



کاملترین مرجع کاربردی

PLC S7 SIEMENS

مهندس محمدرضا ماهر
مهندس احمد فرجی

(سطح مقدماتی)

Step 7

S7 300

LAD/STL/FBD

Hwconfig



DVD



تاریخچه سیستم های کنترل - جایگاه PLC در سیستم های کنترل - ساختار و اجزای PLC - نکات طراحی و انتخاب PLC - نکات نصب PLC - آشنایی با سنسورها و عملگرها - آشنایی با کنترلرهای زیمنس و انواع PLC های S7 - نصب و استفاده از نرم افزار Step7 - پیگیربندی سخت افزار S7 300 توسط HWconfig - مفاهیم برنامه نویسی - برنامه نویسی با دستورات LAD و FBD - نحوه کار با Modify/ Force - ارتباط Online با PLC و ...

کاملترین مرجع کاربردی

PLC S7

(سطح مقدماتی)

مهندس محمدرضا ماهر

مهندس احمد فرجی



انتشارات نگارنده دانش

تهران - بهار ۹۰

سرشناسه	: ماهر، محمدرضا- ۱۳۴۲
عنوان و نام پدیدآور	: کاملترین مرجع کاربردی PLC S7 / نویسندگان محمدرضا ماهر، احمد فرجی
مشخصات نشر	: تهران: نگارنده دانش، ۱۳۸۹
مشخصات ظاهری	: ۷۳۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۱۹۰۰-۱-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: استپ (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر)
موضوع	: کنترل‌کننده‌های برنامه‌پذیر
شناسه افزوده	: فرجی، احمد
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۹ ۲۶م ۹ک/TJ ۲۲۳
رده بندی دیویی	: ۶۲۹/۸۹۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۴۴۳۷۲۲

کاملترین مرجع کاربردی PLC S7 (سطح مقدماتی)

مهندس محمدرضا ماهر	نوشته
مهندس احمد فرجی	ویراسته
مهندس علی کلانتری	حروفچینی
واحد تولید	لیتوگرافی
ترامسنج	چاپ و صحافی
اپل	چاپ اول
۱۳۹۰	تعداد صفحات، قطع
۷۳۶، وزیر	تعداد
۱۱۰۰ نسخه	بها به همراه یک DVD
۱۵۰۰۰ تومان	

انتشارات نگارنده دانش

تهران، میدان انقلاب، خیابان جمالزاده جنوبی، کوچه دانشور، شماره ۱۰، واحد ۱

تلفن: ۶۶۴۲۵۵۹۵، تلفکس: ۶۶۹۴۰۴۲۹

صندوق پستی ۹۱۶-۱۳۱۴۵

Negarandedanesh.blogfa.com

هرگونه تکثیر یا کپی برداری از تمام یا بخشی از مطالب این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر و مؤلف ممنوع است.

بنام یگانه شفاء دانش وینش

پیشگفتار

حدود پنج سال از زمان انتشار دو جلد کتاب راهنمای جامع Step7 تألیف اینجانب که توسط انتشارات شرکت صابکو به چاپ رسید، گذشته است. در کتابهای فوق نواقص و کاستی‌های زیادی وجود داشت که متأسفانه ناشر بدون توجه به نظرات مولف، این کتابها را تجدید چاپ نمود. تماس‌های زیاد خوانندگان کتابهای ذکر شده و درخواست‌های متعدد شرکت‌کنندگان در کلاس‌های آموزشی اینجانب، موجب بازنگری و تدوین این کتابها در یک مجموعه سه جلدی به صورت کامل‌تر شامل "سطح مقدماتی، سطح پیشرفته و سطح تکمیلی" و با رفع نواقص قبلی، و چاپ این مجموعه توسط ناشر جدید شد.

با وجود مشغله کاری زیاد، این کار بدون کمک و یاری همکاران متخصص امکان‌پذیر نبود. خوشبختانه آقای مهندس احمد فرجی (مدیر شرکت نامداران نوآور صنعت اهواز) که از متخصصین عرصه PLC هستند و قبلاً کتاب S7-Graph و مجموعه پروژه‌های کاربردی با PLC از ایشان توسط انتشارات نگارنده دانش به چاپ رسیده است، درخواست یاری بنده را پذیرفتند و تدوین بخش‌هایی از کتاب حاضر توسط ایشان با دقت و حوصله فراوان انجام شد.

اما این مجموعه فقط حاصل تلاش مؤلفین نیست و دوستان دیگری نیز در تدوین آن ما را یاری کردند. آقای مهندس عبدالمجید خدری ویرایش کلی و آقای حمید کنیری ویرایش بخش سنسورها و عملگرها (فصل ۵) را انجام دادند. سرکار خانم الهام نوریان نیز در کار تدوین و ویرایش کمک شایانی نمودند. زحمات همگی ایشان جای تشکر و قدردانی بسیار دارد. برای ایشان آرزوی موفقیت روز افزون داریم.

چاپ این کتاب را نیز به انتشارات نگارنده دانش با مدیریت آقای مهندس علی کلانتری که سه کتاب قبلی مؤلفین را به چاپ رساندند سپرده‌ایم. با دقت نظری که ایشان دارند اطمینان داریم که به یاری خدا اثری با کیفیت و ماندگار عرضه خواهد گردید.

این کتاب ابتدا به تشریح جایگاه PLC در سیستم‌های اتوماسیون پرداخته، مزایا و معایب آنرا با سایر سیستم‌ها بیان می‌کند سپس به شرح اجزای PLC می‌پردازد. سپس بحث را با بیان اصول طراحی و نکات نصب PLC ادامه می‌دهد و قبل از ورود به مبحث اصلی، سنسورها و عملگرها را (که به عنوان ورودی و خروجی PLC محسوب می‌شوند) در حد مختصر مرور می‌کند. این مطالب در فصل‌های ۱ تا ۵ ذکر شده است و PLC خاصی مورد بحث قرار نگرفته است. از فصل ۶ به صورت تخصصی سیستم‌های کنترل زیمنس و PLC‌های این سازنده که در صنایع کشور ما کاربرد وسیعی دارند، مورد

بحث قرار گرفته است. سپس سخت افزار نوع S7-300 با ذکر نکات نصب و پیکربندی توسط Step7 تشریح گردیده است. برنامه‌نویسی با زبان‌های LAD و FBD در ادامه بیان شده است. مطالب مربوط به سخت‌افزار S7-400، برنامه‌نویسی ساختار یافته با FC و FB، برنامه‌نویسی و کار با سیگنال‌های آنالوگ، بحث وقفه‌ها و نحوه کنترل لوب با PLC به کتاب سطح پیشرفته ماکول شده است. در این کتاب سعی شده دستورات برنامه‌نویسی با مثال‌های متعددی تشریح شوند تا مطلب بر خواننده کاملاً قابل لمس باشد و تمریناتی نیز برای کار اضافی روی دستورات طراحی شده است. امید به اینکه نتیجه تلاش انجام شده مورد رضایت خوانندگان عزیز قرار گیرد. مایه بسی خوشوقتی است که نظرات خود را از طریق ایمیل اینجانب reza.maher@gmail.com یا ایمیل آقای مهندس فرجی ahmad.fa62@gmail.com یا از طریق ناشر با ما در میان بگذارید.

در پایان توصیه می‌کنم خوانندگان محترم از تالار گفتمان اتوماسیون صنعتی که اخیراً در وب سایت اینجانب به آدرس www.indacts.com راه‌اندازی شده است دیدن فرمایند و پرسش‌ها، پاسخ‌ها، نظرات و تجربیات خود را با عموم متخصصین اتوماسیون داخلی به اشتراک بگذارند.

