

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کنترل کننده‌های منطقی

شاخه: کار دانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: برق

زیر گروه: الکتروتکنیک

رشته مهارتی: برق صنعتی (درجه ۲) - برق ساختمان (درجه ۱)

شماره رشته مهارتی: ۳۱۵-۱۰۱-۱۰-۱ و ۳۱۴-۱۰۱-۱۰-۱

کد رایانه‌ای رشته مهارتی: ۹۹۱۱-۹۹۱۰

نام استاندارد مهارتی منشا: برق کار صنعتی درجه ۲

کد استاندارد متولی: ۸-۵۵/۱۵/۲/۲ و ۸-۵۵/۲۸/۱/۳

کد رایانه: الف- برق ساختمان نظری ۹۷۷۰ و عملی ۹۷۷۱

ب- برق صنعتی نظری ۹۷۷۲ و عملی ۹۷۷۳

عنوان و نام پدیدآور: کنترل کننده‌های منطقی [کتاب‌های درسی رشته الکترونیک زمینه صنعت شاخه‌ی کار دانش برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش؛ مؤلف محمد مهدی علی‌بابا؛ مجری انتشارات گویش نو.

مشخصات نشر: تهران: گویش نو، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری: ۱۹۴ ص؛ مصور، جدول.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۰۸۴-۶۹-۶

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: کنترل کننده‌های برنامه‌پذیر

شناسه افزوده: منطقی، عباس

شناسه افزوده: ادیبی، حامد

شناسه افزوده: شاه رجیبان، روح‌الله

شناسه افزوده: رامین، رامین، ۱۳۵۲-

شناسه افزوده: انتشارات گویش نو

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و

کار دانش

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۰ ی۹ ی۹۲۲ TJ

رده‌بندی دیویی: ۲۷۳

شماره کتابشناسی ملی: ۲۲۴۴۱۸۷

منوان و کدکتاب: کنترل کننده‌های منطقی (۲/۹۰۰)

مجری: انتشارات گویش نو

مؤلفان: محمد مهدی علی‌بابا، رامین رامتن، عباس منظری، حامد ادیبی، روح‌الله شاهرجبیان

ویراستار ادبی: یحیی گیلک

صفحه‌آرا: محمد سیاحی

رسام: محمد سیاحی

طراح جلد: محمدحسن معماری

نوبت و سال چاپ: اول ۱۳۹۰

تیراژ: ۱۰۰۰

ناشر: انتشارات گویش نو (تهران: خیابان انقلاب - خیابان فخر رازی - خیابان وحید نظری شرقی - پلاک ۶۱ تلفن: ۵۰-۴۹-۶۶۹۵۶۰۴۹، ۶۶۴۸۴۵۳۴)

وبسایت: www.bookgno.ir

چاپ: شوکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

(تهران - کیلومتر ۱۷ جاده‌ی مخصوص کرج - خیابان ۶۱ "داروبخش" تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۱، صندوق پستی: ۱۳۲۴۵/۶۸۴)

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره‌ی کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

تهران - ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۹-۸۸۴۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۴۰۹۲۶۶،

صندوق پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت: www.chap.roshd.ir

حق چاپ محفوظ است.

ISBN: 978-600-5084-69-6

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۰۸۴-۶۹-۶

فهرست مطالب

فصل اول: دیود..... ۱	فصل دوم: ترانزیستور..... ۳۷
هدف کلی..... ۲	هدف کلی..... ۳۸
مقدمه..... ۳	مقدمه..... ۳۹
۱-۱ نیمه‌هادی‌های خالص..... ۴	۲-۱ آشنایی با ساختمان و نماد مداری ترانزیستور..... ۴۰
۱-۲ نیمه‌هادی‌های نوع I و P..... ۶	۲-۲ طرز کار ترانزیستور..... ۴۷
۱-۳ ساختمان و نماد مداری دیود..... ۷	۲-۳ کاربردهای ترانزیستور..... ۴۸
۱-۴ بایاس مستقیم دیود..... ۸	۲-۳-۲ آرایش‌های ترانزیستور..... ۵۰
۱-۵ بایاس معکوس دیود..... ۹	فصل سوم: قطعات الکترونیک صنعتی..... ۶۰
۱-۶ تست و آزمایش دیود..... ۹	هدف کلی..... ۶۲
۱-۷ شکست دیود..... ۱۲	مقدمه..... ۶۳
۱-۸ دیود ایده‌آل..... ۱۵	۳-۱ انواع ترستور از نظر ظاهر و مشخصه..... ۶۴
۱-۹ یکسوساز نیم موج..... ۱۶	۳-۲ ساختمان ترستور..... ۶۴
۱-۱۰ یکسوساز تمام‌موج با ترانس سروسط..... ۱۹	۳-۳ نماد ترستور..... ۶۵
۱-۱۱ یکسوساز پل..... ۲۱	۳-۴ طرز کار ترستور..... ۶۵
۱-۱۲ پل دیود..... ۲۲	۳-۵ روش‌های خاموش کردن یک ترستور..... ۶۶
۱-۱۳ صافی خازنی..... ۲۳	۳-۶ تست ترستور..... ۶۷
۱-۱۴ نحوه انتخاب دیودهای یکسوساز..... ۲۶	۳-۸ نمونه کاربرد ترستور به عنوان کنترل کننده فاز..... ۷۴
۱-۱۵ دیود زنر..... ۲۷	۳-۹ ساختمان دیاک..... ۷۶
۱-۱۶ وظیفه دیود زنر..... ۲۷	۳-۰۱ نماد دیاک..... ۷۶
۱-۱۷ آی‌سی‌های رگولاتور..... ۳۰	۳-۱۱ طرز کار دیاک..... ۷۶
۱-۱۸ دیود نوری LED..... ۳۴	۳-۲۱ کاربرد دیاک..... ۷۷

