

فهرست مطالب

۱	● فصل ۱: نصب و پیکربندی سخت‌افزار S7-400
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 IMهای 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
۱۶۹.....	● فصل ۳: کار با Data Block و UDT
۱۷۱.....	چکیده مطالب
۱۷۲.....	۱-۳ مقدمه
۱۷۲.....	۲-۳ جایگاه Data Block در حافظه
۱۷۵.....	۳-۳ مزایا و معایب دیتابلاک Data Block
۱۷۵.....	۱-۳-۳ مزایای دیتابلاک
۱۷۷.....	۲-۳-۳ معایب دیتابلاک
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

۲۱۷	● فصل ۴: برنامه‌نویسی و کار با FC و FB
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 Formal Parameters انواع پارامترهای قراردادی
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 کانترهای 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 OB‌های راه‌اندازی
۳۵۶	۱-۴-۶ انواع OB‌های راه‌اندازی
۳۵۶	۲-۴-۶ ایجاد OB‌های راه‌اندازی
۳۵۸	۳-۴-۶ برنامه‌نویسی OB‌های راه‌اندازی
۳۶۳	۴-۴-۶ استفاده از پارامترهای Temp در OB‌های راه‌اندازی
۳۶۶	۵-۶ پرسش و تحقیق
۳۶۶	۶-۶ تمرین

۳۶۷	● فصل ۷: برنامه‌نویسی وقفه‌ها در PLC
۳۶۹	چکیده مطالب
۳۷۰	۱-۷ مقدمه
۳۷۲	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
۴۵۳	۱-۱۲-۷ وقفه‌های OB5x
۴۵۶	۲-۱۲-۷ وقفه‌های OB6x
۴۵۸	۳-۱۲-۷ وقفه‌های OB7x
۴۶۱	۱۳-۷ پرسش و تحقیق
۴۶۱	۱۴-۷ تمرین

۴۶۳	.....	فصل ۸: کنترل PID با PLC
۴۶۵	.....	چکیده مطالب
۴۶۶	.....	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	۲-۷-۹ چراغ‌های فالت کارت‌های ورودی و خروجی
۵۵۲	۳-۷-۹ چراغ‌های فالت روی Interface Module
۵۵۴	۸-۹ پرسش و تحقیق
۵۵۴	۹-۹ تست‌های خودآزمایی

● فصل ۱۰: ابزارهای بررسی، اصلاح و مقایسه برنامه PLC ۵۵۷

۵۵۹	چکیده مطالب
۵۶۰	۱-۱۰ مقدمه
۵۶۰	۲-۱۰ استفاده از Reference Data
۵۷۱	۳-۱۰ استفاده از Rewiring
۵۷۲	۴-۱۰ مقایسه بلاک‌ها با Compare Blocks
۵۷۵	۵-۱۰ پرسش و تحقیق

● پیوست ۱: نحوه تغییر ورژن CPU ۵۷۷

● پیوست ۲: لیست Event ID های بافر CPU ۵۸۷

● پیوست ۳: لیست کدهای Error در Step7 ۶۰۷

● منابع و مراجع ۶۳۴