

از مجموعه کتاب‌های **مثلت نارنجی**

مرجع کاربردی

PLC SIMATIC STEP 7-1500

TIA Portal با **پانل اپراتوری**
TP700 Comfort

مهندس سعید احمدیان تکانتپه
مهندس سمیرا مازندرانی
مهندس رضا جعفرنژاد

نویسندگان:



های همراه شامل:

- ◀ نسخه کامل نرم‌افزارهای (PLCSIM و WinCC، STEP7) TIA Portal V15
- ◀ نرم‌افزار Migration Tool TIA V15
- ◀ شبیه‌ساز نمایشگر CPU S7-1500
- ◀ مشخصات فنی کامل سیستم اتوماسیون SIMATIC S7-1500
- ◀ مشخصات فنی کامل پانل اپراتوری SIMATIC TP700 Comfort
- ◀ راهنمای نصب سریع پانل‌های خانواده SIMATIC Comfort و مقایسه آن‌ها با سری‌های قبلی



۵۵.....DQ	۱-۶-۴-۱	اجزای نمایشی ماژول
۵۶.....DQ	۲-۶-۴-۱	اتصالات تغذیه و سیم‌بندی
۵۶.....DQ	۳-۶-۴-۱	تصویر بلوک و سیم‌بندی
۵۷.....DQ	۷-۴-۱	ماژول ورودی/خروجی دیجیتال
۵۷.....(DI/DQ)	۸-۴-۱	ماژول ورودی آنالوگ (AI)
۵۸.....(AI)	۱-۸-۴-۱	اجزای نمایشی ماژول AI
۶۰.....AI	۲-۸-۴-۱	اتصالات تغذیه و سیم‌بندی
۶۰.....AI	۳-۸-۴-۱	تصویر بلوک و سیم‌بندی ماژول AI
۶۱.....AI	۹-۴-۱	ماژول خروجی آنالوگ (AQ)
۶۳.....AI	۱-۹-۴-۱	اجزای نمایشی ماژول AQ
۶۷.....AQ	۲-۹-۴-۱	تصویر بلوک و سیم‌بندی
۶۸.....AQ	۱۰-۴-۱	ماژول شبکه
۶۹.....AQ	۱۱-۴-۱	ماژول TM
۷۱.....AQ	۱۲-۴-۱	ریل S7-1500
۷۲.....AQ	۱-۱۲-۴-۱	سیم اتصال به زمین (ارت)
۷۳.....AQ	۵-۱	نصب و مونتاژ اجزای سیستم اتوماسیون
۷۵.....AQ	S7-1500	روی ریل
۷۶.....AQ	۱-۵-۱	قوانین نصب
۷۶.....AQ	۲-۵-۱	نصب اجزای سیستم اتوماسیون روی ریل
۷۶.....AQ	۱-۲-۵-۱	مراحل نصب ماژول PM
۷۷.....AQ	۲-۲-۵-۱	مراحل نصب ماژول PS
۷۷.....AQ	۳-۲-۵-۱	مراحل نصب ماژول CPU
۷۷.....AQ	۴-۲-۵-۱	مراحل نصب ماژول‌های IO

فصل ۲- پیکربندی سخت‌افزاری سیستم		
۷۹.....S7-1500 اتوماسیون		
۸۱.....	۱-۲	پیکربندی
۸۱.....	۱-۱-۲	پیکربندی CPU
۸۵.....	۲-۱-۲	پیکربندی ریل S7-1500
۸۵.....	۳-۱-۲	پیکربندی ماژول‌های
۸۵.....	AQ, DI, PS, PM	و AI, DQ
۸۸.....	۲-۲	تعویض اجزای سیستم اتوماسیون

