

12

Endüstriyel Okullar İçin Programlanabilir Mantık Denetleyicileri

ENDÜSTRİYEL OKULLAR İÇİN

PROGRAMLANABİLİR MANTIK DENETLEYİCİLERİ

Satış fiyatı
KDV

KDV'li SATIŞ FİYATI



TOPTAN SATIŞ

İstanbul Devlet Kitapları Müdürlüğü, Adana, Ankara, Burdur, Elazığ,
Erzurum, İzmir, Samsun, Sivas, Trabzon, Van ve Zonguldak
Bölge Şeflikleri.

PERAKENDE SATIŞ

Millî Eğitim Yayınevleri ve Bakanlık yayınları satan kitapçılar.

2700

61

30 01 97
F.B

ENDÜSTRİYEL OKULLAR İÇİN

Programlanabilir Mantık Denetleyicileri

Job Den Otter



Evren Ofset A.Ş. Web Ofset Tesisleri ANKARA - 1994

Hükümetimiz ile Dünya Bankası arasında imzalanan Endüstriyel Okullar Projesi çerçevesinde hazırlanan "Programlanabilir Mantık Denetleyicileri" Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 18/05/1994 gün ve 4026 sayılı kararı ile kaynak kitap olarak uygun bulunmuş ve 20.000 adet bastırılmıştır.

Çeviri - Dizgi - Mizanpaj : Üniversal Dil Hizmetleri ve Yayıncılık A.Ş.
Çevirmen : Bilg. Müh. Hakan AKMERİÇ
Editör : Prof. Dr. Emin TACER
Baskı Hazırlık - Baskı - Cilt : Evren Ofset Basım Sanayii ve Ticaret A.Ş.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak,
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl...
Hakkıdır, Hakk'a tapan, milletimin istiklâl!

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkı sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
"Medeniyet!" dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş! Yurduma alçakları uğratma, sakın.
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın...
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri "toprak!" diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da, bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki fedâ?
Şühedâ fişkıracak toprağı sıksan, şühedâ!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüdâ.

Ruhumun senden, İlahi, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar-ki şahâdetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder-varsa-taşım,
Her cerîhamdan, İlahi, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırtır ruh-ı mücerred gibi yerden nâ'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgaları sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl:
Hakkıdır, hür yaşamış, bayrağımın hürriyet;
Hakkıdır, Hakk'a tapan, milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY



ATATÜRK'ÜN GENÇLİĞE HİTABESİ

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk cumhuriyetini, ilelebet, muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin, en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni, bu hazineden, mahrum etmek isteyecek, dahilî ve haricî, bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok nâmûsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın, bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin danilinde, iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhid edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi, vazifen; Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır! Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda, mevcuttur!

K. Atatürk

Bilgi çağına girerken bütün ülkelerin üzerinde önemle durdukları ve giderek daha fazla kaynak ayırdıkları sektör eğitimidir. Bilim ve teknolojiadaki gelişmelere paralel olarak eğitimde kaliteyi yükseltmek, gençlerimize ileri sanayi toplumunun gerektirdiği bilgi, beceri ve davranışları kazandırmak Millî Eğitimimizin temel amaçlarından biridir.

Ülkemizde; ekonomik, sosyal ve kültürel alanlarda olduğu gibi, sanayi alanında da önemli gelişmeler olmaktadır. Nitelikli insangücü ihtiyacının giderek arttığı ülkemizde meslekî ve teknik eğitim büyük önem kazanmaktadır.

Bu alandaki ihtiyacı karşılayabilmek için; çağdaş bilim ve teknolojik metodları bilen, yorumlayan, kullanan, geliştiren ve alanındaki yeniliklere uyum sağlayan, üretken teknik insangücünün yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu konuda, teknik öğretim kurumlarımıza büyük iş düşmektedir.

Bu kurumlarımızdaki öğrencilerin iyi yetişmeleri için devletimiz her türlü desteği sağlamakta ve Hükümetimiz ile Dünya Bankası arasında imzalanan İkraz Anlaşmasıyla yürütülen Endüstriyel Okullar Projesiyle bu okullarımız, çağdaş eğitim imkanlarına kavuşturulmaktadır. Bu okullarımızda çeşitli meslek alanlarında ihtiyaç duyulan 42 adet yabancı teknik ders kitabının tercüme haklarının satın alınması, basım ve dağıtımlarının yapılarak öğrenci ve öğretmenlerimizin istifadesine sunulması, bu proje kapsamında yürütülen faaliyetlerden biridir.

Eğitim ve kültür düzeyleri yüksek, gelişen teknolojiye uyum sağlayabilen toplumlar, geleceğin dünyasının şekillenmesinde önemli rol oynayacaklardır.

Bu ve benzeri çalışmaların ülkemiz için yararlı olmasını diliyorum.

Nevzat AYAZ
Millî Eğitim Bakanı

SUNUŞ

Varlıklarını sürdürmek isteyen toplumlar, kalkınmanın gerektirdiği sayıda nitelikli insangücünü yetiştirmek için eğitime değer vermek ve ona bilimsel ve teknolojik bir nitelik kazandırmak mecburiyetindedirler.

Eğitim, Cumhuriyetin kuruluşundan beri ülkemizde yenileşme aracı olarak görülmüştür. Bugün Eğitim sistemimiz, bilim çağına girilen dünyamızda, toplumumuzun büyüyen ve çeşitlenen ihtiyaçlarına cevap vermede bir takım problemlerle karşı karşıyadır.

Eğitimle ilgili problemlerin çözümünde, yeni yöntemler, teknikler ve araçlar geliştirmek için araştırmalar yapmak, ayrıca daha önce yapılmış araştırmalar sonucu geliştirilen bilgi ve teknolojiyi ülkemize getirmek zorundayız.

Eğitime ayrılacak finansman kaynaklarının sınırlı olması, ülkemizi, genel bütçe dışındaki imkanlardan faydalanmaya zorlamaktadır. Devletimiz bu imkanları araştırmış, mesleki ve teknik öğretim kurumlarımızın bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmelere paralel olarak modernleştirilmesi için Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası (Dünya Bankası - IBRD) ile yapılan ikraz Anlaşmasıyla Endüstriyel Okullar Projesi uygulamaya konulmuştur.

Bu projenin amaçları; Endüstriyel Okulların yeni teknoloji ürünü makina ve teçhizatla donatılarak yenilenmesi, çeşitli meslek alanlarında müfredat programlarının geliştirilmesi, burslar ve yurt dışından danışman temin edilmesi yoluyla öğretmenlerimizin eğitilmesi ve çeşitli meslek alanlarında ders kitaplarının tercüme ve yayın haklarının satın alınarak Eğitim Sistemimize kazandırılmasıdır.

Proje ile belirlenen hedeflere büyük ölçüde ulaşılmıştır. Projenin amaçlarından biri olan çeşitli meslek alanlarında (Hidrolik - Pnömatik, Soğutma ve İklimlendirme, CNC, Döküm, Elektronik, Bilgisayar, PLC ve Metal İşleri) teknik ders kitapları, uzmanlardan kurulu komisyonlarca seçilmiş ve tercüme edilerek yayımlanmıştır.

Büyük kaynak ve emek harcayarak Eğitim Sistemimize kazandırdığımız kitapların öğretmen ve öğrencilerimize faydalı olmasını dilerim.

Salih ÇELİK
Projeler Koordinasyon
Kurulu Başkanı

Yazarın Ön Sözü

Programlanabilir mantık denetleyicileri (PLC'ler) ile ilgili bu kitapta, 484, 584 ve 884 Gould/Modicon denetleyici modelleri ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Mühendislik teknolojisi öğrencileri, teknik lise (enstitü) mezunları ve bu konuda çalışan mühendislerle yardımcı olmak amacıyla birçok çözümlü örnek verilmiştir.

PLC'ler, endüstride geniş bir uygulama alanında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır ve bu denetleyicilere olan talep artmaya devam edecektir. Tek bir kitap, varolan tüm PLC'leri ve uygulamalarını ele almak için yeterli değildir ve konuya hakkını veremez. Bu nedenle, elinizdeki kitapta tek bir üretici tarafından üretilen üç model denetleyici üzerinde durulmaktadır. Bu yolla, konunun, birçok spesifik örneği de içerecek şekilde, daha kapsamlı olarak ele alınması sağlanmıştır.

Gould Electronics, yaklaşık 1K belleği olan küçük PC0085'den, 8192 G/Ç portuna ve 128K belleğe sahip çok daha büyük 584L modeline kadar çok değişik modeller üretmiştir. Bu kitap için seçilen modeller, yazarın, düzenli olarak sınıflarda ve endüstri alanından kişilere bilgisayarla ilgili çeşitli dersler verdiği Northern Alberta Teknik Enstitüsü, Elektrik Bölümü'nde kullanılan modellerdir.

PC0085 modeli, merdiven mantığı yerine, zamanlayıcılar, sayıcılar ve atlama deyimleri ile birlikte VE-VEYA ve DEĞİL sembolleri kullanılarak programlanır. Programlama alanında, daha geleneksel merdiven mantığından, FUNCTION CHART, FUNCTION PLAN ve GRAFCET gibi yüksek düzeyli programlama dillerine ve Boole cebiri yaklaşımını kullanmaya yönelik artan bir eğilim söz konusudur. Mantıksal tasarım konulu 2. Bölümün kitaba eklenmesinin nedeni budur.

Diğer bir eğilim de, bilgisayarların, PLC'leri programlamak ve PLC'lerle iletişim kurmak için kullanılması yönündedir. Veri, bilgisayar tarafından saklanıp işlenebilir ve daha sonra çeşitli denetleyicilere aktarılabilir. Bugün bilgisayarlar, tasarlandıkları "sayı işlemlerinin" tümünü yaparken, işlemci belleğinin büyük bir bölümü, gerçek işlem kontrolü için kullanılabilir. Modbus, sadece bilgisayar ve PLC'ler arasında değil, aynı zamanda denetleyiciler arasında da bu iletişimi sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

Bu kitap, basit sayı sistemleri olan ondalık, ikili, sekizli, ikili kodlu ondalık ve onaltılı sistemleriyle ve bir sayı sisteminden diğerine dönüştürmeyle başlamaktadır.

2. Bölüm, mantık kapıları yardımıyla kontrol sistemlerinin tasarımına bir giriştir. Bu bölüm, basit seri ve/veya paralel kontrol sistemleri ile başlayıp, durdur/başlat motor kontrol devrelerini ele aldıktan sonra, durum diyagramları ve durum indirgeme teknikleri ile son bulmaktadır.

3. Bölüm, programlanabilir mantık denetleyicilerine genel bir giriş niteliğinde olup, katıhal (yarıiletken) devre elemanlarının yapısal zayıflığına değinmekte ve hata-emniyet tekniklerini vurgulamaktadır.

4. Bölüm, 484 modelinin kullanımı ile ilgili çok detaylı bilgiler ve endüstriyel işlem kontrolüne doğrudan uygulanabilecek örnekler vermektedir.

5. Bölüm, PLC geliştirme konusuna bir ilavedir. Bu bölüm, MC 6800 mikroişlemcisi ile arabirim iletişimini kapsamaktadır. Bu işlemci (veya bilgisayar), çeşitli denetleyicilerin ana kontrolü için ve önemli verilerin saklanması amacıyla kullanılabilir. Ayrıca bu bölüm, 484'ün tarama işlemi ve protokolü ile ilgili bütün ayrıntıları içermektedir.

6. Bölüm, Gould Electronics tarafından üretilen en büyük model olan 584 denetleyicisine ayrılmıştır. Bu model ile bir önceki model arasındaki farklara değinilmektedir. Bu modeli programlamak için P190 paneli kullanılmaktadır.

7. Bölüm, 884 modelini ve belirli özelliklerini anlatmaktadır. Metnin anlaşılabilirliği açısından gerekmedikçe, daha önce ele alınan konuların tekrarından mümkün olduğu kadar kaçınılmıştır. Bu modelin programlanmasında IBM PC kullanılmaktadır.

8. Bölüm, 5. Bölümde kullanılan makine diline karşılık Gould tarafından geliştirilen ve yüksek düzeyli dil kullanılarak denetleyiciler ve bilgisayarlar arasında iletişimi sağlayan bir kavram olan Modbus'a ayrılmıştır.

9. Bölüm, basit durdur/başlat/jog motor devrelerinden karmaşık alarm devreleri, giriş cihazlarının izlenmesi ve veri işleme gibi daha ileri kavramlara kadar birçok uygulanabilir çözümlü örnek içermektedir.

1, 2, 3, 4 ve 5. Bölümlerde kullanılan bilgiler, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle, A.D. Steckhahn ve J. Den Otter tarafından hazırlanmış olan *Mikroişlemciler İçin Endüstriyel Uygulamalar* kitabından alınmıştır.

Yazar, firmaya ait ürünlerin fotoğraflarının ve bunlarla ilgili gerekli bilgilerin sağlanması için gösterdikleri işbirliği ve gene firmanın yayımladığı el kitaplarından çeşitli kısımların aktarılması için verdikleri izin dolayısıyla Gould Electronics Ltd.'e teşekkür eder. Edmonton'daki Gould Electronics satış temsilcisi Marty E. Bince'e, önerileri için ve 9. Bölümde aktarılan birçok pratik uygulamayı sağladığından dolayı özellikle teşekkür ederim.

Ayrıca, meslektaşlarım Don Pratt, Al Loughlin ve Tom Kennedy'nin yardımlarından söz etmek isterim: Metni okuyup, önemli eleştirilerde bulundular. Metne son halini verirken, onların önerilerini göz önünde bulundurdum.

Başka işleri ertelemek durumunda kalsam da, bu çalışmayı tamamlamam için beni sabırla destekleyen karım Sina'ya; ayrıca bu kitabın ilerlemesi ve gelişmesine gösterdikleri ilgi için çocuklarımız Nelly, Anne, Edith ve Albert'e teşekkür ederim.

Job Den Otter

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Sayı Sistemleri	1
1.1	Ondalık Sistem	1
1.2	İkili Sistem	2
1.3	İkili Kodlu Ondalık Sistem	3
1.4	Sekizli Sistem	3
1.5	Onaltılı Sistem	4
1.6	Ondalık Çevirme	4
1.7	İkili Aritmetik	6
1.8	İşaretili ve İşaretsiz İkili Sayılar	8
	Çözümlü Örnekler	9
	Problemler	12
Bölüm 2	Mantık Devresi Tasarımı	13
2.1	Giriş	13
2.2	VE, VEYA, DEĞİL	14
2.3	Doğruluk Tabloları	16
2.4	Boole Önergeleri	17
2.5	Boole Teoremleri	18
2.6	Mantık Kapıları	24
2.7	Mantık Devreleri	28
2.8	Endüstriyel Uygulamalar	33
2.9	Durum Diyagramları	34
2.10	Durum İndirgeme	38
2.11	Saatli Sıralı Devreler	41
2.12	Sayıcılar	43
	Çözümlü Örnekler	45
	Problemler	48
Bölüm 3	Çalışma İlkeleri	50
3.1	İşlemci	51
3.2	Merdiven Diyagramı	53

3.3	Giriş/Çıkış Modülleri	54
3.4	Silisyum Kontrollü Doğrultucu	55
3.5	Triyak	57
3.6	Gürültü	59
3.7	Özel Durumlar	61
Bölüm 4	484 Denetleyici	63
4.1	Klavyenin Yapısı ve Çalışması	63
4.2	Programlama	70
4.3	NO ve NC Dış Elektrik Düğmeleri	71
4.4	Zamanlayıcılar ve Sayıcılar	74
4.5	Sıralayıcılar	77
4.6	Tarama	79
4.7	Bellek Düzenlemesi	83
4.8	Aritmetik Fonksiyonlar	83
4.9	Taşıma (MOVE)	88
4.10	Dönüştürme	90
4.11	Atlama ve Bypass (Köprüleme) G/Ç	91
4.12	Çoğullama	92
	Çözümlü Örnekler	95
	Problemler	100
Bölüm 5	Arabirim	102
5.1	Protokol	105
	Çözümlü Örnekler	106
	Problemler	129
Bölüm 6	584 Denetleyici	130
6.1	Klavye Kullanımı	130
6.2	Donanım Bağlantıları	131
6.3	Kaydedici (Register) Erişim Paneli	132
6.4	Sistem Düzenlemesi	135
6.5	Trafik Düzenleyici ve Adres Seçimi	140
6.6	Programlama	143
6.7	Düzenleme	145
6.8	Zamanlayıcılar ve Sayıcılar	146
6.9	Aritmetik Fonksiyonlar	146

6.10	Veri Aktarma Fonksiyonları	147
6.11	Mantık İşlemleri	153
6.12	Yüklenebilir Fonksiyon Bloku	163
	Çözümlü Örnekler	165
	Problemler	167
Bölüm 7	884 Denetleyici	171
7.1	Donanım Bağlantıları	171
7.2	Klavye Kullanımı	172
7.3	Sistem Kuruluşu	173
7.4	Trafik Düzenleyici	177
7.5	Düzenleme	181
7.6	Programlama	183
7.7	Zamanlayıcılar ve Sayıcılar	187
7.8	Aritmetik Fonksiyonlar	187
7.9	Veri Aktarma	193
7.10	Matris Fonksiyonları	199
7.11	Özel Fonksiyonlar	202
7.12	Yazılım	206
	Çözümlü Örnekler	206
	Problemler	212
Bölüm 8	Modbus	219
8.1	Protokol	219
8.2	Donanım	219
8.3	İletim Modları	221
8.4	Format	222
8.5	Programlama	224
	Çözümlü Örnekler	230
Bölüm 9	Programlama Örnekleri	232
9.1	Durdur/Başlat/Jog	232
9.2	Planya Tezgâhı	233
9.3	İki Hız Kademeli Motor	235
9.4	Darbe Dizisi	237
9.5	Yanıp Sönme Devresi	237
9.6	Tarama Hızı	237

9.7	İlerletme-Geriletme Pompaları	239
9.8	Tek Düğmeli Denetim	239
9.9	Matematiksel İşlemler	240
9.10	Tersten Sıralayıcı	240
9.11	Kaydedicilerin Silinmesi	241
9.12	Veri Saklama	242
9.13	Yük Atma	244
9.14	Çift Duyarlıklı Toplama	245
9.15	Ortalama Sayılar	248
9.16	Alarm İşaretçisi	250
9.17	İlerletme-Geriletme İşlemi	250
9.18	Aynı Anda İki Düğmeye Basma	253
9.19	Tablo Arama	254
9.20	FIFO Yığını	255
9.21	Karekök	256
9.22	Giriş Çoğullama	258
9.23	Çıkış Çoğullama	259
9.24	Ortalama Sayılar Toplamı $0 < 9999$	260
9.25	Ortalama Sayılar Toplamı > 9999	261
9.26	Motorların Çalışma Süresi	262
9.27	Alarm Devresi	264
9.28	Reçete Devresi	266
9.29	Reçete Saklama	267
9.30	Tablodan Tabloya Taşıma	270
9.31	Tablodan Tabloya Ters Sırada Taşıma	270
9.32	Sıralama Sayıları	271
9.33	Son Kontrol Durumu	272
9.34	584 Sıralayıcı	274
9.35	Ondalıktan İkili Kodlanmış Ondalığa (BCD)	275
9.36	Ortalama Değer	276
9.37	Çoklu Durdur/Başlat İstasyonu	276
9.38	İkaz Paneli	278
Ekler		282
Terimler Sözlüğü		304
İndeks		309

1

Sayı Sistemleri

Ondalık sistem günlük yaşantımızın ayrılmaz bir parçasıdır; para birimimiz ondalıktır ve bu yüzden başka bir sayı sistemi ile saymayı ve hesaplama yapmayı hayal etmek bile güçtür. Ama bugün tüm sayısal bilgisayarlarda, mikroişlemcilerde ve programlanabilir mantık denetleyicilerinde gerçekte olan şey de budur. Bu cihazlar tüm işlerini ikilik sistemi kullanarak yürütür. Bu sistem ve ilgili formları (yani, ikili kodlu ondalık, sekizli, ve onaltılı sistemler) ile ikili toplama ve çıkarma işlemleri bu bölümde incelenecektir. Sadece tamsayılar dikkate alınacaktır, çünkü ele alacağımız PLC'lerde sadece tamsayı kullanılır.

1.1 ONDALIK SİSTEM

Ondalık sistem, 10 sembol veya rakam —0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9— ile bunların sıralı kümesiyle ifade edilebilen sayılara dayanmaktadır; örneğin 5042_{10} (alt indis, sistemin *temel* veya *tabanını* gösterir). Bu sayı aşağıdaki gibi gösterilir:

10^3	10^2	10^1	10^0
1000	100	10	1
5	0	4	2

Böylece 5042_{10} sayısı aşağıdaki değeri alır:

$$\begin{array}{rcl}
 5 \times 1000 & = & 5000 \\
 0 \times 100 & = & 0 \\
 4 \times 10 & = & 40 \\
 2 \times 1 & = & 2 \\
 \hline
 & & 5042
 \end{array}$$

Her basamağın sayısal *ağırlığının*, sağdan sola gidildikçe 10 'un sabit bir faktörü ile çarpıldığına dikkat edin. Ele alınan tüm sayı sistemleri bu *konum ağırlıklı sisteminde* dayanır; yani, her basamağın değeri o basamağın pozisyonuna (konumuna) bağlıdır. Bu kavramın tam anlamıyla anlaşılması çok önemlidir. Örneğin, 274 sayısında, 2 rakamı iki adet yüz'ü, 7 rakamı yedi adet on'u ve 4 rakamı dört

adet bir'i göstermektedir. 2 en büyük ağırlığı taşır ve *en büyük değerlikli basamak* (MSD) ve 4 en küçük *değerlikli basamak* (LSD) olarak adlandırılır.

1.2 İKİLİ SİSTEM

İkili sistem, iki rakama (0 ve 1) dayalı bir sistemdir. Her sayı bu iki rakamla ifade edilebilir; örneğin 1101_2 . Bu sayı aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$\begin{array}{cccc} 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 8 & 4 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{array} = 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 13_{10}$$

Her basamağın sayısal ağırlığının, sağdan sola giderken 2'nin sabit bir faktörü ile çarpıldığına dikkat edin. Böylece, ondalık 13 sayısı ikili 1101 sayısına eşdeğer olmaktadır. Tablo 1.1, bazı tipik değerleri göstermektedir.

Doğal olarak öğrenciler şu soruyu sorabilir: Neden ikili sistem bu kadar önemlidir? Çünkü, *ikili sistem*, sadece iki duruma sahip herhangi bir sistemi ifade edebilmektedir: örneğin, elektrik sinyali ya (toprağa göre +5V gibi bir büyüklük olarak) vardır ya da (OV gibi) yoktur. Dolayısıyla, bir hattaki gerilim yüksekse, toprağa göre +5 V gibi, hattın *ikili* 1 durumunda olduğu; diğer taraftan eğer hat toprağa göre 0 V ise, hattın *ikili* 0 durumunda olduğu söylenir. Beş volt yüksek seviye gerilimi olarak seçilmiştir, çünkü birçok mikro işlemci 5 V'luk güç kaynağı ile çalışmaktadır ve böylelikle elektrik sisteminin bu iki durumu nispeten kolay bir şekilde tespit edilebilmektedir.

TABLO 1.1 İKİLİ SAYILAR

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	İkili ağırlık
128	64	32	16	8	4	2	1	Ondalık sayı
0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	1	0	0	4
0	0	0	0	1	1	1	1	15
1	0	0	0	0	0	0	0	128
1	1	1	1	1	1	1	1	255

1.4 Sekizli Sistem

Fakat 0 ile 5 V arasında hangi noktada 0,1'e dönüşmektedir? Aşağıdakiler bu konuda genel kabul görmüş standartlardır.

- Gerilim 0.4 V'a kadar ise değer sıfır'dır.
- Gerilim 2.4 ile 5 V arasında ise değer bir'dir.
- Gerilim 0.8 ile 2.0 V arasında ise değer belirsizdir. Bu durumda mikro işlemciyi oluşturan elektrik cihazının tepkisi (cevabı) belirsizdir ve işlem yanlış sonuçlanabilir.

1.3 İKİLİ KODLU ONDALIK SİSTEM

BCD (ikili kodlu ondalık) sayı sistemi, 8421 ağırlık sistemine dayalı bir ikili sistemdir. Herhangi bir sayı bu dört basamakla ifade edilebilir: örneğin,

8421	8421	8421	Ağırlık
0111	1000	1001	BCD gösterimi
7	8	9	Ondalık gösterimi

Böylelikle BCD notasyonunda $789_{10} = 0111\ 1000\ 1001$. Bu sistem, her basamağın ayrı ayrı kodlandığı sayısal görüntü birimleri ve sayısal metrelerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

1.4 SEKİZLİ SİSTEM

Sekizli sayı sistemi, sekiz rakama —0,1,2,3,4,5,6 ve 7— dayalı bir sistemdir. Herhangi bir sayı bu sekiz rakamla ifade edilebilir. Örneğin: 675_8 . Bu sayı şu şekilde düşünülebilir:

8^2	8^1	8^0	
64	8	1	
6	7	5	$= 6 \times 64 + 7 \times 8 + 5 \times 1 = 445_{10}$

Sayısal ağırlıklarını daha önceki örneklerde olduğu gibi arttığına ve ondalık sayıya dönüşümün ve $445_{10} = 675_8$ gösteriminin kolaylıkla yapılabildiğine dikkat edin.

İkili sayıların sekizli formları aşağıdaki gibi elde edilebilir:

421	421	421	İkili ağırlık
110	111	101	İkili gösterim
6	7	5	Sekizli gösterim

Böylece, $675_8 = 445_{10} = 110111101_2$.

1.5 ONALTILI SİSTEM

Onaltılı sistem, 16 rakama ve/veya sembole dayalı bir sistemdir. —0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E ve F ($A_{16} = 10_{10}$, $B_{16} = 11_{10}$, vb). Herhangi bir sayı bunların sıralı bir kümesi ile ifade edilebilir: örneğin, AF6. Bu sayı ondalık karşılığına aşağıdaki gibi çevrilebilir:

16^2	16^1	16^0	Ağırlık
A	F	6	Onaltılı gösterim
$= A \times 16^2 + F \times 16^1 + 6 \times 16^0$			
$= 10 \times 256 + 15 \times 16 + 6 \times 1 = 2806_{10}$			

Bu sayı, aynı zamanda aşağıdaki gibi ikili notasyonla da ifade edilebilir:

8421	8421	8421	Ağırlık
A	F	6	Onaltılı sayı
1010	1111	0110	İkili sayı

$A_{16} = 10_{10} = 1010_2$ ve $F_{16} = 15_{10} = 1111_2$ olduğunu unutmayın. Böylelikle, $AF6_{16} = 101011110110_2$ olmaktadır. Onaltılı sayı sistemi, mikroişlemcilerin programlanmasında ve bazı PLC'lerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Her sayı sisteminden ondalık sisteme dönüşümün yöntemi gösterilmiştir. Sonraki paragrafta ele alınacak olan ondalıktan ikiliye dönüşüm de oldukça açıktır.

1.6 ONDALIK ÇEVİRME

Bir ondalık sayının ikili sayıya veya ikili sistemle ilgili bir sayıya çevrilmesi aşağıdaki gibi gerçekleştirilir:

ÖRNEK 1.1

25 ondalık sayısını ikili sayıya çevirin.

Ondalık sayıyı 2'ye bölerek kalanları aşağıdaki gibi kaydedin:

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{25}{2} & = & 12 + \text{kalan } 1 \\
 \frac{12}{2} & = & 6 + \text{kalan } 0 \\
 \frac{6}{2} & = & 3 + \text{kalan } 0 \\
 \frac{3}{2} & = & 1 + \text{kalan } 1 \\
 \frac{1}{2} & = & 0 + \text{kalan } 1
 \end{array}$$

EKDB

sonuç = 1 1 0 0 1

Bu sonuç, (mikroişlemcilerin veya PLC'lerin 8-bit veya 16-bit kaydedicileriyle uygunluk sağlamak amacıyla) sayının ön tarafına uygun sayıda sıfır ilave ederek 8-bit veya 16-bit formunda, örneğin $00011001_2 (= 25_{10})$ şeklinde yazılabilir.

Ondalık sayının sekizli veya onaltılı sayıya çevrilmesi yöntemi az önce gösterildiği gibidir; ancak burada bölen sayılar 8 veya 16 olarak değişir.

ÖRNEK 1.2

229_{10} 'u sekizli sayıya çevirin.

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{229}{8} & = & 28 + \text{kalan } 5 \\
 \frac{28}{8} & = & 3 + \text{kalan } 4 \\
 \frac{3}{8} & = & 0 + \text{kalan } 3 \\
 \text{sonuç} & = & 345_8
 \end{array}$$

ÖRNEK 1.3

227_{10} 'yi onaltılı sayıya çevirin.

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{227}{16} & = & 14 + \text{kalan } 3 \\
 \frac{14}{16} & = & 0 + \text{kalan } 14 \quad (14 = E) \\
 \text{sonuç} & = & E3_{16}
 \end{array}$$

1.7 İKİLİ ARİTMETİK

Burada aritmetik işlemlerinin sadece iki biçimi, toplama ve çıkarma işlemleri ele alınmıştır. Çünkü, elektronik mantık devrelerinde ve mikroişlemcilerde sadece bu iki işlem kullanılmaktadır.

İkili aritmetikte kullanılan *ikili toplama*, sadece aşağıda gösterilen durum için normal aritmetikten farklıdır:

$$0 + 0 = 0$$

$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \text{ elde } 1$$

$$\text{sonuç} = 10_2 = 2_{10}$$

ÖRNEK 1.4

1001 ve 0101 ikili sayılarını toplayın.

$$\begin{array}{r} 1001 \\ + 0101 \\ \hline 1110 \end{array}$$

Sağdaki birinci sütunda $1 + 1$ 'in toplamı 0 olur ve bir sonraki sütuna elde 1 taşınır.

Geriye iki sayı nasıl çıkarılır? sorusu kalmaktadır Cevap: 2'ye tümleyen olarak adlandırılan matematiksel bir yöntemle. Bu yöntemde pozitif bir sayı kendi negatif eşdeğerine dönüştürülür. Bu eşdeğer daha sonra sonucu bulmak için diğer sayı ile toplanır. Mikroişlemciler ve ilgili cihazlar bu şekilde çalışır. Bir ikili sayı 2'ye tümleyenine aşağıdaki gibi dönüştürülür:

ÖRNEK 1.5

00001011 sayısını 2'ye tümleyenine (negatif eşdeğerine) dönüştürün.

1. Adım : Orijinal sayının 1'e tümleyenini oluşturun, yani 1'leri 0'la, 0'ları 1'le değiştirin:

Orijinal Sayı	1'e tümleyeni
00001011	11110100

2. Adım : 1'e tümleyen formunun en küçük değerlikli konumuna 1 ilave edin; yani,

Orijinal Sayı	1'e tümleyeni	2'ye tümleyeni
00001011	11110100	$11110100 + 1 = 11110101$ $= -11_{10}$

Böylece, 11110101 sayısı, 00001011 sayısının 2'ye tümleyeni olmaktadır.

Çıkarma işlemi 2'ye tümleyen formunda yapılacağı zaman çıkan sayı ile eksiltilecek sayının aynı sayıda ikili basamağa sahip olması gerektiğini unutmayın. Eğer bir sayı diğerine göre daha az sayıda bite (binary digits'in kısaltılmışı) sahip ise, 2'ye tümleyen dönüşümünü yapmadan önce, az sayıda bite sahip olan sayının soluna diğer sayının bit sayısına eşit olacak kadar sıfır ilave edilmelidir; aksi takdirde hatalı bir sonuç elde edilebilir. (Daha küçük PLC'lerin 8-bitli kaydedicilerine uygunluk sağlamak için 8-bitli sayı kullanın.)

ÖRNEK 1.6

11'den 7'yi çıkarın.

Ondalık	İkili
11	00001011 (eksiltilecek)
7	00000111 (çıkan)
4	----- sonuç

1. Adım : 2'ye tümleyenini kullanarak 7'yi -7'ye dönüştürün.

orijinal	1'e tümleyen	2'ye tümleyen
00000111	11111000	1 ekle 11111001

2. Adım : Çıkan sayının 2'ye tümleyenini eksiltilecek sayı ile toplayın.

$$\begin{array}{r} 11_{10} = 00001011 \\ 2'ye tümleyenini = + 11111001 \\ \hline \text{sonuç} = 1\ 00000100 = 4_{10} \quad (1+1=0, \text{ elde } 1) \end{array}$$

Kaydedicide sadece 8 bit saklanabileceği için sekizinci taşıma biti bu durumda ihmal edilir.

1.8 İŞARETLİ VE İŞARETSİZ İKİLİ SAYILAR

İkili aritmetik işaretli veya işaretsiz olabilir. İşaretsiz 8-bitlik bir sayı aşağıdaki gibi gösterilebilir:

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	Bit konumu
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	İkili ağırlık
128	64	32	16	8	4	2	1	

Eğer sayı işaretsiz ise, b7 ağırlıklı bit olarak kabul edilir, yani 2 üzeri 7 = 128'dir ve ikili gösterim 0 ile 255 arasında bir aralığa sahiptir. Tablo 1.1, bu aralıktaki bazı tipik değerleri göstermektedir.

Buna karşılık, eğer sayı *işaretli* ise veya 2'ye tümleyeni gösterimi söz konusu ise, b7 ağırlıklı bit olarak değil işaret biti olarak kullanılır. Bu, geriye kalan b0-b6 bit'lerinde yer alan sayının pozitif veya negatif olduğunu gösterir. Tablo 1.2, bazı tipik değerleri göstermektedir.

TABLO 1.2 İKİLİ SAYILARIN 2'YE TÜMLEYEN BİÇİMİNDE GÖSTERİMİ

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	Ondalık sayı
1	0	0	0	0	0	0	0	-128
1	0	0	0	0	0	0	1	-127
1	1	1	1	1	1	1	0	-2
1	1	1	1	1	1	1	1	-1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	1	1	1	1	1	1	1	127

Tablodan da anlaşılacağı üzere, eğer b7=1 ise sayı negatif, eğer b7=0 ise sayı pozitifdir ve 0 da pozitif olarak kabul edilir. Böylece bir bayt -128 ile +127 arasında herhangi bir sayıyı ifade edebilmektedir.

ÖRNEK 1.7

5'ten 12'yi çıkarın.

1. Adım : 12'nin ikili formunu 2'ye tümleyen formuna dönüştürün.

Orijinal sayı	1'e tümleyeni	2'ye tümleyeni
00001100	11110011	11110011+1=11110100 = -12

2. Adım : Çıkan sayının 2'ye tümleyenini eksiltilecek sayı ile toplayın.

00000101	(eksiltilecek)
+ 11110100	(dönüştürülmüş çıkan)
11111001	

En büyük değerlikli konumda yer alan 1, sonucun negatif olduğunu göstermektedir ve 2'ye tümleyen formundadır. Ondalık formdaki doğru sonucu almak için sonucu 2'ye tümleyenine dönüştürmek gerekmektedir.

Orijinal sayı	1'e tümleyeni	2'ye tümleyeni
11111001	00000110	00000111 = 7

Cevap 7_{10} 'dir ve negatiftir, böylece nihai cevap = -7_{10} olur.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

ÖRNEK T1.1

FA_{16} 'yı ikili sayıya dönüştürün.

$$F_{16} = 15_{10} \quad A_{16} = 10_{10} \quad 15_{10} = 1111_2$$

$$10_{10} = 1010_2 \quad FA_{16} = 1111 \ 1010_2$$

ÖRNEK T1.2

FA_{16} 'yı ondalık sayıya dönüştürün.

$$F \times 16^1 = 15 \times 16 = 240$$

$$A \times 16^0 = 10 \times 1 = 10$$

$$FA_{16} = 250_{10}$$

ÖRNEK T 1.3

6F ile 2A'yı toplayın.

$$\begin{array}{r}
 6 \quad F \\
 + 2 \quad A \\
 \hline
 8 \quad 25 \quad (F+A = 15+10) \quad (25'ten \ 16 \text{ çıkarın, elde 1 var}) \\
 + 1 \quad -16 \\
 \hline
 9 \quad 9 \quad 6F + 2A = 99_{16}
 \end{array}$$

ÖRNEK T1.4

BCD 001101111001 sayısını ondalık eşdeğerine dönüştürün.

$$\begin{array}{ccc}
 0011 & 0111 & 1001 \\
 3 & 7 & 9
 \end{array}$$

ÖRNEK T 1.5

İkili 1111101010010010'ı onaltılı eşdeğerine dönüştürün.

$$\begin{array}{cccc}
 1111 & 1010 & 1001 & 0010 \\
 F & A & 9 & 2
 \end{array}$$

ÖRNEK T 1.6

Onaltılı 8C4'ü ikili eşdeğerine dönüştürün.

$$\begin{array}{ccc}
 8 & C & 4 \\
 1000 & 1100 & 0100
 \end{array}$$

ÖRNEK T 1.7

Ondalık -5 sayısını onaltılı karşılığına dönüştürün.

$$\begin{array}{rcl}
 0000 \ 0101 & = & 5 \\
 1111 \ 1010 & = & 1'e \text{ tümleyeni} \\
 + 0000 \ 0001 & = & 1 \text{ ile topla} \\
 \hline
 1111 \ 1011 & = & 2'ye \text{ tümleyeni} = -5 = FB
 \end{array}$$

ÖRNEK T1.8

FF'i sekizli koda dönüştürün.

$$FF = 1111 \ 1111 = 11 \ 111 \ 111 = 011 \ 111 \ 111$$

$$FF_{16} = 377_8$$

ÖRNEK T 1.9

2'ye tümleyenini kullanarak 37'den 65'i çıkarm.

$$+ 37 = 00100101$$

$$+ 65 = 01000001$$

$$- 65 = 10111111$$

$$00100101$$

$$+ 10111111$$

$$11100100$$

b7 = 1 olduğundan, sonuç 2'ye tümleyen formunda ve negatiftir. Sonucun 2'ye tümleyenini alıp soluna eksi işareti konulunca:

$$11100100 = 00011100_2 = -28_{10}$$

elde edilir.

ÖRNEK T1.10

0'dan 15'e kadar ikili sayıların tablosunu oluşturun.

$$0000 = 0$$

$$0001 = 1$$

$$0010 = 2$$

$$0011 = 3$$

$$0100 = 4$$

$$0101 = 5$$

$$0110 = 6$$

$$0111 = 7$$

$$1000 = 8$$

$$1001 = 9$$

$$1010 = 10$$

$$1011 = 11$$

$$1100 = 12$$

$$1101 = 13$$

$$1110 = 14$$

$$1111 = 15$$

En küçük değerlikli sütunda, her konunun 0'dan 1'e veya 1'den 0'a değiştiğine dikkat edin. Bu sütunun hemen solundaki ilk sütunda değişimler ikiye ikiye, sola doğru üçüncü sütunda dörder dörder ve en sol sütunda da sekizer sekizer olmaktadır.

PROBLEMLER

- 1.1 Aşağıdaki ondalık sayıları ikiliye dönüştürün: 531, 29, 87, 1085, 345.
 1.2 Aşağıdaki ikili sayıları ondalığa dönüştürün: 00001111, 00101101, 11100011, 00110011.
 1.3 Aşağıdaki ikili sayıları sekizliye dönüştürün: 11001100, 11100011, 00011100, 10101010, 00110011
 1.4 2'ye tümleyen tekniğini kullanarak 83'ten 35'i çıkartın.
 1.5 Aşağıdaki tabloyu tamamlayın.

Ondalık	İkili	Sekizli	Onaltılı
63			
	10110110		
		27	
			AD

2

Mantık Devresi Tasarımı

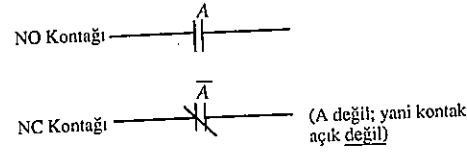
Bugünkü şekliyle mantık devresi tasarımı, temelde, E.C. Shannon, S.H. Caldwell, D. Zissos ve burada sayılamayacak kadar fazla olan diğer birçok kişinin çabaları sonucudur. Tasarım teknikleri, Shannon öncesi dönemlerdeki deneme yanılma yönteminden, günümüzdeki Boole eşitlikleri ve indirgeme teknikleri gibi ileri yöntemlere doğru bir gelişme göstermiştir. Böylelikle günümüzün öğrencileri, karmaşık devreleri tasarlamak için oldukça basit komut kümelerini kullanabilmektedir.

Programlanabilir mantık denetleyicileri, denetleme devrelerinin karmaşıklığını daha da azaltmıştır; bu nedenle, bu bölüm, PLC çalışmaları için bir önkoşul niteliğinde değildir. Yeni kompakt modellerde programlama için mantık sembolleri kullanılmakla birlikte, bazı durumlarda, 584 Gould/Madicon modeli tarafından yürütüldüğü biçimiyle bit işlemlerinin ve denetleme devrelerinin tasarımı için Boole eşitliklerinin anlaşılması yararlı olacaktır. Bu bölüm bir özet olarak tasarlanmıştır; Boole eşitliklerinin gelişimine ve bazı indirgeme tekniklerine kısaca değinilecektir.

2.1 GİRİŞ

Günümüzün teknikleri her şeyin ya şu ya da bu olduğu önermesine dayanmaktadır; yani sadece iki durum vardır. Bir bağlantı ya açıktır ya da kapalı, bir lamba ya yanyordur ya da sönmüştür, her şey ya siyahtır ya da beyaz. Gri tonlar yoktur.

Bu kavramları matematiksel terimler haline getirmek için ikili sayılar kullanılmıştır. $A = 0$ (sıfır), açık bir bağlantıyı, enerjisi olmayan bir motoru veya röleyi, veya söndürülmüş bir lambayı matematiksel olarak ifade etmek için kullanılır. Diğer taraftan 1 (bir), kapalı bir bağlantıyı, enerjisi olan bir motoru veya röleyi, veya yanan bir lambayı matematiksel olarak ifade eder.



Şekil 2.1 (A.D. Steckhahn/J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Her bağlantı, röle, motor ve diğerlerine kimlik olarak genellikle bir büyük harf verilir ve bağlantı ya *normalde açık* (NO) ya da *normalde kapalı* (NC) olduğundan, Şekil 2.1'de gösterilen tanımlama yöntemi kullanılır. Kimlik harfinin üzerindeki çizgi, bağlantının açık olmadığını göstermektedir ve sadece iki durum olduğu için, eğer bağlantı açık değilse, mutlaka kapalı olmak durumundadır. Kimlik harfleri, A, B, C, vb, *gerçek harf şeklindeki semboller* veya *değişkenler* olarak, aynı şekilde, $\bar{A}$, $\bar{B}$, $\bar{C}$, vb, gerçek harflerin tümleyeni olan *terslenmiş harf şeklindeki semboller* olarak adlandırılır. Açığın tümleyeni kapalı, kapalıının tümleyeni açık olduğundan, 1'in tümleyeni 0, 0'ın tümleyeni 1'dir.

2.2 VE, VEYA, DEĞİL

Üç temel mantıksal kavram kullanılır: VE, VEYA, DEĞİL:

$$A \text{ VE } B \quad (A \cdot B = AB) \quad (2.1)$$

Mantıksal olarak nokta VE anlamındadır ve noktanın kaldırılması anlamda bir kayba yol açmaz.

(Matematiksel olarak nokta çarpmayı göstermektedir.)

$$A \text{ VEYA } B \quad (A + B) \quad (2.2)$$

Mantıksal olarak artı işareti VEYA anlamındadır. (Matematiksel olarak artı işareti toplamayı göstermektedir.)

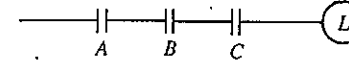
$$A \text{ DEĞİL } (\bar{A}) \quad (2.3)$$

Eğer motor enerjili değilse, enerjisiz demektir.

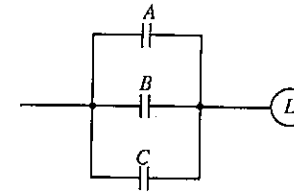
Elektrik sistemlerinde, seri ve paralel olmak üzere sadece iki çeşit devre vardır.

Seri devreler, VE mantıksal kavramına uyar (Bakınız. Şekil 2.2). Lamba, aşağıdaki Boole ifadesinde yazıldığı gibi A ve B ve C kapalı olduğu zaman yanacaktır:

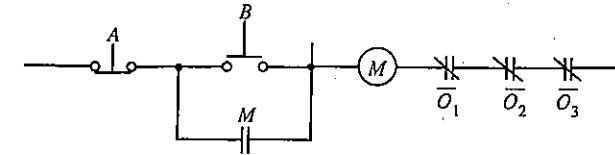
$$L = ABC \quad (2.4)$$



Şekil 2.2 (A.D. Steckhahn/J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 2.3 (A.D. Steckhahn/J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 2.4 (A.D. Steckhahn/J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Paralel devreler, VEYA mantıksal kavramına uyar (bakınız Şekil 2.3). Lamba, aşağıdaki Boole ifadesindeki gibi, A veya B veya C bağlantısı kapalı olduğu zaman yanacaktır:

$$L = A + B + C \quad (2.5)$$

Aşağıdaki Boole ifadesinde yer alan ve Şekil 2.4'te de görülen basit motor durdur/-başlat devresinde olduğu gibi bunların bileşimleri de söz konusu olabilir:

$$M = \bar{A} (B + M) \bar{O}_1 \cdot \bar{O}_2 \cdot \bar{O}_3 \quad (2.6)$$

Motorun manyetik başlatıcısı (starteri), sadece durdur düğmesi basılı değilse ve aşırı yük açılmamışsa ve çalıştırma düğmesine basılmışsa veya bağlantı M kontağı kapalı ise, enerjili duruma gelecektir.

2.3 DOĞRULUK TABLOLARI

Boole ifadelerinin doğruluğunun kanıtlanması için doğruluk tabloları kullanılabilir. Tablo şu şekilde oluşturulur:

1. İfadeyi yazın:

$$L = A + B$$

(2.7)

2. Bir tablo oluşturun:

A	B	$L = A + B$

(2.8)

3. Her girdi değişkeninin iki ikili değerini yazıp sonucu oluşturun (0+0=0 gibi)

A	B	$L = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(2.9)

4. (2.9)'da görüldüğü gibi, sadece $L = 1$ olduğunda cihaz enerjilenecek veya aktif olacaktır; bunun için, bağlantı A veya B 'nin veya her ikisinin birden kapalı olması gerekmektedir.

5. Aynı yöntemi $L = A \cdot B$ için tekrarladığımızda, doğruluk tablosu aşağıdaki gibi olacaktır:

A	B	$L = A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(2.10)

Temelde doğruluk tabloları, iki veya daha fazla Boole ifadesinin doğruluğunun tespiti için kullanılır. Örneğin, eğer tablodaki aynı değerler her değer için aynı sonucu veriyorsa; bu, ifadelerin aynı olduğunu gösterir.

$$AC + \overline{A}B + BC = A\overline{B} + BC \quad (2.11)$$

Doğrulama için, bir doğruluk tablosu oluşturulup tüm değerler tamamlandıktan sonra tablo her değer için karşılaştırılır. 1, 2 ve 3. sütunlar A, B , ve C 'nin olası tüm birleşimlerini içermektedirler.

Sütunlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	A	B	C	$\overline{B}$	AC	$\overline{A}B$	BC	$AC + \overline{A}B + BC$	$A\overline{B} + BC$
	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	1	0	0	0	1	1	1
	1	0	0	1	0	1	0	1	1
	1	0	1	1	1	1	0	1	1
	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	0	1	0	1	1	1

(2.12)

5. sütunu oluşturmak için 1. ve 3. sütunu birleştirin.
 6. sütunu oluşturmak için 1. ve 4. sütunu birleştirin.
 7. sütunu oluşturmak için 2. ve 3. sütunu birleştirin.
 8. sütunu oluşturmak için 5., 6. ve 7. sütunu birleştirin.
 9. sütunu oluşturmak için 6. ve 7. sütunu birleştirin.

8. ve 9. çıkış sütunları birbirinin aynıdır, bu da: $AC + \overline{A}B + BC = A\overline{B} + BC$ ifadesini kanıtlar. Okuyucu, bir röle devresi çizerek, AC bağlantılarının paralel yolunun, aslında gereksiz olduğunu akıl yürütme yoluyla doğrulamaya çalışmalıdır.

2.4 BOOLE ÖNERMELERİ

Boole önermelerinin sembolik ve matematiksel gösterimleri Şekil 2.5'te verilmektedir.

2.5 BOOLE TEOREMLERİ

Bu kısımda, Boole ifadelerinin karmaşıklığını ve hacmini indirmek için kullanılan bir dizi teknikten söz edeceğiz. Bu kısım dört parçaya ayrılmıştır:

1. De Morgan Teoremi ve İkiz (dual)
2. Kapsanan Terim Teoremi
3. Seçimli Çarpımlar Teoremi
4. Seçimli Toplamlar Teoremi

De Morgan Teoremi

De Morgan tarafından geliştirilen teorem, açıklanacağı gibi, VEYA ve VE ifadelerinin tümleyeninde kullanılır.

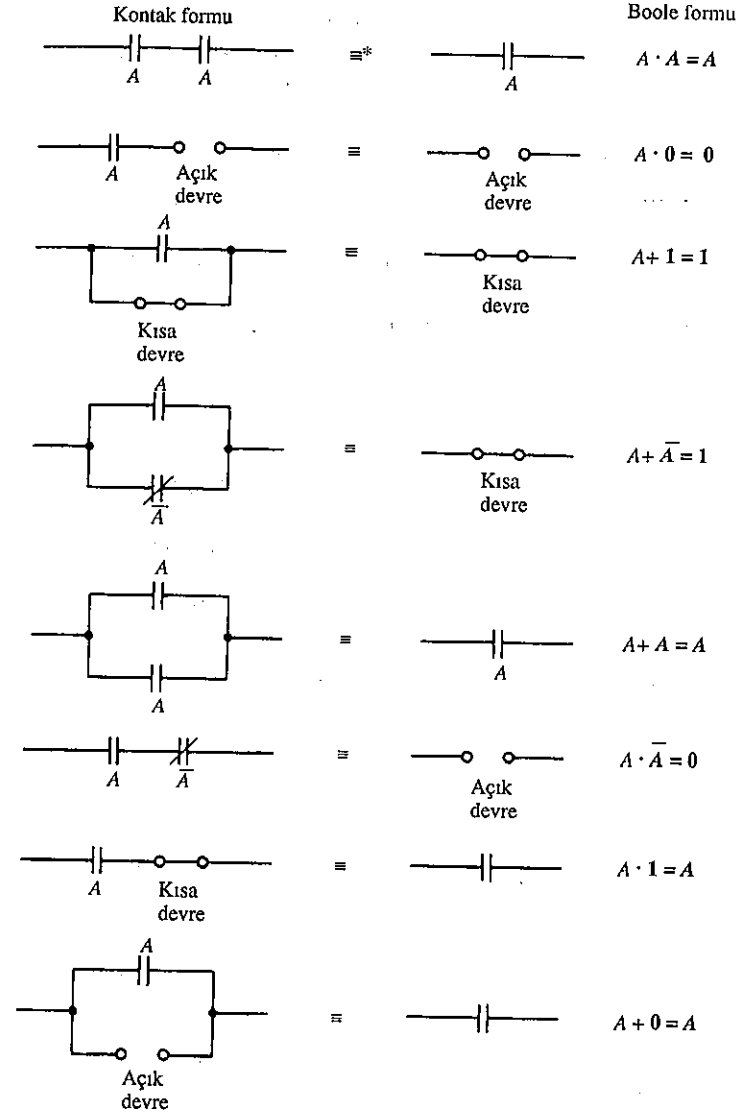
1. Adım Tüm çarpımları parantez içine alın ve tüm işlemleri gösterin; ifadenin tamamı üzerine tümleyen işareti koyun. Örneğin,

$$(A + \overline{B}C) D\overline{E} \text{ ifadesi } \overline{[A + (\overline{B} \cdot C)] \cdot (D \cdot \overline{E})} \text{ olur.} \quad (2.21)$$

2. Adım Harf şeklindeki sembollerin tümleyenini alın ve tüm operatörleri değiştirin, ancak parantezleri değiştirmeyin.

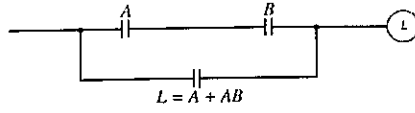
$$\overline{[A + (\overline{B} \cdot C)] \cdot (D \cdot \overline{E})} \text{ ifadesi } \overline{A} \cdot (\overline{\overline{B}} + \overline{\overline{C}}) + (\overline{D} + \overline{\overline{E}}) \text{ olur.} \quad (2.22)$$

Tümleyen tümleyeninin orijinal ile aynı olduğunu unutmayın ($\overline{\overline{B}} = B$).



• Eşdeğerliği gösterir.

Şekil 2.5 (A.D. Steckhahn/J. Den Otter, Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alıntıdır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 2.6 (A.D. Steekhaln/I. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

3. Adım İstenmeyen parantezleri kaldırınca sonuç aşağıdaki gibi olur:

$$\bar{A}(B + \bar{C}) + \bar{D} + E \quad (2.23)$$

İkili (dual). Boole ifadelerinin ikili (dual) özelliği sadece operatörlerin, yani + ve · işaretlerinin değiştirilmesi ile elde edilir. Örneğin, $AB + \bar{A}\bar{B}$ ifadesi $(A + B) \cdot (A + \bar{B})$ şekline dönüşür. Bu teorem, daha sonra görüleceği gibi indirgeme amacıyla kullanılabilir.

Kapsanan Terim Teoremi

Şekil 2.6'daki devrenin Boole ifadesi,

$$L = A + AB = A \quad \text{şeklindedir.} \quad (2.24)$$

Lamba, eğer A kontağı veya A ve B kontakları kapalı ise yanacaktır. Açıkçası, sadece A kontağı kapalı olduğunda lambanın yanacağı görülecektir. Bu nedenle B kontağı fazlalıktır ve hiçbir işe yaramaz. Teoreme göre, eğer bir terim bir başka terim tarafından tamamen kapsanıyorsa, daha büyük olan terimin fazlalıktır.

ÖRNEK 2.1

$$L = AB + ABCD = AB \quad (2.25)$$

Buna karşılık, $L = ABC + ABD$ ifadesinde hiçbir terim diğeri tarafından tamamen kapsanmaz; bu nedenle teorem geçerli değildir ve Boole ifadesi indirgenemez.

Seçimli Çarpımlar Teoremi

Çarpma işleminin varlığı veya yokluğu bir Boole ifadesinin sonucunu değiştirmiyorsa, o çarpma işleminin seçimli olduğu söylenir (Şekil 2.8'in eşdeğeri olan Şekil 2.7'ye bakınız). (2.16) önermesinden,

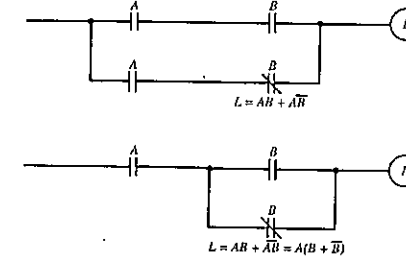
$$(B + \bar{B}) = 1$$

ve (2.19) önermesinden,

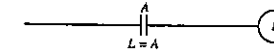
$$A \cdot 1 = A$$

$L = A$ devrenin $L = A(B + \bar{B})$ olarak

yazılabileceği ve bunun doğru olduğu görülebilir. Ancak, birinci devre bu durumu açıkça gösterememektedir ve eğer başka bağlantılar da eklenmiş olsaydı, bu fazlalık gözden kaçabilirdi.



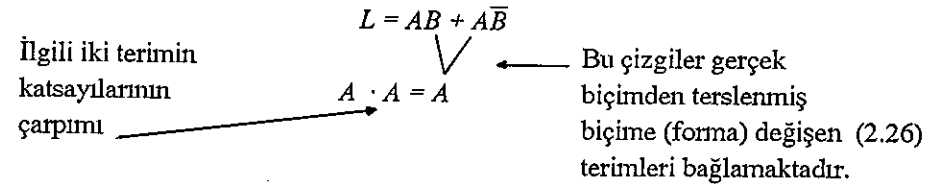
Şekil 2.7 (A.D. Steekhaln/I. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 2.8 (A.D. Steekhaln/I. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Bu teoremi kullanmak için eşitliği $(A + B) \cdot (C + D)$ şeklindeki toplamaların çarpımı olarak değil, çarpımların toplamı olarak, yani $AB + CD$ şeklinde yazın. Daha sonra, her çarpım için, çarpımın elemanlarının herhangi birisinin tümleyeninin, diğer terimlerin herhangi biri içerisinde bulunup bulunmadığını araştırın. $L = AB + \bar{A}\bar{B}$ örneğinde, AB terim bir sonraki $\bar{A}\bar{B}$ terimi ile karşılaştırılır ve B 'nin terslenmiş halinin varolduğu bulunur. Fakat A her iki terim içerisinde aynı kalır, bu nedenle teorem uygulanabilir.

Bu teorem kullanımını kolaylaştırmak için grafiksel bir teknik mevcuttur; bu, aynı zamanda ifadenin gerçekte ne duruma geldiğini de hatırlatmaya yarar.



Bu teorem kullanılarak oluşturulan (A) terimi *seçimli terim* olarak adlandırılır. Bu terim seçimlidir; çünkü, ifadenin iki ana üyesinden oluşturulmuştur ve bu ana üyeler, birlikte, seçimli terimin etkisini yaratabilmektedir. Buna çarpım deniyor,

çünkü formunu (biçimini) değiştiren terimin katsayılarının çarpımından oluşmaktadır. Seçimli çarpım bir kez elde edildikten sonra, ek bir terim olarak sonucu değiştirmeksizin orijinal ifadeye dahil edilebilmektedir. Genellikle şu şekilde yazılmaktadır:

$$L = (A) + AB + A\bar{B} \quad (2.27)$$

Parantezlerin kullanımı terimin seçimli olduğunu hatırlatmak içindir. Kapsanan terim teoreminin kullanımıyla, (A)'nın hem AB hem de A $\bar{B}$ 'nin içinde bulunduğu ve bu nedenle her ikisinin, yani ana terimlerinin yerine kullanılabileceği açıkça görülebilir. Dolayısıyla,

$$L = AB + A\bar{B} = A \quad (2.28)$$

ÖRNEK 2.2

$$L = AB + A\bar{B}C \quad (2.29)$$

AC

$$L = (AC) + AB + A\bar{B}C$$

(AC) terimi A $\bar{B}C$ teriminin içinde yer almaktadır; bu nedenle (AC), ana terimlerinden biri olan A $\bar{B}C$ yerine kullanılabilir. Böylece,

$$L = AB + AC \quad (2.30)$$

ÖRNEK 2.3

$$L = AB + \bar{B}C + AC \quad (2.31)$$

AC

AC terimi orijinal ifadenin içinde yer almaktadır ve AC ayrıca, AB ve $\bar{B}C$ terimleriyle seçimli çarpım olarak oluşturulmuştur; bu nedenle AC terimi orijinal ifadeden atılabilir, çünkü onunla sağlanan sonuç, AB + $\bar{B}C$ terimleriyle de sağlanır. Böylece,

$$L = AB + \bar{B}C \quad (2.32)$$

(AC), ancak ve ancak onu oluşturan terimler ifade içinde kaldığı sürece seçimli terimdir.

ÖRNEK 2.4

$$L = AB + \bar{B}C + AC + \bar{B}C$$

$$L = AB + \bar{B}C + AC + \bar{B}C \quad (2.33)$$

AC AB

Bu örnek iki seçimli çarpım üretir ve seçimli çarpımlardan biri olan AC, orijinal ifadeden çıkartıldığında,

$$L = AB + \bar{B}C + \bar{B}C \quad (2.34)$$

ifadesi kalır.

Bu durumda AB teriminin artık seçimli terim olmadığı görülür; yani, geriye kalan $\bar{B}C$ ve $\bar{B}C$ terimleriyle oluşturulamaz. Buna karşılık AC terimi, AB ve $\bar{B}C$ terimlerinden oluşturulabilir ve dolayısıyla seçimlidir.

Seçimli çarpımlar teoremi uygulanacağı zaman, indirgeme konusunda "fazla ileri gitmemeye" özen göstermek gerekir; aksi takdirde, geriye kalan ifade orijinal ifadenin eşdeğeri olmayabilir. Bu noktada, okuyucu, seçimli çarpım AB'nin iptal edildiği iki ifade olan, AB + $\bar{B}C$ + $\bar{B}C$ ve $\bar{B}C$ + AC + $\bar{B}C$ ifadelerinin eşdeğer olması gerektiğini doğrulamalıdır. Bu ana kadar gösterilen seçimli çarpımlar, ilk seçimler olarak adlandırılır ve her zaman anında faydalı sonuçlar vermeyebilirler.

ÖRNEK 2.5

$$L = AB + \bar{A}\bar{C} + C\bar{D} + \bar{B}\bar{D} \quad (2.35)$$

Orijinal ifadenin karmaşık boyutunu küçültecek ilk seçimler ifadeye yer alan terimlerden oluşturulamayacaktır. Bu nedenle, yüksek seçimli çarpımların oluşturulması gerekir. Orijinal ifadeye geri dönülürse (2.35), şu şekilde bir yaklaşım bulabiliriz:

$$L = AB + \bar{A}\bar{C} + C\bar{D} + \bar{B}\bar{D}$$

BC BD

D bu, C $\bar{D}$ ile $\bar{B}\bar{D}$ 'nin yerini alacaktır.

Böylece,

$$L = AB + \bar{A}\bar{C} + \bar{D} \quad (2.36)$$

elde edilmiş olur.

ÖRNEK 2.6

$$L = AB + \bar{A}\bar{B} \quad (2.37)$$

Aynı anda iki değişken değiştiği için, bu ifadeye indirgeme yapılamaz. Seçimli çarpımlar teoremi, örneklerde gösterildiği gibi, sadece bir değişkenin değiştiği ifadelerde uygulanabilir.

Seçimli Toplamlar Teoremi

Bir toplama işleminin varlığı veya yokluğu bir Boole ifadesinin sonucunu değiştirmiyorsa, toplama işlemi *seçimlidir* denir.

$$(A) \cdot (A + B) = A \quad (2.38)$$

Bu teorem aşağıdaki ifadenin çarpılmasıyla kanıtlanabilir:

$$(A) \cdot (A + B) = AA + AB = A + AB = A \quad (2.39)$$

Bu seçimli toplamlar teoremi, toplamların çarpımına uygulanabilir.

ÖRNEK 2.7

$$L = (A + B)(A + \bar{B}) = A \quad (2.40)$$

ÖRNEK 2.8

$$L = (A + B)(A + \bar{B} + C) \quad (2.41)$$

$(A + C)$ daha geniş olan $(A + \bar{B} + C)$ teriminin yerine kullanılabilir. Böylece,

$$L = (A + B)(A + C) \quad (2.42)$$

elde edilmiş olur.

