

خودآموز

PLC

57-300

ویژه: دانشمویان و کارآموزان رشته برق

شامل:

کنس - پیک اند - نصب و کار با نرم افزار - تست آفلاین - تست آنلاین

دستورات برنامه نویسی

۵ برنامه پایه

مؤلفین

دکتر سعید جوادی

مجید خبازی



انتشارات قدیس

www.Qeddīs.com

سرشناسه : جوادی، سعید، ۱۳۴۸ -

عنوان و نام پدیدآور : خودآموز PLC S7-300

مشخصات نشر : تهران : قدیس، ۱۳۹۴.

مشخصات ظاهری : ۳۴۴ ص.

شابک : ۸-۸۵-۶۴۵۰-۶۰۰-۹۷۸ : ۲۵۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی : فیبای مختصر

بادداشت : فهرستنویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.

شناسه اف‌ده : خبازی، مجید، ۱۳۴۹ -

شماره کدبشناسی ملی : ۳۸۰۸۵۰۱



شرکت قدیس

خودآموز PLC S7-300

مولفین: دکتر سعید خبازی، مجید خبازی

ناشر: قدیس

صفحه‌آرایی: سعید خبازی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: رادین گار

نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۹۴

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

شابک: ۸-۸۵-۶۴۵۰-۶۰۰-۹۷۸

حق چاپ محفوظ و منحصرأ مخصوص ناشر است.

دفتر مرکزی و مرکز پخش:

تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، پایین‌تر از وحید نظری، نبش بن‌بست حقیقت، پلاک ۴ واحد ۵

تلفن: ۶۶۴۰۳۵۴۸ - ۶۶۴۱۱۳۸۱ - ۶۶۷۱۵۲۵۵

www.Qeddis.com

پیشگفتار مولفین

بعد از سال‌ها تدریس، تصمیم گرفتیم که با یاری دانای متعال و دلگرمی شما همراه عزیز، مجموعه کتاب‌های مهارت را منتشر نماییم.

در این مجموعه، مهارت اول به PLC، مهارت دوم به HMI، مهارت سوم به INVERTER و مهارت چهارم به پروژه‌های ترکیبی شامل سه مهارت اول با محوریت آنالوگ و شبکه‌های صنعتی اختصاص داده شده است. انشاءالله لذت باشیم که در حداقل زمان، این اندوخته‌های ناچیز را تقدیم شما بزرگواران نماییم. هدف اصلی از تهیه این مجموعه، آموختن مهارتی، آموزش مباحث پایه اتوماسیون صنعتی به شیوه کاملاً ساده، اما کاربردی با رویکرد خودآموز (کارآموز محور) می‌باشد. در راستای این اندیشه، مخاطبین این مجموعه، کارآموزانی هستند که در گام نخستین این مسیر، با آنها اما جذاب و پرفراز و نشیب می‌باشند. ما بسیار خرسندیم که حداقل در چند قدم اول این مسیر با این عزیزان همگام هستیم. مشتاق نظرات ارزشمند شما خوانندگان، برای طریق پست الکترونیک می‌باشیم:

s.javadi@iaukashan.ac.ir
majidahad@yahoo.com

بر خود لازم می‌دانیم که از استادان عزیز:

- آقای مهندس ماهر بخاطر منابع آموزشی ارزشمند و تشریح بی‌وقفه ایشان در مسیر بالندگی نسل جوان
- آقای مهندس محمد رضا احترامی که بیدریغ و بی‌منت پشتیبان و مایه دلگرمی رهپویان این راه هستند
- آقای دکتر وحید امیر بخاطر راهنمایی‌های مفیدشان

تشکر و قدردانی نماییم.
با سپاس از شما دوست ارجمند که بر ما منت نهاده و این کتاب را قابل نورش جمع‌های گرانقدرتان دانستید.

