

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# سیم پیچی الکتروموتورهای تک فاز

دوره دوم متوسطه

شاخه : کاردانش

زمینه : صنعت

گروه تحصیلی : برق و رایانه

رشته مهارتی : ماشین های الکتریکی

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

کد استاندارد متولی : ۵۳/۴۷/۲/۴ - ۸

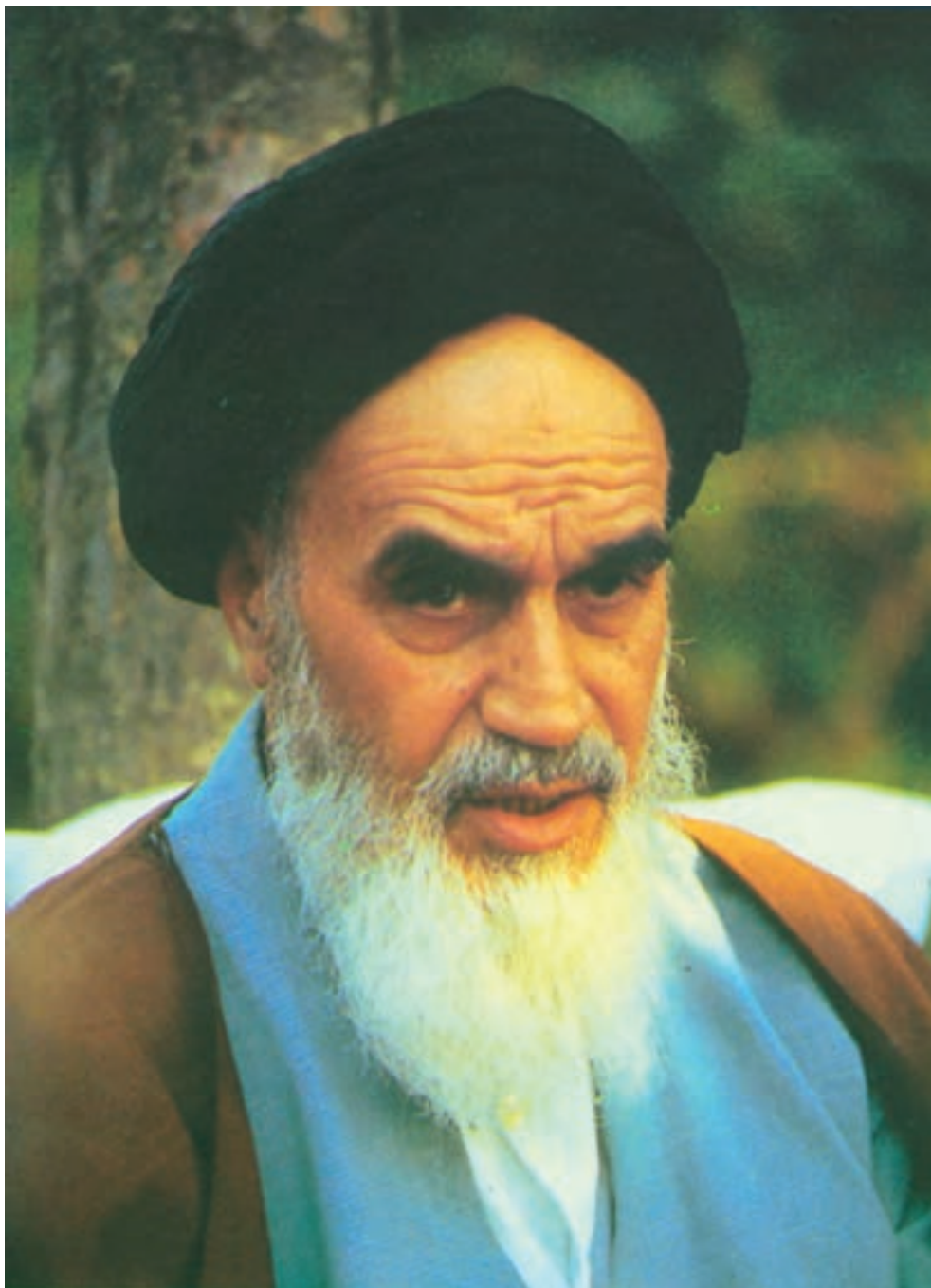
عراقی، علی	۶۲۱
سیم پیچی الکتروموتورهای تک فاز/ مؤلف : علی عراقی. - تهران : شرکت چاپ و نشر	۴۶
کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۵.	س ۴۹۴ع
۹۸ص. : مصور. - شاخه کاردانش	۱۳۹۵
متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی برق و رایانه، رشته مهارتی ماشین های الکتریکی.	
برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش.	
۱. موتورهای برقی تک فاز - سیم پیچی. الف. عنوان.	

