

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

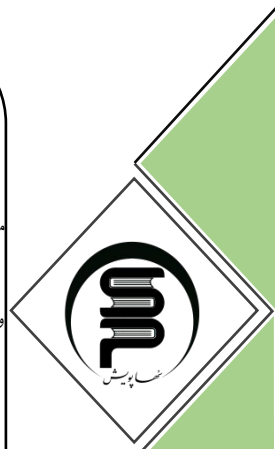
مرجع منحصر به فرد

PLC - S7

تالیف: علی ناطقی



انتشارات سہا پویش



سرشناسنامه : ناطقی، علی، ۱۳۵۹
عنوان و نام پدید آور : PLC S ۷ علی ناطقی ۱۳۵۹ : مرجع منحصر به فرد
مشخصات نشر : تهران - سپها پویش ۱۴۰۱
مشخصات ظاهری : ۲۶۸ص: مصور
شابک : ۹۷۷-۶۲۲-۵۳۸۷-۱۸-۸:
وضعیت فهرست نویسی : فیبا
موضوع : کنترل کننده‌های برنامه پذیر-زبانهای برنامه نویسی کامپیوتر-طراحی منطقی-پی ال سی استپ ۷
رده بندی کنگره : 1401 / ک9- 11401221
رده بندی دیویی : ۶۲۹/۸۹۵
شماره کتابشناسی ملی : ۱۱۵۸۷۵۵

تلفن : ۳-۶۶۵۶۹۸۸۱ ۰۹۳۵۱۲۶۱۴۱۹ : همراه

عنوان کتاب..... عنوان کتاب
تألیف و گردآوری..... تألیف و گردآوری
ناشر..... ناشر
نوبت چاپ..... نوبت چاپ
سال چاپ..... سال چاپ
تیراژ..... تیراژ
قیمت..... قیمت
مرجع منحصر به فرد PLC-S7
علی ناطقی
سپها پویش
نوبت چاپ اول
سال چاپ ۱۴۰۱
تیراژ ۱۰۰۰ نسخه
قیمت ۱۵۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۳۸۷-۱۸-۸ ISBN: 978-622-5387-18-8

sohapooyesh_pub
@sohapooyesh_pub
www.sohadanesh.com : فروشگاه آنلاین



این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ می‌باشد.

آموختند
من

را به
که ایستادگی و ایمان

تقدیم به پدر و مادر
محمد مصباحی



فهرست مطالب

I	پیشگفتار مولف	
	فهرست فصل اول	
۱	کنترل کننده منطقی برنامه پذیر "PLC"	
۴	۱-۲ اجزاء سخت افزاری	
۵	۱-۳ اجزاء سخت افزاری S7-200	
۶	۱-۴ اجزاء سخت افزاری S7-300	
۹	۱-۵ اجزاء سخت افزاری S7-400	
۱۲	۱-۶ واحد برنامه سازی PG	
۱۳	۱-۷ سری SIMATIC C7	
۱۳	۱-۸ ماژولهای SM	
۱۴	۱-۹ بافر تصویر ورودی و خروجی PII/PIO	
۱۶	۱-۱۰ سیکل اجرایی برنامه	
۱۷	۱-۱۱ مدهای اجرایی و مد انتقال	
۱۸	۱-۱۲ الویت مدهای اجرایی CPU	
۱۹	۱-۱۳ بلوک برنامه در S7	
	فهرست فصل دوم	
۲۴	۲-۱ ترکیب بخش سخت افزار و نرم افزار	
۲۵	۲-۲ روش پایه ای در استفاده از S7	
۲۶	۲-۳ ایجاد پروژه جدید با SIMATIC MANAGER	
۲۹	۲-۴ ساختار پروژه در Simatic Manager و فراخوان Online Help	
۳۰	۲-۵ دسترسی به اجزای ساختاری	
۳۲	۲-۶ برنامه نویسی سمبولیک (Symbolic)	
۳۵	۲-۷ ایجاد برنامه در OB1	
۴۲	۲-۸ ایجاد برنامه با DBs و FBs	
۵۰	۲-۹ ایجاد برنامه در FCs	
۵۲	۲-۱۰ نحوه ایجاد یک بلوک داده عمومی (DBs)	
۵۴	۲-۱۱ پیکر بندی سخت افزاری (Hardware Configuration)	
۶۱	۲-۱۲ تست برنامه با (Program Status)	
۶۴	۲-۱۳ تست برنامه با جدول متغیر (Variable Table)	
۶۸	۲-۱۴ بررسی و ارزیابی بافر خطا یاب (Diagnostic Buffer)	
۷۰	۲-۱۵ مقایسه بلوک برنامه Compare Blocks	
۷۲	۲-۱۶ استفاده از Reference Data	
۷۴	۲-۱۷ استفاده از Rewiring	
۷۵	۲-۱۸ استفاده از شبیه ساز نرم افزاری Simulate Modules	
۷۸	۲-۱۹ رفع اشکال (Debug) کردن در مد Hold	
	فهرست فصل سوم	
۸۲	۳-۱ ساختار دستورات در زبان STL	
۸۴	۳-۲ استفاده از داده هایی به طول ۸، ۱۶، ۳۲ بیت	
۸۶	۳-۳ نواحی حافظه و توابع آنها	
۸۷	۳-۴ رجیسترهای CPU	
	فهرست فصل چهارم	
۹۶	۴-۱ منطقی بیتی	
۹۷	۴-۲ جدول صحت توابع	

