
بنام ایزد منان

خودآموز جامع

PLC

CD همراه شامل:

نرم افزار اورجینال **HLCS**

نرم افزار شبیه ساز **PPCS**

کتابچه راهنما **PLC** S5

نرم افزار تست مدار فرمان برق صنعتی

مجموعه نقشه های برق صنعتی درجه دو

علی نظری

مربی رسمی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

سرشناسه:	نظری، علی، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدیدآور:	خودآموز جامع PLC / پی ال سی؛ CD همراه شامل: نرم افزار اورجینال PLC نرم افزار شبیه ساز.../ علی نظری.
مشخصات نشر:	تهران: زبان امروز، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری:	۳۱۸ص: مصور، جدول.
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۹۰۲۷۰-۵-۷
وضعیت فهرست نویسی:	فبا
موضوع:	کنترل کننده های برنامه پذیر
موضوع:	طراحی منطقی
رده بندی کنگره:	TJ۲۲۳/ک۹ن۶۲ ۱۳۹۳
رده بندی دیویی:	۶۲۹/۸۹۵
شماره کتابشناسی ملی:	۳۶۴۵۰۰۲

نام کتاب:	خودآموز جامع PLC
تالیف:	علی نظری
ناشر:	زبان امروز
لیتوگرافی و چاپ:	دانشجو
توبت چاپ:	اول ۱۳۹۳
تیراژ:	۲۰۰ نسخه
قیمت:	۱۵۰۰۰ تومان

دفتر مرکزی نشر زبان امروز

خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۲۶۴- تلفن: ۶۶۴۱۸۰۱۴

تلفکس: ۶۶۴۱۱۸۲۷

دفتر مرکزی کتاب آیلار

انقلاب - خیابان شهید منیری جاوید (اردیبهشت) - خیابان شهدای ژاندارمری شرقی

شماره ۱۴۶ (ساختمان آیلار) تلفن: ۶۶۴۰۱۲۵۵-۶۶۴۰ دورنگار: ۶۶۴۹۴۴۳۱

فروشگاه شماره ۳ (کتاب آیلار)

انقلاب - روبروی دانشگاه تهران - پاساژ فروزنده- همکف- شماره ۳۲۱- تلفن: ۶۶۹۶۳۵۹۶-۹۷

ISBN: 978-600-90270-5-7

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۰۲۷۰-۵-۷

این اثر مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند تحت پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

دنیایی که ما در آن زندگی می کنیم دنیایی از تکنولوژی و پیشرفت است و پیشرفت علم و تکنولوژی در هر دوره ای مدیون اندیشه ، پشتکار و تلاش کسانی است که نیروی خود را با اکسیر تجربه درهم آمیخته و همچون رشد و ترقی بر پیکره صنعت تزریق می کنند . از آنجا که هدف اصلی هر واحد صنعتی ارتقاء سطح کیفی و کمی محصولات تولیدی و افزایش نرخ بهره وری است ، لذا تمام سعی و کوشش صاحبان صنایع به این مهم متمرکز شده است . تنها زمانی این هدف دست یافتنی خواهد شد که از تجهیزات پیشرفته و اتوماتیک استفاده گردد ، به طوری که اغلب مراحل کاری آن به صورت خودکار انجام گرفته و میزان اتکای آن به عامل انسانی اندک باشد . لازمه کارکرد مطلوب چنین تجهیزاتی استفاده صحیح از یک سیستم فرمان تمام خودکار است به طوری که در هر لحظه بتواند متناسب با شرایط کاری به خروجی های تحت کنترل (عمل کننده ها) فرمان داده و در نهایت ماشین را به خوبی کنترل نماید . این نوع سیستم کنترل از عهده مدارات فرمان رله کنتاکتوری برنمی آید ، لذا متخصصان حوزه اتوماسیون صنعتی را ترغیب کرد که یک سیستم کنترل قابل برنامه ریزی به نام PLC را ابداع نمایند . این فناوری به دلیل سهولت به کارگیری ، انعطاف پذیری خوب ، قیمت مناسب و قابلیت توسعه پذیری و ... می تواند جایگزین شایسته ای برای سیستم های فرمان رله کنتاکتوری در اتوماسیون صنعتی باشد . با توجه به مراجعات بسیاری از هرجویان و علاقمندان شاغل در این حوزه و همچنین عدم وجود منبع آموزشی جامع در این زمینه اینجانب را بر آن داشت که با به کارگیری تحقیق و تجربیات آموزشی و عملی خود ، به نگارش کتابی جامع با بیانی ساده و به صورت تصویری اقدام نموده و در اختیار علاقمندان آن قرار دهم . همچنین یک عدد CD که شامل نرم افزار اورجینال S5 for Win Original و نرم افزار شبیه ساز S5 for Win Demo می باشد همراه با این کتاب به علاقمندان تقدیم می شود . از آنجا که وجود مهارت برق صنعتی از ضروریات آموختن این رشته می باشد ، لذا برای سهولت در آموزش ، دو نمونه از نرم افزار تست مدارات فرمان رله ای و راهشای استفاده از آنها همراه با مجموعه ای از نقشه های مهم و عملی برق صنعتی جهت آشنائی و تسریع درآم یادگیری در CD قرار داده شده است . با استعانت از پروردگار متعال امید است این مجموعه مورد عنایت علاقمندان محترم قرارگیرد . موجب امتنان مؤلف خواهد بود علاقمندان نظرات اصلاحی و یا تکمیلی خود را به آدرس الکترونیکی mna.nazari@gmail.com ارسال نمایند . همچنین بر خود لازم می دانم از افراد ذیل که هر یک به نوعی در تهیه و تدوین نهائی این مجموعه آموزشی همکاری نموده اند ، تقدیر و تشکر شایسته ای داشته باشم :