محمد رضا ماهر

فروردین ۱۳۹۰

فهرست

۱	● فصل ۱: نگاهی به سیستم‌های کنترل و جایگاه PLC
۴	چکیده مطالب
۵	اصطلاحات و تعاریف
۸	۱-۱ مقدمه
۸	۲-۱ نگاهی به تاریخچه سیستم‌های کنترل
۲۷	۳-۱ مزایا و معایب سیستم‌های کنترل مدرن
۲۸	۴-۱ مقایسه PLC با سایر سیستم‌های کنترل و مزایا و معایب آن
۲۸	۱-۴-۱ مقایسه PLC با سیستم‌های رله کنتاکتی
۳۰	۲-۴-۱ مقایسه PLC با سیستم‌های DDC
۳۰	۳-۴-۱ مقایسه PLC با سیستم‌های DCS
۳۴	۵-۱ معرفی سازندگان PLC
۴۲	۶-۱ پرسش و تحقیق
۴۲	۷-۱ تست‌های خودآزمایی
۴۳	● فصل ۲: اجزای PLC و عملکرد آنها
۴۵	چکیده مطالب
۴۶	اصطلاحات و تعاریف
۴۷	۱-۲ مقدمه
۴۹	۲-۲ ماژول تغذیه
۴۹	۱-۲-۲ عملکرد منبع تغذیه
۴۹	۲-۲-۲ ویژگی‌های منبع تغذیه
۵۱	۳-۲ ماژول پردازشگر (CPU)
۵۱	۱-۳-۲ ساختار کلی CPU
۵۲	۲-۳-۲ حافظه CPU
۵۴	۳-۳-۲ عملکرد CPU
۵۶	۴-۲ ماژول ورودی دیجیتال
۵۶	۱-۴-۲ عملکرد
۵۷	۲-۴-۲ بخش‌های داخلی ماژول
۵۸	۳-۴-۲ ماژول دیجیتال با ورودی AC
۵۹	۴-۴-۲ ماژول دیجیتال با ورودی DC

۶۰	.....Sink /Source از نوع DC های ورودی های ۵-۴-۲
۶۰	.....ماژول خروجی دیجیتال ۵-۲
۶۰	.....عملکرد ۱-۵-۲
۶۱	.....بخش های داخلی ماژول ۲-۵-۲
۶۲	.....خروجی رله ای ۳-۵-۲
۶۳	.....خروجی های ترانزیستوری ۴-۵-۲
۶۳	.....(AC خروجی) Triac ۵-۵-۲
۶۴	.....Sink / Source خروجی ۶-۵-۲
۶۴	.....ماژول ورودی آنالوگ ۶-۲
۶۸	.....ماژول خروجی آنالوگ ۷-۲
۶۹	.....پارامترهای کارت های ورودی و خروجی ۸-۲
۷۱	.....ماژول های مربوط به I/O های خاص ۹-۲
۷۱	.....Communication ارتباطاتی ۱۰-۲
۷۳	.....PLC سایر اجزای ۱۱-۲
۷۳	.....ماژول های توسعه ۱-۱۱-۲
۷۴	.....وسیله برنامه ریزی (Programming Device) ۲-۱۱-۲
۷۴	.....پرسش و تحقیق ۱۲-۲
۷۴	.....تست های خودآزمایی ۱۳-۲

۷۷	..... ● فصل ۳: اصول طراحی و انتخاب PLC و اجزای آن
۷۹	.....چکیده مطالب
۸۰	.....اصطلاحات و تعاریف
۸۲	.....مقدمه ۱-۳
۸۳	.....شناخت فرآیند گام اول در فاز طراحی ۲-۳
۸۴	.....بررسی نقشه های P&ID ۳-۳
۸۶	.....استخراج لیست I/O ۴-۳
۸۷	.....انتخاب کارت های I/O ۵-۳
۸۸	.....انتخاب کارت های خاص ۶-۳
۸۸	.....بررسی چیدمان کارت های I/O و نیاز به Remote I/O ۷-۳
۸۸	.....انتخاب کارت های شبکه ۸-۳
۸۹	.....انتخاب CPU ۹-۳
۹۱	.....انتخاب رک ۱۰-۳
۹۱	.....انتخاب منبع تغذیه ۱۱-۳

۹۳	.....	انتخاب پنل PLC
۹۶	.....	کلید اضطراری
۹۶	.....	انتخاب کابل با طول مناسب
۹۸	.....	حفاظت در مقابل نویز
۹۹	.....	پرسش و تحقیق
۹۹	.....	تست‌های خودآزمایی

۱۰۱	.....	فصل ۴: اصول نصب PLC
۱۰۳	.....	چکیده مطالب
۱۰۴	.....	اصطلاحات و تعاریف
۱۰۵	.....	۱-۴ مقدمه
۱۰۵	.....	۲-۴ نکات نصب پنل PLC
۱۰۶	.....	۳-۴ نکات نصب منبع تغذیه
۱۰۷	.....	۴-۴ نکات نصب اجزای PLC
۱۰۷	.....	۱-۴-۴ نکات کلی نصب
۱۰۹	.....	۲-۴-۴ نصب کارت‌های ورودی و خروجی
۱۱۱	.....	۳-۴-۴ نکات مربوط به تغذیه I/Oها
۱۱۳	.....	۵-۴ نصب تجهیزات حفاظتی
۱۱۵	.....	۶-۴ سیم‌کشی
۱۱۷	.....	۷-۴ زمین کردن
۱۱۸	.....	۸-۴ نصب کلیدهای Emergency
۱۱۸	.....	۹-۴ نصب MCR
۱۲۰	.....	۱۰-۴ پرسش و تحقیق
۱۲۰	.....	۱۱-۴ تست‌های خودآزمایی

۱۲۳	.....	فصل ۵: آشنایی با وسایل ورودی و خروجی PLC
۱۲۵	.....	چکیده مطالب
۱۲۶	.....	اصطلاحات و تعاریف
۱۲۷	.....	۱-۵ مقدمه
۱۲۸	.....	۲-۵ سیگنال‌های ورودی دیجیتال
۱۲۹	.....	۳-۵ کلیدها و شستی‌های اپراتوری
۱۳۰	.....	۴-۵ سنسورهای دیجیتال
۱۳۲	.....	۱-۴-۵ لیمیت سوئیچ

۱۳۵.....	۲-۴-۵ سنسور القایی.....
۱۴۱.....	۳-۴-۵ سنسورهای خازنی.....
۱۴۵.....	۴-۴-۵ سنسورهای آلتراسونیک.....
۱۴۷.....	۵-۴-۵ سنسور فتوالکتریک.....
۱۵۰.....	۶-۴-۵ مقایسه ویژگی سنسورهای دیجیتال.....
۱۵۱.....	۷-۴-۵ سوئیچ‌های فرآیندی.....
۱۵۱.....	Pressure Switch ۱-۷-۴-۵.....
۱۵۲.....	Level Switch ۲-۷-۴-۵.....
۱۵۳.....	Temperature Switch ۳-۷-۴-۵.....
۱۵۴.....	Flow Switch ۴-۷-۴-۵.....
۱۵۴.....	۵-۵ سیگنال‌های خروجی دیجیتال.....
۱۵۵.....	۱-۵-۵ محرک‌های منطقی.....
۱۵۵.....	۲-۵-۵ سلونوئیدها.....
۱۵۵.....	۳-۵-۵ ولوها.....
۱۵۶.....	۴-۵-۵ کنتاکتور.....
۱۵۷.....	۵-۵-۵ سایر تجهیزات.....
۱۵۸.....	۶-۵ سیگنال‌های آنالوگ ورودی.....
۱۵۹.....	۱-۶-۵ سنسورهای اندازه‌گیری دما.....
۱۶۲.....	۲-۶-۵ سنسورهای اندازه‌گیری فشار.....
۱۶۶.....	۳-۶-۵ سنسورهای اندازه‌گیری ارتفاع سطح.....
۱۶۸.....	۴-۶-۵ سنسورهای اندازه‌گیری فلو.....
۱۷۳.....	۷-۵ سیگنال آنالوگ خروجی.....
۱۷۳.....	۱-۷-۵ ولوهای کنترلی.....
۱۷۴.....	۲-۷-۵ درایو کنترل دور موتورهای الکتریکی.....
۱۷۵.....	۸-۵ سیگنال‌های خاص.....
۱۷۵.....	۹-۵ پرسش و تحقیق.....
۱۷۵.....	۱۰-۵ تست‌های خودآزمایی.....

۱۷۹.....	● فصل ۶: سیستم‌های کنترل زمینس و جایگاه S7.....
۱۸۱.....	چکیده مطالب.....
۱۸۲.....	اصطلاحات و تعاریف.....
۱۸۵.....	۱-۶ مقدمه.....
۱۸۶.....	۲-۶ سیستم‌های PLC.....