۱۱.....	دیباجه نویسندگان
۱۳.....	مقدمه
۱۹.....	بخش ۱- سخت‌افزار
فصل ۱- آشنایی با سیستم اتوماسیون	
۲۱.....SIMATIC STEP7-1500	
۲۳.....	۱-۱ اتوماسیون چیست؟
۲۳.....	۲-۱ سیستم‌های اتوماسیون سری
۲۳.....	SIMATIC S7-1500
۲۵.....	۳-۱ معرفی اجزای سخت‌افزاری سیستم
۲۵.....	اتوماسیون S7-1500
۲۷.....	۴-۱ تشریح اجزای سخت‌افزاری سیستم
۲۷.....	اتوماسیون S7-1500
۲۸.....	۱-۴-۱ ماژول PM
۲۸.....	۱-۱-۴-۱ اجزای نمایشی و اپراتوری
۲۹.....	ماژول PM
۳۰.....	۲-۱-۴-۱ اتصالات تغذیه ماژول PM
۳۲.....	۲-۴-۱ ماژول PS
۳۲.....	۱-۲-۴-۱ اجزای نمایشی و اپراتوری
۳۴.....	ماژول PS
۳۴.....	۲-۲-۴-۱ اتصالات تغذیه ماژول PS
۳۴.....	۳-۴-۱ CPU
۳۶.....	۱-۳-۴-۱ مناطق خطرناک
۳۸.....	۲-۳-۴-۱ اجزای نمایشی و اپراتوری CPU
۴۰.....	۳-۳-۴-۱ حالت‌های کاری مختلف CPU
۴۱.....	۴-۳-۴-۱ اتصالات تغذیه CPU
۴۲.....	۴-۴-۱ کارت حافظه
۴۳.....	۱-۴-۴-۱ موارد کاربرد کارت حافظه
۴۳.....	۲-۴-۴-۱ مناطق حافظه CPU
۴۴.....	۳-۴-۴-۱ ریست کردن حافظه (MRES)
۴۴.....	۴-۴-۴-۱ عمر مفید کارت حافظه
۴۴.....	۵-۴-۱ ماژول ورودی دیجیتال (DI)
۴۹.....	۱-۵-۴-۱ اجزای نمایشی ماژول DI
۴۹.....	۲-۵-۴-۱ اتصالات تغذیه و سیم‌بندی
۵۰.....	ماژول DI
۵۰.....	۳-۵-۴-۱ تصویر بلوک و سیم‌بندی
۵۲.....	ماژول DI
۵۳.....	۶-۴-۱ ماژول خروجی دیجیتال (DQ)

۱۳۱	Overview منوی	۱-۲-۳
۱۳۱	Diagnostics منوی	۲-۲-۳
۱۳۳	Settings منوی	۳-۲-۳
۱۳۷	Modules منوی	۴-۲-۳
۱۳۸	Display منوی	۵-۲-۳
۱۳۹	تنظیمات نمایشگر CPU S7-1500 در نرم افزار..	۳-۳
۱۴۳	شبیه ساز نمایشگر CPU S7-1500	۴-۳
	کار با شبیه ساز	۱-۴-۳
۱۴۴	SIMATIC STEP 7-1500	

فصل ۴- پانل های اپراتوری..... ۱۴۷

۱۴۹	معرفی سیستم HMI	۱-۴
۱۴۹	سیستم مانیتورینگ	۱-۱-۴
۱۴۹	صفحات HMI	۲-۱-۴
۱۴۹	پانل های اپراتوری SIMATIC Comfort	۲-۴
۱۵۰	اجزای پانل های Comfort	۱-۲-۴
۱۵۰	نمایشگر	۱-۱-۲-۴
۱۵۰	رابط کاربری	۲-۱-۲-۴
۱۵۲	کانکتور منبع تغذیه	۳-۱-۲-۴
۱۵۲	رابط های اتصال	۴-۱-۲-۴
۱۵۳	حافظه ها	۵-۱-۲-۴
۱۵۴	اسلات های کارت حافظه	
۱۵۵	انواع پانل های Comfort	۲-۲-۴
۱۵۵	پانل های Outdoor	۱-۲-۲-۴
۱۵۶	پانل های استاندارد	۲-۲-۲-۴
۱۵۶	پانل های بانمای استیل ضد زنگ	۳-۲-۲-۴
۱۵۶	پانل های SIPLUS	۴-۲-۲-۴
۱۵۷	ویژگی های پانل های Comfort	۳-۲-۴
۱۵۷	جنس نمای پانل	۱-۳-۲-۴
۱۵۷	نحوه نصب	۲-۳-۲-۴
۱۵۸	نرم افزارها	۳-۳-۲-۴
	امکانات تشخیص و عیب یابی	۴-۳-۲-۴
۱۵۸	سیستم	
	قابلیت استفاده در محیط های	۵-۳-۲-۴
۱۵۸	خطرناک	
۱۵۸	موارد استفاده دستگاه های HMI	۴-۲-۴
	بررسی یکی از انواع پانل های استاندارد	۳-۴
۱۵۹	خانواده Comfort	
۱۶۱	برنامه های نصب شده	۱-۳-۴
	پارامترهای پانل	۲-۳-۴
۱۶۲	TP700 Comfort	
۱۶۳	پیکربندی	۴-۴

