



مرجع کامل کارور

PLC

درجه 2

گردآوری و ترجمه :

علیرضا کشاورز باحقیقت

مجید اسکوئی

سرشماسہ : کشاورز باحقیقت، علی رضا، ۱۳۶۵ -، گردآورنده، مترجم

عنوان و نام پدیدآور : مرجع کامل کادور PLC (درجه 1)، گردآورنده: بهمن محمدی، محسن محمدی

مختصات نشر : تهران: سپاه دانش، ۱۳۸۹.

مشخصات ظاہری : ۳۷۶ ص. : مصور.

شایک : 978-964-2748-97-6

وضعیت فہرستوں سے : فیا.

موضوع : کنترل کننده های برنامه پذیر - نرم افزار - سیستم های کنترل رقمی.

شناسه افزوده : اسکوئی، مجید، ۱۳۵۸-، گردآورنده و مترجم

ردہ بندی کنگہ : ۱۳۸۹ ۵۶ ک ۹ ک / ۲۲۳ TJ

ردہ بندی دیو نمبر : ۶۲۹/۸۹۵

شماره کتاب شناسی : ۲۰۶۹۱۸۵

مرکز بخش: میدان انقلاب - اول کارگر جنوبی - کوچه رشتنجی - روبروی دانشگاه علمی کاربردی - پلاک ۴

تلفون: ۳۰۶۶۴۱۷۲۳۵ - ۶۶۵۶۹۸۸۱

فكس: ٤٤٢٩٨١٢٥

ص ۵۱: ۹۱۲۱۲۶۱۴۱۹



عنوان کتاب	مرجع کامل کارور PLC درجه ۲
گردآورنده و مترجم	علیرضا کشاورز باحقیقت - مجید اسکونی
ناشر	سها دانش (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)
سال چاپ	۱۳۸۹
نوبت چاپ	اول
ناظر چاپ	هوشنگ استاجی
تیراژ	۱۰۰۰ نسخه
قیمت با CD	۸۲۰۰۰ ریال

فروشگاه: خیابان انقلاب - نبش خیابان ۱۲ فروردین - پلاک ۱۴۴۴ کتابفروشی رزاقی

ملف: ٤٠٨٢، ٤٤٣

ISBN : 978-964-2748-97-6 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۲۷۴۸-۹۷-۶

فروشگاه اینترنتی: www.sohadanesh.ir

کلیه حقوق این کتاب برای سهادانش محفوظ است.

پروردگارا:

کلام را با نام حضرتت گشودم که امید یاری داشتم
هیچ ستایشی نیست جز تورا و هیچ توکلی به غیر تو نیست.

پروردگارا:

هیچ معرفتی استوار نگردد جز به تایید حضرتت
هیچ اطمینانی به غیر تو نیست، و هیچ خیری از غیر تو نیست
و هیچ گشایشی نیست مگر از ناحیه تو.

پروردگارا:

اگر موفقیتی هست تو دادی، و اگر عزتی هست تو بخشیدی
و اگر هدایتی هست به لطف تو است.

پروردگارا:

درود می‌فرستم بر پیامبر بزرگت محمد مصطفی (ص)
که رسالت خویش، به خوبی ادا کرد و حلال و حرمت را بیان داشت
نماز و زکات را بپاداشت و مردم را به دینت دعوت نمود.

پروردگارا:

از هر لغزشی به تو پناه می‌برم و از هر نافرمانی از تو امید عفو دارم.
(دکتر محمد جعفر واصف)

تقدیم:

به پدر عزیزم. شمع پرفروغ وجودم که خود سوخت تا روشنی بخش راه زندگی‌ام شود مویش سپیدی گرفت تا روسپید شوم، سپاسی باشد از دریای بیکران زحماتش.
به مادر فداکارم، این دریای عشق و محبت، کوه صبر و استقامت وجود پاک مقدسی که شمع هستی‌اش را برای وجودم افروخته و کسی که همیشه مدیون زحماتش خواهم بود.
علیرضا کشاورز باحقیقت

تقدیم به همسر، خوب می‌دانم، خوب که تو تنها ستاره‌ای هستی که می‌توانست آسمان زندگی‌م را روشن کند. به پاس تمام خوبی‌هایت، محبت‌هایت، استواری‌هایت، سپاس ناچیز مرا بپذیر که شایسته‌ترین تقدیم، همین است.

سید مجید اسکوئی

خواننده گراسی

در کتاب حاضر بعضی از شکل‌های استفاده شده و همچنین بخشی از مطالب که تکمیل‌کننده مبحث خاصی بوده‌است، بطور مستقیم از منابع ارائه شده در انتهای کتاب استفاده شده‌است.