۱۸۷.....	۱-۲-۶ PLC های خانواده S5
۱۸۹.....	۲-۲-۶ PLC های خانواده S7
۱۹۲.....	۳-۲-۶ PLC های خانواده TI
۱۹۳.....	۴-۲-۶ کنترل کننده های Quadlog
۱۹۴.....	۵-۲-۶ مینی PLC های LOGO
۱۹۴.....	۳-۶ سیستم های PC based
۱۹۶.....	۴-۶ سیستم های کنترل فرآیند Process Control
۱۹۶.....	۱-۴-۶ Teleperm
۱۹۶.....	۲-۴-۶ PCS7
۱۹۷.....	۳-۴-۶ کنترل کننده های APACS
۱۹۸.....	۵-۶ سیستم های کنترل خاص
۱۹۸.....	۱-۵-۶ سیستم کنترل های TDC
۱۹۸.....	۲-۵-۶ سیستم کنترل SIMADYN D
۱۹۹.....	۳-۵-۶ سیستم های SINUMERIK
۱۹۹.....	۴-۵-۶ سیستم های SIMOTION
۲۰۰.....	۶-۶ پرسش و تحقیق
۲۰۰.....	۷-۶ تست های خودآزمایی
۲۰۱.....	● فصل ۷: نرم افزارهای زیمنس و جایگاه Step 7
۲۰۳.....	چکیده مطالب
۲۰۴.....	اصطلاحات و تعاریف
۲۰۵.....	۱-۷ مقدمه
۲۰۵.....	۲-۷ نرم افزارهای اصلی Programming
۲۰۵.....	۱-۲-۷ STEP 7 Basic
۲۰۶.....	۲-۲-۷ Step7
۲۰۷.....	۳-۲-۷ Step7 Proffessional
۲۰۷.....	۴-۲-۷ Step7 Lite
۲۰۸.....	۵-۲-۷ Step7 Microwin
۲۰۹.....	۶-۲-۷ STEP5
۲۰۹.....	۷-۲-۷ TISOFT
۲۰۹.....	۸-۲-۷ LOGO Soft Comfort
۲۰۹.....	۹-۲-۷ 4mation
۲۱۰.....	۳-۷ نرم افزارهای تکمیلی Programming

۲۱۰.....	Graph 5/II ۱-۳-۷
۲۱۱.....	S7-Graph ۲-۳-۷
۲۱۲.....	S7-HiGRAPH ۳-۳-۷
۲۱۳.....	S7-SCL ۴-۳-۷
۲۱۳.....	CFC ۵-۳-۷
۲۱۴.....	SFC ۶-۳-۷
۲۱۵.....	SWR ۷-۳-۷
۲۱۵.....	H-System ۸-۳-۷
۲۱۶.....	F-System ۹-۳-۷
۲۱۷.....	Safety Matrix ۱۰-۳-۷
۲۱۷.....	M7 ProC/C++ ۱۱-۳-۷
۲۱۷.....	PLCSIM ۱۲-۳-۷
۲۱۸.....	Standard PID Control ۱۳-۳-۷
۲۱۹.....	Modular PID Control ۱۴-۳-۷
۲۱۹.....	۴-۷ نرم افزارهای عیب‌یابی و سرویس
۲۱۹.....	PDIAG ۱-۴-۷
۲۲۰.....	TeleService ۲-۴-۷
۲۲۰.....	PRODAVE ۳-۴-۷
۲۲۰.....	۵-۷ نرم افزارهای مانیتورینگ
۲۲۱.....	winCC ۱-۵-۷
۲۲۲.....	WinCC Flexible ۲-۵-۷
۲۲۲.....	winAC ۳-۵-۷
۲۲۳.....	Protool ۴-۵-۷
۲۲۳.....	PC Access ۵-۵-۷
۲۲۳.....	۶-۷ نرم افزارهای مربوط به شبکه‌های صنعتی
۲۲۳.....	Simatic NET ۱-۶-۷
۲۲۴.....	iMAP ۲-۶-۷
۲۲۴.....	PDM ۳-۶-۷
۲۲۴.....	۴-۶-۷ نرم افزارهای ارتباطی S5
۲۲۵.....	۷-۷ نرم افزارهای مربوط به Motion Control
۲۲۵.....	S7-Technology ۱-۷-۷
۲۲۵.....	D7-Sys ۲-۷-۷
۲۲۶.....	Drive ES ۳-۷-۷

۲۲۶.....	۸-۷ برخی دیگر از نرم افزارهای مرتبط با اتوماسیون
۲۲۶.....	DOCPRO ۱-۸-۷
۲۲۶.....	HARDPRO ۲-۸-۷
۲۲۶.....	FuzzyControl++ ۳-۸-۷
۲۲۷.....	Neurosystem ۴-۸-۷
۲۲۸.....	Premium Studio ۵-۸-۷
۲۲۸.....	PCS7 ۶-۸-۷
۲۲۸.....	۹-۷ پرسش و تحقیق
۲۲۹.....	۱۰-۷ تست های خودآزمایی

۲۳۱.....	● فصل ۸: پیش نیازهای کار با نرم افزار Step 7
۲۳۳.....	چکیده مطالب
۲۳۴.....	اصطلاحات و تعاریف
۲۳۵.....	۱-۸ مقدمه
۲۳۵.....	۲-۸ نیاز به Step7 در مراحل مختلف کار اتوماسیون
۲۳۷.....	۳-۸ نسخه های مختلف Step7
۲۳۸.....	۴-۸ نیازمندی های نصب نرم افزار STEP 7
۲۳۸.....	۱-۴-۸ سیستم عامل
۲۳۹.....	۲-۴-۸ مشخصات سخت افزاری
۲۴۰.....	۵-۸ نحوه نصب نرم افزار Step7 V5.5
۲۴۱.....	۶-۸ مجوز نرم افزار Step 7 (Authorization)
۲۴۳.....	۷-۸ تنظیم ارتباط بین PLC و کامپیوتر
۲۴۴.....	۸-۸ انواع روش های ارتباط بین PLC و کامپیوتر
۲۴۵.....	۱-۸-۸ ارتباط بین کامپیوتر و پورت روی CPU
۲۴۶.....	۲-۸-۸ ارتباط بین کامپیوتر و کارت شبکه نصب شده روی PLC
۲۴۶.....	۹-۸ وسایل رابط بین PLC و کامپیوتر
۲۴۶.....	۱-۹-۸ PC Adapter
۲۴۹.....	۲-۹-۸ کارت PCMCIA برای لپ تاپ
۲۴۹.....	۳-۹-۸ کارت های قابل نصب روی مادربرد کامپیوتر
۲۵۱.....	۱۰-۸ استفاده از لپ تاپ خاص زمینس PG
۲۵۲.....	۱۱-۸ پرسش و تحقیق
۲۵۲.....	۱۲-۸ تست های خودآزمایی

۲۵۳.....	● فصل ۹: آشنایی با محیط نرم افزار Step 7
۲۵۵.....	چکیده مطالب.....
۲۵۶.....	اصطلاحات و تعاریف.....
۲۵۷.....	۱-۹ مقدمه.....
۲۵۷.....	۲-۹ شروع کار با Simatic Manager.....
۲۵۸.....	۱-۲-۹ استفاده از Wizard جهت ایجاد پروژه.....
۲۵۹.....	۲-۲-۹ ایجاد پروژه به صورت دستی.....
۲۶۳.....	۳-۹ محیط پیکربندی سخت افزار.....
۲۶۴.....	۴-۹ محیط برنامه نویسی به زبان های LAD/FBD/STL.....
۲۶۵.....	۵-۹ Configure Network.....
۲۶۶.....	۶-۹ (PLC SIM) Simulator.....
۲۶۷.....	۷-۹ تنظیمات ارتباطی.....
۲۶۸.....	۸-۹ منوهای اصلی Simatic Manager.....
۲۶۹.....	۱-۸-۹ منوی File.....
۲۷۱.....	۲-۸-۹ منوی Edit.....
۲۷۲.....	۳-۸-۹ منوی Insert.....
۲۷۳.....	۴-۸-۹ منوی PLC.....
۲۷۴.....	۵-۸-۹ منوی View.....
۲۷۶.....	۶-۸-۹ منوی Options.....
۲۷۸.....	۷-۸-۹ منوی Window.....
۲۷۸.....	۸-۸-۹ منوی Help.....
۲۷۸.....	۹-۸-۹ نوار ابزار.....
۲۷۹.....	۹-۹ آشنایی با بخش Library و Sample.....
۲۸۰.....	۱۰-۹ فلوچارت کار با Step7.....
۲۸۱.....	● فصل ۱۰: آشنایی با محیط پیکربندی سخت افزار
۲۸۳.....	چکیده مطالب.....
۲۸۴.....	اصطلاحات و تعاریف.....
۲۸۵.....	۱-۱۰ مقدمه.....
۲۸۶.....	۲-۱۰ آشنایی با محیط HWconfig.....
۲۸۷.....	۳-۱۰ منوهای HWconfig.....
۲۸۷.....	۱-۳-۱۰ منوی Station.....
۲۹۱.....	۲-۳-۱۰ منوی Edit.....

