

I. PLC'NİN YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ..... 11

A.	PLC NEDİR?.....	11
B.	SIEMENS S7 PLC'LERİN KARŞILAŞTIRILMALARI	11
C.	PLC'NİN ÇALIŞMASI VE FONKSİYONU.....	13
D.	PLC'NİN ELEMANLARI.....	14
1.	Merkezi İşlem Birimi (CPU)	14
2.	ON BORD modüller (SB, CB, BB)	15
3.	Sinyal modülleri (SM)	16
4.	Haberleşme modülleri (CM).....	18
E.	PLC GİRİŞ-ÇIKIŞ BİRİMLERİ (SİNYAL MODÜLLERİ-KARTLARI)	21
F.	PROGRAMLAMA YAZILIMI (PROGRAMLAMA ARAYÜZÜ).....	23
1.	TIA PORTAL programlama yazılımı seçimi.....	23
2.	Programlayıcı cihazlar.....	24
3.	PLC – PC arabirimi	24
4.	Bilgisayar üzerinde Ethernet ayarları	25
5.	TIA PORTAL programlama yazılımında Ethernet ayarları	26
G.	PLC'DE KULLANILAN ADRES ALANLARI.....	27
H.	SAYI SİSTEMLERİ.....	28
1.	Onlu ("Decimal") sayı sistemi	29
2.	İkili (binary) sayı sistemi	30
3.	Sekizli (octal) sayı sistemi	31
4.	Onaltılı ("Hexadecimal") sayı sistemi	32
5.	BCD Gösterim şekli	33
İ.	PROGRAM İŞLEME ŞEKİLLERİ	34
1.	Lineer Program işleme	34
2.	Yapısal Program işleme	34
J.	PROGRAM YAZILIM ŞEKİLLERİ	35
1.	Kontak Plan (Ladder Diagram - LAD)	35
2.	Fonksiyon blok diyagram (Function Block Diagram: FBD).....	35
3.	LAD/FBD Programlama çalışma mantığı	36
K.	TIA PORTAL İLE S7 1200 İÇİN PROJE OLUŞTURMA.....	38
1.	Proje oluşturma.....	38
2.	Projeye donanım verilerinin katalogdan eklenmesi	40
3.	IP Adreslerinin Düzenlenmesi.....	52
4.	Projeye donanım verilerinin alınması	53
5.	CPU içerisinden program bloklarının alınması	55
6.	Projeye program ve databloklarını eklemek	56
7.	Program bloklarının kullanımı	63
8.	Favori sembollerin kullanımı.....	64
9.	Sembol/"Tag"lerin kullanımı.....	65
10.	Sembol/"tag"lerin görünürlük seçimi.....	74
11.	Tag tablosunun Dış ortama/Excel'e gönderilmesi.....	76
12.	Hatalı durumların kaydedilme ve kapatılması	77
13.	Projede kullanılan fiziksel adres boşluklarının takibi	78
14.	Projeye birden fazla donanım (CPU) eklemek.....	79
L.	PLC'DEKİ PROJENİN TAMAMININ TIA PORTAL PROJESİNE ALINMASI (UPLOAD).....	80
M.	TIA PORTAL İLE ONLINE BACKUP ALMA	83
N.	"SIMATIC" PROGRAMLARININ LİSANS İŞLEMLERİ.....	84
O.	TIA PORTAL'DA EKRAN DÜZENLERİ.....	85
1.	Ekran bölümleri (Pencerelerin) kullanımı	85
2.	Sütunların kalıcı olarak düzenlenmesi	86
3.	Ekran bölümlerinin amaca uygun düzenlenip kaydedilmesi	87
4.	Ekran bölme ve bölümleri sabitleme	88
5.	Açık pencereleri grupta, grup çözme vb.	88

II. MANTIK FONKSİYONLARI..... 89

A.	ATAMA FONKSİYONU	89
1.	Normalde açık kontağın atanması	89
2.	Normalde kapalı kontağın atanması	90
B.	"DEĞİL" FONKSİYONU	93
C.	"VE" FONKSİYONU	95
D.	"VEYA" FONKSİYONU	97