ÖRNEK 2.9

$$L = (A + B)(A + \bar{B} + C) \quad (2.43)$$

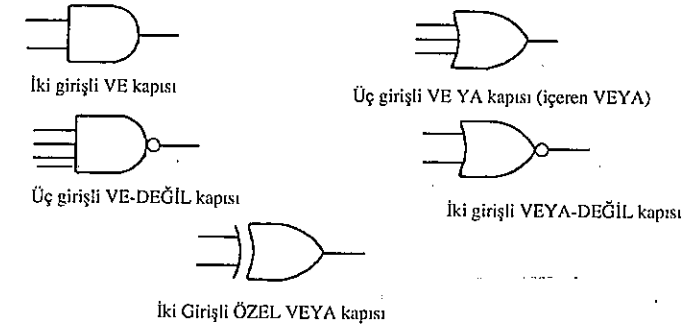
(2.43)'ün ikili (dual), $AB + \bar{A}\bar{B}C$ dir ve $AB + AC$ ifadesine indirgenebilir. Geriye dönüşüm için tekrar ikili (dual) uygulanmalıdır, böylece $AB + AC$ ifadesi $(A + B)(A + C)$ haline gelir.

Buradan,

$$L = (A + B)(A + C) \text{ bulunur. (bakınız Örnek 2.8)} \quad (2.44)$$

2.6 MANTIK KAPILARI

Mantık kapıları, bir çıkışı ve belirli sayıda kontrol girişi olan elektronik anahtarlardır. Örnek olarak, üç girişli kapının üç adet kontrol girişi bulunur. Bu kısımda ele alınacak çeşitli mantık kapıları ve sembolleri, kapıların yürüttükleri mantık işlemlerinin tiplerini gösterecek şekilde Şekil 2.9'da verilmiştir. Gösterilen kapıların her biri, kendine has bir işlemi temsil eder ve her biri sırası geldiğinde ele alınacaktır.



Şekil 2.9 (A.D. Steckhahn/J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayıncı], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Mantık kapıları elektronik birer anahtar olduğu için, kaliteli doğru akım kaynağı ile beslenmeleri gerekir. Transistör-transistör mantık devresi (TTL) için bu kaynak, tipik olarak +5 V ve topaktır.

VE Kapısı

VE kapısı en az iki girişe sahiptir. İki girişli bir VE kapısını temsil eden sembol, Boole ifadesi ve doğruluk tablosu aşağıda verilmiştir:

A	B	$X = AB$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



(2.45)

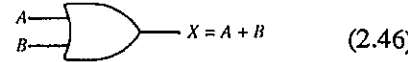
burada sadece ve sadece tüm giriş değerleri 1 olduğunda, $X = 1$ olmaktadır (aynı şey üç veya daha fazla giriş için de geçerlidir).

Bazı durumlarda, bir kapıya yapılan tüm girişler kullanılmaz; örneğin, üç girişli bir kapının iki girişi kullanılırken üçüncü girişi boş bırakılabilir, denetlenmez. Bu iyi bir uygulama değildir, kullanılmayan uçlar ya denetlenen başka bir uca ya da kapıya +5 V sağlayan hatta bağlanmalıdır. Eğer bir uç boşta ise, kapı, sanki hat yüksekmiş (1 durumundaymış) gibi çalışacaktır ve bu durumda uç, bazen bir anten gibi davranarak gürültü alacaktır.

VEYA Kapısı (İçeren VEYA)

VEYA kapısı en az iki girişe sahiptir. İki girişli bir içeren VEYA kapısını gösteren sembol, Boole ifadesi doğruluk tablosu aşağıda verilmiştir:

A	B	$X = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

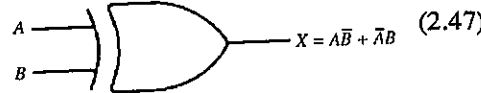


Bir veya daha fazla giriş 1 olduğunda, $X = 1$ olmaktadır. Burada "içeren" deyimini, doğruluk tablosunda da görüldüğü gibi, tüm girişlerin çıkışa dahil edilebilmesi anlamına gelir.

Özel VEYA Kapısı

Bu kapı sadece iki girişe sahiptir. Özel VEYA kapısını gösteren sembol, Boole ifadesi ve doğruluk tablosu aşağıda verilmiştir:

A	B	$X = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



A ve B girişlerinin aynı anda 1 olmadığı durumlarda $X = 1$ olmaktadır, ve bu nedenle adı özel VEYA'dır.

Aslında bu kapının her iki girişine de değişken sinyaller uygulanabilir; ancak girişlerden herhangi biri mantıksal yüksek (1) (yani +5 V'luk) gerilim kaynağına bağlanarak da kullanılabilir, bu durumda kapı tersleyici olarak işlev görür. Örneğin, B hattı yüksek olduğunda ($B = 1$):

$$X = \bar{A} \cdot 1 + A \cdot \bar{1} \quad (\bar{1} = 0) \quad (2.48)$$

böylece,

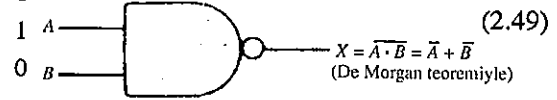
$$X = \bar{A} \text{ olur.}$$

Bu konfigürasyona (düzenlemeye) bazen endüstriyel devrelerde rastlanabilir ve tedbirsizlik endişesine neden olabilmektedir.

VE DEĞİL Kapısı

VE-DEĞİL kapısı en az iki girişe sahiptir. İki girişli VE-DEĞİL kapısının sembolü, Boole ifadesi ve doğruluk tablosu aşağıda verilmiştir:

A	B	$X = \overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



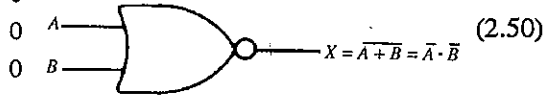
Burada herhangi bir giriş 0 olduğu zaman $X = 1$ ve sadece tüm girişler 1 olduğu zaman $X = 0$ olmaktadır. İngilizce NAND terimi VE DEĞİL terimlerinin kısıltılmışıdır ve girişler çıkışta terslenmiş VEYA biçiminde görünür.

Sinyal tersleme işlemi devre işlemlerinde sık sık gerekmektedir. VE-DEĞİL kapısı, birbirine bağlı iki girişi ile bu işlem için kullanılabilir.

VEYA DEĞİL Kapısı

VEYA-DEĞİL kapısı en az iki girişe sahiptir. İki girişli VEYA-DEĞİL kapısının sembolü, Boole ifadesi ve doğruluk tablosu aşağıda verilmiştir:

A	B	$X = \overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0



Burada tüm girişler 0 olduğu zaman $X = 1$ ve herhangi bir giriş 1 olduğu zaman $X = 0$ olmaktadır. İngilizce NOR terimi VEYA DEĞİL terimlerinin kısıltılmışıdır ve girişler çıkışta terslenmiş VE biçiminde görünür.

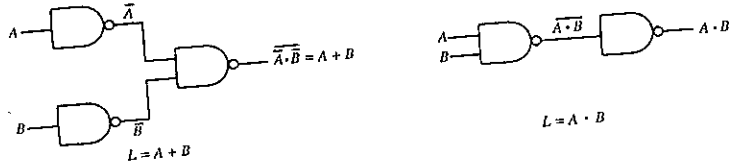
Bir girişi "askıda" olan bir kapı, sanki hat 1'e eşitmiş gibi çalışacaktır; bu da çıkışın 0 olmasına neden olacaktır. Bu nedenle, bu kapıyı çalıştırırken, kullanılmayan girişlerin toprak hattına bağlanmaları gerekir. VEYA-DEĞİL kapısı da VE-DEĞİL kapısı gibi tersleyici olarak kullanılabilir.

2.7 MANTIK DEVRELERİ

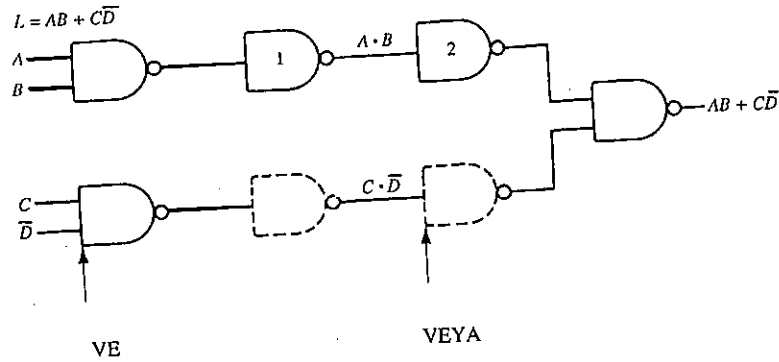
Mantık kapıları, çıkışlarında gerekli Boole ifadesini sağlayan mantık devrelerini oluşturacak şekilde bağlanırlar. Bu kısım iki başlık altında sunulacaktır: VE DEĞİL mantık devreleri ve VEYA DEĞİL mantık devreleri. Esas olarak endüstriyel kontrol sistemleri üzerinde durulacaktır.

VE-DEĞİL Devreleri

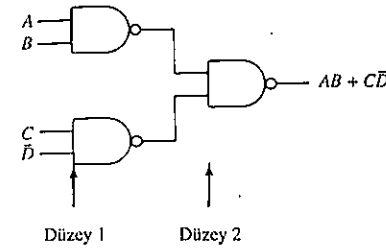
Karmaşık devreler tasarlanmadan önce okuyucunun, Şekil 2.10'da gösterilen temel VEYA ve VE düzenlemelerini ezbere bilmesi gerekir. Daha karmaşık bir örnek Şekil 2.11'de verilmiştir.



Şekil 2.10 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 2.11 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



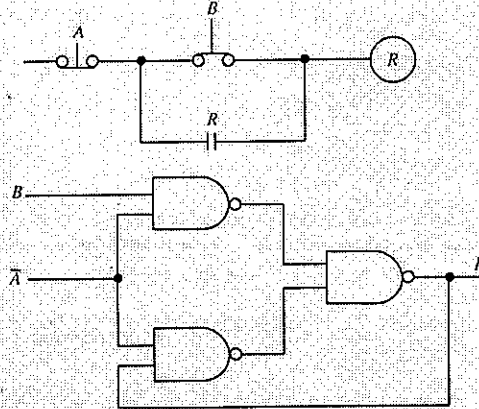
Şekil 2.12 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, 1982 © 14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Bu devre, iki girişli VE ($A \cdot B$ ve $C \cdot \bar{D}$) tarafından izlenen iki girişli VEYA (AB veya $C \bar{D}$) gerektirmektedir. 1. ve 2. kapılar çift tersleme oluşturmaktadır ve iptal edilebilir. Bu devrenin tekrar çizilmiş hali Şekil 2.12'de verilmiştir.

Bir devrenin bu şekilde çizilmesi artık neredeyse standart bir uygulama olmuştur. Bu, tasarımcının, gereken ifadeyi oluşturacak doğrulamayı hızlı bir şekilde yapabilmesini ve teknisyenlerin devre hatalarını çok daha hızlı bulabilmelerini sağlamaktadır.

ÖRNEK 2.10

VE-DEĞİL kapıları kullanarak Şekil 2.13'teki kur/sıfırla devresini çalıştıran bir mantık devresi tasarlayın.



Şekil 2.13 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Şekil 2.14 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Boole ifadesi,

$$R = \bar{A}(B + R) \quad (2.51)$$

VE-DEĞİL mantığının gerektirdiği çarpımların toplamı şeklindeki ifadeyi elde etmek için açarak çarpın.

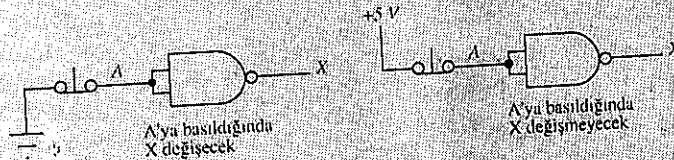
$$R = \bar{A}(B + R) = \bar{A}B + \bar{A}R \quad (2.52)$$

Devre düzenlemesi Şekil 2.14'de gösterilmiştir.

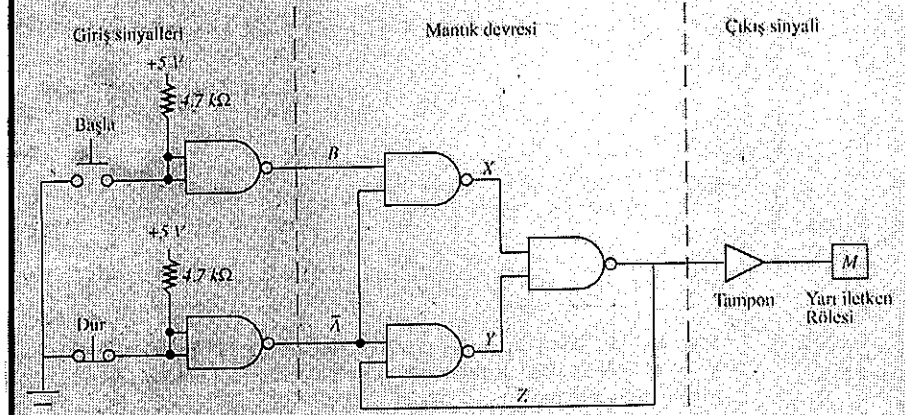
Birçok endüstriyel gereksinimi karşılamak için sıfırlama veya durdurma düğmesinin normal olarak kapalı (NC) olması gerekmektedir; aksi takdirde, zayıf bir bağlantı sıfırlama düğmesinin devreyi sıfırlamasını engelleyecektir. VE-DEĞİL mantığında "askıda" konumundaki bir hat yüksek ve 1'e eşit olduğu için, düğmeler 0'a çevrilmelidir (toprak) (bakınız Şekil 2.15). Bu nedenle, kontrol devrelerinin uygun çalışmasını sağlamak için bir tersleyici kaptıya ihtiyaç vardır.

VE-DEĞİL kapısının basit motor kontrolü için kullanıldığı durumlarda, her türlü motor kontrol devresinde *durdur (stop) düğmesinin, başlat (start) düğmesini etkisiz kılması gerektiğini unutmayın; yani durdur düğmesinin, basıldığı zaman, başlat düğmesinin durumu ne olursa olsun, M çıkışını 0 yapacak şekilde bağlanması gerekir* (bakınız Şekil 2.16). Girdi kapıları, anten etkisini önlemek için yüksek bağlanırlar.

Devrenin çalışması aşağıdaki gibidir: $M = 0$ (röle enerjisiz durumda) ve hat $Z = 0$ olduğunu varsayalım.



Şekil 2.15 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır. 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayıncı], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 2.16 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır. 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayıncı], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

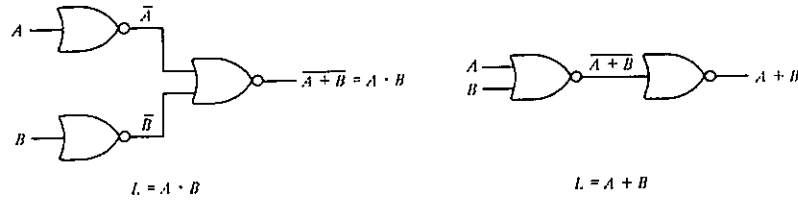
Bu nedende hat $Y = 1$ dir. Düğmeler normal konumdadır; böylece, hat $B = 0$ ve hat $\bar{A} = 1$ dir. Bu nedenle, hem X hem de Y hattı 1'dir; bu da M çıkışının 0 olmasına neden olur. Başlat düğmesine basıldığında; hat $B = 1$ ve $\bar{A} = 1$ olduğu için hat $X = 0$ olur, bu da $M = 1$ olmasını ve motorun çalışmasını sağlar. Hat Z bu anda 1 durumundadır ve $\bar{A} = 1$ olduğundan, M 'nin 1 konumunda kalmasını sağlayarak $Y = 0$ olur. Başlat düğmesi bırakıldığında, M , 1 konumunu devam ettirir.

Şimdi, eğer durdur düğmesine basılırsa, hat $\bar{A} = 0$ olur ve bu da M çıkışını 0'a çeker. Durdur düğmesi basılıyken başlat düğmesine de basılırsa $\bar{A}$ hattındaki 0, X ve Y hatlarını 1 durumunda tutarak M 'nin 0'da kalmasını sağlayacaktır.

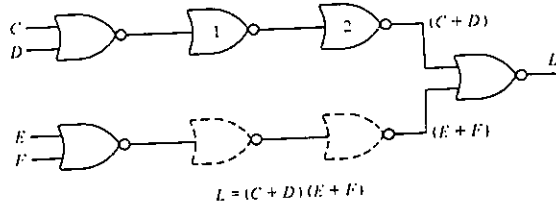
Çıkışın durum değişmesine ve motora enerji sağlamasına neden olan şey, X hattının 1'den 0'a geçmesidir. Bu nedenle X hattı açma, Y hattı kapama hattıdır.

VEYA-DEĞİL Devresi

VEYA-DEĞİL mantığının kullanıldığı VE ve VEYA devrelerinin temel düzenlemesi Şekil 2.17 ve Şekil 2.18'de gösterilmiştir. Toplamların çarpımı biçimindeki Boole ifadesi VEYA-DEĞİL kapıları ve röle devreleri ile kullanılır.



Şekil 2.17 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs New Jersey izniyle basılmıştır.)



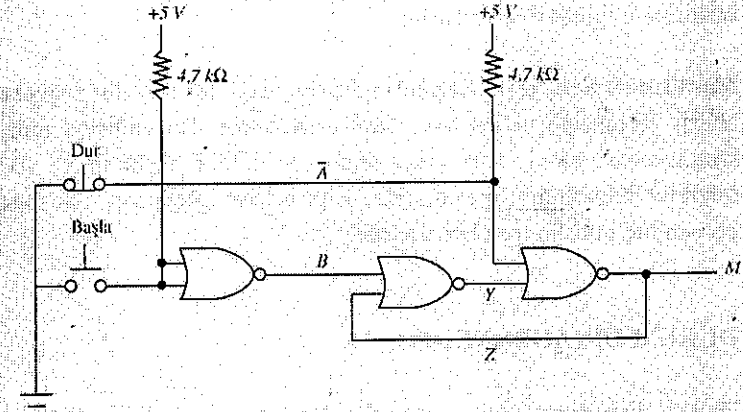
Şekil 2.18 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, ©1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

ÖRNEK 2.11

Sadece VEYA-DEĞİL kapılarını kullanarak Şekil 2.16'yı tekrar çizin. Boole ifadesi $M = \bar{A} (B + M)$ dir. $M = 0$, hat $Z = 0$, ve başlat düğmesi basılmadığı için hat $B = 0$ ve de B ve $Z = 0$ olduğu için $Y = 1$ olduğunu varsayalım. VEYA-DEĞİL kapısının herhangi bir girişindeki 1, çıkışın 0 olmasına ve $M = 0$ olmasına neden olacaktır. Durdur düğmesine basılmamıştır ($\bar{A} = 0$). Bakınız Şekil 2.19.

Başlat düğmesine basılması, B'nin 1 durumuna gelmesine neden olur, böylece hat $Y = 0$ ve $\bar{A} = 0$ olduğundan M'nin durumu 0'dan 1'e değişir, çıkış yüksek değerdedir ve $Z = 1$ 'dir, bu da Y hattını 0'da tutar. Başlat düğmesi bırakılınca B hattı 0'a iner. Şimdi, eğer durdur düğmesine basılırsa, hat $\bar{A} = 1$ olur ve M'nin durumunu değiştirmesine ve motorun durmasına neden olur. Z hattı 0'a iner ve B hattı 0 olduğu için Y hattını 1'de tutar; böylece motor kapanır ve başlat düğmesine tekrar basılıncaya kadar kapalı kalır.

Çıkışının durum değişmesine ve motora enerji sağlanmasına neden olan, Y hattının geçmesidir. 1'den 0'a Bu yüzden, Y hattı açma, X hattı kapama hattıdır.



Şekil 2.19 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

2.8 ENDÜSTRİYEL UYGULAMALAR

Endüstride, mantık paneli normal olarak MCC (motor kontrol merkezi) odasında bulunur; öte yandan düğmeler, genellikle başka bir yerdedir. Bu iki nokta birbirine kablo, iletken veya elektrik tesisatı ile bağlanır; ancak bu bağlantı kabloları, kısa devre, açık devre veya toprağa kaçak gibi etkilere açıktırlar.

Endüstri, durdurma tesisatı açık devre olduğu zaman motor enerjisinin kesilmesini gerektirmektedir ve standart endüstriyel bir devre bunu sağlamaktadır. Bu, aynı şekilde geliştirilen mantık devrelerinde de vardır; çünkü VE-DEĞİL kapısına gelen açık bir hat askıda konumunda olan bir hattır, yani 1 değerindedir ve bu şekilde tasarlanmış bir mantık devresi, durdurma düğmesine basmakla eşdeğerdedir. Benzer sebeplerle aynı durum VEYA-DEĞİL devresinde de baş gösterir.

Şekil 2.16 ve Şekil 2.19'daki mantık devrelerinin, endüstriyel manyetik devreleriyle başka birçok benzerlikleri söz konusudur. Başlat (start) hattı kesildiğinde, M çıkışı 0'dan 1'e geçmeyecektir; ve eğer 1 durumunda ise (motor enerjili ise) bellek hattının (Z) açık olması (yani tutan hattın kusurlu olması) halinde, M çıkışı 0'a

gececektir. Gerçi, durdur veya başlat düğmesinin, MCC'ye dönen hatlar yoluyla kısa devre yapması halinde kontrol kaybedilir, ama yüksek güvenlikli devreler vasıtasıyla bu tür kontrol kayıpları önlenabilir. Bu sistemlerin bazılarında, temel sinyaller birden fazla hat ile taşınırlar ve her iki sinyal çıkışının da her zaman birbirine uygun olması gerekir.

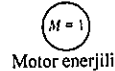
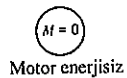
Mantık devreleriyle ilgili temel endişe kaynağı, bir sinyalin değişmesine ve motora enerji vermesine neden olan kapı arızalarıdır. Bu endişeyi anlıyor ve takdirle karşılıyoruz, ancak, kapı arıza oranı son derece düşüktür ve yüksek güvenlikli devreler kullanıldığı durumlarda, kapı arızası yüzünden cihazların arızalanması hemen hiç görülmeyen bir olgudur.

2.9 DURUM DİYAGRAMLARI

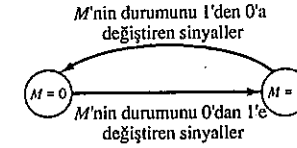
Durum diyagramı, kontrol devrelerinin tasarımında kullanılan grafiksel bir yöntemdir. Sistemin durumlarını ve sistemin durum değişikliklerine neden olan sinyalleri gösteren bir neden-sonuç diyagramıdır. Devre tasarımına açıklık getiren bir tasarım yardımcısıdır ve basit matematiksel ifadeler yardımıyla, tasarımcının, gereken sistemi gösteren Boole ifadesini geliştirmesini mümkün kılar.

Bu yöntemi anlatmak için basit bir motor başlat/durdur devresi geliştirilecektir. Bu amaçla, adım adım uygulanan bir işlem kullanılmıştır.

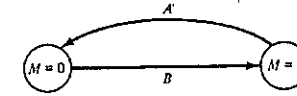
1. Sistemin değişik durumlarını gösteren daire veya kareler çizin ve içlerine sistemin durumunu gösteren yeterli bilgileri yazın (bakınız Şekil 2.20).
2. Sistemin durumları, sistemin durumunu değiştirmesine neden olan geçiş çizgileriyle bağlanır. Geçiş yönünü göstermek için ok işareti kullanılır, örneğin $M = 0$ 'dan $M = 1$ 'e doğru veya tam tersi gibi (bakınız Şekil 2.21).
3. Geçiş çizgilerinin üzerine sistemin durum değişikliğine neden olan Boole değişkeninin kimliğini yazın (bakınız Şekil 2.22). Şimdi diyagram, B butonuna (düğme) basıldığı takdirde sistemin durum değiştireceğini, yani motorun enerji alacağını göstermektedir. Eğer A butonuna (düğme) basılırsa, motorun enerjisi kesilecektir.



Şekil 2.20 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982 s.14-52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 2.21 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982 s.14-52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 2.22 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982 s.14-52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

4. Aşağıdaki matematiksel ifade, endüstriyel kontrol devrelerinde kullanılır; bu her zaman için durdurma düğmesinin başlatma düğmesini etkisiz kılmasını sağlar.

$$M = \overline{\text{kapama}} (\text{açma} + \text{bellek})$$

Bu ifade üç kısma bölünür.

- a) M 'nin durumunun 1'den 0'a değişmesine neden olan şeyin tümleyeni.
- b) M 'nin durumunu 0'dan 1'e değiştiren şey ile M 'nin şimdiki durumunu (bellek) gösteren sinyalin toplamı.
- c) a) ve b) maddelerinin çarpımı.

Özet

B düğmesi (butonu), M 'nin durumunu 0'dan 1'e değiştirerek sistemin açılmasına (çalışmasına) neden olur.

A düğmesi (butonu), M 'nin durumunu 1'den 0'a değiştirerek sistemin kapanmasına (durmasına) neden olur.

$$M = \overline{A}(B + M)$$

Alarm devrelerinde ve diğerlerinde,

$$(\overline{\text{kapama}})M + \text{açma}$$

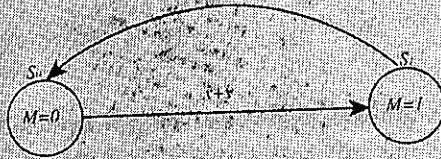
formülü kullanılmalıdır. Bu durumda, açma veya alarm sinyali, sıfırlama veya kapama sinyalini etkisiz kılacaktır.

ÖRNEK 2.12

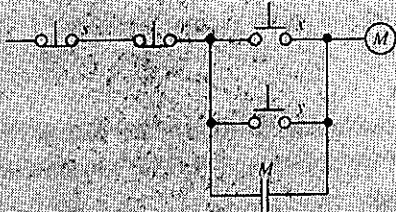
İki başlat ve iki durdur düğmesi bulunan bir motor kontrol devresi tasarlayın; s ve r 'yi durdur için, x ve y 'yi başlat için kullanın. Bakınız Şekil 2.23. M cihazı, x veya y düğmesine (butonuna) basıldığında, durumunu S_0 'dan S_1 'e değiştirecektir. Benzer bir şekilde, s veya r düğmesine (butonuna) basıldığında, M 'nin durumu S_1 'den S_0 'a değişecektir. Boole ifadesi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$M = \overline{(s + r)}(x + y + M) = \overline{s} \cdot \overline{r}(x + y + M)$$

Bu ifade, Şekil 2.24'deki röle devresinde gerçekleştirilmiştir.



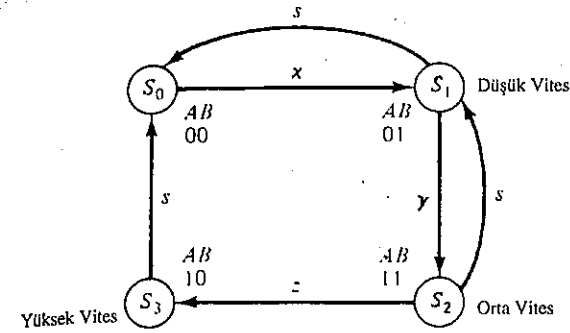
Şekil 2.23 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



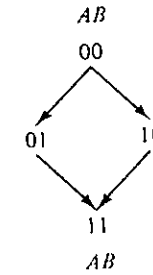
Şekil 2.24 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Durum diyagramları, daha karmaşık devrelerin tasarımında, hatta programlanabilir mantık denetleyicilerin programlanmasında da çok etkili bir şekilde kullanılabilir. Aşağıda verilen ve soğutma fanını çalıştıran üç hızlı motoru göz önüne alın. Şekil 2.25'te, x düşük hız başlatma düğmesini; y sinyali orta hız ve z sinyali yüksek hızı göstermektedir. s sinyali motoru durdurmaktadır. Bu sinyallere *temel (primer) sinyaller* adı verilir.

Önceki durumu hatırlamak için S_0, S_1 , vb. durumların kodlanması gerekir. Bu, bir durumdan ötekine *çifte geçişe meydan vermeyecek şekilde* kodlanan ve burada A ve B olarak adlandırılan ikincil sinyallerle yapılır. Sistem, eğer S_0 durumunda ise ($A=0; B=0$), tek bir iletimle S_2 durumuna ($AB=11$) geçmek mümkün değildir (bakınız Şekil 2.26); A ve B sinyallerinin aynı anda değişmelerinin sonucu dikkate alınmadığı için, ya A ya da B ilk önce değişecektir.



Şekil 2.25 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 2.26 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Durum diyagramına göre, motoru, ilk olarak düşük hızda ve daha sonra orta hızda çalıştırmadan önce yüksek hızda çalıştırmak mümkün olmayacaktır. Bir sonraki adım, sırasıyla A ve B 'nin açma ve kapama değerlerini yazmak olacaktır.

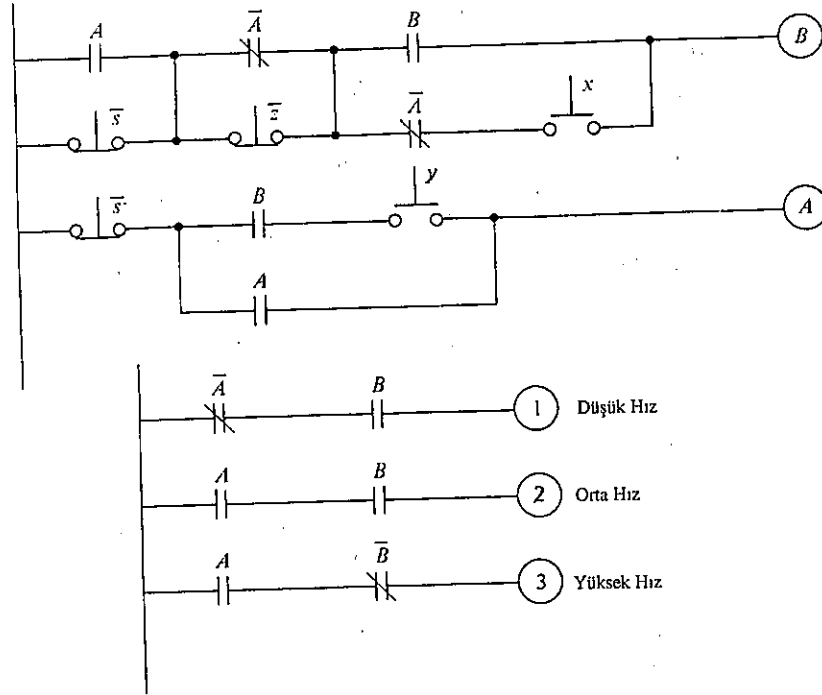
A 'nın kapama değeri, $B=1$ olduğunda, S_2 'den S_1 'edir, ve s sinyali geçişe neden olur. Bu geçişin Boole ifadesi Bs 'dir. A terimi, durum değiştirdiği için, dahil edilmemiştir. Benzer şekilde, $A, \overline{Bs}$ ile gösterilen S_3 'ten S_0 'a ile de kapanır, bu iki ifadenin birleştirilmesi ile,

$$\overline{Bs} = Bs = s \quad \text{sonucu elde edilir.}$$

A ayarlıken s aktive edilirse bu, A 'nın sıfırlanmasına neden olacaktır. Benzer şekilde A 'nın açma değeri, B_y ile gösterilen S_1 'den S_2 'yedir. B 'nin kapama değeri, $\overline{As} + Az$ ile gösterilen S_1 'den S_0 'a veya S_2 'den S_3 'edir. B 'nin S_0 'dan S_1 'e kapama değeri $\overline{A}x$ 'tir. Böylece,

$$\begin{aligned} A &= (\overline{s})(By + A) \\ B &= (\overline{As} + Az)(Ax + B) \\ &= (A + s)(\overline{A} + z)(\overline{A}x + B) \end{aligned}$$

Röle devreleri veya VEYA-DEĞİL mantığı için Boole eşitlikleri çarpılmaz. Bu A ve B ikincil sinyallere ilişkin devre Şekil 2.27'de gösterilmiştir.



Şekil 2.27

A ve B ikincil sinyalleri, motoru kontrol eder. Şekil 2.25'deki durum diyagramından görülebileceği gibi,

durum $S_1 = \bar{A}B = 01$ düşük hız
 $S_2 = AB = 11$ orta hız
 $S_3 = A\bar{B} = 10$ yüksek hız olmaktadır.

2.10 DURUM İNDİRGEME

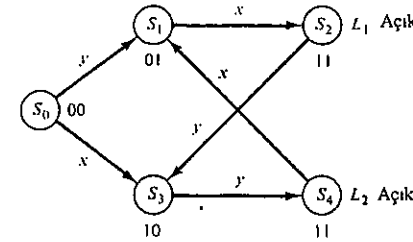
Durum diyagramı geliştirirken mümkün olduğu kadar az durum kullanmak önemlidir. Bu, ikincil sinyallerin veya yardımcı rölelerin sayısını azaltır. Bu yaklaşım, sonuçta, devreyi basitleştirir ve toplam maliyeti düşürür. Ancak, bu işlemi yapabilmek için gerekli en az sayıdaki durumu belirlemek her zaman kolay değildir.

Bir dizi olguyu gösteren Şekil 2.28'i ele alalım. y ve x düğmelerine bu sırayla basıldığında L_1 enerji alacak, düğmelere ters sırayla basılırsa L_2 çalışır duruma gelecektir. Eğer y düğmesine basılırsa, S_0 'dan S_1 'e bir durum değişikliği olacak ve bu anda x aktive edilirse, sistem S_2 durumuna geçecek ve L_1 çalışacaktır; y

sinyalinin kaybı, S_2 'den S_3 'e geçişe sebep olacaktır. Okura, durum diyagramındaki tüm muhtemel birleşimleri kontrol etmesi tavsiye edilir. Nihai devreyi belirleyecek olan şeyin bu durum diyagramı olduğunu unutmayın.

Durum diyagramı indirgemesinin mümkün olup olmadığını tespit etmek için bir tablonun oluşturulması gereklidir (Şekil 2.29). Sistemin S_0 durumunda olduğunu ve x ve y'nin her ikisinin de 0 olduğunu varsayalım; bu durumda sistem S_0 durumunda kalacaktır. Bu 1. karenin içerisine yazılan S_0 ile gösterilir. Buna karşılık, eğer sistem S_0 durumunda ise ve y butonuna basılırsa; yani, $x = 0, y = 1$ ise durumda bir değişiklik olur ve S_1 'e geçilir. 2. karenin içerisine (S_0 satırı, $\bar{x}y$ sütunu) S_1 yazın. 3. kare boş bırakılır; çünkü, sistem, $x = 0$ ve $y = 0$ olan S_0 durumundan, $x = 1$ ve $y = 1$ olan duruma geçemez, bu bir çiftte değişikliktir. 4. kare, $x = 1$ ve $y = 0$ ile gösterilen S_3 durumuna geçişi gösterir.

Tablo tamamen doldurulduğunda satırlar, özdeş olanların belirlenmesi için birbirleriyle karşılaştırılarak aynı olanlar birleştirilir.



Şekil 2.28 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

	$\bar{x}y$ 00	$\bar{x}y$ 01	xy 11	xy 10
S_0	(1) S_0	(2) S_1	(3) -	(4) S_3
S_1	S_0	S_1	S_2	-
S_2	-	S_1	S_2	S_3
S_3	S_0	-	S_4	S_3
S_4	-	S_1	S_4	S_3

Durum diyagramında yer alan tüm durumlar

Durum diyagramından (Şekil 2.28) veriler bu tabloya taşınır.

Şekil 2.29 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

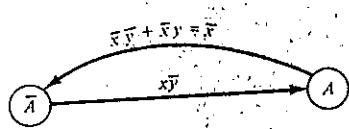
Boş olan durumlar herhangi bir durumla birleştirilebilir. Şekil 2.29'da, S_0 , S_1 , S_2 satırları birbirinin aynısıdır; S_3 ve S_4 satırları da aynıdır; bu nedenle ilk üç ve son iki satır kendi aralarında birleştirilebilir. Birleştirilmiş tablo, Şekil 2.30'da verilmiştir.

Beş durum iki duruma indirgenmiştir ve bu devre sadece bir adet yardımcı röle A ile kurulabilmektedir. Bu nedenle S_0 , S_1 , S_2 , $\bar{A}$ ile, S_3 ve S_4 ise A ile gösterilebilir (bakınız Şekil 2.30). Röle A sadece yardımcı röledir ve fonksiyonu ilk önce hangi düğmeye basıldığını hatırlamaktır. Ana devre henüz tamamlanmış değildir, daha da geliştirilmesi gerekir.

Şekil 2.30'daki birinci satırdan, $\bar{A}$ 'ın yalnızca satırın sonundaki son karede ($\bar{x}\bar{y}$) değiştiğini (A durumuna geldiğini), ikinci satırdan ise, A 'nın $\bar{A}$ 'ye değişiminin $x\bar{y}$ veya xy sinyallerinin gelmesi halinde gerçekleştiğini görmekteyiz.

xy		00	01	11	10
		S_0	S_1	L_1	S_3
S_0, S_1, S_2	S_0				
S_3, S_4	S_0				

Şekil 2.30 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, ©1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

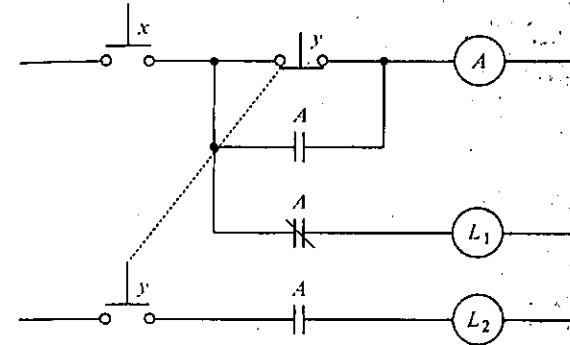


Şekil 2.31 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Şekil 2.30'daki tablo, Şekil 2.31'de gösterildiği gibi basit bir durum diyagramı ile gösterilebilir. Böylece

$$A = x(x\bar{y} + A) = x\bar{y} + xA = x(\bar{y} + A) \quad (2.53)$$

Şekil 2.30 aynı zamanda, $L_1 = \bar{A}xy$ ve $L_2 = Axy$ olduğunu da gösterir ve bunların $L_1 = \bar{A}x$ 'e indirgenebileceği sezinlenebilir, çünkü A , zaten y sinyalinin varlığını algılamıştır ve $L_2 = Ay$ dir, çünkü A , x sinyalinin varlığını algılamıştır. Şekil 2.32, sonuçtaki röle devresini şematik olarak göstermektedir.



Şekil 2.32 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

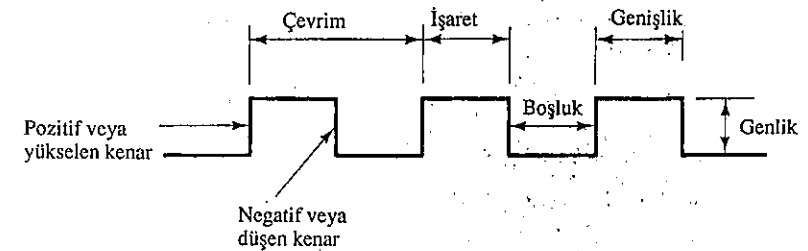
2.11 SAATLİ SIRALI DEVRELER

Saatli sıralı devreler darbe üretici sistemlerdir. Bir darbe, birleşik sinyallerle birlikte veya tek başına, sistemin bir durumdan diğerine geçişini sağlar. Temel olarak darbelerin iki kaynağı bulunmaktadır:

1. Düzenli aralıklarla özdeş darbeler üreten darbe üretici (osilatör, multivibratör, vb).
2. Belirli koşullar sağlandığında darbe üreten elektrikli veya elektronik cihazlar. Darbelerin süresi ve frekansı düzensiz olabilir (paket geçiş kontrolünde kullanılan elektronik göz limit anahtar işlemleri vb).

Bu iki darbe tipi de benzer hareketlere yol açar. Özel bir durum oluştuğu ve darbe geldiği zaman durum geçişi gerçekleşir.

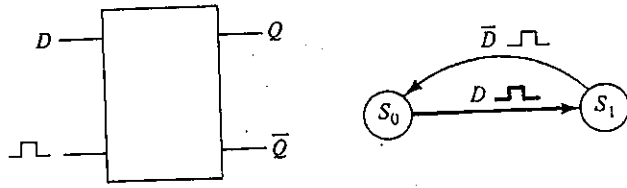
Flip-flop, bir dizi denetleyici giriş hattı olan ve birbirini tümleyen kararlı, iki çıkışı olan elektronik bir anahtardır. Giriş hatlarının sayısı ele alınan flip-flop'un tipine göre değişir. Flip-flop iki kararlı duruma sahip olduğundan, *iki-kararlı devre* olarak adlandırılır ve çıkıştaki değişiklik, genellikle, saat darbesi olarak adlandırılan hareketlendirici darbenin yükselen kenarı veya düşen kenarı ile çıkarılır. Birçok durumda, çıkıştaki değişiklik, saat darbesinin arka kenarında oluşur.



Şekil 2.33

Birbirine bağlanmış bir *dizi darbe*, darbe dizisi olarak adlandırılır; tipik bir darbe dizisi Şekil 2.33'te verilmiştir. *İşaret* ve *boşluk* terimleri, eski telgraf sistemlerindeki anahtarlı haberleşmeden kalma olup, bugün, darbenin yüksek ve alçak seviyelerini göstermek için kullanılır.

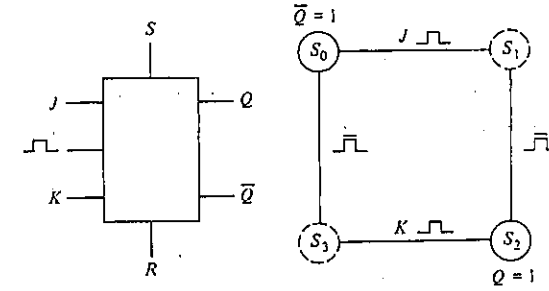
İki temel flip-flop tipi, durum diyagramları ve çalışmalarıyla ilgili kısa açıklamalarla burada ele alınacaktır. *D tipi flip-flop*, Şekil 2.34'de görülmektedir. S_0 durumuna flip-flop'un sıfırlama durumu denir. $D = 1$ iken, S_0 'dan S_1 'e geçiş gerçekleşir ve saat darbesinin arka kenarı oluşur; bu durumda, $Q = 1$ ve $\bar{Q} = 0$ dir, yani flip-flop'un kurma durumunda olduğu söylenir. Flip-flop, gelen saat darbelerinin sayısından bağımsız olarak, $D = 0$ oluncaya kadar bu durumda kalır ve daha sonra, bir sonraki negatife giden kenarda cihaz S_1 'den S_0 'a değişir ve D değişene kadar bu durumda kalır.



Şekil 2.34

JK flip-flop (Şekil 2.35), kod üreten devrelerde, sayıcı devrelerinde ve benzerlerinde kullanılan kendine has bazı özelliklere sahiptir. Bu özellikler şunlardır:

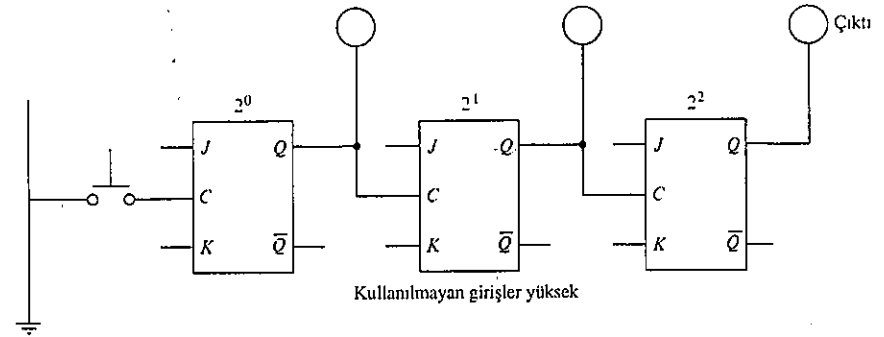
1. $J = 1$ ve $K = 1$ olduğu zaman, flip-flop her saat darbesinin düşen kenarında açılıp kapanacaktır.
2. $J = 1$ ve $K = 0$ olduğunda, flip-flop bir sonraki saat darbesinin düşen kenarında kurulacaktır.
3. $J = 0$ ve $K = 1$ olduğunda, flip-flop bir sonraki saat darbesinin düşen kenarında sıfırlanacaktır.
4. $J = 0$ ve $K = 0$ olduğunda, flip-flop saat darbelerinden bağımsız olarak durumunu koruyacaktır.
5. $J = \bar{K}$ olduğunda, flip-flop *D* tipiyle aynı şekilde çalışacaktır.



Şekil 2.35

JK flip-flop'unda, burada ele alınmamış olan iki kontrol ucu daha vardır: *doğrudan kurma* ve *doğrudan sıfırlama* veya *silme*. Bu uçlar, flip-flop'u, saatten bağımsız olarak önceden kararlaştırılmış bir duruma getirmek için kullanılır. Kurma ucu aktive edildiğinde, flip-flop'un kurma durumuna geçmesini sağlar (Q yüksektir); aynı şekilde sıfırlama veya silme ucu flip-flop'un sıfırlama durumuna geçmesini sağlar. Bu iki kontrol ucu, sayıcıların sıfırlanması için kullanılabilir.

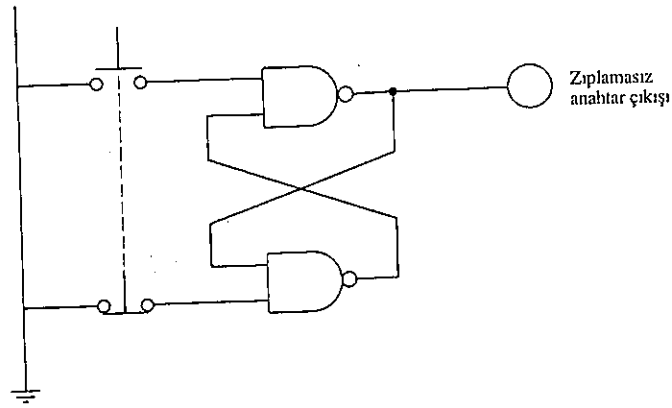
JK flip-flop'un tipik bir uygulaması, en fazla 15'e kadar sayabilen basit asenkron sayıcıdır (Şekil 2.36). Girdi sinyali, zıplamasız bir anahtar veya düzenli bir saat veya bir darbe dizisinden alınmalıdır. Bağlantıları kapandığı zaman her anahtarın zıpladığı dikkate alınmalıdır; yani anahtarlar, dengeli bir duruma geçmeden önce birkaç defa açılıp kapanır (Şekil 2.37).



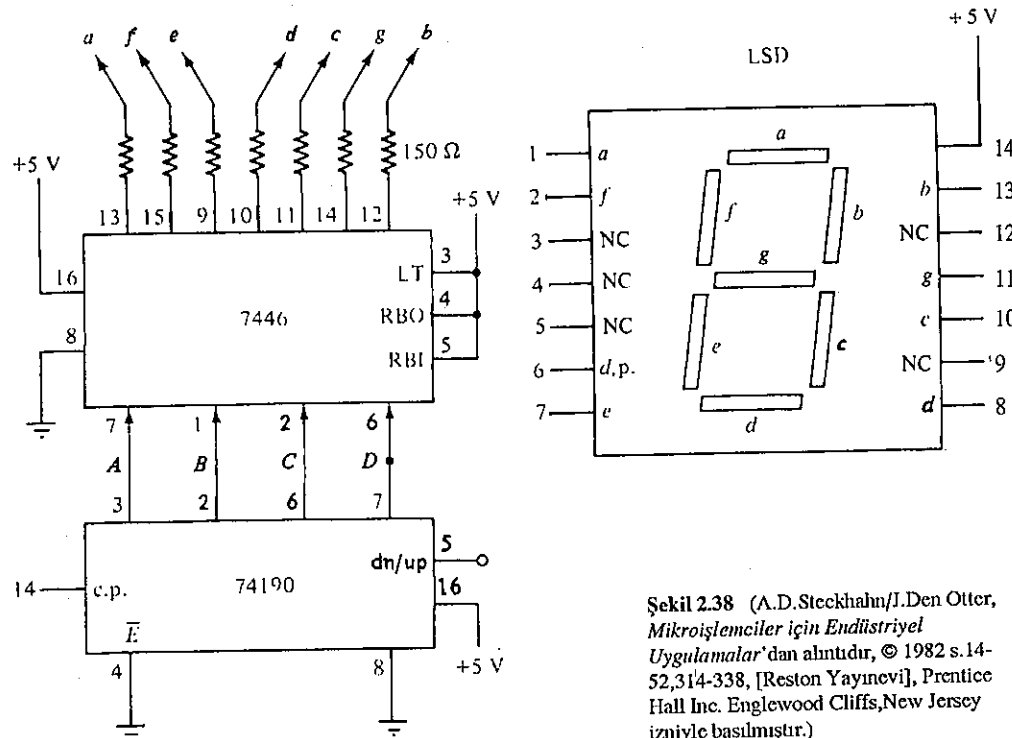
Şekil 2.36

2.12 SAYICILAR

JK flip-flop'lar eşzamanlı ve asenkron sayıcıların yapılmasında yaygın bir şekilde kullanılıyordu. Şimdi bunların yerini *yongalar* almaktadır; örnek olarak, 7446 BCD sürücü ve yedi parçalı (segmanlı) bir display ile birleştirildiği zaman bir ondalık sayma ve display ünitesi oluşturabilen 74190 ileri/geri onlu ve ikili sayıcı verilebilir (bakınız Şekil 2.38).



Şekil 2.37



Şekil 2.38 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982 s.14-52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

ÖRNEK T2.1

İleri-geri motor işlemi için bir devre tasarlayın. Aşağıdaki düğmeleri ve limit anahtarları kullanın:

Durdur düğmesi, s	İleri limit, c
İleri başlat, f	Geri limit, d
Geri başlat, r	

Çözüm. Bakınız Şekil 2.39.

A 'nın açma değeri = f

A 'nın kapatma değeri = $s+c+r$

$A = \overline{(s+c+r)} (f+A)$

$A = (\overline{s} \cdot \overline{c} \cdot \overline{r}) (f+A)$

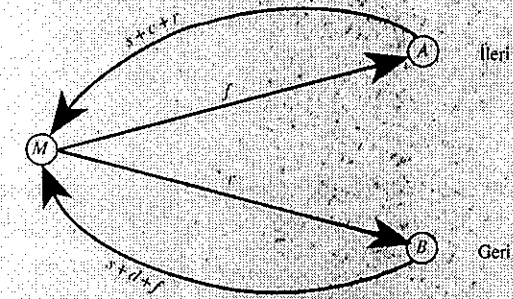
B 'nin açma değeri = r

B 'nin kapatma değeri = $s+d+f$

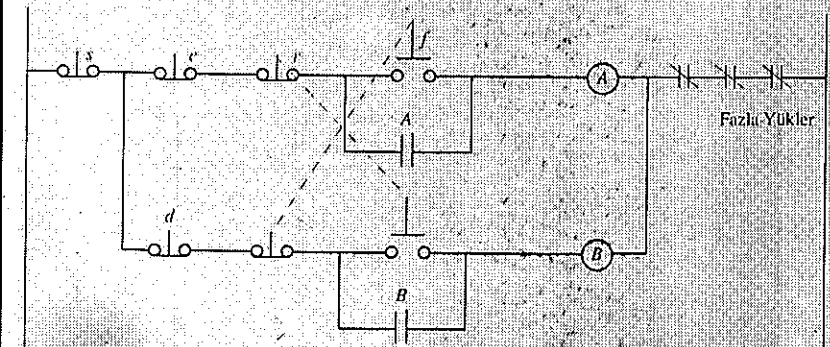
$B = \overline{(s+d+f)} (r+B)$

$B = (\overline{s} \cdot \overline{d} \cdot \overline{f}) (r+B)$

Bakınız Şekil 2.40.



Şekil 2.39



Şekil 2.40

ÖRNEK T2.2

Bir planje tezgâhının çalışmasını kontrol eden bir devre tasarlayın. Bu masanın ileri-geri hareketi, uygun bir motorun ileri-geri kumandası ile sağlanacaktır. Aşağıdaki düğmeler ve limit anahtarlar kullanılacaktır:

Durdur düğmesi, s Alikoyan başlat düğmesi, m
İleri başlat düğmesi, f Limit anahtarlar, h ve k
Geri başlat düğmesi, r

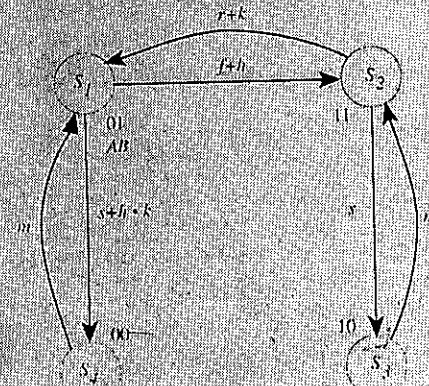
Planje tezgâhının karşı hareketinin otomatik kontrolü, planje tezgâhının yatağının her iki ucuna yerleştirilen anlık bağlantılı limit anahtarların kullanımı ile sağlanacaktır. Eğer, durdurmadan sonra, m düğmesine basılırsa, planje tezgâhı önceki hareket yönüne doğru yönelecektir.

Durdur düğmesinin diğer tüm fonksiyonları etkisiz bırakması gerekir; örneğin planje tezgâhı ileri limit anahtarındayken durdur düğmesine basıldığı zaman durdurma (stop) düğmesi serbest bırakıldıktan sonra planje tezgâhının tekrar başlamaması gerekir. Aynı şekilde, eğer iki limit anahtara aynı anda basılırsa (limit anahtarın biri takılmışsa), motorun durması gerekir.

Çözüm. Bakınız Şekil 2.41.

A 'nin açma değeri = $B(f+h)$ B 'nin açma değeri = $\bar{A}m + Am = m$
 A 'nin kapama değeri = $B(r+k)$ B 'nin kapama değeri = $\bar{A}(s+hk) + As = \bar{A}hk + s$

$$A = \overline{B(r+k)}[(B(f+h) + A)] \quad B = (\bar{A}hk + s)(m + B)$$



Şekil 2.41

$$A = (\bar{B} + \bar{r}\bar{k})(Bf + Bh + A) \quad B = [(A + \bar{h} + \bar{k})\bar{s}](m + B)$$

$$\text{İleri} = AB \quad \text{Geri} = \bar{A}B$$

ÖRNEK T2.3

Şekil 2.42'de görülen devrenin Boole eşitliğini çıkarın. x saat darbesi, Şekil 2.42'deki dört durumu dolaşır. Çıkış sinyali $S_2 + S_3$ 'ten alınır.

Çözüm.

$$\begin{aligned} A \text{ açık} &= B\bar{x} & B \text{ açık} &= \bar{A}x \\ A \text{ kapalı} &= \bar{B}x & B \text{ kapalı} &= Ax \\ A &= (\bar{B}\bar{x})(B\bar{x} + A) & B &= (\bar{A}x)(\bar{A}x + B) \\ A &= B\bar{x} + A\bar{x} & B &= \bar{A}x + B\bar{x} \\ \text{çıkış} &= AB + A\bar{B} = A \end{aligned}$$

ÖRNEK T2.4

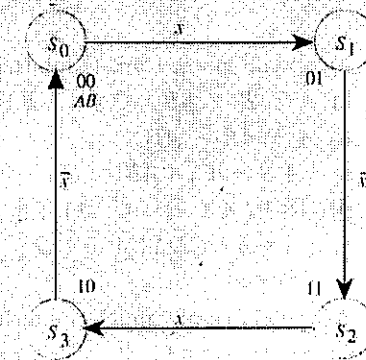
Aşağıdaki özelliklere göre çalışan iki hızlı bir motoru kontrol etmek için bir devre tasarlayın:

Motoru sadece 1. hızda yol verilebilir.

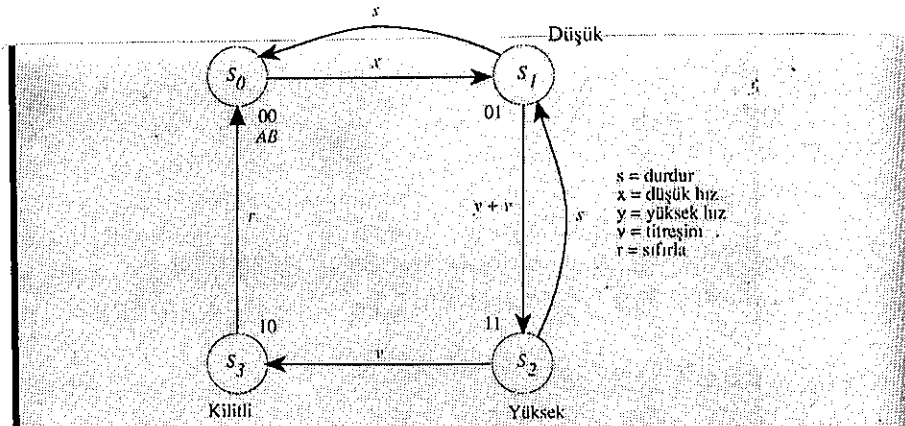
Daha sonra motor 1. hızdan 2. hıza geçebilir.

Motor 2. hızdan 1. hıza geçemez.

Eğer çok fazla titreşim olursa motor duracak ve kilitlenecektir. Eğer bu durum oluşursa, kontrol devresi uygun sıfırlama düğmesine basılarak sıfırlanmadıkça, motor tekrar çalıştırılmayacaktır. Eğer motor hızlardan birinde çalışırken durdur düğmesine basılırsa motor duracak, ancak kilitlenmeyecektir.



Şekil 2.42



Çözüm. Bakınız Şekil 2.43.

$$A \text{ açık} = B(y + v)$$

$$A \text{ kapalı} = Bs + \bar{B}r$$

$$A = (\bar{B} + \bar{s})(B + r)[B(y + v) + A]$$

$$\text{düşük hız} = \bar{A}B$$

$$B \text{ açık} = \bar{A}x$$

$$B \text{ kapalı} = \bar{A}s + Av$$

$$B = (A\bar{v} + \bar{A}\bar{s})(\bar{A}x + B)$$

$$\text{yüksek hız} = AB$$

PROBLEMLER

2.1. Aşağıdaki Boole fonksiyonlarını indirgeyin.

a) $(A + B)(\bar{A} \cdot \bar{B})$

b) $(A + B)(\bar{A} + \bar{B})$

c) $(\bar{A} + \bar{B})(A \cdot B \cdot \bar{C})$

d) $A + \bar{B} + \bar{A}B + \bar{C}$

e) $(A + \bar{B} + \bar{A}B)(C + \bar{D})(\bar{C}D)$

2.2. Aşağıdaki Boole fonksiyonlarını indirgeyin.

a) $A + \bar{B} + \bar{A}B + D(A + B)$

b) $A + \bar{A}B + AB$

c) $(AB + C)(AB + D)$

d) $AB + (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D})E + \bar{E}F + FG$

e) $(A + B + CD)(\bar{A} \bar{B} + D)$

2.3. Aşağıdaki Boole ifadelerini indirgeyin.

a) $BC\bar{D} + BCD$

b) $\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC$

c) $B + C(\bar{A}B + AC)$

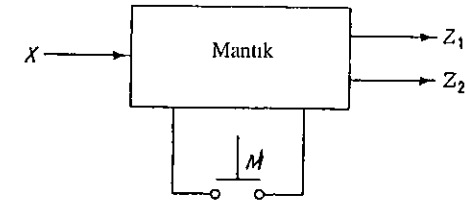
d) $AB + A(\bar{B} + \bar{C})$

e) $(A + \bar{B}\bar{C})(\bar{A}\bar{B} + \bar{A}BC)$

2.4. Şekil 2.24'ü sadece VEYA-DEĞİL kapıları kullanarak tekrar çizin.

2.5. Şekil 2.24'ü sadece VE-DEĞİL kapıları kullanarak tekrar çizin.

2.6. Aşağıdaki özelliklere uygun bir darbe dizisi anahtarı tasarlayın (VE-DEĞİL kapıları kullanın). Diyagramda verilen sinyal X bir darbe dizisidir. Bu darbe dizisinin, M düğmesi aktive edilmediğinde çıkış Z₁'de, M düğmesi aktive edildiğinde çıkış Z₂'de görünmesini sağlayan bir devre tasarlayın. Her iki durumda da, çıkış, sadece tam darbelerden oluşacaktır. M düğmesi aktive edilse de, edilmese de, en az bir giriş darbesinin oluşacağı varsayılabilir (bakınız Şekil 2.44).



Şekil 2.44 (A.D.Steckhahn/J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınıdır, © 1982 s.14- 52,314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Çalışma İlkeleri

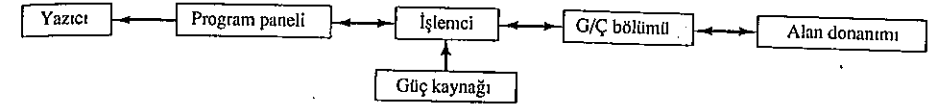
Tümüyle programlanabilir ilk denetleyiciler, 1968 yılında mühendislik alanında danışmanlık yapan Bedford Associates adlı bir firma tarafından geliştirilmiştir (firmanın adı daha sonra Modicon olarak değiştirilmiştir). İlk programlanabilir mantık denetleyici (PLC), özel bilgisayar kontrol sistemi olarak, General Motors Hidramatik (Hydramatic) Bölümü için özel olarak tasarlanmıştır. 084 adı verilen bu ilk model üzerinde birçok düzenleme yapılmış ve bunun sonucu 1970'lerin ilk yılları boyunca 184 ve 384 modelleri geliştirilmiştir.

Bu dönem boyunca Modicon, diğer iki model olan 284 ve 1084 modellerini de üretmiş ve bunları 484 modeli izlemiştir. Bu sistem, bir işlemcinin 256 giriş ve 256 çıkışı denetlemesini mümkün kılar.

1977 'de Modicon, Gould Inc. tarafından satın alındı. 1978 yılında, diğer Modicon PLC'lerinin birbirleriyle veri aktarımına olanak tanıyan Modbus veri devresi tasarlandı. 1980'de Modicon; küçük, yekpare, düşük maliyetli ve güçlü bir PLC sistemi olan 84 Micro'yu piyasaya sürdü. Bu sistem; 64 G/Ç, sayıcılar, zamanlayıcılar, sıralayıcılar ve matematik fonksiyonlarından oluşmaktadır.

Yeni gelişmeler, 584M (orta boy), 584L (büyük boy), 884 ve 984 sistemlerini getirmiştir. Bunlardan son ikisi 1980'lerin başında geliştirilmiştir. Bu sistemlerin temel özelliği, geniş bir alandaki modüllerle uyumlu olmalarıdır. Bu modüller, analog giriş, analog çıkış, analog çoğullama, ince maden ve yarı iletken rölesi, TTL uyumluluğu ve PID kontrolünü içermektedir.

Bu bölüm, Gould/Modicon'un PLC serisinin tüm modellerine bir giriş niteliğindedir. Endüstride bugün bile yoğun bir biçimde kullanılmakta olan 484 modeli özel olarak ele alınacaktır. Bu, 584 ve 884 gibi daha güçlü modeller için bir temel niteliğindedir. Kullanılan P180 programlama paneli, 484 modeli için özel olarak tasarlanmıştır ve işlemciye kolayca bağlanabilmektedir. Bu ve bundan sonraki bölümde konu edilen denetleyici, 1K RAM ve daha gelişmiş aritmetik fonksiyonlara imkan veren geliştirilmiş 2. seviye yeteneklerle donatılmıştır. Tipik bir programlanabilir mantık denetleyicisi, Şekil 3.1'de görüldüğü gibi beş parçaya bölünebilir.