۳۹۲.....	Insert منوی ۳-۳-۱۰
۳۹۲.....	PLC منوی ۴-۳-۱۰
۳۹۵.....	View منوی ۵-۳-۱۰
۳۹۵.....	Options منوی ۶-۳-۱۰
۳۹۷.....	۴-۱۰ آشنایی با کاتالوگ.....
۳۹۷.....	۱-۴-۱۰ نحوه وارد کردن اجزا.....
۳۹۸.....	۲-۴-۱۰ آشنایی با اجزای سخت افزاری کاتالوگ.....
۳۰۱.....	۳-۴-۱۰ پروفایل‌های کاتالوگ.....
۳۰۲.....	Update نمودن کاتالوگ در H.Wconfig ۴-۴-۱۰.....
۳۰۴.....	۵-۱۰ پرسش و تحقیق.....

۳۰۵.....	فصل ۱۱: نصب، پیکربندی و تنظیمات سخت‌افزار S7-300
۳۰۷.....	چکیده مطالب.....
۳۰۸.....	اصطلاحات و تعاریف.....
۳۰۹.....	۱-۱۱ مقدمه.....
۳۱۰.....	Rack 300 ۲-۱۱.....
۳۱۱.....	۱-۲-۱۱ عملکرد.....
۳۱۲.....	۲-۲-۱۱ ویژگی‌های رک S7-300.....
۳۱۳.....	۳-۲-۱۱ انواع رک ۳۰۰.....
۳۱۴.....	۴-۲-۱۱ نصب رک.....
۳۱۵.....	۵-۲-۱۱ پیکربندی رک در محیط HW Config.....
۳۱۶.....	Power Supply ۳-۱۱.....
۳۱۶.....	۱-۳-۱۱ عملکرد.....
۳۱۷.....	۲-۳-۱۱ انواع منبع تغذیه S7-300.....
۳۱۷.....	۳-۳-۱۱ ویژگی‌های منبع تغذیه.....
۳۱۸.....	۴-۳-۱۱ پیکربندی PS در محیط HWConfig.....
۳۱۹.....	CPU ۴-۱۱.....
۳۲۰.....	۱-۴-۱۱ عملکرد.....
۳۲۰.....	۲-۴-۱۱ انواع CPUهای 300.....
۳۲۳.....	۳-۴-۱۱ ویژگی‌های CPU.....
۳۲۷.....	۴-۴-۱۱ نصب و سیم‌کشی CPU.....
۳۲۹.....	۵-۴-۱۱ پیکربندی CPU در محیط HW Config.....
۳۳۲.....	۵-۱۱ کارت‌های ورودی دیجیتال.....

۳۳۲.....	۱-۵-۱۱ عملکرد کارت دیجیتال ورودی
۳۳۳.....	۲-۵-۱۱ انواع کارت‌های DI
۳۳۳.....	۳-۵-۱۱ مشخصات فنی کارت‌های DI
۳۳۵.....	۴-۵-۱۱ روش نصب کارت DI در رک
۳۳۷.....	۵-۵-۱۱ پیکربندی کارت DI در Hwconfig
۳۴۰.....	۶-۵-۱۱ قابلیت‌های ویژه در کارت‌های DI
۳۴۱.....	۷-۵-۱۱ کارت‌های DI خاص در S7-300
۳۴۳.....	۶-۱۱ کارت‌های خروجی دیجیتال DO
۳۴۳.....	۱-۶-۱۱ عملکرد
۳۴۳.....	۲-۶-۱۱ انواع کارت DO
۳۴۵.....	۳-۶-۱۱ مشخصات فنی کارت‌های DO
۳۴۶.....	۴-۶-۱۱ روش نصب و سیم‌کشی کارت DO
۳۴۷.....	۵-۶-۱۱ پیکربندی کارت DO در Hwconfig
۳۴۸.....	۶-۶-۱۱ قابلیت‌های ویژه در کارت‌های DO
۳۵۰.....	۷-۱۱ کارت‌های ورودی و خروجی دیجیتال (ترکیبی DI/DO)
۳۵۲.....	۸-۱۱ کارت‌های آنالوگ ورودی
۳۵۲.....	۱-۸-۱۱ عملکرد
۳۵۴.....	۲-۸-۱۱ انواع کارت‌های آنالوگ ورودی (AI)
۳۵۷.....	۳-۸-۱۱ مشخصات فنی کارت‌های آنالوگ ورودی
۳۵۸.....	۴-۸-۱۱ نصب کارت‌های آنالوگ ورودی
۳۶۰.....	۵-۸-۱۱ پیکربندی کارت AI در Hwconfig
۳۶۲.....	۹-۱۱ کارت‌های آنالوگ خروجی
۳۶۲.....	۱-۹-۱۱ عملکرد
۳۶۳.....	۲-۹-۱۱ انواع کارت‌های AO
۳۶۴.....	۳-۹-۱۱ مشخصات فنی کارت‌های آنالوگ خروجی
۳۶۴.....	۴-۹-۱۱ نصب کارت آنالوگ خروجی
۳۶۶.....	۵-۹-۱۱ پیکربندی کارت آنالوگ خروجی در Hwconfig
۳۶۷.....	۱۰-۱۱ کارت‌های ورودی و خروجی آنالوگ (ترکیبی AI/AO)
۳۶۸.....	۱۱-۱۱ کارت‌های خاص خانواده SM
۳۶۸.....	Dummy Module (DM) ۱-۱۱-۱۱
۳۷۰.....	Simulator module (SM 374) ۲-۱۱-۱۱
۳۷۱.....	Position Decoder Module SM 338 ۳-۱۱-۱۱
۳۷۲.....	Communication Processor (CP) ۱۲-۱۱ کارت‌های شبکه

۳۷۴.....	Function Module (FM) ۱۳-۱۱
۳۷۶.....	Interface Module (IM) ۱۴-۱۱
۳۷۶.....	عملکرد ۱-۱۴-۱۱
۳۷۷.....	انواع IM در S7-300 ۲-۱۴-۱۱
۳۸۰.....	روش‌های برقراری اتصال از طریق IM: ۳-۱۴-۱۱
۳۸۹.....	روش پیکربندی IM در hwconfig ۴-۱۴-۱۱
۳۸۲.....	پیکربندی سیستم C7 ۱۵-۱۱
۳۸۴.....	پرسش و تحقیق ۱۶-۱۱
۳۸۴.....	تست‌های خودآزمایی ۱۷-۱۱

۳۸۷.....	● فصل ۱۲: مفاهیم پایه در عملکرد PLC
۳۸۹.....	چکیده مطالب.....
۳۹۰.....	اصطلاحات و تعاریف.....
۳۹۱.....	۱-۱۲ مقدمه.....
۳۹۱.....	۲-۱۲ مدهای کاری PLC.....
۳۹۱.....	۱-۲-۱۲ مد Stop.....
۳۹۴.....	۲-۲-۱۲ مد Startup.....
۳۹۶.....	۳-۲-۱۲ مد RUN.....
۳۹۹.....	۴-۲-۱۲ جایگزینی RUN-P به جای RUN.....
۴۰۰.....	۵-۲-۱۲ مد HOLD.....
۴۰۰.....	۶-۲-۱۲ اولویت مدهای کاری CPU.....
۴۰۰.....	۳-۱۲ بخش‌های حافظه.....
۴۰۱.....	۱-۳-۱۲ Load Memory.....
۴۰۴.....	۲-۳-۱۲ Work Memory.....
۴۰۵.....	۳-۳-۱۲ System Memory.....
۴۰۶.....	۴-۱۲ راه‌اندازی مجدد CPU.....
۴۰۶.....	۱-۴-۱۲ Cold Restart.....
۴۰۷.....	۲-۴-۱۲ Warm Restart.....
۴۰۷.....	۳-۴-۱۲ Hot Restart.....
۴۰۸.....	۵-۱۲ ری‌ست کردن CPU.....
۴۰۸.....	۱-۵-۱۲ عملکرد Reset.....
۴۰۸.....	۲-۵-۱۲ Reset با سوئیچ MRES.....
۴۰۹.....	۳-۵-۱۲ Reset از طریق نرم‌افزار.....