(۱) فصل اول: توانایی شناخت الکتروموتورهای AC و راه اندازی آن ها ۱۵

۱۶	کلید	(۱-۱)
۱۶	کلیدهای تیغه‌ای (اهرمی) و یا چاقویی	(۱-۱-۱)
۱۷	کلید زیانه‌ای	(۲-۱-۱)
۱۷	سلکتور سوئیچ (کلید گردان و یا پاکو)	(۳-۱-۱)
۱۸	شستی‌ها (پوش باتن)	(۴-۱-۱)
۱۹	کلیدهای اضطراری Emergency Switch	(۵-۱-۱)
۲۰	کلیدهای مرکب	(۶-۱-۱)
۲۰	کنتاکتورها	(۷-۱-۱)
۲۲	مشخصات نامی کنتاکتورها	(۸-۱-۱)
۲۳	لیمت سوئیچ یا میکروسوئیچ	(۲-۱)
۲۵	حسگرهای صنعتی (SENSORIC)	(۳-۱)
۲۶	انواع خروجی‌های متداول سنسورها	(۱-۳-۱)
۲۷	معرفی پارامترهای مهم در سنسورها	(۲-۳-۱)
۲۷	تابع خروجی سنسورها	(۳-۳-۱)
۲۹	۱- سنسورهای بدون تماس	(۴-۳-۱)
۳۷	۲- سوئیچ زیانه‌ای (Reed Switch)	(۵-۳-۱)
۳۸	ترموکوپل	(۶-۳-۱)
۳۸	سنسور وزن (لودسل)	(۷-۳-۱)
۳۹	سنسور فشار	(۸-۳-۱)
۳۹	موتورهای الکتریکی	(۴-۱)
۴۰	موتورهای الکتریکی جریان متناوب	(۱-۴-۱)
۴۱	موتورهای آسنکرون تک فاز و سه فاز	(۲-۴-۱)
۴۲	آشنایی با الکترو موتورهای تک فاز	(۳-۴-۱)
۴۴	پلاک اتصال موتورهای تک فاز (تخته کلم)	(۵-۴-۱)
۴۴	تغییر جهت گردش در موتورهای تک فاز	(۶-۴-۱)
۴۵	تغییر جهت گردش در موتورهای سه فاز	(۷-۴-۱)
۴۵	آشنایی با پلاک الکتروموتورهای سه فاز و جداول کاربردی موتورها	(۸-۴-۱)
۴۹	آشنایی با نقشه‌های الکتریکی و چگونگی رسم آن ها	(۵-۱)
۴۹	علائم اختصاری	(۱-۵-۱)
۵۲	مدارات پایه‌ی برق صنعتی	(۶-۱)
۵۲	طراحی و تشریح راه اندازی یک موتور از یک نقطه به صورت لحظه‌ای	(۱-۶-۱)
۵۴	راه اندازی الکتروموتور به صورت چپگرد - راستگرد	(۲-۶-۱)

۵۵.....	راه اندازی الکتروموتور سه فاز به چپ گرد راست گرد سریع)	۳-۶-۱
۵۵.....	راه اندازی الکتروموتور سه فاز به چپ گرد راست گرد با توقف زمانی.....	۴-۶-۱
۵۶.....	راه اندازی الکتروموتور سه فاز به صورت ستاره- مثلث	۵-۶-۱
۵۸.....	مدار شماره ۱۰: مدار راه اندازی الکتروموتور تک فاز جریان متناوب	۶-۶-۱
۵۹.....	مدار شماره ۱۱: راه اندازی موتور دالاندر	۷-۶-۱

فصل دهم: توانایی شناخت سیستم های اعداد و گیت های منطقی ۶۱ (۲)

۶۲.....	دستگاه اعداد.....	۱-۲
۶۲.....	اعداد ده دهی (دسیمال).....	۱-۱-۲
۶۲.....	داده های باینری (دودویی).....	۲-۱-۲
۶۲.....	داده های هگزا دسیمال (اعداد مبنای ۱۶).....	۳-۱-۲
۶۲.....	داده های BCD.....	۴-۱-۲
۶۴.....	نمایش اعداد اعشاری ممیز ثابت.....	۵-۱-۲
۶۵.....	ساختمان داده ها در PLC و آشنایی با مفاهیم بیت، بایت، WORD و DWORD.....	۲-۲
۶۶.....	گیت های منطقی (دروازه های منطقی).....	۳-۲
۶۶.....	گیت AND.....	۱-۳-۲
۶۸.....	گیت OR.....	۲-۳-۲
۶۹.....	گیت NOT.....	۳-۳-۲
۷۰.....	گیت منطقی XOR.....	۴-۳-۲

فصل سوم: توانایی شناخت کنترل کننده های قابل برنامه ریزی ۷۳ (۳)