Şekil 3.1

3.1 İŞLEMCI

PLC'nin kalbi mikroişlemcidir. Entegre bir devre (IC) yongası üzerine sıkıştırılan az sayıdaki diyot, direnç, kondansatör ve transistörden oluşan ve 4 bitlik bir ünite olan bu yonga, ilk defa 1970 yılında geliştirilmiştir. Birkaç yıl sonra, orta boyutlu entegrasyon (MSI) geliştirilmiş ve bir yonga üzerindeki parça sayısı yaklaşık 100'e kadar çıkmıştır. Böylece işlemcinin gücü de artmıştır. Bunu, her IC üzerinde 5.000 ila 10.000 transistörün yer aldığı büyük boyutlu entegrasyon (LSI) ve 1980'lerin başında, her yonga üzerinde 600.000 entegre elemanın yerleştirildiği çok büyük boyutlu entegrasyon (VLSI) izlemiştir. Son gelişmeler bu sayıyı daha da artırmıştır.

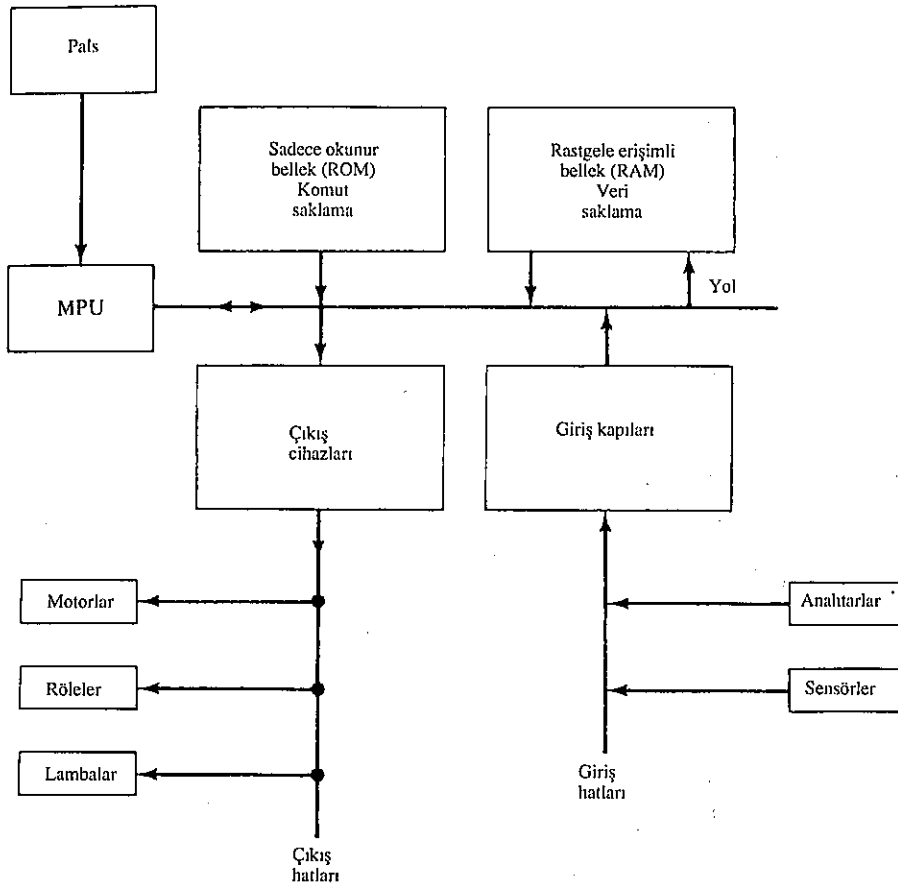
Mikroişlemci, sayısal bir bilgisayarın merkezi işlem birimine (CPU) karşılık gelen, saat-güdümlü, zaman-sıralı bir devredir. Bir mikroişlemci, veri saklamak için belli büyüklükteki bir rastgele erişimli-bellek (RAM), komutları saklamak için belli büyüklükteki bir programlanabilir salt-okunur-bellek (PROM), bir güç kaynağı ve dış dünya (çevresel cihazlar) ile iletişimi sağlamak için arabirim devresi ile birlikte mikroişlemciye dayalı bir sistemin elemanlarını oluşturur.

Büyük boyutlulardan en küçük mikroişlemci sistemlerine kadar tüm sayısal bilgisayarlar, PLC'ler gibi, üç temel bölümden oluşur:

1. Merkezi işlem birimi (CPU), veya mikroişlemci birimi (MPU)
2. Bellek: PROM, ROM, RAM ve diğerleri
3. Çevre birimleriyle iletişim için giriş/çıkış bölümü (I/O)

Bir PLC temel olarak, dış dünyayla ilişki kurmak için belli sayıda girişi ve çıkışı olan bir kara kutudur. Karar verebilir, veri saklayabilir, kodları dönüştürebilir, zamanlama saykalları, basit aritmetik işlemler vb. yapabilir. Bu kara kutu ile IC yongalarını kullanan ve 2. Bölümde anlatılan tel bağlantılı mantık sistemi veya röle kumandalı sistem arasındaki temel fark, özel kodlu mesajların, PROM veya RAM

ve ROM yongaları olan ve *program belleği* olarak adlandırılan alanlarda saklanmasıdır. Buna karşılık, farklı bir işlem gerektiğinde, program değişikliği, kontrol sisteminin tel bağlantılarını tekrar yapmaktan çok daha kolaydır. Örneğin, bir boru imalathanesinin kablo bağlantılarının değiştirilmesi elektrikçilerin birkaç haftasını alabilecekken, bir programcı, değiştirilecek herhangi bir kablo bağlantısı olmadığından, bu sürenin çok küçük bir parçasını harcayarak, bir PLC'yi tekrar programlayabilir. Çeşitli reçeteler (seçenekler), gerektiğinde erişilecek şekilde bellekte saklanabilir, bu da programı son derece esnek kılar.



Şekil 3.2 (A.D. Steckhahn / J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

PROM veya ROM, *kalıcı* oldukları için, kodlu mesajları veya programları saklamak için kullanılır; yani, sisteme eklenmeden önce içlerine yerleştirilen programları saklarlar. RAM bellek, bilgisayarlarda ve mikroişlemcilerde veri saklamak için kullanılır ve geçici saklama alanı (yani yazboz tahtası) olarak iş görür. Ancak, bu bilgilerin tümü, güç kaynağı kapatıldığında kaybolur. Bu nedenle PLC'ler, RAM'daki programların kaybolmasını önlemek için ek bir güç kaynağıyla (pil) desteklenir.

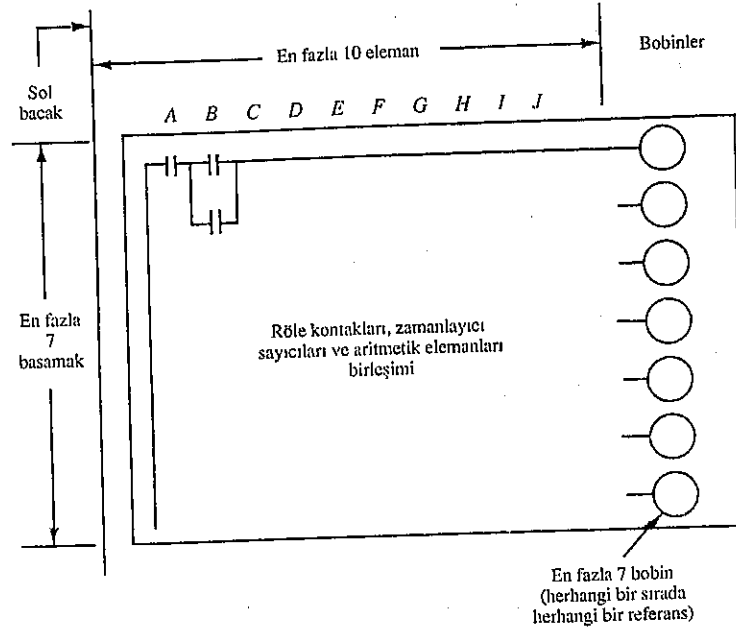
Sistem, işlemci ve program belleğinin etkileşimi yoluyla çalışır. Güç kaynağı açıldığı anda, işlemci, bellekte saklı olan ilk kodlu kelimeyi (komut) okur ve komutta belirtilen şekilde davranır. Bu işlem tamamlanınca, belleğe geri dönerek sonraki komutu okur ve görev tamamlanuncaya kadar bu şekilde devam eder. Bu işleme *getir-yürüt saykılı* adı verilir. İşlemci, giriş ve çıkış modülleri yoluyla dış dünya ile iletişim kurar. Tipik bir işlemci sistemi, Şekil 3.2'de, blok diyagram biçiminde verilmiştir.

3.2 MERDİVEN DİYAGRAMI

Tasarım, analiz ve hata bulmak için kullanılan şematik diyagramlar, devrelerin standart olarak ifade edilebilmelerini sağlar. Düşey ve yatay çizgiler olası akım akışını gösterirken, düşey çift çizgiler güç kaynağını gösterir. Düğmeler, limit anahtarları, kontaklar ve bobinler için kullanılan çeşitli semboller, merdivenin basamaklarına yerleştirilir. İlgili kontaklar aktive edildiği zaman, bobin enerji alır ve yardımcı kontaklar açılır veya kapanır.

PLC'lerde (Şekil 3.3), sağdaki çift çizgi gösterilmemiştir; buna karşılık, programlamanın temel elemanları sadece röle kontakları (normalde açık veya normalde kapalı) ve bobinlerdir. Röle kontakları, limit anahtarlar ve düğmeler arasında hiçbir sembolik ayırım yapılmamıştır. Bu diyagram, her yatay basamakta 10 elemana ve her devre için yedi basamağa kadar olanak tanımaktadır. Tam bir denetim devresi oluşturmak için çeşitli ağlar kullanılabilir. Bir devrede güç akışı sadece soldan sağa veya düşey olabilir; *sola doğru akış kesinlikle olamaz*.

Programa bir kez girildikten sonra, bu programın işleyişi CRT'den izlenebilir. Bu, "o anda kullanılmakta olan" yolun, devrenin kalan kısmından daha parlak bir şekilde aydınlatılmasıyla yapılır. Bu, denetim devresinin hangi kısmında enerji olduğunu belirttiğinden, devre ile ilgili hatanın bulunması için güçlü bir araç oluşturur. Bu aynı zamanda, hangi kontakın kapalı hangisinin açık olduğunu gösterir. Programa girildikten sonra imleç, kontak veya bobin üzerine getirilerek ve değişiklik uygulanarak bu kontak veya bobinler değiştirilebilir.



Şekil 3.3 (A.D. Steckhahn / J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

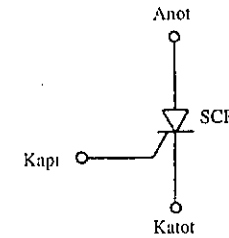
3.3 GİRİŞ VE ÇIKIŞ MODÜLLERİ

Giriş ve çıkış (G/Ç) modüllerinin fonksiyonu; PLC'yi, motorlar, lambalar, limit anahtarları ve ölçüm aletlerinden oluşan dış dünyaya bağlamaktır. Dikkatli araştırma ve mühendislik tasarımları, hemen hemen hatasız arabirim modülleri ile sonuçlanmıştır; yine de yarı iletken elemanlarının zayıflıklarının açıkça anlaşılması çok önemlidir. Bu nedenle aşağıda bazı özel noktaları ele alacağız.

Güç kontrolü için yarı iletken elemanlarının kullanılması, 1950'lerde ilkel diyotlarla başlamış ve çalışma, transistörlerle devam etmiştir. Ancak, yarı iletken elemanları uygulamalarının gerçek başlangıcı, 1957 yılında ilk silisyum denetimli doğrultucunun (SCR) kullanıma girmesiyle olmuştur. O günden bu yana, birçok tristör cihazı (çok çeşitli dört katmanlı yarı iletken cihazlara verilen ortak ad) geliştirilmiştir. SCR ve triyak, sinyallerin doğru birleşimleri ile açılabilme özelli-

ğine sahiptir. Yarı iletkenlerin endüstriyel kontrol alanındaki kullanımı hızla yaygınlaşmakta ve daha önce röle mantık devreleriyle yürütülen birçok işlemin yerini almaktadır. Yarı iletken denetleyiciler ve elektromekanik röle denetleyicileri temelde aynı makine işlemlerini yürütebilse de, bu cihazlar arasında özel olarak göz önünde bulundurulması gereken önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yarı iletken elemanları, yüksek hız, küçük boyut, son derece karmaşık fonksiyonları yürütebilme yeteneği, düşük enerji tüketimi gibi birçok avantaj sağlamaktadır. En başta regüle edilmemiş elektrikte farklılıklar ve yüksek sıcaklığa ve elektromanyetik etkilere karşı duyarlılıklarıdır. Bu elemanlar, fazla baskı altında oldukları zaman, rölelerden daha az "geçerli" dırlar. Bunlara ek olarak, kritik ve tehlikeli uygulamalarda dikkate alınması gereken önemli hatalar sergilerler.

Buradaki açıklama, yarı iletken denetleyicileri diğerlerinden ayıran alanlara dikkat çekmek, çeşitli kullanım kısıtlamalarını göstermek ve yarı iletken elemanlarının kullanımına yönelik küçük bir uygulama kılavuzu sağlamak amacıyla verilmiştir. Giriş ve çıkış kademeleri, denetim sisteminin en hassas olduğu ve zarar görebileceği alanlardır; çünkü, yüksek gerilim ve gürültü gibi dış etkilere doğrudan maruz kalırlar.



Şekil 3.4 (A.D. Steckhahn / J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

3.4 SİLİSYUM KONTROLLÜ DOĞRULTUCU

Silisyum kontrollü doğrultucu (SCR) (bakınız Şekil 3.4), akımı her iki yöne de bloke edebilen, dört katmanlı, iki durumlu (açık/kapalı) *pnpn* bir elemandır. Aşağıdaki koşullar sağlandığında açık duruma getirilebilir:

1. Katoda göre anot pozitif olursa ve
2. Kapısı ile katod arasında pozitif bir darbe uygulanırsa, veya
3. Uygulanan gerilim, kırılma noktası V_{bo} 'yu aşarsa.

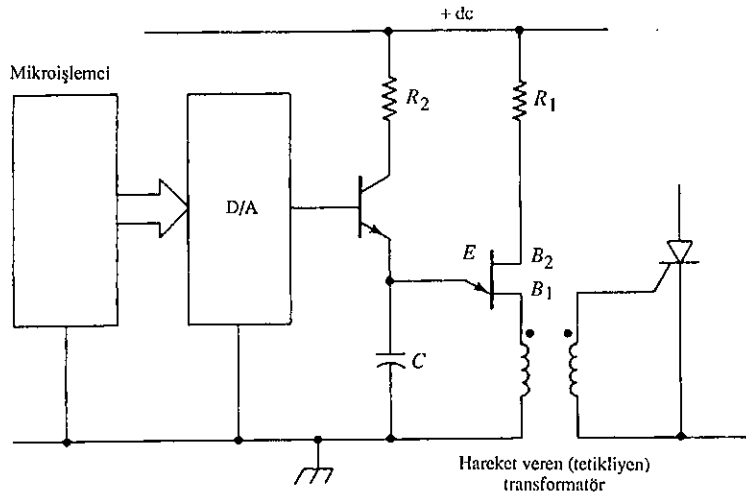
Son olarak, anottan katoda gerilim değişme oranı belirlenen limitleri aşarsa, eleman açılabilir. SCR akım iletmeye başladıktan sonra, AÇIK durumuna mandallanır ve

iletimin durdurulabilmesi için tek yol, üzerinden geçen tutma akımını kritik değerin altına düşürmektir. Normal olarak SCR, AC devrelerinde kullanılır ve AC saykılı sıfırdan geçerken iletkenlik ortadan kalktığı için, her pozitif yarı saykılta uygulanması gereken bir kapı kontrol darbesiyle iletken duruma geçirilir. Eleman, negatif yarı saykıl süresince iletimde bulunamaz, çünkü anot katoda göre negatiftir. Kapı ateşleme devresini birçok durumda mikroişlemci kontrol eder (bakınız Şekil 3.5).

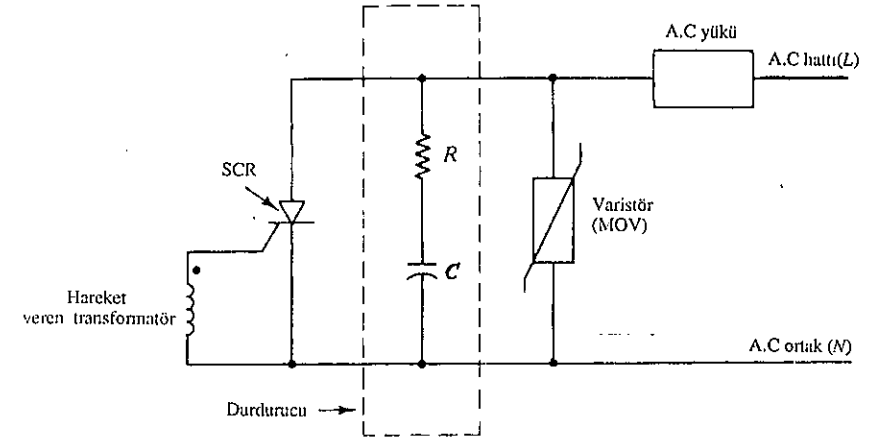
Aşırı ısı, uygun soğutma yöntemleriyle azaltılabilir. Hava akımına paralel ısı kanatlı soğutucunun yeterli boyutlarda olması gerekir. SCR'nin de, aşağı çekilmeden önce ısı ileten bir yatak içine yerleştirilmesi gerekir.

Aşırı gerilim veya hattaki geçici olaylar yüzünden açılmayı önlemek için, SCR'ye paralel bir varistör bağlanır. Bu, aynı zamanda, aşırı gerilim yüzünden, KAPALI durum süresince SCR'nin zarar görmesini önler. Eğer anota uygulanan gerilim birdenbire değişirse, SCR açılabilir ve iletme başlayabilir. Bunun nedeni, SCR'nin jonksiyon kapasitansındaki hızlı gerilim değişiminin etkisidir. Bu etkiyi azaltmak için *durdurucu* adı verilen seri bir direnç/kondansatör devresi SCR'ye paralel bağlanır (Şekil 3.6). Kullanımı iki yönlüdür:

1. Kondansatör tarafı, çabuk değişen anot gerilimine, geçici iletim devresi olarak görünür. Bu devre, iç jonksiyon kapasitansına paraleldir ve eğer dış kapasitans doğru boyutlarında ise, hızlı değişim periyodunda SCR'ye fiilen kısa devre yapar. Böylece yanlış açılma önlenmiş olur.



Şekil 3.5 (A.D. Steckhahn / J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)



Şekil 3.6 (A.D. Steckhahn / J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

2. SCR endüktif bir devreyi denetlediği zaman, devredeki akım yükselmesi indüksiyonun etkisi yüzünden geciktirilir. Böylece, SCR içerisindeki iletim yüzeyi alanındaki büyümenin, hareket veren darbeye uygulanması ve yük akımının akışı sınırlanmış olur ve darbe içindeki enerji, iletimi kurmak için yeterli olmaz.

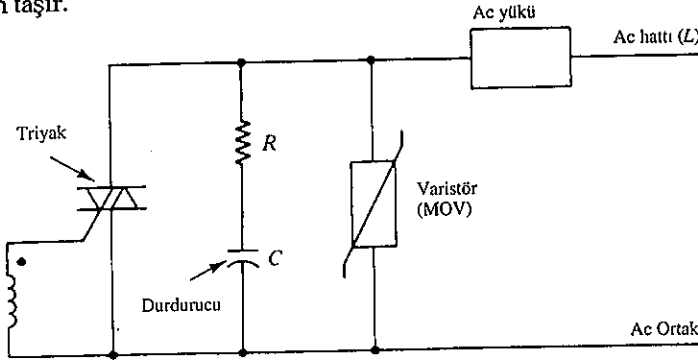
Buna karşılık, bir durdurucu devre varsa, dış kondansatör muhtemelen dolu olacak; ve hareket veren darbenin uygulanması anında, kondansatör SCR yardımıyla boşalacak ve akım akışının kurulmasına yardım edecektir.

SCR, ilk hareket sırasındaki DC motor yükleri veya kapasitif yüklerde oluşabilecek sürekli yüksek akım ve ani akım yükselmeleri yüzünden hasar görebilir.

3.5 TRİYAK

Triyak, özünde iki yönlü bir SCR veya arka arkaya bağlanmış iki adet SCR'dir. Temel uygulama alanı, AC dalgasının her iki yarı çevriminde de iletim yapabildiği için, AC motor yükleridir. (Şekil 3.7). Triyak, gerilime, akıma ve iç güç kayıplarına karşı, röle kontaklarından daha duyarlıdır. Triyak, bir maksimum tepe "kapalı durum" gerilimiyle sınırlıdır. Bu AC tepe geriliminin aşılması, dielektrik tipi bir düşüş ile sonuçlanır, bu da kalıcı kısa devre arızasına neden olabilir. Elektromekanik bir kontak durumunda bir kıvılcım atlaması oluşabilir; ama genellikle kontaklar ciddi bir hasara uğramaz ve elemanın kullanımı devam edebilir. Bu tepe gerilimleri,

bir dış hattaki gürültü veya geçici etkiler nedeniyle oluşabilir. Sık sık tepe gerilimini maksimum değerini daha altında bir değer ile sınırlamak için üzerine bir varistör (değişken direnç) bağlanır; bazı durumlarda bir RC durdurucusu (snubber devresi) tek başına triyakı korumak için yeterli olabilir. AC motorlar için güç kontrol devresi genellikle bir triyak içerir ve imalatçının önerilerine sıkı bir şekilde uyulması temel bir önem taşır.



Şekil 3.7 (A.D. Stechhahn / J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Örneğin, lambanın soğuk direncinin sık sık sıcak direncin onda biri olduğu durumlarda lamba yükü kullanılırken özel önlemlerin alınması gereklidir. Açık akım şiddeti, tekrarlanmayan açık-durum akımının maksimum tepe noktası içinde olmasıdır. Aynı zamanda, güvenle taşınabilecek bir maksimum kesintisiz ortalama-kare-kök (rms) akımı da bulunmaktadır. Bu, çeşitli triyakların, üreticilerin çeşitli triyakları sınıflandırmada kullandıkları nominal değerdir. Isınma etkisi dolayısıyla, akım nominal değerinin aşılması kalıcı kısa devre arızası ile sonuçlanabilir.

Yüklerin bir hayli yüksek indüktif olabildiği durumlarda dikkate alınması gereken önemli bir şey de, triyak veri sayfalarında mikrosaniyedeki volt olarak ifade edilen, açıp kapama geriliminin (dV/dt) kritik yükselme oranıdır. Yarı iletken çıkış devreleri, genel olarak, elektromekanik yükler gibi indüktif yükleri kullanmak için tasarlanmıştır ve akım sıfır noktasından geçerken (komütasyon) triyakın kapanmadığı gözlemlenebilir. Bu gibi durumlarda, ek bir RC durdurucusunun eklenmesi gerekir.

Yarı iletken çıkışlarına sık sık sigorta takılır ve kullanılan veya önerilen sigortanın, amper kare-saniye ($I^2 T$) olarak ifade edilen, triyakın ısınma etkisine dayalı olarak dikkatli bir şekilde seçilmesi gerekir. Belirli bir aşırı yüklü akım durumunda triyakın zarar görmesini önlemek için, devrenin belli bir süre içinde açılması gereklidir. Bunun için, seçilen sigortaların uygun akım-zaman özelliklerine sahip

olması gerekmektedir. Sigortalar değiştirilirken ürün veri tsayfasındaki tavsiyelere uyulması; ya da çıkışların sigortalı olmadığı durumlarda triyak nominal değerinin belirlenip dikkate alınması gerekir.

Triyaklar, diğer elektromekanik kontaklardan farklı bazı özelliklere sahiptir. Katı-hal "kontakları" katı bir madde bloku olduğundan, onun açık ve kapalı durumları gerçekte düşük ve yüksek direnç seviyeleridir. Triyak üzerinden küçük bir sızıntı akımı geçerek RC durdurucu devresini kapalı duruma getirir. Bu genellikle, birkaç mikroamper veya miliamper düzeyindedir ve devamlılığı kontrol eden hassas aletlerin kullanımı dışında pek sorun yaratmamalıdır. Bir triyak açık durumda olduğunda, 1.5 V'a kadar bir gerilim oluşur. Bu gerilim ile taşınan rms akımının çarpımı cihazdaki enerji kaybını (harcamasını) yaklaşık olarak verir; bu, triyakın akım taşıma kapasitesine karar vermek için kullanılan temel faktördür. Rms yük akımına bölünen açık durum gerilimi, kontak direnci olarak düşünülebilir. Triyaklar ayrıca minimum bir tutma akımına da ihtiyaç duyar, çünkü ani yük akımı (her yarı çevrim) bu değer (örneğin 25-100 mA'nın) altına düştüğü zaman triyak iletimi keser ve tekrar tetikleninceye kadar sadece sızıntı akımını geçirir. Dolayısıyla, çok hafif akımlarla açık duruma getirmek mümkün olmayabilir. Bu durumlarda, minimum yükü sağlamak için sızıntı dirençleri kullanılabilir. Bazı sistemlerde bu problemi ortadan kaldırmak için özel devreler kullanılır. Triyaklar, sadece kısa süreler boyunca ve tekrarlanmayan koşullar altında, kesintisiz anma değerinden daha büyük şok akımları taşıma kapasitesine sahiptir.

3.6 GÜRÜLTÜ

Elektriksel gürültü, yarı iletken aletlerinin çeşitli tipteki arızalarına neden olabilecek güçtedir. Bu gürültü, çeşitli yollarla alete giren istenmeyen her türlü elektrik sinyali olarak tanımlanır. Frekans tayfının tamamını kapsayabilir ve herhangi bir dalga şeklinde olabilir. Yarı iletken elemanları düşük sinyal seviyelerinde çalıştılarından, gürültüye özellikle duyarlıdır. Ayrıca, yarı iletken aksamaların hızları, nispeten yüksek frekanslarda tepki vermelerini mümkün kılar.

Bir yarı iletken denetleyicisine giren elektrik gürültüsü, çok yüksek enerji seviyelerine ve/veya yüksek gerilime karşı karşıya kalınmadığı sürece, normal olarak aksamalara doğrudan zarar verecek düzeyde değildir. Gürültü nedeniyle oluşan arızaların büyük bir çoğunluğu, basit olarak, geçici rahatsızlık verici tipteki oluşumlar veya işlem hatalarıdır, fakat, bazı uygulamalarda tehlikeli makine işlemleriyle sonuçlanabilir. Karmaşık mantık devrelerini içeren büyük sistemler, gelişmiş bir şekilde çeşitli çıkışları açık duruma getirebilir ve ara sıra otomatik kontrol

devrelerini çalıştırabilir. Gürültü azaltma sürekli bir problemdir, çünkü gürültü hiçbir şekilde tamamen yok edilemez. Temel olarak, üç biçimde olur:

1. İletilen gürültü; orijinal sinyal içine karışmıştır.
2. Yapısal gürültü; veri giriş sistemlerinin elemanları tarafından yaratılır.
3. Endükleme gürültüsü; güç kaynaklarından, manyetik karışmadan ve elektrostatik karışmadan kaynaklanır.

Gürültü, yarı iletken denetleyicilere, genellikle giriş hatları, çıkış hatları ve güç kaynağı hatları olmak üzere çeşitli yollarla girer. Gürültü, hatlarla gürültü sinyalini taşıyan hatlar arasındaki kapasitans yoluyla elektrostatik bir şekilde bu hatlara karışabilir. Burada genellikle yüksek potansiyel veya uzun, dar aralıklı ileticiler gereklidir. Manyetik karışma da, denetleyici hatların büyük akımları taşıyan hatlarla çok yakın olduğu durumlarda oldukça yaygındır. Bu durumda sinyaller, transformatörde olduğu gibi, karşılıklı indüksiyonlar yoluyla karışır. Elektrostatik ve manyetik gürültü, denetleyici mantık devresine doğrudan da karışabilir. Bu genellikle, kılıfsız blendajsız denetleyici hatlarda meydana gelir. Son olarak gürültü, uzak kaynaklardan elektromanyetik yayılma (radyasyon) şeklinde meydana gelebilir. Kapalı kontak gerekli değildir ve burada, denetleme alanına giren her hat, alıcı anten gibi davranır. Çevrelerinde yeterli elektrik ağı ve vidalı yüzeyler sağlanırsa, metal kılıflar etkili bir koruma sağlar.

Elektriksel etkileşim gürültüsü, diğer hatlardan kaynaklanan istenmeyen sinyaller olarak görülebilir. Etkileşimi azaltmak için, yarı iletken hatlarının, özellikle de TTL giriş hatlarının, kendilerine özel ayrı kanallar içerisine yerleştirilerek gürültü kaynaklarından izole edilmeleri gereklidir. Böylece, bu ayırma nedeniyle, 60 Hz güç taşıyan hatlarla hızlı değişen akımları taşıyan diğer hatların etkileşim ihtimali çok azdır. Aynı zamanda, bükülü, blendajlı çift tel döşeme, elektrostatik ve manyetik karışmaya karşı etkili bir koruma sağlar. Bükülü tel, yaklaşık 1 inç büküme veya her ayak uzunlukta 12 dönüşe sahip olmalıdır. Her 1 inçlik bölüm için etkili olan manyetik alan dönüşümlü olarak 180° derece faz farklıdır; böylece, bu karışma etkisinin etkili bir şekilde ortadan kaldırılabilmesi sağlanır. Blendaj üzerinde etki yapan girdap şeklindeki akımlar, orijinal manyetik alana zıt yönde bir manyetik alan yaratır. Blendaj ayrıca elektrostatik olarak gürültü kaynağı ile karışmayı önleme konusunda da etkilidir; çünkü blendaj, sinyal hatları ile gürültü kaynağı arasında iletken bir engel yaratır. Blendaj denetleyici toprak hattına *sadece tek noktada* bağlanmalıdır ve bu "tek nokta" bağlantısını korumak için kablunun tamamı boyunca blendajın sürekliliği sağlanmalıdır. Kablolar, yüksek gürültü alanlarının üzerinden değil, etrafından dolaşarak yerleştirilmelidir.

Bir denetleyici devre içerisinde gürültünün varlığı saptanırsa, uygun filtreler kullanılmalıdır. Geçici dalgalanmaların beklendiği güç hatlarının söz konusu olduğu durumlarda, ticari piyasada mevcut bulunan hat filtreleri veya gerilim sınırlayıcı varistörler gerekli olabilir. Büyük sistemlerde, mantık devresine güç sağlayan güç kaynağı, zaten, genellikle korunmalıdır; fakat elektronik devreler tarafından çeşitli hat-gerilim-güdümlü yükleri anahtarlama için kullanılan çıplak ac için, ek bir korumaya gereksinim olabilir. Giriş hatlarında iletilen gürültü, izolasyon transformatörlerinin kullanımı veya de uygulamalarında izole edilmiş güç kaynağı ve bazen de sinyal filtreleri ile halledilebilir. Ayrıca "fiziksel bağlantılı" giriş elemanları kullanıldığı durumlarda, kontak (temas) zıplaması türünden gürültü kaynaklarının göz ardı edilmemesi gerekir.

Değişik yükler, özellikle endüktif elemanlar, aşırı gürültü oluşturacak güçtedir ve bu gürültü, kendi denetim kaynakları yoluyla diğer sistemleri etkileyebilir. Bu gibi durumlarda, bir tür yük-gerilim bastırma uygulanmalıdır. Yaygın kullanılan yöntem, yük üzerindeki geçici gerilimi (ve böylelikle gürültü akımını) sınırlamaktır. Gerilim sınırlayıcıları genellikle, RC durdurucular, varistörler ve ac uygulamaları için sırt sırta bağlı zener diyotlarından ve gürültünün az olduğu durumlarda, dirençlerden oluşmaktadır. Doğru akım yükleri genellikle, ters öngerilimli veya ters bağlantılı diyotlarla bastırılır. Buna karşılık, bu cihazların kullanılmasının, elektromekanik yükün işlem hızını önemli ölçüde düşürebileceğine özellikle dikkat etmek gerekmektedir. Ek olarak, güç hatlarından toprağa bağlanan paratönerlerin kullanımını dikkate almak gerekir.

3.7 ÖZEL DURUMLAR

Yarı iletken aksamalar, kendi nominal değerleri içinde kullanıldıkları zaman yüksek derecede güvenilirlik gösterirler. Örneğin bir triyak, ortalama 450,000 saat veya tipik çalışma koşullarında 50 yıl çalışma ömrüne sahiptir, ancak nominal değerleri dahilinde kullanılsa bile herhangi bir anda arızalanabilir. Verilen kullanım ömrü bir ortalama değildir. Tek bir elemanın ne zaman arıza yapacağı, rölelerde yıpranmanın izlenmesi gibi, gözlem yoluyla önceden tahmin edilemez. Bu nedenle kritik veya potansiyel riskli olan işlemlerde denetleyici olarak kullanılan her elemanın çalışmasını kontrol edecek bağımsız bir mekanizma kurulması tavsiye edilir. Bazı kritik uygulamalarda bu özelliğe de dikkat edilmelidir.

Röle sistemlerinde normalde açık ve normalde kapalı mekanik kontaklı bir röle, uygun çalışma için, kendi kendini kontrol edecek şekilde bağlanabilir. Yarı iletken aksamın izlenmesi bu kadar basit değildir ve yarı iletken denetim arızası olduğunda, kritik makina işlemlerini kapatmak üzere harici devrelerin kullanılması

gerekebilir. Potansiyel olarak tehlikeli makina işlemlerini yürütebilecek güce sahip her türlü katı-hal denetleyicisi için, işlemleri durdurma amacıyla kullanılan acil durum devrelerinin, denetleyici dışından kılavuzlanması (yerleştirilmesi) gerekir. Örneğin, hareket sonu limit anahtarı veya acil durdurma anahtarı gibi elemanlar, hataya karşı güvenli bir sistem sağlamak için, *denetleyici mantık devresi tarafından işlemlenmeksizin* motora doğrudan kumanda etmelidir. Bu, güvenli bir denetim yolu sağlar ve minimum sayıda basit ve mümkünse elektromekanik yapıda güvenilirliği yüksek aksamlar kullanılarak kurulması gerekir. Böylece, komple denetleyici arızası durumunda, bağımsız bir anında kapatma aracı sağlanmış olacaktır.

Ek güvenlik önlemlerine mutlaka uyulmalıdır. Sistemler, gücün uygulanması veya kapanmayı takiben gücün yeniden verilmesi sırasında, sistemi tehlikeli makine işlemlerine karşı koruyacak bir düzenlemeye sahip olmalıdır. Arıza tespit veya bakımdan sonraki kuruluş sırasında, makinanın kritik veya arızalanmaya yol açabilecek kısımlarını denetleyiciden ayıracak uygun bir düzenleme sağlanmalıdır.

Gould/Modicon G/Ç modülleri, iyi tasarlanmıştır ve gürültü veya diğer girişimleri ortadan kaldıran ve yukarıda bahsedilen tasarım özelliklerinin birçoğunu içermektedir. Bu modüller optik kuplajlıdır; bu da, tesisat üzerindeki geçici olayların dahili mantık devresini etkilemesini önler.

Giriş modülleri, giriş elemanının gerilim seviyesini algılayarak ve bu girişten gelen koşullandırılmış sinyali, yani, bir kelimedeki bir bitin sıfırını veya birini işlemciye ileterek çalışır. Giriş, giriş modülünün gerilim özelliği ile uyumlu olan herhangi bir elektrik kaynağından gelebilir.

Çıkış modülleri, işlemciden gelen mantık seviyesindeki bir komutla çalışır ve işlemciyi, çıkış terminaline bir ON veya OFF durumu sağlayacak şekilde yönlendirir. Kaynak voltajını yüke ve modüle uygun bir şekilde bağlamak suretiyle, yük, işlemcinin gösterdiği durumlarda enerjilenir.

Her G/Ç modülü, kendine ait ayrı referans numarasına veya adresine sahiptir; 484 modelinde bu, her bir G/Ç rafının üstündeki dördü bir anahtar setiyle belirlenir.

Tüm giriş sinyallerinin yani, tüm düğmelerin ve limit anahtarlarının, bağlı oldukları modülün numarasına karşılık gelecek bir numaraya sahip olmaları gerekir. Aynı şey, dış röle veya başlatıcılara bağlı tüm çıkış sinyalleri için de geçerlidir.

Mevcut bazı modüller ve basitleştirilmiş diyagramları için Ek bölümüne bakın.

4

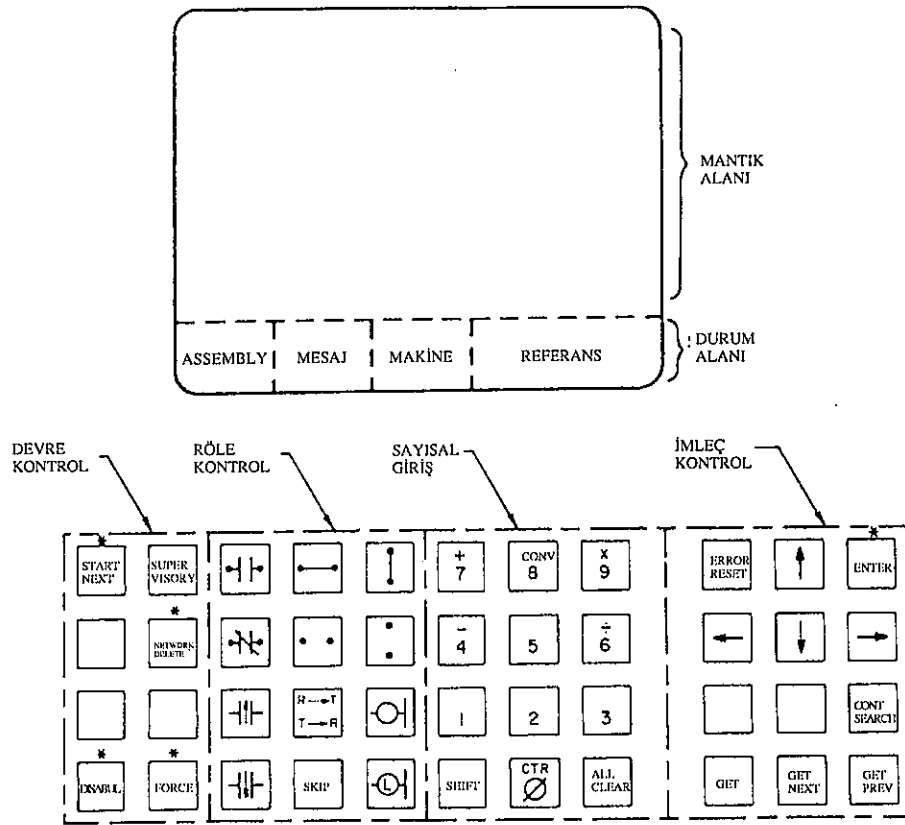
484 Denetleyici

NO ve NC röle kontakları denetim devresini göstermek için paralel ve/veya seri olarak kullanıldığı ölçüde, bir PLC'yi programlamak da röle diyagramı çizmeye benzer. Bu röle kontakları, manyetik başlatıcılara kontaktörlere ve diğer cihazlara bağlanır. PLC'ler durumunda giriş ve çıkış modülleri; düğmeleri, sınır anahtarlarını, vb. izlemek ve manyetik başlatıcıları veya diğer cihazları çalıştırmak için kullanılır. Programlama panelinin ekranında, şematik bir diyagram çizilir veya bir Boole ifadesi girilir ve bazı durumlarda bir akış diyagramı çizilir.

Bu bölümde Gould/Modicon 484 modeli detaylı bir şekilde açıklanacaktır. Denetleyiciyi programlamak için şematik diyagram veya söylendiği şekliyle merdiven mantık devresi kullanılır. Bu diyagramla daha geleneksel olan şematik gösterim arasındaki tek fark, bir düğme veya limit anahtar ile bir röle kontağı arasında sembolik olarak bir farkın olmamasıdır. Burada baştan sona röle kontakları kullanılmıştır.

4.1 KLAVYENİN YAPISI VE ÇALIŞMASI

P180 programlama paneli 484'ü programlamak için özel olarak tasarlanmıştır. Klavyesi, devre kontrol, röle kontrol, sayısal giriş, ve imleç kontrol olarak dört bölüme ayrılmıştır. Ekran beş bölümden oluşmaktadır: mantık devresi, assembly, mesaj, makina ve referans (bakınız Şekil 4.1). Bu programlama paneli, denetleyiciye W-180 kablosuyla bağlanmıştır ve normalde açık (NO), normalde kapalı (NC) kontaklar, bobinler, zamanlayıcılar ve sayıcılar gibi ihtiyaç duyulan tüm fonksiyonlar için bir klavye ile donatılmıştır. Devre kontrol ve imleç kontrol tuşlarının fonksiyonları aşağıda kısaca açıklanmaktadır.



Şekil 4.1

START NEXT

START NEXT tuşu ekrandakinden hemen sonra yeni bir devre yaratır. Dolayısıyla, varolan program içerisinde herhangi bir yerden boş bir sayfa yaratmak için kullanılabilir. Mevcut ağı izleyen bütün ağların numarası bir artacaktır. Bu tuş esas olarak, ekranda "Mantık Devresi Sonu" mesajının belirttiği en son ağdan sonra yeni bir devre yaratmak için kullanılır. Herhangi bir mantık devresi girilmemiş olduğunda kullanılmalıdır; bu durumda, numarası 1 olan bir devre yaratılacaktır.

SUPERVISORY

SUPERVISORY tuşuna basılması ekranda aşağıdaki menünün belirmesine neden olur:

- 0 Çık (Exit)
- 1 Durdur (Stop)
- 2 Başlat (Start)
- 3 Belleği Sil (Clear memory)
- 4 Yükle (Load)
- 5 Göster (Dump)
- 6 Doğrula (Verify)
- 7 Onayla (Confirm)
- 8 Merdiven Listesi (Ladder List)

İlgili sayı tuşuna basılarak yukarıda listelenen işlemler yapılır. Daha detaylı bir açıklama aşağıda yer almaktadır.

TUŞLAR

- 0 Denetleyici programdan merdiven mantık devresine dönüş neden olur. Bundan sonra ilk devreyi görüntülemek için GET NEXT veya henüz hiç devre girilmemiş ise START NEXT tuşlarına basılmalıdır.
- 1 İşlemcinin devreyi taramasını durdurur, bu durumda, *tüm çıkış bobinleri kapatılır*. Bu tuşa basıldıktan sonra durdurma işlemini onaylamak için 7 tuşuna basılmalıdır. Dolayısıyla, işlemciyi yanlışlıkla kapatmayı önlemek için iki işlem gerekir. İşlemcinin ön yüzündeki çalışma ışığı, işlemcinin durdurulduğunu veya çalıştığını gösterecektir.
- 2 Eğer durdurulmuş ise işlemciyi çalıştırır.
- 3 Tüm mantık devresinin belleğini siler; *diğer bir deyişle, tüm programlar silinir*. Bu işlem de, 7 tuşuna basılarak onay gerektirir.
- 4 Teyp üzerinde saklanmış programı yükler.
- 5 Programı teybe saklar (kaydedir).
- 6 Saklanmış programla bellekteki programın doğruluğunu denetler.
- 8 Aşağıdaki menüyü görüntüler:
 - Date (Tarih)
 - Serial Number (Seri No)
 - Col/Line (Sütun, satır)
 - X Ref (Kros referans)
 - Paging (Sayfalama)
 - Print (Yazdır)

Tarih ve seri numarası, sayı tuşları ve ENTER düğmesi ile girilir. Paging ve Print işlemiye girilmiş olan tüm merdiven diyagramlarını yazdıracaktır. X Ref, tüm devreleri ve hangi kontakların, bobinlerin ve kaydedicilerin kullanıldığını gösteren bir çıkış sağlayacaktır. Tüm kaydedicilerin içerikleri de listelenecektir.

DELETE

DELETE tuşu, bir kontakın veya herhangi bir elemanın, merdiven diyagramından iptal edilmesi, silinmesi için kullanılabilir. Bu, imleci iptal edilecek elemanın üzerine getirip DELETE tuşuna basılarak yapılır. Bir satırın ve sütunun son elemanı aynı şekilde silinebilir. SHIFT ve DELETE tuşlarının birlikte kullanımıyla devrenin tamamı iptal edilir. İptal işlemi sonrasında, mevcut tüm devrelerin numaraları bir eksiltir.

DISABLE

Kontaklar ve bobinler yetkisizlenebilir. Bu, kontak ve bobinlerin AÇIK veya KAPALI durumda "dondurulabileceği" anlamına gelir. Bir bobini yetkisizlemek için imleç bobinin üstüne getirilir ve DISABLE tuşuna basılır. Ekranda, bobinin ön tarafında, yetkisiz kılındığını gösteren bir "anahtar" görünür. Kontaklar, ekranın referans alanında yetkisiz kılınmalıdır. Bu, ekranın assembly alanına referans numarasını girip, GET tuşunun kullanılması ve daha sonra DISABLE tuşuna basılarak yapılır. (GET tuşunun kullanımına bakın.) DISABLE tuşuna ikinci defa basılırsa, bobin veya kontak normal işlemlerine döner. Bir bobinin veya kontakın yetkisiz kılındığı ve işlemci tarafından servis verilmeyeceği her zaman kolayca belli olamayacağından, yetkisiz kılınan elemanlar konusunda dikkatli olmak gereklidir. Sadece tecrübeli programcıların bu fonksiyonu kullanmalarına izin verilmelidir.

FORCE

FORCE tuşu, sadece yetkisiz kılınan bir bobinin veya kontakın AÇIK/KAPALI durumunu değiştirmek için kullanılır. Bu nedenle, DISABLE tuşuyla bağlantılı olarak kullanılır. İmlecin pozisyonu hangi bobin veya kontakın AÇIK veya KAPALI duruma zorlanacağını belirleyecektir. Bu işlem, hata bulma için çok faydalıdır; çünkü, hatalı olan veya olmayan alan bileşenlerini atlamaya izin vermektedir. Sadece yetkili personelin bu işlemi yapmasına izin verilmelidir.

Röle kontakları ve sayısal giriş ile ilgili bölümler, bu bölümde daha sonra açıklanacaktır.

ERROR RESET

Programlama sırasında işlemci bir hata tespit ederse, ekranda bir hata mesajı görünür. ERROR RESET bu mesajı silmek için kullanılır; daha sonra hatayı gidermek için gerekli önlem alınabilir.

ENTER

ENTER tuşu, ekranın assembly alanından mantık devresi alanına ve denetleyicinin belleğine bilgi girmek için kullanılır. Ayrıca kaydedicilere ve sayıcılara sayısal değerler girmek için de kullanılabilir.

İmleç

Ok tuşları, imleci kontrol etmek için kullanılır. İmleç, bu tuşların yardımıyla boş bir ekranın herhangi bir noktasına taşınabilir. Tuşun üzerindeki ok hareketin yönünü gösterir.

LIST

Programlama paneli P180'e bir yazıcı bağlanırsa, tüm devrelerin çıktısı alınabilir. SHIFT ve LIST tuşları satır başına 72 karakter yazdırabilir (standart 80 karakterdir).

X REF

SUPERVISORY tuşunun açıklamasına bakın.

SEARCH

SEARCH tuşu, program içerisindeki bir mantık elemanının yerini bulmak için kullanılır. Ekranın assembly alanına istenilen elemanın referans numarası girilir ve

SEARCH tuşuna basılır. Bu elemanın bulunduğu ilk devre görüntülenecektir. SHIFT tuşundan sonra SEARCH tuşuna basılarak, aynı elemanın sonraki devrelerde de aranmasına devam edilir. Eleman ile birlikte referans numarası girilerek araştırma sınırlandırılabilir: örneğin, kontak tipini yazmadan, sadece 1033 yerine, NO kontağı veya NC 1033 yazılabilir.

GET

Kaydedicilerin içeriği ile bobinlerin ve kontakların durumu da, ekranın referans alanında görüntülenebilir. Örneğin, eğer assembly alanında 1033 referans numaralı bir kontak varsa ve imleç boş bir referans alanında bulunuyorsa, GET tuşuna basılmasıyla, kontağın durumu AÇIK veya KAPALI olarak görüntülenecektir. Bu kontak, daha sonra, DISABLE ve FORCE tuşlarıyla yetkisiz kılınabilir ve AÇIK veya KAPALI durum için zorlanabilir. Referans alanındaki 1033 numarasının ön tarafında yer alan "d" harfi, kontağın yetkisiz kılınmış olduğunu gösterir. GET tuşu, ENTER tuşuyla birlikte, kaydediciye bir sayı yüklemek veya kaydediciyi silmek için (kaydediciye 0000 yükleyerek) kullanılabilir. Örneğin, kaydedici 4005'e 0010 sayısını yükleyin. Assembly alanına 4005 sayısını girin. İmleci referans alanına getirin, ve GET tuşuna basın. Kaydedici ve içeriği ekrana gelecektir. Assembly alanına 0010 sayısını girin ve ENTER tuşuna basın. 0010 sayısı kaydediciye girilmiş olacaktır. GET tuşuna basmaya devam edilirse diğer ardışık kaydediciler ve içerikleri görüntülenecektir.

GET NEXT ve GET PREV

GET NEXT ve GET PREV tuşları, görüntülenmekte olan devreden bir önceki ve varsa bir sonraki devreyi ekrana getirir. Aksi takdirde START NEXT tuşu kullanılmalıdır.

Mandallama

Herhangi bir bobin mandallanabilir O- ; yani bobin, güç arızasından sonra önceki durumun aynısını alacaktır. Denetleyicinin kendisinde veya alanda veya her ikisinde birden meydana gelen bir güç arızası, kabul edilmelidir ki, tüm çıkış sinyallerinin kapanmasına neden olacaktır. 484'ün eski modellerinde, sadece dış normal kapalı düğmeler kullanılmadığında mandallama mümkün olmaktadır. Bu modellerde, düzenli bir durdur/başlat motor devresi mandallanamıyordu. Yeni modellerde bu

problem çözülmüştür. Mandallı ve düzenli bobinler birbirlerinin yerine kullanılabilir.

SKIP ve BYPASS I/O

Denetleyici, ardışık devrelerden birini veya birkaçını atlayacak şekilde programlanabilir, böylece programın genel tarama süresi azalır. Bu fonksiyon, röle olmayan ve programlama için bir eleman kullanan tek fonksiyondur. Bu elemana atlanacak devre sayısı verilir, 1 sayısı mevcut devreyi gösterir. Bir kaydedicinin içeriğine referans yapılabilir. Atlanan devreler tarafından denetlenen bobinlerin durumu, devreler atlanırken değişmez. Kaydedici 4059, çıkış sinyallerini olduğu gibi, giriş sinyallerini de atlamak için kullanılabilir. Bu fonksiyon, var olan son giriş (1128) AÇIK duruma yetkisiz kılınarak ve kaydediciye 1 ile 32 arasında bir sayı girilerek seçilir. Daha fazla detay için 4.11. Bölüm'e bakın.

Geçici Kontaklar

Aşağı veya yukarı ok işaretli kontak sembolleri geçici kontaklardır. Normal kontakların yerine kullanılabilirler; aralarındaki fark, bu sembolün sadece tek bir darbe sağlamasıdır. Örneğin, bir basmalı düğme için düzenli NO kontağı yerine bu kontak kullanıldığı takdirde, düğmeye basıldığı zaman geçici kontak, işlemcinin tam bir tarama süresi boyunca "güç geçirecektir." Düğmeye basılınca, yukarı ok tuşu bir darbe çıkışı ve düğme serbest bırakılınca, aşağı ok tuşu bir darbe çıkışı verecektir.

R-T ve T-R

R-T ve T-R fonksiyonları, veri depolama ve erişim için çok kullanışlı olan kaydedici tabloları oluşturmak için kullanılır. Tam bir açıklama sonraki bölümlerde verilmiştir.

Zamanlayıcılar ve Sayıcılar

Zamanlayıcı ve sayıcı tuşları, değişik tipte zamanlayıcılar ve sayıcılar oluşturacak şekilde SHIFT tuşuyla birlikte kullanılır. Üç tip zamanlayıcı mevcuttur: saniye, 1/10 saniye, 1/100 saniye. SHIFT tuşu ve ilgili zamanlayıcı tuşuna basıldığında, gereken zaman gecikmesi girilir ve ENTER tuşuna basılır; ekranın mantık devresi alanında iki eleman gözükecektir. Daha sonra, imleç aşağıya alınarak kaydedici

numarası girilir (4XXX, burada 4001 mevcut en küçük kaydedicidir) ve ENTER tuşuna basılır.

4.2 PROGRAMLAMA

Her G/Ç modülü, kendi bağımsız referans numarasına veya adresine sahiptir; 486 modelinde bu, her G/Ç rafının üstündeki dörtlü bir anahtar setiyle belirlenir (bakınız Tablo 4.1). Birinci anahtar kurulusa, raf içerisindeki modüller 0001-1001'den 0032-1032'e kadar bir adres aralığına sahip olur. Eğer ikinci anahtar set edilirse, ilgili modüller 0033-1033 ve 0064-1064 arası adres aralığına sahip olur. İlk hane, modül tipini gösterir; burada 1 giriş modülleri için, 0 da çıkış modülleri için kullanılır.

Tüm giriş sinyallerinin, yani tüm düğmelerin ve limit anahtarlarının, bağlı oldukları modülün numarasına karşılık gelen bir numaraya sahip olması gerekir. Aynı durum, dış rölelere veya başlatıcılara bağlı tüm çıkış sinyalleri içinde geçerlidir.

Eğer bir NO dış düğme, giriş modülü 1001'e bağlanırsa, CRT'de (cathode ray tube) şu şekilde girilir:

—|— x
1001 (4.1)

Bu işlem şu şekilde yapılır:

1. Gerekirse START NEXT tuşuna basın.
2. —|— röle denetim tuşuna basın.
3. 1001 sayısını yazın. Kontak ve numarası, assembly alanında görünecektir (ekranın sol altında).
4. İmleci, mantık devresi alanındaki doğru konuma getirin.
5. ENTER tuşuna basın.

Kontak ve ilgili numara, CRT'nin mantık devresi alanında görünecektir. 1001 düğmesine basıldığında kontak ekranda parlak hale gelerek, devrenin x noktasına kadar enerjili duruma geldiğini gösterecektir [bakınız (4.1)]. Bu nokta "yüksek" (high) olarak adlandırılır ve eğer enejisiz durumda olursa "düşük" (low) olarak değerlendirilir.

Klavyenin röle denetimi ve sayısal giriş bölümü, komple bir mantık denetim devresini oluşturmak için gerekli olan tüm kontak ve bobinleri kapsar. NO ve NC

kontakları ve bobinler O— için ayrı tuşlar kullanılır. Yatay çizgi (—) ve yatay açık (· ·), kontakları bağlamak veya atlamak için kullanılabilir ve dikey bağlantı (|), bir kontakla birlikte bir sonraki alt basamakla bağlantı kurmak amacıyla kullanılır. Örneğin:

1. NO veya NC kontak tuşuna basın.
2. Dikey çizgili tuşa basın.
3. Doğru referans numarasını yazın.
4. İmleci mantık devresi alanına getirin.
5. ENTER tuşuna basın.

TABLO 4.1 G/Ç REFERANS DÜZENLEMESİ

Modül numarası Yukarıdan Aşağıya	Devre numarası	KANAL BİR ÇERÇEVE NUMARASI							
		BİR		İKİ		ÜÇ		DÖRT	
		Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş
1	1	0021	1001	0033	1033	0065	1065	0097	1097
	2	0022	1002	0034	1034	0066	1066	0098	1098
	3	0023	1003	0035	1035	0067	1067	0099	1099
	4	0024	1004	0036	1036	0068	1068	0100	1100
2	1	0025	1005	0037	1037	0069	1069	0101	1101
	2	0026	1006	0038	1038	0070	1070	0102	1102
	3	0027	1007	0039	1039	0071	1071	0103	1103
	4	0028	1008	0040	1040	0072	1072	0104	1104
3	1	0029	1009	0041	1041	0073	1073	0105	1105
	2	0010	1010	0042	1042	0074	1074	0106	1106
	3	0011	1011	0043	1043	0075	1075	0107	1107
	4	0012	1012	0044	1044	0076	1076	0108	1108
4	1	0013	1013	0045	1045	0077	1077	0109	1109
	2	0014	1014	0046	1046	0078	1078	0110	1110
	3	0015	1015	0047	1047	0079	1079	0111	1111
	4	0016	1016	0048	1048	0080	1080	0112	1112
5	1	0017	1017	0049	1049	0081	1081	0113	1113
	2	0018	1018	0050	1050	0082	1082	0114	1114
	3	0019	1019	0051	1051	0083	1083	0115	1115
	4	0020	1020	0052	1052	0084	1084	0116	1116
6	1	0021	1021	0053	1053	0085	1085	0117	1117
	2	0022	1022	0054	1054	0086	1086	0118	1118
	3	0023	1023	0055	1055	0087	1087	0119	1119
	4	0024	1024	0056	1056	0088	1088	0120	1120
7	1	0025	1025	0057	1057	0089	1089	0121	1121
	2	0026	1026	0058	1058	0090	1090	0122	1122
	3	0027	1027	0059	1059	0091	1091	0123	1123
	4	0028	1028	0060	1060	0092	1092	0124	1124
8	1	0029	1029	0061	1061	0093	1093	0125	1125
	2	0030	1030	0062	1062	0094	1094	0126	1126
	3	0031	1031	0063	1063	0095	1095	0127	1127
	4	0032	1032	0064	1064	0096	1096	0128	1128

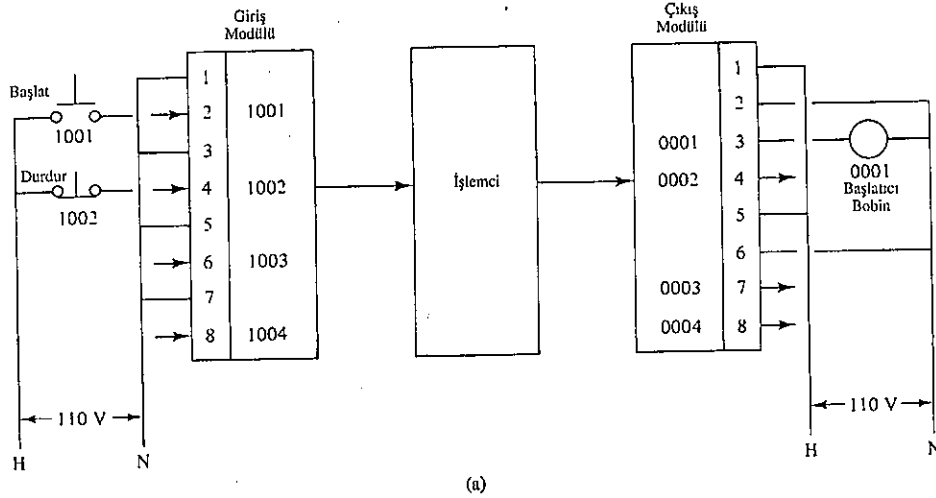
Gould Inc.'in izniyle

Düşey açık (:), düzeltmeyi mantık devresi alanına iletmenden önce, assembly alanındaki düşey bağlantıyı iptal etmek için kullanılabilir.

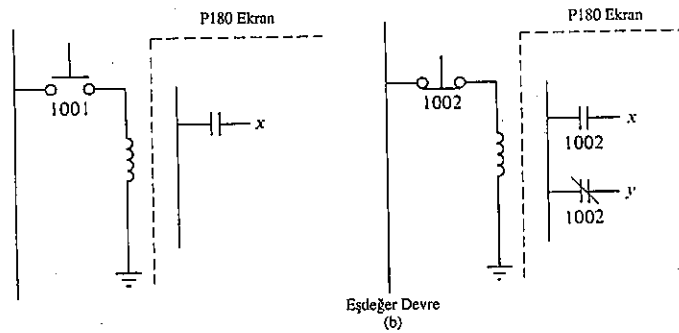
4.3 NO VE NC DIŞ DÜĞMELERİ

Şekil 4.2a, dış düğmelerin veya limit anahtarların giriş modüllerine nasıl bağlanacaklarını göstermektedir. Bu modüller, giriş sinyallerini dönüştürerek işlemciye

doğru gerilim seviyesini sağlar. İşlemci daha sonra, bu sinyalleri tarar, bilgileri işler ve doğru sinyalleri çıkış modüllerine gönderir.



(a)



Eşdeğer Devre (b)

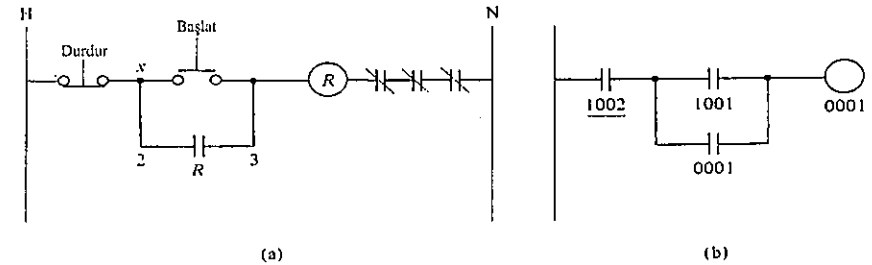
Şekil 4.2

1001 düğmesi bir NO düğmesidir ve giriş modülü 1001'e bağlıdır. Şekil 4.2b, dış düğmeyle ekranda görünen sembol arasındaki ilişkiyi gösterir. Eğer 1001 düğmesine basılmamışsa, ona karşılık gelen bobin enerji alamaz. Bu nedenle, P180

ekranındaki 1001 kontağı açıktır ve x noktası düşük (low) olur. Eğer 1001 düğmesine basılırsa, bobin enerji alır ve x noktası yüksek (high) olur. Bu, giriş modülüne monteli LED (ışık veren diyet) görüntüsü ile, eğer imleç kontak üzerinde ise P180 panelindeki durum ışığıyla ve ekrandaki "parlama etkisi" ile, gösterilir.

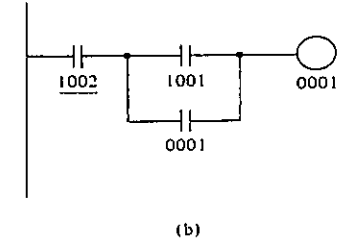
1002 düğmesi bir NC düğmesidir ve eğer basılmamışsa, ilgili bobin enerji alır ve NO kontağı 1002 kapanır. Böylece, x noktası yüksek, y noktası düşük olur (Şekil 4.2b). Bu durumu, Şekil 4.3'te gösterildiği gibi, durdur düğmesinin çıkışı olan x noktasının, bu düğme basılmadığında yüksek olduğu normal durdur/başlat istasyonunu ile karşılaştırın. CRT'de, bir NO kontağı, NC dış düğmesini göstermek için programlanmıştır. Tekrarlamak gerekirse, bir NC dış düğmesi kullanılması halinde bu durum, CRT'ye kapalı durumu olarak girilemeyecektir, çünkü NC düğmesi içeride ND düğmesinin yarattığı etkiye karşıt yönde bir etki yaratmalıdır ve iç sinyalin olduğu kadar dış düğmenin de terslenmesi çifte bir tersleme meydana getirecektir.