۹۰	تنظیم پارامتر	۳-۲
۹۰	تنظیم پارامتر CPU	۱-۳-۲
	گزینه های	۱-۱-۳-۲
۹۰	PROFINET interface [X1]/[X2]	
۹۱	DP interface [X3] گزینه	۲-۱-۳-۲
۹۱	Startup گزینه	۳-۱-۳-۲
۹۳	Cycle گزینه	۴-۱-۳-۲
	گزینه	۵-۱-۳-۲
۹۴	System and clock memory	
۹۶	System power supply گزینه	۶-۱-۳-۲
۹۶	تأمین توان از طریق CPU	
۹۸	تأمین توان از طریق PS و CPU	
۹۹	تأمین توان از طریق PS	
	تنظیمات در صورت وجود	
۱۰۱	Power segment	
۱۰۲	Power balance محاسبه	
	گزینه	۷-۱-۳-۲
۱۰۳	Overview of addresses	
۱۰۴	مناطق حافظه پایدار	۸-۱-۳-۲
۱۰۴	تنظیم مناطق حافظه پایدار	
۱۰۵	تنظیم پارامترهای ماژول PS	۲-۳-۲
۱۰۶	Module parameters گزینه	۱-۲-۳-۲
	گزینه	۲-۲-۳-۲
۱۰۶	PS 60W 120/230VAC/DC	
۱۰۸	تنظیم پارامترهای ماژول DI	۳-۳-۲
۱۰۸	Module parameters گزینه	۱-۳-۳-۲
۱۰۹	Input 0 - 15 گزینه	۲-۳-۳-۲
۱۱۱	تنظیم پارامترهای ماژول DQ	۴-۳-۲
۱۱۲	Module parameters گزینه	۱-۴-۳-۲
۱۱۲	Output 0 - 15 گزینه	۲-۴-۳-۲
۱۱۴	تنظیم پارامتر ماژول AI	۵-۳-۲
۱۱۵	Module parameters گزینه	۱-۵-۳-۲
۱۱۸	Input 0 - 7 گزینه	۲-۵-۳-۲
۱۱۹	تنظیم پارامترهای ماژول AQ	۶-۳-۲
۱۱۹	Channel template گزینه	۱-۶-۳-۲
۱۲۱	Output 0 - 7 گزینه	۲-۶-۳-۲

فصل ۳- نمایشگر CPU S7-1500..... ۱۲۳

۱۲۵	نمایشگر CPU S7-1500	۱-۳
۱۲۵	انواع نمایشگر CPU	۱-۱-۳
۱۲۷	مزایای نمایشگر	۲-۱-۳
۱۳۰	منوهای نمایشگر	۲-۳

۲۰۵	بلوک OB122 (IO Access Error) ...
۲۰۶	بلوک‌های ۸-۱-۱-۵ (Time of day) OB1x
۲۰۷	بلوک‌های FB ۲-۱-۵
۲۰۷	بلوک‌های FC ۳-۱-۵
۲۰۸	ایجاد بلوک‌های برنامه‌نویسی ...
۲۱۱	اولویت بلوک‌های OB ۱-۲-۵
۲۱۲	تغییر اولویت بلوک‌های OB ۱-۲-۵