فهرست مطالب

۹۸	۴-۳- آدرس توابع پایه	۹۸
۹۹	۴-۴- وضعیت بیت‌های کلمه حالت نسبت به توابع	۹۹
۹۹	۴-۵- کنتاکت نرمال باز "NO"	۹۹
۱۰۰	۴-۶- کنتاکت نرمال بسته "NC"	۱۰۰
۱۰۲	۴-۷- یای انحصاری "X"	۱۰۲
۱۰۳	۴-۸- دستور "XN"	۱۰۳
۱۰۴	۴-۹- دستورات AN, ON	۱۰۴
۱۰۴	۴-۱۰- کاربرد پراگماترها در برنامه نویسی	۱۰۴
۱۰۷	۴-۱۱- استفاده از حافظه های داخلی "M" بجای پراگماترها	۱۰۷
۱۰۸	۴-۱۲- مفهوم پایداری و ناپایداری "Retentive, No retentive"	۱۰۸
۱۱۰	۴-۱۳- دستورات تشخیص لبه "FN, FP"	۱۱۰
۱۱۳	۴-۱۴- دستورات خروجی	۱۱۳
۱۱۴	۴-۱۵- دستورات ست و ریست "S,R"	۱۱۴
۱۱۷	۴-۱۶- خروجی میانی (#) -	۱۱۷
۱۱۷	۴-۱۷- دستور خروجی () -	۱۱۷
۱۱۸	۴-۱۸- دستور "SAVE"	۱۱۸
۱۱۹	۴-۱۹- دستور "NOT"	۱۱۹
۱۱۹	۴-۲۰- دستور "CLR"	۱۱۹
۱۲۰	۴-۲۱- دستور "SET"	۱۲۰
۱۲۱	تمرین های پایان فصل ۴	۱۲۱
فهرست فصل پنجم		
۱۳۰	۵-۱- دستورات بارگذاری و انتقال	۱۳۰
۱۳۲	۵-۲- آدرس دهی فوری	۱۳۲
۱۳۴	۵-۳- بارگذاری و انتقال اطلاعات به کلمه وضعیت	۱۳۴
۱۳۵	۵-۴- بارگذاری مقدار تایمر و شمارنده	۱۳۵
۱۳۶	۵-۵- بارگذاری و انتقال بین رجیسترهای آدرس	۱۳۶
۱۳۸	۵-۶- معادل LAD و FBD دستورات T, L	۱۳۸
فهرست فصل ششم		
۱۴۰	۶-۱- آدرس دهی آنی	۱۴۰
۱۴۰	۶-۲- آدرس دهی مستقیم	۱۴۰
۱۴۱	۶-۳- آدرس دهی غیرمستقیم	۱۴۱
۱۴۴	۶-۴- رجیسترهای آدرس	۱۴۴
۱۴۴	۶-۵- آدرس دهی غیرمستقیم در ناحیه Area-Internal	۱۴۴
۱۴۷	۶-۶- آدرس دهی غیرمستقیم در ناحیه Area-Crossing	۱۴۷
۱۴۹	۶-۷- فرمت های عددی (داده های ابتدایی)	۱۴۹
۱۵۲	تمرینات پایان فصل ۶، ۵	۱۵۲
فهرست فصل هفتم		
۱۵۸	۷-۱- دستور TAK	۱۵۸
۱۵۸	۷-۲- دستور PUSH برای دو انبار	۱۵۸
۱۵۸	۷-۳- دستور POP برای دو انبار	۱۵۸
۱۵۹	۷-۴- دستور Push برای چهار انبار	۱۵۹
۱۵۹	۷-۵- دستور POP برای چهار انبار	۱۵۹
۱۵۹	۷-۶- دستور ENT برای چهار انبار	۱۵۹