Bu noktada normal NC/NO birleşim düğmelerinin gerekmediğine dikkat edilmelidir. NO veya NC kontaklarından sadece bir kontak seti, bir G/Ç modülüne bağlanabilir. Röleler kullanıldığında olduğu gibi, bir sinyal, ilgili dış kontak veya yardımcı röle kullanmaksızın dahili olarak terslenebilir. 484 denetleyicisi, 0258-0512 bobinlerini iç bobinler olarak ayırmıştır. Bunlar, yardımcı rölelerin fonksiyonlarını almıştır. Mantık bobinleri, programda sadece bir defa kullanılabilir, ancak bobinlerle veya giriş sinyalleri ile ilgili kontaklar, program boyunca NO veya NC olarak tekrar tekrar kullanılabilir.



(a)

Şekil 4.3



(b)

ÖRNEK 4.1

G/Ç modülü 1001'e bağlı bir başlat düğmesi (NO) ve modül 1002'ye bağlı bir durdur (NC) düğmesi olan, bir motor durdur/başlat devresi tasarlayın (bakınız Şekil 4.3a).

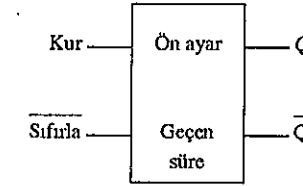
Güvenli işlemler için tüm durdur düğmeleri normalde kapalı düğmeler olmalıdır, böylece zayıf bir kontak veya kopuk bir tel motorun enerjisiz kalması ile sonuçlanacaktır. Çıkış sinyali, motor başlatıcısına bağlanan modül 0001'e bağlıdır. Bu devre, Şekil 4.3b'de görüldüğü gibi CRT'de programlanacaktır. Programcının, merdiven mantık devresini çizerken NO dış kontaklarıyla karışmaması için tüm NC dış kontaklarının altını çizdiği varsayılmıştır. Bu noktada fazla yükler ihmal edilmiştir. Ancak bu fazla yükler, bir giriş modülüne ve verilen bir adrese bağlanabilir veya aynı adresi kullanan bir durdur düğmesi ile seri olarak bağlanabilirler. Aşırı yük durumunda hem denetleyici devrelerin hem de motorun enerjisiz kalmasını sağlamak için ikili kontaklar da kullanılabilir. Eğer aşırı yük kontakları bobin ile seri olarak bağlanırsa, manyetik başlatıcı, bir aşırı yük oluştuğunda ayrılacaktır; ancak, durdur düğmesine basılmadığı sürece *denetleyici devre enerjili durumda kalacak ve fazla yük düğmesini sıfırlayarak motoru tekrar çalıştıracaktır*. Bir PLC'ye manyetik başlatıcı bağlanırken, iç denetim devresi kendi kendine kapanacağı için başlatıcıdaki tutucu kontaklara (2-3) daha fazla ihtiyaç olmayacaktır. Bu tutucu kontaklar, başlatıcının "kaldırıldığı" sinyalini denetleyiciye iletmede kullanılabilir.

4.4 ZAMANLAYICILAR VE SAYICILAR

Zaman geciktirici röleler, bobin durumu değiştiği andan itibaren çalışmaları geciktirilen kontaklar sağlar. Bu aralık, geciktirme ayarına bağlı olarak birkaç saniyeden birkaç saate kadar değişebilir. İki temel tip geciktirme vardır: bobin enerjili duruma geçtiğinde gecikmenin olduğu, açık-gecikme zamanlayıcısı veya enerjili zaman gecikmesi (TDE); ve kontakların, bobinin enerjisiz kalmasından bir süre sonra harekete geçtiği, kapalı-gecikme zamanlayıcısı veya enerjisiz geciktirme (TDD).

Zamanlayıcılar veya geciktirici sinyaller, program içerisinde herhangi bir yerde kullanılabilir. Birisi önyarlı zamanı saklamak için ve diğeri geçen süreyi takip

etmek için kullanılan iki eleman gerektirirler (bakınız Şekil 4.4). Önyarlı zaman, 999 saniyeye kadar (saniye cinsinden zamanlayıcı) gösterimi olan 0001 ile 0999 arasında dört haneli sabit bir değerdir. Zamanlayıcı, bu önyarlı değeri kesinlikle aşamaz. Üç tip zamanlayıcı vardır: saniye, 1/10 saniye ve 1/100 saniye.



Şekil 4.4

Tablo 4.2 484 BELLEK DÜZENLEMELERİ

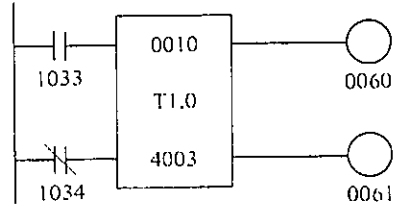
Model 484	Bellek (8 bitlik sözcükler)	Tipik elemanlar (kontaklar ve bobinler)	Maksimum G/Ç ^a		İç bobinler	Tutma kaydedicileri	Tipik tarama süresi ^b (ms)
			Girişler	Çıkışlar			
XY1	256	100	64	64	64	62	4
XY2	512	200	64	64	64	62	6
XY3	1024	400	128	128	128	126	8
XY4	2048	800	192	192	192	190	12
XY5	4096	1600	256	256	256	254	20
XY6	8192	3200	256	256	256	254	40

^a 128 giriş veya 128 çıkıştan fazla G/Ç kapasitesi için genişletilmiş CPU ve J471 genişletici gerekir.

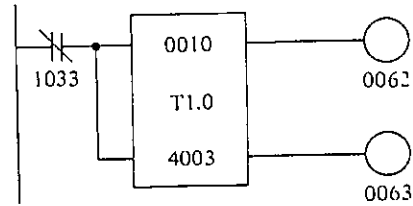
^b Röle mantık devresi ve temsilci zamanlayıcı/sayıcı mantık devresi ile dolu temel CPU belleği için hesaplanan tipik tarama süresi.

Önyar değeri bir kaydediciden de alınabilir. Kaydedici, denetleyicinin belleğinde veri saklanabilen bir yerdir. Geçen süre bir kaydedicide saklanmalıdır. Kaydedici adresleri, denetleyicinin bellek büyüklüğüne (bakınız Tablo 4.2) bağlı olarak 4001 ile 4254 arasında değişir. Giriş düğmeleri, zamanlayıcıyı ayarlamak veya sıfırlamak için kullanılır. Alt düğüm zamanlayıcıyı sıfırlamak için kullanılırken, üst düğüm zamanlayıcıyı başlatmak için kullanılır. Bu alt düğüm alçakta etkindir (active low) ve sıfırlamanın (reset) üzerindeki çizgiyle tanımlanır; bu da, bu düğüm enerji almadığı takdirde zamanlayıcının sıfırlanacağı ve *bu düğüm alçak (low) olduğu sürece sıfırlanmış kalacağı* anlamına gelir. Q ve $\bar{Q}$ çıkış düğmeleri birbirinin tümleyeni olan çıkışlardır. Zamanlayıcının ön ayar değerine ulaşmadığı sürece, alt düğüm yüksek (high) kalacaktır. Zamanlayıcının "süresi biter bitmez" çıkış durumu tersine döner ve alçak değerli $\bar{Q}$ olurken, Q yüksek olur.

Eğer 1033 NO düğmesi, bir defada veya toplam olarak 10 saniye kapatılmış olursa, bu süre boyunca 1034 kontağının kapalı kalması koşuluyla Şekil 4.5'teki bobin 0060 enerjili, bobin 0061 enerjisiz duruma gelecektir. Bu zamanlayıcı düzenlemesi birikimlidir. Geçen süre, 4003 kaydedicisinde saklanır ve istenildiği anda CRT'de görüntülenebilir. En fazla altı referans herhangi bir sırada görüntülenebilir (GET tuşunun açıklamasına bakın).



Şekil 4.5



Şekil 4.6

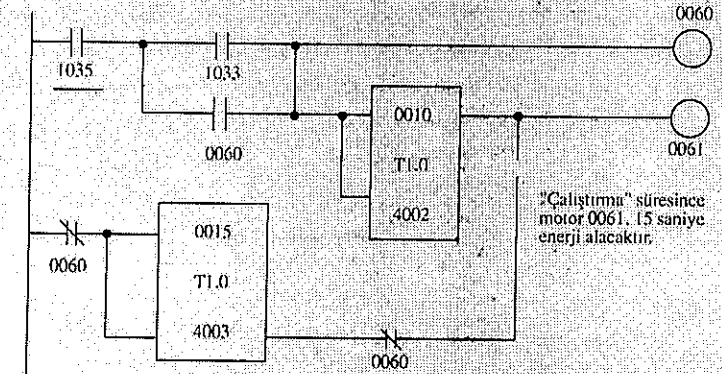
1033 nolu dış düğme NO serbest bırakıldığında, NC 1033 kontağı kapanır ve 10 saniye sonra bobin 0063 enerjisiz duruma geçerken, bobin 0062 enerjili duruma geçer (bakınız Şekil 4.6). Bu devre, kapalı-gecikmeli enerjileme ve kapalı-gecikmeli enerjili kesme zamanlayıcısını temsil eder.

ÖRNEK 4.2

Aşağıdaki gibi çalışan bir devre tasarlayın:

1. Başlat düğmesi 1033, motor 0060'ı çalıştıracak ve 10 saniye sonra motor 0061 çalışacaktır.
2. Durdur düğmesi 1035, motor 0060'ı durduracak ve 15 saniye sonra motor 0061 duracaktır.

Şekil 4.7'deki düğme, motor 0060'ı çalıştırır, 0060 kontağı vasıtasıyla kendini kapatır ve birinci zamanlayıcıyı başlatır. 10 saniye sonra, zamanlayıcının süresi biter ve çıkış bobini 0061 enerjili duruma gelerek motor 0061'i çalıştırır. Durdur düğmesi 1035'e basılmasıyla, çıkış bobini 1035 enerjisiz kalır; bu da motoru durdurur ve ilk zamanlayıcıyı sıfırlar. NC kontağı 0060 kapanarak ikinci zamanlayıcıyı başlatacak, böylece motor 0061'in 15 saniye daha çalışmasını sağlayacaktır.



Şekil 4.7

Sayıclar, zamanlayıcılarla aynı prensipte çalışır; ancak sayıcı, girişin her yüksek oluşunda mevcut sayımı bir artırır.

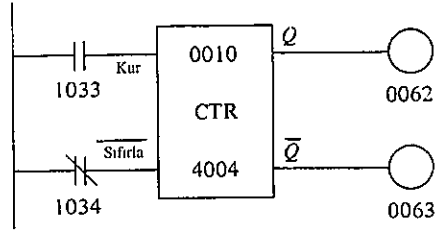
Q çıkışı, sayım önayar değerine eşit olduğu zaman yüksek değerde olur, aksi takdirde Q düşük olur. NO düğmesi 1033, 10 defa kapatıldıktan sonra çıkış Q yüksek değer alır, bobin 0062 enerjili duruma ve bobin 0063 enerjisiz duruma geçer (bakınız Şekil 4.8). Sayım değeri, kaydedici 4004'te saklanır ve CRT'den görüntülenebilir. 1034 kontağı sayıcıyı sıfırlamak için kullanılır.

4.5 SIRALAYICILAR

32 kademeye kadar sekiz ayrı sıralayıcı devre mevcuttur. Bu sıralayıcılar, her darbenin röleyi bir adım ilerlettiği eski kademeli röleyle karşılaştırılabilir. Bu sayıcılar için kaydedici adresleri 4051'den 4058'e kadardır ve aşağıdaki şekilde kodlanır:

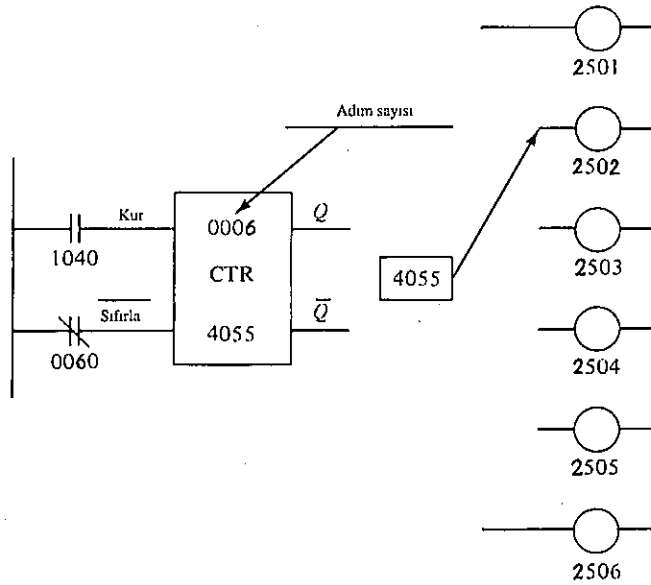
Sıralayıcı 1, kaydedici 4051 ile 2101-2132 arası kontakları kullanır.

Sıralayıcı 2, kaydedici 4052 ile 2201-2232 arası kontakları kullanır. Sıralayıcı 3, kaydedici 4053 ile 2301-2332 arası kontakları kullanır. vb.



Şekil 4.8

● Sıfırla



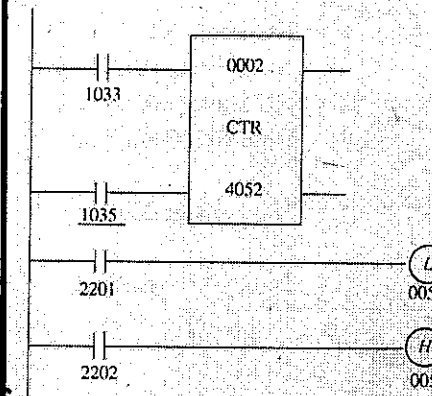
Şekil 4.9 (A.D. Steckhahn / J.Den Otter, Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınıdır, © 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Sıralayıcı 5'in sadece altı kademesi gösterilmiştir (bakınız Şekil 4.9). Giriş 1040 enerji alınca kaydedici 4055'teki sayım değeri bir artar ve ilgili bobin enerjili duruma geçer. Sayım değeri 6 olduğunda, sıralayıcı durur ve bobin 0060 enerjili duruma gelinceye kadar çıkış bobini 2506 enerjili durumda kalır. Bu da sayıcıyı sıfırlar ve bütün çıkışların enerjisi kesilir. Bu çıkış referansları, mantık devrelerinin herhangi bir yerinde röle kontakları olarak kullanılabilir (bakın Örnek 4.3). Sıralayıcılar, düzenli sayıcılar olarak da kullanılabilirler.

ÖRNEK 4.3

İki hızlı bir motor için bir denetleme devresi tasarlayın. Motor sadece düşük hızda başlatılabilir. Sıralayıcı 2'yi kullanın (bakınız Şekil 4.10).

Eğer NO başlat düğmesi 1033'e bir defa basılırsa, 2201 kontağı bobin 0051'i enerjili duruma getirerek kapanır. Düğme 1033'e basılınca 2201 kontağı tekrar açılır ve 2202 kontağı kapanır, böylece yüksek hız kontaktörü enerji alır. Motor yüksek hızdan düşük hızda anahtarlanamaz. NC durdur düğmesi, aktive edildiğinde sayıcıyı sıfırlar. Bu motoru durduracaktır. Düğme 1033'e üç veya daha fazla art arda basılmasının etkisi nedir? Bu, bobin 0052 üzerinde hiç etki yaratmaz. Maksimum sayım değeri önayar değeri olan 2'yi aşamayacağı için, enerjili durumda kalır.



Şekil 4.10 (A.D. Steckhahn / J.Den Otter, Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınıdır, © 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

4.6 TARAMA

İşlemci, P180 programlama paneli yoluyla girilen denetleme devresini tarar. Bu da işlemcinin girilen tüm devrelere "baktığı" anlamına gelir. Sol üstteki ilk devreden başlayarak, birinci sütunu yukarıdan sütun sonuna kadar okur, sonra ikinci sütunu yukarıdan sütun sonuna kadar okur, sonra üçüncüyü okur ve bu şekilde tüm sütunlar okununcaya kadar okumaya devam eder. Bu yolla okunan tüm bilgiler, çıkış sinyallerini, kaydedicileri, ve zamanlayıcıları güncellemek için kullanılır. Birinci devrenin taranması bitince, işlemci ikinci devreye geçer ve tüm devreler okununcaya kadar devam eder. Daha sonra bu çevrimi tekrarlar. Girilen programın

uzunluğuna bağlı olarak, bir taramanın tamamlanması 5 ila 20 milisaniye kadar sürebilir.

Birçok durumda ilk önce hangi kontağın taranacağını belirlemek çok önemli değildir ancak, tek farkın NO kontağı 0260'ın yerleşim yeri olduğu aşağıdaki tempo devresini karşılaştırın (bakınız Şekil 4.11). Ancak, bu iki devre aynı şekilde çalışmaz. Tarama işlemlerinin dikkatli analizi sonucunda, iş düğmesinin henüz serbest bırakıldığını varsayarak, aşağıdakiler belirlenmiştir:

Şekil 4.11a için:

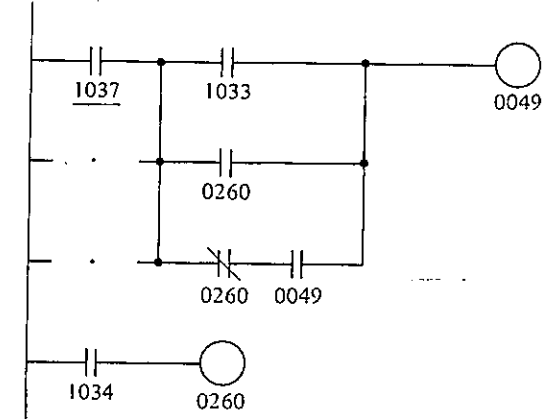
BİRİNCİ TARAMA

Birinci sütun	NO kontağı 1037 kapalı NO kontağı 1034 açık
İkinci sütun	NO kontağı 1033 açık NO kontağı 0260 kapalı NC kontağı 0260 açık Bobin 0260 enerjisiz
Üçüncü sütun	NO kontağı 0049 kapalı
Dördüncü sütun	Bobin 0049 enerjili

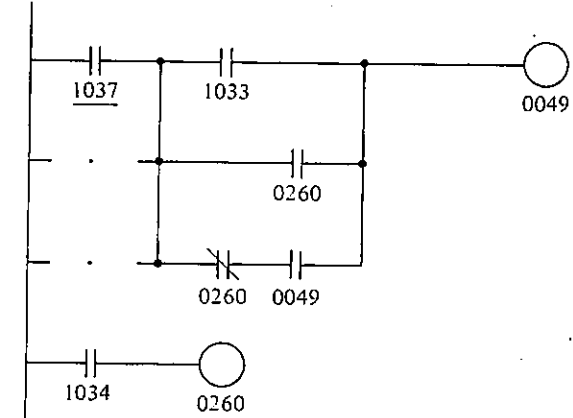
İKİNCİ TARAMA

Birinci sütun	NO kontağı 1037 kapalı NO kontağı 1034 açık
İkinci sütun	NO kontağı 1033 açık NO kontağı 0260 açık NC kontağı 0260 kapalı Bobin 0260 enerjisiz
Üçüncü sütun	NO kontağı 0049 kapalı
Dördüncü sütun	Bobin 0049 enerjili

Bobin 0049 enerjili durumda kalır ve tempo (jog) gerektiği gibi çalışmaz.



(a)



1033 NO Başlat
1034 NO Tempo (jog)
1037 NC Durdur

(b)

Şekil 4.11

Şekil 4.11b için:

BİRİNCİ TARAMA

Birinci sütun NO kontağı 1037 kapalı
NO kontağı 1034 açık

İkinci sütun NO kontağı 1033 açık
NC kontağı 0260 açık
Bobin 0260 enerjisiz

Üçüncü sütun NO kontağı 0260 açık
NO kontağı 0049 kapalı

Dördüncü sütun Bobin 0049 enerjisiz

İKİNCİ TARAMA

Birinci sütun NO kontağı 1037 kapalı
NO kontağı 1034 açık

İkinci sütun NO kontağı 1033 açık
NC kontağı 0260 kapalı
Bobin 0260 enerjisiz

Üçüncü sütun NO kontağı 0260 açık
NO kontağı 0049 açık

Dördüncü sütun Bobin 0049 enerjisiz

Bobin 0049 enerjisiz durumda kalacaktır, çünkü tarama işlemlerine göre ikinci tarama sırasında işlemci, hem NO kontağı 0260'ı hem de NC kontağı 0260'ı açık durumda görür. Bu nedenle devre kapanmayacaktır.

Bobinlerin, her zaman ekranın en sağ sütununda gösterilmesine rağmen, girilen son kontağın hemen sağına yerleştirilir. İmlecin bu kontakta sonra bobine "atlama-sı"nın ve bu iki eleman arasına hiçbir şey konulamamasının nedeni budur. Fazladan bir elemene ihtiyaç duyulduğu zaman, bu elemanın eklenmesinden önce bobinin iptal edilmesi gerekecektir. Boş bir basamakla ayrılmış iki kontak, birbirlerinin altına yerleştirilemez. Bu basamak, bir yatay açık ile doldurulmalıdır. Tarama

işleminin, program içerisinde herhangi bir boşluk veya aralık bulunmaması gerekmektedir. Bu nedenle, sayfanın sadece en son elemanı iptal edilebilir. Programların düzenlenmesi sıkıcı olabilir. Tarama işleminin tamamına ilişkin daha detaylı bir analiz ve programın saklanma şekliyle ilgili bilgiler için 5. Bölüme bakın.

4.7 BELLEK DÜZENLENMESİ

İşlemcinin kullanabileceği belleğin büyüklüğü, kullanılabilecek G/Ç sinyallerinin ve kaydedicilerin sayısını belirler. Teçhizat alınırken mevcut olan bellek ne kadar büyükse, bu sayı da o kadar büyük olacaktır. "İç bobinler" de programcının kullanımına açıktır. Bu bobinler, yardımcı rölelere benzer ve G/Ç modüllerine bağlı değildir; ancak, ek iç rölelerin ve kontakların işini görürler. İç bobinler, 0258'den 0512'ye kadar numaralıdır (bakınız Tablo 4.2). NO veya NC kontakları, devrede gereken her yerde gerektiği kadar kullanılabilir. Bobinler sadece bir kere kullanılabilir: aynı şey, bir kontaktörün sadece bir bobine karşılık birçok kontağa sahip olabildiği sıradan röleler için de geçerlidir.

İç bobin 257, iç batarya gerilimi için bir gösterge verir. Bu referans, söz konusu gerilim belleğin saklanması için yeterli olduğu sürece AÇIK olacaktır. Bataryalar-daki gerilimin belirlenen noktanın altına düştüğü anda bu iç bobin enerjisiz kalacak ve Battery OK LED sönecektir. Bu sadece bir uyarıdır, çünkü yaklaşık yedi günlük batarya ömrü vardır.

Çeşitli röle düzenlemelerine ek olarak, PLC veri işleme yapabilmektedir. Bu aletin, kontrol sistemleri üzerinde böyle bir etki yaptığı alan da, bu alandır. Bu noktaya kadarki tüm PLC işlemleri, sıradan röleler tarafından yapılabilirdi. Ancak, kompleks hesaplamaları yapmak, ölçüm aletlerini okumak ve veri işlemleri yapabilmek, mikroişlemciler olmaksızın hemen hemen olanaksızdır; ve PLC, mikroişlemci bazlı olduğundan, bu işlemleri kolayca yapabilmektedir. Bu konunun iyice kavranması, PLC'nin gücünün anlaşılması için temel bir önem taşır. Bu makina, röle mantık devrelerinin yerine getiremeyeceği fonksiyonları yapabilir.

4.8 ARİTMETİK FONKSİYONLAR

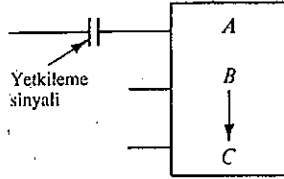
Toplama

Veri çeşitli kaydediciler ve adresler içerisinde saklanabilir. Tipik adresler:

3001'den 3032'ye kadar : giriş kaydedicileri

4001'den 4126'ya kadar : tutma kaydedicileri (1K bellek)

Bu kaydedicilerin herhangi biri tarafından saklanabilecek maksimum sayı 999 dur. Tüm aritmetik işlemler için temel düzenleme aynıdır. Bütün üniteyi oluşturmak için üç elemana gereksinin vardır: A, B ve C bölümleri (bakınız Şekil 4.12). *Giriş güç almadıkça, hiçbir işlem yapılmaz ve hiçbir çıkış düğümü enerjili duruma gelmez.*



A veri veya kaydedici olabilir (kaydedicinin içeriği)

B veri veya kaydedici olabilir

C işlemin sonucunu saklayan kaydedici

Yetki sinyali yüksek ise işlem, işlemcinin her tarafında tekrarlanır.

Şekil 4.12 (A.D. Steckhahn / J.Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Bölüm A'ya girilen sayı = 200
ve bölüm B'ye girilen sayı = 300 ise
kaydedici 4005'te saklanan sonuç = 500 olur.

(Bakınız Şekil 4.13a).

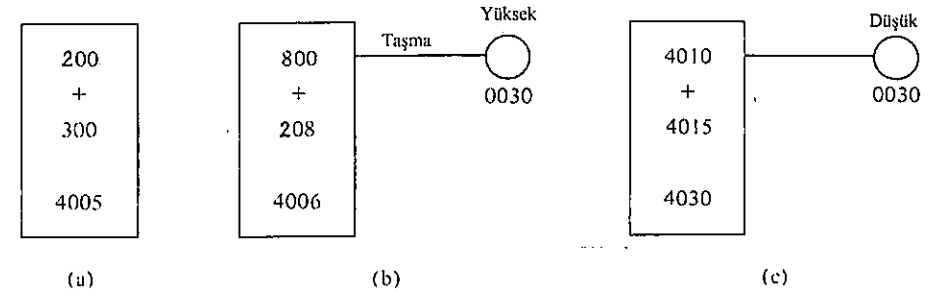
Bölüm A'daki sayı = 800
ve bölüm B'deki sayı = 208 ise
kaydedici 4006'daki sonuç = 008 olur.

Bir taşma oluşur, çıkış 0030 enerjili duruma gelir ve sadece taşma, kaydedici C'de saklanır (800 + 208 - 1000) (bakınız Şekil 4.13b).

Eğer kaydedici 4010'de 250
ve kaydedici 4015'te 300 varsa
kaydedici 4030'daki sonuç = 550 olur.

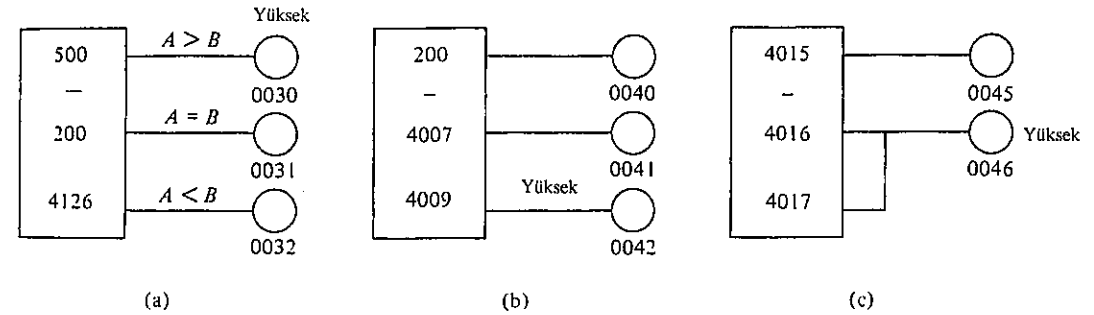
ve çıkış bobini 0030 enerjili duruma gelmez (bakınız Şekil 4.13c).

Eğer A veya B bölümlerindeki bir giriş, 3 veya 4 rakamı ile başlayan dört basamaklı bir bilgi ise, her zaman bir kaydediciyi gösterecektir. Eğer giriş, 999'a eşit veya daha küçük ise, her zaman bir sayı olarak kabul edilir. ADD (TOPLA) fonksiyonu için, çıkış düğümü sadece taşma olduğunda yüksek olur.



Şekil 4.13

Sayılar, GET tuşu ve ENTER tuşu yoluyla kaydedicilere doğrudan girilebilir. Referans alanındaki kaydedicinin içeriğini görüntülemek için, assembly alanına kaydedici numarası girilip ENTER tuşuna basılır. İstenen sayıyı assembly alanına girip, ENTER tuşuna basın. Bu yolla tüm matematiksel işlemler doğrulanabilir.



Şekil 4.14

Çıkarma

Çıkarma işlemini kullanırken, çıkış düğümleri daha bir önem kazanır; çünkü A veya B'den hangisinin daha büyük olduğunu, ya da ikisi arasında bir eşitliği gösterirler (Şekil 4.14). Önemli bir şey de sadece mutlak sayıların kullanılmasıdır: Örneğin, $5 - 7 = 2$ ve $7 - 5 = 2$ 'dir.

A bölümündeki sayı = 500
 B bölümündeki sayı = 200
 kaydedici 4126'daki sonuç = 300 olur,

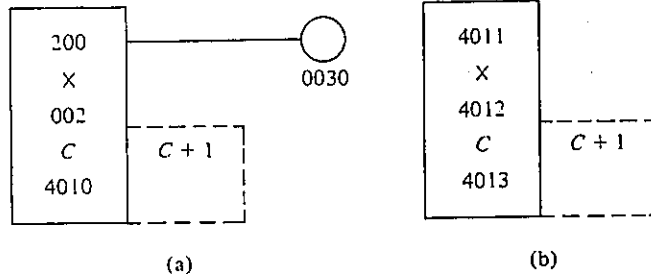
ve çıkış bobini 0030 enerjilenerek A'nın B'den büyük olduğunu gösterir (bakınız Şekil 4.14a).

A bölümündeki sayı = 200
 kaydedici 4007'nin içeriği = 300
 kaydedici 4009'daki sonuç = 100 olur,

ve çıkış bobini 0042 enerjili duruma gelir (A, B'den küçüktür) (bakınız Şekil 4.14b).

kaydedici 4015'in içeriği = 340
 kaydedici 4016'nın içeriği = 340
 kaydedici 4017'deki sonuç = 000 olur,

ve çıkış bobini 0046 enerjili duruma gelir (A, B'den küçük veya eşittir) (bakınız Şekil 4.14c).



Şekil 4.15

Çarpma

Tamsayılar çarpılabilir ve sonuç iki ardışık kaydedicide, yani C ve C+1 kaydedicilerinde saklanır (Şekil 4.15).

Bölüm A'daki sayı = 200
 Bölüm B'deki sayı = 002

Sonuç 400, kaydedici 4011'de (C+1) saklanır. Çıkış bobini 0030, işlem her yapıldığında enerjili duruma gelir (bakınız Şekil 4.15a).

kaydedici 4011'in içeriği = 239
 kaydedici 4012'nin içeriği = 125

Sonuç 029875, kaydedici 4013 ve 4014'de saklanır.

kaydedici 4013'te 029
 kaydedici 4014'te 875

(Bakınız Şekil 4.15b). Çarpma sonucunda elde edilebilecek en büyük sayı, $999 \times 999 = 998,001$ 'dir. Sonuç, her zaman ardışık iki kaydedicide saklanır.

Bölme

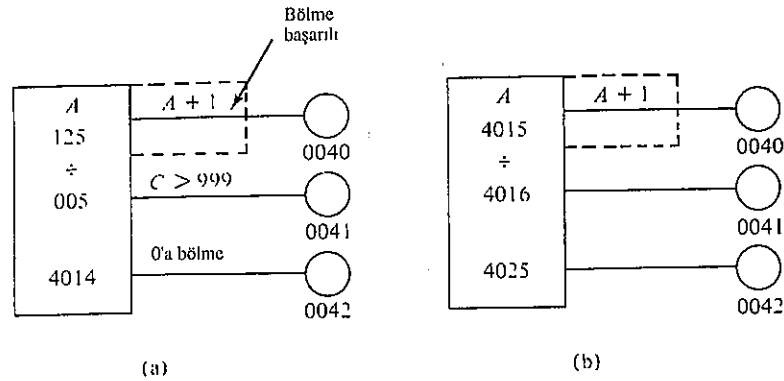
Tamsayılar bölünebilir. Bölünen sayının ardışık iki kaydedici kullanması gerekir: A ve A+1 (Şekil 4.16). Bölmenin 999'a eşit veya küçük olması gerekir. Sıfıra bölme kabul edilmez.

A bölümündeki sayı = 125
 B bölümündeki sayı = 005

Bölme sonucu 25, kaydedici 4014'te saklanır. Çıkış bobini 0040, bölmenin başarılı olduğunu göstermek üzere, enerjili duruma gelir (bakınız Şekil 4.16a).

kaydedici 4015'in içeriği = 100
 kaydedici 4016'nın içeriği = 200

Bölme sonucu 501, kaydedici 4025'te saklanır. Cevap, 4015 ve 4016 kaydedicilerindeki değerlerin 4016 kaydedicisindeki değere bölünmesiyle elde edilir. Yani, $100.200 / 200 = 501$.



Şekil 4.16

Çıkış düğümleri işlemin başarılı olup olmadığını ve sonucun işlemi yapabilmek için çok büyük olup olmadığını veya 0'a bölme olup olmadığını gösterir.

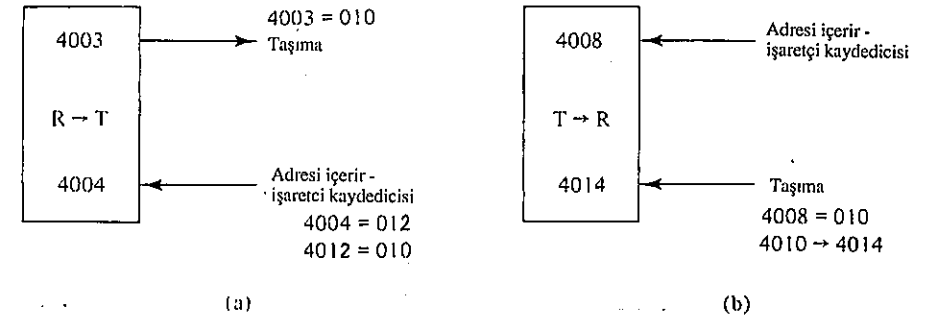
4.9 TAŞIMA (MOVE)

Veriler toplama ve çıkarma fonksiyonlarıyla kaydediciler arasında transfer edilebilir (kaydedici A + 000, kaydedici C'de saklanır). Daha örtülü bir yol da, verilerin ardışık kaydedicilerde veya bellek konumlarında saklandığı veya buralardan alındığı kaydediciden tabloya (R → T) veya tablodan kaydediciye (T → R) taşıma işlemidir. Kaydediciden tabloya; verilerin bir giriş modülünden veya giriş kaydedicilerden, bir dizi ardışık kaydedicinin oluşturduğu bir tabloya taşınması anlamına gelir; tablodan kaydediciye ise, verilerin ardışık bellek konumlarından tek bir kaydediciye taşınmasını anlamına gelir. Şekil 4.17a, R-T kaydediciden tabloya işlemini göstermektedir.

Kaydedici 4003'te 010 ve kaydedici 4004'te 012 varsa, taşıma işleminden sonra, kaydedici 4003'ün içeriği kaydedici 4012'ye taşınmış olur. Kaydedici 4004, adresi göstermek için gösterge olarak kullanılır. Eğer kaydedici 4004'ün içeriği 013 olursa, sonuç kaydedici 4013'te; eğer kaydedici 4004'ün içeriği 014 ise, sonuç kaydedici 4014'te v.b. saklanır. Böylece, kaydedici 4004'teki sayı bir artırılarak, kaydedici 4003'ün içeriği ardışık bellek konumlarında saklanır. Taşıma işlemi kaynağın içeriğini etkilemez.

Şekil 4.17b, T-R (tablodan kaydediciye) işlemini göstermektedir. Bu durumda üst eleman bir adresi gösteren işaretçi içerirken, alt eleman da hangi kaydedicinin veriyi aldığını gösterir.

kaydedici 4008'te 010 vardır

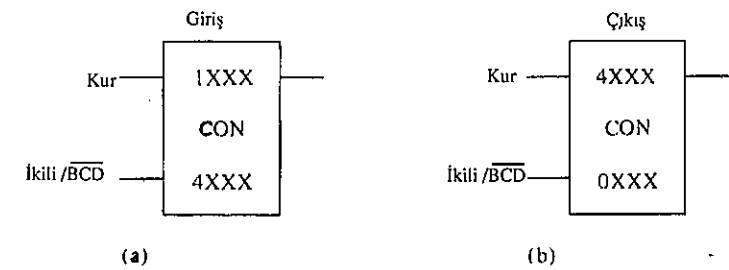


Şekil 4.17

Bu nedenle kaydedici 4010'un içeriği kaydedici 4014'e taşınmış olur. Kaydedici 4008'in içeriğini 011'e artırmakla, kaydedici 4011'in içeriği kaydedici 4014'e taşınacaktır; ve eğer kaydedici 4008, 012 sayısını içeriyorsa, kaydedici 4012'nin içeriği kaydedici 4014'e taşınır vb.

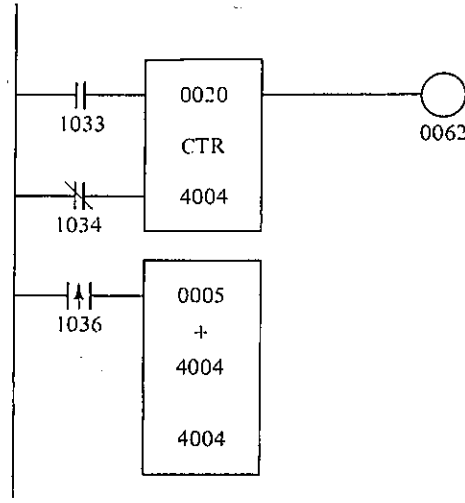
Üst çıkış düğümü, girişin yetkilendirildiği her tarama sırasında güç akışını sağlayacaktır. Alt çıkış düğümü sadece geçersiz bir gösterge değeri ile bir taşıma işlemi yapılmak istendiğinde (yetkilenen giriş) güç akışını sağlayacaktır. Bu iki çıkıştan birinin kullanımı seçimlidir ve uygulamanın ihtiyaçlarına bağlıdır.

Tutma kaydedicileri, 1'den 254'e kadar olan sayılarla, giriş kaydedicileri de 801'den 832'ye (801, giriş kaydedicisi 30001'i gösterir) kadar olan sayılarla gösterilir.



Şekil 4.18

ortasına konan atlama fonksiyonu, o devre içerisindeki tüm çıkış bobinlerini yetkisizler, ancak sadece atlama fonksiyonundan sonraki kaydedicileri dondurur.



Şekil 4.20

Tahsisli ayrı G/Ç ve kaydediciler bypass edilebilir; bu durumda donduruldukları en son konumlarını korurlar. Bunu gerçekleştirmek için, denetleyiciye gelen mevcut son girişin AÇIK durumunda yetkisizlenmesi ve 4059 ve 4060 numaralı kaydedicilere 1 ile 32 arasında bir sayı girilmesi gereklidir (bakınız Tablo 4.3).

4.12 ÇOĞULLAMA

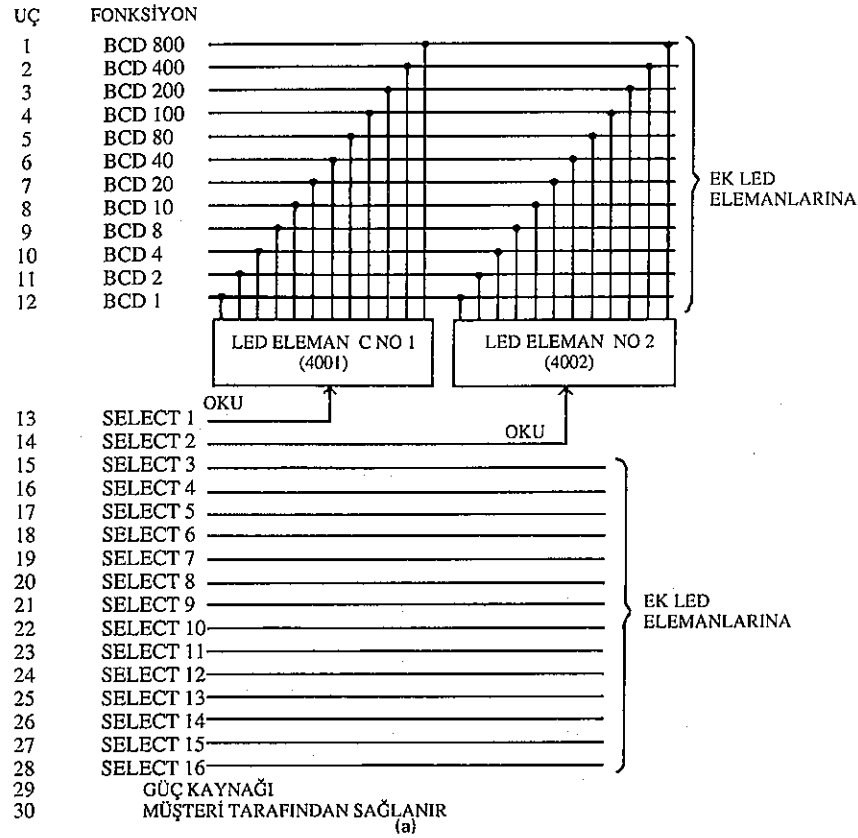
Eğer iki veya üçten fazla sayısal ölçüaleti veya parmak kumandalı döner düğme (thumbwheel) seti gerekirse, bir B571 BCD giriş çoğullayıcısının kurulması halinde hem programlaması kolay hem de daha ekonomik olacaktır. Bu giriş modülü, denetleyicinin her taraması için bir set olmak üzere, 16 parmak kumandalı döner düğme setine kadar otomatik okuma sağlayabilmektedir. 16 seçim hattının bir tanesi her bir parmak kumandalı döner düğme setine bağlanmıştır. Denetleyicinin her taramasında, bu seçim hatlarından bir tanesi seçilir ve böylece 16 tarama sonucunda tüm set okunmuş ve 3001'den 3016'ya kadar olan giriş kaydedicilerine saklanmış olur. Bunun anlamı, hat 1'i (terminal şeridi 13) seçmek için bağlanan parmak kumandalı döner düğme seti okunacak ve kaydedici 3001'de saklanacaktır; buna karşılık, hat 2'yi seçmek için bağlanan setin okuması kaydedici 3002'de saklanacak ve bu böyle devam edecektir. Parmak kumandalı döner düğme, diyotlar

vasıtasıyla birbirlerinden izole edilmelidir. 3001-3032 kaydedicilerine servis veren toplam 32 sayısal giriş için iki giriş modülü kurulabilir. İç anahtarlar, her modülün adres aralığını belirleyecektir.

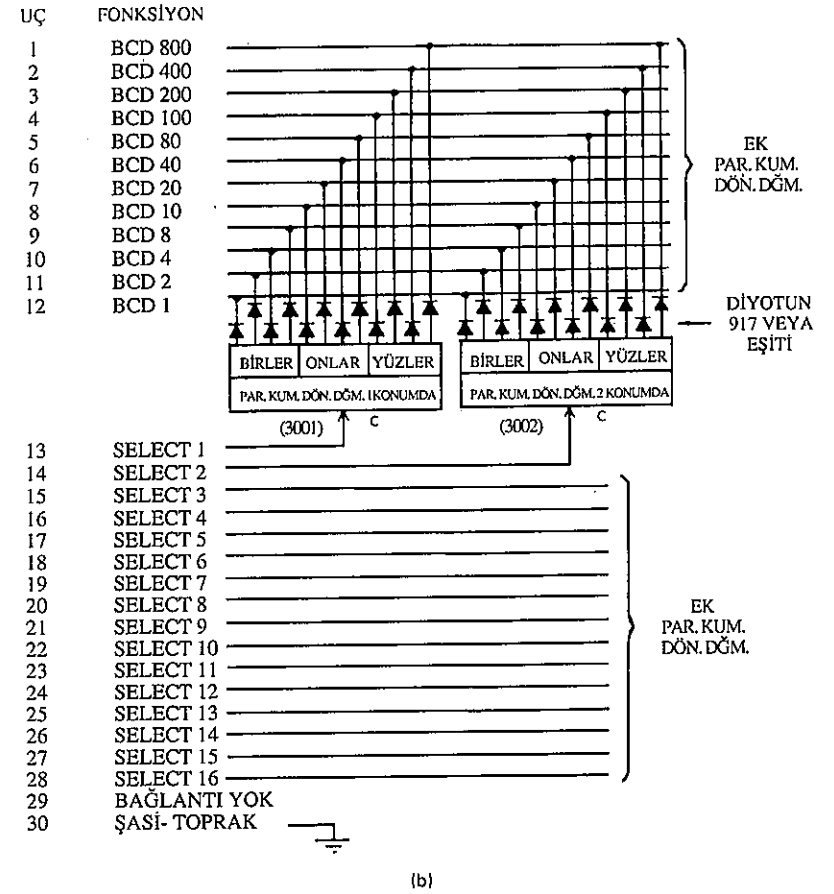
Tablo 4.3

KAYDEDİCİ 4059			KAYDEDİCİ 4060	
Servis verilen kaydedici G/Ç			Servis verilen ayrı G/Ç	
Değer	Girişler	Çıkışlar	Giriş	Çıkışlar
0	1001-1256	0001-0256	3001-3032	4001-4032
1	1001-1248	0001-0248	3001-3031	4001-4031
2	1001-1240	0001-0240	3001-3030	4001-4030
3	1001-1232	0001-0232	3001-3029	4001-4029
4	1001-1224	0001-0224	3001-3028	4001-4028
5	1001-1216	0001-0216	3001-3027	4001-4027
6	1001-1208	0001-0208	3001-3026	4001-4026
7	1001-1200	0001-0200	3001-3025	4001-4025
8	1001-1192	0001-0192	3001-3024	4001-4024
9	1001-1184	0001-0184	3001-3023	4001-4023
10	1001-1176	0001-0176	3001-3022	4001-4022
11	1001-1168	0001-0168	3001-3021	4001-4021
12	1001-1160	0001-0160	3001-3020	4001-4020
13	1001-1152	0001-0152	3001-3019	4001-4019
14	1001-1144	0001-0144	3001-3018	4001-4018
15	1001-1136	0001-0136	3001-3017	4001-4017
16	1001-1128	0001-0128	3001-3016	4001-4016
17	1001-1120	0001-0120	3001-3015	4001-4015
18	1001-1112	0001-0112	3001-3014	4001-4014
19	1001-1104	0001-0104	3001-3013	4001-4013
20	1001-1096	0001-0096	3001-3012	4001-4012
21	1001-1088	0001-0088	3001-3011	4001-4011
22	1001-1080	0001-0080	3001-3010	4001-4010
23	1001-1072	0001-0072	3001-3009	4001-4009
24	1001-1064	0001-0064	3001-3008	4001-4008
25	1001-1056	0001-0056	3001-3007	4001-4007
26	1001-1048	0001-0048	3001-3006	4001-4006
27	1001-1040	0001-0040	3001-3005	4001-4005
28	1001-1032	0001-0032	3001-3004	4001-4004
29	1001-1024	0001-0024	3001-3003	4001-4003
30	1001-1016	0001-0016	3001-3002	4001-4002
31	1001-1008	0001-0008	3001	4001
32	HİÇBİRİ	HİÇBİRİ	HİÇBİRİ	HİÇBİRİ
33-999	TÜMÜ	TÜMÜ	TÜMÜ	TÜMÜ

Tersine eğer birden fazla görüntü birimi gerekirse, iki adet B570 çıkış çoğullayıcısı başarılı bir şekilde kullanılabilir. Birbiri ardına gelen tutma kaydedicilerinde (4001-4032) saklanan bilgiler, her bir LED görüntü biriminde gösterilebilir. Eğer seçim hattı 1 duruma geçerse, kaydedici 4001'in içeriği görüntü 1'de saklanır; daha sonra, seçim hattı 2, kaydedici 4002'nin içeriğinin LED görüntüsü (display) 2'de görüntülenmesine neden olur ve aynı şekilde devam edilir (bakınız Şekil 4.21). LED görüntü birimleri, dörtlü mandal gibi alıkoyma özelliklerine sahip olmalıdır. Görüntü birimi için güç kaynağı sağlanmalıdır.



Şekil 4.21 (Gould Inc.'in izniyle)

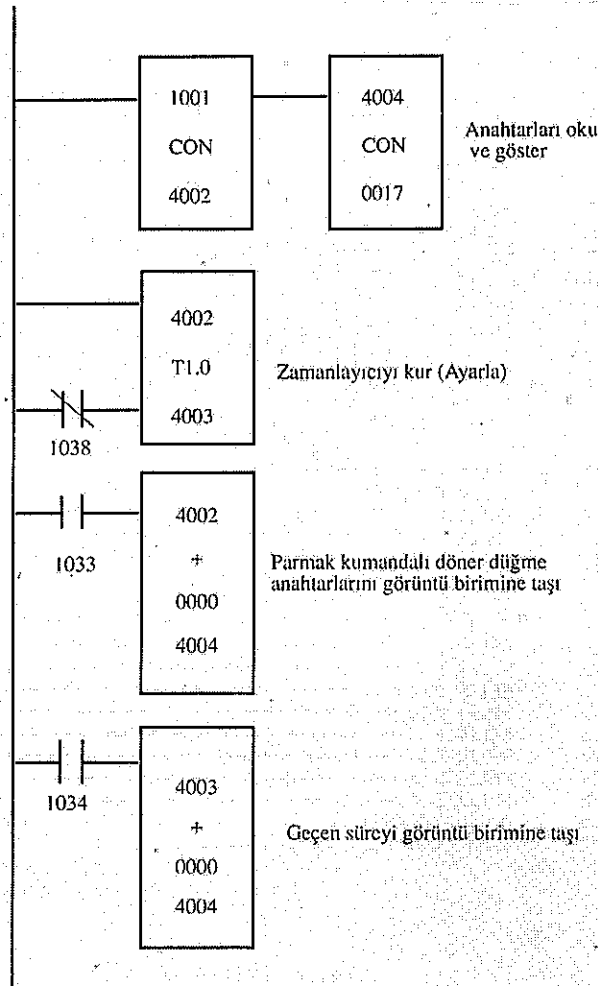


Şekil 4.21 (Devamı)

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

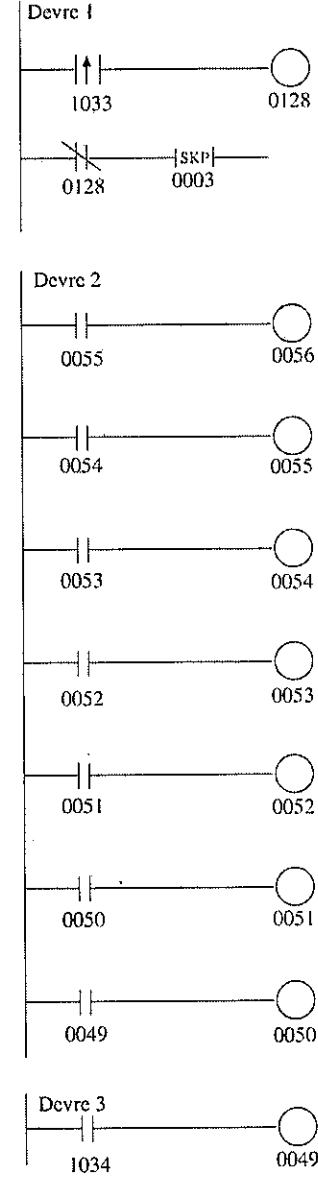
ÖRNEK T4.1

Üç parmak kumandalı döner düğme anahtarı, 1001-1012 modüllerine ve üç LED, 0017-0028 modüllerine bağlanmıştır. Bir zamanlayıcıyı ayarlamak (kurmak) için bu üç parmak kumandalı döner düğme kullanan bir devre tasarlayın. 1033 düğmesine basarak bu zaman ayarı LED'lerde gösterilecek ve 1034 düğmesine basarak geçen süre gösterilecektir (bakınız Şekil 4.22).



Şekil 4.22

En üst satır, kaydedici 4002'deki parmak kumandalı döner düğme anahtarlarının okumasını saklar ve kaydedici 4004'ün içeriğini LED görüntü biriminde görüntüler. 1038 düğmesi zamanlayıcıyı sıfırlamak için kullanılırken, kaydedici 4002, zamanlayıcı ayarını içerir. 1033 düğmesine basılarak kaydedici 4002'nin içeriği (zamanlayıcının önayar zamanı) kaydedici 4004'e taşınır ve 1034 düğmesine basılarak kaydedici 4003'ün içeriği (zamanlayıcının geçen süresi) kaydedici 4004'e taşınır.



Şekil 4.23

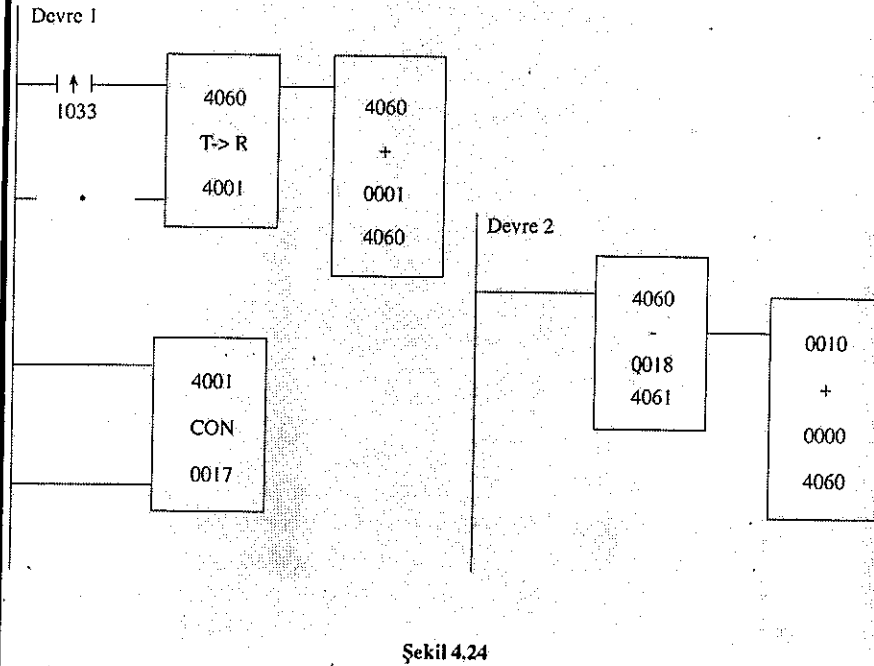
ÖRNEK T4.2

Kayıtlı kaydediciler endüstriyel tesislerde yoğun olarak kullanılmaktadır. Montaj hattında ilerlerken "işaretlenen" hatalı bir ürün için bazı işlemler atlanacaktır. "İyi" ve "kötü" ürünleri belirlemek için "sıfırların" ve "birlerin" kaydırıldığı bir devre tasarlayın (Şekil 4.23).

Düğme 1033 bir saat darbesini simüle eder. Kayıtlı kaydedicinin bitlerini kaydırır. 1034'e basılarak, kaydedici, hatalı parçayı gösteren, 1 ile yüklenir, aksi takdirde sıfırlar kaydırılır. Kaydedicinin, denetleyicinin tarama hızında kaydırılmasını önlemek için atlama fonksiyonunun kullanılması gereklidir.

ÖRNEK T4.3

CON ve T-R (tablodan kaydediciye) işlemlerini kullanan bir kayıtlı kaydedici tasarlayın. Kaydedici tablosu bir "reçete" ile önceden yüklenir ve bu işlem prensibi her çevrim işleminde kullanılabilir (bakınız Şekil 4.24). Reçete her farklı işlem için değişir. Bu örneği, Örnek 9.28 ile karşılaştırın.



Şekil 4.24

Şekil 4.24'teki 1033 düğmesine basılarak, tablonun birinci kaydedicisinin içeriği kaydedici 4001'e yüklenir. CON işlemi bu verileri çıkış modülüne taşır. 4060 nolu gösterge kaydedicisi artırılır.

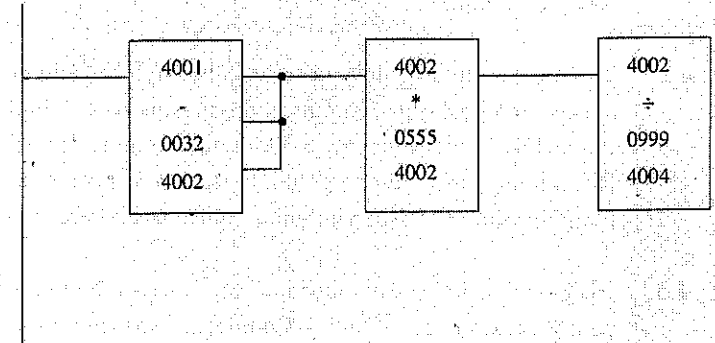
2 nolu devre, tablo sonunu kontrol eder ve ihtiyaç duyulduğunda gösterge kaydedicisini sıfırlar. Eğer tablo aşağıda gösterildiği gibi önceden yüklenirse, aşağıdaki karşılık gelen bobinler enerjili duruma geçer.

Tablo	Çıkış bobini
4010 - 0004	0024
4011 - 0008	0023
4012 - 0016	0022
4013 - 0032	0021
4014 - 0064	0020
4015 - 0128	0019
4016 - 0256	0018
4017 - 0512	0017

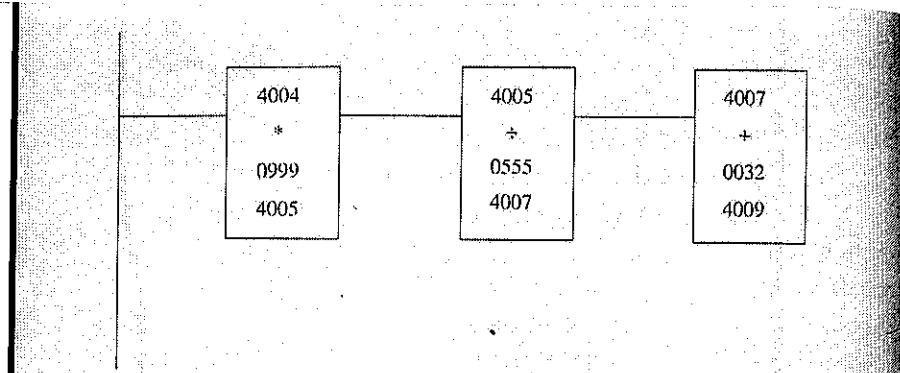
ÖRNEK T4.4

Ölçekleme, programlamanın önemli bir parçasıdır. Oldukça sık olarak giriş miktarı, gereken miktara eşit olmamakta ve bir ayarlamaların yapılması gerekmektedir. Buna örnek olarak, Fahrenheit derecesini Celsius derecesine çeviren bir program tasarlayın.

Bakınız Şekil 4.25.



Şekil 4.25



Şekil 4.26

ÖRNEK T4.5

Celsius derecesini Fahrenheit derecesine çeviren bir devre tasarlayın. Bakınız Şekil 4.26.

PROBLEMLER

- 4.1 Bir motorun ileri-geri hareketi için bir devre tasarlayın. Hareketli olan bu motor, bir kez çalıştırıldıktan sonra, hareket sınırları içerisinde sürekli olarak çalışacaktır. İleri ve geri düğmeleri öncelikli olacaktır. Durdurma düğmesi tüm fonksiyonları durduracaktır. (İpucu : Limit anahtarları için geçici kontaktlar kullanın.)
- 4.2 20 saniye aralıklarla dört motorun çalışmaya başladığı bir konveyör sistemi için devre tasarlayın. Durdurma düğmesine basıldığında, ilk önce 1. motor duracak ve bunu 20 saniye aralıklarla diğer motorların durması izleyecektir. Bir ana durdurma düğmesi tüm motorları anında durduracaktır. Eğer herhangi bir motorda aşırı yüklenme olursa sıralı kapanma gerçekleşecektir.
- 4.3 Bir gerçek zaman saati tasarlayın. İlgili kaydedicilerde gün, saat, dakika ve saniye saklanacaktır. Bu kaydedicileri P180 programlama panelinde görüntüleyin.

4.4 Aşağıdaki özelliklere göre bir alarm devresi tasarlayın:

- a) Hatalı bir durum oluştuğunda sabit bir şekilde zil çalacak ve bir ışık yanıp sönecektir. Operatör alarmı tespit ettiğinde zil susacak ve ışık yanıp sönmeksizin sabit bir şekilde yanmaya devam edecektir.
- b) Operatör bir sıfırlama düğmesine bastığında ışık, ancak hatalı bir durum yoksa sönecektir.
- c) Ama eğer, hatalı durum devam ediyorsa zil çalacak, ışık yanıp sönecek ve işlemler tekrarlanacaktır.

4.5 Bir adım motorunu 50 adım ilerletip 40 saniye beklettikten sonra 50 adım geriletecek bir kontrol devresi tasarlayın.

4.6 Kısım 9.13'de anlatılan devreyi, motor akımı 700 A'in altına düştüğünde sadece yük 3'ü alacak şekilde yeniden tasarlayın. Yük 2, motor akımı tekrar 700 A'in altına düştüğünde ve yük 3, akım bir kez daha 700 A'in altına düştüğünde alınacaktır.

4.7 Kısım 9.12'de anlatılan devreyi, son okuma görüntülendiğinde, göstergelerin sıfırlanacağı ve 100 okumadan fazla saklandığında alarmın çalacağı şekilde yeniden düzenleyin.

4.8 İki tane beş basamaklı sayıyı çıkarmak için uygun miktarda kaydedici kullanın (çift duyarlılık çıkarma).

4.9 Bir parmak kumandalı döner düğme anahtar dokuz solenoid valfi kontrol etmek için kullanılmaktadır. Kelebekteker üzerinde görüntülenen sayı hangi solenoid valfin enerji aldığını göstermektedir. Gerekli devreyi tasarlayın.

4.10 16 A/D girişin okumasını görüntüleyecek bir devre tasarlayın. Çoğullayıcı modüller kullanılacaktır.

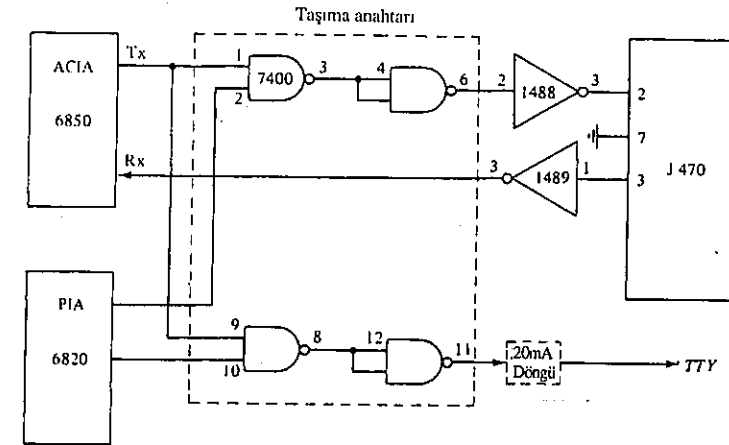
Arabirim

484 programlanabilir mantık denetleyicisi, bir bilgisayar veya mikroişlemci ile J470 EIA adaptörü kanalıyla bağlantı kurabilir. Bu, ana bilgisayar tarafından veri saklanması ve denetleyicinin programının değiştirilmesine olanak tanır.

Bu bölümde, 484 PLC ile MC 6800 mikroişlemci arasındaki arabirim için gerekli donanım ve yazılım ele alınmıştır (bakınız Şekil 5.1). 484'e bağlı J470'e olan giriş, RS-232-C ± 15 V'a uygunluk gösterirken, 6800'ün çıkış portu, 5 V TTL mantık devresi olan ACIA 6850'dir. Bu, uygun bir arabirim için 1488/1489 hat sürücü/alıcı yongalarının kullanımını gerektirir. Alınan mesajların yazdırılması için 20-mA döngü vasıtasıyla ACIA'ya bir teletype bağlanır. 484 PLC'den gönderilen ve alınan karakterler, 1 durdurma bitli 8-bit, çift eşlikli iken, teletype'a gönderilen karakterler 7-bit ASCII koduna uymaktadır. Bu, PLC'den alınan 8-bit veriyi, teletype'a gönderilen 7-bite çevirecek bir programı gerektirmektedir.

