

بسم الله الرحمن الرحيم

آموزش جامع

PLC

حسین معافیان

(عضو هیأت علمی دانشگاه شیراز)

علیرضا درمکنون



سازمان نشر و کتابخانه‌های
جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه	:	معافیان، حسین، ۱۳۳۷-
عنوان و نام پدیدآور	:	کتاب جامع آموزش PLC / حسین معافیان، علیرضا درمکون.
مشخصات نشر	:	شیراز: انتشارات شاه چراغ (ع)، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	:	۱۴۹ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول.
شابک	:	978-622-7129-07-6
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۱۴۷-۱۴۹.
موضوع	:	کنترل‌کننده‌های برنامه‌پذیر
موضوع	:	Programmable controllers
موضوع	:	طراحی منطقی
موضوع	:	Logic design
شناسه ورود	:	درمکون، علیرضا، ۱۳۷۶-
رده بنیاد کنگره	:	TJ۲۲۲
رده بندی دیویی	:	۶۲۹/۸۹۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۶۰۹۸۰۶۹



تألف: ۳۳۳۱۶۰۳۳



کتاب جامع آموزش

PLC

حسین معافیان

(عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر شیراز)

علیرضا درمکون

شابک ۹۷۸-۶۲۲-۷۱۲۹-۰۷-۶

نوبت و سال چاپ: اول ۱۳۹۸ / شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه / قطع وزیری

لیتوگرافی / چاپ و صحافی: سمن

حروف چینی و صفحه آرایی: اطلس دهقانی

طرح جلد: علیرضا درمکون

قیمت: ۳۰۰۰۰ تومان



Printed in the Islamic Republic of Iran – Shiraz

حق چاپ محفوظ است

مقدمه

نیاز به کنترل کننده‌هایی با هزینه کمتر، کاربرد متنوع‌تر و سهولت استفاده بیشتر، منجر به توسعه کنترل کننده‌های قابل برنامه بر مبنای میکروپروسسورها شد و از آن‌ها به‌طور گسترده‌ای در کنترل فرآیندهای و ماشین‌آلات استفاده گردید.

PLCها در آغاز به‌عنوان جانشینی برای سیستم‌های منطقی رله‌ای و تایمری غیرقابل تغییر توسط اپراتور طراحی می‌شوند تا به جای تابلوهای کنترل متداول و قدیمی استفاده شوند.

PLCها توانستند سهولت و انعطاف‌پذیری زیادی را به سیستم‌های کنترل ارزانی دارند. این کار به‌وسیله برنامه‌ریزی آن‌ها و اجرای دستورالعمل‌های منطقی ساده که اغلب به شکل دیاگرام نردبانی است صورت می‌گیرد. PLCها دارای یک سری توابع درونی از قبیل تایمرها، شمارنده‌ها و شیفت رجیستر می‌باشند که امکان کنترل مناسب را، حتی با استفاده از کوچک‌ترین PLC نیز فراهم می‌آورند.

یک PLC با خواندن سیگنال‌های ورودی، دریافتی از پروسه موردنظر، کار خود را شروع کرده و سپس دستورالعمل‌های منطقی (که قبلاً برنامه‌ریزی شده در حافظه جا گرفته است) را بر روی این سیگنال‌های ورودی اعمال می‌کند و در پایان سیگنال‌های خروجی مطلوب را برای راه‌اندازی تجهیزات و ماشین‌آلات پروسه تولید می‌نماید. تجهیزات استاندارد درون PLCها تعبیه شده‌اند که به آن‌ها اجازه می‌دهد مستقیماً و بدون نیاز به واسطه‌های مداری یا رله‌ای، به المان‌های خروجی یا محرک و مبدل‌های ورودی (مانند پمپ‌ها و سوپاپ‌ها) متصل شوند.

مبانی PLC 3 شرکت ره‌آوران فنون پتروشیمی با استفاده از PLCها، تغییر یک سیستم کنترل بدون نیاز به تغییر محل اتصالات سیم‌ها ممکن شده است و برای هرگونه، تغییر کافی است که برنامه کنترل تغییر یابد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹	فصل اول: پیش نیاز
۹	مدار فرمان
۱۰	رله
۱۱	الف) رله اضربه بار (نمایی یا بیمتال)
۱۲	ب) رله مغناطیسی
۱۲	کنتاکتورها
۱۳	الف) ساختمان کنتاکت
۱۵	ب) شناخت مشخصات کنتاکتور
۱۵	راه اندازهای موتور
۱۵	روش های متفاوت راه اندازی
۱۵	۱) راه اندازی مستقیم، Direct-on-line(D.O.L)
۱۶	۲) راه اندازی ستاره - مثلث
۱۷	۳) مبدل فرکانسی، Frequency converter
۱۸	۴) راه انداز نرم، SOFT STARTER
۱۸	۵- Stepped Motor (موتورهای پله ای)
۱۹	موتورهای خود فرمان (Servo Motor)
۱۹	شیرهای برقی
۲۰	۱) شیر برقی های حرکت مستقیم
۲۰	۲) شیر برقی سروو
۲۰	۳) شیر برقی NC یا در حالت عادی بسته
۲۰	۴) شیر برقی NO یا در حالت عادی باز
۲۰	لیمیت سوئیچ
۲۰	سنسور
۲۱	برخی از سنسورهایی که در صنعت پر کاربرد هستند