۷۴.....	آشنایی با سیستم های کنترل و بررسی مزایا و معایب هریک.....	۱-۳
۷۴.....	انواع سیستم های کنترل از لحاظ ساختار.....	۱-۱-۳
۷۶.....	انواع سیستم های کنترل از لحاظ روش کنترل.....	۲-۱-۳
۷۶.....	آشنایی با تارخچه PLC.....	۳-۱-۳
۷۷.....	معرفی PLC های خانواده زیمنس.....	۲-۳
۷۸.....	PLC های سری S5.....	۱-۲-۳
۸۲.....	PLC های سری S7 200.....	۲-۲-۳
۸۴.....	PLC های سری S7 1200.....	۳-۲-۳
۸۷.....	مینی پی ال سی LOGO.....	۴-۲-۳
۸۸.....	مقدمه ای بر زبان برنامه نویسی S7.....	۳-۳
۸۹.....	زبان های برنامه نویسی S7.....	۱-۳-۳
۸۹.....	زبان برنامه نویسی LAD.....	۲-۳-۳
۸۹.....	زبان برنامه نویسی STL.....	۳-۳-۳
۹۰.....	زبان برنامه نویسی فلوچارتی (FBD).....	۴-۳-۳
۹۰.....	زبان برنامه نویسی SCL (Structured Control Language).....	۵-۳-۳
۹۰.....	زبان برنامه نویسی SFC.....	۶-۳-۳
۹۰.....	زبان برنامه نویسی S7 GRAPH.....	۷-۳-۳

۴) فصل چهارم: توانایی شناخت نحوه کار PLC ۹۱

۹۲	 آشنایی با بلوک دیاگرام PLC	(۱-۴)
۹۴	 اصول کارکرد و قسمت‌های مختلف یک PLC	(۲-۴)
۹۴	 بخش ورودی	(۱-۲-۴)
۹۵	 بخش خروجی	(۲-۲-۴)
۹۶	 واحد پردازش مرکزی CPU	(۳-۲-۴)
۹۶	 نواحی مختلف حافظه‌ی CPU های سر S7 300/400	(۳-۴)
۹۶	 حافظه (Memory)	(۱-۳-۴)
۹۶	 Load Memory	(۲-۳-۴)
۹۷	 Work Memory	(۳-۳-۴)
۹۸	 System Memory	(۴-۳-۴)
۱۰۰	 بررسی حافظه کاری CPU های سری S7 400	(۵-۳-۴)
۱۰۰	 حافظه NVRAM یا Retentive (نگهدارنده)	(۶-۳-۴)
۱۰۲	 برخی مفاهیم مهم در رابطه با PLC	(۴-۴)
۱۰۲	 تصویر ورودی‌ها (Process Image Input)	(۱-۴-۴)
۱۰۲	 تصویر خروجی‌ها (PIO)	(۲-۴-۴)
۱۰۲	 حافظه، تایمر و شمارنده‌ها (M, Timers و Counters)	(۳-۴-۴)
۱۰۲	 انبارک یا آکومولاتور (ACCUM)	(۴-۴-۴)
۱۰۲	 گذرگاه عمومی ورودی / خروجی (I/O bus)	(۵-۴-۴)
۱۰۳	 آشنایی با نحوه کار PLC	(۵-۴)
۱۰۴	 آشنایی با مقاهیم دیجیتال و آنالوگ	(۶-۴)
۱۰۴	 سیستم آنالوگ	(۱-۶-۴)
۱۰۴	 سیستم دیجیتال	(۲-۶-۴)
۱۰۵	 سطوح منطقی صفر و یک	(۳-۶-۴)
۱۰۶	 آشنایی با ورودی و خروجی‌های دیجیتال رله‌ای و ترانزیستوری	(۷-۴)
۱۰۶	 ورودی‌های دیجیتالی PLC	(۱-۷-۴)
۱۰۷	 خروجی‌های دیجیتالی PLC	(۲-۷-۴)
۱۰۷	 ورودی‌های آنالوگ PLC	(۳-۷-۴)
۱۰۷	 خروجی‌های آنالوگ PLC	(۴-۷-۴)
۱۰۸	 سیگنال آنالوگ از جنس ولتاژ	(۵-۷-۴)
۱۰۸	 سیگنال آنالوگ از جنس جریان	(۶-۷-۴)
۱۱۱	 هیدرولیک	(۸-۴)
۱۱۳	 نماد عناصر	(۲-۸-۴)
۱۱۳	 سیستم‌های هیدرولیکی	(۳-۸-۴)
۱۱۶	 اجزای یک دستگاه هیدرولیکی	(۹-۴)
۱۱۷	 پمپ هیدرولیک	(۱-۹-۴)