İşlemlerin sırası şu şekildedir: İşlemci PLC'ye bir mesaj gönderir; bu mesajın başlangıç adresi 0000'dir. PLC cevap verir ve işlemci bu cevabı teletype'a göndermeden önce başlangıç adresi 0020'de saklar. EPROM'da kalıcı olan ana programın başlangıç adresi C0000'dır (bakınız Tablo 5.1).

Dört 7400 NAND kapısından oluşan bir arabirim anahtarı, veri sinyallerinin PLC'ye veya teletype'a yönlendirilmesinde kullanılır; işlemciden gelen bir sinyal, mantık kapılarını yetkili veya yetkisiz kılacaktır (bakınız Şekil 5.1).



Şekil 5.1 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Tablo 5.1

6800'den Modicon'a				
C000	86	03	LDA-A #	
02	B7	8008	STA-A	Ana sıfırlama ACIA
05	CE	FF04	LDX-#	
08	FF	8006	STX	Çıkış için PIA kuruluşu
0B	86	01	LDA-A #	
0D	B7	8006	STA-A	Elektronik anahtar ile ACIA'yı J470'e bağla
10	86	59	LDA-A#	8 bit, 1 durdurma, çift eşlik için ACIA kuruluşu
12	B7	8008	STA-A	
15	CE	0000	LDX #	Mesaja başlangıç adresi
18	96	02	LDA-A#	Mesajın uzunluğu
1A	80	01	SUB	
1C	97	10	STA-A	Sayıcı, mesaj uzunluğu
1E	86	FF	LDA-A #	Sağlama toplamını hesapla ve 0011'de sakla
20	97	11	STA-A	
22	A6	00	LDA-A(0,X)	
24	B7	8009	STA-A	ACIA ile karakter yolla
27	BD	C0D0	JSR	TDRE için kontrol
2A	9B	11	ADD-A	Karakterleri ve sağlama toplamını ekle ve sonucu sakla
2C	97	11	STA-A	
2E	08		INX	Sayıcı, mesaj uzunluğu
2F	7A	0010	DEC	C022'ye dallan
32	26	EE	BNE	
34	B7	8009	STA-A	
Altıyordam				
C0D0	F6	8008	LDA-B	Yollama veri kaydedicisi boş mu?
D3	C4	02	AND-B	
D5	27	F9	BEQ	C0D0'a dallan
D7	39		RTS	Kaydedici boş, ana programa dön

TABLO 5.1 (Devam)

Modicon'dan 6800'e

C037	CE	0020	LDX	
3A	B6	8008	LDA-A	
3D	84	01	AND-A	Alınan veri için kaydedici dolu kontrolü
3F	27	F9	BEQ	
41	B6	8009	LDA-A	ACIA'dan veri oku, ve mesaj başlangıç kodu
44	81	02	CMP-A	için 02'yi kontrol et
46	26	F2	BNE	
48	A7	00	STA-A (0, X)	İlk karakteri 0020'de sakla
4A	C6	02	LDA-B #	Sayıci, mesaj uzunluğu
4C	86	FF	LDA-A #	Mesajın geçici uzunluğu
4E	97	22	STA-A	Saklanan mesajın uzunluğu
50	B6	8008	LDA-A	Alınan veri için kaydedici dolu kontrolü
53	84	01	AND-A	
55	27	F9	BEQ	
57	B6	8009	LDA-A	Sonraki karakteri al
5A	08		INX	
5B	A7	00	STA-A (0, X)	Sonraki karakteri sakla
5D	5C		INC-B	
5E	D1	22	CMP-B	Mesaj uzunluğu ile kıyasla
60	23	EE	BLS	C050'ye atla
62	01		NOP	

6800'den Teletype'a

C063	86	03	LDA-A #	ACIA ana sıfırlama
65	B7	8008	STA-A	
68	86	49	LDA-A #	7-bit ASCII kod için ACIA kurulumu
6A	B7	8008	STA-A	
6D	86	02	LDA-A #	Transfer analitörü ile 6800'ü teletyp'a
6F	B7	8006	STA-A	
72	0C		CLC	
73	C6	01	LDA-B	
75	D7	12	STA-B	Sayıci 0012'de
77	CE	0020	LDX #	Saklama alanından yükle
7A	A6	00	LDA-A (0, X)	
7C	84	FO	AND-A	Bir karakter al ve 4 defa döndür
7E	46-46-46-46		ROR	
82	81	09	CMP-A	Harf veya rakam için kontrol
84	22	04	BHI	Harf ise C08A'ya dallan
86	8B	30	ADD	Doğru ASCII kodu için 30 ekle
88	20	02	BRA	C08C'ye dallan
8A	8B	37	ADD	Doğru ASCII kodu için 37 ekle
8C	BD	CODO	JSR	TDRE için kontrol
8F	B7	8009	STA-A	Acc-A'daki veriyi yolla
92	A6	00	LDA-A (0, X)	
94	84	OF	AND-A	Bir karakter al ve harf veya rakam olduğunu kontrol et
96	81	09	CMP	
98	22	04	BHI	
9A	8B	30	ADD	
9C	20	02	BRA	
9E	8B	37	ADD	Acc-A'nın içeriğine 37 ekle
AO	BD	CODO	JSR	TDRE için kontrol

TABLO 5.1 (Devam)

A3	B7	8009	STA-A	Acc-A'daki veriyi yolla
A6	86	20	LDA-A #	Boşluk için A'daki veriyi yolla
A8	BD	CODO	JSR	TDRE için kontrol
AB	B7	8009	STA-A	Veri yolla
AE	08		INX	
AF	7C	0012	INC	Artırma sayıscısı
B2	D6	22	LDA-B	Mesaj uzunluğu
B4	D1	12	CMP	Sayıci ile karşılaştır
B6	2C	C2	BGE	C07A'ya dallan
B8	86	0A	LDA-A #	Satır atlama için ASCII kod
BA	BD	CODO	JSR	TDRE için kontrol
BD	B7	8009	STA-A	
CO	86	0D	LDA-A #	Satırbaşı için ASCII kod
C2	BD	CODO	JSR	TDRE için kontrol
C5	B7	8009	STA-A	Acc-A'daki veriyi yolla
C8	3F		SWI	STOP

A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, 1982, s.14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.

TABLO 5.2

İstek	Kod ^a
Oku	IN
Yaz	2N
Ekle başlangıç	5N
Ekle devam	BN
Genel sil	6N
Sonuncuyu sil	CN
Ara	30
Güç akışı	40
Durdur	80
Devam	90
Hazırlık	A0 (belleği siler)

^aN, istenilen veya saklanan bayt sayısına karşılık gelen, 1'den 8'e kadar bir sayıdır.

5.1 PROTOKOL

Tablo 5.2'de verilen istekler, 6800 mikroişlemci veya diğer herhangi bir 8-bit kişisel bilgisayardan (PC) yapılabilir. Bu istekler, programcıya, PLC'yi başlatma veya durdurma ya da bir okuma isteği vasıtasıyla bir kaydedicinin içeriğini belirleme imkanını sağlar. Yazma isteği, programcının, bir sayıyı kaydedicide saklama-

sını, bir kontak veya bobini değiştirmesini veya bir merdiven mantık devresi programı yazmasını sağlar. Ancak, programlama paneli çok daha etkili olduğundan; bundan, programın tamamının bu yolla yazılması anlamı çıkarılmamalıdır. PC sadece, kaydedicilerde saklı verileri, sayıcıları ve zamanlayıcıları değiştirmek için kullanılmalıdır. Ayrıca komple programları saklamak için de kullanılabilir.

Birçok mikroişlemci bu yolla programlandığından, tüm örneklerde onaltılı sistem kullanılmıştır. PC ile ilişkili olarak yüksek seviyeli bir dil kullanıldığı takdirde, ondalık sisteme çevrim kolayca yapılabilir.

Her mesaj şu formata uymak zorundadır: mesaj başlangıcı, istek, mesajın uzunluğu, veri ve sağlama toplamı. *Sağlama toplamı* iletim sırasında veri güvenliğinden emin olmak için kullanılan çeşitli tipteki hata belirleme tekniklerinden birisidir.

Mesaj başlangıcı her zaman 02 dir, *mesaj uzunluğu* ise sağlama toplamı da dahil olmak üzere toplam uzunluğu belirtir. Sağlama toplamı, tüm karakterlerin aritmetik toplamına FF eklenerek bulunur, taşmalar ihmal edilir (bakınız Örnek 5.1).

ÖRNEK 5.1

PLC'nin durdur komutu için mesaj formatını gösterin. FF, iletilen mesajın bir parçası değildir; sadece sağlama toplamının nasıl hesaplandığını göstermek için burada örneğe dahil edilmiştir. MC 6800 mikroişlemcisi otomatik olarak bu sağlama toplamını ekler.

	FF	1111	1111
Mesaj başlangıcı	02	0000	0010
İstek (durdur)	80	1000	0000
Mesaj uzunluğu	04	0000	0100
Sağlama toplamı	85	1000	0101

Mikroişlemci tarafından PLC'ye gönderilen mesaj, 02-80-04-85'tir. Eğer hiçbir hata bulunmazsa, bu mesaj PLC'yi durdurur ve bütün çıkış sinyallerini kapatır, bu da motor gibi çalışan tüm teçhizatın durmasını sağlar ve daha sonra PLC mesajı geri yansıtır; aksi takdirde, problemi gösteren bir mesajı aşağıdaki şekilde gönderir:

Mesaj başlangıcı	02
Alınmadı	D0
Mesaj uzunluğu	05
Hata kodu	-
Sağlama toplamı	-

Hata kodları aşağıdaki gibidir:

Eşlik/çerçeveleme	01	Geçersiz komut	06
Ezme	02	Geçersiz veri	0A
Yanlış sağlama toplamı	03	Bellek koruma açık	0B
Yanlış adres aralığı	04	Sistem durdurulmadı	0C
Yanlış sınır	05	Yanlış uzunluk	0D
		Bellek dolu	11

Bazı durumlarda (örneğin yanlış mesaj başlangıcı gibi) PLC, komut veya istek mesajı tamamen alınmadan bir hata mesajı yollayabilir. PLC ve işlemci arasındaki arabirim iletişimi yarı-dupleks ise, bu durum bir probleme neden olabilir; çünkü işlemci veri yollarken, aynı anda PLC, aynı çift hat üzerinden veri yolluyor olacaktır.

ÖRNEK 5.2

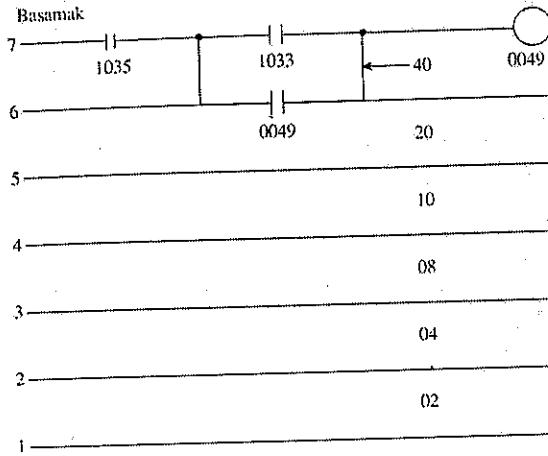
PLC'yi başlatmak için bir mesaj yollayın (kod 90).

PLC'ye İletim		PLC'den Cevap	
Mesaj başlangıcı	02	Mesaj başlangıcı	02
İstek	90	İstek	90
Uzunluk	04	Uzunluk	04
Sağlama toplamı	95	Sağlama toplamı	95

İletilen mesaj, 02-90-04-95, alınan mesaj ile aynıdır; PLC çalışmaya başlayacak ve çalışma ışığı yanacaktır.

ÖRNEK 5.3

OKU (READ) isteğini gösterin. Bakınız Şekil 5.2 ve Tablo 5.3.



Şekil 5.2 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

TABLO 5.3

İletim		Alındı	
Mesaj başlangıcı	02	Mesaj başlangıcı	02
İstek	18 (8 çift)	İstek	18
Mesaj uzunluğu	06	Mesaj uzunluğu	16
Ağın yüksek adresi	00	Yüksek adres	00
Ağın alçak adresi	02	Alçak adres	02
Sağlama toplamı	21	Yüksek veri	- [bakınız (5.1)]
		Alçak veri	-
		Sağlama toplamı	29

Aşağıdaki veriler alınır:

00-00 | 0C-22 | 08-40 | 0C-20 | 0D-30 | 08-40 | 9D-30 | 04-00 (5.1)

Verinin yüksek baytı aşağıdaki şekilde çözülür (örnek olarak 0C kullanılmıştır):

Bit No:	7	6	5	4	3	2	1	0	(5.2)
	x	y	y	y	y	y	z	z	
	0	0	0	0	1	1	0	0=0C	
	Sütun sonu	Eleman tipleri (bakınız Tablo 5.4)						Referans kodu	

1 ve 0 bitleri, referans kodu:

00 = giriş sinyali 10 = iç bobin
01 = çıkış bobini 11 = sıralayıcı adımları

6'dan 2'ye kadar olan bitler eleman tipini belirtir (NO veya NC kontağı gibi) ve Örnek 5.3'teki 00011 (ondalık 3) normalde açık kontağı gösterir (bakınız Tablo 5.4). Bit 7, sütun sonunun kullanıldığını (1) veya kullanılmadığını (0) gösterir (bakınız Tablo 5.5). Denetleyici, bir sayfanın başından sonuna kadar sütun sütun tarama yapar ve bir sonraki sütuna geçmeden önce mutlaka bir sütun sonu görmesi gerekir (bakınız Tablo 5.6). Adres 0006, bir sütun sonuna çevrilen 08 kodunu içerirken, adres 0004, (5.2)'ye göre bir NO kontağına dönüşen 0C kodunu içerir. Bu adres konumlarının içeriği, devrenin çiziliş yoluna bağlıdır; adresler, bu devre içerisindeki sadece bu elemanların yerlerini gösterir.

Her eleman iki yerleşim adresine ihtiyaç duyar: yüksek bayt ve alçak bayt. Yüksek bayt *eleman tipini*, alçak bayt ise sinyalin durumunu içeren *kesin tam sayıyı ve bellek konumunu* gösterir.

Eğer 1035 nolu kontağı, düşey bağlantı izlemiyorsa ve söz konusu sütundaki tek kontak ise, sütun sonunu göstermek için kodlaması 8C 22 olacaktır. 6. ve 7. basamaklar arasında olduğu gibi, 4. ve 5. basamaklar arasında da düşey bağ varsa, adres 0006'daki kodlama 08-50 (40+10) olarak değişecektir. Birinci devredeki birinci elemanın başlangıç adresi 0004'tür ve her eleman 2 bayt gerektirir.

TABLO 5.4 ELEMANLARIN TANIMLARI

Kod	Anlam	Z Bit Kodlama					Aktif	Aktif değil
		Ayrık	Kaydedici	Sabit	Hiçbiri	Diğer		
İkili	Ondalık							
00000	0	Devre başlangıcı			x		23	23
00001	1	Mantık devresi sonu			x		10	10
00010	2	Sütun sonu				x	16	16
00011	3	Normalde açık bağlantı	x				9	9
00100	4	Normalde kapalı bağlantı	x				9	9
00101	5	Pozitif geçici kontak	x				13	13
00110	6	Negatif geçici kontak	x				13	13
00111	7	Hatırlamayan bobin	x				10	10
01000	8	Hatırlayan (Mandal) Bobin	x				10	10
01001	9	Yetkisiz hatırlamayan bobin	x				10	10
01010	10	Yetkisiz hatırlayan (mandal) bobin	x				10	10
01011	11	Yatay açık			x		9	9
01100	12	Yatay şönt			x		9	9
01101	13	Sabit - T/C önayar veya Arit. Yukarı		x			25	25
0110	14	Kaydedici - T/C veya taşıma önayar veya Arit. yukarı	x				25	25
01111	15	Sayıcı saklama	x				55	55
10000	16	Zamanlayıcı (seviye) saklama	x				52	52
10001	17	Zamanlayıcı (1/10 saniye) saklama	x				52	52
10010	18	Zamanlayıcı (1/100 saniye) saklama	x				52	52
10011	19	Dönüştür				x	35/25 G/C	600/100 G/C
10100	20	Sabit aritmetik orta		x			20	20
10101	21	Kaydedici aritmetik orta		x			20	20
10110	22	Orta aritmetik aşağı (saklama)		x			20	60/270/20 (±/x/7)
10111	23	Boş eleman			x		5	5
11000	24	Tablodan kaydediciye taşıma			x		12	12
11001	25	Kaydediciden tabloya taşıma			x		55	55
11010	26	Ayrılmamış						
11011	27	Ayrılmamış						
11100	28	Ayrılmamış						
11101	29	Ayrılmamış						
11110	30	Ayrılmamış						
11111	31	Atla				x	16	16

A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.

Tablo 5.5

Adres	Alınan veri (9.1)		Sütun Sonu	Eleman Tipi	Z Bit	
	Yüksek Bayt	Alçak Bayt	7	654 32	10	
			x	YYY YY	ZZ	
00 02	00	00	0	000 00	00	Devre başlangıcı
00 04	0C	22	0	000 11	00	NO kontak giriş sinyali
00 06	08	40	0	000 10	00	Sütun sonu
00 08	0C	20	0	000 11	00	NO kontak giriş sinyali
00 0A	0D	30	0	000 11	01	NO bağlantı çıkış bobini
00 0C	08	40	0	000 10	00	Sütun sonu
00 0E	9D	30	1	001 11	01	Sütun sonu
						Hatırlamayan bobin çıkışı
00 10	04	00	0	000 01	00	Mantık devresi sonu

A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.

TABLO 5.6

0002	00	00	Devre başlangıcı
0004	0C	22	N.O. bağlantı 1035, tam adres 2022
0006	08	40	Sütun sonu düşey basamağı 6-7
0008	0C	20	N.O. bağlantı 1033, tam adres 2020
000A	0D	30	N.O. bağlantı, 0049 tam adres 2030
000C	08	40	Sütun sonu düşey bağ basamağı 6-7
000E	9D	30	Sütun sonu çıktı bobini 0049, tam adres 2030
0010	04	00	Mantık devresi sonu

A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alıntıdır, 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.

Bu giriş veya çıkış sinyallerinin durumlarını elde etmek için aşağıdaki örnekte olduğu gibi, kesin bellek konumunun okunması gereklidir.

Bu alçak bayt sayıları aşağıdaki gibi elde edilir:

$$\text{Kontak 1035 : 1035} - 1 = 1034$$

$$34_{10} = 22_{16}, \text{ adres} = 2022$$

$$\text{Kontak 1033 : 1033} - 1 = 1032$$

$$32_{10} = 20_{16}, \text{ adres} = 2020$$

Verinin tam çözümü Tablo 5.6 ve Şekil 5.2'de gösterilmiştir.

ÖRNEK 5.4

1035 ve 1036 kontaklarının durumunu okuyun; yani bu kontaklar açık mı yoksa kapalı mıdır?

Tablo 5.7'de gösterilen okuma isteğinin iletilmesi gereklidir. Alınan veri (44 ve 08), Tablo 5.8'de görüldüğü gibi çözülür. Tabloya göre, kontak 1036 yetkisiz kılınarak kapatılırken, kontak 1035 açıktır.

TABLO 5.7

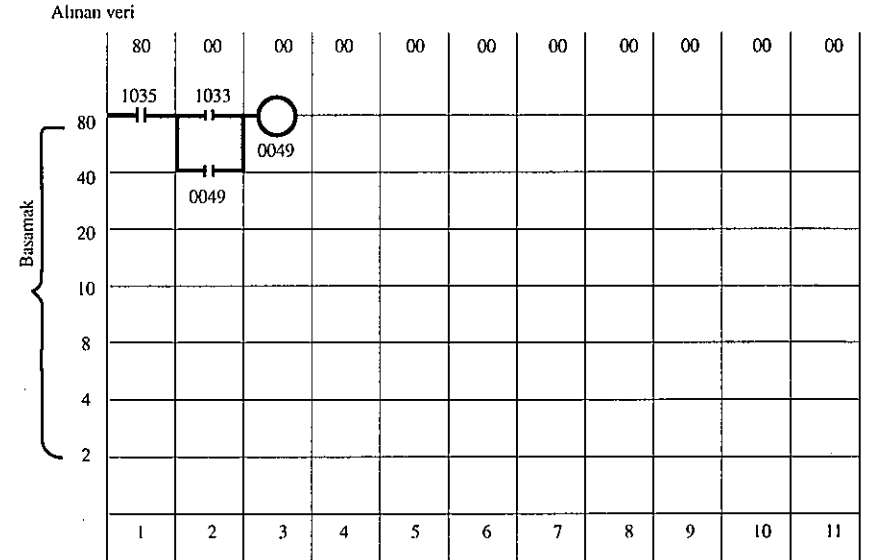
İstek		Cevap
Mesaj başlangıcı	02	02
İstek	11	11 (1 çift oku)
Mesaj uzunluğu	06	08
Yüksek adres	20	20 } Adres
Alçak adres	22	22 }
Sağlama toplamı	5A	44 Bağlantı 2022 için veri 08 Bağlantı 2023 için veri A8 Sağlama toplamı

TABLO 5.8

	Önceki tarama				Şimdiki tarama			
Bit no:	7	6	5	4	3	2	1	0
				İç bobin	Kontak yetkisizle	Kontak	Bobin	İç bobin
Adres	Kullanılmıyor	Kontak	Bobin					
2022		1035	0035	0291	1035	1035	0035	0291
2023		1036	0036	0292	1036	1036	0036	0292
							Add 256	
Veri 44	0	1	0	0	0	1	0	0
Veri 08	0	0	0	0	1	0	0	0

TABLO 5.9

İstek		Cevap
Mesaj başlangıcı	02	02
İstek	40	40
Mesaj uzunluğu	06	06
Yüksek devre	00	00
Alçak devre	01	01
Sağlama toplamı	48	- } Alınan veri D3



Şekil 5.3 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

ÖRNEK 5.5 Güç Akışı

Bu komut, devrenin hangi parçasının enerjili durumda olduğunu belirlemek için kullanılır. Tablo 5.2'ye göre, güç akışının kodu 40'tır. Bakınız Tablo 5.9 ve Şekil 5.3.

Düğme 1033'e basıldığında aşağıdaki veri elde edilir:
80 C0 80 00 00 vb.

Bu veri, şunları belirtmektedir:

Basamak 80 : Sütun 1 enerjili durumdadır.
Basamak 80 ve 40 : Sütun 2 enerjili durumdadır.
Basamak 80 : Sütun 3 enerjili durumdadır.

Düğme 1033'ün serbest bırakılması aşağıdaki veriye neden olur:
80 40 80

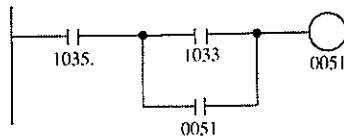
TABLO 5.10

İstek	Cevap	
Mesaj başlangıcı	02	02
İstek	30	30
Mesaj uzunluğu	0A	0A
Arama için	00	00
başlangıç adresi	02	0A
Yüksek veri	0D	0D
Alçak veri	32	32
Yüksek maske biti	80 (bit 7)	00
Alçak maske biti	00	01
Sağlama toplamı	FC	85

Bu veri, şunları belirtmektedir:

Basamak 80 : Sütun 1 enerjili.
Basamak 40 : Sütun 2 enerjili.
Basamak 80 : Sütun 3 enerjili.

Bobin 0049'un, CRT'de belirtildiği gibi sütun 11'de değil sütun 3'te bulunduğu unutulmamalıdır. Adresi 000E'dir ve düşey konektörün adresi 000C'dir (bakınız Tablo 5.6).



Şekil 5.4 (A.D. Steckhain / J. Den Otter, Mikroislenciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alıntıdır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

ÖRNEK 5.6 Arama (Kod 30)

Bu işlem, belli bir kontağın veya bobinin devredeki yerini gösterecektir.

Bakınız Tablo 5.10 ve Şekil 5.4.

Tutucu kontak 0051 (0D32), aramanın başlangıç adresi ile aynı sayfadaki 000A adresindedir. Bulunacak elemanın tam tanımı gereklidir; aksi takdirde, cevap FFFF (bulunamadı) olarak görünecektir. Eğer elemanın bir sütunun en sonunda da olup olmadığı tam belirli değilse, bit 7 maskelenebilir; bu bit artık arama boyunca ihmal edilecektir.

Eğer kontak bir defadan fazla kullanılırsa, arama cevapta belirtilenden daha sonraki bir başlangıç adresinden devam ettirilebilir (örneğin 00C0).

TABLO 5.11

İstek	Cevap	
Mesaj başlangıcı	02	02
İstek	21	21
Mesaj uzunluğu	0A	0A
Adres	00-04	00-04
Vcri	10-22	10-22
Maske	00-00	00-00
Sağlama toplamı	62	62

ÖRNEK 5.7 Yaz (Kod 2N)

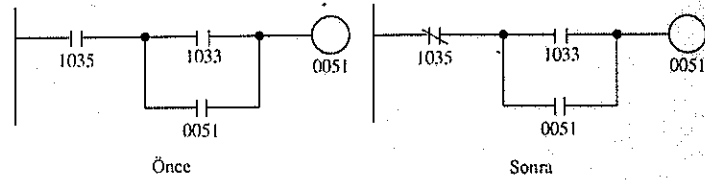
Bu komut, bir kaydedicinin içeriğini değiştirmek veya bir NO kontağını NC'ye çevirmek için kullanılır. Bakınız Tablo 5.11 ve Şekil 5.5.

ÖRNEK 5.8 Yaz (Kod 2N)

Bu örnekte gösterileceği gibi, birden fazla kontağı değiştirmek mümkündür. Bakınız Tablo 5.12 ve Şekil 5.6.

ÖRNEK 5.9 Genel Sil (Kod 6N)

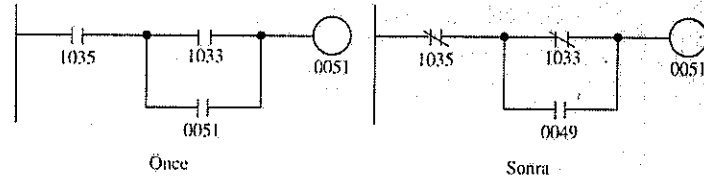
Bu komut, son eleman hariç, bir sütundaki en fazla sekiz elemanı silebilir. Bu amaç için Kod C_ kullanılır. Bakınız Tablo 5.13 ve Şekil 5.7.



Şekil 5.5 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Tablo 5.12

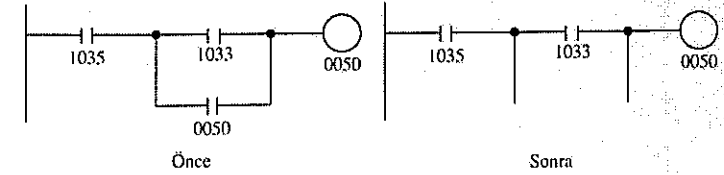
İstek	Cevap		
Mesaj boşluğu	02	02	
İstek	24	24	
Mesaj uzunluğu	10	10	
Başlangıç adresi	00-04	00-04	
Veri	10-22	10-22	NC kontağı 1035
Veri	08-40	08-40	Düşey bağlantı
Veri	10-20	10-20	NC kontağı 1033
Veri	0D-30	0D-30	NO kontağı 0049
Maske	00-00	00-00	
Sağlama toplamı	20	20	



Şekil 5.6 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

TABLO 5.13

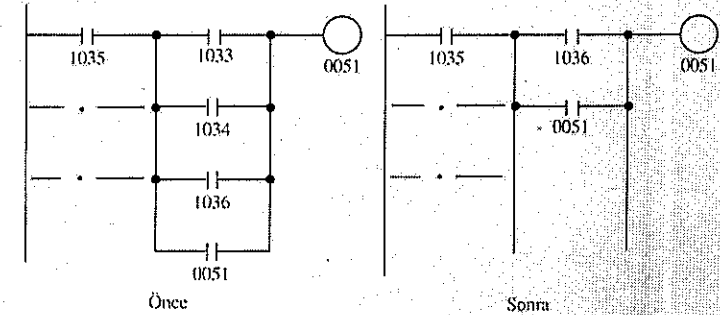
İstek	Cevap	
Mesaj başlangıcı	02	02
İstek	61	61
Mesaj uzunluğu	06	06
Adres	00-0A	00-0A
Sağlama toplamı	72	72



Şekil 5.7 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

TABLO 5.14

İstek	Cevap	
Mesaj başlangıcı	02	02
İstek	62	62
Mesaj uzunluğu	06	06
Başlangıç adresi	00-0C	00-0C
Sağlama toplamı	75	75



Şekil 5.8 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

ÖRNEK 5.10

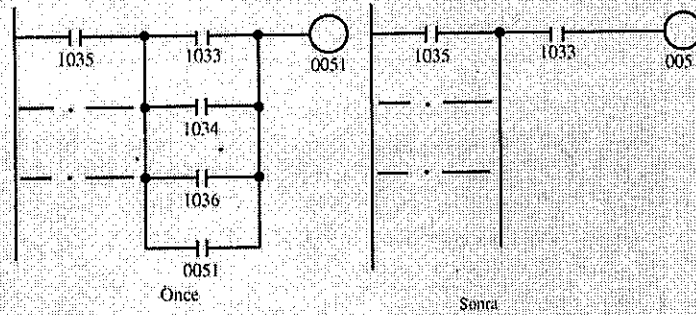
1033 ve 1034 kontağını silin. Bakınız Tablo 5.14 ve Şekil 5.8.
Genel sil sütun sonunu silmeyecektir (düşey bağlantı).

ÖRNEK 5.11 Sonuncuyu Sil (Kod CN)

Bu mesaj, bir sütunun en son elemanını da siler. Bakınız Tablo 5.15 ve Şekil 5.9.

TABLO 5.15

İstek	Cevap	
Mesaj başlangıcı	02	02
İstek	C4	C4 (4 çift)
Mesaj uzunluğu	06	06
Başlangıç adresi	00-0E	00-0E
Sağlama toplamı	D9	D9



Şekil 5.9 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

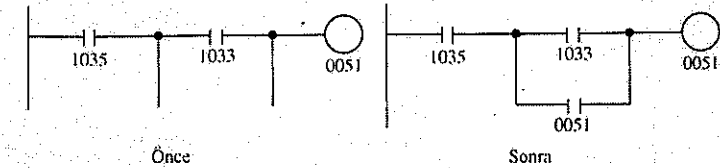
Sonuncuyu sil komutu (kod C-), NO kontağı 1033'ün 7. bitini, bu kontağın artık sütunun sonunda olduğunu belirtecek şekilde ayarlayacaktır. Örneğin 0C-20, 8C-20 haline gelir.

ÖRNEK 5.12 Başlangıcı Ekle (Kod 5N)

Bu örnek, varolan bir devreye bir kontağın nasıl ekleneceğini göstermektedir. Bakınız Tablo 5.16 ve Şekil 5.10.

TABLO 5.16

İstek	Cevap	
Mesaj başlangıcı	02	02
İstek	51	51
Mesaj uzunluğu	08	08
Adres	00-0A	00-0A
Eklenecek eleman	0D-32	0D-32
Sağlama toplamı	A3	A3



Şekil 5.10 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, *Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar*'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

TABLO 5.17

İstek	Cevap	
Mesaj başlangıcı	02	02
İstek	51	51
Mesaj uzunluğu	08	08
Adres	00-0E	00-0E
Eleman	8C-21	8C-21 (sütun sonu)
Sağlama toplamı	15	15

ÖRNEK 5.13

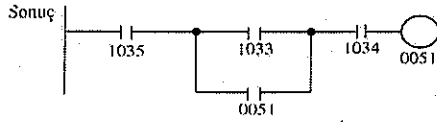
Örnek 13'ün 0051 nolu çıkış bobini ile düşey bağlantı arasına bir kontak ekleyin. Bakınız Tablo 5.17 ve Şekil 5.11.

Kod 5N, önceki elemanın 7. bitini değiştirmez.

ÖRNEK 5.14 Devam Ekle (Kod BN)

Bu komut, varolan bir devreye bir kontak eklerken, önceki elemanın sütun sonu bitini değiştirir. Bakınız Tablo 5.18 ve Şekil 5.12.

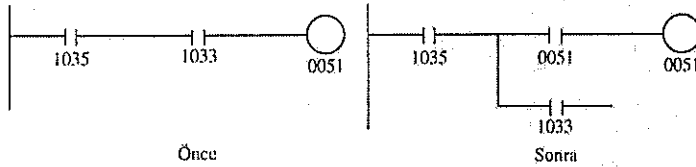
1035 nolu kontağın 7. biti, bu komut ile sıfırlanmış olur; ve 1033 nolu kontağın sütun sonu biti diğer ekleme veya yazma komutu tarafından sıfırlanabilir.



Şekil 5.11 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

TABLO 5.18

İstek	Cevap
Mesaj başlangıcı	02
İstek	B2
Mesaj uzunluğu	0A
Adres	00-06
Eklenecek elemanlar	08-40
	0D-32
Sağlama toplamı	4A



Şekil 5.12 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

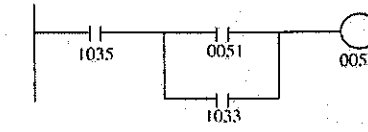
ÖRNEK 5.15

0051 nolu kontağın sağına bir yatay bağlantı ekleyin.

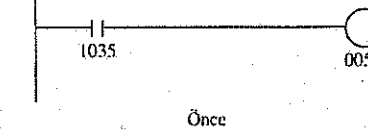
İstek = Cevap

Mesaj başlangıcı	02
İstek	B1
Mesaj uzunluğu	08
Adres	00-0C
Eleman	08-40
Sağlama toplamı	0E

Sonuç Şekil 5.13'te gösterilmiştir. 1033 nolu kontağın 7. biti sıfırlanmıştır.



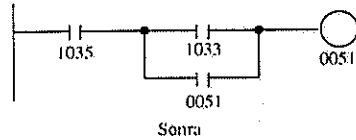
Şekil 5.13 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

**ÖRNEK 5.16**

Yeni bir sütun ekleyin (bakınız Şekil 5.14).

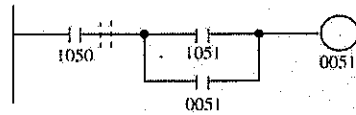
İstek = Cevap

Başlangıç	02
İstek	B4
Mesaj uzunluğu	0E
Adres	00-06
Eleman 1	08-40
Eleman 2	0C-20
Eleman 3	0D-32
Eleman 4	08-40
Sağlama toplamı	C4



Şekil 5.14 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Düşey bir bağlantıdan önce bir kontağı sadece bir komutla eklemek (örneğin, yeni bir sütun açmak) mümkün; değildir çünkü ekleme komutu, bir önceki elemanın 7. bitini kuramaz (bakınız Şekil 5.15).



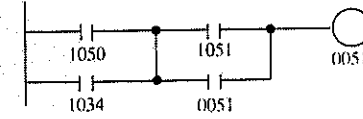
Şekil 5.15 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

ÖRNEK 5.17

Gösterilen pozisyona bir kontak ekleyin. Bu istek, Şekil 5.16'daki devre ile sonuçlanacaktır.

Başlangıç	02
İstek	51 veya B1
Mesaj uzunluğu	08
Adres	00-06
Veri	0C-21
Sağlama toplamı	8D veya ED

Sayıcılar ve aritmetik işlemler için kullanılan tutma kaydedicilerinin adresi 4002'ten 40FF'e kadardır ve Tablo 5.4'e göre kontaklarla aynı şekilde kodlanırlar.



Şekil 5.16 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, Mikroişlemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

ÖRNEK 5.18

Aşağıdaki veriler bir okuma isteğinden alınmıştır: 37-E6 ; 54-01 ; DB-11.

	Veri	Kod	Eleman
998	37-E6	13	Sabit
÷			
4002	54-01	21	Kaydedici, aritmetik orta
4018	DB-11	22	Aritmetik alçak saklama

Kod 13, bir sabiti gösterir ve 998'i saklayabilmek için bit 0 ve 1'i de (Z biti) kullanmak gerekir ($998_{10} = 3E6_{16}$).

	x	y	z	
37-E6=	0	011 01	11	1110 0110
	0	13 ₁₀	3	E 6
54-01=	0	101 01	00	0000 0001
DB-11=	1	101 10	11	0001 0001

Kod 21'e ilişkin Z biti, bir tutma kaydedicisini gösterecek şekilde 00'dır; buna karşılık, Kod 22'ye ilişkin Z bit'i şu değerler kümesine sahiptir:

00 = toplama	10 = çarpma
01 = çıkarma	11 = bölme

4002 ve 4018 nolu kaydedicilerin içerikleri, 4003 ve 4013 adreslerinde saklanır.

ÖRNEK 5.19

Tutma kaydedicisi 4062'nin içeriğini 02CB'ye (175₁₀) değiştirin.

İstek = Cevap

Mesaj başlangıcı	02
İstek	21
Mesaj uzunluğu	0A
Kaydedici adresi	40-3F
Veri	02-CB
Maske biti	FA-00
Sağlama toplamı	72

Maske biti, yüksek bitlerin değişmesini önler. Bir kaydediciye 999'dan büyük bir sayı koyma girişimi olursa, "geçersiz" mesajı ekranda yanıp söner. Özel sıralayıcı kaydedicilerin (4051-4058) kontakları Tablo 5.19'da gösterildiği gibi kodlanmıştır.

ÖRNEK 5.20

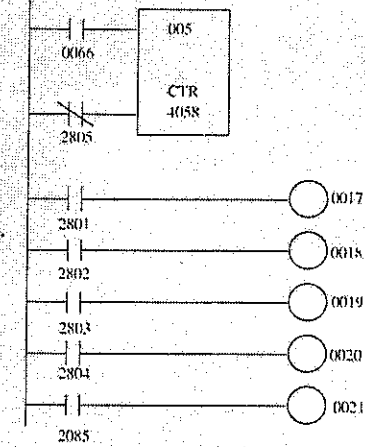
TABLO 5.19

Sıralayıcılar	Kontaklar	Kod
4051	2101-2132	00-1F
4052	2201-2232	20-3F
4053	2301-2332	40-5F
4054	2401-2432	60-7F
4055	2501-2532	80-9F
4056	2601-2632	A0-BF
4057	2701-2732	C0-DF
4058	2801-2832	E0-FF

Şekil 5.17'deki devrenin kodunu çözün. Sonuç:

NO kontağı 0066	=	0D 41
NC kontağı 2805	=	13 E4
NO kontağı 2801	=	0F E0
NO kontağı 2802	=	0F E1
NO kontağı 2803	=	0F E2
NO kontağı 2804	=	0F E3
NO kontağı 2805	=	8F E4 (sütun sonu)
Sabit 0005	=	3405

Sayıcı	=	3C 39
Bobin 0017	=	1D 10
Bobin 0018	=	1D 11
Bobin 0019	=	1D 12
Bobin 0020	=	1D 13
Bobin 0021	=	9D 14 (sütun sonu)



Şekil 5.17 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alınmıştır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Kod 19 dönüştürme işlemlerinde kullanılır. Z biti aşağıdaki gibi çözülür:

00 = kaynak, ayırık girişler	10 = varış yeri, ayırık bobinler
01 = kaynak, tutma kaydedicisi	11 = varış yeri, tutma kaydedicisi

ÖRNEK 5.21

1001	Veri	Kod	Eleman	X	Y	Z	
Dönüş	4C-00	19	Dönüştür	4C-00 -	0	10011	00 0000 0000
4002	4F-01	19	Dönüştür	4F-01 -	0	10011	11 0000 0001
				4D-02 -	0	10011	01 0000 0010
				CE-00 -	1	10011	10 0000 0000
4003	4D-02	19	Dönüştür				
Dönüş	CE-00	19	Dönüştür				
1001							

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

ÖRNEK T5.1

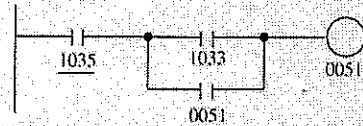
Şekil 5.18'deki devreyi enerjili duruma getirmek için gerekli olan kodu yazın.

Çözüm

Mesaj başlangıcı	02	
İstek	21	
Mesaj uzunluğu	0A	
Adres	20-32	Bobin 0051'in adresi
Veri	22-00	Bakınız Tablo 5.8
Maske	00-FF	Maske bobini 0052
Sağlama toplamı	9F	

ÖRNEK T5.2

Şekil 5.18'deki bobini yetkisiz kılın.



Şekil 5.18 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alıntıdır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

Çözüm

Mesaj başlangıcı	02
İstek	21
Mesaj uzunluğu	0A
Adres	00-0E
Eleman	A5-32
Maske	00-00
Sağlama toplamı	11

ÖRNEK T5.3

1035 kontağı ile paralel olacak bir SKP 001 komutu ekleyin.

Çözüm

Mesaj başlangıcı	02
İstek	51

Mesaj uzunluğu	08
Adres	00-06
Veri	7E-01
Sağlama toplamı	DF

ÖRNEK T5.4

Bir okuma isteğinden elde edilen aşağıdaki verilerin kodunu çözün ve devresini çizin.

00 00	0C 20	0C 21	0C 22	0D 30	08 70	10 23	90 24
34 0A	C0 31	10 25	0C 27	08 40	8C 26	8C 27	9D 30

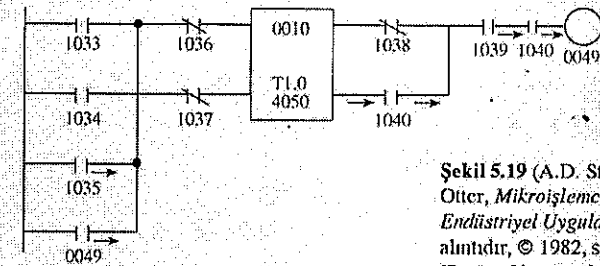
Çözüm Bakınız Şekil 5.19.

ÖRNEK T5.5

Örnek T5.4'e bakın ve aşağıdaki cevapla sonuçlanan güç akışı isteği olduğunda hangi kontakların kapanmış olacağını gösterin:

30 00 40 40 80 80 80

Çözüm Şekil 5.19'daki oklara bakın.



Şekil 5.19 (A.D. Steckhahn / J. Den Otter, Mikroislemciler için Endüstriyel Uygulamalar'dan alıntıdır, © 1982, s. 14-52, 314-338, [Reston Yayınevi], Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey izniyle basılmıştır.)

ÖRNEK T5.6

4010'dan 4014'e kadar olan kaydedicilerin içeriğini okuyun.

Çözüm

Mesaj başlangıcı	02
İstek	15
Mesaj uzunluğu	06
Adres	40-0B
Sağlama toplamı	67

ÖRNEK T5.7

4120'dan 4123'e kadar olan tutucu tutma kaydedicilerine 120'den 123'e kadar olan sayıları yükleyin.

Çözüm

Mesaj başlangıcı	02
İstek	24
Mesaj uzunluğu	10
Adres	40-79
Veri	00-78 00-79 00-7A 00-7B
Maske	FA-00
Sağlama toplamı	CE

ÖRNEK T5.8

Şekil 5.15'deki düşey bağlantının önüne bir kontak ekleyin.

Çözüm Bu istek iki aşamada yapılmalıdır: 1) düşey bağlantıyı iptal edin ve 2) kontağı ve düşey bağlantıyı ekleyin.

1. Mesaj başlangıcı	02
İstek	C1
Mesaj uzunluğu	06
Adres	00-06
Sağlama toplamı	CE
2. Mesaj başlangıcı	02
İstek	52
Mesaj uzunluğu	0A
Adres	00-06
Veri	0C-21 08-40
Sağlama toplamı	D8

ÖRNEK T5.9

484 denetleyiciden 1036 ve 1037 kontakları ile ilgili olarak alınan aşağıdaki verileri yorumlayın.

a.	02	11	08	20	23	44	08	A9
b.	02	11	08	20	23	00	4C	A9
c.	02	11	08	20	23	44	4C	ED
d.	02	11	08	20	23	44	00	A1

Çözüm Bakınız Tablo 5.8.

44 08	Kontak 1036 açık	Kontak 1037 yetkisiz kapalı
00 4C	Kontak 1036 kapalı	Kontak 1037 yetkisiz açık
44 4C	Kontak 1036 açık	Kontak 1037 yetkisiz açık
44 00	Kontak 1036 açık	Kontak 1037 yetkili kapalı

PROBLEMLER

5.1 Aşağıdaki problemler için gerekli olan kodu yazın.

- 4062'den 4100'e kadar olan kaydedicilerin içeriklerini okuyun.
- 4020 kaydedicisinin içeriğine 5 ekleyin.
- 4025 kaydedicisinin içeriğini 4026 kaydedicisinin içeriğine ekleyip, sonucu 4030 kaydedicisinde saklayın.

5.2 Şekil 5.16 için kod yazın.

584 Denetleyici

Gould/Modicon model 584 denetleyici, endüstride kullanılan daha popüler denetleyicilerden birisidir. Birçok ileri mantık işlemleri ve veri işlemlemeyi yürütebilir ve 128K'ya kadar belleğe sahiptir; bu da 484 denetleyicinininkinden oldukça fazladır. Bu işlemcinin endüstride daha karmaşık, gelişmiş veya büyük denetleme işlemlerinde yoğun olarak kullanılmasının nedeni budur.

484 modeli için geliştirilmiş olan programlar, bazı küçük değişikliklerle 584 modelinde kolaylıkla kullanılabilir. Aynı programlama kavramları kullanılmaktadır: bu sebeple merdiven mantık devresi, zamanlayıcılar, sayıcılar ve aritmetik fonksiyonlar aynı şekilde programlanır. Dolayısıyla, 484 modeline aşina olan öğrenciler, 584 modeline kolayca geçebilir. Klavye kullanımında bazı güçlükler bulunabilir, çünkü, daha karmaşık bir programlama paneli olan P190 kullanılmaktadır. Bu panel, sadece 584 modelini programlamak için değil, aynı zamanda 384, 484, 884 ve diğer modeller için de tasarlanmıştır. Çeşitli işletim programları teyplerden yüklenir, çünkü her model farklı bir program gerektirir. Panel, büyük çapta "menü yönlendirmeli" bir cihazdır ve öğrenciler ekrandaki talimatları dikkatle okumalıdır.

6.1 KLAVYE KULLANIMI

Klavye dört bölüme ayrılabilir: alfabetik bölüm, fonksiyon bölümü, nümerik bölüm ve CRT etiket tuşları. Burada sadece P180 modelinde bulunmayan tuşlar ele alınacaktır. (P180 paneli ile ilgili olarak 4. Bölümüne bakın.)

CHG SCREEN

Ekran Değiştir tuşu, kullanıcının, ekranı mantık devresi ekranından referans ekranına geçirmesini sağlar. Bu ekran, kaydedicilerin içeriklerini, kontakların veya bobinlerin durumunu görüntülemek için kullanılabilir. Toplam 3 x 17 referans görüntülenebilir.

CHG NODE

Düğüm Değiştir tuşu, çeşitli CRT etiket tuşlarına erişmeye imkan tanır. Bu tuşlar, mantık devresi ekranındaki çeşitli kontak ve/veya bobinleri programlamak için kullanılır. CRT etiket tuşları, alfabetik klavyenin üst tarafında bulunmaktadır. CRT etiketlerinin (ekranın alt tarafında) değişen koyu ve açık zemini, donanım tuşlarının değişen koyu gri ve açık gri zeminine karşılık gelir. CRT etiket tuşlarının farklı fonksiyonları, farklı işlemlerde kullanılabilen çeşitli bantlarla tanımlanır. Bazı durumlarda, tuşun kullanılmaz olduğunu belirtmek üzere üzerine etiket konulmaz.

EXIT ve RESET

EXIT tuşu, farklı menülere erişmek için kullanılır. Programlama sırasında ilerleyebilmek için, bir denetleyiciye bağlandıktan sonra çıkış seviyesini girmek gerekmektedir. Ayrıca "trafik düzenleyici" sine de erişmek gerekir. RESET tuşu, kullanıcıyı, START, STOP, CLEAR, PRINTER, ve LOGOUT etiketleri bulunan ilk menüye geri getirir (bakınız Şekil 6.9).

TRACE ve RETRACE

İmleç bir röle kontağı üzerindeyken izleme (trace) fonksiyonuna basılması, ilgili bobini çalıştıran devreyi görüntüleyecektir. RETRACE fonksiyonu, ilk görüntülenen devreye geri dönme imkanı sağlar.

INIT ve INIT LOCK

INIT ve INIT LOCK tuşları bağlantılı olarak kullanılır. Her iki tuşa aynı anda basılırsa, teyp sürücüsündeki teyp denetleyicinin belleğine yüklenecektir. Eğer teyp, P190 paneli enerjili duruma gelmeden önce veya hemen sonra takılırsa, yükleme otomatik olarak yapılacaktır.

6.2 DONANIM BAĞLANTILARI

P190 programlama paneli, anabilgisayara W190 kablosuyla bağlanır. Bu kablo, P190'nun arkasındaki port 1'i 584 denetleyicinin önündeki Modbus'a (port 2) bağlar. Anabilgisayar, 200, 500 ve 800 serisi G/Ç modüllerini destekler. Ancak 800

serisi J180 veya J182 adaptörü gerektirirken; 500 serisinin (484 modelinde de kullanılır) kurulumu, bir J540 adaptörünü gerektirir. W600 kablosu, G/Ç rafını anabilgisayara bağlar. Bu kablo, kamlı kilitle tutulan çerçeveli alıcı bacaklarından, denetleyicinin alt tarafındaki 1-J31 kanalına kadar uzanır. Önden arkaya doğru J31, J32, J33, J21 ve J41 olarak numaralanan beş konektör bulunmaktadır. Konektörlerin fonksiyonu şu şekildedir:

J31	Kanal 1 G/Ç
J32	Kanal 2 G/Ç
J33	3. ve 4. Kanallar G/Ç
J21	P190 Modbus port 1
J41	J200 uzak G/Ç, 5-32 arası kanallar

200 serisi G/Ç modülleri, her modül için dört giriş ve çıkışı denetleyen 500 serisi modüllere kıyasla toplam 16 giriş ve 16 çıkışı denetler. Bir G/Ç kanalı, 128 giriş noktası ve 128 çıkış noktası içerir. 200 serisi modüller, aşağıdaki kasalardan herhangi birisiyle kurulabilir:

B240	Her kasa dört modül alır
B241	Her kasa iki modül alır

Dört B240 kasası birbirine bağlanarak tam bir G/Ç kanalı oluşturulur (bakınız Şekil 6.1).

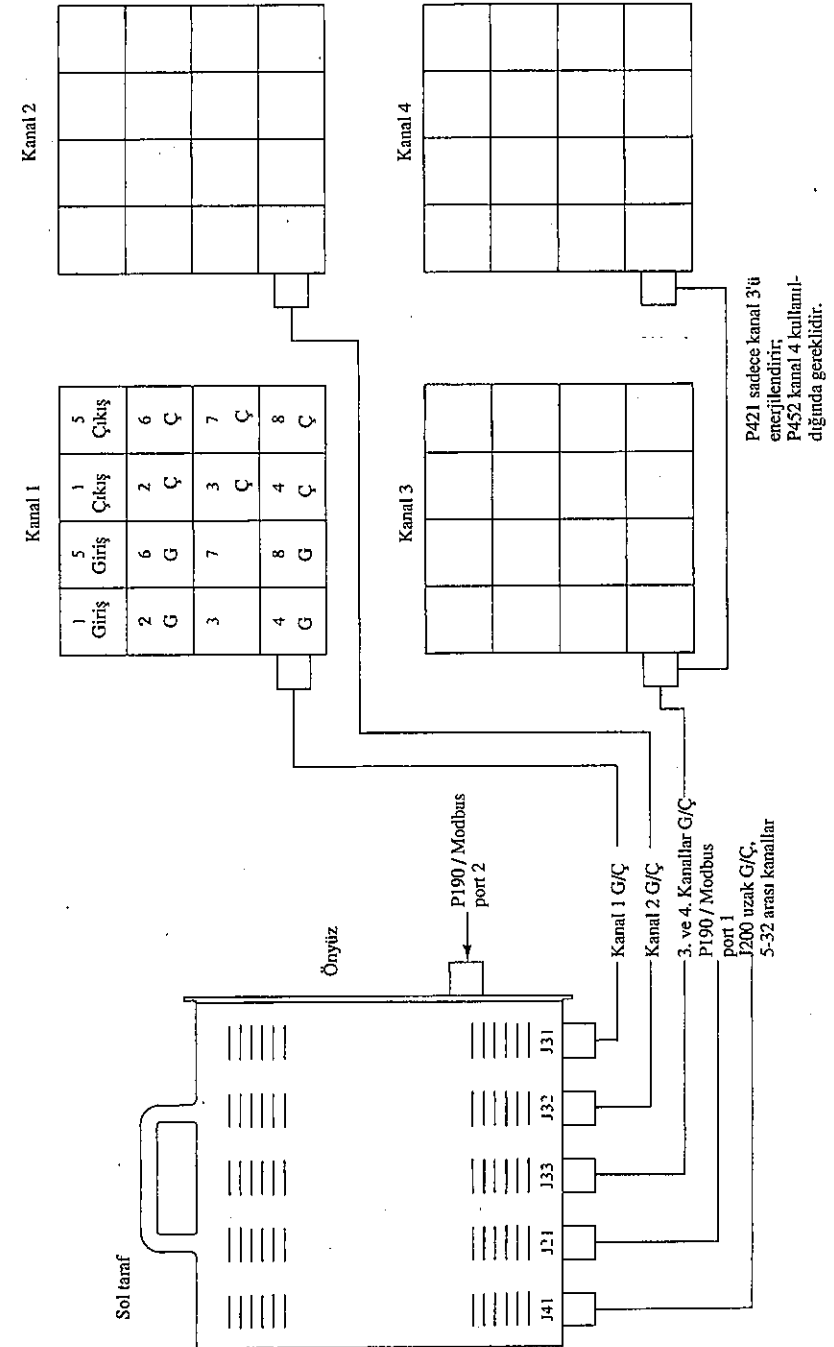
6.3 KAYDEDİCİ (REGISTER) ERİŞİM PANELİ

584 denetleyicinin ön tarafına yerleştirilen kaydedici erişim paneli (RAP), kaydedicilerin görüntülenmesini sağlayan ve programcının veya bakım personelinin, bellek koruma anahtarının OFF (kapalı) konumda olması koşuluyla, ayrı referansları değiştirmesini ve kaydedicileri incelemesini mümkün kılan eşsiz bir operatör arabirimidir.

Kaydedicilerin İncelenmesi

1. Görüntüde olan daha önceki işlemi silmek için CLEAR'a basın.
2. Klavyeden (tuş takımından) kaydedici numarasını girin. Bu numara görüntülenecektir.
3. REF'e basın. Panelde kaydedicinin içeriği görüntülenir.
4. İçerik, HEX/DEC tuşuna basılarak ondalık veya onaltılı olarak görüntülenebilir.
5. REF tuşuna tekrar basıldığında bir sonraki kaydedici görüntülenecektir.

Kaydedicilerin içeriği, klavyeden yeni bir değer girilip (adım 4) ENTER tuşuna basmakla değiştirilebilir.



Şekil 6.1

Ayrık Referansların İncelenmesi

1. CLEAR'a basın.
2. Bobin veya kontağın referans numarasını girin.
3. REF'e basın. Görüntü, referansın durumunu gösterir. E, yetkili kılındığını; D, yetkisiz kılındığını gösterir. Geriye kalan beş hane, en son beş taramanın referans durumunu gösterir. En son tarama E veya D harflerine en yakın olarak görünür.
4. Bir sonraki referansı görüntülemek için REF'e tekrar basın.

Referansın durumu, yetkiliden yetkisize değiştirilebilir ve ENABLE/DISABLE tuşuna tekrar basarak (adım 4) eski duruma dönülebilir. Yetkisiz bir referans, bir 1 veya 0 ile AÇIK veya KAPALI duruma zorlanabilir. Bire veya sıfıra bastıktan sonra ENTER'a basın. Çıkış bobinleri de P190 panelinden (bakınız Şekil 6.11) yetkisiz kılınabilir ve AÇIK/KAPALI duruma zorlanabilir.

Modbus Parametrelerin Görüntülenmesi

Modbus, farklı bilgisayarların, işlemcilerin ve program panellerinin birbirleriyle iletişim içinde oldukları bir sistemdir. Parametreleri aşağıdaki şekilde kodlanır:

1. CLEAR'a basın.
2. 6 rakamını ve hemen sonra port numarasını (1 veya 2), üç tane sıfır ve aşağıdaki altı görüntü kodundan birisini girin:

Kod	Parametre
1	Eleman adresi
2	Baud hızı
3	İstenilen eşlik
4	Eşlik tipi (tek/çift)
5	Durdurma bitlerinin sayısı
6	İletişim modu

Bu parametreler, doğru kodun (Tablo 6.1) girilmesiyle görüntülenebilir. Eleman adresi, baud hızı ve durdurma bitlerinin sayısı ondalık olarak gösterilir. Eşlik, tek karakterdir; E= eşlik yetkili veya eşlik isteniyor; D ise eşlik yetkisiz veya eşlik istenmiyor anlamındadır. Eşlik tipi, hangi eşliğin seçildiğini gösterecektir: EEEE=çift ve 000000=tek. İletişim modu, bbbbbb = uzak uç birimi (RTU ya da 8-bitlik veri) veya OA5C11 = Bilgi Değiştirme için Amerikan Standart Kodu (ASCII) olarak görüntülenir.

Baud hızı, seri iletimin yapıldığı hızdır. Esas olarak saniyede iletilen bilginin bit sayısına eşittir. Bazı tipik değerler şöyledir: 300, 1200, 1800 ve 9600.

Eşlik, iletilen verinin doğruluğunu denetlemek için kullanılan bir yöntemdir ve bir eşlik biti, gerektiğinde bir bellek sözcüğündeki tüm 1'lerin toplamını tek veya çift yapmak için o bellek sözcüğüne eklenen ek bir bittir.

Durdurma bitleri, başlatma bitleriyle beraber alıcı ve ileticinin eş zamanlı (senkronize) olmasını sağlamak için kullanılır; birbirleriyle uyum içindedirler.

TABLO 6.1 MODBUS PARAMETRELERİ^a

Giriş	Sonuç
620001	584 M port 2 ID#
620002	584 M port 2 baud hızı
620003	584 M port 2 eşlik yetkilendirme
620004	584 M port 2 eşlik çift veya tek
620005	584 M port 2 durdurma bitlerinin sayısı
620006	584 M port 2 RTU veya ASCII

^aPort 1, anabilgisayarın altı bağlantısı; Port 2, anabilgisayarın ön bağlantısıdır.

Modbus Parametrelerinin Değiştirilmesi

1. Değiştirilecek parametreyi görüntüleyin.
2. Klavyeden (tuş takımından) yeni değeri yazın.
3. ENTER tuşuna basın.
4. Eşlikli/eşiksiz, eşlik tipi, durdurma bitlerinin sayısı veya iletişim modunu değiştirmek için ENTER'a basın. Nümerik bilgiye ihtiyaç yoktur. ENTER'a basıldığı anda, parametre karşıtı (tersi) duruma geçecektir.

Parametre	Durum
Eşlik	Eşlikli veya eşiksiz
Eşlik tipi	Çift veya tek
Durdurma bitleri	Bir veya iki
İletişim modu	RTU veya ASCII

6.4 SİSTEM DÜZENLEMESİ

584 PLC'nin ilk başlatma işlem sırası şöyledir:

1. P190 panelini 584 denetleyiciye bağlayın.
2. RAP panelini kurun.
3. 584'ü düzenleyin.
4. 584'teki trafik düzenleyiciyi kurun (ayarlayın).
5. Denetleyiciyi başlatın.

Denetleyici ilk kez enerjili duruma geldiğinde (taşıma ambalajından çıkartıldıktan hemen sonra), RAP panelinde SAFE84 (kısık algılama durumu) görüntülenmiş olmalıdır. Bu, gerekli olan programlanmış kullanıcı bilgilerinin henüz denetleyiciye girilmediği anlamına gelir. Baud hızı ve diğer parametreler bile P190 programlama panelindekilerle aynı olmayabilir. Bu bilgiler işlemciye girilmelidir; böylece denetleyici, P190 paneli ile iletişime geçebilecektir. Aşağıdaki gibi devam edin:

1. 584M denetleyicinin baud hızının 9600 baud'a ayarlanıp ayarlanmadığını görmek için RAP panelini kontrol edin. Kaydedici numarası 620002'yi girin ve REF'e basın. Bu, baud hızını gösterecektir. Gerekirse 9600 girip ENTER'a basın.
2. Birim adresinin 1 olup olmadığını görmek için 620001 nolu kaydediciyi kontrol edin.
3. Baud hızının Tablo 6.2'ye göre doğru ayarlanıp ayarlanmadığını belirlemek için P190 programlama panelinin arka tarafındaki DIP anahtarlarını (sol kapağı çıkarın) kontrol edin. Bu ayar şu şekilde olmalıdır: 9600 baud, çift eşlik, 1 durdurma biti, 8 veri biti. Panelin arka yüzünden bakıldığı zaman solda görünen DIP anahtarları seti, P190 panelinin port 1'ine; sağ taraftaki anahtar seti de port 2'ye bağlanır. Bu port, yazıcı için kullanılabilir, bu durumda 7-bitlik ASCII kodu kullanılır.
4. W190 kablosunu ön paneldeki porta bağlayın ve kablounun 25 bacaklı erkek konektörünü P190'nun arka erişim panelindeki porta takın.
5. Panel yeni açılmamışsa (ki bu durumda teyp otomatik olarak yüklenecektir), teyp sürücüsüne 584 CONFIG teybinin bir kopyasını takın ve INIT ve INIT LOCK düğmelerine aynı anda basın. Teybin yüklenmesini bekleyin. 584 CONFIG ve ATTACH UNIT # bilgileri ekrana gelecektir.
6. 1 girin ve 584M CONFIG etiket tuşuna basın. CONFIG'in yüklenmesi için bekleyin. Aşağıdaki etiketler görüntülenir (Şekil 6.2):

Baud hızı	S_1	S_2	S_3	S_4
19,200	1	1	1	1
9,600	1	1	1	0
7,200	1	1	0	1
4,800	1	1	0	0
3,600	1	0	1	1
2,400	1	0	1	0
2,000	1	0	0	1
1,800	1	0	0	0
1,200	0	1	1	1
600	0	1	1	0
300	0	1	0	1
150	0	1	0	0
134.5	0	0	1	1
110	0	0	1	0
75	0	0	0	1
50	0	0	0	0
S_5	1	Eşlik yetkili		
	0	Eşlik yetkisiz		
S_6	1	Çift eşlik		
	0	Tek eşlik		
S_7	1	1 durdurma biti		
	0	2 durdurma biti		
S_8	1	8 veri biti		
	0	7 veri biti		

NO SKIPS SKIPS	SET SIZE	PORT 1	PORT 2	ASCII	SPECIALS	WRITE CONFIG	NEXT MENU
-------------------	-------------	--------	--------	-------	----------	-----------------	--------------

Şekil 6.2

NO SKIPS/SKIPS

SKIPS veya NO SKIPS'i seçmek için, NO SKIPS/SKIPS yazılım etiket tuşuna basın. Seçim, yazılım etiketindeki YUKARI veya AŞAĞI oklarıyla gösterilir. Buradaki seçim, programda SKIP (ATLAMA) fonksiyonunun kullanılıp kullanılmayacağına bağlıdır. Denetleyici, öntanımlı olarak SKIP'i seçmelidir.