۴۱۰	۶-۱۲ تاثیر ری‌ست و راه اندازی روی بخش‌های مختلف حافظه.....
۴۱۰	۷-۱۲ تاثیر عملکرد CPU روی LEDهای آن.....
۴۱۲	۸-۱۲ پرسش و تحقیق.....
۴۱۲	۹-۱۲ تست‌های خودآزمایی.....

● **فصل ۱۳: مفاهیم پایه برنامه‌نویسی PLC**..... ۴۱۵

۴۱۷	چکیده مطالب.....
۴۱۸	اصطلاحات و تعاریف.....
۴۱۹	۱-۱۳ مقدمه.....
۴۱۹	۲-۱۳ سیستم‌های عددی مورد استفاده در PLC.....
۴۱۹	۱-۲-۱۳ سیستم عددی دسیمال (Decimal System).....
۴۱۹	۲-۲-۱۳ سیستم عددی باینری (Binary System).....
۴۲۱	۳-۲-۱۳ سیستم عددی BCD.....
۴۲۲	۴-۲-۱۳ سیستم عددی Hex (Hexadecimal).....
۴۲۵	۳-۱۳ انواع Data Type (نوع داده).....
۴۲۵	۱-۳-۱۳ Elementary Data Types (داده‌های پایه).....
۴۳۶	۲-۳-۱۳ Complex Data Types.....
۴۴۰	۳-۳-۱۳ Parameter Types.....
۴۴۰	۴-۱۳ نحوه آدرس‌دهی متغیرهای حافظه.....
۴۴۰	۱-۴-۱۳ نکات کلی آدرس‌دهی.....
۴۴۳	۲-۴-۱۳ آدرس‌دهی کارت‌های دیجیتال.....
۴۴۷	۳-۴-۱۳ آدرس‌دهی کارت‌های آنالوگ.....
۴۴۹	۴-۴-۱۳ Peripheral آدرس‌دهی.....
۴۵۰	۵-۴-۱۳ آدرس‌دهی متغیرهای حافظه.....
۴۵۱	۶-۴-۱۳ آدرس‌دهی کانتر و تایمر.....
۴۵۱	۷-۴-۱۳ آدرس‌دهی مطلق و سمبلیک.....
۴۵۳	۵-۱۳ نکته پایانی.....
۴۵۳	۶-۱۳ پرسش و تحقیق.....
۴۵۳	۷-۱۳ تست‌های خودآزمایی.....

● **فصل ۱۴: شروع برنامه‌نویسی با LAD/STL/FBD**..... ۴۵۵

۴۵۷	چکیده مطالب.....
۴۵۸	اصطلاحات و تعاریف.....

۴۵۹.....	۱-۱۴ مقدمه
۴۵۹.....	۲-۱۴ انواع روش‌های برنامه‌نویسی
۴۶۱.....	۳-۱۴ بلاک‌های برنامه‌نویسی
۴۶۱.....	۱-۳-۱۴ بلاک‌های OB
۴۶۴.....	۲-۳-۱۴ FC (فانکشن)
۴۶۴.....	۳-۳-۱۴ FB (فانکشن بلاک)
۴۶۵.....	۴-۳-۱۴ بلاک‌های سیستمی
۴۶۶.....	۵-۳-۱۴ Data Block دیتا بلاک‌های
۴۶۷.....	۶-۳-۱۴ (User Defined Data Type) UDT
۴۶۷.....	۴-۱۴ زبان‌های برنامه‌نویسی
۴۶۹.....	۵-۱۴ ایجاد بلاک‌ها در Simatic Manager
۴۷۰.....	۶-۱۴ محیط برنامه‌نویسی LAD /STL/FBD
۴۷۰.....	۱-۶-۱۴ آشنایی با بخش‌های مختلف LAD/STL/FBD
۴۷۵.....	۲-۶-۱۴ منوها و نوارابزار
۴۸۰.....	۷-۱۴ ایجاد سمبل‌ها
۴۸۲.....	۸-۱۴ تست برنامه با سیمولاتور
۴۸۳.....	۹-۱۴ گروه دستورات برنامه‌نویسی LAD و FBD
۴۸۴.....	۱۰-۱۴ پرسش و تحقیق
۴۸۴.....	۱۱-۱۴ تست‌های خودآزمایی

۴۸۷.....	● فصل ۱۵: دستورات برنامه‌نویسی Bit Logic
۴۸۹.....	چکیده مطالب.....
۴۹۰.....	۱-۱۵ مقدمه
۴۹۲.....	۲-۱۵ دستورات Bit Logic در زبان LAD
۵۲۵.....	۳-۱۵ دستورات Bit Logic در زبان FBD
۵۳۳.....	۴-۱۵ تمرین

۵۳۵.....	● فصل ۱۶: برنامه‌نویسی با دستورات تایمر
۵۳۷.....	چکیده مطالب.....
۵۳۸.....	۱-۱۶ مقدمه
۵۳۹.....	۲-۱۶ ورودی و خروجی‌های مشترک تایمرها
۵۴۰.....	۳-۱۶ انواع تایمرها و عملکرد آنها
۵۶۰.....	۴-۱۶ دستورات بیتی تایمر

- ۵۶۱ ۵-۱۶ بررسی ماندگاری تایمرها.....
- ۵۶۲ ۶-۱۶ بررسی خروجی های BCD و BI تایمر.....
- ۵۶۴ ۷-۱۶ تمرین.....

● **فصل ۱۷: دستورات برنامه نویسی کانتراها**.....

- ۵۶۷ چکیده مطالب.....
- ۵۷۰ ۱-۱۷ مقدمه.....
- ۵۷۱ ۲-۱۷ انواع کانتراها و ورودی و خروجی های آنها.....
- ۵۷۲ ۳-۱۷ اصول عملکرد کانترا.....
- ۵۷۷ ۴-۱۷ بررسی خروجی های CV و CV_BCD کانترا.....
- ۵۷۸ ۵-۱۷ دستورات بیتی کانترا.....
- ۵۷۹ ۶-۱۷ تمرین.....

● **فصل ۱۸: دستورات برنامه نویسی مقایسه گرها**.....

- ۵۸۱ چکیده مطالب.....
- ۵۸۳ ۱-۱۸ مقدمه.....
- ۵۸۴ ۲-۱۸ انواع مقایسه گر.....
- ۵۸۵ ۳-۱۸ عملکرد مقایسه گرها.....
- ۵۹۴ ۴-۱۸ تمرین.....

● **فصل ۱۹: دستورات محاسباتی**.....

- ۵۹۷ چکیده مطالب.....
- ۶۰۰ ۱-۱۹ مقدمه.....
- ۶۰۱ ۲-۱۹ دستورات محاسباتی Integer.....
- ۶۰۱ ۱-۲-۱۹ دستورات محاسباتی اعداد صحیح ۱۶ بیتی.....
- ۶۰۳ ۲-۲-۱۹ دستورات محاسباتی اعداد صحیح ۳۲ بیتی.....
- ۶۰۴ ۳-۱۹ دستورات محاسباتی Real.....
- ۶۱۲ ۴-۱۹ تمرین.....

● **فصل ۲۰: دستورات تبدیل**.....

- ۶۱۳ چکیده مطالب.....
- ۶۱۵ ۱-۲۰ مقدمه.....