- 1- از همسر گرامیم سرکارخانم ناهید کوثری که ترجمه بخشی از منابع این کتاب را به عهده داشتند .
 - 2- از دوست گرامیم جناب آقای مهندس مید محمد حسینی مصنف و همچنین سرکار خانم راضیه صیانی که زحمات و برایش این کتاب را متحمل شدند .
 - 3- از استاد گرامیم جناب آقای مهندس فرامرز خوش لفظ به خاطر آموزش مناسب و ایجاد انگیزه در تحقیق و پیشرفت علمی .
 - 4- از خواهر زاده گرامیم سرکارخانم طاهره نجفی که در طرح جلد و دیگر طرح های این مجموعه آموزشی مرا یاری دادند .
- در پایان سروده ای را با احترام به محضر مبارک امام حاضر حضرت صاحب الزمان (عج) تقدیم می نمایم :

به انتظار توام ، ای گل دلبریم

دلم چه ناشکیب است به کلیه حزینم

من آن پرنده هشتم ، مسافره تو

بال و پرم شکسته ، نشسته بر زمینم

ناشک چو باروان من راه به دریا گرفتم

چشمه این معرفت ، دیده شب نشینم

بارقه هجر تو خرم دل را بسوخت

در تسم از غم تو ، مجسم آتشینم

جای معجی نیست آنهمه نقش جبین

بر در خاک کویت ای مه خوش جبینم

طاقت و صبرم گذشت از مرشد کمال

پرده گشا ای صنم ، ساه رخت بینم

در سرا میرود شوق ظهورت هنوز

نیست خیالم جز این ، منجی مسلمینم

گیت NAND	۲۵
گیت NOR	۲۵
گیت XOR	۲۶

فصل چهارم : سنورها به عنوان ورودی PLC

سنورها به عنوان ورودی PLC	۲۸
قطعه استاندارد	۲۸
فرکانس و فواصل سونچینگ	۲۸
حفاظت سنورها	۳۰
انواع سنورها از نظر مشخصات خروجی	۳۰
سنور با تماس مکانیکی (لمیت سویچ)	۳۳
سنور بدون تماس مکانیکی	۳۲
سنور القایی	۳۰
نحوه نصب سنورهای القایی	۳۴
سنور القایی آنالوگ	۳۶
سنور القایی سرعت	۳۷
سنور القایی تشخیص پارگی میم های کابل	۳۸
سنور القایی حلقوی	۳۸
اتصال سری و موازی سنورها	۳۹
سنورهای خازنی	۴۰
انواع سنورهای خازنی از نظر نوع خروجی	۴۰
سنورهای خازنی کنترل سطح	۴۱
سنورهای نوری	۴۲
سنور نوری یک طرفه	۴۲
سنور نوری دوطرفه	۴۳
سنور نوری کنترل سطح	۴۴
سنور مغناطیسی	۴۵
سنور مغناطیسی کنترل سطح	۴۶
سنور نفخ	۴۷
سنور کدرنگ	۴۸
سنور اندازه گیری مقدار چگالی دوده و غبار	۴۸
سنور دوبله گیر	۴۸
شفقت انکودر	۴۹
دستگاه کنترل سرعت (اسپید مایتر)	۵۰
منابع تغذیه سنور	۵۲
فصل پنجم : ساختار PLC	
مفهوم سیستم	۵۴
خصوصیات سیستم	۵۴