SET SIZE

SET SIZE etiketine basıldığında, aşağıdaki etiketler ekrana gelir (Şekil 6.3):

# OF 0XXXX	# OF 1XXXX	# OF 3XXXX	# OF 4XXXX	# OF CHANNELS	PREVIOUS MENU
---------------	---------------	---------------	---------------	------------------	------------------

Şekil 6.3

Bu yazılım etiket tuşları, kullanıcı programı için kullanılabilecek maksimum sayıdaki referansı ve G/Ç kanallarını eklemek için kullanılır. Bu örnek için her zaman 256 kullanın. İşlemci, 16 ayrı giriş ile çıkış ve sadece bir kaydediciyi otomatik olarak seçer veya öntanımlı olarak kabul eder. Uygun yazılım etiket tuşuna basmadan önce, her durumda gereken sayıyı assembly kaydedicisine (AR) girin. Mevcut kanal sayısı 2 ile 32 arasında değişebilir. Bu bir çift sayı olmalıdır ve bobin sayısını 128'e bölerek veya farklı girişlerin sayısını 128'e bölerek ve buna giriş kaydedicilerinin sayısının 8'e bölümünü ekleyerek bulunur. İki değerden daha büyük olanı G/Ç kanallarının sayısıdır. Öntanımlı değer 2'dir (bakınız Şekil 6.1). Yazılım etiket tuşu PREVIOUS MENU ile geri dönlür.

PORT 1

PORT 1 yazılım etiket tuşuna basıldığında aşağıdaki etiketler ekranda görünür (Şekil 6.4):

Yukarı veya aşağı ok tuşlarına, bir veya iki kez basılarak, belirli bir seçim yapılabilir. Ok, hangi seçimin yapıldığını belirtir. RTU genellikle 584 ve P190 paneli arasındaki iletişimde kullanılır. Modbus işlemlerinde ise ASCII kodu kullanılır. RTU'yu seçin, daha sonra PARITY, EVEN ve 1 STOP'u seçin. Yazılım etiket tuşlarına basmadan önce, doğru değeri AR'ye girin. Baud hızı 9600 ve cihaz adresi tipik olarak 1'dir. Gecikme süresi, mesajı gönderme ve cevabı alma arasında geçen süredir. Eğer alıcı mesaj almak için hazır değilse, bu, bilgi kaybını önler. Gecikme değerleri 0 ile 200 milisaniye (ms) arasında değişir. Gecikme süresi olarak 1 girin, bu durumda normal gecikme 10 ms'dir. Önceki menüye basın.

PORT 2

Port 1 için geçerli olan işlem sırasını tekrarlayın.

ASCII

ASCII tuşuna basıldığında aşağıdaki etiketler görüntülenecektir (Şekil 6.5):

RTU ASCII	NO PAR PARITY	EVEN ODD	1 STOP 2 STOP	BAUD RATE	DEVICE ADDRESS	DELAY TIME	PREVIOUS MENU
--------------	------------------	-------------	------------------	--------------	-------------------	---------------	------------------

Şekil 6.4

# OF MESSAGES	MSG AREA SIZE	# OF PORTS	SET PARAMETERS	PREVIOUS MENU
------------------	------------------	---------------	-------------------	------------------

Şekil 6.5

Bu yazılım etiket tuşları, ASCII kodlu mesajların sınırlarını ve parametrelerini ayarlamak için kullanılır. Birinci etiket, bellekte saklanabilecek mesajların sayısını belirtir. Maksimum sayı 9999'dur. Öntanımlı sayı 0'dır. MSG AREA SIZE, bu mesajları saklamak için gereken belleği ayırır. Mevcut en geniş bellek alanı 9999'dur. # OF PORTS, iletişim için kullanılan RS-232-C portlarının sayısını belirtir. Bir P453 uzak G/Ç arabirimi gereklidir. Maksimum değer 32'dir.

SET PARAMETERS yazılım tuşları, baud hızı ve diğer faktörlerin girilip girilmediği ve elemanın klavyesi olup olmadığı konusunda bilgi ister. Önceki menüye (PREVIOUS MENU tuşuna) basın.

SPECIALS

SPECIALS yazılım etiket tuşu seçimlidir ve batarya, bobin ve zamanlayıcı ile ilgili bilgilere erişim için kullanılır. Bir çıkış bobini, batarya bobini olarak tasarlanmış olabilir. Bu, bu bobinin program içinde bataryanın durumunu belirtmek için kullanılacağı anlamına gelir. Zamanlayıcı, 10-ms saat çevrim sayısını saklamak için, bir 4XXXX tutma kaydedicisine ihtiyaç duyar (bakınız Şekil 6.2). PREVIOUS MENU'ye basın.

WRITE CONFIG

Buraya kadar tanımlanan tüm bilgilerin işlemcinin belleğinde kalıcı olarak saklanması için WRITE CONFIG tuşuna basılmalıdır. İşlemci bu bilgileri sadece durdurulmuş durumda iken kabul edecektir. Ve aşağıdaki gibi devam edilir:

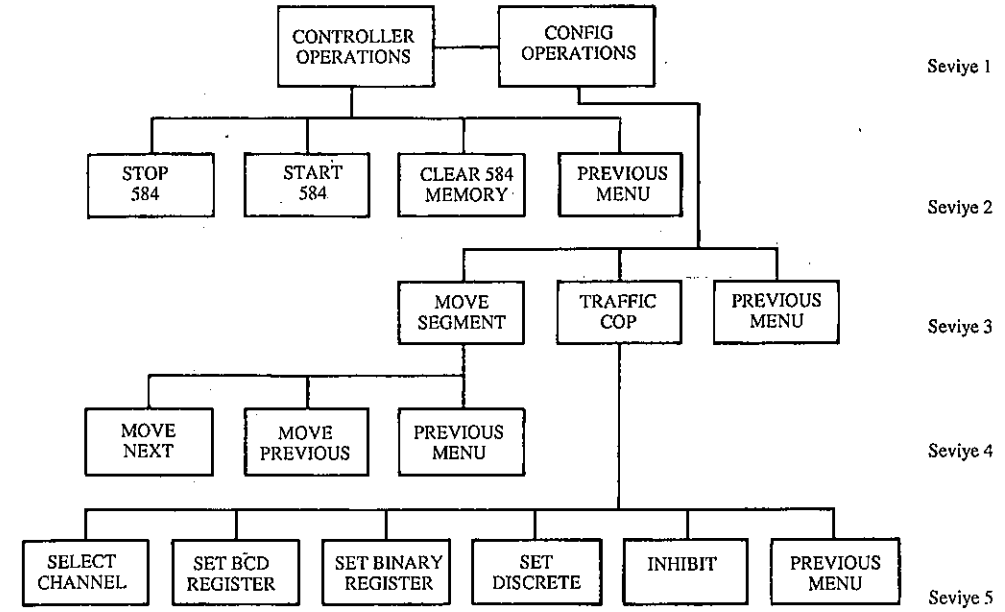
1. WRITE CONFIG'e basın; ATTACH birim numara tuşu görüntülenecektir.
2. No. 1 girin ve ATTACH'e basın. 584 denetleyicinin düzeni görüntülenecektir. 8100 kodlu hatayı dikkate almayın.
3. EXIT'e basın.
4. CONTROLLER işlemine basın.
5. START 584M'ye basın.
6. PROCEED'e basın. Denetleyicinin çalışma ışığı AÇIK olmalıdır.

6.5 TRAFİK DÜZENLEYİCİ VE ADRES SEÇİMİ

Trafik düzenleyici programı, düzenleme işleminin, modüllerin adres konumlarının işlemciye veren (ileten) bir parçasıdır. Her bir G/Ç modülünün yanında, modül eklenmeden önce 8 değişik konuma ayarlanabilecek bir indeks bacağı vardır. Bu bacak, G/Ç modülünün yuva konumunu belirler; trafik düzenleyici ise bu yuvaya adres aralığı tahsis eder. Örneğin, bir ayrık G/Ç modülü 3. yuvaya yerleştirilmiş indeks bacağına sahipse ve adres aralığı, keyfi olarak 10001-10017 arasında seçilmişse; bu adresi, trafik düzenleyici ekranının 3 numaralı yuvasına girin. Her giriş modülünün ve her çıkış modülünün 1-8 arasında farklı bir numarası olmalıdır. Giriş modüllerinin adresleri 1'le ve çıkış modüllerinin adresleri 0'la başladığı için, giriş ve çıkış modülleri aynı indeks bacak konumuna sahip olabilir. Kaydedici-tipli G/Ç modülleri birden fazla indeks bacak konumu gerektirir. Örneğin, bir 4-20 mA analog giriş modülünün bacağı 5. konumdadır, ama ayrıca 6, 7 ve 8. konumları da işgal eder.

P190 paneli yoluyla trafik düzenleyiciye erişmek için, aşağıdaki gibi hareket edin:

1. Düzenleme teybini yükleyin (yükli değilse).
2. Ünite numarasını assembly kaydedicisine (AR) girin: genellikle kullanılan sayı, 00001'dir.
3. ATTACH ünite numarası etiket tuşuna basın.
4. EXIT tuşuna basın.
5. CONTROLLER/CONFIG OPERATIONS yazılım etiketleri ekranda görünür (bakınız Şekil 6.6).
6. CONTROLLER OPERATIONS yazılım etiket tuşu, STOP START ve CLEAR MEMORY işlemlerine bağlanır ve PREVIOUS MENU tuşu, Şekil 6.6'daki 1. seviyeye geri döner.
7. CONFIG OPERATIONS yazılım etiket tuşuna basarak 3. seviyeye geçin ve 5. seviyeye devam edin.



Şekil 6.6 (Gould Inc.'in izniyle)

TRAFFIC COP yazılım etiket tuşuna basıldığında, aşağıdaki etiketler ekrana gelir (Şekil 6.7):

SELECT CHANNEL	SET BCD REGISTER	SET BINARY REGISTER	SET DISCRETE	INHIBIT	PREVIOUS MENU
----------------	------------------	---------------------	--------------	---------	---------------

Şekil 6.7

Bilgiyi girmek için, imleci, istenilen satırdaki REF# sütununun sol tarafına yerleştirilir. İmleç konumu, P190 panelindeki ok tuşlarıyla değiştirilir.

Yuva numarası, G/Ç rafındaki adresi gösterir. Hem INPUT hem de OUTPUT için REF# ve tip sütunları vardır. INPUT, 1XXXX ayrık giriş referanslarını ve 30XXX giriş kaydedici referanslarını kapsar. OUTPUT, 0XXXX bobin referanslarını ve 4XXXX tutma/çıkış kaydedicilerini kapsar. Tablo 6.3'te her referans için söz konusu olan seçeneklerin bir özeti verilmiştir.

TABLO 6.3

Referans	Seçenekler
0XXXX	Çıkış; ayrık
1XXXX	Giriş; ayrık
30XXX	Giriş; BCD veya ikili kaydedici
4XXXX	Çıkış; BCD veya ikili kaydedici

İkili veya BCD kaydedicisi olarak giriş kaydedicisinin mi yoksa çıkış kaydedicisinin mi kullanılacağını belirtmek önemlidir. 484 modelinde bulunan yazılım CONVERT işlemi, 584 modelinde bulunmamaktadır. Kaydediciler, 16 bitlik veriler içerirler.

Giriş kaydedicileri, A/D transdüserleri ve parmak kumandalı döner düğme anahtarları gibi sayısal elemanlardan bilgi almak için kullanılır. Ayrık referanslar, bağımsız noktalardan bilgi alıp kontrol eder; buna karşılık, çıkış veya tutma kaydedicileri, sayısal görüntü birimi (display) veya D/A transdüseri gibi sayısal elemanlardan ikili bilgi göndermek için kullanılır.

Tipik bir trafik düzenleyici yerleşim düzeni Şekil 6.8'de gösterilmiştir. INHIBIT yazılım etiket tuşu bir girdiyi siler. Bittikten sonra teybi çıkartın.

GİRİŞ			GİRİŞ	
YUVA	REF #	TİP	REF#	TİP
1	30001	BCD KAY.	40001	İK. KAY.
2	10001	AYRIK	40002	BCD KAY.
3	30002	İK.KAY.	00001	AYRIK
4	30003	İK.KAY.	00033	AYRIK
5	10017	AYRIK	00017	AYRIK
6	10033	AYRIK	00049	AYRIK
7	10065	AYRIK	00065	AYRIK
8	10081	AYRIK	00081	AYRIK.

Şekil 6.8

Bant Kopyalama

Orijinal bant, programı çalıştırmak için kullanılamaz. Tüm bantlar çoğaltılmalıdır ve sistemi çalıştırmak için sadece kopya bantlar kullanılabilir. Her kopya için bir boş banda ihtiyaç vardır. Orijinal bandın kopyasını almak için orijinal bandı teyp sürücüsüne takıp, komutları izlemeniz yeterlidir. Boş bir bantın hazır olduğundan emin olun.

6.6 PROGRAMLAMA

3. ve 4. Bölümlerde ele alınan fonksiyonlardan birçoğu, P190 programlama paneli kullanılarak, 584 modelinde programlanabilir. Bu nedenle öğrencilerin bu bölümleri tamamen okumaları gereklidir. Bu bölümlerdeki tüm örnekler ve geliştirilen tüm problemler denenmelidir. Merdiven mantık devresi kavramı 484 modelininki ile aynıdır. Kontakların, zamanlayıcıların, sayıcıların ve aritmetik işlemlerin programlama ayrıntıları çok benzerdir ve tekrar açıklanmayacaktır; sadece farklılıklar vurgulanacaktır. Devam etmek için, yüklemenin otomatik olarak yapılacağı P190 panelinin açılışının henüz yapıldığı an değilse, teybi yüklemek için, öğrencilerin, programlama teybinin bir kopyasını teyp sürücüsüne yüklemeleri ve INIT ile INIT LOCK tuşlarına aynı anda basmaları gerekmektedir. Referans alanında ünite numarasını belirtin, bu numara genellikle 1 dir; ve ATTACH yazılım tuşuna basın. Aşağıdaki menü görünecektir (Şekil 6.9):

STOP 584	START 584	CLEAR MEMORY	PRINTER TYPE	LOGOUT
-------------	--------------	-----------------	-----------------	--------

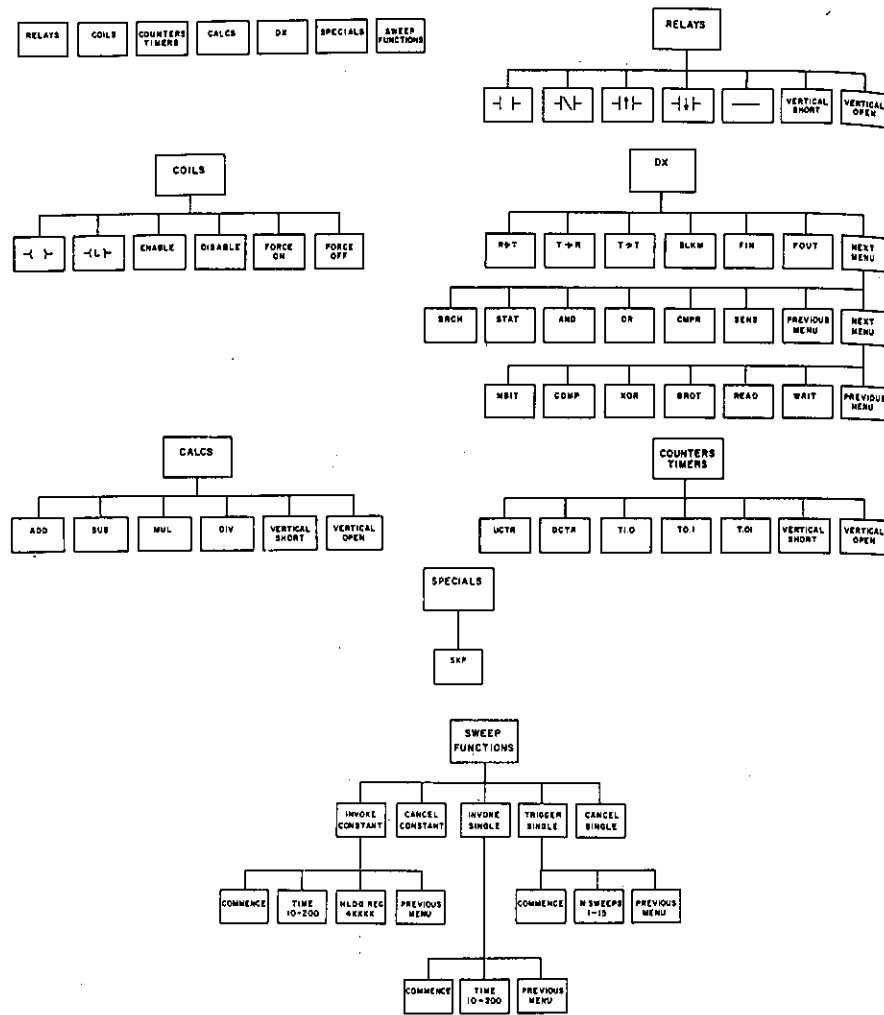
Şekil 6.9

EXIT tuşuna, daha sonra START NEXT veya GET NEXT tuşuna basın. Aşağıdaki yazılım tuşları görüntülenir (Şekil 6.10):

RELAYS	COILS	COUNTERS TIMERS	CALC	DX	SPECIALS	SWEEP FUNCTIONS
--------	-------	--------------------	------	----	----------	--------------------

Şekil 6.10

Her yazılım tuşu, basıldığında, başka bir etiket setini görüntüye getirir. Şekil 6.11, tüm yazılım etiket tuşlarının bir akış diyagramıdır. Şekil 6.10'daki etiket setine dönmek için, P190 panelindeki CHG NODE tuşuna basın. Bir devreye başlamak için, START NEXT veya GET NEXT tuşuna basın. Ekranın sol tarafında güç parmağı görünür. RESET tuşuna basılması, programcıyı her zaman Şekil 6.9'a geri getirir. Örnek 4.1'e bakın ve aşağıdaki gibi devam edin:



Şekil 6.11 (Gould Inc.'nin izniyle)

1. RELAY yazılım etiket tuşuna basın; röle kontakları ekranda görünür.
2. (AR) Assembly kaydedicisine 10002 sayısını girin.
3. —|— yazılım etiket tuşuna basın.
4. İmleci taşıyın (sağ oka basın).
5. AR'ye 10001 girin.
6. —|— yazılım etiket tuşuna basın.
7. İmleci taşıyın.

8. CHG NODE (Düğüm Değiştir) tuşuna basın.
9. COILS yazılım etiket tuşuna basın; bobin sembolleri ekranda görünecektir.
10. AR'ye 00001 girin.
11. —○'a basın.
12. İmleci sağa taşıyın (aşağı atlar).
13. RELAY yazılım etiket tuşuna ve sonra VERTICAL SHORT'a basın.
14. Aşağı ve sağ oklara basın.
15. AR'ye 00001 girin.
16. —|—'e basın.
17. İmleci taşıyın ve VERTICAL SHORT'a basın.

Kısım 4.3'te belirtildiği gibi, motor denetim devresinde kullanılan tüm durdur düğmelerinin, hatasız çalışma sağlamak için, NC olması gerekir. Ekranda bu kontaklar NO olarak görünecektir. NO kontaklarıyla karışmayı önlemek için, programcının her çizim veya çıktıda NC kontaklarının altlarını çizmesi tavsiye edilir.

6.7 DÜZENLEME

Kısmi veya tam bir devre girildikten sonra kontaklar, P180 panelinde mümkün olmayan bir yöntemle eklenip silinebilir. Yeni kontaklar eklenmeden önce yeterli sayıda eleman silinmiş ise, son elemanı silmek her zaman gerekli değildir.

Düzeltilme gereken devreyi görüntüleyin ve EXIT tuşuna, daha sonra da EDIT NETWORK tuşuna basın. Aşağıdaki yazılım etiketleri ekrana gelecektir. (Şekil 6.12):

EXPAND HORIZONTAL	EXPAND VERTICAL	COMPRESS HORIZONTAL	COMPRESS VERTICAL
----------------------	--------------------	------------------------	----------------------

Şekil 6.12

EXPAND HORIZONTAL (YATAY GENİŞLETME)

EXPAND HORIZONTAL yazılım etiket tuşu, bir devrede yeni bir sütun oluşturmak için kullanılır. Bu tuşa basıldığında, imlecin yerleştirildiği sütündaki ve sağındaki diğer tüm sütunlardaki programlanmış tüm elemanlar, bir konum sağa taşınır. Genişletmek için ekranda kullanılabilir boşluk olmalıdır.

EXPAND VERTICAL (DÜŞEY GENİŞLETME)

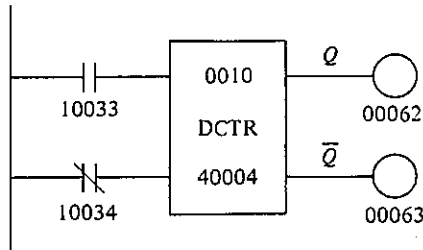
EXPAND VERTICAL yazılım etiket tuşu, mevcut bir devrede yeni bir basamak oluşturmak için kullanılır. Bu tuşa basıldığında, imlecin bulunduğu basamaktaki programlanmış tüm elemanlar, boşluğun olması şartıyla, bir satır aşağıya taşınır.

COMPRESS HORIZONTAL/VERTICAL (YATAY/DÜŞEY BASTIRMA)

COMPRESS HORIZONTAL ve COMPRESS VERTICAL yazılım etiket tuşları, EXPAND tuşlarının gördüğü işlevin tersini gerçekleştirmek için kullanılır. Geri dönüş için CHG NODE'a basın.

6.8 ZAMANLAYICILAR VE SAYICILAR

Zamanlayıcılar ve sayıcılar Kısım 4.4'te açıklandığı gibi çalışır; ek olarak, bir geri sayıcısı mevcuttur. Şekil 6.13'teki geri sayıcı, düğme 10033'e her basıldığında, mevcut sayıcı değerini bir eksiltecektir. NO düğmesi 10033, 10 defa kapatıldıktan sonra bobin 00062 enerjili duruma, bobin 00063 enerjisiz duruma gelecektir. Fiili sayıcı değeri, 40004 nolu kaydedicide saklanır ve CRT'de görüntülenebilir. Kontak 10034, sayıcıyı sıfırlamak için kullanılır. Sıralayıcılar, 584 denetleyicisinde sıralayıcı yoktur.

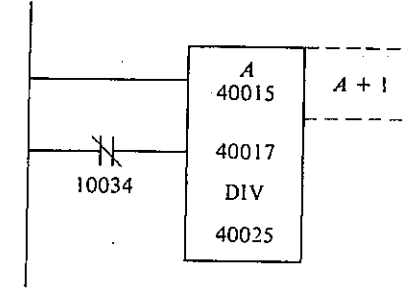


Şekil 6.13

6.9 ARİTMETİK FONKSİYONLAR

Toplama, çıkarma ve çarpma fonksiyonları, 484'te olanlarla aynıdır. Hem matris ve taşıma fonksiyonlarının kaynak ve varış yerleri, hem de giriş ve çıkış düğümlerinin fonksiyonları, bölüm sonundaki Tablo 6.10'da özetlenmiştir. Bu tablo önemli bilgiler içermektedir ve çok dikkatli bir şekilde incelenmelidir. Bölme fonksiyonu, yüksek olduğu zaman kalanın kesir olmasını, aksi halde kalanın tamsayı olmasını

sağlayan bir orta giriş düğümüne sahiptir. Kalan, C+1 kaydedicisinde saklanır. Örneğin, 40015 kaydedicisinde 0050, 40016 kaydedicisinde 0400 ve 40017 kaydedicisinde 0250 sayıları varsa, 40025 kaydedicisinde saklanan sonuç 2001 ve 40026 kaydedicisinde saklanan sonuç da 6000'dir. Eğer 10034 düğmesine basılırsa, 40026 kaydedicisinde bulunan sonuç 0150'dir. Bir başka deyişle, $500,400/250=2001.6$, veya 150 kalan ile 2001'dir (bakınız Şekil 6.14).



Şekil 6.14

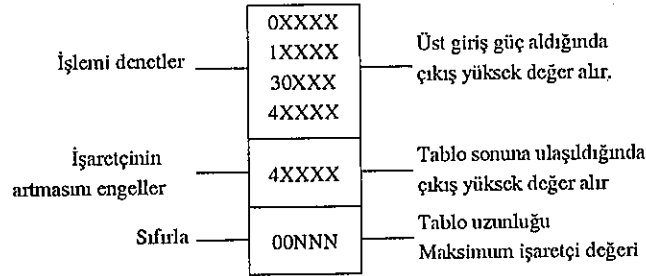
6.10 VERİ AKTARMA FONKSİYONLARI

584 modelinde iki değişik tip kaydedici kullanılır. Giriş kaydedicileri, (30XXX), giriş modülleri vasıtasıyla gerçek dünya ile arabirim üzerinden bağlantı kurabilir. Bu kaydedicilerdeki değerler, program denetimi altında değiştirilemez; ancak, giriş modülüne gelen bir giriş sinyali ile elde edilir. Tutma kaydedicileri; programlama paneli, RAP paneli vasıtasıyla veya program denetimi altında değiştirilebilecek verileri saklamak için kullanılır. Bir kaydedicinin içeriği, her zaman, PLC tarafından çeşitli yollarla işlenebilen ve kullanılabilen 1'lerin ve 0'ların birleşimi olan bir 16-bitlik ikili sayı olacaktır. Örneğin her bir konum, bağımsız ve ayrık çıkışları kontrol etmek için kullanılabilir. Bu ayrık çıkışlar, 16'lık gruplar halinde kullanılır. Kullanılan referans numarası 1 kalanıyla 16'ya bölünebilmelidir (örneğin, 00001,00017 veya 10001 ve 10017, vb.).

Eğer bir 0XXXX veya bir 1XXXX referansı veri aktarma fonksiyonunda kullanılırsa, *program içinde başka bir yerde kullanılamaz*. Bir sayı tablo uzunluğunu belirtmek için kullanılıyorsa, sayı değeri, 16 ayrık parçalı grupların sayısını gösterir; örneğin 3, üç grubu veya 48 ayrık parçayı belirtir.

Aşağıdaki kaydedici ve tablo işlemleri mevcuttur: R'den T'ye, T'den R'ye ve T'den T'ye; hepsi, Şekil 6.15'de gösterilen genel formata uygundur. Kaydedici, içerisinde

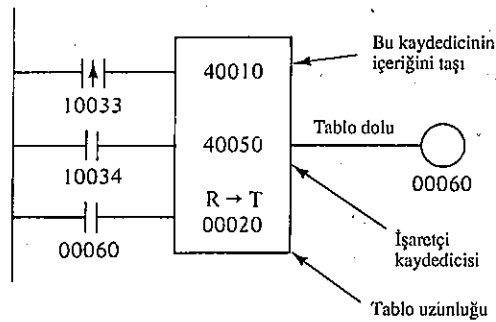
nümerik bir değer saklanan, PLC'nin belleğindeki bir yerdir. Tablo ise ardışık kaydedicilerden veya ayrı referanslardan oluşan bir gruptur. Bir tablodaki kaydedici veya ayrı parçaların gruplarının sayısı maksimum 255'tir. İşaretçi kaydedicisine tablo uzunluğundan daha büyük bir sayı yüklenemez.



Şekil 6.15

R'den T'ye

R-T işleminde, verileri bir tabloda saklamak için bir kaydedici kullanılır (Şekil 6.16). Şekil 6.16'daki düğme 10033'e basıldığında, 40010 kaydedicisinin içeriği, kaydedici 40051 (işaretçi kaydedicisinin referans numarasından bir fazla) ile başlayan bir tabloya taşınır (kopyalanır). Düğmeye ikinci defa basıldığında zaman kaydedici 40010'nun içeriği kaydedici 40052'ye taşınır. Üçüncü defasında üst düğüm yüksek olur ve kaydedici 40010'nun içeriği, kaydedici 40053'e taşınır; ve bu, bu şekilde devam eder. 40050 kaydedicisindeki işaretçi değeri 20'ye ulaştığında, orta çıkış, tablonun dolu olduğunu belirtmek için yükseğe çıkar. Kontak 00060, işaretçi değerini tablonun başlangıcına sıfırlayacak ve saykıl tekrarlanacaktır.

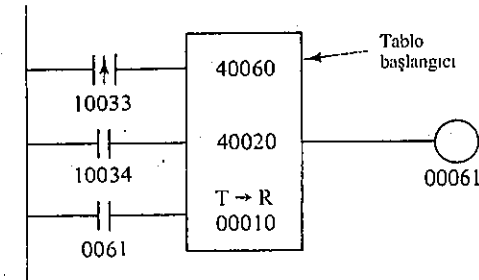


Şekil 6.16

10034'e basılması işaretçinin artmasını önleyecektir. Düğme 10033'ün normal kontakla değiştirilmesi denetleyicinin her taraması için işaretçiyi kademeli olarak 1'den 20'ye arttıracaktır.

T'den R'ye

T-R işlemi, bir tabloda saklanan veriyi alır ve onu, sonraki işlemler için bir kaydediciye taşır (Şekil 6.17). Şekil 6.17'deki 10033 düğmesinin bir kere basılmasıyla, 40060-40069 tablosunda yer alan ilk kaydedicinin içeriği, kaydedici 40021'e (işaretçi kaydedicisinin referans numarasından bir fazla) taşınacaktır. Düğmeye tekrar basılmasıyla, tablodaki ikinci kaydedicinin, yani kaydedici 40061'in içeriği, kaydedici 40021'e taşınacak ve bu şekilde devam edecektir. Eğer son kaydedici taşınırsa (kopyalanırsa), orta çıkış nodu, yükseğe geçerek 00061 nolu kontağı kapatır ve işaretçiyi sıfırlar. Giriş sinyali 10034, yüksek olduğu zaman işaretçinin artmasını önleyecektir.



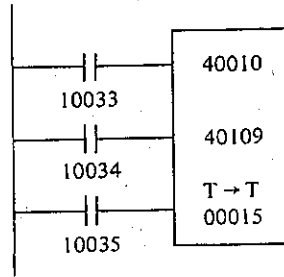
Şekil 6.17

T'den T'ye

T-T işlemi, bir tablonun içeriğini diğerine kopyalar (Şekil 6.18). Her taramada bir kaydedici kopyalanır.

10033 düğmesine basılması,
kaydedici 40010'un içeriğini 40110'a,
kaydedici 40011'in içeriğini 40111'e,
kaydedici 40012'nin içeriğini 40112'ye,
kaydedici 40024'ün içeriğini 40124'e
kopyalar.

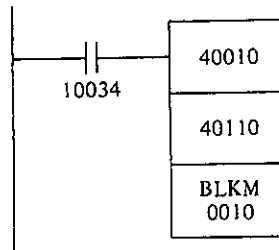
40010-40024 kaydedici tablosu, diğer bir kaydedici tablosu olan 40110-40124'e, her taramada bir kaydedici olmak üzere kopyalanır. 10035 düğmesine basılması işaretçiyi sıfırlar. Sinyal 10034, yüksek olduğunda, işaretçinin artmasını engeller.



Şekil 6.18

BLKM (Blok Taşı)

BLKM fonksiyonu, bir kaydedici veya ayrık parça tablosunun içeriğinin tamamını bir taramada diğer bir tabloya taşır (Şekil 6.19). İşaretçi kaydedicisi kullanılmaz. Düğme 10034'e basıldığında, 40010- 40019 kaydedicilerinin tümünün içerikleri, 40110-40119 kaydedicilerine kopyalanır. Bir taramada 10 kaydedicinin içeriği kopyalanır. Blok taşıma işlemi, yetkisiz durumunu ezer ve sonuçta yetkisiz bir bobini açabilir.

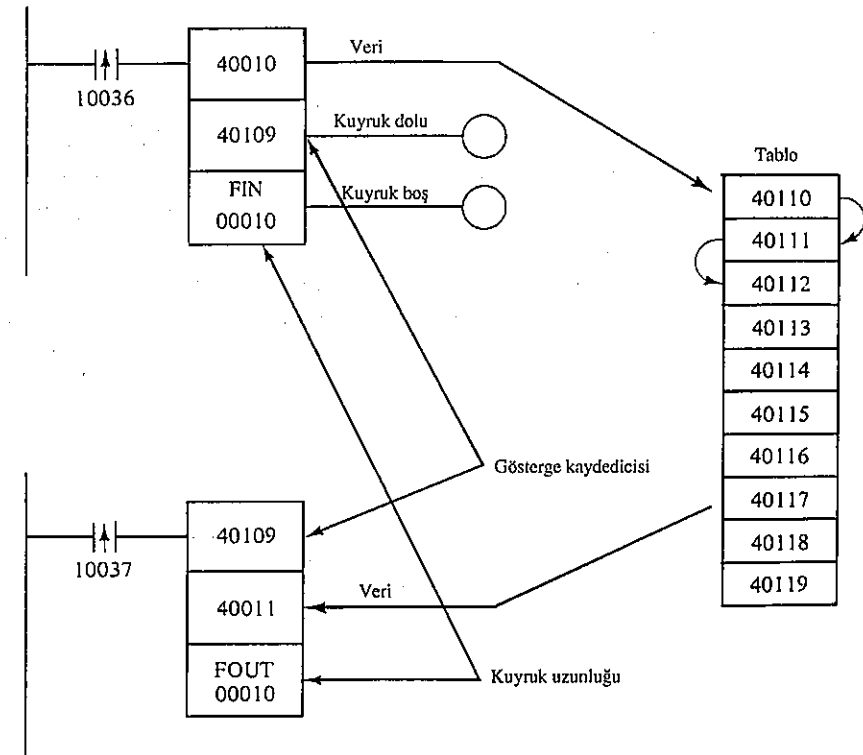


Şekil 6.19

FIFO İşlemleri

FIFO, veya ilk-giren ilk-çıkart işlemi, verinin saklandığı ve tekrar alındığı bir kuyruk oluşturur (Şekil 6.20). İlk girilen veri, tekrar alınan ilk veridir. Genel olarak,

ilk- giren ve ilk-çıkan işlemlerinin ikisi birlikte kullanılır ve her ikisi için de aynı işaretçi kaydedicisi kullanılır. Kuyruk uzunluğu, her iki işlem için de aynı olmalıdır. Şekil 6.20'deki 10036 düğmesine basılması, kaydedici 40010'nun içerdiği veriyi kaydedici 40110'a taşıyacaktır. Düğmeye ikinci defa basılması, kaydedici 40010'nun içeriğini tekrar kaydedici 40110'a taşıırken, tablo kaydedicisi 40110'nun içeriğini kaydedici 40111'e taşıyacaktır. Düğme 10036'ya tekrar tekrar basılması, üst tarafı, kaydedici 40010'dan elde edilen veriyle doldururken, verinin, tablonun aşağısına doğru taşınmasını devam ettirecektir. Kaydedici 40109, işaretçi kaydedicisidir; işaretçi değeri, 10036 düğmesine ne kadar sıklıkla basıldığına bağlı olarak, en alttaki girişte (maksimum 255) belirtildiği gibi, 0 ile 10 arasında değişir. İşaretçi kaydedicisi artı bir, bir tablodaki bir kaydedicinin konumunu belirtir. Tablo, işaretçi kaydedicisi artı bir'de başlar.



Şekil 6.20

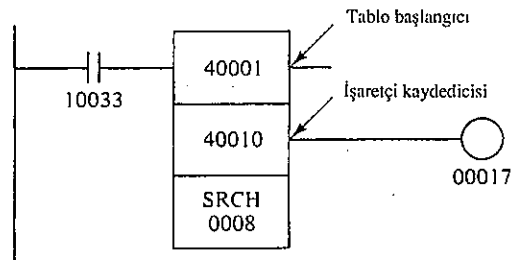
Düğme 10037, basıldığında, kaydedici 40109'daki işaretçiyi eksilterek, ilk saklanan veriyi alır ve kaydedici 40011'e taşır. Bu nedenle kaydedici 40010'da bulunan çeşitli veriler, geçici olarak bir kaydedici tablosunda saklanır ve daha sonra kaydedici 40011 tarafından tekrar alınır. Kaydedici 40109, işaretçi kaydedicisi olarak kullanılır; 10036 düğmesi, basıldığında artar ve düğme 10037'ye basıldığında eksilir. Orta ve alt çıkış düğümleri, kuyruk dolu veya boşken, yani işaretçinin sıfır veya maksimum olduğu durumlarda yüksektir.

Referans ekranındaki işlemi gözleyin, veya imleci kısmi referans ekranına doğru aşağıya alın. Referans numarasını yazın ve GET ve GET NEXT düğmelerine basın.

SRCH (Tablo Arama)

Tablo arama fonksiyonu, belirli bir değer için kaydedici tablosunu arar (Şekil 6.21). Eşlenen bir değer bulunduğunda, işlem durur ve işaretçi değeri, eşleneni içeren kaydediciyi gösterir.

Şekil 6.21'deki 10033 düğmesine basıldığında, üst giriş güç alır. 40001 kaydedicisinde başlayan ve 40008 kaydedicisinde biten tablo, kaydedicilerden birinde kaydedici 40011 (işaretçi + 1) ile aynı değerin olup olmadığını belirlemek için aranır. Eğer bir eşlenen bulunursa, işaretçi kaydedicisi 40010, yerini gösterecektir; yani 3, kaydedici 40003'ü gösterecek, 4, kaydedici 40004'ü gösterecek ve bu şekilde devam edecektir; orta çıkış düğümü yüksek olacaktır. Daha fazla eşleme aramak için, üst ve orta giriş düğümlerinin güç alması gerekir; aksi takdirde arama, her zaman tablonun başından başlayacaktır. Eğer hiç eşlenen bulunmazsa, orta çıkış yükseğe çıkmaz ve işaretçi sıfırlanır.



Şekil 6.21

6.11 MANTIK İŞLEMLERİ

Aşağıdaki fonksiyonlar grubu, programcının, kaydediciler ve ayrık çıkışlar üzerinde mantıksal işlemler yapmasına olanak tanır. Bir kaydedici, 16 bitten oluşur ve ayrık parçalar da, 16'lık gruplar halinde kullanılır veya işlenir. Bir kaydedici grubuna *matris* adı verilir ve bir matrisin uzunluğu 1 ile 255 arasında değişebilir (bakınız Tablo 6.10). Eğer ayrık çıkışlar kullanılırsa, bu çıkışlar 16'lık gruplar halinde kümelenir; bu gruplar her zaman 16'nın çift katlarıdır. Bu nedenle, dört kaydedicili bir matris, $4 \times 16 = 64$ bit içerir; eğer aynı büyüklükte bir matris ayrık çıkışlar için kullanılırsa, 64 çıkış oluşturur. Her DX matris fonksiyon bloku, üç düğümü işgal eder ve bir kaynak düğümünden, bir hedef düğümünden ve kaydedicilerdeki matris uzunluğunu belirten bir düğümünden oluşur. Üst giriş, denetim girişidir. Güç alındığında, fonksiyon uygulanır, aynı zamanda üst çıkış düğümü yüksek olur. Bu, fonksiyon bloklarının, bir devre içerisinde art arda düzenlenmesine olanak tanır.

Bit ağırlıkları sağdan sola; bitler ise soldan sağa numaralanır (Şekil 6.22). Eğer bit deseni, 0000 0000 0000 1111 ise, değer 15'tir; bu, $8 + 4 + 2 + 1$ 'in toplanmasıyla elde edilir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Şekil 6.22

Aşağıdaki açıklamalarda, fonksiyon isminden sonra gelen yıldız, işlemin, yetkisiz olma durumunu ezdiğini ve bu nedenle yetkisiz bir bobini açabileceğini gösterir.

AND* (VE)

Şekil 6.23'e bakın. 40100, 40125 ve 40126 kaydedicilerini yükleyin.

40100 = 0000 1010 1010 1010
 40125 = 0000 1111 0000 1111 önce
 40125 = 0000 1010 0000 1010 sonra

Şekil 6.23'teki 10033 düğmesine basılması, kaydedici 40100 ile 40125'i AND'leyecek (VE'leyecek) ve sonuç, kaydedici 40125'e yerleştirilecektir. Kaydedici 40125'in içeriği değişir (bakınız Şekil 6.23). Eğer alt düğümdeki sayı girişi 1'den 2'ye değiştirilirse, iki kaydedici çalıştırılır ve aşağıdaki sonuç elde edilir:

40100 = 0000 1010 1010 1010

40125 = 0000 1111 0000 1111

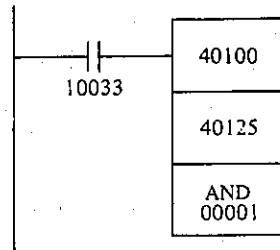
40125 = 0000 1010 0000 1010

40101 = 1111 0000 1111 0000

40126 = 0011 1100 0011 1100 önce

40126 = 0011 0000 0011 0000 sonra

40125 ve 40126 kaydedicilerinin içerikleri değişmiştir.



Şekil 6.23

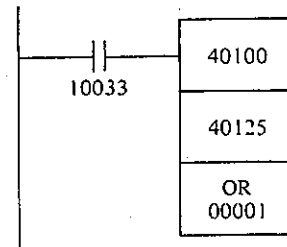
OR* (VEYA)

Şekil 6.24'teki 10033 düğmesine basıldığında, kaydedici 40100'ün içeriği, kaydedici 40125'in içeriği ile OR'lanır (VEYA'lanır ve sonuç kaydedici 40125'te saklanır.

40100 = 0000 1010 1010 1010

40125 = 0000 1111 0000 1111 önce

40125 = 0000 1111 1010 1111 sonra



Şekil 6.24

XOR (Özel VEYA)*

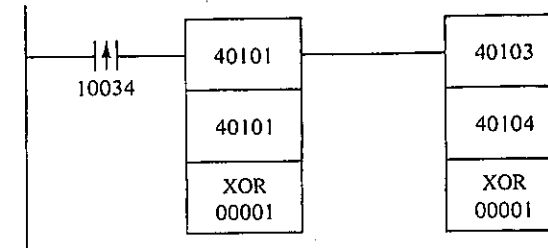
Şekil 6.25'teki 10034 düğmesine basılması, işlemcinin, 40101 kaydedicisi üzerinde özel OR işlemini uygulamasına neden olur; bu da kaydediciyi siler (1 + 1 = 0 ve 0 + 0 = 0). İşlem ayrıca 40103 ve 40104 kaydedicileri üzerinde de uygulanır.

Sonuç ikinci kaydedicide saklanır.

40103 = 0000 1111 0000 1111

40104 = 0101 0101 0101 0101

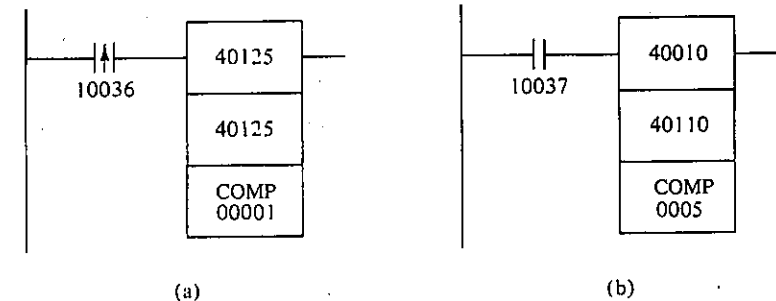
40104 = 0101 1010 0101 1010



Şekil 6.25

COMP (Tümleyen)*

Giriş 10036 enerjili duruma geldiğinde, kaydedici 40125'teki bit deseninin (bakınız Şekil 6.26a), tümleyeni alınır veya tersine çevrilir; birler sıfır, sıfırlar da bir yapılır. Şekil 6.26b'deki 10037 girişi yüksek olduğu zaman, 40010-40014 kaydedicilerinin tümleyeni alınmış bit desenleri, 40110-40114 kaydedicilerine yerleştirilir. Kaynak kaydedicilerin içerikleri değişmez.



Şekil 6.26

CMPR (Karşılaştırma)

Mantıksal karşılaştırma fonksiyonu, iki matrisin, bit bazında karşılaştırılmasını sağlar; bu işlemde kaydedicilerin içeriği değiştirilmez, sadece incelenir. Eğer iki

bit uyuşursa (her ikisi de bir veya sıfır), sonraki iki bit karşılaştırılır. Eğer iki bit uyuşmazsa, fonksiyon, tarama sırasında durur ve işaretçi kaydedicisi bu bitlerin konumunu içerir. Orta çıkış, bu anda yüksektir.

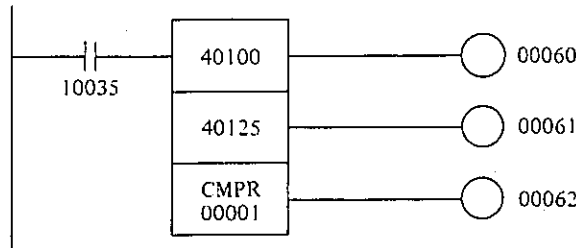
Bir sonraki taramada, giriş hâlâ yüksekken, karşılaştırma devam eder ve başka uyumsuzluklar bulunabilir. Birinci uyumsuzluğun işaretçi değeri kaybolur ve yerine, ikinci uyumsuzluğun konumu konur. Bu konumları kaybolmadan saklamak için, tablodan-kaydediciye işlemiyle korunmaları gerekir. İşaretçi matrisin sonuna ulaştığında, çıkış düğümü alçak duruma geçecek ve saykıl tekrarlanacaktır.

Karşılaştırma fonksiyonu çok güçlü ve hızlıdır. Eğer tüm bitler uyuşursa, işlem bir taramada tamamlanır; en kötü durumda, her taramada bir bit karşılaştırılır.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
40100 =	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
40126 =	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	12 bit farklı
40125 =	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	= Ondalık 12

P190 paneli, bir kaydediciyi aynı anda onaltılı ve onluk sistemle gösterebilir.

Şekil 6.27'deki 10035 girişi enerjili duruma geldiğinde, 40100 ve 40126 kaydedicileri üzerinde karşılaştırma işlemi uygulanır. İşaretçi kaydedicisi 40125, 12. konumun farklı olduğunu gösterir. Bobin 00061, bir uyumsuzluğu belirtecek şekilde enerjili duruma gelir; Bobin 00062, kaydedici 40100'deki bitin 1 olduğunu ve sonuçta incelenen 40126 kaydedicisindeki bitin 1 olması gerektiğini belirtmek üzere yüksek duruma geçer. Eğer 40110 kaydedicisindeki söz konusu bit sıfır ve kaydedici 40126'daki bit bir ise, bobin 00062 alçak durumda kalır.

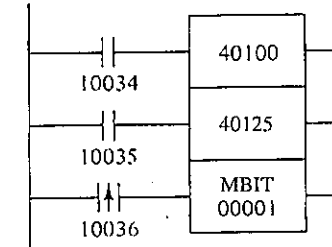


Şekil 6.27

Ayrık girişler de bir veya daha fazla kaydedici içerisinde bilinen desenleriyle karşılaştırılabilir. Bu da işlemcinin, çıkışlara göre girişlerin durumlarını izlemesine veya makine tanınması için saklanan standartlara göre giriş veya çıkışları karşılaştırmasına olanak tanır. Bir fonksiyon bloğunun yüzlerce girişi veya biti ekranda görüntülenmesi mümkündür.

MBIT (Bit Değiştirme)*

Bit değiştirme fonksiyonu, programcının, bir matristeki tek tek bitleri değiştirme-sine olanak tanır. Her taramada sadece bir bit değiştirilebilir. Eğer üst ve orta giriş düğümünün her ikisi de yüksek ise etkilenen bit kurulur, eğer sadece üst giriş yüksek değerde olursa, bit sıfırlanır. Üst düğüm, hangi bitin değiştirildiğini kontrol eden işaretçidir. Bu, bir kaydedici veya bir sabit olabilir. Eğer bir kaydedici kullanılırsa, işaretçi değeri, alt girişin denetimi ile yükseltilebilir. Şekil 6.28'de, kaydedici 40100 = 15'tir. Eğer, giriş sinyalleri 10034 ve 10035'in her ikisi de yüksek ise, kaydedici 40125'in 15. biti kurulur. Eğer sadece 10034 sinyali yüksek ise, 15. bit sıfırlanır. Düğme 10036'ya 10034 ile birlikte sürekli basılmasıyla, kaydedici 40100'teki işaretçi değerini 16'ya yükseltecektir.



Şekil 6.28

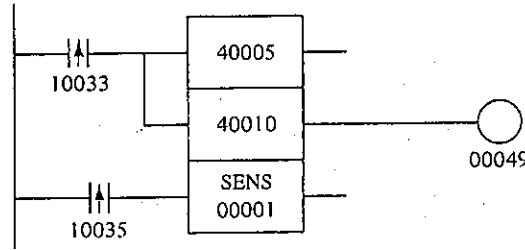
SENS (Bit Algılama)

Bit algılama işlemi, bir kaydedicideki tek tek bitleri test eder. Üst bölüm, bir işaretçi kaydedicisi veya bir sayı yoluyla, hangi bitin test edileceğini belirler. Orta blok, bitleri içeren kaydediciyi gösterir. Alt blok, kaç tane kaydedicinin inceleneceğini gösterir.

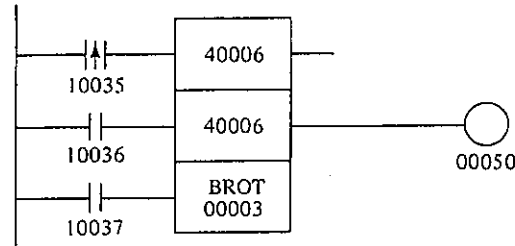
Söz konusu bit bir ise, orta çıkış düğümü yüksektir; aksi takdirde alçaktır. Üst giriş yüksek değerde olduğu zaman, testi başlatır; orta giriş, bir 4XXXX kaydedicisi kullanılırsa işaretçiyi artırır. Alt giriş düğümü işaretçiyi sıfırlamak için kullanıla-

bilir. Alt giriş, eğer işaretçi değeri matris büyüklüğünden büyük olursa, güç geçer. Bu durumda hiçbir işlem yapılmaz.

Şekil 6.29'daki 10035 düğmesi aktif hale getirilirse, kaydedici 40005'teki işaretçi sıfırlanır. 10033'e bir kez basılması, kaydedici 40010'daki birinci biti test edecektir; bu bit yüksek ise, 00049 çıkışı bir tarama boyunca yüksek olacaktır. 10033 ikinci defa basılması, kaydedicideki ikinci biti test edecektir. Orta giriş düğmesi işaretçi kaydedicisi 40005'i artırmak için yüksek olmalıdır. Bu işaretçi değeri, PJS panelinde görüntülenebilir.



Şekil 6.29



Şekil 6.30

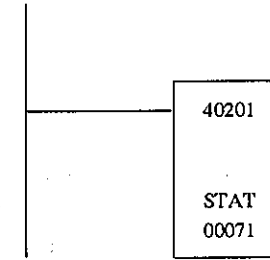
BROT (Bit Döndürme)*

Bit döndürme fonksiyonu, bit desenlerinin sola veya sağa kaydırılmasına olanak tanır. Bitler döndürülebilir veya matristen dışarı atılabilir. Boşaltılan bitler sıfırlanır. Matrisin maksimum uzunluğu 100'dür; yani aynı anda 1600 bit kaydırılabilir veya döndürülebilir. Şekil 6.30'daki giriş 10035 aktif hale getirildiğinde, üst giriş güç alır ve matris 40006- 40008'deki bitler bir konum sağa kaydırılır. Sonuncu bit 48, matristen atılır. Eğer bu bit yüksek ise 00050 bobini enerjili duruma gelir. 10037'ye ve 10035'e basılması, bitlerin döndürülmesine neden olur, ve 10036'nın aktif hale getirilmesi bitleri sola doğru kaydırır veya döndürür.

STAT (Denetim Sisteminin Durumunu Al)

STAT fonksiyonu, donanım tanı amacı için kullanılır. G/Ç modüllerinin veya yedek bataryanın hangi durumda bulunduğunu, bellek koruma fonksiyonunun durumunu vb. kontrol edebilir. Fonksiyon bloku iki bölümden oluşur. Üst bölüm, varış kaydedicisini veya ayırık noktaları gösterir. Alt bölüm, STAT sembolünü ve tablo uzunluğunu gösteren sayısal bir değer içerir (Şekil 6.31). Bu sayı 1 ile 71 arasında olabilir.

Üst giriş nodu işlemi denetler ve üst çıkış düğümü kaskadlama amacı için kullanılabilir. Kullanılabilecek tüm durum bilgileri 40201-40271 kaydedicilerinde saklanır.



Şekil 6.31

Durum bilgileri, Tablo 6.4'te gösterilen biçimde, yan yana 71 tutma kaydedicisinde saklanır. 2-3 ve 5-11 sözcükleri daha sonraki kullanımlar içindir. Denetim durum sözcüğündeki her bit, Tablo 6.5'te verilen anlamlara sahiptir. Sol sütundaki bit bire (AÇIK) eşit olursa, sağ sütundaki durum doğrudur.

TABLO 6.4

Sözcükler	Kaydedici	Durum
1	40101	Denetleyici durumu
4	40104	J200 uzak G/Ç arabirimi durumu
12-27	40112-40127	Giriş modülleri aktif ışık durumu
28-43	40128-40143	Çıkış modülleri aktif ışık durumu
44-71	40144-40171	J200 saplamalarına iletişim durumu

TABLO 6.5

Bit numarası	Durum
1	Port 1 kuruluşu
2	Port 2 kuruluşu
3	Port 1 cihaz numarası girildi
4	Port 2 cihaz numarası girildi
5	Sonraki kullanımlar
6	Sabit taranayı yetkile
7	Tek tarana geciktirmesini yetkile
8	Maksimum 2048 referans sistemi
9	Ac güç hatası
10	Çalışma ışığı kapalı
11	Bellek konuma kapalı
12	Batarya yedekleme hatası
13-16	Sonraki kullanımlar

G/Ç modülü aktif lamba durumunun her kaydedici veya sözcüğü (40112-40143 kaydedicileri), iki kanal için giriş veya çıkış bilgilerini içerir. Tablo 6.6 bunu anlatmaktadır. Her G/Ç modülü aktif lamba durumunun kaydedicisi bağımsız bir bit tahsislerine sahiptir; burada örneğin 1. bit 1 nolu G/Ç yuvasına, 8. bit 8 nolu yuvaya; 9. bit 1. nolu G/Ç yuvasına ve 16. bit 8 nolu yuvaya karşılık gelir (çift ve tek kanallar; bakınız Tablo 6.7).

TABLO 6.6

Kanallar	Sözcük	Kaydedici
<i>Giriş Bilgileri</i>		
1,2	12	40112
3,4	13	40113
5,6	14	40114
7,8	15	40115
9,10	16	40116
↓	↓	↓
31,32	27	40127
<i>Çıkış Bilgileri</i>		
1,2	28	40128
3,4	29	40129
↓	↓	↓
31,32	43	40143

TABLO 6.7

Bit no	Tek sayılı kanal	Bit no.	Çift sayılı kanal
1	Yuva 1	9	Yuva 1
2	Yuva 2	10	Yuva 2
3	Yuva 3	11	Yuva 3
4	Yuva 4	12	Yuva 4
5	Yuva 5	13	Yuva 5
6	Yuva 6	14	Yuva 6
7	Yuva 7	15	Yuva 7
8	Yuva 8	16	Yuva 8

Bir biti, G/Ç yuvasının trafik düzenleyicide yetkili olduğunu ve yuvada çalışan bir G/Ç modülü bulunmadığını gösterir.

Sıfır biti, G/Ç yuvasının, trafik düzenleyici tarafından engellendiğini veya yuvada çalışan bir G/Ç modülü olduğunu gösterir.

44-71 sözcükleri (40144-40171 kaydedicileri), J200 "T" bağlantılarıyla veya saplamalarıyla iletişimin durumunu temsil ederler. İki kanalın her biri için 14 tane saplama vardır. Her saplama iki durum sözcüğü kullanır.

Her saplama için bit tahsisleri aynıdır. Tablo 6.8, çift-sayıli sözcükleri ve Tablo 6.9, tek-sayıli sözcükleri (45, 47,..., 69, 71 sözcükleri) içerir.

TABLO 6.8 VERİ AKTARIM (DX) TAŞIMA FONKSİYONLARI:
UZAK G/Ç SÖZCÜĞÜNÜN BİR BİTLİK DURUMU

Bit No.	Koşul
1-3	Bu alan, adresli IOR için, 584M tarafından yürütülecek işlemin türünü belirtir. Aşağıdaki fonksiyonlar tanımlıdır: 000 - Normal G/Ç 001 - 1. aşamayı tekrar başlat (İletişim Sıfırlama) 010 - 2. aşamayı tekrar başlat (Uygulama Sıfırlama) 011 - Tahsis edilmemiş (INHIBIT IOR) 100 - INHIBIT 101 - Tahsis edilmemiş (INHIBIT IOR) 110 - Tahsis edilmemiş (INHIBIT IOR) 111 - Tahsis edilmemiş (INHIBIT IOR)
4	Adresli IOR tarafından gönderilen cevaptaki alınan sıra numarası, beklenen değerden farklı.
5	Bayt sayıcı hatalı çalışıyor. İç IOR cevap bayt sayıcı, IOL iletilen bayt sayıcı ile uyumsuz.

6	Adresli IOR tarafından gönderilen ve 584M tarafından alınan mevcut mesaj cevabı desteklenmiyor.
7	Gelecek Kullanımlar
8	Mevcut 584M mesajı, adresli IOR tarafından kabul edilmedi.
9-11	Alma sıra numarası. Adresli IOR tarafından gönderilen ve alınması beklenen sonraki bilgi çerçevesinin numarasını (modülo 8) gösterir.
12	Adresli IOR ile iletişim kurmak için IOL tarafından kullanılacak kabloyu tanımlar (0-Kablo 0, 1-Kablo 1).
13-15	Gönderme sıra numarası. Adresli IOR'a gönderilen mevcut bilgi çerçevesinin numarasını (modülo 8) gösterir.
16	Mevcut 584M mesajı, adresli IOR tarafından işlenilmek için sıraya kondu.
Gould Inc.'in izniyle	

TABLO 6.9 VERİ AKTARIM (DX) TAŞIMA FONKSİYONLARI
UZAK G/Ç SÖZCÜK İKİ BİT DURUM

Bit No.	Koşul
1	Gelecek Kullanımlar
2	IOL, adresli IOR'den bir ezilmiş karakter hatası algıladı.
3	IOL, adresli IOR'den bir iletişim hatası algıladı. İletişim hatası, bir CRC arızasıdır, durdurma veya kalan bit sayısı hatasıdır.
4	Adresli IOR, en son 584M komut mesajını cevaplamadı.
5	Gelecek Kullanımlar
6	IOR'ın yeni açıldığını belirten hat reddetme cevabı, adresli IOR tarafından verilir.
7	Mevcut mesajın uyumayan bir sıra numarası olduğunu belirten hat reddetme cevabı, adresli IOR tarafından verilir.
8	Mevcut komutun IOR tarafından desteklenmediğini belirten hat reddetme cevabı; adresli IOR tarafından verilir.
9-16	Bu alan, 584M tarafından adresli IOR'a yapılan deneme girişimlerinin sayısını sayar. Maksimum değer 255 dir.

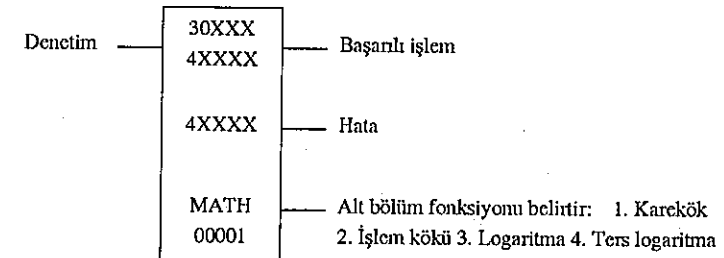
Gould Inc.'in izniyle

6.12 YÜKLENEBİLEN FONKSİYON BLOKU

Programlama rahatlığını geliştirmek veya tarama işlemini hızlandırmak için, Gould tarafından hazırlanan çeşitli yazılım paketleri mevcuttur. Bunlardan dördü bazı ayrıntılarıyla açıklanacaktır.

MATH

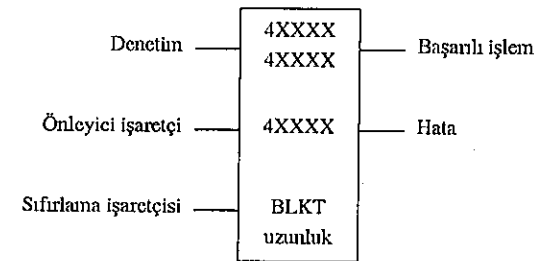
MATH fonksiyon bloku (Şekil 6.32), bir fonksiyon bloku içerisinde dört matematik fonksiyonu sağlar: karekök, işlem karekök (4095'in karekökü ile çarpılmış bir sayının karekökü), logaritma (10 tabanlı) ve bir sayının ters logaritması.



Şekil 6.32

BLKT (Blokta Tabloya)

Bloktan-tabloya yüklenebilir fonksiyon bloku (Şekil 6.33), büyük miktarlarda tutana kaydedicilerini, sabit bir kaynak blokundan, bir tablo içerisindeki varış blokuna, bir taramada taşır. Üst bölüm, kaynak kaydedicisidir ve kaydedicilerin taşınacak ilk sabit-büyüklikteki blokudur. Orta bölüm, kaydedicilerin varış tablosunu belirleyen işaretçi kaydedicisidir. Bu tablo, işaretçi kaydedicisinden hemen sonra başlar. Alt bölüm, matrisin uzunluğunu (1'den 100'e) belirler.

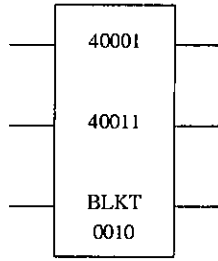


Şekil 6.33

Üst giriş, işlemi aktif hale getirir; ikinci giriş yüksek olduğu zaman işaretçiyi aynı

değerinde tutar; ve alt düğüm işaretçiyi sıfırlar (Şekil 6.34). Üst giriş açıldığında, 40001-40010 kaydedicilerinin içeriği, 4001240021 kaydedicilerine taşınır. Üst çıkış yüksek olacaktır ve işaretçi artırılır. Giriş tekrar açıldığında, 40001-40010 kaydedicilerinin içeriği, 40022-40031 kaydedicilerine taşınır. İşaretçi kaydedicisi tekrar artırılır ve bir sonraki işlem, 40001-40010 kaydedicilerinin içeriğinin, 40032-40041 kaydedicilerine taşınması ile sonuçlanır.

Eğer orta giriş yüksek olursa, birbiri ardı sıra gelen her taşıma aynı kaydedici tablosuna yapılır. Alt giriş işaretçiyi sıfırlayarak işlemi tekrarlar.