فصل ۶- برنامه‌نویسی ۲۱۵

۲۱۷	مقدمه ۱-۶
۲۱۷	برنامه کاربر ۲-۶
۲۱۸	انواع زبان‌های برنامه‌نویسی ۳-۶
۲۱۹	روش‌های برنامه‌نویسی ۴-۶
۲۲۱	اصطلاحات برنامه‌نویسی ۵-۶
۲۲۴	ارزش‌گذاری بیت‌ها ۱-۵-۶
۲۲۴	سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال ۶-۶
۲۲۶	مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) ۱-۶-۶
۲۲۶	مبدل دیجیتال به آنالوگ (DAC) ۲-۶-۶
۲۲۶	پارامترهای مهم در ماژول‌های آنالوگ ۳-۶-۶
۲۲۸	دستورهای برنامه‌نویسی ۷-۶
۲۲۹	دستورهای General ۱-۷-۶
۲۳۲	دستورهای Bit logic operations ۲-۷-۶
۲۳۲	کنتاکت NO ۱-۲-۷-۶
۲۳۴	کنتاکت NC ۲-۲-۷-۶
۲۳۵	دستور Invert RLO ۳-۲-۷-۶
۲۳۶	دستور Assignment ۴-۲-۷-۶
۲۳۶	دستور Negate assignment ۵-۲-۷-۶
۲۳۶	دستور Reset output ۶-۲-۷-۶
۲۳۷	دستور Set output ۷-۲-۷-۶
۲۳۸	دستور Set bit field ۸-۲-۷-۶
۲۳۸	دستور Reset bit field ۹-۲-۷-۶
۲۳۹	فلیپ‌فلاپ SR ۱۰-۲-۷-۶
۲۴۰	فلیپ‌فلاپ RS ۱۱-۲-۷-۶
۲۴۱	دستور Scan operand for positive signal edge ۱۲-۲-۷-۶
۲۴۲	دستور Scan operand for negative signal edge ۱۳-۲-۷-۶
۲۴۲	دستور Set on positive signal edge ۱۴-۲-۷-۶
۲۴۲	دستور Set on negative signal edge ۱۵-۲-۷-۶
۲۴۳	دستور signal edge

۱۹۳	پیکربندی پانل اپراتوری TP700 Comfort
۱۸۱	روشن کردن پانل TP700 Comfort ۲-۴-۴
۱۸۱	کار با پنجره Control Panel ۳-۴-۴
۱۸۲	کالیبره کردن صفحه لمسی ۱-۳-۴-۴
۱۸۳	حفاظت از طریق کلمه عبور ۲-۳-۴-۴
۱۸۴	به‌روزرسانی سیستم عامل ۱-۳-۴-۴
۱۸۵	تنظیم تاریخ و زمان ۳-۳-۴-۴
۱۸۶	تنظیم نمایشگر ۴-۳-۴-۴
۱۸۷	تنظیم محافظ صفحه‌نمایش ۵-۳-۴-۴
۱۸۷	فعالسازی سرویس‌های پروفی‌نت ۶-۳-۴-۴
۱۸۸	تنظیمات Transfer ۷-۳-۴-۴
۱۸۹	پشتیبان‌گیری از اطلاعات ۸-۳-۴-۴
۱۹۰	بازگردانی اطلاعات
۱۹۱	ری‌استارت کردن پانل اپراتوری TP700 Comfort ۴-۴-۴

بخش ۲- نرم‌افزار ۱۹۳

فصل ۵- بلوک‌های برنامه‌نویسی

۱۹۵	بلوک‌های برنامه‌نویسی FB و FC
۱۹۷	بلوک‌های برنامه‌نویسی ۱-۵
۱۹۷	بلوک‌های OB ۱-۱-۵
۱۹۷	بلوک OB1 (Program Cycle)
۱۹۷	بلوک OB100 (Startup) ۲-۱-۱-۵
۱۹۷	بلوک‌های OB2x (Time Delay Interrupt) ۳-۱-۱-۵
۱۹۷	بلوک‌های OB3x (Cyclic Interrupt) ۴-۱-۱-۵
۱۹۸	بلوک‌های OB4x (Hardware Interrupt) ۵-۱-۱-۵
۱۹۸	بلوک‌های OB8x (Diagnostic Error Interrupt) ۶-۱-۱-۵
۱۹۹	بلوک OB82
۱۹۹	بلوک OB80
۲۰۱	بلوک OB83 (Time Error Interrupt)
۲۰۳	بلوک OB83 (Pull or Plug of Modules)
۲۰۴	بلوک‌های OB121 و OB122 ۷-۱-۱-۵
۲۰۴	بلوک OB121 (Programming Error)