۱۱۷.....	محرک‌های هیدرولیکی	(۲-۹-۴)
۱۱۸.....	شیرهای هیدرولیکی	(۳-۹-۴)
۱۲۰.....	آکومولاتورها	(۴-۹-۴)
۱۲۰.....	آشنایی با پنوماتیک	(۱۰-۴)
۱۲۰.....	تولید هوای فشرده	(۱-۱۰-۴)
۱۲۱.....	منبع تغذیه	(۲-۱۰-۴)
۱۲۳.....	نمادهای مدار	(۳-۱۰-۴)
۱۲۵.....	عناصر پردازش کننده (پردازش‌گرها)	(۴-۱۰-۴)
۱۲۶.....	مدار کنترل برای سیلندر یک طرفه	(۵-۱۰-۴)
۱۲۶.....	کنترل مستقیم سیلندر یک طرفه	(۶-۱۰-۴)

(۵) فصل سوم: توانایی شناخت PLC های سری S7 300.....۱۲۹

۱۳۰.....	سخت افزار S7 300	(۱-۵)
۱۳۰.....	رک	(۱-۱-۵)
۱۳۱.....	ترتیب قرار گرفتن ماژول‌ها در PLC های سری S7 300	(۲-۱-۵)
۱۳۱.....	ماژول منبع تغذیه (PS)	(۳-۱-۵)
۱۳۲.....	واحد پردازش مرکزی CPU	(۴-۱-۵)
۱۳۴.....	ماژول‌های سیگنال (DI)	(۵-۱-۵)
۱۳۶.....	FM (ماژول‌های تابع)	(۶-۱-۵)
۱۳۷.....	CP (کارت ارتباطی)	(۷-۱-۵)
۱۳۸.....	ماژول واسطه (IM)	(۸-۱-۵)
۱۳۸.....	ماژول مدل DM	(۹-۱-۵)
۱۳۸.....	سایر اجزاء	(۱۰-۱-۵)
۱۳۹.....	نمایشگرهای موجود بر روی S7-300 (CPU 315 -2DP)	(۲-۵)
۱۴۰.....	سوییچ اصلی	(۱-۲-۵)
۱۴۰.....	دریچه‌ها	(۲-۲-۵)
۱۴۱.....	مدهای اجرایی و مد انتقال	(۳-۵)
۱۴۲.....	نحوه بازنشانی حافظه (MEMORY RESET-M RES)	(۴-۵)
۱۴۲.....	ریست کردن از طریق نرم افزار (STEP7)	(۱-۴-۵)
۱۴۲.....	مد Start-Up	(۲-۴-۵)
۱۴۳.....	Cold Restart	(۴-۴-۵)
۱۴۳.....	Warm Restart	(۴-۴-۵)
۱۴۵.....	Hot Restart	(۵-۴-۵)
۱۴۷.....	مد HOLD	(۶-۴-۵)
۱۴۷.....	اولویت مدهای کاری CPU	(۷-۴-۵)
۱۴۸.....	مراحل تغییر مدهای کاری CPU	(۸-۴-۵)
۱۴۹.....	معرفی CPU های مختلف خانواده S7 300	(۵-۵)
۱۴۹.....	S7-300F	(۱-۵-۵)

۱۵۰.....	S7-300C	(۲-۵-۵)
۱۵۲.....	نصب و سیم کشی	(۶-۵)
۱۵۳.....	انواع نصب PLC	(۱-۶-۵)
۱۵۴.....	مراحل قرارگیری روی ریل	(۲-۶-۵)
۱۵۶.....	سیم کشی	(۳-۶-۵)
۱۵۷.....	سیم کشی S7 300 با منبع تغذیه PS 307	(۴-۶-۵)