فصل اول : مفاهیم منطقی

مباحثای عددی	۲
اعداد باینری	۲
تبدیل اعداد باینری صحیح به دهدهی	۲
تبدیل اعداد باینری اعشاری به دهدهی	۴
تبدیل اعداد دهدهی صحیح به باینری	۴
تبدیل اعداد دهدهی اعشاری به باینری	۵
اعداد اکتال	۶
تبدیل اعداد اکتال به دهدهی	۷
تبدیل اعداد دهدهی صحیح به اکتال	۷
تبدیل اعداد دهدهی اعشاری به اکتال	۸
تبدیل اعداد اکتال به باینری	۸
تبدیل اعداد باینری صحیح به اکتال	۸
تبدیل اعداد باینری اعشاری به اکتال	۸
تبدیل اعداد باینری مرکب به اکتال	۸
مزایای استفاده از سیستم اکتال	۹
اعداد هگزادسیمال	۹
تبدیل اعداد هگزادسیمال به دهدهی	۱۰
تبدیل اعداد دهدهی صحیح به هگزادسیمال	۱۰
تبدیل اعداد دهدهی اعشاری به هگزادسیمال	۱۰
تبدیل اعداد دهدهی مرکب به هگزادسیمال	۱۱
تبدیل اعداد هگزادسیمال به باینری	۱۲
تبدیل اعداد باینری صحیح به هگزادسیمال	۱۲
تبدیل اعداد باینری اعشاری به هگزادسیمال	۱۲
تبدیل اعداد باینری مرکب به هگزادسیمال	۱۳
مبنای BCD	۱۳

فصل دوم : عملیات حسابی اعداد باینری

جمع اعداد باینری	۱۵
تفریق اعداد باینری	۱۶
مکمل ۱ اعداد باینری	۱۷
مکمل ۲ اعداد باینری	۱۸
ضرب اعداد باینری	۲۰
تقسیم اعداد باینری	۲۰

فصل سوم : گیت های منطقی

گیت AND	۲۳
گیت OR	۲۴
گیت NOT	۲۴

عملکرد AND	۸۹
عملکرد AND NOT	۸۹
عملکرد A)	۹۰
عملکرد یستن برانتر	۹۱
فلگ	۹۴
عملکردهای Set و Reset	۱۰۱
فلیپ فلاپ	۱۰۱
تخصیص دهنده به پالس	۱۰۴
بیت RLO	۱۰۵
عملکردهای پرش	۱۰۷
عملکردهای اعلام پایان برنامه	۱۱۱
عملکرد L	۱۱۴
عملکرد T	۱۱۵
عملکرد +F	۱۱۸
عملکرد -F	۱۲۳
مقایسه کننده ها	۱۲۴
شمارنده ها	۱۲۹
تایمر ها	۱۳۳
تایمر پالسی	۱۳۴
تایمر پالسی گسترده	۱۳۶
تایمر با تاخیر روشن	۱۳۷
تایمر با تاخیر روشن پایدار	۱۳۹
تایمر با تاخیر خاموش	۱۴۱
عملکردهای تکمیلی	۱۴۲
عملکرد AW	۱۴۲
عملکرد OW	۱۴۸
عملکرد XOW	۱۵۰
عملکرد CFW	۱۵۲
عملکرد CSW	۱۵۴
عملکرد SLW	۱۵۶
عملکرد SRW	۱۵۹
عملکرد I	۱۶۱
عملکرد D	۱۶۲
عملکرد DO	۱۶۳

فصل ہفتم : چگونگی کار با نرم افزار Step 5

۱۶۵		جھونگی کار یا نرم افزار
۱۶۷		New دستور
۱۶۷		Open دستور
۱۶۸		Save دستور
۱۶۹		Save as دستور
۱۷۰		Export / Import دستور

۵۴ سیستم کنترل

۵۵ سیستم کنترل حلقه باز

۵۵ سیستم کنترل حلقه بسته

۵۵ انواع سیستم های کنترل

۵۶ PLC

۵۶ معایب سیستم کنترل مدار فرمان وله کنتاکتوری

۵۷ مزایای استفاده از PLC

۵۷ انواع PLC از نظر سخت افزاری

۵۸ خانواده PLC های سری S5 زیمنس

۵۹ اجزاء سخت افزاری

۶۱ مدول منبع تغذیه

۶۳ مدول پردازش مرکزی

۶۵ مدول ورودی دیجیتال

۶۶ مدول خروجی دیجیتال

۶۶ مدول ورودی آنالوگ

۶۸ مدول خروجی آنالوگ

۶۸ مدول ورودی / خروجی هوشمند

۶۸ مدول پرمایانه ارتباطی

۶۹ مدول ارتباطی IM

۷۰ کانکتور جلوبنی

۷۰ کانکتور شبیه سازی

۷۱ حافظه برنامه

۷۳ دستگاه برنامه نویسی

۷۴ آکومولاتور (انبارک)

