

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

سیم پیچی الکترو موتورهای تک فاز

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: برق

زیرگروه: الکتروتکنیک

رشته مهارتی: ماشین های الکتریکی

شماره رشته مهارتی: ۳۲۲-۱۰۱-۱۰-۱

کد رایانه ای رشته مهارتی: ۹۹۶۳

نام استاندارد مهارتی مبنا: ماشین های الکتریکی درجه (۲)

کد استاندارد متولی: ۸-۵۳/۴۷/۲/۴

شماره درس: نظری ۹۹۴۴ و عملی ۹۹۴۵

عراقی، علی	۶۲۱
سیم پیچی الکترو موتورهای تک فاز/ مؤلف: علی عراقی. - تهران: شرکت صنایع آموزشی	/۴۶
وابسته به وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۹۱.	س/۴۹۴ع
۹۸ص. - مصور. - (شاخه کاردانش؛ شماره درس (نظری ۹۹۴۴ و عملی ۹۹۴۵))	۱۳۹۱
متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی برق، زیرگروه الکتروتکنیک، رشته مهارتی ماشین های الکتریکی.	
برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش.	
۱. موتورهای برقی تک فاز - سیم پیچی. الف. عنوان.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های
فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب گاه (وب سایت)

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب: سیم پیچی الکترو موتورهای تک فاز - ۶۰۶/۹

مؤلف: مهندس علی عراقی

ویراستار فنی: مهندس فریدون علومی

ویراستار ادبی: جعفر ربّانی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب های درسی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت: www.chap.sch.ir

رسام: محمد سیاحی

صفحه آرا: صغری عابدی

طراح جلد: طاهره حسن زاده

ناشر: شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش): تهران - جاده مخصوص کرج - بعد از کیلومتر ۷ -

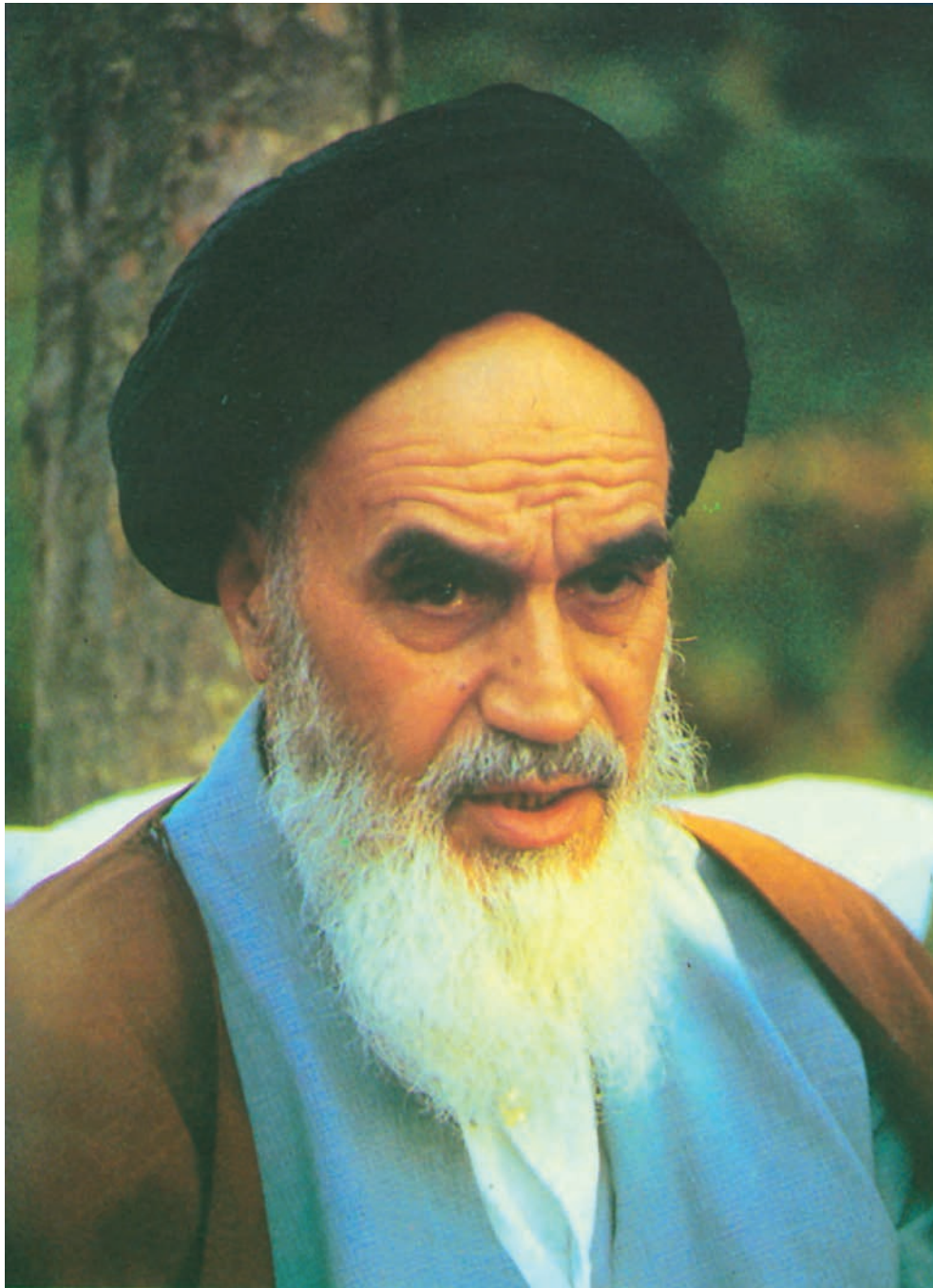
ابتدای بزرگراه آزادگان به طرف جنوب، تلفن: ۴۴۵۲۲۴۴۲، دورنگار: ۴۴۵۰۳۷۷، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵/۳۷۹