Şekil 6.34

PID (Orantılı-Entegral-Diferansiyel)

Geribesleme denetim tasarımının önemli bir yanı da kullanılan geribeslemenin tipidir. Dört ana geribesleme türü şunlardır:

1. Açık-kapalı geribesleme
2. Orantılı geribesleme
3. Hızlı geribesleme
4. Entegral geribesleme

Açık-kapalı geribesleme, çıkış durumunun sağlanıp sağlanmadığını belirten bir tam-açık sinyal veya bir tam-kapalı sinyal geri beslemesinden oluşur. Örneğin tipik olarak bir ev ısıtma sistemi, termostat ayarının altında kalan durumlarda, bir tam-açık sinyalinin kalorifer kazanına gönderilmesi esasına göre çalışır. Termos-tata yeterli ısı sağlandığında, termostat kalorifer kazanını tamamen kapatır.

Bu tip geribesleme sistemi ile ilgili bir zorluk, denetim sisteminin tam-açık ile tam-kapalı arasında salınma eğilimi göstermesidir. Orantılı geribesleme sistemi, çıkıştaki hatayla orantılı olan bir sinyali geri besleyerek, bu problemi kısmen de olsa halleder.

Hızlı veya türev geribeslemeye, büyük, ani girişlerin oluştuğu veya çıkışın bazı dış

güçler tarafından büyük ölçüde bozulduğu yerlerde ihtiyaç duyulur. Tehlikeli dalgalanmalara neden olabilecek aşma olmaksızın hızlı bir tepkiye ihtiyaç duyulur. Entegral geribesleme, sapmanın dikkat edilecek temel bir konu olduğu durumda gereklidir. Hızlı geribesleme sapmayı azaltmaz ve orantılı geribesleme, sadece döngü kazancının yükseltilmesiyle sapmayı dengelemek için kullanılabilir; ancak, kararlılık problemleri açısından avantajlı oldukları için, bu geribesleme türleri tercih edilmektedir. Sapma problemi için daha tatmin edici bir çözüm, entegral geribeslemenin kullanılmasıdır. Bu durumda hata sinyalinin entegrali, toplama eklemine (jonksiyonuna) geri beslenir.

PID yazılım paketi geribesleme denetiminin dört yanını bütünleştirir, böylece daha pürüzsüz ve daha duyarlı bir işlem denetimi sağlar.

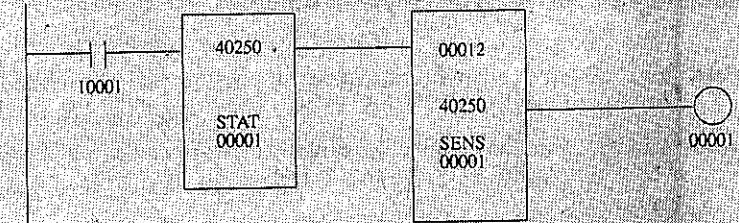
CKSM (Sağlama Toplamı)

Sağlama toplamı yüklenebilir fonksiyon bloku, 584 PLC içerisinde dört tip sağlama toplamı hesaplamayı sağlar. Çevrimsel ve boylamasına artıklık kontrolleri (CRC ve LRC), Modbus sistemi üzerinden iletişim için gereklidir (bakınız Bölüm 8). Ek olarak, CKMS bloku, dolaysız bir sağlama toplamı sağlar. Bu hesaplama, 2'nin tümleyeninin alınmaması dışında, LRC ile aynıdır. Son olarak blok, bir ikili-toplamalı sağlama toplamı uygulayabilir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

ÖRNEK T6.1

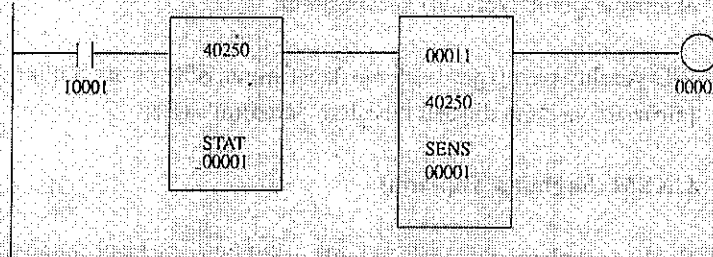
Yedek bataryanın durumunu kontrol eden bir devre tasarlayın. Şekil 6.35'e bakın. 10001 düğmesine basılması, STAT işlemini başlatacaktır. Bu işlem, denetleyicinin durumunu kaydedici 40250'de saklayacaktır. SENS işlemi, batarya durum bit 12'nin 1 veya 0 durumunu kontrol eder. Eğer çıkış bobini 00001 enerjisiz durursa ise, bit 0'dır ve batarya normaldir.



Şekil 6.35

ÖRNEK T6.2

Örnek T6.1'i, bellek koruma anahtarını kontrol edecek şekilde değiştirin. Şekil 6.36'ya bakın. Düğme 10001'e basılması, denetim durum sözcüğünün 11. bitini kontrol eder. Eğer, çıkış lambası 00001 açıksa, bellek koruma anahtarı kapalıdır.



Şekil 6.36

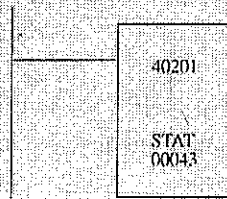
ÖRNEK T6.3

G/Ç modüllerinin durumunu deneyen bir devre tasarlayın. Şekil 6.37'ye bakın. İlgili bilgiler, giriş modülleri için 40212-40227 kaydedicilerinde, çıkış modülleri için 40228-40243 kaydedicilerinde saklanır. Eğer kaydedici 40212, ondalık 8192 sayısını veya

(1234 vb.)

0010 0000 0000 0000 ikili sayısını

içerirse, trafik düzenleyicideki (Şekil 6.38) 30002 nolu BCD kaydedicisi (yuva 3) hatalı demektir.



Şekil 6.37

Kanallar: 01

Yuva	Giriş Ref #	Tip	Çıkış Ref #	Tip
1	10001	DISCRETE (AYRIK)	00001	DISCRETE (AYRIK)
2	30001	BIN REG (İKİLİ KAYD)	40001	BCD REG (BCD KAYD)
3	30002	BCD REG (BCD KAYD)		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)
4	10017	DISCRETE (AYRIK)		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)
5		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)
6		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)
7		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)
8		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)		INHIBIT (ÇIKIŞ YOK)

Şekil 6.38

PROBLEMLER

- Şekil 9.13'deki denetim devresini, 584 denetleyicisinde kullanılacak şekilde tekrar tasarlayın.
- Bir "tepe toplayıcı" tasarlayın; bu, yeni bir tepe oluştuğunda bir alarm sesi veren bir devredir. Bu tepenin ölçülebilir değeri bir kaydedici içerisinde saklanabilir ve yeni oluşturulmuş bir tepe değeri olarak kullanılabilir.
- Bir motorun 1 saat içerisinde üç defadan daha fazla çalıştırılmasını önleyen bir devre tasarlayın.
- Şekil 7.44'deki denetim devresini, 584 denetleyicisinde kullanılacak şekilde yeniden tasarlayın.
- Şekil 9.18'deki denetim devresini, motor sadece el anahtarı basılı olduğu sürece enerjili durumda olacak şekilde tekrar tasarlayın.

TABLO 6.10 ANA FONKSİYONLARIN ÖZETİ.

	Üst düğüm	Orta düğüm	Alt düğüm	Üst giriş	Orta giriş	Alt giriş	Üst çıkış	Orta çıkış	Alt çıkış
UCTR	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX Önarar	-	4XXXX	Denetim	-	Yetkile/Sıfırla	Sayıcı=Önarar	-	Sayıcı<Önarar
DCTR	00NNN, 30XXXX, veya 4XXXX Önarar	-	4XXXX	Denetim	-	Yetkile/Sıfırla	Sayıcı=Sıfır	-	Sayıcı<Önarar
TIMER	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX Önarar	-	4XXXX	Denetim	-	Yetkile/Sıfırla	Zamanlayıcı= Önarar	-	Zamanlayıcı< Önarar
ADD	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX	4XXXX	Denetim	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Toplam>9999	Kullanılmaz	Kullanılmaz
SUB	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX	4XXXX	Denetim	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Üst Düğüm> Orta Düğüm	Üst Düğüm= Orta Düğüm	Üst Düğüm< Orta Düğüm
MUL	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX	4XXXX	Denetim	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Kullanılmaz	Kullanılmaz
DIV	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX	00NNN, 30XXX, veya 4XXXX	4XXXX	Denetim	Kalan Ondalık veya Kesir	Kullanılmaz	Bölme Başarılı	Bölüm>9999	Orta Düğüm Sıfıra Eşit

TABLO 6.10 (devamı) ANA FONKSİYONLARIN ÖZETİ

	Kaynak	Vanş yeri	Mak. uzurluk	Üst giriş	Orta giriş	Alt giriş	Üst çıkış	Orta çıkış	Alt çıkış
R → T	Herhangi Referans	4XXXX İşareti	255	Taşı, İşaretiyi Atır	Artırma Yok	Yetkile/ Sıfırla	Güç Alan Üst Giriş	Tablo Dolu	Kullanılmaz
T → R	Herhangi Referans	4XXXX İşareti	255	Taşı, İşaretiyi Atır	Artırma Yok	Yetkile/ Sıfırla	Güç Alan Üst Giriş	Tablo Dolu	Kullanılmaz
T → T	Herhangi Referans	4XXXX İşareti	255	Taşı, İşaretiyi Atır	Yükseltme Yok	Yetkile/ Sıfırla	Güç Alan Üst Giriş	Tablo Dolu	Kullanılmaz
BLKM	Herhangi Referans	0XXXX, veya 4XXXX	100	Taşı, İşaretiyi Atır	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Kullanılmaz	Kullanılmaz
FIN	Herhangi Referans	4XXXX İşareti	100	Taşı, İşaretiyi Atır	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Kuyruk Dolu	Kuyruk Boş
FOUT	4XXXX İşareti	0XXXX, veya 4XXXX	100	Taşı, İşaretiyi Atır	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Kuyruk Dolu	Kuyruk Boş
SRCH	30XXX, veya 4XXXX	4XXXX İşareti	100	Ara	İşaretiye Başlat	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Değer Bulundu	Kullanılmaz
STAT	-	0XXXX, veya 4XXXX	71	Taşı	-	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	-	Kullanılmaz

TABLO 6.10 (devamı) MATRİS FONKSİYONLARININ ÖZETİ

Kaynak	Varış Yeri	Maks. Uzunluk	Üst Denetim	Orta Giriş	Alt Giriş	Üst Çıkış	Orta Çıkış	Alt Çıkış
AND	Herhangi Referans	0XXXX, veya 4XXXX	100	Denetim	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Kullanılmaz
OR	Herhangi Referans	0XXXX, veya 4XXXX	100	Denetim	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Kullanılmaz
XOR	Herhangi Referans	0XXXX, veya 4XXXX	100	Denetim	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Kullanılmaz
COMP	Herhangi Referans	0XXXX, veya 4XXXX	100	Denetim	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Kullanılmaz
CMPR	Herhangi Referans	4XXXX İşareti	100	Denetim	İşaretiyi Sıfırla	Kullanılmaz	Güç Alan Üst Giriş	Uyumsuzluk Açık/Kapalı Durumu
MBIT	00NNN, veya 30XXX, veya 4XXXX İşareti	0XXXX, veya 4XXXX	255	Denetim	Kurmak için Bir/Silmek için Sıfır	İşaretiyi Artır	Güç Alan Üst Giriş	Gösterge > Matris Büyüklüğü
SENS	00NNN, veya 30XXX, veya 4XXXX İşareti	Herhangi Referans	255	Denetim	İşaretiyi Artır	İşaretiyi Sıfırla	Güç Alan Üst Giriş	Gösterge > Matris Büyüklüğü
BROT	Herhangi Referans	0XXXX, veya 4XXXX	100	Denetim	Sol/Sağ Yönü	Kaydır/ Döndür	Güç Alan Üst Giriş	Kullanılmaz

Tablodaki veriler Gould Inc.'in izniyle kullanılmıştır.

7

884 Denetleyici

884 denetleyici, küçük ve orta büyüklükteki denetim sistemlerine olan ihtiyacı karşılamak için tasarlanmıştır. 584 modeline benzeyen, fakat bellek boyutu küçültülmüş, bir 16-bit işlemciden oluşur. 884 model, 484 ve 584 modellerinin yaptığı mantıksal işlemlerin büyük bir kısmı ile bu modellerin yaptığı denetim işlemlerinin tümünü uygulama kapasitesine sahiptir. Buna ek olarak, 884 PLC, işaretli çift-duyarlılık aritmetik sıralayıcı ve tamburalı sıralayıcı gibi geliştirilmiş denetim yeteneklerine ve güçlü mantık fonksiyonlarına sahiptir; bunlar, çok karmaşık denetim problemlerini çözmede kullanılabilir. Dahası, 884, kompakt modüler tasarım özelliğine sahiptir ve bir motor denetim merkezine (MCC) kolaylıkla kurulabilir.

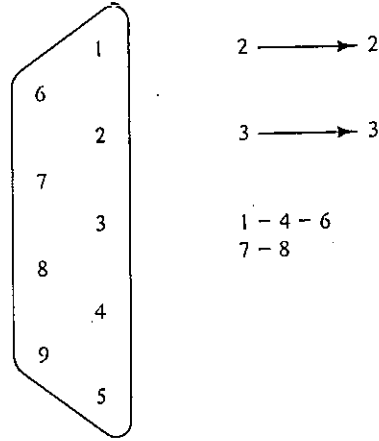
Farklı işlemcilerin ve bilgisayarların birbirleriyle iletişim kurabilecekleri bir sistem olan Modbus kavramı, denetleyicinin tasarımı ile tamamen bütünleştirilmiştir. İşlemci, P190 programlama panelinden programlanabilir ve öğrenciler, bu panelin işlemlerinin detaylı bir analizini veren 6. Bölüme bakabilir. P190'dan 884 işlemciye arabirim iletişimi için, 884 işlem ve düzenleme teypleri gereklidir.

Bu bölüm, 884 denetleyicisinin değişik özelliklerine değineceğinden, devam etmeden önce, Bölüm 3, 4 ve 5'in ilgili kısımları okunmalıdır. Bölüm 4'teki tüm çözümlü örnekler, 884 denetleyicisi tarafından kullanılabilir. Ancak, 484 tarafından kullanılan basamak sayısı bir artırılmalıdır; örneğin, 1001 nolu kontak şimdi 10001 olarak okunmalıdır vb. Modbus kullanan denetleyiciyi programlamak ve onunla iletişim kurmak için, P190 paneli yerine bir IBM PC kullanılacaktır.

7.1 DONANIM BAĞLANTILARI

IBM PC, yazıcıya bağlantı için bir paralel port ve PLC ile seri iletişim için bir RS-232 portu ile donatılmalıdır. Standart RS-232 bağlantıları kullanılır. Ancak

IBM, daha çok kullanılan 25-bacaklı soket yerine, 9-bacaklı soket kullanabilir; bu durumda bacak bağlantıları Şekil 7.1'de görüldüğü gibi olacaktır. Eğer yazıcı kullanılırsa, PC ile her yönden "ekran uyumlu" olmalıdır. Merdiven diyagramı ekranda düşey ve yatay çizgiler çizer. Bu çizgiler onaltılı C3 ve C4 olarak kodlanır. Belirli yazıcılar, bu onaltılı kodları italik "C" ve "D" anlamında yorumlar. Diğer bir deyişle düşey ve yatay çizgiler yerine C ve D harfleri basılacaktır.



Şekil 7.1

7.2 KLAVYE KULLANIMI

Özel P190 fonksiyonlarını uygulamak için kullanılan IBM tuşları Tablo 7.1'de verilmiştir.

884 PLC'nin programlaması menüyle çalışır. Ekran talimatlarının dikkatli bir şekilde okunması önemlidir. Cevap süresi oldukça uzundur ve programlama ve hata bulma hızını düşürmektedir. Ekrandaki "güç akışı" gecikmesi, özellikle belirgindir. Programlama hızı, bu özellik iptal edilerek artırılabilir. Bunun için Alt/H tuşuna basın.

P190 paneli yerine PC kullanımının avantajı, P190 paneline göre çok daha fazla fonksiyon uygulayabilen bilgisayarın, daha ekonomik ve az masraflı bir cihaz olması gerçeğinde yatmaktadır. P190 paneli, çeşitli Gould PLC'lerini programlamaya ayrılmışken; PC, bağımsız fonksiyonlar için de kullanılabilir. Şunu kabul etmek gerekir ki, P190 tasarımı daha güçlüdür ve endüstriyel bir ortamda kullanılabilir.

TABLO 7.1

P190	IBM
Ekran Değiştir	Alt/C
Sil	Alt/F1
Al	Alt/F2
Ara	Alt/C-F7 (Arama Display) Aranan değeri AR'ye yükle, ENTER'e ve daha sonra Alt/F4'e bas
Aramaya devam	Alt/F5
İzle	Alt/F7
Tekrar izle	Alt/F8
Sıfırla	Alt/F9
AR'yi sil	Alt/F10
Sonrakini Al	PgDn
Öncekini Al	PgUp
Devre Yazılır	Alt/P
Düğüm Sil	Del
Devre Sil	Alt/N
Sonrakini Başlat	Ins
Hatayı Sil	Esc
Başl/Başl Kilit	Ctrl/Alt/Del
Giriş	Giriş
Güç akışını gider	Alt/H (geçici luz artırma)

Okuyucunun, IBM veya uyumlu bir bilgisayarda, belirli bir kullanım tecrübesine sahip olduğu varsayılmıştır.

7.3 SİSTEM KURULUŞU

Winchester sürücüsüne sahip bir PC'ye Gould yazılımını yüklemek için, aşağıda sıralanan adımlar gereklidir. Bunun yerine, eğer çift disket sürücüsü kullanılırsa, belirtilen C sürücüsü yerine B sürücüsünü kullanın. Sistem düzenlemesini tamamlamak için aşağıdaki yazılımlara ihtiyaç vardır:

Gould yönetici	AS-DIBM-001
Gould işlemler diski	AS-DIBM-884

1. Tüm orijinal disketlere yazma-koruma etiketi yapıştırın.
2. Sistem kuruluşunda kullanılacak tüm orijinal disketlerin yedek kopyalarını alın. DOS disketini takın. DOS versiyonu 2.10 olmalıdır ve grafik görüntü için ANSI.SYS dosyasını içermelidir.

A > DISKCOPY A: A: <CR> <CR> = satır başı

Ekrana gelen talimatları izleyin. Hangi sürücüyü (A veya C sürücüsü) kullanmakta olduğunuza dikkat edin. A sürücüsünden C'ye geçmek için,

A > C: <CR> yazın.

3. DOS 2.10 disketini takıp, C sürücüsünü formatlayın. *Bu, C sürücüsündeki tüm programları siler.*

A > FORMAT C:/S <CR>

4. DOS 2.10'u Winchester sürücüsüne kopyalayın.

A > COPY *.* C: <CR>

5. CONFIG.SYS ve AUTOEXEC.BAT dosyalarını yaratın.

C > COPY CON CONFIG.SYS <CR>
DEVICE=ANSI.SYS <CR>
BUFFERS=20 <CR>
BREAK=ON <CR>

F6'ya basın. ^Z, ekranda görünecektir. <CR> 'a basın.

C> COPY CON AUTOEXEC.BAT <CR>
PATH A:\C:\ <CR>

F6 ve <CR> 'a basın. DOS disketini çıkarın; sistemi tekrar başlatmak ve yukarıda listelenen dosyaların yüklenmesi için Ctrl/Alt/Del tuşlarına basın. Aşağıdaki komutları yazarak dosyaların uygun bir şekilde yaratılıp, yaratılmadığını kontrol edin

C> TYPE AUTOEXEC.BAT <CR>
C> TYPE CONFIG.SYS <CR>

Görüntülenen bilgi yanlışsa, bilgiyi tekrar yazıp sonucu kontrol edin.

6. Dizinleri yaratın.

C > MKDIR \GOULD <CR>
C > MKDIR \DATA <CR>

Bir önceki işlemi kontrol etmek için,

C > DIR <CR> yazın.

Gould <DIR> ve DATA <DIR> ekranda görünmelidir.

7. Gould yönetici diskini takın ve bu disk Gould dizinine kopyalayın.

A > COPY *.* C:\GOULD <CR>

8.

A > GOULD <CR> yazın.

Gould ana yönetici menüsü, ekranda görünecektir (Tablo 7.2). 1. seçeneği seçin (1'e veya <CR> tuşuna basın). Tablo 7.3'de verilen seçenekler görünecektir. 8. seçeneği seçin. Ekranda aşağıdakiler görünecektir:

Programlar şu sürücüde ve yolda aranacak:

B:\

Veriler şu sürücüde ve yolda aranacak:

A:\

Geri-ok tuşunu kullanarak, imleci disk B alanına getirin ve B harfinin üstüne C yazın. Ters-kesme işaretinden sonra GOULD yazın. Şimdi, aşağı-ok tuşunu kullanarak, imleci disk A alanına taşıyın ve A harfinin üstüne C yazın. Ters-kesme işaretinden sonra DATA yazın. F9'a basın (devam etmek için). "Veri yolunuz içerisinde veri dosyası yoktur" mesajını dikkate almayın. Devam etmek için herhangi bir tuşa basın.

TABLO 7.2 ANA YÖNETİCİ MENÜSÜ

1	Run disk utility programs (Disk yardımcı programlarını çalıştır)
2	Set Modbus communications parameters (Modbus iletişim parametrelerini gir.)
3	Directory of controller data files (Denetleyici veri dosyaları dizini)
4	Explain function keys (Fonksiyon tuşlarını açıkla)

TABLO 7.3 YÖNETİCİ MENÜSÜ

1	Copy one file to another (Dosyanın kopyasını al)
2	Erase a file (Dosyayı sil)
3	Give a file a different name (Dosyaya başka bir ad ver)
4	Prepare a new data file (Yeni bir veri dosyası hazırla)
5	Put files on backup disk (Dosyaları yedekleme diskine aktar)
6	Get files from backup disk (Dosyaları yedekleme diskinden al)
7	Update Gould software (Gould yazılımını güncelle)
8	Configure disk subsystem (Disk alt sistemini düzenle)

9. Gould yazılımını güncelleştirin. Yönetici menüsünden 7'yi seçin. 884 işlemler diskini, A sürücüsüne takın ve F9'a basın. Kırpışan oklar ekrandaki ikinci cümleye hareket eder. Bu alana Y yazarak F9'a basınız. 884 işlemler diskini rehber kopyalanırken ekranda "WORKING" yanıp sönecektir. Bittiği zaman kırpışan oklar, ekrandaki üçüncü ve dördüncü cümleye hareket edecektir.
10. 884 işlemler diskini çıkartın ve Gould yönetici diskini takıp, F9'a basın. Yönetici menüsü (Tablo 7.3) görüntülenir. Devam etmek için F10'a basın.
11. İletişim parametrelerini kontrol etmek veya kurmak için menüden 2'yi seçin. Aşağıdaki Modbus değerleri girilmelidir:

Baud Hızı: 9600

Veri bitlerinin sayısı: 8

Durdurma bitlerinin sayısı: 2

Eşlik tipi: çift

Devam etmek için F9'a basın.

12. Sistemin doğru bir biçimde çalıştığını görmek üzere son sistem testi olarak, yönetici disketini çıkartın ve sistemi yeniden yüklemek üzere Ctrl/Alt/Del tuşlarına basın. C işareti görünecektir. Şimdi, yönetici diskini takıp GOULD <CR> yazın. Şekil 7.2'de verilen menü ekranda görünmelidir. <CR>'a basın. Şekil 7.3'deki menü görünecektir. Ctrl/Alt/Del veya F10'a (önceki menü) basarak Gould yazılımından çıkın.

Gould PCD Main Executive

Gould PCD Programs - 1 of 1 of 1

[1] 884 H.Y. (işlemleri)	[2]
[3]	[4]
[5]	[6]

Selection : Seçimi * [1]

[1] Run Disk Utility Programs (Disk Yardımcı Programlarını çalıştır)
[2] Set MODBUS Communications Parameters (MODBUS İletişim Parametrelerini Gir)
[3] Directory of Controller Data Files (Denetleyici Veri Dosyaları Dizini)
[4] Explain Function Keys (Fonksiyon Tuşlarını Açıkla)

Selection : Seçimi [1]

Şekil 7.2 (Gould Inc.'nin izniyle)

884A Operations - Run 884A Panel Programs - Screen 1 of 1

- | | |
|-----|--|
| [1] | Attach to an 884A (884A'ya ekle) |
| [2] | PC Operations (PC işlemleri) |
| [3] | Program Ladder Logic (Merdiven Mantığını Programla) |
| [4] | Configure I/O System (G/Ç Sistemini Düzenle) |
| [5] | Change MODBUS Parameters (MODBUS Parametrelerini Değiştir) |
| [6] | Explain Function Keys (Fonksiyon Tuşlarını Açıkla) |

Selection: (Seçim) * [1]

Şekil 7.3 (Gould Inc.'nin izniyle)

Gould yönetici programının Winchester sürücüsünde çalışmasını istiyorsanız (ki bu durumda programı çalıştırmak için yönetici diskete ihtiyaç kalmaz), programı yönetici diskten C sürücüsüne kopyalayıp yolu yeniden eşlemeniz (ASSIGN) yeterlidir.

A COPY *.* C: <CR>

Yönetici disketini çıkartın.

C > COPY CON AUTOEXEC.BAT <CR>
ASSIGN A=C <CR>

F6 ve <CR> 'a basın, daha sonra Ctrl/Alt/Del tuşlarına basın.

7.4 TRAFİK DÜZENLEYİCİ

Trafik düzenleyici programı, modüllerin adres konumlarını işlemciye veren düzenleme işleminin bir parçasıdır. Programın bu parçasına erişmek için, Şekil 7.2 ve Şekil 7.3'den 1'i seçin. Bu işlem PC'yi PLC'ye bağlar. Ancak, düzenleme işlemi ile devam etmeden önce, denetleyiciyi ayırmak ve tekrar bağlamak gereklidir. Ekran talimatlarını dikkatle takip edin. Tablo 7.4'de verilen işlemler gereklidir. Aşağıdaki menü görünecektir (Şekil 7.4):

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
START PC	STOP PC		PASSW OPS	OPTIONS	I/O CONFIG		MAIN MENU

Şekil 7.4

TABLO 7.4

1. Attach (1) of Figure 7.3. (Şekil 7.3'ün (1)'ini Ekle)
2. Detach (F8). (Ayrıl (F8))
3. Proceed (F6). (Devam Et (F6))
4. Main Menu (F6). (Ana Menü (F6))
5. Attach (1). (Ekle (1))
6. Attach (F8). (Ekle (F8))
7. Main menu (F6). (Ana Menü (F6))
8. Configure I/O system (4). (G/Ç Sistemini Düzenle)

884A PASSWORD OPERATIONS (884A ŞİFRE İŞLEMLERİ)

PASSWORD TABLE: (ŞİFRE TABLOSU):

PASSWORD LEVEL (ŞİFRE DÜZEYİ)	PASSWORD ASSIGNED (VERİLEN ŞİFRE)	GOULD 884 PRIVILEGES GRANTED (GOULD 884'ÜN SAĞLADIĞI ÖNCELİKLER)
1		ENABLE COILS, DISCRETES; WRITE REFS (BOBİNLERİ, ELEMANLARI, YETKİLENDİRME, REFERANSLARI YAZMA)
2		PROGRAM USER LOGIC (KULLANICI MANTIĞINI PROGRAMLAMA)
3		CONFIG I/O MODULES AND CHANGE PASSWORD (G/Ç MODÜLLERİNİ DÜZENLEME VE ŞİFRE DEĞİŞTİRME)

ENTER PASSWORD HERE:

ENTER PASSWORD (MAX. 8 CHARACTERS), THEN PRESS DESIRED LEVEL
(ŞİFRENİZİ (MAKS. 8 KARAKTER) VE ARDINDAN İSTEDİĞİNİZ DÜZEYİ GİRİN)

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	DELETE 1 (SİL 1)	DELETE 2 (SİL 2)	DELETE 3 (SİL 3)				PREV MENU (ÖNCEKİ MENÜ)
	ENTER 1 (GİR)	ENTER 2 (GİR)	ENTER 3 (GİR)				

Şekil 7.5

884 PLC, bellekteki programları korumak için şifre kullanır. Şifre kullanımı seçimlidir ve eğer girilmezse, sistem seviye 3'ü öntanımlı olarak alır. Eğer bir şifre girilirse, sadece 1. veya 2. seviyeden ayrıcalıklı kişiler tarafından değiştirilebilir. Şifre koymak istiyorsanız PASSW OPS (F4) yazılım etiket tuşuna basın, Şekil 7.5'deki görüntü ekranda görünecektir. Seçtiğiniz şifreyi yazın, şifre seviyesini uygun yazılım etiket tuşuna basarak belirtin ve F8'e basın.

PLC'nin durdurulmasını sağlayın (bakınız Şekil 7.3, adım 2) ve I/O CONFIG (4)'ü seçin. Aşağıdaki menü görünecektir (Şekil 7.6):

F1 TRAF COP	F2	F3 INIT TC	F4 HEALTH	F5 MISMATCH	F6	F7	F8 PREV MENU
----------------	----	---------------	--------------	----------------	----	----	-----------------

Şekil 7.6

INIT TC	Bu tuş, trafik düzenleyiciyi kullanıma hazırlar ve trafik düzenleyici tablosundaki tüm yuvaları siler.
HEALTH	Bu tuş, modüllerin durumunu görüntüler ve bir modülün doğru çalışıp çalışmadığını gösterir. Bu fonksiyon PLC çalışır haldeyken başlatılabilir.
MISMATCH	Bu tuş, eşlenmemiş verileri görüntüler.

Trafik düzenleyiciye erişmek için, Şekil 7.6'dan F1'i seçerek, trafik düzenleyiciyi kullanıma hazırlayın. Şekil 7.7, tipik bir sistemi göstermektedir.

884A I/O Channel Traffic Cop
(884A G/Ç Kanal Trafik Düzenleyici)

CHANNEL #: 01 (KANAL NO:)

RACK #: 05 (RAF NO:)

SLOT # (YUVA NO.)	MODULE TYPE (MODÜL TİPİ)	REFERENCE NUMBERS (REFERANS NUMARALARI)	DATA TYPE (VERİ TİPİ)	MODULE DESCRIPTION (MODÜL TANIMI)
101	P800			POWER SUPPLY (GÜÇ KAYNAĞI)
102	884A			MAIN FRAME CPU (ANA BİLG. MİB'İ)
103	884A			MAIN FRAME CPU (ANA BİLG. MİB'İ)
104	B802	00001-00008	DISC	115VAC 8-OUT (ÇIKIŞ)
105	B802	00009-00016	DISC	115VAC 8-OUT (ÇIKIŞ)
106	B805	10001-10016	DISC	115VAC 16-IN (GİRİŞ)

(Press F4 to display the next RACK)

(Bir sonraki RAF'ı görüntülemek için F4'e basın)

201	B828	40001	BCD	5 VTTL 16-OUT (ÇIKIŞ)
202	B829	30001	BCD	5 VTTL 16-IN (GİRİŞ)

Şekil 7.7

Tabloya doğru bilgileri girmek için imleci ve ENTER tuşunu kullanın. Devam etmeden önce ekranın tamamını okuyun. F1 HELP (yardım) tuşu gerekli bilgiyi sağlar.

Herhangi bir yuvaya herhangi bir modül numarası verilebilir (düzenlenebilir) ve 8 veya 16 noktalı girişler ve çıkışlar, sistem limitine kadar herhangi bir konuma yerleştirilebilir. Büyük sistemlerde, tüm G/Ç modüllerinin tutarlı bir düzenininin sağlanması için bir şema geliştirilmelidir. Örneğin, tesisin belli alanları veya benzer tip modüller, bir arada gruplanabilir. 2K, 3.5K ve 8K belleğe ek olarak aşağıdakiler de mevcuttur:

768	Bobin	256	Ayrık giriş	(7.1)
32	Sıralayıcı	128	Giriş kaydedicisi	
864	Tutma kaydedicisi	16	Çift-duyarlıklı kaydedici	

Aşağıdaki bobinler ayrılmıştır:

00761	Batarya Normal	(7.2)
00762	Bellek Koruma	
00763	Uzak G/Ç Sağlığı	
00764-00768	Ayrılmış	

Ekrandan bir G/Ç modül numarası girildiğinde, eğer rafta olanla eşlenmezse ekranda vurgulu (parlak) olarak görünecektir. Eğer ekranda modül numarası ile birlikte bir yıldız görünürse, bu numara, 884 PLC'ye, yuvaya kurulmuş olan G/Ç modülü tarafından verilmiş demektir. Girilen modül numarası gösterilenden farklı ise bu numara, bir uyumsuzluk olduğunu belirtmek için parlak görünecektir. Düzenleme modüllerin herhangi bir yere eklenmesine olanak tanır, ancak bir anlaşmazlık olduğunda uyarı verir.

Giriş kaydedicileri, A/D dönüştürücü veya parmak kumandalı döner düğme anahtarları gibi sayısal elemanlardan bilgi almak için kullanılır. Ayrık referanslar tek tek noktalardan bilgi alır veya denetlerken, çıkış veya tutma kaydedicileri, bir sayısal görüntü birimine, D/A dönüştürücüye, vb. ikili bilgi göndermek için kullanılır.

Ekranda, imlecin yanıp söndüğü noktaya modül numarasını girin ve sonra <CR>'ye basın. Aşağıdaki bilgilere göre modül adresini seçin:

0XXXX	ayrık çıkış modüllerini gösterir	(7.3)
1XXXX	ayrık giriş modüllerini gösterir	
3XXXX	giriş kaydedicilerini gösterir	
4XXXX	tutma kaydedicilerini gösterir	

Tüm uygun bilgiler sağlandığında, bilgileri işlemcinin belleğine girmek için WRITE CHNL ve PROCEED yazılım etiket tuşlarına basın. Şimdi, PREV MENU- PREV MENU-MAIN MENU'yü seçin.

Eğer şifre girilmişse ve G/Ç düzenlemesinde bir değişiklik gerekiyorsa, Tablo 7.4'deki ATTACH, DETACH, PROCEED, ATTACH işlem sırasından sonra, aşağıdaki menü, ekranın alt tarafında görünecektir (Şekil 7.8):

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	PASSWORD		OPERS		END PASSWORD		

Şekil 7.8

F2'ye basın, doğru şifreyi yazın, yazılan her harf için ekranda bir yıldız görünecektir. Yazılım etiket tuşu F6'ya basarak şifreyi bitirin. Ana menüye geri dönün ve G/Ç düzenlemesini değiştirmeye devam edin.

7.5 DÜZENLEME

884 yazılımı, iki düzenleme modu sağlar: eleman düzenleyici ve devre düzenleyici. Bu mod, ekranın sol tarafında düşey olarak belirtilir. Eleman düzenleyici, programlamanın anında etkili olmasını sağlayan online düzenleme sağlar. Devre düzenleyici off-line düzenleme veya programlama sağlar; bu durumda, yeni bir program veya bir programdaki değişiklik, sadece devre tekrar yerine konulduktan, eklendikten veya değiştirildikten sonra etkili olur. *0 devre numarası, off-line düzenlemeyi gösterir.*

Çoğu durumda programlama eleman düzenleyici ile on-line yapılır; bu durumda yeni devreler yaratılabilir, eskileri iptal edilebilir ve varolanlar okunabilir. START NEXT tuşu (INS) ve CREATE NEXT yazılım etiket tuşları arasındaki farka dikkat etmek gerekir. CREATE NEXT tuşu, programın sonunda yeni bir devre açarken, START NEXT tuşu, gösterilenin bir üst numarasıyla numaralanan yeni bir devre yaratır.

Mevcut bir devreyi düzenlemek için, Kısım 7.6'da açıklanan programlamaya başlama adımlarını izleyin. Varolan devreleri okumak, yenisini yaratmak veya eski devreleri iptal etmek ve genel anlamda devreleri düzenlemek için (F6), Şekil 7.13'ten işlemciyi durdurmak veya başlatmak mümkündür. Shift+F6'ya basılmasıyla aşağıdaki menü görünür (Şekil 7.9):

EXPAND V	EXPAND H	COMPRESS V	COMPRESS H		PREV MEN
----------	----------	------------	------------	--	----------

Şekil 7.9

EXPAND HORIZONTAL (YATAY GENİŞLET)

EXPAND HORIZONTAL yazılım etiket tuşu, bir devre içerisinde yeni bir sütun yaratmak için kullanılır. Bu tuşa basıldığında, imlecin bulunduğu sütundaki ve sağ doğru olan diğer tüm sütunlardaki programlanmış elemanlar, AR kaydedicisi 0000 girilmesi koşuluyla, bir konum sağa kaydırılır. Genişletme yapmak için ekranda yer olması gereklidir. Eğer AR'ye 0000'dan farklı bir sayı girilirse, b. sayı, değişiklikten kaç elemanın etkileneceğini gösterir.

EXPAND VERTICAL (DÜŞEY GENİŞLET)

EXPAND VERTICAL yazılım etiket tuşu, varolan bir devre içerisinde yeni bir basamak yaratmak için kullanılır. Bu tuşa basıldığında, imlecin bulunduğu basamaktaki tüm programlanmış elemanlar bir basamak aşağı kaydırılır.

COMPRESS HORIZONTAL/VERTICAL (YATAY/DÜŞEY SIKIŞTIR)

COMPRESS HORIZONTAL ve COMPRESS VERTICAL yazılım etiket tuşları, EXPAND tuşlarının tersini yapar.

Devre Düzenleyici

Devre düzenleyici, Şekil 7.13'teki F5 yazılım etiket tuşu ile çalıştırılır ve aşağıdaki menü görünür (Şekil 7.10):

READ NET	CREATE NET	DEL NET	REPL NET INSRT NET	EXCH NET FLIP NET	EXP COMP EDIT NET	PREV NET NEXT NET	MEM AVAI PREV MEN
----------	------------	---------	-----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Şekil 7.10

Unutulmamalıdır ki, devre düzenleyici off-line işlem yapar ve değişiklikler, düzenlenen devre varolan devrenin yerine konulmadığı sürece, etkin hale gelmeyeceklerdir. Değişikliklerin yapıldığı devre 0000 devresi haline gelir. Düzenlenmiş bir devre, yeni devre numarası verilerek, program içerisinde herhangi bir yere eklenebilir. EXCH NET ve FLIP NET birbirlerine bağlı olarak kullanılır. Bu, varolan bir

devrenin off-line düzenlenmesine ve o anda on-line olan bir devre ile yer değiştirilmesine olanak tanır. Örneğin, A devresinde bir hata varsa, bu devreyi PC'nin belleğine okuyun (off-line düzenleme). Şimdi, düzeltmeleri yapın ve EXCH NET yazılım etiket tuşuna basın. Bu, düzenlenen A devresini orijinal A devresinin yerine koyacaktır. Düzenlenen yeni devre test edilir ve eğer daha fazla düzeltme gerekiyorsa, FLIP NET, devreyi tekrar geri getirir. Bu işlem, tüm "program hataları" düzeltilinceye kadar tekrarlanabilir (bu bölümün sonundaki Şekil 7.48 ve 7.49'a bakın).

Ekran Değiştirme

Üç tip ekran vardır: mantık devresi ekranı, kısmi mantık devresi referans ekranı ve tam referans ekranı. Bu ekranlara, P190 panelindeki ekran değiştirme komutlarıyla veya bilgisayarda Alt C ile erişilebilir. Mantık devresi ekranı, düzenleme veya güç akışını izlemek içindir. Kısmi ekran, mantık devresi ekranının bazı özelliklerini korurken, klavyeden çeşitli kaydedicilere veri girişi için kullanılabilir. Bu ekran, tam referans ekranının tüm özelliklerini daha küçük bir ölçekte barındırır. Bir anda sadece dokuz referans görüntülenebilir. Buna ek olarak, ayrı fonksiyonları yetkisiz kılmak ve bir bobini AÇIK duruma zorlamak (FORCE ON) veya KAPALI duruma zorlamak (FORCE OFF) mümkündür. Bu ekranda görüntülenen PLUS MINUS fonksiyonu, 5XXXXX kaydedicisinde saklanan çift-duyarlılık sayısının nümerik işaretinin değiştirilmesine imkan tanır.

Tam referans ekranı, kaydedicilerin içeriği kadar, ayrı referansların durumlarını izlemek için de kullanılır. 54 referansa kadar görüntülenebilir. Veri, bu ekrandan, kaydedicilere ondalık, ikili veya onaltılı formatta yüklenebilir. Maksimum ondalık sayı 9999'dur. Ancak, onaltılı kod kullanılarak kaydediciye FFFF'ye kadar sayılar veya 5XXXXX kaydedici için bunun iki katı yüklenebilir. Bit döndürme fonksiyonu çalıştırılırken ikili format oldukça önemlidir. Tek tek bitler silinebilir veya kurulabilir, bir kaydedicideki tüm bitlerin kurulması veya silinmesi de mümkündür.

7.6 PROGRAMLAMA

484 ve 584 serileri aslında 884 modelden pek farklı değildir. Temel işlemler aynıdır ve merdiven mantık devresi kavramı kullanılır. Bu kavram, daha önceki bölümlerde ayrıntılarıyla tartışılmıştı. Bu bölümün sonundaki Tablo 7.6'ya özellikle eğilmek gerekir. Hangi düğümlerin ne amaçla kullanıldığını gösteren bu tablo, denetleyicinin tüm aritmetik, matris ve mantıksal fonksiyonlarını özetler. Giriş ve çıkış düğümlerinin fonksiyonları da açık bir şekilde belirtilir. Şekil 7.11, tüm menüler

arasındaki ilişkileri gösterir; bu kullanışlı referans önemlidir. Denetleyiciyi programlamaya başlamak için aşağıdaki adımlar gereklidir:

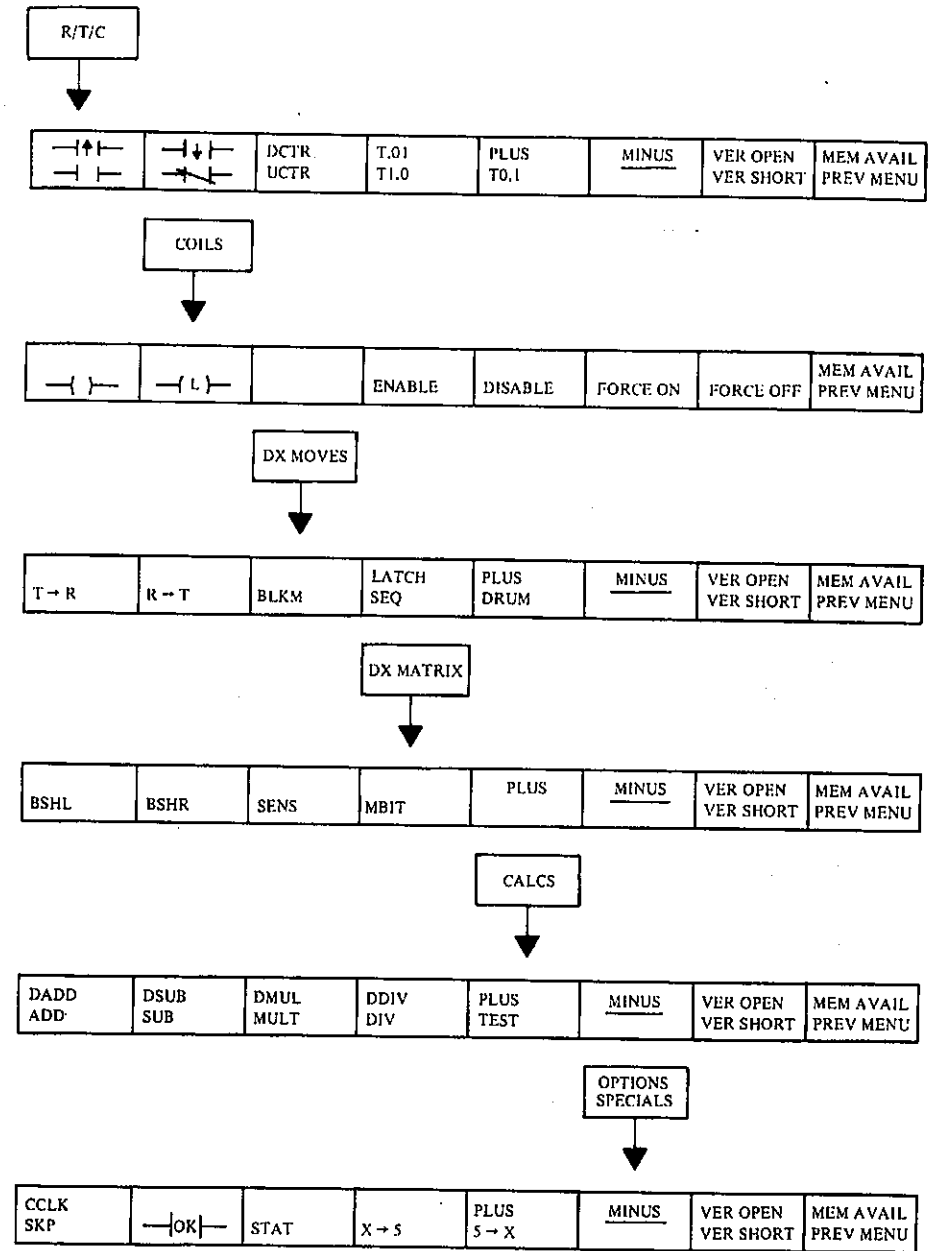
1. GOULD <CR> yazın.
2. Şekil 7.2'deki menü ekranda görünecektir.
3. 1'i seçin: 884 Operations (884 işlemleri).
4. Bu, Tablo 7.5'teki menüyü çağırır.
5. 1'i seçin: Attach to the 884A (884A'ya bağlan), bunu ana menü (F6) izler.
6. Tablo 7.5 tekrar görüntülenir; 3'ü seçin: Program Ladder Logic (Program Merdiven Mantığı).
7. F2'yi seçin: Create Network (Devre Yarat).
8. İmleç, ekranın sol üst tarafında görünecektir. Ekranın sol tarafında on-line programlamayı gösteren düşey "ELEMENT EDITOR" kelimeleri görünecektir. Bu, girilen tüm bilgilerin işlemcide saklanacağı anlamına gelir.

TABLO 7.5

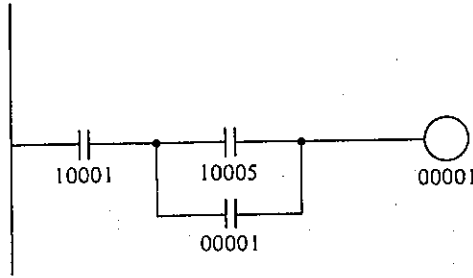
1	Attach to the 884A (884A'ya Ekle)
2	PC operations (PC işlemleri)
3	Program ladder logic (Merdiven mantığını programla)
4	Configure I/O systems (G/Ç sistemlerini düzenle)
5	Change Modbus parameters (Modbus parametrelerini değiştir)
6	Explain function keys (Fonksiyon tuşlarını açıkla)

Şekil 7.12'deki durdur/başlat motor denetim devresini programlamak için aşağıdaki gibi hareket edin:

1. R/T/C yazılım etiket tuşu F1'e basın (bakınız Şekil 7.11).
2. Assembly kaydedicisine 10001 girin (AR, ekranın sağ alt tarafındadır).
3. $\rightarrow$ tuşuna basın (F1).
4. F7'ye basın: Vertical Short.
5. İmleci sağa taşıyın (sağ oku kullanın).
6. AR'ye 10005 girin.
7. F1'e ve sonra F7'ye basın.
8. İmleci aşağıya alın ve AR'ye 00001 girin.
9. F1'e basın.
10. İmleci yukarı ve bir adım sağa taşıyın.
11. F8'i seçin: Previous Menu (önceki menü).
12. F2'yi seçin: Coils (Bobinler).
13. F1'i seçin.



Şekil 7.11



Şekil 7.12

10001 nolu NC durdur düğmesinin bir NO düğmesi olarak programlandığına dikkat edilmelidir. Bunun tam bir açıklaması Kısım 4.3'te verilmiştir.

Devre numarasını dikkatli bir şekilde not edin, böylece program daha sonra tekrar çağırılabilir; veya bobinlere ya da bağlantılara ulaşmak için SEARCH fonksiyonunu kullanın. Programlama tamamlandıktan ve program kontrol edildikten sonra programdan çıkın. Ctrl/Alt/Del'e aynı anda basın ve bilgisayarı kapatın.

Program tekrar çağırıldığında, denetleyiciyi programlamaya başlamak için, 1'den 6'ya kadar olan adımları (sayfa 183-4'deki) tekrarlayın; daha sonra devam etmeden önce AR'ye doğru devre numarasını girmeniz gerekir. F2 yerine F1'e (READ NEXT) basın, ekranın alt tarafında aşağıdaki menü görünür (Şekil 7.13):

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
READ NET	CREATE NET	DEL NET	START PC STOP PC	NETWORK ED	EXP/COMP EDIT NET	PREV NET NEXT NET	MEM AVAIL MAIN MENU

Şekil 7.13

F6'yı seçin; imleç, ekranın sol üst tarafında görünecektir. Bu noktada on-line düzenleme yapmak mümkündür. Devreye elemanlar eklenebilir ve değişiklikler yapılabilir. Değişiklik yapmak istiyorsanız, imleci ilgili elemanın üstüne getirin ve doğru yazılım etiket tuşunu kullanın. Referans numarasının değiştirilmesi gerektiğinde, doğru numarayı yazdıktan sonra <CR> 'ye basın.

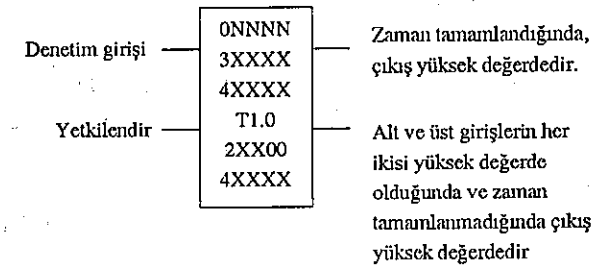
7.7 ZAMANLAYICILAR VE SAYICILAR

Zamanlayıcı fonksiyonu aşağıdaki formata uyar ve saniye, saniyenin onda biri ve saniyenin yüzde biri şeklinde programlanabilir (bakınız Şekil 7.14). Zamanlayıcılar ve sayıcılar Kısım 6.8'de açıklananlarla benzerlik gösterir. Çıkış düğümünün sadece, zamanlayıcının çalıştığı ve her iki giriş düğümünün de yüksek olduğu durumlarda yüksek olduğunu unutmayın. Alt giriş düğümü düşük olunca zamanlayıcıyı sıfırlayacaktır.

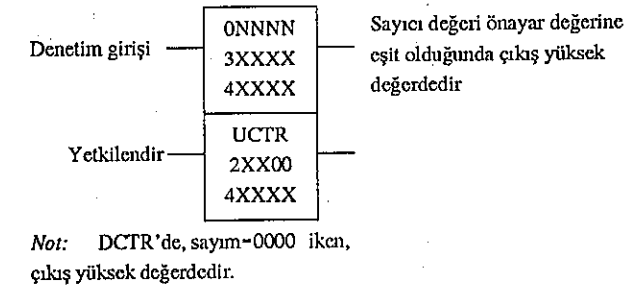
İleri-geri sayıcılar kullanılabilir ve Şekil 7.15'de gösterilen formata uyar. Denetim girişi için geçici kontak kullanın.

7.8 ARİTMETİK FONKSİYONLAR

Tek-duyarlıklı aritmetik fonksiyonlar, Şekil 7.16'da gösterilen genel formata uyar. Giriş ve çıkış düğümlerinin fonksiyonlarını belirlemek için bölüm sonundaki Tablo 7.6'yı dikkatle kontrol edin.

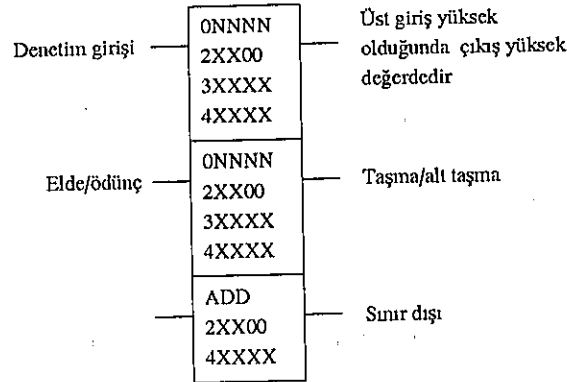


Şekil 7.14



Not: DCTR'de, sayım=0000 iken, çıkış yüksek değerdedir.

Şekil 7.15



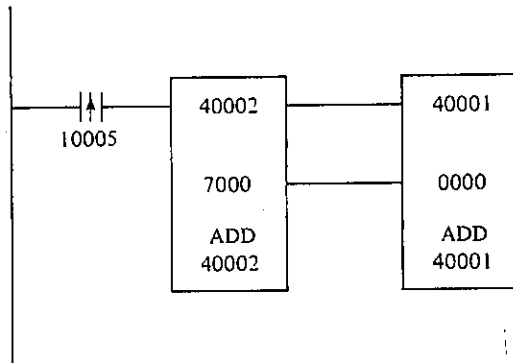
Şekil 7.16

Çift-duyarlıklı aritmetik fonksiyonlar özellikle 5XXXX kaydedicilerini kullanır. Bu kaydediciler, -9999'dan +9999'a kadar değişen işaretli sayıları içerir. Fonksiyon bloğunun üst ve orta bölümleri, bir sayı veya bir 5XXXX kaydedicisinin referansını içerir.

ADD (TOPLA)

Başlangıçta 40002 ve 40001 kaydedicileri 0000 içerir, Şekil 7.17'deki 10005 nolu düğmenin tekrarlanan kullanımı aşağıdaki sonuçları verir:

Kaydedici 40001= 0000	Kaydedici 40002= 0000
= 0000	= 7000 adım 1
= 0001	= 4000 adım 2
= 0002	= 1000 adım 3



Şekil 7.17

Adım 2 ve 3'te bir taşıma vardır ve ilk ADD (toplama) fonksiyon bloku yüksek olmuştur, bu da bir sonraki fonksiyon blokuna bir elde biti aktarılmasıyla sonuçlanır.

Çözümlü aritmetik işlem örnekleri Bölüm 4'de ve bu bölümün sonundaki çözümü örneklerde verilmiştir.

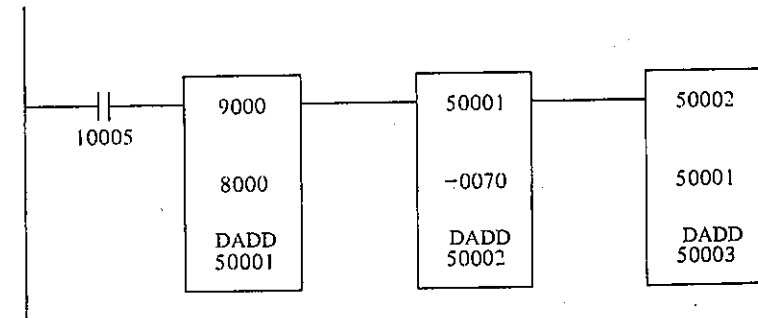
DADD (Çift-Duyarlıklı Toplama)

Şekil 7.18'deki 10005 düğmesine basılması aşağıdaki sonucu verir:

Kaydedici 50001 = 00009000 + 00008000 = 00017000
 Kaydedici 50002 = 00017000 - 00000070 = 00016930
 Kaydedici 50003 = 00016930 + 00017000 = 00033930

Bir 5XXXX kaydedicisinde saklanabilecek maksimum sayı artı veya eksi 99999999'dur. İşlem sonucunun bu sayıdan büyük olması halinde (ki bu durumda işlem yapılmaz), alt çıkış düğümü yüksek olur. (2K modelinde sadece 16 kaydedici bulunmaktadır.)

Menüde artı ve eksi işaretini elde edebilmek için, 5XXXX blokuna sayıyı girin, PREV MENU'ye basın ve CALC yazılım etiket tuşuna basarak geri dönün.



Şekil 7.18

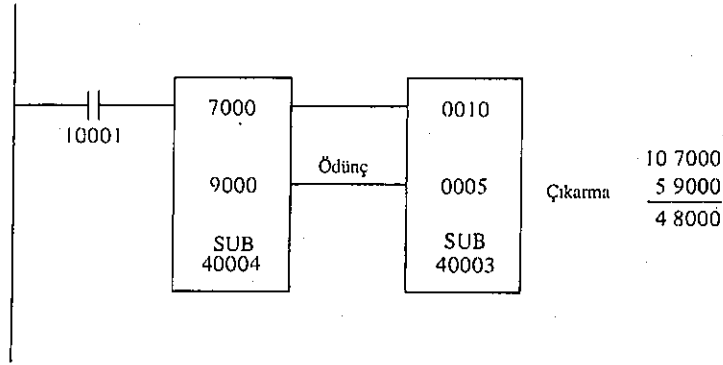
SUB (Çıkarma)

Şekil 7.19'daki 10001 düğmesine basılması 00059000'ı 00107000'dan çıkartacaktır. Sonuç, 40003 ve 40004 kaydedicilerindedir. Bu işlemi tamamlamak için iki çıkarma bloku yer değiştirir:

$$\begin{array}{r} 00107000 \\ - 00059000 \\ \hline 00048000 \end{array}$$

Kaydedici 40003 = 0004
Kaydedici 40004 = 8000

İlk çıkarma işlemi bir "ödünç alma" gerçekleştirir. Orta çıkış düğümü, bir sonraki çıkarma işleminin orta giriş düğümünü etkin duruma getirmek için yükseğe çıkar.



Şekil 7.19

DSUB (Çift-Duyarlıklı Çıkarma)

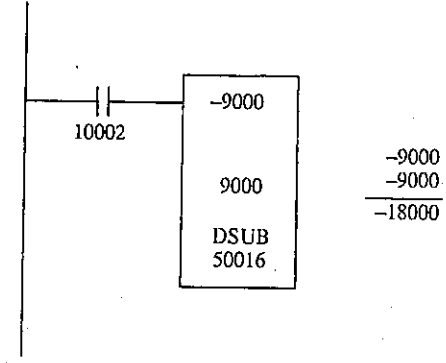
Kaydedici 50016, çıkarma işleminin sonucunu içerir (bakınız Şekil 7.20):

$$- 00009000 - 00009000 = - 00018000$$

MULT (Çarpma)

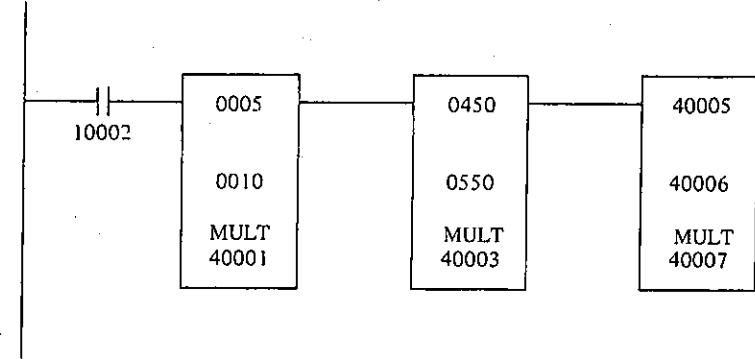
40005 ve 40006 kaydedicileri, sırasıyla 0500 ve 0700 sayılarıyla önceden yüklenmiştir. Şekil 7.21'deki 10002 düğmesine basılması aşağıdaki sonucu verecektir:

Kaydedici 40001 = 0000 Kaydedici 40002 = 0050
Kaydedici 40003 = 0024 Kaydedici 40004 = 7500
Kaydedici 40007 = 0035 Kaydedici 40008 = 0000



Şekil 7.20

Çarpmanın sonucu daima ardışık iki kaydedicide saklanır.



Şekil 7.21

DMUL (Çift-Duyarlıklı Çarpma)

Şekil 7.22'deki birinci çarpma, $-5000 \times 4500 = -22,500,000$ ile sonuçlanır. İkinci çarpma taşma nedeniyle gerçekleştirilmez. Alt çıkış düğümü yüksektir ve bobin 00060 enerjilidir.

DIV (Bölme)

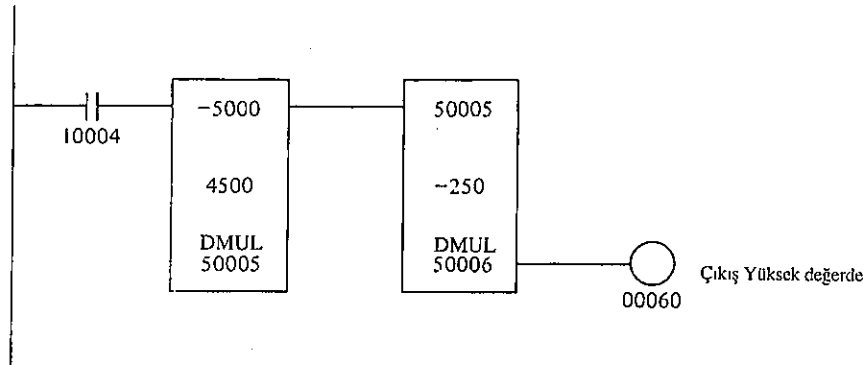
Bölünen, ardışık iki kaydedicide saklanır. Bölüm ve kalan da ardışık iki kaydedicide saklanır.

Aşağıdaki kaydediciler verilen değerlerle önceden yüklenmiştir:

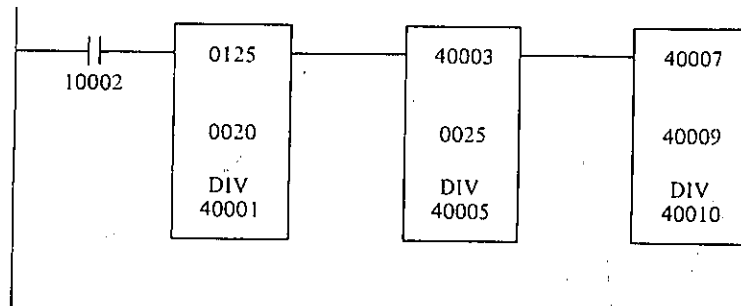
Kaydedici 40003 = 0000 Kaydedici 40004 = 7500
 Kaydedici 40007 = 0035 Kaydedici 40008 = 0000
 Kaydedici 40009 = 2400

Şekil 7.23'deki 10002 düğmesine basılması aşağıdaki sonucu verir:

Kaydedici 40001 = 0006 Kaydedici 40002 = 0005 (kalan)
 Kaydedici 40005 = 0300 Kaydedici 40006 = 0000 (kalan)
 Kaydedici 40010 = 0145 Kaydedici 40011 = 2000 (kalan)



Şekil 7.22



Şekil 7.23

DDIV (Çift-Duyarlıklı Bölme)

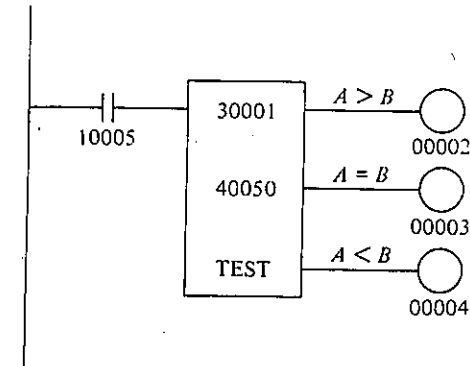
Çift-duyarlıklı bölme fonksiyonu üst değeri orta değerle böler. Bu değerler işaretlidir ve sekiz basamağa kadar uzunlukta olabilir. İşlemin sonucu bir 5XXXX kaydedicisine aktarılır. 5XXXX+1 kaydedicisi kalanı içerir. Bu işlemle yukarıda açıklanan tek-duyarlıklı işlemin temel farkı, birinde işaretli sayı kullanılmasına karşın, diğerinde işaretli sayıların kullanılmasındır.

