-۲۰
۱۰	۵	۵	توانایی انتخاب، نگهداری و عیب یابی از سیستم PLC	۳۴
			آشنایی با شرایط انتخاب یک PLC	۳۴-۱
			آشنایی با شرایط کار یک PLC	۳۴-۲
			آشنایی با نحوه نصب PLC	۳۴-۳
			آشنایی با شبکه برق مورد استفاده در PLC و انتخاب کابل مناسب	۳۴-۴
			آشنایی با انواع عیب های سخت افزاری و نرم افزاری PLC	۳۴-۵
			شناسایی اصول عیب های سخت افزاری و نرم افزاری PLC	۳۴-۶
۳۰	۲۰	۱۰	توانایی کار با PLC های مختلف	۳۵
			آشنایی با PLC های S5, S7 مطابق با استاندارد IEC	۳۵-۱
			آشنایی با انواع PLC ها	۳۵-۲
			شناسایی اصول کار با انواع PLC ها	۳۵-۳
۲۵	۲۰	۵	توانایی راه اندازی و کنترل بعضی از فرایندهای صنعتی توسط PLC	۳۶
			آشنایی با بعضی از فرایندهای صنعتی	۳۶-۱
			آشنایی با راه اندازی الکتروموتورهای سه فاز به صورت چپگرد و راستگرد و به صورت ستاره و مثلث	۳۶-۲
			آشنایی با راه اندازی دستگاه پرس	۳۶-۳
			آشنایی با اصول برنامه نویسی سون سگمنت و کاربرد آن	۳۶-۴



شماره	شرح	زمان آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۳۶-۵	آشنایی با اصول برنامه نویسی مدار کنترل چراغ راهنمایی			
۳۶-۶	آشنایی با اصول برنامه نویسی کانترها و مقایسه کننده ها			
۳۶-۷	شناسایی اصول راه اندازی و کنترل بعضی از فرایندهای صنعتی توسط PLC			
۳۷	توانایی کار با سیستم قابل برنامه ریزی لوگو و تست آن	۶	۲۶	۳۲
۳۷-۱	آشنایی با انواع لوگو و اجزای تشکیل دهنده آن			
	- آشنایی با مدول های ورودی و خروجی لوگو			
	- آشنایی با جدول مشخصات انواع مدل‌های لوگو			
	- آشنایی با خازن های حافظه لوگو و تقسیم بندی حافظه (Rem - Timer- Rana- Par)			
	- آشنایی با کارتهای جانبی لوگو			
	- آشنایی با مراحل برنامه نویسی لوگو			
	- آشنایی با انواع اتصالات بلوک های برنامه نویسی (SF - GF - CO)			
	- آشنایی با انواع کیت های مدار منطقی در لوگو			
	- آشنایی با فلیپ فلاپ ها در لوگو			
	- آشنایی با تغییر در برنامه و حذف و اضافه ورودی و خروجی ها			
	- آشنایی با انواع تایمرها در لوگو			
	- آشنایی با شمارنده های بالا رونده و پایین رونده در لوگو			
۳۷-۲	شناسایی کار با سیستم قابل برنامه ریزی لوگو			
۳۷-۳	آشنایی با روش تست برنامه			
	- آشنایی با عیب یابی و اصلاح برنامه			
	- آشنایی با سیم کشی سخت افزار لوگو			
۳۷-۴	شناسایی اصول تست برنامه نوشته شده			
۳۷-۵	شناسایی با روش های عیب یابی و اصلاح برنامه			
۳۷-۶	شناسایی روش سیم کشی سخت افزار لوگو			