مقدمه.....	۱۲۸	۳-۳۱ ساختمان تریاک.....	۷۷
تاریخچه کنترل کننده‌های منطقی برنامه‌پذیر (PLC).....	۱۲۸	۳-۴۱ نماد تریاک.....	۷۸
آشنایی با انواع سیستم‌های کنترل و بررسی مزایا و معایب هر یک.....	۱۲۹	۳-۵۱ طرز کار تریاک.....	۷۸
الف- سیستم کنترلی سخت‌افزاری.....	۱۲۹	۳-۶۱ کاربرد تریاک.....	۷۹
مزایای PLC نسبت به کنتاکتورها.....	۱۳۱	فصل چهارم: مدارهای منطقی	۸۶
معایب PLC.....	۱۳۱	هدف کلی.....	۸۸
ب- سیستم کنترل نرم‌افزاری.....	۱۳۱	مقدمه.....	۸۹
مزایای PLC نسبت کامپیوترهای صنعتی (IPC).....	۱۳۲	۴-۱ آشنایی با سیستم‌های آنالوگ و دیجیتال.....	۸۹
مسیر باز کردن نرم‌افزار.....	۱۳۵	۴-۲ آشنایی با سطوح منطقی صفر و یک.....	۹۱
آشنایی با برخی از سازندگان مطرح PLC و معرفی PLC آن‌ها.....	۱۳۵	۴-۳ آشنایی با گیت‌های منطقی.....	۹۳
آشنایی با ویژگی‌های PLC زیمنس و مقایسه آن‌ها با محصولات مشابه.....	۱۳۶	۴-۴ گیت (دروازه‌ی منطقی) AND (و).....	۹۳
سری‌های مختلف PLC زیمنس.....	۱۳۶	۴-۵ دروازه‌ی منطقی OR (یا).....	۹۶
معرفی PLC های سری S7.....	۱۳۶	۴-۵-۱ IC گیت OR.....	۹۸
معرفی انواع رله‌های هوشمند.....	۱۳۸	۴-۶ دروازه‌ی منطقی NOT.....	۹۹
معرفی رله قابل برنامه‌ریزی LOGO.....	۱۴۶	۴-۷ گیت‌های منطقی چند پایه.....	۱۰۲
آشنایی با کاربرد رله برنامه‌پذیر LOGO در پروسه‌های صنعتی.....	۱۴۶	۴-۸ آشنایی با گیت‌های منطقی ترکیبی.....	۱۰۴
آشنایی با سخت‌افزار LOGO و تجهیزات جانبی آن.....	۱۴۷	۴-۹ ساختمان داخلی دروازه‌های منطقی.....	۱۱۲
آشنایی با زبان‌های برنامه‌نویسی.....	۱۵۱	۴-۱۱ آشنایی با فلیپ‌فلاپ‌ها.....	۱۱۸
		کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی.....	۱۲۴
		فصل پنجم: کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی	۱۲۴
		هدف کلی.....	۱۲۷

آشنایی با انواع LOGO از لحاظ تعداد، نوع ورودی،	
خروجی و امکانات آن.....	۱۵۳
ترمینال‌های ورودی.....	۱۵۴
ترمینال‌های خروجی.....	۱۵۵
امکانات رله هوشمند LOGO.....	۱۵۶
ساختار LOGO با کلاس ولتاژی ۱.....	۱۵۷
ساختار LOGO با کلاس ولتاژی ۲.....	۱۵۷
توابع خاص (FS) Special Function.....	۱۶۳
تایمر.....	۱۶۳
برنامه‌نویسی به روش FBD.....	۱۷۰
توابع پایه (BF) Basic Function.....	۱۷۲
مراحل نصب لوگو روی ریل.....	۱۸۱
فلپ‌فلاپ Latching Relay.....	۱۸۱
آشنایی با برنامه‌نویسی LOGO به روش محلی	
(Local Program).....	۱۸۳
تمرینات آزمایش شماره ۱۰.....	۱۸۵
Download و Upload برنامه از طریق نرم‌افزار.....	۱۹۰