چاپخانه: افست

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ هفتم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۲۵۴-۰ ISBN 964-05-1254-0



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای
به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

مقدمه ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش، مجموعه هشتم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Power Harmonic) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد.

با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه‌ی کار دانش» چاپ‌سپاری می‌شود.

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت (M_1 و M_2 و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار (U_1 و U_2 و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه (P_1 و P_2 و ...) تقسیم می‌شوند. به طوری که هنرجویان در پایان آموزش واحدهای کار (مجموع توانایی‌های استاندارد مربوطه) و کلیه پودمان‌های هر استاندارد، تسلط و مهارت کافی در بخش نظری و عملی را به گونه‌ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهینامه مهارت به دست آورند.

بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه‌ی کار دانش و کلیه‌ی عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های
فنی و حرفه‌ای و کار دانش

پیشگفتار

حمد و ستایش پروردگاری را که جای هستی را با آیات و جلوه‌های خویش بیاراست، تا صاحبان خرد در آن اندیشه کنند.

هنرآموزان گرامی و فراگیران عزیز:

کتابی که اینک پیش رو دارید، یکی از کتاب‌های درسی نظام جدید آموزشی در شاخه‌ی کاردانش، زمینه‌ی صنعت می‌باشد که به کوشش شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش) تألیف و چاپ شده است. این شرکت در سال ۱۳۵۴ با هدف طراحی، تولید و تأمین تجهیزات آموزشی، کمک آموزشی، آزمایشگاهی و کارگاهی برای تمام مقاطع تحصیلی (از پیش‌دبستانی تا دانشگاه) تأسیس شده است. مهم‌ترین رسالت شرکت، حمایت و پشتیبانی همه‌جانبه از آموزش کشور می‌باشد. از این‌رو از آغاز تأسیس تاکنون همواره با بهره‌گیری از آخرین دستاوردها و فناوری‌های کشورهای پیشرفته‌ی صنعتی اقدام به تولید بسیاری از تجهیزات آموزشی برای کلاس‌ها، آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مراکز آموزشی نموده است.

یکی دیگر از خدمات شرکت، همکاری با سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش برای تألیف و چاپ کتاب‌های درسی می‌باشد. در تألیف این کتاب پیشکسوتان و صاحب‌نظران آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در نهایت صمیمیت، شرکت را یاری داده‌اند تا کتابی آسان، روان و خودآموز تهیه و در اختیار فراگیران قرار داده شود. شیوه‌ی نگارش این کتاب منطبق با شیوه‌ی آموزش مهارت‌پودمانی (Modular) می‌باشد. این شیوه‌ی آموزش مهارت، هم‌اکنون در بسیاری از کشورهای پیشرفته‌ی صنعتی در حال اجرا می‌باشد.

امید است مدیران محترم مراکز آموزشی با تمام توان در جهت اجرای هر چه بهتر این شیوه‌ی نوین آموزش مهارت همت گمارند تا بتوانیم به کلیه اهداف آموزشی کتاب جامه‌ی عمل ببوشانیم. با دستیابی به این اهداف آموزشی است که فراگیران عزیز می‌توانند در زمره صنعتگران خلاق و کارآفرین کشور عزیزمان قرار گیرند.

شرکت صنایع آموزشی
واحد تحقیقات و طرح و برنامه

مقدمه

در مراکز صنعتی کمتر پیش می‌آید که از موتورهای تک‌فاز استفاده کنند، بلکه قریب به اتفاق موتورهای مورد استفاده در این مراکز موتورهای سه‌فاز می‌باشند. این انتخاب به خاطر ارزان بودن موتورهای سه‌فاز، نداشتن تجهیزات اضافی برای راه‌اندازی، ارائه‌ی توان بیشتر در حجم‌های یکسان، و بالاخره، امکان کنترل و تعمیر و نگهداری آسان این موتورها می‌باشد. به علت عدم دسترسی به برق سه‌فاز در اماکن مسکونی، به ناچار از موتورهای تک‌فاز استفاده می‌شود.