فهرست مطالب

۱۵۹	۷-۷ دستور LEAVE برای چهار انباره	۷-۷
۱۵۹	۷-۸ دستور INC	۷-۸
۱۶۰	۷-۹ دستور DEC	۷-۹
۱۶۰	۷-۱۰ دستور +AR1	۷-۱۰
۱۶۰	۷-۱۱ دستور +AR2	۷-۱۱
۱۶۱	۷-۱۲ دستور BLD	۷-۱۲
۱۶۱	۷-۱۳ دستور NOP0	۷-۱۳
۱۶۱	۷-۱۴ دستور NOP1	۷-۱۴
۱۶۲	تمرینات پایان فصل ۷	۷

فهرست فصل هشتم

۱۶۴	۸-۱ دستورات مقایسه دو عدد صحیح ۱۶ بیتی	۸-۱
۱۶۶	۸-۲ دستورات مقایسه دو عدد صحیح ۳۲ بیتی	۸-۲
۱۶۶	۸-۳ دستورات مقایسه دو عدد حقیقی	۸-۳
۱۶۷	۸-۴ وضعیت بیت‌های CC0 و CC1	۸-۴
۱۶۸	تمرینات پایان فصل ۸	۸

فهرست فصل نهم

۱۷۲	۹-۱ دستور تبدیل فرمت BCD به عدد صحیح ۱۶ بیتی BTI	۹-۱
۱۷۴	۹-۲ دستور تبدیل فرمت عدد صحیح ۱۶ بیتی به BCD ITB	۹-۲
۱۷۵	۹-۳ دستور تبدیل فرمت BCD به عدد صحیح ۳۲ بیتی BTD	۹-۳
۱۷۵	۹-۴ دستور تبدیل فرمت عدد صحیح ۱۶ به ۳۲ بیتی ITD	۹-۴
۱۷۶	۹-۵ دستور تبدیل فرمت عدد صحیح ۳۲ بیتی به BCD DTB	۹-۵
۱۷۷	۹-۶ دستور تبدیل فرمت عدد صحیح ۳۲ بیتی به عدد حقیقی DTR	۹-۶
۱۷۷	۹-۷ دستور مکمل ۱ عدد صحیح ۱۶ بیتی INVI	۹-۷
۱۷۸	۹-۸ دستور مکمل ۱ عدد صحیح ۳۲ بیتی INVd	۹-۸
۱۷۸	۹-۹ دستور مکمل ۲ عدد صحیح ۱۶ بیتی NEGI	۹-۹
۱۷۹	۹-۱۰ دستور مکمل ۲ عدد صحیح ۳۲ بیتی NEGD	۹-۱۰
۱۷۹	۹-۱۱ دستور معکوس کردن علامت عدد حقیقی NEGR	۹-۱۱
۱۸۰	۹-۱۲ دستور گرد کردن عدد حقیقی RND	۹-۱۲
۱۸۱	۹-۱۳ دستور حذف اعشار عدد حقیقی TRNUC	۹-۱۳
۱۸۱	۹-۱۴ دستور سقف (Ceil) RND+	۹-۱۴
۱۸۲	۹-۱۵ دستور کف (Floor) RND-	۹-۱۵
۱۸۲	۹-۱۶ دستور تغییر بایتها در CAW Accu1-L	۹-۱۶
۱۸۳	۹-۱۷ دستور تغییر بایتها در CAD Accu1	۹-۱۷

فهرست فصل دهم

۱۸۶	۱۰-۱ مجموعه دستورات ریاضی اعداد صحیح	۱۰-۱
۱۸۶	۱۰-۲ مجموعه دستورات ریاضی اعداد حقیقی	۱۰-۲
۱۸۷	۱۰-۳ ارزیابی بیت‌های کلمه وضعیت	۱۰-۳
۱۸۸	۱۰-۴ دستور جمع دو عدد صحیح ۱۶ بیتی "+I"	۱۰-۴
۱۸۹	۱۰-۵ دستور تفریق دو عدد صحیح ۱۶ بیتی "-I"	۱۰-۵
۱۹۰	۱۰-۶ دستور ضرب دو عدد صحیح ۱۶ بیتی "xI"	۱۰-۶
۱۹۰	۱۰-۷ دستور تقسیم دو عدد صحیح ۱۶ بیتی "I/"	۱۰-۷
۱۹۰	۱۰-۸ دستور تقسیم دو عدد صحیح ۳۲ بیتی "I/D"	۱۰-۸
۱۹۰	۱۰-۹ دستور تقسیم دو عدد صحیح ۳۲ بیتی (باقی مانده) "MOD"	۱۰-۹