(۶) فصل ششم: توانایی پیگر بندی و انجام تنظیمات سخت افزاری S7 300..... ۱۵۹

۱۶۰.....	نحوه کار کردن با نرم افزار SIMATIC MANAGER	(۱-۶)
۱۶۰.....	شرایط لازم برای نصب نرم افزار SIMATIC Manager	(۱-۱-۶)
۱۶۰.....	نصب STEP7	(۲-۱-۶)
۱۶۱.....	شناسایی اصول ایجاد یک پروژه در SIMATIC MANAGER	(۲-۶)
۱۶۱.....	روش اول (File / New)	(۱-۲-۶)
۱۶۶.....	روش دوم... (FILE/ NEW PROJECT WIZARD)	(۳-۶)
۱۶۹.....	شناسایی اصول پیگر بندی یک سخت افزار با استفاده از نرم افزار HW CONFIG	(۴-۶)
۱۷۱.....	نحوه چینن المان های سخت افزاری	(۱-۴-۶)
۱۷۳.....	ترتیب مازول ها در رک اضافی	(۲-۴-۶)
۱۷۵.....	مراحل تعریف سخت افزار PLC توسط HW Config	(۳-۴-۶)
۱۷۸.....	Retentive Memory	(۴-۴-۶)
۱۷۹.....	Startup	(۵-۴-۶)
۱۷۹.....	Protection	(۶-۴-۶)
۱۸۰.....	پارامترهای مربوط به وقفه	(۷-۴-۶)
۱۸۱.....	تنظیم پارامترهای کارتهای DI	(۸-۴-۶)
۱۸۳.....	تنظیم پارامترهای کارتهای DO	(۹-۴-۶)
۱۸۴.....	تنظیم پارامترهای DI/DO	(۱۰-۴-۶)
۱۸۵.....	تنظیم پارامترهای کارتهای Special 300	(۱۱-۴-۶)
۱۸۵.....	ماژولهای FM	(۱۲-۴-۶)
۱۸۸.....	نحوه DOWNLOAD سخت افزار بر روی PLC	(۵-۶)
۱۸۹.....	نحوه تطبیق دادن آدرس داده شده به یک ورودی با ماژول های سخت افزاری	(۶-۶)
۱۸۹.....	نحوه آدرس دهی ماژول های ورودی و خروجی (SM)	(۱-۶-۶)
۱۹۰.....	آدرس دهی براساس ترتیب اسلات ها (Slot-Based Address Allocation)	(۲-۶-۶)
۱۹۶.....	انواع بلوک های برنامه	(۷-۶)
۱۹۶.....	بلوک های سازمان دهی (OB)	(۱-۷-۶)
۱۹۷.....	توالی (Function-FCs)	(۲-۷-۶)
۱۹۷.....	بلوک های تابع ساز (FB)	(۳-۷-۶)
۱۹۷.....	بلوک های داده (Data Blocks-DBs)	(۴-۷-۶)
۱۹۷.....	بلوک های سیستمی (System Function, System- SFCs)	(۵-۷-۶)

فصل هفتم: توانایی شناخت PLC های سری S7 400 ۱۹۹ (۷)

۲۰۰	معرفی PLC های سری S7-400	(۱-۷)
۲۰۱	کلید انتخاب وضعیت کاری (Mode Selector)	(۱-۱-۷)
۲۰۱	سوییچ انتخاب مد راهاندازی (Start-up Type Switch)	(۲-۱-۷)
۲۰۲	EXT-BATT	(۳-۱-۷)
۲۰۲	پورت MPI	(۴-۱-۷)
۲۰۲	اسلات مربوط به کارت حافظه	(۵-۱-۷)
۲۰۲	S7-400H	(۶-۱-۷)
۲۰۳	S7-400FH	(۷-۱-۷)

فصل هشتم: توانایی پیگر بندی و انجام تنظیمات سخت افزاری S7 400 ۲۰۵ (۸)

۲۰۶	پیگر بندی S7-400	(۱-۸)
۲۰۶	منبع تغذیه PS	(۱-۱-۸)
۲۰۷	رک های S7-400	(۲-۱-۸)
۲۰۸	رک اضافی در S7-400	(۳-۱-۸)
۲۰۹	پیگر بندی رک اضافی	(۴-۱-۸)
۲۱۰	ترتیب ماژولهای در رک 400	(۵-۱-۸)
۲۱۰	پارامترهای CPU های S7-400	(۶-۱-۸)
۲۱۱	عملکرد سنکرون چند CPU به صورت Multicomputing	(۷-۱-۸)

فصل نهم: توانایی برنامه نویسی در محیط STEP 7 ۲۱۵ (۹)

۲۱۶	ایجاد برنامه در OBI	(۱-۹)
۲۱۶	باز کردن پنجره LAD/STL/FBD	(۱-۱-۹)
۲۱۶	پنجره برنامه LAD/STL/FBD	(۲-۱-۹)
۲۱۷	محیط برنامه نویسی Simatic Manager	(۳-۱-۹)
۲۱۸	معرفی منوهای محیط برنامه نویسی	(۲-۹)
۲۱۸	نوار منو	(۱-۲-۹)
۲۱۹	نوار ابزار	(۲-۲-۹)
۲۱۹	ارتباط (ONLINE) با PLC	(۳-۹)
۲۲۰	دستورالعمل های اولیه برای برنامه نویسی	(۴-۹)
۲۲۱	انواع کنکات	(۲-۴-۹)
۲۲۱	قوانین برنامه نویسی به زبان نردبانی (LAD)	(۵-۹)
۲۲۲	برنامه نویسی و شبیه سازی به روش LAD	(۶-۹)
۲۲۳	برنامه نویسی یک مدار سری به زبان منطق نردبانی	(۱-۶-۹)
۲۲۵	برنامه نویسی یک مدار موازی به زبان منطق نردبانی	(۲-۶-۹)
۲۲۷	برنامه نویسی یک تابع حافظه به زبان منطق نردبانی	(۳-۶-۹)
۲۲۷	اجرای برنامه (به زبان LAD)	(۴-۶-۹)