شاد و موفق باشید

بهار ۹۴

دکتر سعید جوادی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی کاشان

مجید خبازی

مریی سازمان فنی و حرفه‌ای و آموزشگاه طلوع دانش

فهرست مطالب

فصل ۱ / کنترل ۱۳

۱-۱ تعریف PLC	۱۳
۲-۱ تعریف کنترل	۱۳
۳-۱ اختار کنترل	۱۴
۱-۱-۱ انواع کنترل از نظر ساختار	۱۵
۳-۱-۱ کنترل حلقه باز (OPEN LOOP)	۱۵
۳-۳-۱ کنترل حلقه بسته (CLOSED LOOP)	۱۶
۴-۳-۱ مزایای سیستم کنترلی حلقه باز و حلقه بسته	۱۸
۴-۱ انواع کنترل کننده ها	۱۹
۱-۴-۱ کنترل کننده مکانیکی (دسته)	۱۹
۲-۴-۱ کنترل کننده الکتریکی (رله ای)	۲۱
۳-۴-۱ کنترل کننده الکترونیکی	۲۳
۴-۴-۱ کنترل کننده پنوماتیکی و هیدرولیکی	۲۴
۵-۴-۱ کنترل کننده الکترونیکی پیشرفته	۲۶
۵-۱ انواع سیستم های کنترل از نظر اجرا	۲۶
۱-۵-۱ کنترل سخت افزاری	۲۶
۲-۵-۱ کنترل نرم افزاری	۲۶
۳-۵-۱ مقایسه کنترل با PLC و مدارات کنتاکتوری	۲۷

فصل ۲ / PLC های شرکت زیمنس ۳۱

۱-۲ PLC LOGO	۳۲
۲-۲ PLC S7 200	۳۳
۳-۲ PLC S7 1200	۳۵
۴-۲ PLC S7 300	۳۶
۵-۲ PLC S7 400	۳۷
۶-۲ PLC S7 1500	۳۷

فصل ۳ / اجزای PLC ۳۹

۱-۳ اجزای اصلی	۳۹
۱-۱-۳ MEMORY (حافظه)	۴۱
۱-۱-۱-۳ حافظه ناپایدار	۴۱

۴۲	حافظه پایدار ۲-۱-۱-۳
۴۳	واحد پردازشگر مرکزی (CENTRAL PROCESSOR UNIT=CPU) ۲-۱-۳
۴۴	انواع CPU ۱-۲-۱-۳
۴۹	واحد ورودی (INPUT MODULE) ۳-۱-۳
۵۰	کارت ورودی دیجیتال (DIGITAL INPUT=DI) ۱-۳-۱-۳
۵۴	ساختمان داخلی کارت ۲-۳-۱-۳
۵۵	مشخصات کارت ۳-۳-۱-۳
۵۶	قابلیت‌های کارت ۴-۳-۱-۳
۶۰	کارت ورودی آنالوگ (ANALOG INPUT=AI) ۱-۱-۳
۶۱	انواع سیگنال‌های الکتریکی ۱-۱-۳
۶۲	ساختمان داخلی کارت و نحوه اتصال سنسورها به آن ۱-۴-۱-۳
۶۸	مشخصات کارت ۳-۴-۱-۳
۷۰	قابلیت‌های کارت ۴-۴-۱-۳
۷۴	واحد خروجی (OUTPUT MODULE) ۵-۱-۳
۷۴	کارت خروجی دیجیتال (DIGITAL OUTPUT=DO) ۱-۵-۱-۳
۷۶	ساختمان داخلی کارت ۲-۵-۱-۳
۷۹	مشخصات کارت ۳-۵-۱-۳
۸۰	قابلیت‌های کارت ۴-۵-۱-۳
۸۲	کارت آنالوگ خروجی (ANALOG OUTPUT=AO) ۶-۱-۳
۸۳	ساختمان داخلی کارت ۱-۶-۱-۳
۸۴	قابلیت‌های کارت ۲-۶-۱-۳
۸۶	کارت‌های ترکیبی ۷-۱-۳
۸۹	منبع تغذیه (POWER SUPPLY=PS) ۸-۱-۳
۹۰	اجزای منبع تغذیه و ساختمان داخلی آن ۱-۸-۱-۳
۹۱	مشخصات منبع تغذیه ۲-۸-۱-۳
۹۱	اجزای جانبی (فرعی) ۹-۱-۳