فهرست مطالب

۱۹۱	۱۰-۱۰ اضافه کردن ثابت عددی صحیح ۱۶ و ۳۲ بیتی به انباره ۱ "±"
۱۹۲	۱۰-۱۱ دستور جمع دو عدد حقیقی "R+"
۱۹۲	۱۰-۱۲ دستور قدر مطلق عدد حقیقی "ABS" (Absolute)
۱۹۴	۱۰-۱۳ دستور ریشه دوم عدد حقیقی "SQRT" (Square Root)
۱۹۴	۱۰-۱۴ دستور مجذور عدد حقیقی "SQR" (Square)
۱۹۵	۱۰-۱۵ دستور لگاریتم طبیعی عدد حقیقی "LN"
۱۹۶	۱۰-۱۶ دستور تابع نمایی "EXP" (Exponential value)
۱۹۶	۱۰-۱۷ دستور تابع سینوس "SIN" (Sine)
۱۹۶	۱۰-۱۸ دستور تابع کسینوس "COS" (Cosine)
۱۹۷	۱۰-۱۹ دستور تابع تانژانت "TAN" (Tangent)
۱۹۸	۱۰-۲۰ دستور تابع سینوس معکوس "ASIN" (Arcsine)
۱۹۸	۱۰-۲۱ دستور تابع کسینوس معکوس "ACOS" (Arccosine)
۱۹۹	۱۰-۲۲ دستور تابع تانژانت معکوس "ATAN" (Arctangent)
۲۰۰	تمرینات پایان فصل ۱۰
فهرست فصل یازدهم	
۲۰۴	۱۱-۱ انواع دستورات پرش
۲۰۵	۱۱-۲ پرش بدون شرط 'JU'
۲۰۶	۱۱-۳ پرش به برجسبها 'JL'
۲۰۷	۱۱-۴ پرش اگر RLO=1 باشد 'JC'
۲۰۷	۱۱-۵ پرش اگر RLO=0 باشد 'JCN'
۲۰۸	۱۱-۶ پرش اگر RLO=1 باشد با 'JCB' BR
۲۰۹	۱۱-۷ پرش اگر RLO=0 باشد با 'JNB' BR
۲۰۹	۱۱-۸ پرش اگر BR=1 باشد 'JBI'
۲۰۹	۱۱-۹ پرش اگر BR=0 باشد 'JNBI'
۲۱۰	۱۱-۱۰ پرش اگر OR=1 باشد 'JO'
۲۱۰	۱۱-۱۱ پرش اگر OS=1 باشد 'JOS'
۲۱۱	۱۱-۱۲ پرش اگر نتیجه محاسبه برابر صفر باشد 'JZ'
۲۱۱	۱۱-۱۳ پرش اگر نتیجه محاسبه مخالف صفر باشد 'JN'
۲۱۲	۱۱-۱۴ پرش اگر نتیجه محاسبه مثبت باشد 'JP'
۲۱۲	۱۱-۱۵ پرش اگر نتیجه محاسبه منفی باشد 'JM'
۲۱۲	۱۱-۱۶ پرش اگر نتیجه محاسبه بزرگتر مساوی صفر باشد 'JPZ'
۲۱۳	۱۱-۱۷ پرش اگر نتیجه محاسبه کوچکتر مساوی صفر باشد 'JMZ'
۲۱۳	۱۱-۱۸ پرش اگر نتیجه محاسبه منجر به یک شدن CC1, CC0 شود 'JUO'
۲۱۴	۱۱-۱۹ بررسی دستورات پرش در ارتباط با وضعیت CCI و CC0
۲۱۴	۱۱-۲۰ دستور حلقه 'LOOP'
فهرست فصل دوازدهم	
۲۱۸	بیت‌های وضعیت (Status bits)
فهرست فصل سیزدهم	
۲۲۳	۱۳-۱ دستور شمارش صعودی "CU"
۲۲۳	۱۳-۲ دستور شمارش نزولی "CD"
۲۲۴	۱۳-۳ گروه دستوری ست "S"
۲۲۴	۱۳-۴ دستور ریست "R"
۲۲۵	۱۳-۵ دستور دریافت عدد شمارنده به فرمت باینری "L"