۲۳۰	 ساختار اولیه زبان برنامه‌نویسی STL	(۷-۹)
۲۳۰	 عبارت یا Statement	(۱-۷-۹)
۲۳۱	 عملکرد (Operation)	(۲-۷-۹)
۲۳۱	 عملوند (Operand)	(۳-۷-۹)
۲۳۲	 فرمت آدرس دهی در S7	(۸-۹)
۲۳۳	 برنامه‌نویسی و شبیه‌سازی به زبان STL	(۹-۹)
۲۳۳	 برنامه‌نویسی یک دستور AND به زبان نمایش عبارتی	(۱-۹-۹)
۲۳۴	 برنامه‌نویسی یک دستور OR به زبان STL	(۲-۹-۹)
۲۳۴	 برنامه‌نویسی یک S/R به زبان STL	(۳-۹-۹)
۲۳۵	 اجرای برنامه (به زبان STL)	(۴-۹-۹)
۲۳۵	 معرفی بیت‌های مهم	(۱۰-۹)
۲۳۵	 بیت RLO	(۱-۱۰-۹)
۲۳۶	 بیت FC	(۲-۱۰-۹)
۲۳۶	 بیت OV	(۳-۱۰-۹)
۲۳۶	 بیت STA	(۴-۱۰-۹)
۲۳۶	 (FUNCTION BLOCK DIAGRAM) FBD برنامه‌نویسی و شبیه‌سازی به زبان	(۱۱-۹)
۲۳۶	 Function Block Diagram برنامه AND دستور	(۱-۱۱-۹)
۲۳۷	 Function Block Diagram نوشتن یک دستور OR به زبان	(۲-۱۱-۹)
۲۳۸	 (Function Block Diagram) FBD نوشتن یک تابع S/R (حافظه) به زبان	(۳-۱۱-۹)
۲۳۸	 اجرای برنامه (به زبان FBD)	(۴-۱۱-۹)
۲۳۸	 تعریف سمبل برای پروژه	(۱۲-۹)
۲۴۰	 نحوه تعریف سمبل هنگام تعریف آدرس	(۳-۱۲-۹)
۲۴۲	 کار با ویرایشگر سمبل	(۴-۱۲-۹)
۲۴۶	 نحوه DOWNLOAD کردن برنامه روی PLC	(۱۳-۹)
فصل دهم: برنامه‌نویسی در محیط STEP 7 با استفاده از دستورات تکمیلی ۲۴۷		
۲۴۸	 دستورات برنامه‌نویسی	(۱-۱۰)
۲۵۳	 استفاده از تینجه‌های دابل در برنامه	(۲-۱-۱۰)
۲۵۴	 آشنایی با فرمت دیتاها در S7	(۲-۱۰)
۲۵۷	 بیت‌های حافظه	(۳-۱۰)
۲۵۸	 BIT LOGIC تشریح دستورات	(۴-۱۰)
۲۵۹	 دستور NOT	(۱-۴-۱۰)
۲۵۹	 استفاده از Network	(۲-۴-۱۰)
۲۵۹	 دستورات Set , Reset	(۳-۴-۱۰)
۲۶۴	 فلیپ فلاپ‌های RS , SR	(۴-۴-۱۰)
۲۶۴	 فلیپ فلاپ SR	(۵-۴-۱۰)
۲۶۴	 فلیپ فلاپ RS	(۶-۴-۱۰)
۲۶۸	 دستور NOP (No-Operation)	(۷-۴-۱۰)