۲۷۹.....	ATAN دستور	۲۳-۶-۷-۶	Scan RLO for دستور	۱۶-۲-۷-۶	
۲۸۰.....	FRAC دستور	۲۴-۶-۷-۶	positive signal edge	۲۴۴.....	
۲۸۰.....	EXPT دستور	۲۵-۶-۷-۶	Scan RLO for دستور	۱۷-۲-۷-۶	
۲۸۱.....	Move operations	۷-۷-۷-۶	negative signal edge	۲۴۴.....	
۲۸۱.....	MOVE دستور	۱-۷-۷-۶	Timer operations	۳-۷-۶	
۲۸۲...Conversion operations	دستورهای	۸-۷-۷-۶	S_PULSE تایمر	۱-۳-۷-۶	
۲۸۲.....	CONVERT دستور	۱-۸-۷-۶	S_PEXT تایمر	۲-۳-۷-۶	
۲۸۳.....	ROUND دستور	۲-۸-۷-۶	S_ODT تایمر	۳-۳-۷-۶	
۲۸۴.....	CEIL دستور	۳-۸-۷-۶	S_ODTS تایمر	۴-۳-۷-۶	
۲۸۴.....	FLOOR دستور	۴-۸-۷-۶	S_OFFDT تایمر	۵-۳-۷-۶	
۲۸۵.....	TRUNC دستور	۵-۸-۷-۶	سایر تایمرها	۶-۳-۷-۶	
۲۸۵.....	Others	دستورهای قسمت	۶-۸-۷-۶	Counter operations	۴-۷-۶
۲۸۵.....	SCALE	بلوک	S_CU شمارنده	۱-۴-۷-۶	
۲۸۷.....	UNSCALE	بلوک	S_CD شمارنده	۲-۴-۷-۶	
		دستورهای	S_CUD شمارنده	۳-۴-۷-۶	
		۹-۷-۶	SC شمارنده	۴-۴-۷-۶	
۲۸۹.....	Program control operations		CU شمارنده	۵-۴-۷-۶	
۲۹۰.....	JMP دستور	۱-۹-۷-۶	CD شمارنده	۶-۴-۷-۶	
۲۹۱.....	JMPN دستور	۲-۹-۷-۶	Comparator operations	۵-۷-۶	
۲۹۲.....	LABEL دستور	۳-۹-۷-۶	Math functions	دستورهای	
۲۹۲.....	JMP_LIST دستور	۴-۹-۷-۶	CALCULATE دستور	۱-۶-۷-۶	
۲۹۴.....	SWITCH دستور	۵-۹-۷-۶	CALCULATE دستور	نحوه به کارگیری	
۲۹۶.....	RET دستور	۶-۹-۷-۶	ADD دستور	۲-۶-۷-۶	
۲۹۷...Word logic operations	دستورهای	۱۰-۷-۶	SUB دستور	۳-۶-۷-۶	
۲۹۸.....	AND دستور	۱-۱۰-۷-۶	MUL دستور	۴-۶-۷-۶	
۲۹۹.....	OR دستور	۲-۱۰-۷-۶	DIV دستور	۵-۶-۷-۶	
۲۹۹.....	XOR دستور	۳-۱۰-۷-۶	MOD دستور	۶-۶-۷-۶	
۳۰۰.....	INV دستور	۴-۱۰-۷-۶	NEG دستور	۷-۶-۷-۶	
۳۰۱.....	DECO دستور	۵-۱۰-۷-۶	INC دستور	۸-۶-۷-۶	
۳۰۲.....	ENCO دستور	۶-۱۰-۷-۶	DEC دستور	۹-۶-۷-۶	
۳۰۲.....	SEL دستور	۷-۱۰-۷-۶	ABS دستور	۱۰-۶-۷-۶	
۳۰۴.....	MUX دستور	۸-۱۰-۷-۶	MIN دستور	۱۱-۶-۷-۶	
۳۰۴.....	DEMUX دستور	۹-۱۰-۷-۶	MAX دستور	۱۲-۶-۷-۶	
۳۰۵.....	Shift and rotate	دستورهای	LIMIT دستور	۱۳-۶-۷-۶	
۳۰۶.....	SHR دستور	۱-۱۱-۷-۶	SQR دستور	۱۴-۶-۷-۶	
۳۰۶.....	SHL دستور	۲-۱۱-۷-۶	SQRT دستور	۱۵-۶-۷-۶	
۳۰۷.....	ROR دستور	۳-۱۱-۷-۶	LN دستور	۱۶-۶-۷-۶	
۳۰۸.....	ROL دستور	۴-۱۱-۷-۶	EXP دستور	۱۷-۶-۷-۶	
۳۰۸.....	مثال‌های برنامه‌نویسی	۸-۶	SIN دستور	۱۸-۶-۷-۶	
		پیش‌نیاز برنامه‌نویسی در	COS دستور	۱۹-۶-۷-۶	
۳۰۹.....	OB20	بلوک	TAN دستور	۲۰-۶-۷-۶	
۳۱۰.....	OB	برنامه‌نویسی در بلوک‌های	ASIN دستور	۲۱-۶-۷-۶	
۳۳۳.....	FB	برنامه‌نویسی در بلوک	ACOS دستور	۲۲-۶-۷-۶	
۳۴۷.....	FC	برنامه‌نویسی در بلوک			