۷۴ باس ورودی / خروجی

۷۴ نرم افزارهای قابل تعریف در PLC های S5

فصل ششم: زبان‌های برنامه نویسی Step 5

۷۶ نمودار نردبانی

۷۶ سیستم کنترل فلوچارتی

۷۷ لیست پدانی

۷۸ عملوندهای زبان برنامه نویسی Step 5

۷۹ بلوک سازماندهی (OB)

۸۰ بلوک برنامه (PB)

۸۰ بلوک ترمیس (SB)

۸۰ بلوک تابع (FB)

۸۴ بلوک اطلاعاتی (FB)

۸۵ عملکردهای (دستورات) Step 5

۸۶ عملکردهای پایه

۸۶ عملکرد OR

۸۶ عملکرد OR NOT

۸۸ عملکرد O

۲۰۲	Sort By Symbolic Operands	دستور
۲۰۲	Compelet	دستور
۲۰۳	PLC Block List	دستور
۲۰۳	Refresh PLC Block List	دستور
۲۰۴	Compress	دستور
۲۰۴	CPU Start	دستور
۲۰۴	CPU Stop	دستور
۲۰۵	Transfer to PC	دستور
۲۰۶	Transfer All Block to PC	دستور
۲۰۶	Delete	دستور
۲۰۶	Delete All Blocks	دستور
۲۰۷	Compare Blocks	دستور
۲۰۷	Compare All Blocks	دستور
۲۰۸	PLC Input , Output , etc	دستور
۲۱۱	PLC Interrupt Stack	دستور
۲۱۲	Software PLC	دستور
۲۱۸	ایکن های نوار ابزار ۱	

فصل هشتم : برنامه نویسی

۲۲۰	نحوه برنامه نویسی راه اندازی یک الکتروموتور سه فاز
۲۳۴	نحوه برنامه نویسی ۸ خروجی چشمک زن با سرعت های متفاوت
۲۳۵	نحوه برنامه نویسی یک چراغ چشمک زن با پریود ۰/۸ ثانیه
۲۴۳	نحوه برنامه نویسی شیب ساز نمایشگر سون مگنت
۲۵۲	نحوه برنامه نویسی شیب ساز راکتور مواد شیمیایی
۲۵۶	نحوه برنامه نویسی شیب ساز چراغ راهنمایی و رانندگی
۲۶۰	نحوه برنامه نویسی شیب ساز فواره
۲۶۳	فصل نهم : مثال های کاربردی

۱۷۰	Symbolic Library	دستورات
۱۷۰	Print	دستور
۱۷۳	Document Layout	دستور
۱۷۳	Printer Setup	دستور
۱۷۳	Font	دستور
۱۷۳	Margins	دستور
۱۷۳	Header / Footer	دستور
۱۷۳	PLC Logic	دستور
۱۷۶	New Block	دستور
۱۷۷	Modify	دستور
۱۷۸	Rename	دستور
۱۷۹	Copy to	دستور
۱۸۰	Comment	دستور
۱۸۱	transfer to PLC	دستور
۱۸۲	transfer all Block to PLC	دستور
۱۸۲	transfer to EPROM	دستور
۱۸۲	transfer all to EPROM	دستور
۱۸۲	Copy	دستور
۱۸۳	Past	دستور
۱۸۴	Cut	دستور
۱۸۵	Rewire	دستور
۱۸۶	Connect the H1 Bus	دستور
۱۸۶	Disconnect the H1 Bus	دستور
۱۸۷	Preferences	دستور
۱۸۷	GRT Display Font	دستور
۱۸۹	Cascade	دستور
۱۸۹	Tile	دستور
۱۸۹	Arrang Icons	دستور
۱۹۰	Close All	دستور
۱۹۰	Cross Reference	دستور
۱۹۱	Block Status	دستور
۱۹۴	Set Operand	دستور
۱۹۵	Reset Operand	دستور
۱۹۵	Change Value	دستور
۱۹۶	Modify	دستور
۱۹۷	Next Segment	دستور
۱۹۷	Previous Segment	دستور
۱۹۸	Go to Segment	دستور
۱۹۹	Symbolic Table	دستور
۲۰۱	Test for Double Use	دستور
۲۰۱	Sort By Absolut Operands	دستور