

فهرست مطالب

۱	● فصل ۱: نگاهی به سیستم‌های کنترل و جایگاه PLC
۳	چکیده مطالب
۴	اصطلاحات و تعاریف
۷	۱-۱ مقدمه
۷	۲-۱ نگاهی به تاریخچه سیستم‌های کنترل
۲۶	۳-۱ مزایا و معایب سیستم‌های کنترل مدرن
۲۷	۴-۱ مقایسه PLC با سایر سیستم‌های کنترل و مزایا و معایب آن
۲۷	۱-۴-۱ مقایسه PLC با سیستم‌های رله کنتاکتی
۲۹	۲-۴-۱ مقایسه PLC با سیستم‌های DDC
۲۹	۳-۴-۱ مقایسه PLC با سیستم‌های DCS
۳۳	۵-۱ معرفی سازندگان PLC
۴۰	۶-۱ پرسش و تحقیق
۴۱	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	..... Triac (خروجی AC) 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 ۷۷
۷۹	.....چکیده مطالب ۷۹
۸۰	.....اصطلاحات و تعاریف ۸۰
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	.....	۱۲-۳ انتخاب پنل PLC
۹۶	.....	۱۳-۳ کلید اضطراری
۹۶	.....	۱۴-۳ انتخاب کابل با طول مناسب
۹۸	.....	۱۵-۳ حفاظت در مقابل نویز
۹۹	.....	۱۶-۳ پرسش و تحقیق
۹۹	.....	۱۷-۳ 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/O ها
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	..... سنسور القایی ۲-۴-۵
۱۴۱	..... سنسورهای خازنی ۳-۴-۵
۱۴۵	..... سنسورهای آلتراسونیک ۴-۴-۵
۱۴۷	..... سنسور فتوالکتریک ۵-۴-۵
۱۵۰	..... مقایسه ویژگی سنسورهای دیجیتال ۶-۴-۵
۱۵۱	..... سوئیچ‌های فرآیندی ۷-۴-۵
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	..... سیگنال‌های خروجی دیجیتال ۵-۵
۱۵۵	..... محرک‌های منطقی ۱-۵-۵
۱۵۵	..... سلونوئیدها ۲-۵-۵
۱۵۵	..... ولوها ۳-۵-۵
۱۵۶	..... کنتاکتور ۴-۵-۵
۱۵۷	..... سایر تجهیزات ۵-۵-۵
۱۵۸	..... سیگنال‌های آنالوگ ورودی ۶-۵
۱۵۹	..... سنسورهای اندازه‌گیری دما ۱-۶-۵
۱۶۲	..... سنسورهای اندازه‌گیری فشار ۲-۶-۵
۱۶۶	..... سنسورهای اندازه‌گیری ارتفاع سطح ۳-۶-۵
۱۶۸	..... سنسورهای اندازه‌گیری فلو ۴-۶-۵
۱۷۳	..... سیگنال آنالوگ خروجی ۷-۵
۱۷۳	..... ولوهای کنترلی ۱-۷-۵
۱۷۴	..... درایو کنترل دور موتورهای الکتریکی ۲-۷-۵
۱۷۵	..... سیگنال‌های خاص ۸-۵
۱۷۵	..... پرسش و تحقیق ۹-۵
۱۷۵	..... تست‌های خودآزمایی ۱۰-۵
۱۷۹	..... فصل ۶: سیستم‌های کنترل زیمنس و جایگاه S7
۱۸۱	..... چکیده مطالب
۱۸۲	..... اصطلاحات و تعاریف
۱۸۵	..... مقدمه ۱-۶
۱۸۶	..... سیستم‌های PLC ۲-۶

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

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	.....	نرم افزارهای عیب‌یابی و سرویس	۴-۷
۲۱۹	.....	PDIAG	۱-۴-۷
۲۲۰	.....	TeleService	۲-۴-۷
۲۲۰	.....	PRODAVE	۳-۴-۷
۲۲۰	.....	نرم افزارهای مانیتورینگ	۵-۷
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	.....	نرم افزارهای مربوط به شبکه‌های صنعتی	۶-۷
۲۲۳	.....	Simatic NET	۱-۶-۷
۲۲۴	.....	iMAP	۲-۶-۷
۲۲۴	.....	PDM	۳-۶-۷
۲۲۴	.....	نرم افزارهای ارتباطی S5	۴-۶-۷
۲۲۵	.....	Motion Control	نرم افزارهای مربوط به ۷-۷
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 Sample و Library
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