۴۴۴	.....CPU ماژول ۱-۱-۴-۹
۴۴۵	.....PM ماژول ۲-۱-۴-۹
۴۴۶	.....PS ماژول ۳-۱-۴-۹
۴۴۷	.....ماژول ورودی دیجیتال ۴-۱-۴-۹
۴۴۷	.....ماژول خروجی دیجیتال ۵-۱-۴-۹
۴۴۸	.....استفاده از نمایشگر CPU S7-1500 ۲-۴-۹
۴۴۸	.....بافر تشخیص عیب ۱-۲-۴-۹
	.....نمایش آلارم‌های فعال در ۲-۲-۴-۹
۴۴۹	.....نمایشگر CPU S7-1500 ۳-۴-۹
۴۵۰	.....استفاده از نرم‌افزار STEP 7 ۳-۴-۹
۴۵۰	.....سمبول‌ها ۱-۳-۴-۹
۴۵۰	.....سمبول‌های نشان‌دهنده وضعیت فعلی ۱-۳-۴-۹
۴۵۱	.....سمبول‌های نشان‌دهنده وضعیت مقایسه ۱-۳-۴-۹
۴۵۲	.....سمبول‌های نشان‌دهنده حالت‌های کاری ۱-۳-۴-۹
۴۵۳	.....بافر تشخیص عیب CPU ۲-۳-۴-۹
	.....عیب‌یابی CPU از طریق ۳-۳-۴-۹
۴۵۴	.....دستگاه‌های در دسترس ۳-۳-۴-۹
	.....عیب‌یابی سیستم با استفاده از ۴-۴-۹
۴۵۸	.....Web server ۴-۴-۹
۴۵۸	.....فعالسازی Web server ۱-۴-۴-۹
۴۶۱	.....دسترسی به Web server ۲-۴-۴-۹
۴۶۲	.....وارد شدن به Web server ۳-۴-۴-۹
۴۶۷	.....عیب‌یابی به کمک دستگاه HMI ۵-۴-۹
	.....پیکربندی عیب‌یابی سیستم ۱-۵-۴-۹
۴۶۷	.....(System diagnostics) ۱-۵-۴-۹
	.....شبه‌سازی ۲-۵-۴-۹
۴۷۱	.....System diagnostics view ۲-۵-۴-۹
	.....حالت‌های مختلف نمایش ۳-۵-۴-۹
	.....اطلاعات در ۳-۵-۴-۹
۴۷۳	.....HMI diagnostics view ۳-۵-۴-۹
	.....شاخص تشخیص و عیب‌یابی ۴-۵-۴-۹
۴۷۶	.....سیستم ۴-۵-۴-۹
	.....پیکربندی حفاظت دسترسی برای ۵-۵-۴-۹
۴۷۹	.....System diagnostics indicator ۵-۵-۴-۹