فهرست مطالب

۲۲۵	۱۳-۶ دستور دریافت عدد شمارنده به فرمت "LC" BCD
۲۲۵	۱۳-۷ دستور بررسی وضعیت فعال یا غیرفعال شمارنده "A, O, X,..."
۲۲۵	۱۳-۸ دستور فعال سازی شمارنده "FR"
۲۲۶	۱۳-۹ تابع شمارنده نزولی و صعودی "S-CUD"
۲۲۶	۱۳-۱۰ تابع شمارنده صعودی "S-CU"
۲۲۷	۱۳-۱۱ تابع شمارنده نزولی "S-SD"
۲۲۷	۱۳-۱۲ تابع گروه دستوری ست (SC)
۲۲۷	۱۳-۱۳ تابع شمارنده صعودی (CU)
۲۲۷	۱۳-۱۴ تابع شمارنده نزولی (CD)
۲۲۸	تمرینات پایان فصل ۱۳

فهرست فصل چهاردهم

۲۳۰	۱۴-۱ مقدار زمان سنجی تایمر "Time Value"
۲۳۳	۱۴-۲ دستورات تایمر
۲۳۳	۱۴-۳ تایمر پالسی "SP"
۲۳۴	۱۴-۴ دستور آغاز به کار تایمر "S"
۲۳۵	۱۴-۵ دستور ریست "R"
۲۳۵	۱۴-۶ دستور دریافت زمان باقیمانده از TV به فرمت باینری "L"
۲۳۶	۱۴-۷ دستور دریافت زمان باقیمانده از TV به فرمت BCD "LC"
۲۳۶	۱۴-۸ دستور بررسی فعال یا غیرفعال بودن تایمر "A, O, X, AN, ON, XN"
۲۳۷	۱۴-۹ دستور فعال سازی تایمر "FR"
۲۳۷	۱۴-۱۰ تایمر پالسی توسعه یافته "SE"
۲۳۸	۱۴-۱۱ تایمر با تأخیر در روشن شدن "SD"
۲۳۹	۱۴-۱۲ تایمر با تأخیر در خاموش شدن "SF"
۲۴۰	۱۴-۱۳ تایمر تأخیری پایدار "SS"
۲۴۱	تمرینات پایان فصل ۱۴

فهرست فصل پانزدهم

۲۴۸	۱۵-۱ دستورات شیفت
۲۴۹	۱۵-۲ دستور شیفت به چپ "SLW" Word
۲۴۹	۱۵-۳ دستور شیفت به راست "SRW" Word
۲۵۰	۱۵-۴ دستور شیفت به راست Double word "SRD"
۲۵۱	۱۵-۵ دستور شیفت به چپ Double word "SLD"
۲۵۱	۱۵-۶ دستور شیفت عدد صحیح ۱۶ بیتی علامت دار "SSI"
۲۵۱	۱۵-۷ دستورات چرخش
۲۵۲	۱۵-۸ دستور چرخش به چپ Double word "RLD"
۲۵۲	۱۵-۹ دستور چرخش به راست Double word "RRD"
۲۵۳	۱۵-۱۰ دستور چرخش به چپ Accu1 از طریق "RLDA" CC1
۲۵۴	۱۵-۱۱ دستور چرخش به راست Accu1 از طریق "RRDA" CC1
۲۵۵	تمرینات پایان فصل ۱۵

فهرست فصل شانزدهم

۲۵۸	۱۶-۱ دستور AND Word
۲۵۹	۱۶-۲ دستور OR Word
۲۶۰	۱۶-۳ دستور XOR Word

فهرست مطالب

فهرست فصل هفدهم

۲۶۴	..... "DT" DATE-AND-TIME داده ۱۷-۱	
۲۶۷	..... نحوه آدرس دهی و دسترسی به متغیرهای بلوک داده ۱۷-۲	
۲۷۰	..... STRING داده ۱۷-۳	
۲۷۱	..... ARRAY داده ۱۷-۴	
۲۷۴	..... STRUCT داده ۱۷-۵	
۲۷۶	..... UDT داده ۱۷-۶	
۲۸۰	..... FB<N> پارامتر ۱۷-۷	
۲۸۱	..... SFB<N> پارامتر ۱۷-۸	
۲۸۲	..... CDB دستور ۱۷-۹	
۲۸۲	..... L DBLG دستور ۱۷-۱۰	
۲۸۳	..... L DILG دستور ۱۷-۱۱	
۲۸۳	..... L DBNO دستور ۱۷-۱۲	
۲۸۳	..... L DINO دستور ۱۷-۱۳	
۲۸۵	..... تمرینات پایان فصل ۱۷	