فصل ۴ / اصطلاحات PLC ۹۳

۹۳	ONLINE ۱-۴
۹۴	OFFLINE ۲-۴
۹۴	DOWNLOAD ۳-۴
۹۴	UPLOAD ۴-۴
۹۵	بیت‌های حافظه (MEMORY BITS) ۵-۴
۹۵	تقسیم‌بندی فضای حافظه ۶-۴
۹۶	حافظه بارگذاری (LOAD MEMORY) ۱-۶-۴

۹۶	حافظه اجرایی (WORK MEMORY) ۲-۶-۴
۹۶	حافظه سیستمی (SYSTEM MEMORY) ۳-۶-۴
۹۶	حافظه پایدار (RETENTIVE) ۴-۶-۴
۹۷	مد (MODE) ۷-۴
۹۸	STOP ۱-۷-۴
۹۸	RUN-P و RUN ۲-۷-۴
۹۸	HOLD ۳-۷-۴
۹۹	STARTUP ۴-۷-۴
۹۹	بنوک‌های راه‌اندازی ۱-۱-۷-۴
۱۰۰	(MEMORY RESET) MRES ۷-۴
۱۰۰	نخ نشان حافظه ۱-۵-۷-۴
۱۰۱	آوانیت مد ۶-۷-۴
۱۰۲	STATUS INDICATOR ۴-۸
۱۰۲	(SYSTEM FAULT) SF ۱-۸-۴
۱۰۲	(BATTERY FAULT) BATF ۲-۸-۴
۱۰۲	DC 5V ۳-۸-۴
۱۰۲	FRCE ۴-۸-۴
۱۰۲	RUN ۵-۸-۴
۱۰۳	STOP ۶-۸-۴
۱۰۳	نحوه پردازش برنامه ۹-۴
۱۰۵	تأثیر دریافت و ارسال اطلاعات بصورت تصویر ۱-۹-۴
۱۰۵	سیکل تایم ۱۰-۴
۱۰۶	CPU رجیسترهای ۱۱-۴
۱۰۷	ACCUMULATR ۱-۱۱-۴
۱۰۷	ورد وضعیت (STATUS WORD) ۲-۱۱-۴
۱۰۸	(RESULT LOGIC OPERATION) RLO ۱-۲-۱۱-۴
۱۰۸	(FIRST CHECK) FC ۲-۲-۱۱-۴
۱۰۹	(STATUS BIT) STA ۳-۲-۱۱-۴

فصل ۵ / مبانی اعداد

۱۱۱	۱-۵ مبانی دودویی (باینری)
۱۱۲	۲-۵ مبانی شانزده تایی (هگزا دسیمال)
۱۱۲	۳-۵ مبانی (BINARY CODED DECIMAL) BCD
۱۱۵	۴-۵ تبدیل عدد از مبانی ۱۰ به مبانی عدد در ۲ یا ۱۶
۱۱۷	۵-۵ تبدیل عدد از مبانی ۲ یا مبانی ۱۶ به عدد در مبانی ۱۰

- ۱۱۸..... ۶-۵ تبدیل عدد از مبنای ۲ به عدد در مبنای ۱۶
- ۱۱۹..... ۷-۵ تبدیل عدد از مبنای ۱۶ به عدد در مبنای ۲

فصل ۶ / آدرس دهی متغیرها..... ۱۲۱

- ۱۲۲..... ۱-۶ آدرس دهی متغیرها به صورت بیت
- ۱۲۲..... ۲-۶ آدرس دهی متغیرها به صورت بایت
- ۱۲۴..... ۳-۶ آدرس دهی متغیرها به صورت ورد
- ۱۲۵..... ۴-۶ آدرس دهی متغیرها به صورت دابل ورد