E.	"ÖZEL VEYA" FONKSİYONU	100
F.	GERÇEKLİK TABLOSU İLE PROGRAM YAZMA	102
G.	MANTIK KAPILARI KOMBİNASYONLARI	103
III.	DÂHİLİ BELLEK ALANLARI	107
A.	TANIM VE ÇEŞİTLERİ	107
B.	DAHİLİ BELLEK ALANLARININ KULLANIM YERLERİ	107
IV.	HAFIZA FONKSİYONU	113
A.	HAFIZA FONKSİYONUNUN OLUŞMASI	113
1.	Hafıza fonksiyonun PLC programına dönüştürülmesi	114
2.	TIA PORTAL'da hafıza fonksiyonu	115
B.	KALICI (RETAIN/RETENTIVE) ALANLAR	118
C.	HAFIZA ELEMENLARININ KARŞILIKLI OLARAK KİLİTLENMESİ	121
1.	SET Kısımında Kilitleme	121
2.	RESET Kısımında Kilitleme	122
3.	Sıra Halinde SET Girişinde Kilitleme	122
4.	Sıra Halinde RESET Girişinde Kilitleme	123
D.	KENAR DARBELERİ	127
1.	Pozitif Bir Değişimin Tespit Edilmesi	127
2.	Kenar Darbesinin Klasik Yöntemlerle Oluşturulması	128
3.	S7 1200'ün Hazır Olarak Sunduğu Darbe Vericiler	129
V.	ZAMAN FONKSİYONU	137
A.	S7 1200'DE ZAMANLAYICI ÇEŞİTLERİ	138
B.	ZAMANLAYICI PARAMETRELERİ	139
C.	"CLOCK MEMORY BITS" DARBE ÜRETECİ	146
VI.	SAYMA FONKSİYONU	153
A.	KUMANDA TEKNİĞİNDE SAYMA	153
B.	S7 1200'DE SAYMA	153
C.	S7 1200'DE SAYMA FONKSİYONLARI	153
VII.	DURUM GRAFİĞİ YARDIMI İLE PROGRAM YAZMA	165
A.	DURUM GRAFİĞİ İÇERİSİNDE DALLANMA	171
B.	DURUM GRAFİĞİ İÇERİSİNDE SIÇRAMALAR	171
VIII.	YAPISAL PROGRAMLAMA	179
A.	AMAÇ	179
B.	ALT PROGRAMLAR KULLANMA	179
C.	DATA (VERİ) BLOKLARI KULLANMA	187
D.	ALT PROGRAMLARIN PARAMETRELENDİRMESİ	196
1.	Fonksiyonların (FC..) parametrelendirilmesi	196
2.	Fonksiyon bloklarının (FB..) parametrelendirilmesi	200
3.	Çoklu özel datablok (Multi instance) kullanma	207
E.	ORGANİZASYON BLOKLARI (OB ...)	214
IX.	SAYISAL OPERASYONLAR	219
A.	VERİ TİPLERİ	219
B.	SIEMENS PLC'LERDE BELLEK YAPILARI	221
C.	"MOVE" FONKSİYONU	222
D.	KARŞILAŞTIRMA OPERASYONLARI	224
1.	Standart karşılaştırmacılar	224
2.	"IN_RANGE" Fonksiyonu	226
3.	"OUT_RANGE" Fonksiyonu	226
4.	- OK - Fonksiyonu	227
5.	- NOT_OK - Fonksiyonu	227
E.	SAYISAL (WORD) LOJİK İŞLEMLER	230
1.	Maskelme	231
2.	Üzerine yazma	231
3.	Komplement alma (INV)	233

4.	Kod çözücü (DECO).....	234
5.	Kodlayıcı (ENCO)	235
6.	İkili girişten seçme (SEL) fonksiyonu	236
7.	Çoklu girişten seçme (MUX) fonksiyonu	237
8.	Girişi, seçilen çıkışa aktarma (DEMUX) fonksiyonu	238
F.	SIÇRAMA OPERASYONLARI.....	239
1.	Şartlı veya şartsız sıçrama (JMP-JMPN)	239
2.	Geri dönüş (RET) komutunu kullanma.....	242
3.	Sıçrama listesi oluşturma (JMP_LIST).....	243
4.	Karşılaştırma sonucuna göre sıçrama (SWITCH)	244
5.	PLC durdurma (STP) fonksiyonu.....	247
6.	Çevrim süresini başlatma (RE_TRIGR) fonksiyonu.....	247
G.	KAYDIRMA VE DÖNDÜRME İŞLEMLERİ.....	248
H.	ARİTMETİK FONKSİYONLAR	253
İ.	MATEMATİK FONKSİYONLAR.....	256
1.	Kare alma (SQR)	256
2.	Karekök alma (SQRT).....	257
3.	Hesaplayıcı (CALCULATE).....	258
J.	ARTIRMA, AZALTMA, TERSLEME VE MUTLAK DEĞER ALMA FONKSİYONLARI	259
K.	EN KÜÇÜK/ EN BÜYÜK SEÇME VE SINIRLAMA KULLANMA	261
L.	LOGARİTMA FONKSİYONLARI.....	263
1.	Doğal logaritma alma (LN).....	263
2.	Doğal logaritma tabanı alma (EXP)	263
3.	Üslü işlemler (EXPT).....	263
4.	Logaritma dönüşümü	264
M.	TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR.....	266
N.	VERİ TİPLERİNİN BİRBİRİNE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ	271
1.	BCD sayının TAM sayıya dönüştürülmesi.....	272
2.	TAM sayıların BCD sayılara dönüştürülmesi.....	273
3.	TAM sayıların REAL sayılara dönüştürülmesi	273
4.	REAL sayıların TAM sayılara dönüştürülmesi	274
5.	SKALA ve NORMALLEŞTİRME fonksiyonları.....	275
X.	KÜTÜPHANE BLOĞU OLUŞTURMAK.....	277
XI.	ANALOG DEĞERLERİN İŞLENMESİ	283
A.	SİNYAL ÇEŞİTLERİ.....	283
1.	İkili sinyal	283
2.	Dijital (Sayısal) Sinyal	283
3.	Analog Sinyal.....	283
B.	PLC'DE ANALOG SİNYALLERİN İŞLENME PRENSİBİ	284
C.	ANALOG SİNYAL GİRİŞ VE ÇIKIŞI	285
D.	ANALOG SİNYALLERİN DİJİTALLEŞTİRİLMESİ (ÇÖZÜNÜRLÜK).....	286
E.	ANALOG KANALLARIN KONFIGURASYONU	288
XII.	TIA PORTAL İLE PROGRAM TAKİP	295
A.	DURUM LEDLERİ.....	295
B.	DERLEME (COMPILE) SONRASI HATALAR.....	296
C.	ADRES ALANLARININ İZLENME VE DEĞİŞTİRİLMESİ	298
1.	Program blokları içerisinde izleme ve değiştirme	298
2.	"Tag" tablosu üzerinde izleme	300
3.	İzleme tablosu (Watch Table) içerisinde izleme ve değiştirme.....	301
4.	Zorla değiştirme (FORCE) tablosu içerisinde izleme ve değiştirme	302
D.	HATA TAMPONUNUN KULLANIMI.....	305
E.	ÇAPRAZ REFERANS (CROSS-REFERENCES) LİSTESİ.....	308
F.	ATAMA LİSTESİ (ASSIGNMENT LIST).....	310
G.	PROGRAM ÇAĞIRMA YAPISI (CALL STRUCTURE)	311
H.	CPU BELLEK ALANLARI.....	313
İ.	PLC PROJELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (COMPARE)	314