۲۶۸	دستورات SET, CLR	(۸-۴-۱۰)
۲۶۹	Midline Output دستور	(۹-۴-۱۰)
۲۷۰	دستورات P و N	(۱۰-۴-۱۰)
۲۷۳	دستور NEG (Address Negative Edge Detection)	(۱۱-۴-۱۰)
۲۷۴	دستور POS (Address Positive Edge Detection)	(۱۲-۴-۱۰)
۲۷۴	دستورهای بارگزاری و انتقال	(۵-۱۰)
۲۷۵	دستور L (Load)	(۱-۵-۱۰)
۲۷۶	دستور T (Transfer)	(۲-۵-۱۰)
۲۷۶	دستورات مقایسه کننده ها (COMPARISON INSTRUCTION)	(۶-۱۰)
۲۷۹	تایمرها در S7	(۷-۱۰)
۲۸۲	پالس تایمر: Timer S_PULSE Pulse S5	(۱-۷-۱۰)
۲۸۳	پالس تایمر توسعه یافته (S_PEXT Extended Pulse S5 Timer)	(۲-۷-۱۰)
۲۸۴	تایمر تأخیر در وصل (Timer S5 On-Delay ODT_S)	(۳-۷-۱۰)
۲۸۴	تایمر تأخیر در وصل نگهدارنده	(۴-۷-۱۰)
۲۸۵	تایمر تأخیر در قطع (Timer S5 Off-Delay OFFDT_S)	(۵-۷-۱۰)
۲۸۷	انواع کانتر در S7	(۸-۱۰)
۲۹۱	دستور MOVE	(۹-۱۰)
۲۹۲	دستورات تبدیل (CONVERSION INSTRUCTION)	(۱۰-۱۰)
۲۹۴	تبدیل BCD به Integer یا (BTI)	(۱-۱۰-۱۰)
۲۹۴	تبدیل Integer به BCD یا (ITB)	(۲-۱۰-۱۰)
۲۹۵	تبدیل BCD به Double Integer یا (BTD)	(۳-۱۰-۱۰)
۲۹۸	دستورات توابع صحیح (INTEGER FUNCTION)	(۱۱-۱۰)
۲۹۹	دستور جمع ADD	(۱-۱۱-۱۰)
۳۰۰	دستور تفریق SUB	(۲-۱۱-۱۰)
۳۰۰	دستورات تقسیم DIV و MOD	(۳-۱۱-۱۰)
۳۰۱	استفاده از HELP برنامه S7	(۱۲-۱۰)
۳۰۱	دستورات عملیات منطقی روی WORD	(۱۳-۱۰)
۳۰۵	دستورالعمل های بیت وضعیت	(۱۴-۱۰)
۳۰۶	بیت نتیجه باینری (Exception Bit Binary Result)	(۱-۱۴-۱۰)
۳۰۶	بیت بدون دستور (Exception Bit Unordered)	(۲-۱۴-۱۰)
۳۰۶	بیت سرریز (Exception Bit Overflow)	(۳-۱۴-۱۰)
۳۰۶	ذخیره بیت سرریز (Exception Bit Overflow Stored)	(۴-۱۴-۱۰)
۳۰۶	بیت نتیجه بزرگتر از صفر (Result Bit Greater Than 0)	(۵-۱۴-۱۰)
۳۰۶	نتیجه کوچکتر از صفر (Result Bit Less Than 0)	(۶-۱۴-۱۰)
۳۰۸	نحوه برقراری ارتباط بین PLC و کامپیوتر (PG/PC INTERFACE)	(۱۵-۱۰)
۳۰۹	Adapter PC	(۱-۱۵-۱۰)
۳۰۹	Serial PC Adapter (۱)	(۲-۱۵-۱۰)
۳۱۱	USB PC Adapter (۲)	(۳-۱۵-۱۰)

۳۱۲	 PLC یک ارتباط زنده با	۱۶-۱۰
۳۱۳	 پیکربندی سخت افزار	۲-۱۶-۱۰
۳۱۳	 Download نمودن برنامه به PLC	۳-۱۶-۱۰
۳۱۴	 ریست نمودن CPU و برگرداندن آن به وضعیت RUN	۴-۱۶-۱۰
۳۱۷	 برنامه نویسی به صورت Online	۸-۱۶-۱۰
۳۱۷	 امتحان نمودن برنامه توسط جدول متغیرها	۹-۱۶-۱۰
۳۱۷	 ایجاد جدول متغیرها	۱۰-۱۶-۱۰
۳۲۲	 روش Forcing I/O و متغیرهای حافظه	۱۴-۱۶-۱۰
۳۲۵	 ارزیابی بافر خطا	۱۶-۱۶-۱۰
۳۲۸	 انواع بلوک ها در S7 و نحوه برنامه نویسی آنها	۱۷-۱۰
۳۲۸	 (۱) بلوک های منطقی (Logic Block)	۱-۱۷-۱۰
۳۲۸	 (۲) دیتا بلوک ها	۲-۱۷-۱۰
۳۲۸	 (۳) UTD (User Defined Type)	۳-۱۷-۱۰
۳۲۸	 (۱۸) ایجاد و باز نمودن توابع (FC)	۱۸-۱۰
۳۳۱	 برنامه نویسی FC بدون پارامتر	۲-۱۸-۱۰
۳۳۵	 برنامه نویسی FC پارامتری	۳-۱۸-۱۰
۳۴۸	 (۱۹) نحوه ایجاد یک DB	۱۹-۱۰
۳۴۸	 ایجاد و باز نمودن بلوک های اطلاعاتی اشتراکی	۱-۱۹-۱۰
۳۵۳	 (۲۰) ایجاد و باز کردن بلوک های تابعی (FB)	۲۰-۱۰
۳۵۳	 مراحل ایجاد یک FB	۱-۲۰-۱۰
۳۵۶	 نحوه تبدیل FC به FB	۲-۲۰-۱۰
۳۵۸	 (۲۱) نحوه ایجاد و استفاده از UTD (USER DEFINED DATA TYPE)	۲۱-۱۰