۲۹۲.....	Insert منوی ۳-۳-۱۰
۲۹۲.....	PLC منوی ۴-۳-۱۰
۲۹۵.....	View منوی ۵-۳-۱۰
۲۹۵.....	Options منوی ۶-۳-۱۰
۲۹۷.....	۴-۱۰ آشنایی با کاتالوگ
۲۹۷.....	۱-۴-۱۰ نحوه وارد کردن اجزا
۲۹۸.....	۲-۴-۱۰ آشنایی با اجزای سخت افزاری کاتالوگ
۳۰۱.....	۳-۴-۱۰ پروفایل‌های کاتالوگ
۳۰۲.....	۴-۴-۱۰ Update نمودن کاتالوگ در H.Wconfig
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.....	۲-۱۱ Rack 300
۳۱۰.....	۱-۲-۱۱ عملکرد
۳۱۱.....	۲-۲-۱۱ ویژگی‌های رک S7-300
۳۱۲.....	۳-۲-۱۱ انواع رک ۳۰۰
۳۱۲.....	۴-۲-۱۱ نصب رک
۳۱۴.....	۵-۲-۱۱ پیکربندی رک در محیط HW Config
۳۱۵.....	۳-۱۱ Power Supply
۳۱۵.....	۱-۳-۱۱ عملکرد
۳۱۶.....	۲-۳-۱۱ انواع منبع تغذیه S7-300
۳۱۶.....	۳-۳-۱۱ ویژگی‌های منبع تغذیه
۳۱۷.....	۴-۳-۱۱ پیکربندی PS در محیط HW Config
۳۱۹.....	۴-۱۱ CPU
۳۱۹.....	۱-۴-۱۱ عملکرد
۳۱۹.....	۲-۴-۱۱ انواع CPU های 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	.....	۱-۱۱-۱۱	Dummy Module (DM)
۳۷۰	.....	۲-۱۱-۱۱	Simulator module (SM 374)
۳۷۱	.....	۳-۱۱-۱۱	Position Decoder Module SM 338
۳۷۲	.....	۱۲-۱۱	کارت‌های شبکه Communication Processor (CP)

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
۳۸۱.....	hwconfig در IM پیکربندی 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 Reset با سوئیچ MRES
۴۰۹.....	۲-۵-۱۲ 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
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 برنامه‌نویسی کانتراها**

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

● **فصل ۱۸: دستورات برنامه‌نویسی مقایسه‌گرها**

۵۸۱	.....	چکیده مطالب
۵۸۳	.....	۱-۱۸ مقدمه
۵۸۴	.....	۲-۱۸ انواع مقایسه‌گر
۵۸۵	.....	۳-۱۸ عملکرد مقایسه‌گرها
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
۶۱۶	.....	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 Force و Monitor/Modify
۶۶۹.....	چکیده مطالب
۶۷۰.....	۱-۲۴ مقدمه
۶۷۰.....	Monitor/Modify ۲-۲۴
۶۷۰.....	Monitor/Modify ابزارهای ۱-۲-۲۴
۶۷۲.....	Monitor/Modify با استفاده از جدول VAT ۲-۲-۲۴
۶۷۷.....	Monitor/Modify نکات کار با ۳-۲-۲۴
۶۷۸.....	Force انجام ۳-۲۴
۶۷۹.....	Force نحوه دسترسی به پنجره ۱-۳-۲۴
۶۷۹.....	Force و Modify تفاوت ۲-۳-۲۴
۶۸۰.....	Force با استفاده از جدول VAT ۳-۳-۲۴
۶۸۳.....	۴-۲۴ پرسش و تحقیق

۶۸۵.....	● فصل ۲۵: ارتباط Online با PLC
۶۸۷.....	چکیده مطالب
۶۸۸.....	۱-۲۵ مقدمه
۶۸۸.....	Download/Upload ۲-۲۵
۶۹۰.....	Simatic Manager در محیط Upload و Download ۱-۲-۲۵
۶۹۲.....	HW Config در محیط Upload و Download ۲-۲-۲۵
۶۹۳.....	LAD/STL/FBD در محیط Upload و Download ۳-۲-۲۵
۶۹۳.....	NetPro در محیط Upload و Download ۴-۲-۲۵
۶۹۴.....	Online در نمایش Simatic Manager ۳-۲۵
۶۹۶.....	Online محیط پیکربندی سخت‌افزار در نمایش ۴-۲۵
۷۰۱.....	Online محیط برنامه‌نویسی در نمایش ۵-۲۵
۷۰۳.....	۶-۲۵ پرسش و تحقیق
۷۰۵.....	پیوست
۷۱۰.....	منابع و مراجع