بخش ۳- قابلیت‌های ویژه سیستم

۴۸۵..... S7-1500 اتوماسیون

فصل ۱۰- امکانات حفاظتی..... ۴۸۷

۴۸۹	.....CPU S7-1500 امکانات حفاظتی ۱-۱۰-۱
۴۹۰	.....حفاظت دسترسی ۱-۱۰-۱

۳۴۸دسترسی به اطلاعات برنامه کاربر ۹-۶
-----	---

فصل ۷- بلوک‌های داده..... ۳۵۱

۳۵۳	.....انواع بلوک‌های داده ۱-۷
۳۵۳	.....بلوک داده سراسری ۱-۱-۷
۳۵۳	.....ایجاد بلوک داده سراسری ۱-۱-۱-۷
۳۵۴	.....محیط بلوک‌های داده سراسری ۲-۱-۱-۷
	.....برخی نوع داده‌های مهم ۳-۱-۱-۷
۳۵۹	.....در بلوک‌های داده سراسری ۳-۱-۱-۷
۳۶۵	.....بلوک داده آرایه‌ای ۲-۱-۷
۳۶۶	.....ایجاد بلوک داده آرایه‌ای ۱-۲-۱-۷
۳۶۸	.....بلوک داده اختصاصی ۳-۱-۷
۳۶۸	.....ایجاد بلوک داده اختصاصی ۱-۳-۱-۷
۳۶۹	.....مثال کاربردی ۲-۷

فصل ۸- آپلود و دانلود..... ۳۷۷

۳۷۹	.....مقدمه ۱-۸
۳۷۹	.....عملیات دانلود ۲-۸
۴۲۴	.....عملیات آپلود ۳-۸
۴۲۷	.....آشکارسازی سخت‌افزاری ۴-۸
۴۲۹	.....جدول‌های Watch و Force ۵-۸
۴۲۹	.....جدول Watch ۱-۵-۸
۴۳۰	.....جدول Force ۲-۵-۸
۴۳۳	.....توقف عمل Force ۱-۲-۵-۸

فصل ۹- عیب‌یابی..... ۴۲۵

۱-۹	.....عیب‌یابی سیستم اتوماسیون ۱-۹
۴۳۷	.....SIMATIC S7-1500 ۱-۹
	.....عیب‌یابی با استفاده از چراغ‌های ۱-۱-۹
۴۳۷	.....LED تعبیه‌شده روی سخت‌افزار ۲-۱-۹
	.....عیب‌یابی با استفاده از نمایشگر ۲-۱-۹
۴۳۷	.....CPU S7-1500 ۳-۱-۹
۴۳۸	.....STEP 7 نرم‌افزار ۳-۱-۹
۴۳۸	.....Web server با استفاده از ۴-۱-۹
۴۴۰	.....HMI دستگاه به کمک ۵-۱-۹
۴۴۰	.....حالت‌های خطای قابل شناسایی ۲-۹
۴۴۱	.....تنظیم و پیکربندی آلارم‌ها ۳-۹
۴-۹	.....تشریح روش‌های عیب‌یابی سیستم ۴-۹
۴۴۳	.....اتوماسیون S7-1500 ۴-۹
	.....استفاده از چراغ‌های LED تعبیه‌شده ۱-۴-۹
۴۴۳	.....روی سخت‌افزار سیستم اتوماسیون ۴-۹

۱-۲-۱۲	پیش‌نیازهای وارد کردن پروژه
۵۳۶	اولیه در STEP 7 به طور مستقیم.....
۲-۲-۱۲	پیش‌نیازهای آماده‌سازی پروژه اولیه
۵۳۶	در نرم‌افزار Migration Tool.....
۳-۱۲	تهیه فایل Migration.....
۴-۱۲	مراحل انجام عملیات انتقال پروژه.....
۵۳۹	۱-۴-۱۲ وارد کردن پروژه اولیه.....
۵۳۹	۲-۴-۱۲ بررسی فایل Migration log.....
۵۴۲	۳-۴-۱۲ تصحیح پروژه انتقال یافته.....
۵۴۳	۴-۴-۱۲ انتخاب سخت‌افزار مناسب در صورت
۵۴۵	فقدان نمونه مشابه در نرم‌افزار STEP 7.....