۳۶۱..... ضمیمه (۱۱)

۳۶۱	 ضمیمه ۱: توانایی کار با رایانه های شخصی	۱-۱۱
۳۶۲	 سیستم عامل	۲-۱-۱۱
۳۶۲	 اجزای حافظه و انواع آن	۳-۱-۱۱
۳۶۳	 حافظه های با دسترسی تصادفی (RAM)	۴-۱-۱۱
۳۶۶	 ضمیمه ۲: نحوه نصب نرم افزار	۲-۱۱

پیشگفتار و مقدمه

PLC مخفف عبارت Programmable Logic Controller می‌باشد. امروزه کنترل کننده‌های منطقی برنامه پذیر جزء جدایی ناپذیر سیستمهای صنعتی قلمداد می‌شوند و وظیفه آنها نظارت، کنترل و مانیتورینگ فرایندهای صنعتی می‌باشد. در این راستا شرکت SIEMENS آلمان به عنوان یکی از بزرگترین پیشگامان صنایع الکترونیک و ابزار دقیق در جهان چندین دهه از فعالیت شرکت خود را در راستای تولید و عرضه PLCها متمرکز نموده و بدین ترتیب توانسته است در میان انبوه شرکت‌های سازنده PLC در جهان خود را به عنوان یکی از برترین فعالان این عرصه معرفی نماید.

حضور پر فروغ محصولات این شرکت در صنایع کشورمان و اشتیاق خیل عظیم کارشناسان و متخصصان صنعتی برای آشنایی هر چه بیشتر با توانمندی‌های PLCهای شرکت SIEMENS از یک طرف و نبود مرجع کاربردی، مناسب و کامل از طرف دیگر ما را بر آن داشت که تجارب صنعتی و آموزشی خود را به کار گرفته و به تالیف این کتاب بپردازیم. سعی اکید ما در تالیف این کتاب بر این بوده است که مرجع کاملی هم از حیث سخت‌افزار، هم نرم‌افزار و مباحث تنوری و پایه‌ای ارائه گردد تا بدین وسیله نیاز متخصصان صنعتی، دانش‌آموزان و دانشجویان علاقه‌مند به مباحث اتوماسیون صنعتی به طور کاملاً کاربردی و اجرایی پوشش داده شود.

در تدوین این اثر تمام کوشش مولفین بر این استوار بوده است که کتابی تمامی مطالب استاندارد آموزشی کارور PLC را پوشش دهد تا بدین وسیله خلا موجود در زمینه منابع آموزشی این استاندارد، که به صورت پراکنده و در چندین مجموعه کتاب است، را از بین ببرند تا بدین گونه روند آموزش این استاندارد آسان‌تر و در عین حال شیرین‌تر نیز شود. آنچه که در نگارش این کتاب بسیار مورد تاکید بوده است آموزش مثال محور و مبتنی بر تصاویر جهت انتقال ساده و بهینه مفاهیم به خوانندگان محترم بوده و سعی شده است حتی الامکان از مباحث غیر کاربردی و خسته کننده پرهیز شود. مثال‌های مورد استفاده سه بعدی و مهم نرم افزار، سخت افزار و برنامه نویسی را در بر می‌گیرد.

به همراه کتاب یک عدد CD حاوی نسخه کامل نرم افزارهای SIMATIC MANAGER، LOGO Soft Comfort و نرم‌افزار S5 به همراه کاتالوگ‌های مربوطه قرار داده شده و به خوانندگان محترم تقدیم می‌گردد.

در اینجا بر خود واجب می‌دانیم از همکاری تمامی دوستان و عزیزانی که ما را در آماده سازی و چاپ این کتاب یاری نموده‌اند، به‌ویژه خلیل کشاورز و محمد مقاری، تشکر و قدردانی صمیمانه خود را مبدول نماییم. در نهایت با عنایت به این مطلب که نویسندگان این اثر کار خود را عاری از خطا و اشتباه نمی‌دانند از تمامی بزرگواران و خوانندگان نکته بین تقاضا داریم هرگونه پیشنهاد و یا انتقاد خود را از طریق نشانی پست الکترونیک aliреза.keshavarz2@gmail.com یا مولفین کتاب درمیان بگذارند تا در چاپ‌های بعدی کتاب و نیز در سایر کتب در حال تالیف مورد استفاده قرار گیرد.

علیرضا کشاورز باحقیقت

سید مجید اسکویی