۶۱۷.....	۲-۲۰ تبدیل های فرمت اعداد به یکدیگر.....
۶۱۷.....	۱-۲-۲۰ تبدیل BCD به Integer و بالعکس.....
۶۲۲.....	۲-۲-۲۰ تبدیل BCD به Double Integer و بالعکس.....
۶۲۳.....	۳-۲-۲۰ تبدیل Integer به Double Integer.....
۶۲۴.....	۴-۲-۲۰ تبدیل Integer به Real.....
۶۲۵.....	۳-۲۰ تبدیل های متمم یک و دو (قرینه و معکوس سازی).....
۶۲۵.....	۱-۳-۲۰ دستور متمم یک (معکوس بیت های عدد).....
۶۲۶.....	۲-۳-۲۰ دستور متمم دو (قرینه ی عدد).....
۶۲۷.....	۴-۲۰ تبدیل های Round کننده اعداد اعشاری.....
۶۲۸.....	۵-۲۰ تمرین.....

۶۲۹.....	● فصل ۲۱: دستور انتقال Move
۶۳۱.....	چکیده مطالب.....
۶۳۲.....	۱-۲۱ مقدمه.....
۶۳۲.....	۲-۲۱ عملکرد دستور MOVE.....
۶۳۳.....	۳-۲۱ نکات کار با دستور MOVE.....
۶۴۰.....	۴-۲۱ تمرین.....

۶۴۱.....	● فصل ۲۲: دستورات شیفت و چرخش
۶۴۳.....	چکیده مطالب.....
۶۴۴.....	۱-۲۲ مقدمه.....
۶۴۵.....	۲-۲۲ دستورات شیفت.....
۶۴۹.....	۳-۲۲ دستورات چرخش.....
۶۵۱.....	۴-۲۲ تمرین.....

۶۵۳.....	● فصل ۲۳: سایر دستورات برنامه نویسی LAD/FBD
۶۵۵.....	چکیده مطالب.....
۶۵۶.....	۱-۲۳ مقدمه.....
۶۵۶.....	۲-۲۳ دستورات Word Logic.....
۶۵۹.....	۳-۲۳ دستورات Jump.....
۶۶۲.....	۴-۲۳ دستورات Program Control.....
۶۶۵.....	۵-۲۳ دستور باز کردن DB.....
۶۶۶.....	۶-۲۳ دستورات Status Bits.....
۶۶۶.....	۷-۲۳ تمرین.....

۶۶۷.....	● فصل ۲۴: استفاده از Monitor/Modify و Force
۶۶۹.....	چکیده مطالب.....
۶۷۰.....	۱-۲۴ مقدمه.....
۶۷۰.....	۲-۲۴ Monitor / Modify.....
۶۷۰.....	۱-۲-۲۴ ابزارهای Monitor/Modify.....
۶۷۲.....	۲-۲-۲۴ Monitor/Modify با استفاده از جدول VAT.....
۶۷۷.....	۳-۲-۲۴ نکات کار با Monitor/Modify.....
۶۷۸.....	۳-۲۴ Force انجام.....
۶۷۹.....	۱-۳-۲۴ نحوه دسترسی به پنجره Force.....
۶۷۹.....	۲-۳-۲۴ تفاوت Force و Modify.....
۶۸۰.....	۳-۳-۲۴ Force با استفاده از جدول VAT.....
۶۸۳.....	۴-۲۴ پرسش و تحقیق.....
۶۸۵.....	● فصل ۲۵: ارتباط Online با PLC
۶۸۷.....	چکیده مطالب.....
۶۸۸.....	۱-۲۵ مقدمه.....
۶۸۸.....	۲-۲۵ Download / Upload.....
۶۹۰.....	۱-۲-۲۵ Upload و Download در محیط Simatic Manager.....
۶۹۲.....	۲-۲-۲۵ Upload و Download در محیط HW Config.....
۶۹۳.....	۳-۲-۲۵ Upload و Download در محیط LAD/STL/FBD.....
۶۹۳.....	۴-۲-۲۵ Upload و Download در محیط NetPro.....
۶۹۴.....	۳-۲۵ Simatic Manager در نمایش Online.....
۶۹۶.....	۴-۲۵ محیط پیکربندی سخت افزار در نمایش Online.....
۷۰۱.....	۵-۲۵ محیط برنامه نویسی در نمایش Online.....
۷۰۳.....	۶-۲۵ پرسش و تحقیق.....
۷۰۷.....	پیوست.....
۷۱۳.....	منابع و مراجع.....



کاملترین مرجع کاربردی

PLC S7 SIEMENS

مهندس محمدرضا ماهر
مهندس احمد فرجی

(سطح پیشرفته)

FC / FB

Interrupts

PID Control

S7 400



سخت افزار S7 400 ، کار با سیگنال های آنالوگ ، استفاده از DB ، برنامه نویسی ساختار یافته با FC و FB ، آشنایی با SFC و SFB ، برنامه نویسی راه اندازی PLC ، برنامه نویسی وقفه ها ، کنترل PID با PLC ، نحوه عیب یابی در PLC و

DVD



کاملترین مرجع کاربردی

PLC S7

(سطح پیشرفته)

مهندس محمدرضا ماهر

مهندس احمد فرجی



انتشارات نگارنده دانش

تهران - بهار ۹۰

کاملترین مرجع کاربردی PLC S7 (سطح پیشرفته)

مهندس محمدرضا ماهر	نوشته
مهندس احمد فرجی	ویراسته
مهندس علی کلانتری	حروفچینی
واحد تولید (لاله حقیقی)	لیتوگرافی
ترامسنج	چاپ
اپل	صحافی
اپل	چاپ اول
۱۳۹۰	تعداد صفحات، قطع
۶۵۶، وزیری	تعداد
۱۱۰۰ نسخه	بها به همراه یک DVD
۱۴۰۰۰ تومان	

انتشارات نگارنده دانش

تهران، میدان انقلاب، خیابان جمالزاده جنوبی، کوچه دانشور، شماره ۹، واحد ۳

تلفن: ۶۶۴۲۵۵۹۵، تلفکس: ۶۶۹۴۰۴۲۹

صندوق پستی ۹۱۶ - ۱۳۱۴۵

Negarandedanesh.blogfa.com

حق چاپ برای انتشارات نگارنده دانش محفوظ است.

سخن ناشر

با توسعه روزافزون دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی در کشور، اهمیت انتشار کتاب‌ها و منابع علمی مناسب برای کسانی که به پژوهش، تدریس، و یا تحصیل در سطوح مختلف آموزش عالی مشغول هستند، کاملاً روشن است. از طرفی از سال‌ها پیش، کمبود کتاب‌های علمی مناسب، چه از نظر محتوی و چه از نظر مواردی همچون نحوه نگارش، ترجمه، و ویرایش در سطح دانشگاه کاملاً محسوس بوده است. انتشارات نگارنده دانش با تکیه بر تجربه مؤسسان خود و شناخت آسیب‌های موجود در صنعت نشر، برای ایفای بخشی از رسالت خود و جبران جزئی از این کمبود، اقدام به چاپ و نشر کتاب‌های دانشگاهی در زمینه‌های فنی مهندسی، علوم پایه، و کامپیوتر به صورت تألیف یا ترجمه نموده است.

در این راستا، این انتشارات همواره کوشیده است تا با بررسی کتاب‌های جدید منتشر شده توسط ناشرین معتبر بین‌المللی، دریافت پیشنهاد چاپ کتاب‌های مورد نظر اساتید محترم دانشگاه، تعامل با مراکز علمی و دانشگاهی، و همکاری با مؤلفین و مترجمین خبره و دارای تحصیلات مرتبط، همواره با نشر کتاب‌های برگزیده و مورد تأیید اساتید دانشگاه، پاسخگوی این نیاز جامعه علمی کشور باشد.

بدیهی است پیشنهادها و انتقادهای سازنده جامعه علمی کشور، ما را در بهبود کار و انجام هرچه بهتر وظیفه‌ای که بر عهده گرفته‌ایم یاری خواهد کرد.

مدیر مسئول

مهندس علی کلانتری

a-kalantari@hotmail.com

به نام آنکه هستی نام از او یافت

پیشگفتار مؤلفین

بسیار خوشوقتیم که به یاری پروردگار بزرگ توانستیم با فاصله اندکی پس از کتاب مرجع PLC سطح مقدماتی، کتاب سطح پیشرفته را نیز ارائه کنیم.