فصل ۷ / زبان های برنامه نویسی..... ۱۲۹

- ۱۲۹..... ۱-۷ زبان L (INSTRUCTION LIST)
- ۱۳۰..... ۲-۷ زبان LD (LADDER DIAGRAM)
- ۱۳۱..... ۳-۷ زبان FBD (FUNCTION BLOCK DIAGRAM)

فصل ۸ / گیت (GATE)..... ۱۳۳

فصل ۹ / نصب نرم افزار..... ۱۳۷

- ۱۴۹..... ۱-۹ نصب مجوز

فصل ۱۰ / پیکربندی (CONFIGURATION)..... ۱۵۳

- ۱۵۴..... ۱-۱۰ پیکربندی سخت افزاری
- ۱۵۹..... ۲-۱۰ پیکربندی نرم افزاری
- ۱۶۰..... ۳-۱۰ روش های ساخت پروژه
- ۱۶۴..... ۱-۳-۱۰ ساخت پروژه به صورت دستی
- ۱۷۲..... ۴-۱۰ چک پیکربندی
- ۱۷۴..... ۵-۱۰ ذخیره پیکربندی
- ۱۷۴..... ۶-۱۰ دانلود پیکربندی
- ۱۷۷..... ۷-۱۰ سیمولاتور

فصل ۱۱ / شروع برنامه نویسی..... ۱۸۱

- ۱۸۲..... ۱-۱۱ برنامه نویسی به زبان FBD
- ۱۸۴..... ۲-۱۱ برنامه نویسی به زبان LAD
- ۱۸۶..... ۳-۱۱ برنامه نویسی به زبان STL
- ۱۸۷..... ۴-۱۱ تست آنلاین

۱۹۳	فصل ۱۲ / تست آنلاین
۱۹۳	۱-۱۲ مراحل انجام تست آنلاین
۱۹۳	۲-۱۲ ارتباط بین PLC و PC توسط کابل PC ADAPTER
۱۹۵	۳-۱۲ تنظیمات کابل PC ADAPTER
۱۹۷	۴-۱۲ دانلود
۱۹۷	۵-۱۲ معرفی ورودی‌ها
۱۹۸	۶-۱۲ معرفی خروجی‌ها
۱۹۸	۷-۱۲ تست کشش مدار قدرت
۱۹۹	فصل ۱۳ / دستورات برنامه‌نویسی
۲۰۰	۱-۱۳ BIL LOGIC
۲۰۱	۱-۱-۱۳ (OR Logic Operation) OR
۲۰۲	۲-۱-۱۳ (And Logic Operation) AND
۲۰۲	۳-۱-۱۳ (Insert Binary Input) ۰۰۱
۲۰۳	۴-۱-۱۳ (Negate Binary Input) ۰۰۱
۲۰۴	۵-۱-۱۳ (AND Logic Operation) &
۲۱۱	۶-۱-۱۳ (Exclusive OR Logic Operation) XOR
۲۱۳	۷-۱-۱۳ (Negative Exclusive OR Logic Operation) XNOR
۲۱۴	۸-۱-۱۳ (Set Output) [S]
۲۱۴	۹-۱-۱۳ (Reset Output) [R]
۲۱۵	۱۰-۱-۱۳ نحوه سمبل سازی
۲۱۸	۱۱-۱-۱۳ (Reset_Set Flip Flop) RS
۲۲۰	۱۲-۱-۱۳ (Set_Reset Flip Flop) SR
۲۲۵	۱۳-۱-۱۳ (Negative RLO Edge Detection) [N]
۲۳۶	۱۴-۱-۱۳ (Positive RLO Edge Detection) [P]
۲۳۶	۱۵-۱-۱۳ (Save RLO to BR Memory) SAVE
۲۳۸	۱۶-۱-۱۳ (Address Positive Edge Detection) POS
۲۴۰	۲-۱۳ MOVE
۲۴۰	۱-۲-۱۳ دیتاهای اولیه
۲۴۱	۲-۲-۱۳ دیتاهای زمانی
۲۴۱	۱-۲-۲-۱۳ TIME1
۲۴۱	۲-۲-۲-۱۳ DATE
۲۴۲	۳-۲-۲-۱۳ TIME OF DAY
۲۴۲	۴-۲-۲-۱۳ S5TIME