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	لوازم رسم فنی دستی و خط کش های مربوطه		
۲	رایانه و لوازم جانبی		
۳	کنتاکتور		
۴	موتور سه فاز		
۵	منبع تغذیه سه فاز		
۶	سیم های رابط		
۷	استپ و استارت		
۸	لوازم حفاظتی و اندازه گیری		
۹	موتور سنکرون		
۱۰	منبع تغذیه		
۱۱	جرثقیل یا مدل شبیه سازی شده		
۱۲	جعبه کنتروله متحرک و ثابت		
۱۳	تراول کابل		
۱۴	تابلوی اصلی		
۱۵	لوازم سیم کشی		
۱۶	آسانسور یا مدل شبیه سازی شده		
۱۷	کلیدهای فرمان و سیم کشی های مربوطه		
۱۸	لوازم اندازه گیری وضعیت فیزیکی فوندانسیون		
۱۹	انواع ابزارهای لازم جهت نصب مکانیکی قطعات و لوازم پر حجم و انواع آچار		
۲۰	لوازم تست مکانیکی ارتعاشات		
۲۱	بانک خازنی		
۲۲	مصرف کننده متناسب با قدرت بانک خازنی		
۲۳	انواع سیم و کابل متناسب با قدرت بانک خازنی		
۲۴	انواع خم کن		



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۵	انواع قیچی		
۲۶	انواع لوازم جوشکاری		
۲۷	انواع دستگاه پرچ		
۲۸	انواع آچار و پیچ و مهره		
۲۹	سلول تابلو		
۳۰	کلید اتوماتیک ۴۰۰		
۳۱	پیچ و مهره		
۳۲	انواع ماکت پلاستیکی		
۳۳	ترمینال		
۳۴	انواع ریل		
۳۵	ارت		
۳۶	شیننه در سایزهای مختلف		
۳۷	کنتاکتور، میناتوری و ... متناسب با نقشه تک خط		
۳۸	ژنراتور جریان متناوب سه فازه		
۳۹	فرکانس متر		
۴۰	ولت متر		
۴۱	آمپر متر		
۴۲	سنکرونسکوپ		
۴۳	فرکانس متر دابل		
۴۴	ولت متر دابل		
۴۵	مصرف کننده متناسب با قدرت ژنراتور		
۴۶	تاکومتر		
۴۷	واتمتر		
۴۸	واریاک متناسب با نوع موتور		
۴۹	کنتاکتور و سوئیچ های متناسب با نوع موتور و توان موتور		



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۵۰	انواع موتورهای القایی از هر کدام		
۵۱	انواع پتانسیومتر و رئوستا از هر کدام		
۵۲	اینورتر		
۵۳	کلیدها و لوازم حفاظتی متناسب با موتور انتخاب شده		
۵۴	رئوستا یا کنترل های الکترونیکی متناسب با روش کنترل سرعت		
۵۵	انواع دستگاههای اندازه گیری دیجیتال و آنالوگ		
۵۶	انواع مقاومت و سلف		
۵۷	اسیلوسکوپ		
۵۸	آنالایزر		
۵۹	گیره سوسماری بردبرد		
۶۰	انواع دیود		
۶۱	انواع سلف		
۶۲	انواع خازن		
۶۳	انواع مقاومت		
۶۴	انواع ترانزیستور		
۶۵	وسایل کمک آموزشی		
۶۶	فانکشن ژنراتور		
۶۷	انواع تریستور		
۶۸	انواع مدارات ایجاد پالس فرمان		
۶۹	انواع تریاک		
۷۰	انواع راک جهت نصب PLC		
۷۱	انواع GTO		
۷۲	انواع SCR		
۷۳	انواع گیت های منطقی		



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۷۴	LED و نشانگرهای دیودی		
۷۵	انواع PLC		
۷۶	ملحقات شبیه سازی (کنتاکتور و رله های استاتیک)		
۷۷	رله های جریان معکوس		
۷۸	ژنراتورهای جریان دائم		
۷۹	رله مجهز به فانکشن های اضافه بار- اضافه جریان- آندر و اور ولتاژ		
۸۰	الکتروموتور تک فاز و سه فاز		
۸۱	سنسور و شستی NC, NO		
۸۲	کلید فیوز ۱۶۰ آمپر		