XIII.	S7 1200 SİMÜLATÖR KULLANIMI	319
A.	FİZİKSEL GİRİŞ-ÇIKIŞ SİNYALLERİNİN KULLANIMI	321
B.	SİMÜLATÖR TABLOSU KULLANIMI	321
C.	VERİ DEĞİŞİM TABLOSU (SEQUENCE) KULLANIMI	323
XIV.	ÖRNEK PROBLEMLER.....	325
A.	TEMEL MANTIK ÖRNEKLERİ	325
B.	ZAMAN - SAYICI ÖRNEKLERİ	346
C.	DURUM GRAFİĞİ ÖRNEKLERİ.....	361
D.	SAYISAL OPERASYON ÖRNEKLERİ.....	371
E.	YAPISAL PROGRAM ÖRNEKLERİ.....	380
F.	ANALOG PROGRAM ÖRNEKLERİ.....	392
XV.EK	BİLGİLER.....	397
A.	S7 HAFIZA KARTI KULLANIMI	397
1.	Hafıza kartı özellikleri değiştirme	397
2.	S7 hafıza kartının transfer amacıyla kullanılması	398
3.	Yazılım yükseltme (Firmware) amacıyla kullanılması	399
4.	Şifre silme amacıyla kullanılması.....	400
B.	TIA PORTAL ÜZERİNDEN FIRMWARE YÜKSELTME	401
C.	S7 1200 PLC'LERDE KORUMA/ŞİFRELEME	402
1.	Blokların korunması/şifrelenmesi	402
2.	CPU'nun korunması/şifrelenmesi	404
D.	PROJENİN TIA PORTAL'A TAŞINMASI (MIGRATE PROJECT)	405
E.	DİL DÖNÜŞTÜRME	410
1.	Menü ve komutlarda dil dönüştürme.....	410
2.	Proje metinlerinde dil dönüştürme	412
F.	KAYNAK KODUNA DÖNÜŞTÜRME	415
G.	TIA PORTAL YAZILIMINDA KATALOG GÜNCELLEME.....	418
H.	ÖZEL KOMUT TABLOSU OLUŞTURMAK	420
İ.	TIA PORTAL PROGRAMLARININ VERSİYON TAKİBİ VE İNDİRİLMESİ	422
J.	GÜN IŞIĞINDAN YARARLANMA.....	424
K.	ANINDA OKUMA YAZMA	425
L.	BELLEK ALANI İÇERİSİNDEKİ BİR BİT'İ KULLANMA	425
M.	ÇEVİRİM SÜRESİNDEN KISA SİNYALLERİ YAKALAMAK	426
N.	GİRİŞ SİNYALLERİNİ FİLTRELEMEK	426
O.	"ENO" ÇIKIŞI AKTİF VEYA PASİF YAPMA	427
P.	CPU STOP ETTİĞİNDE ÇIKIŞLARIN DURUMU	428
Q.	CPU YENİDEN ENERJİLENDİRİLDİĞİNDE ÇALIŞMA DURUMU	429
R.	"BACKUP" PROJESİNİN GERİ YÜKLENMESİ.....	430
S.	TIA PORTAL PROJESİNİN ÜST VERSİYON İLE AÇILMASI.....	430

Bu kitabın yazımındaki katkılarından dolayı;

ANIT OTOMASYON,
Ahmet ÖZVATAN,
N.Gürol ALTUNOK,
Mehmet TOSUNER,e

Teşekkür ediyorum.