با ارائه این دو جلد کتاب، خواننده از مطالعه کتاب قدیمی مؤلف که در سال ۱۳۸۴ با عنوان راهنمای جامع Step7 عرضه شد بی‌نیاز خواهد شد. مطالب کتاب‌های جدید بسیار کامل‌تر از کتاب‌های قبلی بوده و به همراه مثال‌های فراوانی ارائه شده است. در این راستا کتاب سطح مقدماتی و این کتاب به‌گونه‌ای تدوین شده است که بتواند نیازهای اساسی کاربران PLC را پوشش دهد.

امیدواریم توفیق حاصل شود تا کتاب سطح تکمیلی را که در برگزیده نکات برنامه‌نویسی به زبان STL و برنامه‌نویسی با ابزارهای جدید مانند SCL است، نیز با فاصله زمانی کوتاهی نسبت به کتاب حاضر عرضه نماییم. مانند همیشه مشتاقانه در انتظار نقطه‌نظرات خوانندگان عزیز که ما را در رفع کاستی‌های این اثر یاری کنند هستیم. با پست الکترونیکی مؤلفان reza.maher@gmail و ahmad_fa62@yahoo.com یا از طریق ناشر محترم با ما در تماس باشید.

محمد رضا ماهر احمد فرجی

اردیبهشت ۱۳۹۰

فهرست

۱	● فصل ۱: نصب و پیکربندی سخت‌افزار S7-100
۳	چکیده مطالب
۴	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ اجزای اصلی S7-400
۶	۳-۱ تفاوت‌های مهم بین S7-300 و S7-400
۷	۴-۱ رک S7-400
۷	۱-۴-۱ ساختار داخلی رک S7-400
۸	۲-۴-۱ انواع رک‌های S7-400
۱۴	۳-۴-۱ نصب و اتصال زمین رک S7-400
۱۵	۴-۴-۱ پیکربندی رک در Hwconfig
۱۶	۵-۱ منبع تغذیه (PS-400)
۱۶	۱-۵-۱ عملکرد
۱۸	۲-۵-۱ انواع منبع تغذیه S7-400
۱۹	۳-۵-۱ لامپ‌ها، کلیدها و علائم نشان‌دهنده PS
۲۳	۴-۵-۱ نصب و اتصالات منبع تغذیه
۲۴	۵-۵-۱ پیکربندی PS در Hwconfig
۲۵	۶-۱ CPU-400
۲۵	۱-۶-۱ عملکرد و تفاوت‌ها نسبت به CPU-300
۲۷	۲-۶-۱ انواع CPUهای S7-400
۳۲	۳-۶-۱ نصب CPU در رک
۳۲	۴-۶-۱ نواحی حافظه در CPUهای S7-400
۳۸	۵-۶-۱ پیکربندی CPU از طریق نرم‌افزار HWConfig
۴۶	۷-۱ SM (کارت‌های ورودی / خروجی)
۴۶	۱-۷-۱ انواع و عملکرد
۴۶	۲-۷-۱ کارت‌های DI-400
۵۲	۳-۷-۱ کارت‌های DO-400
۵۷	۴-۷-۱ کارت‌های AI-400
۶۳	۵-۷-۱ کارت AO-400

۶۴	..... ۶-۷-۱ نصب و سیم‌کشی کارت‌های SM
۶۶	..... ۸-۱ مازول رابط بین رک‌ها (IM)
۶۶	..... ۱-۸-۱ عملکرد
۶۹	..... ۲-۸-۱ انواع جفت IM های S7-400
۷۵	..... ۳-۸-۱ پیکر بندی IM در Hwconfig
۷۹	..... ۹-۱ Function Module (FM-400)
۸۰	..... ۱۰-۱ کارت شبکه (CP-400)
۸۱	..... ۱۱-۱ پرسش و تحقیق
۸۱	..... ۱۲-۱ تست‌های خودآزمایی

۸۵	..... ● فصل ۲: برنامه‌نویسی و کار با سیگنال‌های آنالوگ
۸۷	..... چکیده مطالب
۸۸	..... ۱-۲ مقدمه
۸۸	..... ۲-۲ سیگنال‌های آنالوگ ورودی
۸۹	..... ۱-۲-۲ مروری بر عملکرد کارت آنالوگ ورودی
۹۱	..... ۲-۲-۲ کار با ترموکوپل
۱۰۸	..... ۳-۲-۲ کار با سنسورهای مقاومتی
۱۲۱	..... ۴-۲-۲ کار با سیگنال‌های جریانی
۱۲۸	..... ۵-۲-۲ کار با سیگنال‌های ولتاژی
۱۳۱	..... ۳-۲ آدرس‌دهی آنالوگ ورودی
۱۳۱	..... ۱-۳-۲ کلیات آدرس‌دهی آنالوگ ورودی
۱۳۴	..... ۲-۳-۲ آدرس‌دهی آنالوگ ورودی در S7-300
۱۳۶	..... ۳-۳-۲ آدرس‌دهی آنالوگ ورودی در S7-400
۱۳۷	..... ۴-۳-۲ Monitor/Modify/Force کردن آنالوگ ورودی
۱۳۸	..... ۵-۳-۲ برنامه‌نویسی آنالوگ ورودی
۱۴۹	..... ۴-۲ سیگنال‌های آنالوگ خروجی
۱۴۹	..... ۱-۴-۲ انواع آنالوگ خروجی
۱۵۲	..... ۲-۴-۲ عملکرد کارت آنالوگ خروجی
۱۵۲	..... ۳-۴-۲ اتصالات
۱۵۳	..... ۴-۴-۲ تنظیمات در HWconfig
۱۵۵	..... ۵-۴-۲ آدرس‌دهی آنالوگ خروجی
۱۵۶	..... ۶-۴-۲ Monitor/Modify/Force کردن آنالوگ خروجی
۱۵۶	..... ۷-۴-۲ برنامه‌نویسی آنالوگ خروجی

۱۶۳.....	۵-۲ بررسی تأثیر نویز روی سیگنال‌های آنالوگ
۱۶۳.....	۱-۵-۲ شناخت تأثیر نویز
۱۶۴.....	۲-۵-۲ روش‌های کاهش تأثیر نویز
۱۶۸.....	۶-۲ پرسش و تحقیق
۱۶۸.....	۷-۲ تمرین

● فصل ۳: کار با Data Block و UDT ۱۶۹

۱۷۱.....	چکیده مطالب
۱۷۲.....	۱-۳ مقدمه
۱۷۲.....	۲-۳ جایگاه Data Block در حافظه
۱۷۵.....	۳-۳ مزایا و معایب دیتابلاک Data Block
۱۷۷.....	۴-۳ انواع Data Block
۱۷۸.....	۵-۳ ایجاد دیتابلاک در محیط Simatic Manager
۱۷۹.....	۶-۳ ساختار Data Block
۱۷۹.....	۱-۶-۳ ساختار Instance DB
۱۸۱.....	۲-۶-۳ ساختار Shared DB
۱۸۲.....	۷-۳ انواع نمایش محیط دیتابلاک
۱۸۵.....	۸-۳ انواع متغیرهای قابل تعریف در Data Block
۱۸۶.....	۹-۳ آدرس‌دهی متغیرهای ایجاد شده در دیتابلاک
۱۹۲.....	۱۰-۳ استفاده از آرایه در دیتابلاک
۱۹۵.....	۱۱-۳ استفاده از Structure در دیتابلاک
۱۹۷.....	۱۲-۳ استفاده از UDT
۲۰۰.....	۱۳-۳ استفاده از Date_And_Time در DB
۲۰۱.....	۱۴-۳ استفاده از String در DB
۲۰۴.....	۱۵-۳ اختصاص مقدار اولیه به Data Block
۲۰۷.....	۱۶-۳ بررسی ویژگی‌های دیتا بلاک
۲۱۱.....	۱۷-۳ دستور DB Call
۲۱۴.....	۱۸-۳ ایجاد DB با فانکشن‌های سیستمی
۲۱۵.....	۱۹-۳ پرسش و تحقیق
۲۱۵.....	۲۰-۳ تمرین