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :  
پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران- صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی  
و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.  
پیام‌نگار (ایمیل) [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir)  
وب‌گاه (وب‌سایت) [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش  
نام کتاب : سیم پیچی الکترو موتورهای تک فاز - دوره دوم متوسطه - ۳۱۰۱۶۵  
مؤلف : علی عراقی  
ویراستار فنی : فریدون علمی  
ویراستار ادبی : جعفر ربانی  
آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، داورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،  
وب‌سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

رسام : محمد سیاحی  
صفحه‌آرا : صغری عابدی  
طراح جلد : طاهره حسن‌زاده  
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)  
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، داورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹  
چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران «سهامی خاص»  
سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۵  
حق چاپ محفوظ است.



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»



## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخهٔ کاردانش» بر مبنای استانداردهای «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کاردانش، مجموعه‌ی هشتم» صورت گرفته است. براین 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 «شاخهٔ کاردانش» چاپ سپاری 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. به‌طوری 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 به‌دست آورند.

بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه‌ی کاردانش 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 تألیف کتاب‌های درسی

فنی و حرفه‌ای و کاردانش

## مقدمه

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

موتورهای تک فاز در توان‌های پایین ساخته می‌شوند و در انواع مختلف از قبیل، موتورهای انیورسال، موتورهای قطب چاکدار، موتورهای با سیم پیچ استارت و موتورهای سه فاز با کارکرد تک فاز، در مصارف خانگی، مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال، بیشتر موتورهای به کار رفته در جاروبرقی‌ها و آب میوه گیری‌ها از موتورهای انیورسال می‌باشند. اکثر موتورهای به کار رفته در کولرها، ماشین‌های لباس شویی و یخچال‌ها از نوع موتورهای تک فاز با سیم پیچ استارت می‌باشند. موتورهای با سیم پیچ استارت ممکن است به صورت طرح دو فاز یا با سیم پیچ 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 تک فاز از نوع طرح دو فاز، و سیم پیچ استارت در حد امکان مورد بررسی قرار گرفته است. سپس سیم پیچی موتورهای تک فاز به صورت کارهای عملی دنبال شده است. ترسیم نقشه‌ها و محاسبات را هنجریان در دفتر گزارش کارگاهی انجام می‌دهند. در کارهای عملی پایانی سعی شده است که هنجریان از طریق بیان ریاضی، با محاسبات ساده آشنا شوند.

پیش‌آزمون‌ها و پرسش‌ها در حد مطالب کتاب طرح شده است، لذا هنجریان می‌توانند با پاسخ‌دادن به این پرسش‌ها، آزموده‌های خود را ارزیابی کنند. در فصل پایانی هم تبدیل موتورهای سه فاز به تک فاز و محاسبه 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 صفحه شناسنامه کتاب ارسال نمایند تا در چاپ‌های بعدی نسبت به رفع اشکالات احتمالی اقدام شود.

مؤلف

# فهرست

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

## هدف کلی پودمان

محاسبه، ترسیم و سیم پیچی موتورهای الکتریکی یک فاز

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