موتورهای تک‌فاز در توان‌های پایین ساخته می‌شوند و در انواع مختلف از قبیل، موتورهای انیورسال، موتورهای قطب چاکدار، موتورهای باسیم‌پیچ استارت و موتورهای سه‌فاز با کارکرد تک‌فاز، در مصارف خانگی، مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال، بیشتر موتورهای به‌کار رفته در جاروبرقی‌ها و آب‌میوه‌گیری‌ها از موتورهای انیورسال می‌باشند. اکثر موتورهای به‌کار رفته در کولرها، ماشین‌های لباس‌شویی و یخچال‌ها از نوع موتورهای تک‌فاز باسیم‌پیچ استارت می‌باشند. موتورهای باسیم‌پیچ استارت ممکن است به صورت طرح دو‌فاز یا باسیم‌پیچ استارت موقت طراحی بشوند که هر دو مورد در این مجموعه مورد بحث قرار خواهد گرفت.

در این کتاب نخست به روش‌های طرح دیاگرام‌ها اشاره شده و طرح جدول‌ها و رسم دیاگرام‌های موتورهای تک‌فاز از نوع طرح دو‌فاز، و سیم‌پیچ استارت در حد امکان مورد بررسی قرار گرفته است. سپس سیم‌پیچی موتورهای تک‌فاز به صورت کارهای عملی دنبال شده است. ترسیم نقشه‌ها و محاسبات را هنرجویان در دفتر گزارش کارگاهی انجام می‌دهند. در کارهای عملی پایانی سعی شده است که هنرجویان از طریق بیان ریاضی، با محاسبات ساده آشنا شوند.

پیش‌آزمون‌ها و پرسش‌ها در حد مطالب کتاب طرح شده است، لذا هنرجویان می‌توانند با پاسخ‌دادن به این پرسش‌ها، آزموده‌های خود را ارزیابی کنند. در فصل پایانی هم تبدیل موتورهای سه‌فاز به تک‌فاز و محاسبه‌ی خازن مورد نیاز دنبال شده است.

از همکاران ارجمند خواهشمندیم نظرات اصلاحی خود را به دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و یا به نشانی اعلام شده در صفحه‌ی شناسنامه‌ی کتاب ارسال نمایند تا در چاپ‌های بعدی نسبت به رفع اشکالات احتمالی اقدام شود.

مؤلف

فهرست

صفحه	عنوان
۱	واحد کار اول: رسم دیاگرام سیم‌بندی تک فاز
۲	پیش‌آزمون (۱)
۳	۱-۱- مقدمه
۵	۱-۲- پلاک الکتروموتورهای تک‌فاز
۶	۱-۳- ایجاد میدان دو‌آر دو قطبی در استاتور توسط جریان دو فاز
	۱-۴- محاسبه و ترسیم سیم‌بندی استاتور الکتروموتورهای تک‌فاز یک طبقه و یک سرعت و
۹	دو سرعت
۲۷	۱-۵- کارهای عملی
۴۴	آزمون پایانی (۱)
۴۶	واحد کار دوم: کلاف‌گذاری تک‌فاز
۴۷	۲-۱- مقدمه
۴۸	۲-۲- سیم‌پیچی استاتور موتورهای تک‌فاز طرح دو فاز
۴۸	۲-۳- کار عملی شماره ۱
۵۸	۲-۴- سیم‌پیچی استاتور موتورهای تک‌فاز با سیم‌پیچ استارت موقت
۶۱	۲-۵- کار عملی شماره ۲
۷۰	۲-۶- کار عملی شماره ۳
۸۱	۲-۷- کار عملی شماره ۴
۸۹	آزمون پایانی (۲)
۹۰	واحد کار سوم: تبدیل الکتروموتورهای سه فاز به تک‌فاز
۹۱	پیش‌آزمون (۳)
۹۲	۳-۱- مقدمه
۹۲	۳-۲- محاسبات خازن جهت تبدیل موتورهای سه فاز به تک‌فاز
۹۳	۳-۳- مدار الکتریکی تبدیل الکتروموتورهای سه فاز به تک‌فاز
۹۴	۳-۴- کار عملی شماره ۱
۹۶	آزمون پایانی (۳)
۹۷	پاسخ پیش‌آزمون‌ها
۹۸	منابع و مأخذ

هدف کلی پودمان

محاسبه، ترسیم و سیم پیچی موتورهای الکتریکی یک فاز

ساعات			عنوان توانایی	توانایی	واحد کار
جمع	عملی	نظری			
۴۰	۳۰	۱۰	محاسبه و ترسیم دیاگرام های سیم بندی الکترو موتورهای یک فاز یک طبقه	۲۹	۱
۸۳	۷۵	۸	سیم پیچی الکترو موتورهای یک طبقه یک سرعت	۳۰	۲
۴	۲	۲	تبدیل الکترو موتورهای سه فاز به یک فاز	۲۸	۳
۱۲۷	۱۰۷	۲۰	جمع کل		