● فصل ۴: برنامه‌نویسی و کار با FC و FB ۲۱۷

۲۱۹.....	چکیده مطالب
----------	-------------

۲۲۰	۱-۴ مقدمه
۲۲۰	۲-۴ مقایسه برنامه‌نویسی خطی و ساختار یافته
۲۲۱	۱-۲-۴ برنامه‌نویسی خطی
۲۲۲	۲-۲-۴ برنامه‌نویسی ساختار یافته
۲۲۳	۳-۴ انواع متغیرها و پارامترها در فانکشن و فانکشن بلاک
۲۲۴	۱-۳-۴ انواع متغیرها در Step7
۲۲۳	۲-۳-۴ انواع پارامترهای قراردادی Formal Parameters
۲۳۵	۴-۴ مقایسه FC و FB
۲۳۶	۵-۴ نحوه کار با FC
۲۶۵	۶-۴ نحوه کار با FB
۳۱۵	۷-۴ پرسش و تحقیق
۳۱۵	۸-۴ تمرین
۳۱۷	● فصل ۵: آشنایی با SFC و SFB
۳۱۹	چکیده مطالب
۳۲۰	۱-۵ مقدمه
۳۲۰	۲-۵ معرفی کلی SFC و SFB
۳۲۰	۱-۲-۵ نکات کلی
۳۲۲	۲-۲-۵ وظایف SFC و SFB
۳۲۳	۳-۵ آشنایی با چند SFC
۳۲۳	۱-۳-۵ توقف CPU با SFC46
۳۲۶	۲-۳-۵ تأخیر در پردازش CPU با SFC47
۳۲۶	۳-۳-۵ خواندن تاریخ و زمان CPU با SFC1
۳۲۸	۴-۵ آشنایی با چند SFB
۳۲۸	۱-۴-۵ آشنایی با کاترهای IEC
۳۳۳	۲-۴-۵ آشنایی با تایمرهای IEC
۳۴۶	۵-۵ پرسش و تحقیق
۳۴۶	۶-۵ تمرین
۳۴۷	● فصل ۶: برنامه‌نویسی راه‌اندازی PLC
۳۴۹	چکیده مطالب
۳۵۰	۱-۶ مقدمه

۳۵۰	۲-۶ رفتار PLC در راهاندازی.....
۳۵۴	۳-۶ انواع راهاندازی
۳۵۶	۴-۶ OB های راهاندازی
۳۵۶	۱-۴-۶ انواع OB های راهاندازی
۳۵۶	۲-۴-۶ ایجاد OB های راهاندازی.....
۳۵۸	۳-۴-۶ برنامه‌نویسی OB های راهاندازی.....
۳۶۳	۴-۴-۶ استفاده از پارامترهای Temp در OB های راهاندازی
۳۶۶	۵-۶ پرسش و تحقیق.....
۳۶۶	۶-۶ تمرین.....

● فصل ۷: برنامه‌نویسی وقفه‌ها در PLC

۳۶۷	چکیده مطالب.....
۳۶۹	۱-۷ مقدمه
۳۷۰	۲-۷ کاربرد وقفه‌ها.....
۳۷۲	۳-۷ انواع وقفه‌ها
۳۷۶	۴-۷ اولویت‌بندی وقفه‌ها.....
۳۷۷	۵-۷ بررسی تأثیر وقفه روی زمان سیکل اسکن CPU.....
۳۸۰	۶-۷ وقفه‌های OB1x (Time-of-Day Interrupt).....
۴۰۱	۷-۷ وقفه‌های OB2x (Time Delay Interrupt)
۴۰۵	۸-۷ وقفه‌های OB3x (Cyclic Interrupt).....
۴۱۷	۹-۷ وقفه‌های OB4x (Hardware Interrupt).....
۴۲۵	۱۰-۷ وقفه‌های OB8x (Asynchronous Error).....
۴۴۷	۱۱-۷ وقفه‌های OB12x (Synchronous Errors).....
۴۵۳	۱۲-۷ آشنایی با سایر وقفه‌ها.....
۴۶۱	۱۳-۷ پرسش و تحقیق
۴۶۱	۱۴-۷ تمرین.....

● فصل ۸: کنترل PID با PLC

۴۶۳	چکیده مطالب.....
۴۶۵	۱-۸ مقدمه
۴۶۶	۲-۸ مفاهیم و اصطلاحات PID Control
۴۶۶	۱-۲-۸ کنترل حلقه باز و حلقه بسته.....
۴۶۹	۲-۲-۸ شناخت پارامترهای P, I, D.....

۴۷۶.....	۳-۲-۸ مقایسه انواع لوپ‌ها.....
۴۷۷.....	۴-۲-۸ استراتژی‌های مختلف کنترل لوپ.....
۴۸۱.....	۵-۲-۸ روش تنظیم لوپ (PID Loop Tuning).....
۴۸۴.....	۳-۸ انواع سخت‌افزار کنترل لوپ.....
۴۸۸.....	۴-۸ PID کنترل با PLCهای S7.....
۴۸۸.....	۱-۴-۸ نکات کلی.....
۴۹۰.....	۲-۴-۸ استفاده از FB41 برای کنترل پیوسته.....
۵۱۲.....	۳-۴-۸ استفاده از FB42 برای کنترل پله‌ای.....
۵۱۷.....	۴-۴-۸ استفاده از FB43.....
۵۲۱.....	۵-۸ نکات مهم در به‌کارگیری بلاک‌های PID Control.....
۵۲۲.....	۶-۸ پرسش و تحقیق.....
۵۲۲.....	۷-۸ تمرین.....

۵۲۳.....	● فصل ۹: عیب‌یابی در PLC.....
۵۲۵.....	چکیده مطالب.....
۵۲۶.....	۱-۹ مقدمه.....
۵۲۷.....	۲-۹ اشکالاتی که منجر به توقف CPU می‌گردند.....
۵۲۹.....	۱-۲-۹ اشکالات سخت‌افزاری.....
۵۳۷.....	۲-۲-۹ اشکالات شبکه.....
۵۳۷.....	۳-۲-۹ اشکالات برنامه‌نویسی.....
۵۴۰.....	۳-۹ اشکالاتی که فقط چراغ فالت را روشن می‌کنند.....
۵۴۰.....	۱-۳-۹ فالت و اختلال در کار کنترل بدون توقف CPU.....
۵۴۱.....	۲-۳-۹ فالت روی CPU و عدم اختلال در کار کنترل.....
۵۴۱.....	۳-۳-۹ فالت روی سایر ماژول‌ها بدون تاثیر روی عملکرد CPU.....
۵۴۲.....	۴-۹ اشکالاتی که هیچ اثر ظاهری ندارند.....
۵۴۲.....	۱-۴-۹ اشکالات شبکه.....
۵۴۳.....	۲-۴-۹ اشکالات برنامه‌نویسی.....
۵۴۳.....	۵-۹ اشکالات ارتباط بین PLC و PC.....
۵۴۳.....	۱-۵-۹ برقرار نبودن ارتباط.....
۵۴۷.....	۲-۵-۹ مشکل در دانلود و آپلود با وجود برقراری ارتباط.....
۵۴۸.....	۶-۹ اشکالات گذرای ناشی از نویز.....
۵۴۹.....	۷-۹ چراغ‌های فالت روی برخی ماژول‌های PLC.....
۵۴۹.....	۱-۷-۹ چراغ‌های فالت منبع تغذیه.....

۵۵۰	..... چراغ‌های فالت کارت های ورودی و خروجی ۲-۷-۹
۵۵۲	..... Interface Module چراغ‌های فالت روی ۳-۷-۹
۵۵۴	..... پرسش و تحقیق ۸-۹
۵۵۴	..... تست‌های خودآزمایی ۹-۹
۵۵۷	..... فصل ۱۰: ابزارهای بررسی، اصلاح و مقایسه برنامه PLC
۵۵۸	..... چکیده مطالب
۵۵۹	..... ۱-۱۰ مقدمه
۵۵۹	..... Reference Data از استفاده ۲-۱۰
۵۷۰	..... Rewiring از استفاده ۳-۱۰
۵۷۱	..... Compare Blocks با بلاک‌ها ۴-۱۰
۵۷۴	..... پرسش و تحقیق ۵-۱۰
۵۷۵	..... پیوست ۱: نحوه تغییر ورژن CPU
۵۸۷	..... پیوست ۲: لیست Event ID های بافر CPU
۶۰۹	..... پیوست ۳: لیست کدهای Error در Step7
۶۳۷	..... منابع و مراجع