۲۴۶	TIMER ۳-۱۳
۲۴۷	۱-۳-۱۳ ورودی‌های تایمر
۲۵۰	۲-۳-۱۳ خروجی‌های تایمر
۲۵۰	۳-۳-۱۳ انواع تایمر
۲۵۰	۱-۳-۳-۱۳ تایمر پالس (S_PULSE : Pulse Timer)
۲۵۶	۲-۳-۳-۱۳ تایمر پالس گسترده (S_PEXT : Extended Pulse Timer)
۲۶۱	۴-۳-۳-۱۳ تایمر تاخیر در وصل (S_ODT : On-Delay Timer)
۲۶۶	۴-۳-۳-۱۳ تایمر تاخیر در وصل ذخیره‌ای (S_ODTS : Retentive On-Delay Timer)
۲۷۱	۵-۳-۳-۱۳ تایمر تاخیر در قطع (S_OFFDT : Off-Delay Timer)
۲۷۴	۳-۳-۱۳ دستورالعمل‌های تایمر
۲۸۰	۴-۳-۱۳ COUNTER (شمارنده)
۲۸۱	۱-۴-۱۳ کانتر بالا/پایین شمار (S_CUD: Count Up/Down)
۲۸۱	۲-۴-۱۳ ورودی و خروجی‌های کانتر
۲۸۳	۳-۴-۱۳ دیالگرام‌های کانتر
۲۸۵	۴-۴-۱۳ کانتر بالا شمار (S_CU: Count Up)
۲۸۵	۵-۴-۱۳ کانتر پایین شمار (S_CD: Count Down)
۲۸۵	۶-۴-۱۳ دستورالعمل‌های کانتر
۲۸۹	۵-۱۳ مقایسه‌کننده (Comparison)
۲۹۰	۱-۵-۱۳ انواع مقایسه‌کننده‌ها
۲۹۰	۲-۵-۱۳ دیتاهای اولیه محاسباتی
۲۹۳	۳-۵-۱۳ دستورالعمل مقایسه‌کننده اعداد اینتجر (CMP ? I : Compare Integer)
۲۹۳	۴-۵-۱۳ دستورالعمل مقایسه‌کننده اعداد دابل اینتجر (CMP ? D : Compare Double Integer)
۲۹۳	۵-۵-۱۳ دستورالعمل مقایسه‌کننده اعداد ممیز دار (CMP ? R : Compare Real)
۳۰۶	۶-۱۳ دستورالعمل محاسباتی اعداد اینتجر (Integer Math Instructions)
۳۱۴	۷-۱۳ دستورالعمل محاسباتی اعداد حقیقی (Floating-Point Math)
۳۲۴	۸-۱۳ دستورالعمل تبدیل (Conversion Instructions)
۳۳۶	۹-۱۳ دستورالعمل منطقی ورد (Word Logic)
۳۳۶	۱-۹-۱۳ AND ورد (WAND_W : AND Word)
۳۳۷	۲-۹-۱۳ OR ورد (WOR_W : OR Word)
۳۳۸	۳-۹-۱۳ XOR ورد (WXOR_W : Exclusive OR Word)
۳۳۸	۴-۹-۱۳ AND دابل ورد (WAND_DW : AND Double Word)
۳۳۹	۵-۹-۱۳ OR دابل ورد (WOR_DW : OR Double Word)
۳۴۰	۶-۹-۱۳ XOR دابل ورد (WXOR_DW : Exclusive OR Double Word)
۳۴۴	مراجع و منابع