۳۲	ترموکوپل
۳۶	واحدهای ورودی و خروجی آنالوگ
۳۷	دیود نورانی LED
۳۷	NO و NC
۳۷	مدارات منطقی
۳۷	(۱) مدارهای ترکیبی (حلقه باز)
۳۷	(۲) مدارهای ترتیبی (حلقه بسته)
۳۸	حافظه
۳۸	حافظه فقط خواندنی
۳۱	دیسک سخت
۳۱	Boud Rate
۳۱	گذرگاه یا BUS
۳۲	پورت پارالل
۳۲	پورت سریال Com
۳۲	AL
۳۵	فصل دوم: مفاهیم منطقی
۳۵	منطق دیجیتال
۳۶	گیت منطقی NOT
۳۶	گیت منطقی OR
۳۷	گیت منطقی NOR
۳۷	گیت منطقی XOR
۳۷	جدول درستی
۳۸	گیت منطقی XNOR
۳۹	مفهوم بیت
۴۳	فلیپ فلاپ
۴۴	جدول کارنو
۴۷	فصل سوم: مفاهیم PLC
۴۷	چگونه یک plc را برای پروژه‌های خود انتخاب کنیم؟
۴۸	مقایسه تابلوهای کنترل معمولی با تابلوهای کنترلی مبتنی بر PLC
۴۹	روابط کاربری ماشین و انسان (human machin interface) یا hmi
۵۰	برنامه نویسی به روش نردبانی LAD

۵۱	المان‌های رله‌ای
۵۱	برنامه نویسی به روش فلوچارتی CSF یا نمایش جعبه ای تابع FBD
۵۳	برنامه نویسی به روش لیست جملات STL
۵۴	Instruction List برنامه نویسی به روش
۵۵	واحدهای تشکیل دهنده PLC
۵۵	پردازنده CPU
۵۶	ماژول‌های ورودی و خروجی
۵۶	(۱) بخش ورودی
۶۰	کوئل کننده‌های نوری
۶۰	LO بیت

فصل چهارم: PLC, LOGO ۶۳

۶۳	سخت افزار LOGO
۶۴	چگونگی تشخیص من‌های LOGO از روی دستگاه
۶۵	Interface: کابل
۶۵	نصب و سیم بندی LOGO
۶۵	طریقه نصب سخت افزار LOGO بر روی ریل
۶۶	طریقه جدا کردن LOGO از روی ریل
۶۷	نرم افزار LOGO
۶۸	محیط نرم افزار

فصل پنجم: PLC S5 ۸۹

۸۹	اجزای سیستم
۹۰	Power Supply Module: منبع تغذیه
۹۱	واحد پردازش مرکزی
۹۳	حالات مختلف کاری PLC
۹۷	کاربرد پراپرتیها در برنامه نویسی به روش STL
۹۸	انبارک یا اکومولاتور
۱۰۱	تایمر تاخیر در وصل SR یا SD
۱۰۲	تایمر تاخیر در قطع SF
۱۰۲	تایمر پالس SP
۱۰۳	تایمر توسعه یافته SE
۱۰۳	تایمر تاخیر در وصل پایدار SS

فصل ششم: PLC S7_200 ۱۱۲

۱۱۴	آشنایی با سخت افزار S7_200
۱۱۴	واحد پردازنده مرکزی CPU
۱۱۵	مدهای کاری CPU
۱۱۵	ترمینال‌های ورودی دیجیتال DI
۱۱۵	ترمینال‌های خروجی دیجیتال DO
۱۱۶	ترمینال‌های ورودی آنالوگ AI
۱۱۷	ترمینال‌های خروجی آنالوگ AO
۱۱۷	منبع تغذیه PS
۱۱۸	نصب S7_200 بر روی ریل‌های استاندارد
۱۱۸	اتصال تغذیه به PLC
۱۱۹	نصب S7_200 بر روی پانل
۱۱۹	اتصال PLC به کامپیوتر
۱۱۹	انواع حافظه و مکان‌های حافظه در S7_200
۱۲۱	Step7_Micro/Win: نرم افزار
۱۲۵	Information Tree: صفحه دستورالعمل‌ها
۱۲۵	Navigation Bar
۱۲۶	بلوک برنامه نویسی Program Block
۱۲۹	تایمر تاخیر در وصل پایدار TONR
۱۳۰	تایمر تاخیر در قطع TOF
۱۳۳	دستور JUMP و LBL
۱۳۴	نمودار وضعیت Status Chart
۱۳۴	ارجاع متقابل Cross Reference
۱۳۴	بلوک سیستم System Block
۱۳۵	بلوک اطلاعات Data Block
۱۳۶	جدول سمبل‌ها Symbol Table

فصل هفتم: تمرینات ۱۳۹

۱۴۷	فهرست منابع و مآخذ
-----	--------------------