فصل ۱۳- قابلیت Trace ۵۴۷

۱-۱۳	قابلیت Trace.....
۵۴۹	۱-۱-۱۳ نحوه عملکرد قابلیت Trace.....
۵۴۹	۲-۱۳ ویرایشگر Trace.....
۵۵۰	۳-۱۳ کار با قابلیت Trace.....
۵۵۵	۴-۱۳ ذخیره‌سازی نمودار منحنی به عنوان
۵۶۸	یک فایل تصویری.....

فصل ۱۴- عملیات مقایسه و فهرست

۵۷۱..... Cross reference

۱-۱۴	عملیات مقایسه.....
۵۷۳	۱-۱-۱۴ انواع عملیات مقایسه.....
۵۷۳	۲-۱-۱۴ ویرایشگر مقایسه.....
۵۷۸	۲-۱۴ اجرای عملیات مقایسه.....
۵۷۸	۱-۲-۱۴ انجام یک مقایسه آنلاین/آفلاین.....
۵۸۰	۲-۲-۱۴ انجام یک مقایسه آفلاین/آفلاین.....
۵۸۲	۳-۲-۱۴ مقایسه با جزئیات.....
۵۸۳	۴-۲-۱۴ سنکرون‌سازی اشیای غیرمشابه.....
۵۸۶	۵-۲-۱۴ به‌روزرسانی نتایج مقایسه.....
۵۸۶	۳-۱۴ فهرست Cross reference.....
	۱-۳-۱۴ نحوه دسترسی به فهرست
۵۸۶	Cross reference.....

۵۸۹..... واژه‌نامه

۵۹۱	واژگان اختصاری.....
۵۹۳	واژه‌نامه لاتین.....
۵۹۷	واژه‌نامه فارسی.....

۱-۱-۱-۱۰	پیکربندی حفاظت دسترسی..... ۴۹۰
۲-۱-۱-۱۰	تنظیم حفاظت دسترسی اضافی
	با استفاده از نمایشگر
۴۹۳	CPU S7-1500.....
۳-۱-۱-۱۰	پیکربندی حفاظت دسترسی
۴۹۴	برای نمایشگر CPU S7-1500.....
۲-۱-۱-۱۰	حفاظت در برابر دسترسی به
۴۹۵	بلوک‌های برنامه‌نویسی.....
۱-۲-۱-۱۰	پیکربندی حفاظت در برابر
	دسترسی به بلوک‌های
۴۹۵	برنامه‌نویسی.....
۲-۲-۱-۱۰	باز کردن بلوک‌های
	حفاظت‌شده از طریق وارد
۴۹۷	کردن کلمه عبور.....
۳-۲-۱-۱۰	حذف حفاظت دسترسی
۴۹۸	به بلوک برنامه‌نویسی.....
۳-۱-۱-۱۰	حفاظت در برابر کپی..... ۵۰۰
۱-۳-۱-۱۰	پیکربندی حفاظت در برابر
۵۰۰	کپی برای یک بلوک.....
۲-۳-۱-۱۰	حذف حفاظت در برابر کپی
۵۰۲	از روی یک بلوک.....
۴-۱-۱۰	حفاظت از طریق قفل کردن CPU..... ۵۰۲

فصل ۱۱- قابلیت Device Proxy ۵۰۳

۱-۱۱	قابلیت Device Proxy.....
۵۰۵	۱-۱-۱۱ مراحل ایجاد یک
۵۰۵	Device Proxy PLC.....
۲-۱-۱۱	سیستم‌های اتوماسیون پشتیبانی‌شده
۵۰۵	توسط قابلیت Device Proxy.....
۳-۱-۱۱	پیش‌نیازهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری... ۵۰۶
۴-۱-۱۱	محدودیت‌های Device Proxy..... ۵۰۶
۲-۱۱	اجرای قابلیت Device Proxy..... ۵۰۷

فصل ۱۲- انتقال پروژه از نرم‌افزارهای

قدیمی به نسخه‌های جدید..... ۵۲۳

۱-۱۲	عملیات انتقال یک پروژه..... ۵۳۵
۱-۱-۱۲	مراحل عملیات انتقال پروژه..... ۵۳۵
۲-۱۲	پیش‌نیازهای اجرای عملیات انتقال پروژه..... ۵۳۶