فهرست فصل هجدهم

۲۹۰	..... 'Call Instruction' دستورات فراخوان ۱۸-۱	
۲۹۰	..... برنامه‌نویسی ساختار یافته 'Structured Programming' ۱۸-۲	
۲۹۱	..... B Stack ۱۸-۳	
۲۹۲	..... I Stack ۱۸-۴	
۲۹۴	..... L Stack ۱۸-۵	
۲۹۵	..... Timer/Counter پارامترهای نوع ۱۸-۶	
۲۹۷	..... Block پارامتر نوع ۱۸-۷	
۲۹۸	..... Pointer پارامتر نوع ۱۸-۸	
۲۹۸	..... Any پارامتر نوع ۱۶-۹	
۳۰۰	..... Call دستور فراخوان ۱۸-۱۰	
۳۰۱	..... Multiple Instance دستور فراخوان یک ۱۸-۱۱	
۳۰۲	..... CC دستور فراخوان ۱۸-۱۲	
۳۰۲	..... UC دستور فراخوان ۱۸-۱۳	
۳۰۳	..... نحوه فراخوان و دسترسی به توابع کتابخانه‌ای (SB _i , FC _i , SF _i , SFB _i) ۱۸-۱۴	
۳۰۴	..... Master Control Relay توابع رله کنترل اصلی ۱۸-۱۵	
۳۰۴	..... MCRD , MCRA دستورات ۱۸-۱۶	
۳۰۵	..... MCR , MCR (دستورات) ۱۸-۱۷	
۳۰۷	..... BE دستور ۱۸-۱۸	
۳۰۸	..... BEU دستور ۱۸-۱۹	
۳۰۸	..... BEC دستور ۱۸-۲۰	

فهرست فصل نوزدهم

۳۱۲	..... OBs بلوک‌های سازماندهی ۱۹-۱	
۳۱۳	..... OBs نگاه کلی به بلوک‌های سازماندهی ۱۹-۲	
۳۱۴	..... Time-of-Day وقفه OB ۱۹-۳	
۳۱۵	..... Cyclic Interrupt وقفه تناوبی OB ۱۹-۴	
۳۱۷	..... Hardware interrupts وقفه سخت افزاری OB ۱۹-۵	
۳۱۸	..... Time-Delay وقفه OB ۱۹-۶	

فهرست مطالب

۳۱۹	..... ۱۹-۷ بلوک‌های وقفه خطایاب و خطای غیرهم زمانی
۳۲۱	..... ۱۹-۸ خطاهای هم زمانی
۳۲۱	..... ۱۹-۹ جدول معرفی و اعلان (Declaration table) متغیرها
فهرست فصل بیستم	
۳۲۶	..... ۲۰-۱ پردازش آنالوگ
۳۲۷	..... ۲۰-۲ محدوده اندازه گیری ماجولهای آنالوگ
۳۲۸	..... ۲۰-۳ آدرسها در ماجول آنالوگ سری S7-300
۳۲۹	..... ۲۰-۴ ماجول آنالوگ SM335 (ورودی)
۳۳۰	..... ۲۰-۵ ماجول آنالوگ SM335 (خروجی)
۳۳۱	..... ۲۰-۶ ماجول آنالوگ ورودی SM331
۳۳۳	..... ۲۰-۷ دقت (Resolution) و زمان چرخه (cycle time)
۳۳۴	..... ۲۰-۸ مقادیر معادل در ماجولهای آنالوگ ورودی
۳۳۵	..... ۲۰-۹ مقادیر معادل در ماجولهای آنالوگ خروجی
۳۳۶	..... ۲۰-۱۰ استفاده از FC105 در پیمایش مقدارهای آنالوگ ورودی
۳۳۷	..... ۲۰-۱۱ استفاده از FC106
۳۳۸	..... تمرینات پایان فصل ۲۰
۳۴۱	..... ضمیمه الف
۳۴۷	..... ضمیمه ب