به نام آنکه هستی نام از او یافت

کاروان فرهنگ و تمدن بشری آن چنان در حال پیشرفت و رشد و تعالی است که لحظه‌ای درنگ، رسیدن به این قافله را ناممکن می‌سازد و از آنجایی که آینده هر جامعه‌ای بستگی به تعلیم و تربیت جوانان آن جامعه دارد، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش سعی دارد با بهره‌گیری از منابع غنی و پربار دینی و آموزه‌های اصیل اسلامی و ملی، تغییر و تحولی مثبتی بر روش‌های نوین علمی و تکنولوژی روز دنیا در کتاب‌های درسی به‌وجود آورد.

در این راستا انتشارات گویش نو، افتخار تألیف و آماده‌سازی تعدادی از این کتاب‌ها را بر عهده داشته و با همراهی استادان کوشا و نظارت دقیق و ارشادی اعضای کمیسیون‌های تخصصی برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش این وظیفه‌ی خطیر را به انجام رسانده است.

در پایان ضمن قدردانی از زحمات مولفان عزیز، خوشحال می‌شویم که مدرسان محترم، هنرآموزان و هنرجویان گرامی با ارائه پیشنهادهای سازنده خود و ارسال آن به دفتر انتشارات، ما را در غنا بخشیدن این متون و بالا بردن کیفیت چاپ‌های بعدی یاری نمایند.

بهره‌برداری از سیستم‌های هوشمند از جمله نیازهای ضروری جامعه امروزی است و در کلیه صنایع نیز حرکت به این سمت و سوی، قابل مشاهده می‌باشد. دقت و سهولت در انجام امور و مقرون به صرفه بودن آن از پیامدهای مهم استفاده از این سیستم‌ها است.

با توجه به اهمیت و کاربرد روز افزون برق و کنترل هوشمند، و همچنین تغییر استاندارد آموزشی، تصمیم گرفته شد بخشی از این مباحث در برنامه درسی آموزش متوسطه شاخه کار دانش آورده و از آنجایی که لازمه هر کار آموزشی وجود یک منبع درسی مناسب است، کتاب پیش رو با اندک بضاعت علمی مولفین، تهیه و در اختیار هنرجویان عزیز قرار گرفته است.

نحوه آموزش این کتاب به صورت یودمانی و بر اساس سرفصل‌های مهارتی در پنج فصل تنظیم گردیده است. همچنین سعی شده تا دانش لازم به صورت تئوری و عملی در اختیار هنرجویان قرار گرفته و در تدوین آن نهایت سعی و تلاش بر این بوده که پیوستگی مناسبی را در کاربردهای علوم برق و الکترونیک ایجاد نماید. در این پنج فصل به مطالعه عناوین کلی ذیل خواهیم پرداخت:

۱- فصل اول: در این فصل با مبانی نیمه‌هادی‌ها و کاربردهای آن و همچنین چگونگی به وجود آمدن قطعاتی مانند دیود آشنا خواهید شد.

۲- فصل دوم: به آشنایی با ترانزیستور و مداراتی که می‌توان توسط آن ایجاد نمود پرداخته شده است. در این مرحله هنرجویان اطلاعات مورد نیازی را که به مدارات فرمان منتهی خواهد شد را نیز کسب خواهد نمود.

۳- فصل سوم: تشریح اصول اولیه الکترونیک صنعتی که شامل بررسی قطعات کاربردی مانند تریتورها، تریاک و دیاک می‌شود.

۴- فصل چهارم: هنرجویان درک لازم از سیستم‌های مدارهای منطقی را فرا خواهند گرفت و تسلط کافی بر روی شرایطی که عملکرد یک مجموعه به صورت منطقی دنبال می‌گردد، پیدا خواهند نمود.

۵- فصل پنجم: در این فصل که مهم‌ترین بخش این کتاب است به شناخت کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه‌ریزی (PLC) و رله‌های برنامه‌پذیر اشاره خواهد شد و اصول اولیه سیستم‌های هوشمند آموزش داده خواهد شد.

امید است که این تلاش مورد قبول هنرآموزان، هنرجویان و کلیه علاقه‌مندان این رشته قرار گیرد.