TEST (Test Etme)

Test etme fonksiyonu, farklı giriş değerlerini karşılaştırmak için kullanılır ve iki sayının hangisinin büyük olduğunu veya eşit olup olmadıklarını belirtir. Sadece pozitif sayılar kullanılır. Bir parmak kumandalı döner düğme anahtarı, giriş modülü 30001'e bağlanır ve 500'e ayarlanır. 40050 kaydedicisindeki değer 500'den büyük ise, bobin 00004 enerjili duruma gelir; 40050 kaydedicisindeki değer 500'e eşit ise, bobin 00003 yüksek değer alır; ve 500'den küçükse, bobin 00002 enerjili duruma gelir (bakınız Şekil 7.24).

7.9 VERİ AKTARMA

Veri aktarma (DX) fonksiyonları, tablodan-kaydediciye, kaydediciden-tabloya ve blok taşımalarından oluşur. Bir kaydedici, verinin saklanabildiği, PLC'nin belleğindeki bir yerleşimdir. Tablo bir ardışık kaydediciler grubudur. Blok taşıma, verinin, bellekteki bir alandan diğer bir alana aktarılmasına olanak tanır. DX taşımaları arasında sıralayıcı, tamburalı denetleyici ve mandallama işlemleri sayılabilir. Son üç işlem, 584 denetleyicisinde bulunmaz; bu nedenle daha detaylı açıklanacaktır.



Şekil 7.24

R - T

Kaydediciden-tabloya (R-T) işlemi, çeşitli ölçüm cihazı okumalarının bir kaydedici tablosunda saklanmasıdır. İşlemin tam bir açıklaması için Tablo 6.16'ya bakın. Orta giriş düğümü mevcuttur ve işaretçi değerinin artmasını engelleyebilir. *Giriş sinyali için geçici bir kontak kullanın.*

T - R

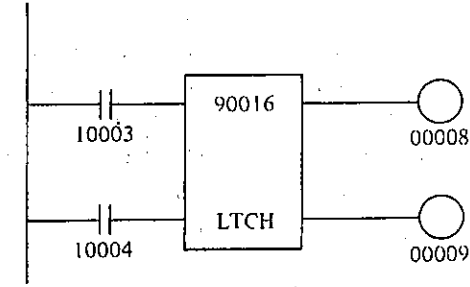
Tablodan-kaydediciye (T-R) taşıma, saklanan verinin geri alınmasına olanak tanır. Temelde R-T işleminin tersidir (bakınız Şekil 6.17). Orta giriş düğümü burada da mevcuttur. 2XX00 sıralayıcılarına da referans yapılabilir. *Giriş sinyali olarak geçici bir kontak kullanın.*

BLKM (Blok Taşıma)

Blok taşıma fonksiyonu, bir kaydedici tablosunun veya ayrık bilgi tablosunun tamamını, bir taramada bir başka tabloya kopyalar. Bu fonksiyonda bir işaretçi kaydedicisi kullanılmaz (bakınız Şekil 6.19). *Blok taşıma, bir bobinin yetkisiz durumunu geçersiz kılar (ezer) ve bu nedenle çıkışı enerjili duruma getirebilir.*

LTCH (Mandal)

Mandal fonksiyonu, iki farklı sinyalin röleyi açmak ve kapamak için kullanıldığı sıradan mandallama rölesiyle aynı işlemi gerçekleştirir. Şekil 7.25'deki 10003 düğmesine basıldığı zaman mandal ayarlanır; yani 00008 bobini enerjili duruma gelir. 10004 düğmesine basıldığı zaman bobin 00008 enerjisiz duruma ve bobin 00009 enerjili duruma getirilir; bu da mandalı sıfırlar. Üst çıkış, sadece üst giriş düğümü yüksek değerde olduğu zaman yüksek değerdedir ve mandal her iki giriş yüksek değerde olduğu zaman da sıfırlanır. Mandal durumu bir güç arızası yoluyla sağlanır.



Şekil 7.25

Aşağıdaki doğruluk tablosu geçerlidir:

10003	10004	00008	00009
0	0	Değişiklik yok	
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1

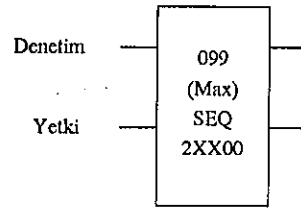
(7.4)

Mandallama bobini (L) de kullanılabilir. Mandallama bobini, bir güç arızasından sonra, öncekiyle aynı durumu varsayacaktır. Denetleyicide veya alanda veya ikisinde birden baş gösteren bir güç arızasının, tüm çıkış sinyallerini kapalı duruma getireceği unutulmamalıdır. Mandallama bobini, sadece hiçbir dış NC düğmesi kullanılmazsa çalışacaktır. Bu nedenle, bilinen durdur/başlat motor devresi mandallama bobini ile mandallanamaz.

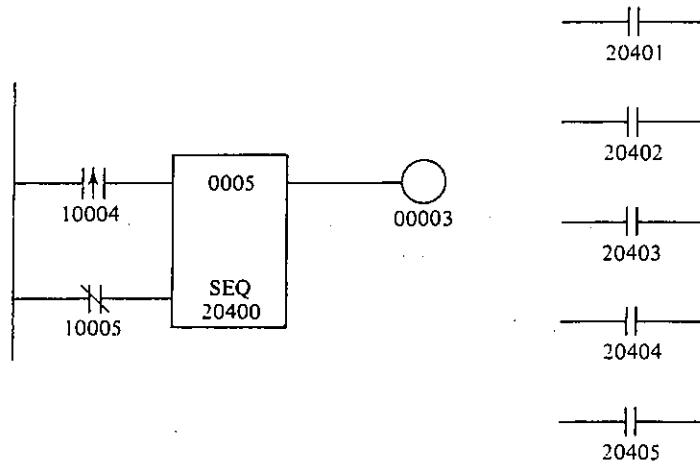
Sıralayıcı

Sıralayıcı işlemi, her giriş darbesinin röleyi bir adım ileri götürdüğü kademeli röle ile aynı fonksiyonu gerçekleştirir. 99 kademeli 32 sıralayıcı mevcuttur. Üst giriş, işlemi denetler ve üst bölüm, mevcut kademelerin sayısını belirler (bakınız Şekil 7.26). Alt giriş, düşük olduğunda sıralayıcıyı sıfırlar. Üst giriş, sıralayıcı üst bölümde belirtilen maksimum kademeye ulaşınca yükseğe çıkar. Alt çıkış, üst giriş yüksek ve alt giriş düşük olduğu zaman yüksek olur.

Şekil 7.27'deki 10004 düğmesine (geçici kontak) basıldığı zaman, sıralayıcı bir kademe ilerler ve 20401 kontağı kapanır. Düğmeye tekrar basılması, 20402 kontağını kapatıp 20401 kontağını açarak, sıralayıcıyı ilerletecektir. Bu düğmeye tekrar basılması, sıralayıcıyı maksimum sayıya ulaşana kadar ilerletecektir. 10005'e basılması sıralayıcıyı sıfırlar ve böylece sayıl tekrarlanabilir. Bu sıralayıcı işlemi çok fonksiyoneldir ve sıralayıcıyı arzu edilen herhangi bir konuma ayarlamak için sayıcılarla ve kaydedicilerle birlikte kullanılabilir (bakınız Şekil 4.9).



Şekil 7.26

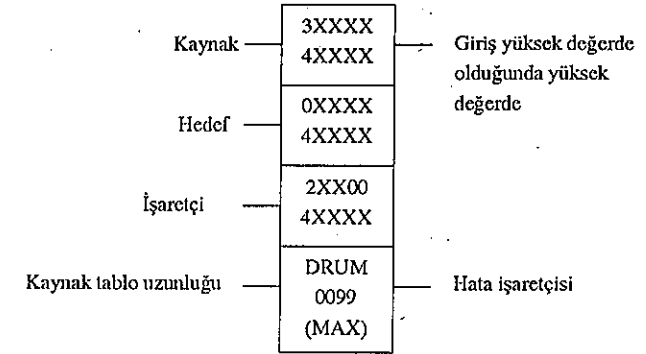


Şekil 7.27

DRUM

Tambur fonksiyonu, tablodan-kaydediciye işlemi ile karşılaştırılabilir. Ardışık kaydedicilerin içeriklerini çıkış noktalarına veya diğer kaydedicilere kopyalamak için kullanılabilir. Liste halinde sıralı veya toplu işler için çok kullanışlıdır.

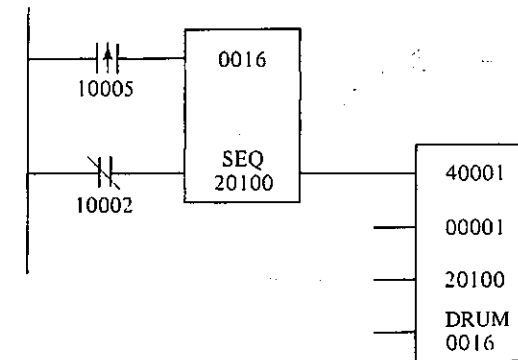
Tambur fonksiyonu, bir giriş ve iki çıkış düğümlü dört bölümden oluşur (bakınız Şekil 7.28). Üst bölüm kaynak kaydedicisidir, ikinci bölüm varış kaydedicisini veya ayrık çıkışları içerir, üçüncü bölüm işaretçi kaydedicisini veya sıralayıcıyı içerir; dördüncü bölüm ise tablonun uzunluğunu belirtir.



Şekil 7.28

İşaretçi değeri tablo uzunluğundan büyük ve giriş düğümü yüksek olduğu zaman, alt çıkış düğümü yüksek olacaktır.

Şekil 7.29'daki tamburalı denetleyicinin üst bölümü, alt bölümle birlikte, kaynak kaydedicilerinin 40001-40016 olduğunu gösterir. İkinci bölüm, varış yerinin 00001'den 00016'ya kadar olan çıkışlardan oluştuğunu gösterir.



Şekil 7.29

40001-40016 nolu kaydedicilere aşağıdaki onaltılı sayılar yüklenmiştir (reçete):

40001 - 0001	40005 - 0010	40009 - 0100	40013 - 1000
40002 - 0002	40006 - 0020	40010 - 0200	40014 - 2000
40003 - 0004	40007 - 0040	40011 - 0400	40015 - 4000
40004 - 0008	40008 - 0080	40012 - 0800	40016 - 8000

10002 düğmesine basılması, sıralayıcıyı 0000'a sıfırlar ve kaydedici 20100'daki işaretçi değeri bunu gösterir. 10005 düğmesine basılınca işaretçiyi artırır ve 40001 kaydedicisinin içeriği hedef modüle kopyalanır; çıkış bobini 00016 yüksek durumda olacaktır. 10005 düğmesine tekrar basılması işaretçiyi bir kez daha artıracaktır. İşaretçi değeri 2'dir ve kaynak tablosundaki ikinci kaydedicinin içeriği, çıkış veya hedef modülüne kopyalanır. Bu nedenle, 00015 çıkışı yüksek olacaktır. 10005 düğmesine tekrar tekrar basılması, ardışık çıkış noktalarını görünüşte ters sırada enerjili duruma getirecektir.

İşaretçi değeri 16 olunca, onaltılı eşdeğeri 8000 olan 40016 nolu kaydedicinin içeriği kopyalanır ve 00001 nolu çıkış bobini yükseğe çıkar. Bu tambur işlemi ile onaltı çıkış noktası denetlenir. Tablonun kaydedicilerine önceden farklı değerler yüklenerek, farklı çıkış yapıları elde edilir. 40001 kaydedicisinde 000F varsa, 10005 düğmesine ilk defa basılması 00001-00004 çıkış noktalarını yükseltecektir. Kaynak tablosundaki kaydedicilerin seçimi isteğe bağlıdır, ancak ardışık kaydediciler olmaları gerekir.

Kaydediciler, aritmetik ve mantık fonksiyonlar kullanılarak program denetimi altında yüklenebilir. Ayrıca bir PC klavyesinden kaydediciye doğrudan veri girmek de mümkündür. Ekranı değiştirmek için Alt/C'ye basın, daha sonra kısmi ekran için F6'ya veya tam referans ekranı için F5'e basın. Kısmi ekran, merdiven mantık devresini olduğu kadar kaydedicilerin içeriklerini de görüntüler. Kısmi ekranın seçiminden sonra, imleç ekranın referans alanına getirilir. Gerekli kaydedici numarasını AR'ye girin ve F1'e basın. Kaydedici numarası ve içeriği ekrana gelecektir. İçeriği değiştirmek için, yeni değeri AR kaydedicisine girin ve daha sonra <CR> tuşuna basın. Ondalık, onaltılı veya ikili gösterimi seçin. Ek kaydediciler girmek için PgDn tuşunu kullanın. 9999'dan daha büyük sayıları girmek için, ondalık, onaltılık, veya ikili sayılar kullanılmalıdır.

Tambur ekranını çağırmak için imleci mantık alanındaki tambur fonksiyonunun üzerine getirin ve DRUM yazılım etiket tuşu olan F1'e basın. Bu ekran, reçetelerin saklandığı çeşitli kaydedicilerin bit desenlerinin yanı sıra tamburun kaynak ve varı yerini de gösterir. Kaydedicilerin içerikleri ayar (set) ve silme komutlarıyla değiştirilebilir.

7.10 MATRİS FONKSİYONLARI

Aşağıdaki fonksiyonlar programcının kaydediciler ve ayrık çıkışlar üzerinde mantıksal işlemler yapmasını mümkün kılar. Bir kaydedicideki tek tek bitler sağa veya sola kaydırılabilir. Bu bitler, sıfır veya bir değerine göre incelenebilir ve değiştirilebilir. Bu fonksiyonlar temelde 584 modelindekiyle aynıdır. Bir kaydedici 16 bitten oluşur ve ayrık bilgiler, 16'lık gruplar şeklinde işlenir veya kullanılırlar. Bir kaydediciler grubu matris olarak adlandırılır ve bir matrisin uzunluğu fonksiyon bloğunun alt bölümünde de gösterildiği gibi, 1 ile 100 arasında değişebilir (bu bölümün sonundaki Tablo 7.6'ya bakın). *Ayrık çıkışlar 16'lık gruplar şeklinde kümelenir.* Böylece dört kaydedicili bir matris, $4 \times 16 = 64$ bit içerir. Aynı büyüklükteki bir matris ayrık çıkışlar için kullanılırsa, *64 bobin içerir.*

Bitler, soldan sağa doğru numaralanır ve bit ağırlıkları sağdan sola doğrudur (Şekil 7.30). Eğer bir bit deseni, 0000 0000 0000 0111 ise, değeri 7 dir. Bu, $4 + 2 + 1$ 'in toplanmasıyla elde edilir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	08	04	02	01

Şekil 7.30

BSHL (Sola Bit Kaydırma)

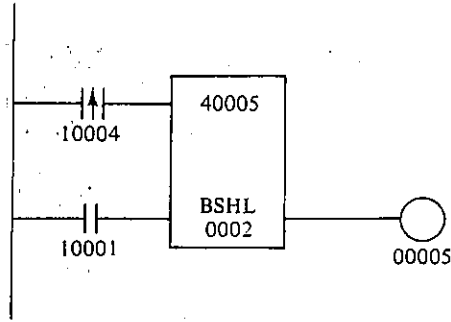
Sola bit kaydırma fonksiyonu, denetleyicinin her taramasında matristeki bitleri, bir konum sola kaydırır. Şekil 7.31'deki 10004 düğmesine basılınca, üst giriş yüksek olur ve 40005 ve 40006 kaydedicilerindeki tüm bitler bir konum sola taşınır. İki kaydedicinin içerikleri, alt bölümde 0002 ile gösterildiği gibi kaydırılır. Eğer dışarı kaydırılan bit bir ise, çıkış bobini 00005 enerjili duruma gelir. 10001 düğmesine 10004 ile birlikte basılınca bir tane 1, boş olan konuma kaydırılır; basılmazsa bir tane sıfır kaydırılır.

Kaydırma işlemleri kaydırmalı-kaydedici uygulamaları için kullanışlıdır. (Bu işlem, bir ikili sayıyı 2 ile çarpacaktır.)

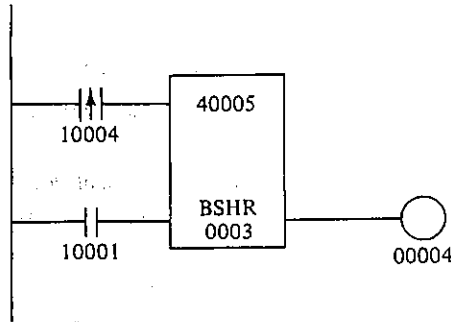
BSHR (Sağa Kaydırma)

Sağa kaydırma fonksiyonu, denetleyicinin her taramasında matristeki veya kaydedicideki bitleri bir konum sağa kaydırır. Şekil 7.32'deki 10004 düğmesine basılınca, üst giriş yüksek olur ve 40005-40007 kaydedicilerindeki tüm bitler sağa

doğru bir konum kaydırılır. Eğer dışarı kaydırılan bit 1 ise, çıkış bobini 00004 enerjili duruma gelir. 10001 düğmesine 10004 ile birlikte basılırsa, bir 1 boş olan konuma kaydırılır; basılmazsa bir 0 kaydırılır. Çıkış bobini 00004, dışarı kaydırılan bitin 1 mi 0 mı olduğunu gösterir. (Bu işlem, ikili sayıyı üzerinde 2'ye böler.)



Şekil 7.31



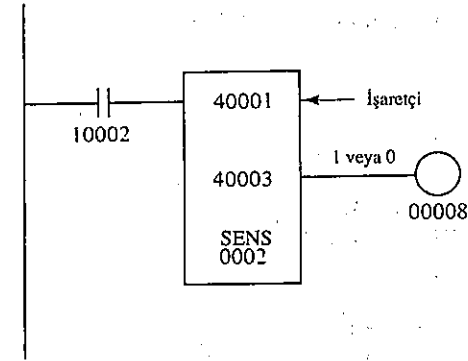
Şekil 7.32

SENS (Bit Algılama)

Bit algılama işlemi, üst bölümdeki işaretçi tarafından belirtilen bitleri test eder. Bu, bir 3XXXX giriş kaydedicisi, bir 4XXXX tutucu kaydedici veya 1600'e kadar bir sabit olabilir. Orta bölüm, bitleri test edilecek kaydediciyi veya ayrı noktaları içerir. Alt bölüm, matris uzunluğunu gösterir.

Test edilen bit yüksekse orta çıkış düğümü yüksek; aksi takdirde düşük olur. 40001 kaydedicisinin içeriğinin 18 olduğunu varsayarak, 10002 düğmesine basılması,

kaydedici 40004'teki 2. biti test edecektir. Eğer bu bit yüksek değerde ise, çıkış 00008'de yüksek olacaktır (bakınız Şekil 7.33).



Şekil 7.33

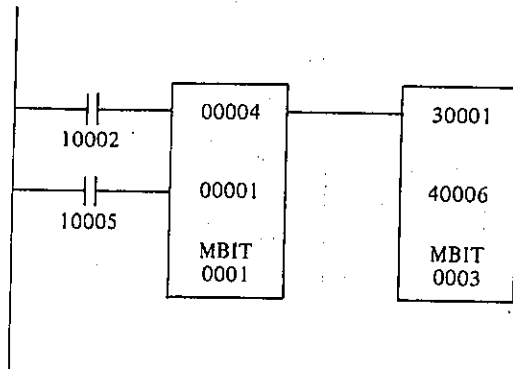
MBIT (Bit Değiştirme)

Bit değiştirme fonksiyonu, programcının bir matris içerisindeki tek tek bitleri değiştirmesine olanak tanır. Her taramada sadece bir bit değiştirilebilir.

Üst bölüm, değiştirilecek biti denetleyen işaretçiyi içerir. Orta bölüm, bir matrisin kaydedicisini veya değiştirilecek ayrı çıkış noktasını içerir. Alt bölüm matris uzunluğunu gösterir.

Orta giriş düğümü, bitlerin kurulmuş (set) ya da sıfırlanmış (reset) olduğunu belirlerken, üst giriş düğümü ise işlemi denetler. Bu giriş düğümü yüksek ise, bit kurulur (set).

Üst çıkış düğümü, işlem sırasında yüksek olur. Değiştirilen bit yetkisiz kılınmış bir ayrı çıkış ise orta çıkış düğümü yüksek olur. Alt çıkış düğümü, işaretçi değeri sıfır veya matris uzunluğundan büyük olduğu zaman yüksek olur. 10002 düğmesine basılınca, ayrı çıkış bobini 00004 enerjisiz duruma gelir. Eğer 10002 düğmesi, 10005 girişi ile birlikte etkin kılınırsa, bu bobin enerjili duruma gelir. MBIT bloğunun üst bölümündeki sayının değiştirilmesi, farklı çıkış noktalarını seçecektir (bakınız Şekil 7.34).



Şekil 7.34

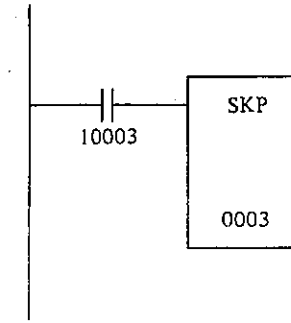
30001 kaydedicisine bir parmak kumandalı döner düğme bağlanır ve parmak kumandalı döner düğmenin kurulması, 40006 kaydedicisindeki hangi bitin sıfırlanacağını belirler (orta giriş düğümü bağlı değildir). Örneğin 1, bit 1'i sıfırlayacaktır; 3, 40006 kaydedicisinin 3.bitini; 21 ise 40007'nin 5.bitini sıfırlayacaktır.

7.11 ÖZEL FONKSİYONLAR

SKP (Atlama)

Bu fonksiyon, bir ardışık devreler grubunun taranan mantıksal çözümünden atlanmasına olanak tanır. Bu devreler tarafından denetlenen tüm bobinlerin durumu ve kaydedicilerin içerikleri, atlandıkları zaman değiştirilmez. Bu fonksiyon, denetleyicinin tarama süresini azaltmak için kullanılır. Fonksiyon bloku, sadece atlanacak devrelerin sayısını gösteren bir bölüm içerir. Sıfır, mevcut devrelerin kalan kısmını gösterir. Bir 4XXXX kaydedicisi bu amaç için kullanılabilir; içeriği atlanacak devre sayısını belirler.

Şekil 7.35'teki 10003 düğmesine basılınca, üst giriş yüksek olur. Mevcut devrenin kalan kısmı ve sonraki 2 devre atlanır. Atlama fonksiyonunun bulunduğu devre atlanacak birinci devre olarak sayılır.



Şekil 7.35

STAT (Durum veya OK Fonksiyonu)

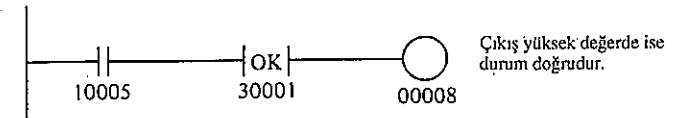
Bu fonksiyon, tüm referansların durumunu veya sağlığını kontrol etmek için kullanılır (Şekil 7.36). Bu fonksiyon ayrıca G/Ç modüllerinin durumlarını kontrol etmek için de kullanılabilir. 10 kaydedicili bir tablo, 10 adede kadar hatayı belirtmek için oluşturulur (Şekil 7.37). 40030 kaydedicisine 1 girin ve bir G/Ç modülünü "çekin". Çıkış bobini 00010 enerjili duruma gelecektir. Modül numarası program denetimi altında kaydedici 40031'e girilir. 40020 işaretçi kaydedicisi bir hatayı belirtir. Diğer bir modülü çekin, bu modülün numarası kaydedici 40032'de saklanır. 40020 kaydedicisi şimdi 2 sayısını içerir.

İki hatalı modülün sonucu olarak, iki kaydedici etkilenir:

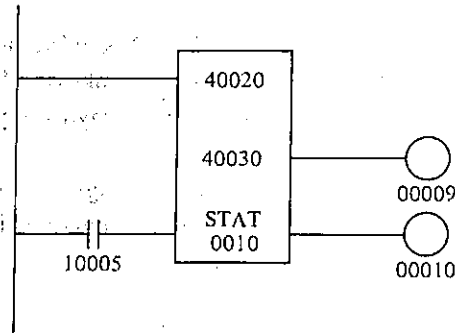
Kaydedici 40031 = 0104	Raf 1, yuva 4
Kaydedici 40031 = 0202	Raf 2, yuva 2

İki modülü tekrar ekleyin ve işaretçiyi sıfırlamak ve kaydedicileri silmek için 10005 düğmesine basın.

Üst giriş güç alınca alınca, üst çıkış gücü geçirir ve orta çıkış tablonun dolu olduğunu gösterir. Alt çıkış, hatalı bir durumu gösteren bir alarm sesi vermek için kullanılabilir.



Şekil 7.36



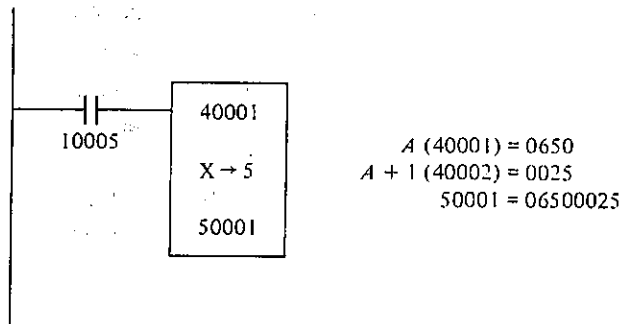
Şekil 7.37

Tekten-Çift-Duyarlılığa Dönüştürme

Bu fonksiyon, tek-duyarlıklı kaydedicilerin içeriklerini bir çiftduyarlıklı kaydediciye kopyalamak için kullanılabilir.

Üst blok bir sayı veya bir kaydedici olabilir. Eğer bir kaydedici kullanılırsa, ardışık A ve A+1 gibi iki kaydedicilerin içeriği 5XXXX kaydedicisine girilir.

Üst giriş düğümü yüksek olduğunda, üst çıkış düğümü de yüksektir; alt çıkış düğümü bir hatayı belirtir. Şekil 7.38'deki 10005 düğmesine basılması, 40001 ve 40002 kaydedicilerinin içeriklerini 50001 kaydedicisine yerleştirir.

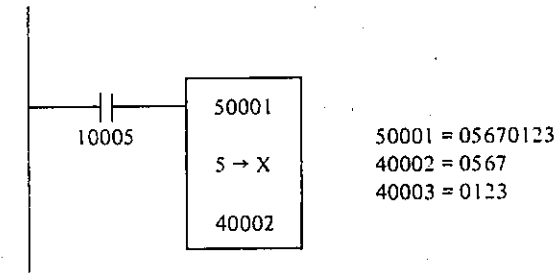


Şekil 7.38

Çiftten-Tek-Duyarlılığa Dönüştürme

Bu işlem, bir öncekinin tersidir. 5XXXX kaydedicisinin içeriğini ardışık iki tek-duyarlıklı kaydediciye koyar. Şekil 7.39'daki 10005 düğmesine basılması, 50001 kaydedicisinin içeriğini tek-duyarlıklı iki kaydediciye yerleştirir.

5XXXX kaydedicisi negatif bir sayı içerdiğinde üst çıkış yüksek değerdedir. Alt çıkış düğümü bir hatayı gösterir; bu durumda hiçbir işlem gerçekleştirilmez. Bu durumda üst çıkış düğümü düşük kalır.



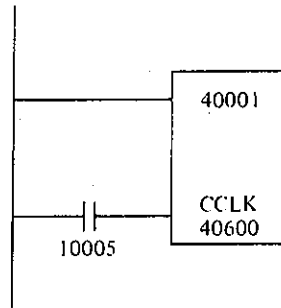
Şekil 7.39

Gerçek-Zamanlı Saat

Mevcut olması halinde gerçek-zaman saati Şekil 7.40'da gösterildiği gibi programlanır. 40001'den 40007'ye kadar olan kaydedicileri aşağıdaki verilerle önceden yükleyin.

40001	Haftanın Günü	1-7	40600	Haftanın Günü
40002	Ay	1-12	40601	Ay
40003	Ayın Günü	1-31	40602	Gün
40004	Yıl	0-99	40603	Yıl
40005	Günün Saati	0-23	40604	Saatler
40006	Dakikalar	0-59	40605	Dakikalar
40007	Saniyeler	0-59	40606	Saniyeler

10005 düğmesine basılması, saati istenilen zamana ayarlar. Zaman, 40600-40606 kaydedicilerinde görüntülenir. Saatin doğru bir şekilde kurulmasından sonra, 10005 kontağı iptal edilebilir.



Şekil 7.40

7.12 YAZILIM

Gould AS-DIBM-004 ve PG-DIBM-004 yükleme, kayıt ve kontrol yazılımı, programcının devrelerin tümünü veya bir kısmını disket üzerinde saklamasını sağlar. Kaydedicilerin içerikleri ve düzenlemesi de saklanabilir. Tüm menülerin açıklamaları ve saklama, kaydetme ve kontrolün nasıl yapılacağına ait talimatlar, bu kitabın kapsamı dışındadır; okura, Gould 884 El Kitabı'nın ilgili bölümlerine bakması tavsiye edilir.

Yazılımı PC'ye yüklemek için Bölüm 7.3'teki 9. adımda verilen işlemi yapın. 884 işlem diski kelimelerini, yükleme, kayıt ve kontrol diskine değiştirerek oradan devam edin. Şekil 7.2, yeni yazılımın yüklenmiş olup olmadığını belirtecektir. "Load, Record, Verify" bir seçenek olarak görünmelidir. Bu noktadan itibaren, programları saklamak ve geri almak için tüm ekran talimatlarını izleyin.

Gould AS-DIBM-006 merdiven liste yazılımı, programcının, merdiven listesine başlık ve komut eklemesini sağlar. Bu özellik, gelecekte dönüp bakılmasını kolaylaştırır ve bilgisayar listelerinde kullanılan REM cümlelerine benzer.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

ÖRNEK T7.1

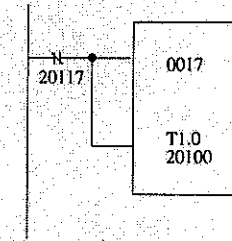
Her saniyede bir konum ilerleyen bir çevrimsel sıralayıcı devre tasarlayın. Toplam 16 adım gerekmektedir.

Şekil 7.41'e bakın. Zamanlayıcı, sıralayıcıyı her saniyede bir adım ilerletir; yani, 20101 nolu kontak bir saniye süreyle kapanır; daha sonra, kontak 20101 açılır, kontak 20102 kapanır. NC kontağı 20117, zamanlayıcıyı/sıralayıcıyı sıfırlar.

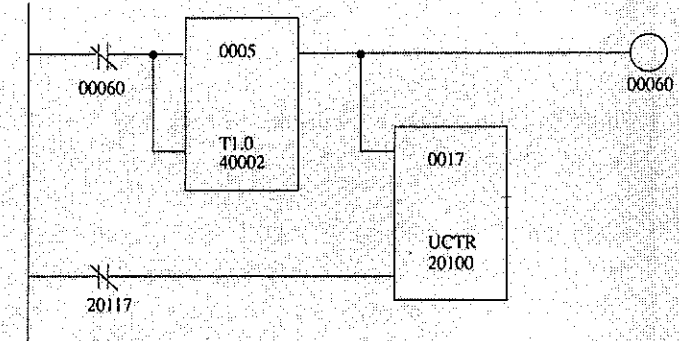
ÖRNEK T7.2

Örnek T7.1'deki devreyi, sıralayıcıyı her 5 saniyede ilerletecek şekilde tekrar tasarlayın.

Şekil 7.42'ye bakın.



Şekil 7.41

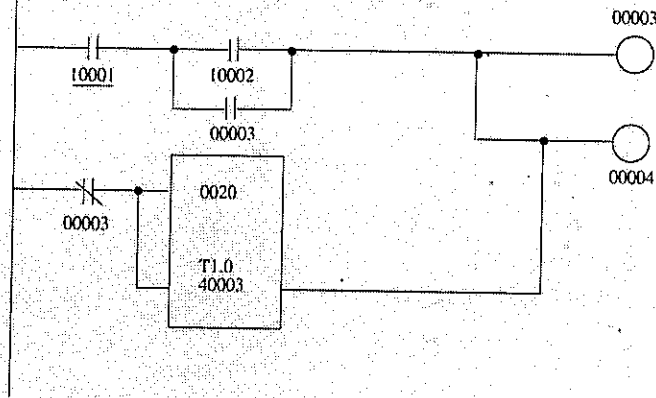


Şekil 7.42

ÖRNEK T7.3

İki motoru aynı anda çalıştıran, ancak birini diğerinden 20 saniye sonra durduran bir denetim devresi tasarlayın.

Şekil 7.43'e bakın.



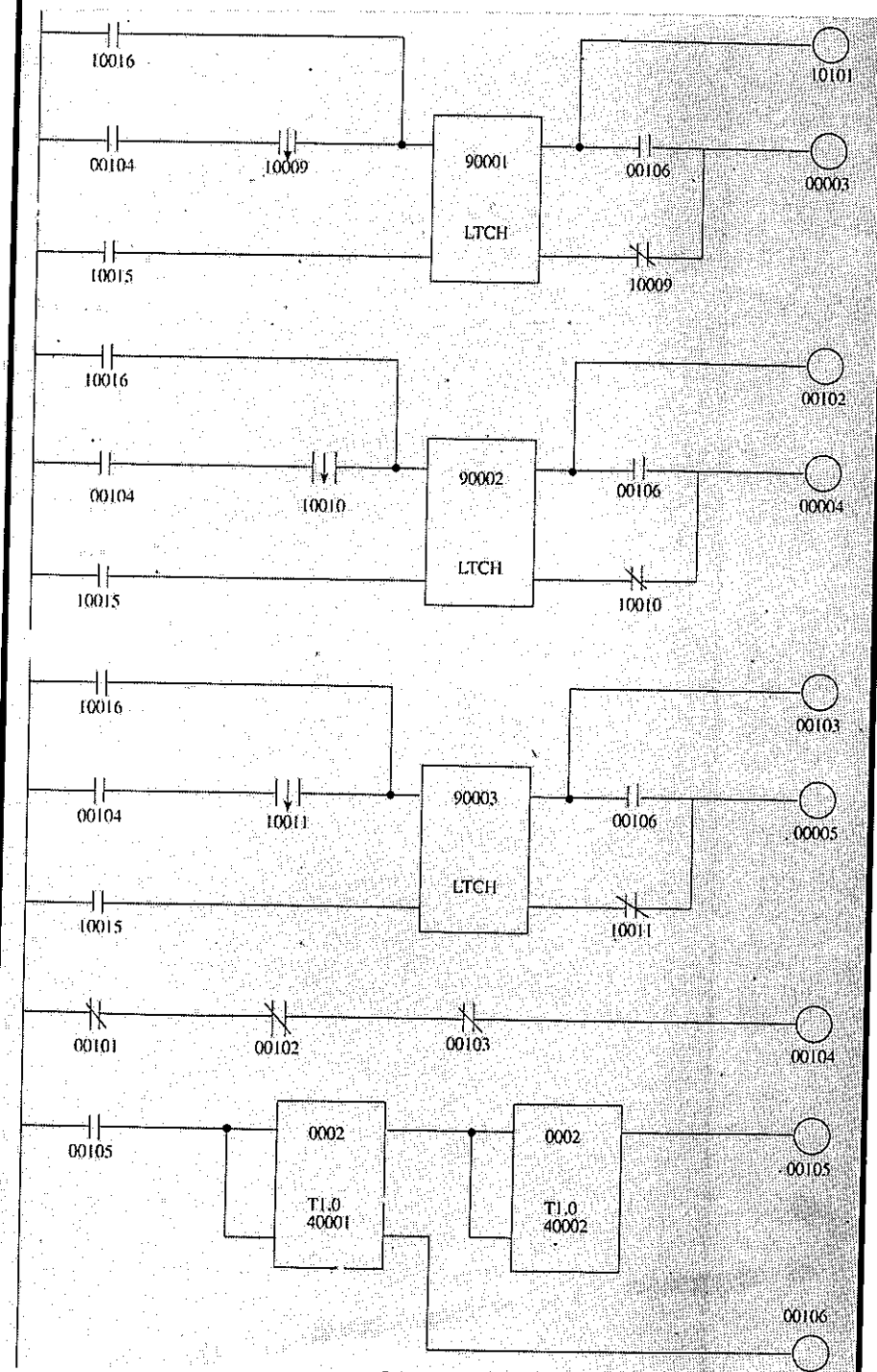
Şekil 7.43

ÖRNEK T7.4

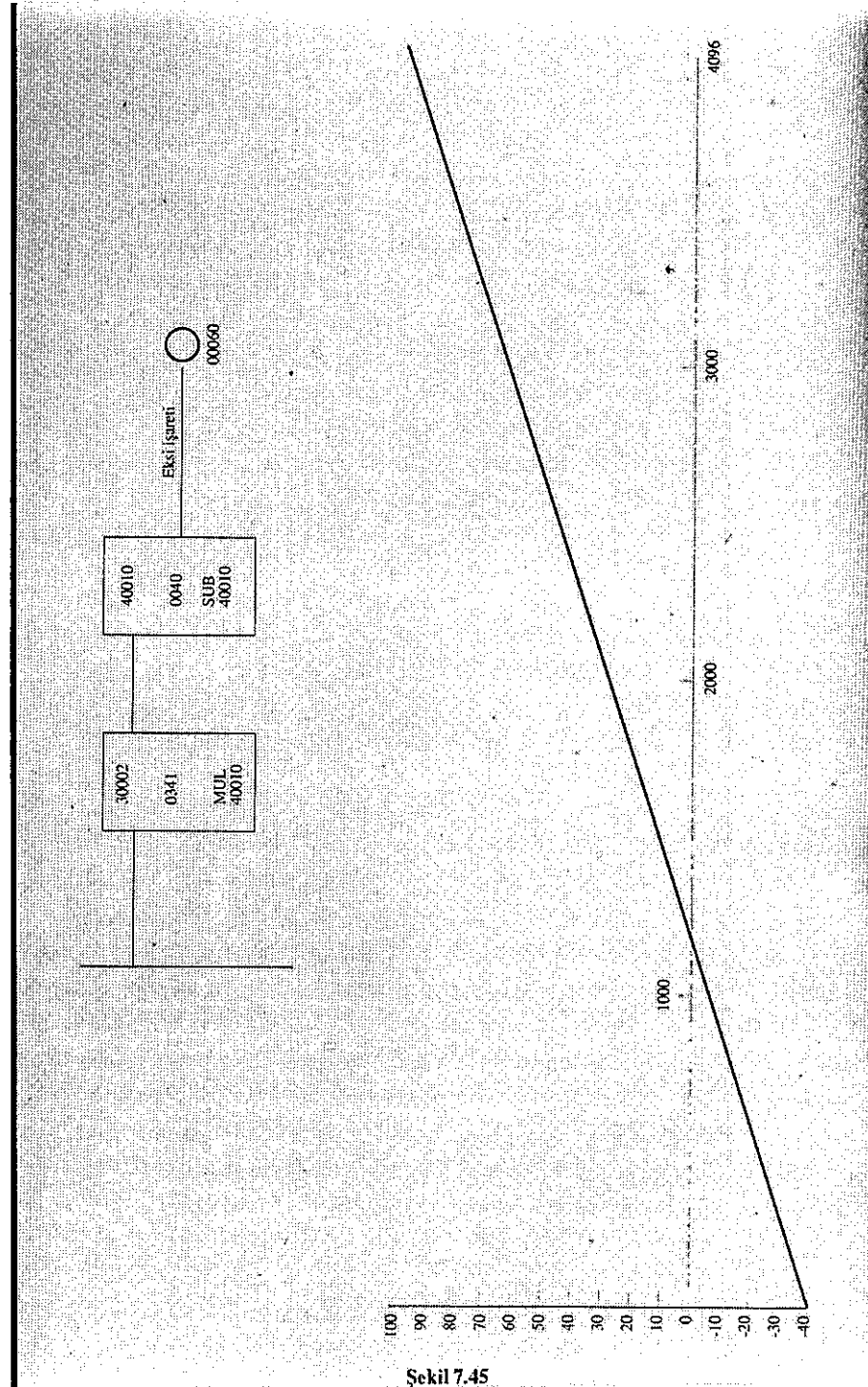
Üç alarm sinyali için bir alarm devresi tasarlayın. Sinyal alındığında karşılık gelen ışık yanıp söner. Alınan sonraki alarmlar sürekli yanan bir lambayla belirtilecektir. Operatör alarmı aldıktan sonra, ışık yanıp sönmekten sürekli yanık kalır. Hata düzeltildiği zaman sürekli yanan ışık kapanır.

Şekil 7.44'e bakın. Alarm sinyalleri, 10009, 10010, ve 10011 nolu giriş sinyalleri ile gösterilir. Normal çalışma koşullarında bu sinyaller yüksek değerdedir.

İşlem sırası şöyledir: alarm 10009'un alındığını varsayın. Bir tarama süresi darbesi, 10009 geçici kontağı yoluyla, mandal 90001 tarafından alınır. Mandal açılacaktır (üst çıkış enerjili duruma gelir). Çıkış bobini 00003, zamanlayıcı çıkışı 00106 tarafından belirlenen hızda yanıp sönecektir. Çıkış bobini 00101 enerjilenerek çıkış bobini 00104'ün kapatılmasına neden olur; 00104 kontakları açılarak daha sonraki alarmların yanıp sönen ışığı açmalarını önler. Eğer bu anda 10010 alarmı alınır, mandal 90002'yi etkilemeyecektir. Buna karşılık, mandalın alt çıkışındaki 10010 NC kontağı kapanarak, 00004 nolu bobin için sürekli bir çıkış sağlayacaktır. Eğer alındı düğmesi 10015'e basılırsa, mandal 90001 geriye atlayacak ve çıkış ışığı 00003'de 00004'de sürekli açık olacaktır. Hata giderildikten sonra ışık kapanacaktır. Test düğmesi 10016, alındı düğmesine basılıncaya kadar tüm ışıkların yanıp sönmeye neden olacaktır.



Şekil 7.44



Şekil 7.45

ÖRNEK T7.5

-40 ile +100 arasında değişen bir giriş değişkeni, 1'den 5 V'a kadar olan bir transdüser ve bir B875-001 analog giriş modülüne bağlanmıştır. Doğru bir şekilde ölçeklenen değeri bir kaydedicide saklamak için bir devre tasarlayın. Giriş kaydedicisi 30002'yi kullanın.

Şekil 7.45'e bakın. Giriş sinyalinin toplam aralığı, 140'dır; bu da A/D modülünün 4096 adımını gösterir. Bu nedenle oran, $140 / 4096 = 0.03417$ 'dir. Çarpma faktörünü elde etmek için bu sayıyı 10,000 ile çarpın ve 40 sapmasını çıkarın. Cevap, 40010 kaydedicisinde saklanır.

ÖRNEK T7.6

Şekil 7.46'da gösterilen devreyi çözün.

Şekil 7.46'daki 10003 düğmesine basılması, aşağıdaki işlemin meydana gelmesine neden olacaktır:

$$450 \times 550 = 247,500$$

Bir kaydedici sadece dört haneyi saklayabildiğinden, iki kaydedici kullanılır.

$$\text{Kaydedici 40001} = 0024$$

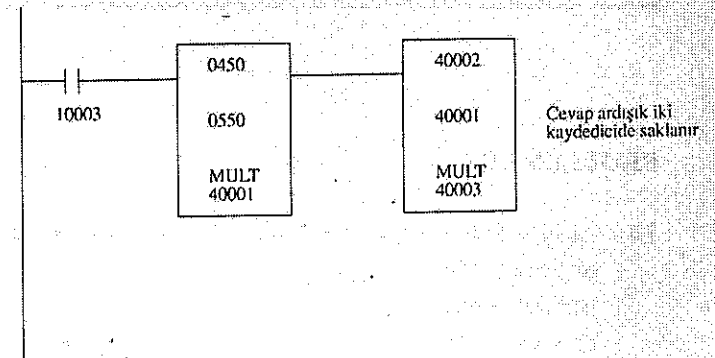
$$\text{Kaydedici 40002} = 7500$$

İkinci çarpma bloku, iki kaydedicinin içeriklerini çarpıp ve sonucu 40003 ve 40004 kaydedicilerinde saklar. $7500 \times 24 = 180,000$.

$$\text{Kaydedici 40003} = 0018$$

$$\text{Kaydedici 40004} = 0000$$

Üst veya orta değer 9999'dan büyük olduğu zaman, üst çıkış yüksek değerdedir; bu durumda işlem yapılmaz.



Şekil 7.46

ÖRNEK T7.7

Şekil 7.47'de gösterilen devreyi çözümleyin.

Kaydedici 40003'ün içeriği= 0005

Kaydedici 40004'ün içeriği= 0040

Kaydedici 40007'nin içeriği= 0000

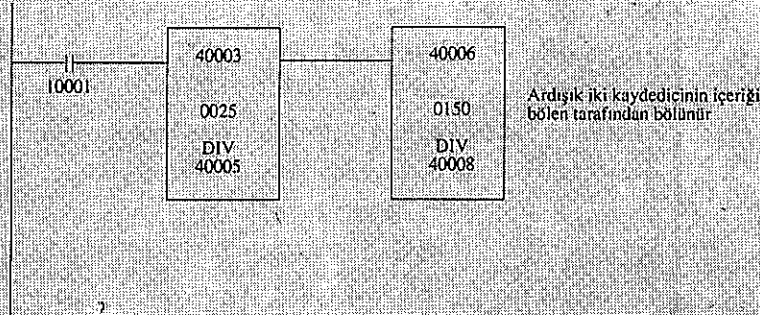
40003 ve 40004 kaydedicilerindeki 50040 sayısı, 25'e bölünür ve sonuç kaydedici 40005'te saklanır.

Kalan, kaydedici 40006'da saklanır (bakınız Şekil 7.47). Böylece:

Kaydedici 40005=2001

Kaydedici 40006= 0015 tir.

İkinci işlem, 40006 ve 40007 kaydedicilerinin içeriklerini 15'e böler ve sonucu kaydedici 40008'de saklar. $00150000 / 150 = 1000$. Kalan sıfırdır, bu nedenle kaydedici 40009, 0000 içerir.



Şekil 7.47

PROBLEMLER

7.1 Aşağıdaki her aritmetik işlem için bir devre tasarlayın.

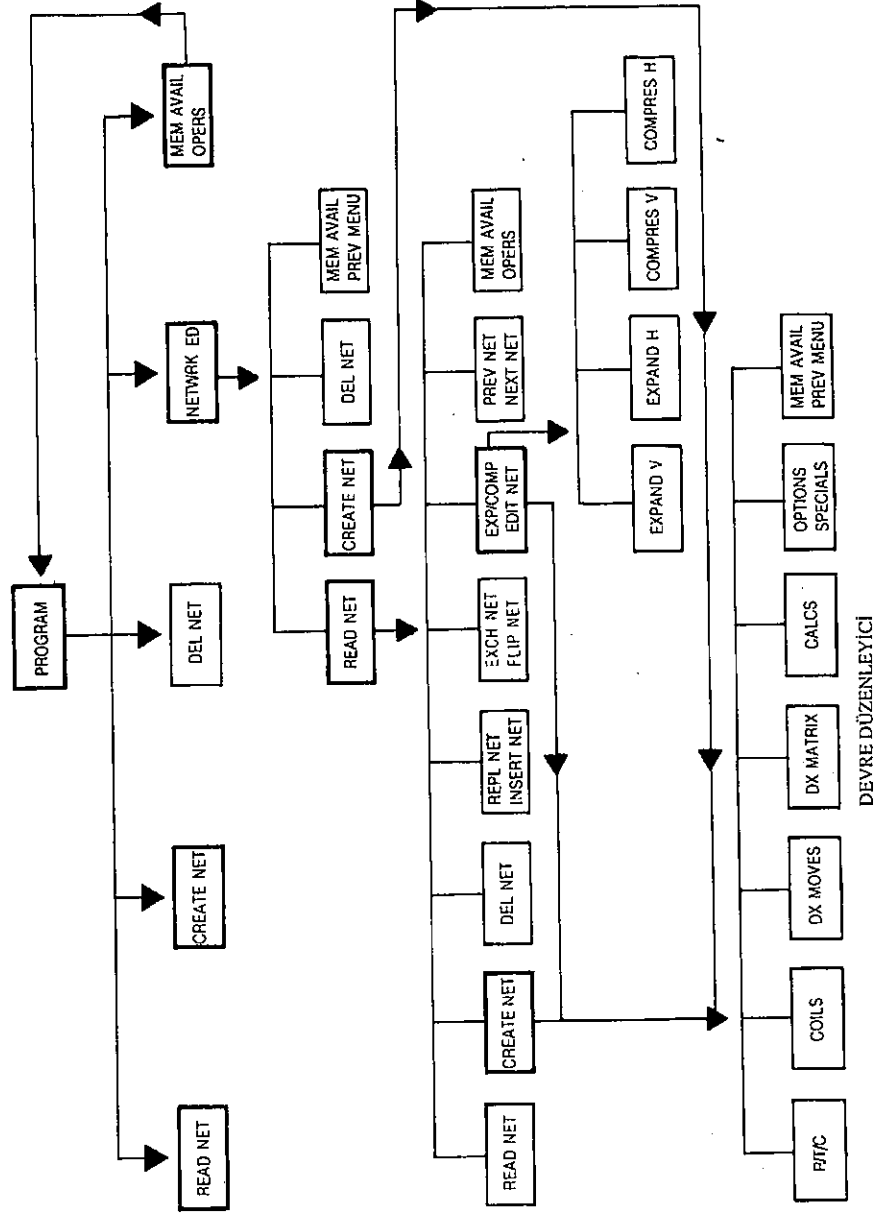
- a) $1234 + 4567$
- b) $7891 + 9876$
- c) 1.73×120

7.2 Bir A/D giriş modülünden gelen dört giriş sinyalini saklayacak bir devre tasarlayın. Sinyaller aşağıdaki gibi değişir:

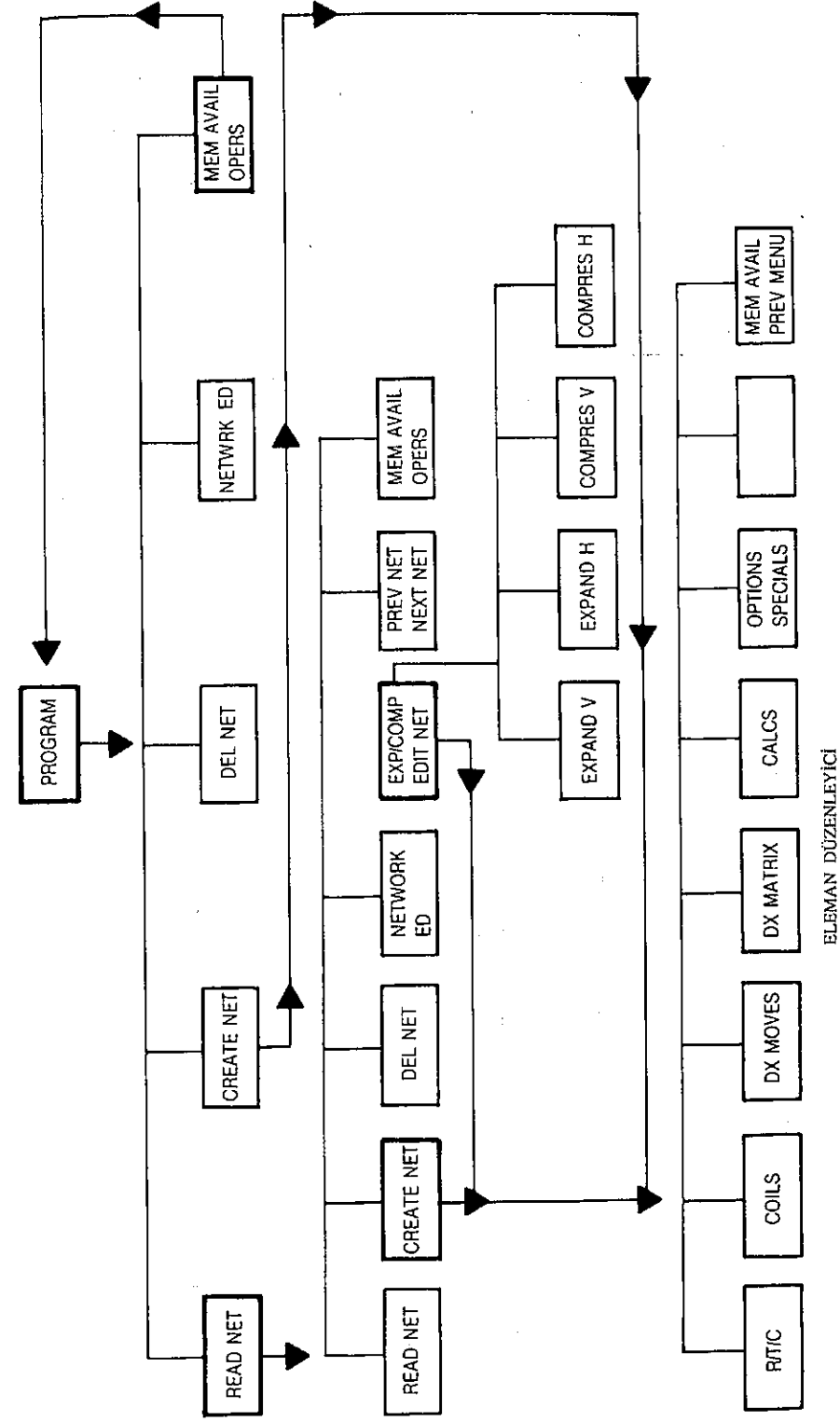
- a) -80'den +120'ye
- b) 0'dan 120'ye
- c) 40'tan 100'e
- d) 4'ten 20'ye

Tüm giriş sinyalleri, 1'den 5 V'a kadar değişen çıkış sinyallerine sahip çeşitli transdüserlere bağlanmıştır.

7.3 Kısım 9.22'de açıklanan devreyi, kaydırmalı kaydedici için bit kaydırma işlemini kullanarak tekrar tasarlayın.



Şekil 7.48 (Gould Inc.'in izniyle)



Şekil 7.49 (Gould Inc.'in izniyle)

TABLO 7.6 FONKSİYONLARIN ÖZETLERİ

TEMEL VE ARİTMETİK FONKSİYONLARIN ÖZETİ

	DCTR	UCTR	TIMER	ADD	DADD	SUB	DSUB	MULT	DMUL	DIV	DDIV	TEST
Üst Giriş	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi
Orta Giriş				Eldi 1	Kullanılmaz	Ödünç 1	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz
Alt Giriş	Yekilendirme	Yekilendirme	Yekilendirme	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz
Üst Düğüm	Max.9999, 3XXXX, 4XXXX	Max.9999, 3XXXX, 4XXXX	Max.9999, 3XXXX, 4XXXX	Max.9999, 2XX00, 3XXXX, 4XXXX	-9999 - +9999, 5XXXX	Max.9999, 2XX00, 3XXXX, 4XXXX	-9999 - +9999, 5XXXX	Max.9999, 3XXXX, 4XXXX	-9999 - +9999, 5XXXX	Max.9999, 3XXXX, 4XXXX	-9999 - +9999, 5XXXX	Max.9999, 2XX00, 3XXXX, 4XXXX
Orta Düğüm					-9999 - +9999, 5XXXX	Max.9999, 2XX00, 3XXXX, 4XXXX	-9999 - +9999, 5XXXX	Max.9999, 3XXXX, 4XXXX	-9999 - +9999, 5XXXX	Max.9999, 3XXXX, 4XXXX	-9999 - +9999, 5XXXX	Max.9999, 2XX00, 3XXXX, 4XXXX
Alt Düğüm	2XX00, 4XXXX	2XX00, 4XXXX	2XX00, 4XXXX	2XX00, 4XXXX	5XXXX	2XX00, 4XXXX	5XXXX	4XXXX	5XXXX	4XXXX	5XXXX	Değer yok
Üst Çıkış	Sayıcı=0	Sayıcı= Önayır	Zamanlayıcı =Önayır	Üst Girişin Kopyası	Üst Girişin Kopyası	Üst Girişin Kopyası	Üst Girişin Kopyası	Üst Girişin Kopyası	Üst girişin kopyası	Üst Girişin Kopyası	Üst Girişin Kopyası	Üst Düğüm > Orta Model
Orta Çıkış	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Tanımlayıcı Önayır Eşit Değil	Taşıma	Kullanılmaz	Akmalı	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Üst=Orta Düğüm
Alt Çıkış	Kullanılmaz	Kullanılmaz	Tanımlayıcı Önayır Eşit Değil	Üst veya Orta Düğüm> 9999	Sonuç Akmalı veya Taşıma Hata Durumu	Üst veya Orta Düğüm > 9999 Hata Durumu	Sonuç Akmalı, veya Taşıma Hata Durumu	Üst veya Orta Düğüm > 9999 Hata Durumu	Sonuç Akmalı veya Taşıma Hata Durumu	Hata	Sonuç Akmalı ve Taşıma Hata Durumu	Üst Düğüm Orta Düğüm

TAŞIMA VE SİRALAYICI FONKSİYONLARIN ÖZETİ

	T → R	R → T	BLKM	LTCH	SEQ	DRUM	
Üst Giriş	Denetim Girişi, İşaretiyi Artır.	Denetim Girişi, İşaretiyi Artırır.	Denetim Girişi	Set (Kur)	Denetim Girişi	Üst Giriş	Denetim Girişi
Orta Giriş	Artış Yok	Artış yok	Kullanılmaz	Reset (Sıfırla)	Reset (Sıfırla)	İkinci Giriş	Kullanılmaz
Alt Giriş	Sıfırla	Sıfırla	Kullanılmaz	LTCH	Max.99	Üçüncü Giriş	Kullanılmaz
Üst Düğüm	0XXXX, 1XXXX, 2XX00, 3XXXX, 4XXXX	0XXXX, 1XXXX, 2XX00, 3XXXX, 4XXXX	0XXXX, 1XXXX, 3XXXX, 4XXXX			Alt Giriş	Kullanılmaz
Orta Düğüm						Üst Düğüm	3XXXX, 4XXXX
Alt Düğüm						İkinci Düğüm	0XXXX, 4XXXX
Üst Çıkış	Max. 255	Max. 255	Max.100			Üçüncü Düğüm	2XX00
Orta Çıkış	İşareti= Tablo Uzunluğu	İşareti= Tablo Uzunluğu	Kullanılmaz			Alt Düğüm	Max.99
Alt Çıkış	İşareti= Tablo Uzunluğu	Fonksiyon Çalıştırılmadan Önce, Tablo Uzunluğuna Eşit veya Büyük	Kullanılmaz			Üst Çıkış	Üst Girişin Kopyası
						İkinci Çıkış	Kullanılmaz
						Üçüncü Çıkış	Kullanılmaz
						Alt Çıkış	İşareti Değeri Kaynak Tablo Uzunluğundan Büyük Olduğu Zaman üst Giriş Güç Olur.

TABLO 7.6 (devamı) FONKSİYONLARIN ÖZETLERİ
MATRİS FONKSİYONLARININ ÖZETİ

	BSHL	BSHR	SENS	MBIT
Üst Giriş	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi
Orta Giriş	-	-	Kullanılmaz	1'e Kur
Alt Giriş	Bitin Durumu	Bitin Durumu	Kullanılmaz	Kullanılmaz
Üst Düğüm	Giriş-1 0XXXX, 4XXXX	Giriş-1 0XXXX, 4XXXX	3XXXX, 4XXXX, MAX. 1600	3XXXX, 4XXXX, MAX. 1600
Orta Düğüm	-	-	0XXXX, 1XXXX 3XXXX, 4XXXX	0XXXX, 4XXXX
Alt Düğüm	Max. 100	Max. 100	Max. 100	Max. 100
Üst Giriş	Üst Girişin Kopyası	Üst Girişin Kopyası	Üst Girişin Kopyası	Üst Girişin Kopyası
Orta Çıkış	-	-	Algılanan Bitin Durumu	Bit Yetkisiz (eğer ayrı bilgi ise)
Alt Çıkış	Bitin Durumu Çıkış-1	Bitin Durumu Çıkış-1	İşaretçi > Matris veya İşaretçi - Sıfır	İşaretçi > Matris veya İşaretçi - Sıfır

ÖZEL FONKSİYONLARIN ÖZETİ

	SKIP	OK?	STAT	X → 5	5 → X
Üst Giriş	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi	Denetim Girişi
Orta Giriş	-	-	-	-	-
Alt Giriş	-	-	Reset	Negatif İşaret	-
Üst Düğüm	4XXXX, veya Max. 255	0XXXX, 1XXXX, 3XXXX, 4XXXX	4XXXX	3XXXX, 4XXXX, veya Max. 9999	5XXXX
Orta Düğüm	-	-	4XXXX	-	-
Alt Düğüm	-	-	Max. 100	5XXXX	4XXXX
Üst Çıkış	Kullanılmaz	Üst Giriş Güç Alır ve Durum OK'dir	Üst Girişin Kopyası	Üst Girişin Kopyası	5XXXX'in İşareti Negatif
Orta Çıkış	-	-	İşaretçi - Tablo Uzunluğu	-	-
Alt Çıkış	-	-	İşaretçi Sıfıra Eşit Değil	Üst Düğüm Kaydedicisi > 9999	İşlem Gerçekleştirildi ve Üst Düğüm > 99999999

Modbus

Modbus, Gould'un işlemciye bağlı iletişim portlarına verdiği addır. Bu portlar, P190 paneli, bilgisayarlar veya diğer PLC'lerle arabirim olanağı sağlar. 884 işlemcisinde, iki Modbus portu vardır ve her ikisi de diğer PLC'lerle iletişim için olduğu kadar normal programlama için de kullanılabilir. Protokol, iletişim için gereken mesaj formatını kapsar. Bu protokol, bağımlı ve bağımsız ünitelerin bağlantıyı nasıl kurup nasıl keseceklerini, gönderici ve alıcının nasıl tanımlanacağını, mesajların nasıl iletileceğini ve hataların nasıl bulunacağını belirler.

8.1 PROTOKOL

884 PLC'nin protokolü, bir devrede bir bağımsız ve 247 adede kadar bağımlı üniteye olanak tanır. Bağımsız ünite, bir işlemi başlatan tek cihazdır. Bu işlemler, sadece bir bağımlı ünitenin adreslendiği "sorgulama/cevap" tipi olabileceği gibi, hiçbir cevabın gerekmediği veya verilmediği, tüm bağımlı ünitelerin aynı anda iletişim içinde oldukları "yayınlama/cevap yok" tipi de olabilir.

Modbus'un için sabit parametreleri, çerçeve formatı, fonksiyon kodları ve iletişim hatalarının işlemlenmesidir. Baud hızı, eşlik kontrolü ve 8-bitlik RTU veya 7-bitlik ASCII kodu gibi parametreler, programcı tarafından seçilir ve daha sonra açıklanacaklardır. İletişim ortamı için, yüksek düzeyli dil BASIC seçilmiştir.

8.2 DONANIM

İşlemci modülüne önden bakılınca, sağ kenarda yer alan iki iletişim portu konektörü olduğu görülür. Bunlar, standart 25-bacıklı RS-232 konektörleridir. Port 1'in sol tarafında doğru batarya kapağı, üst tarafında ise port 2 vardır. Bu kapağın kaldırılması, MEM/DIP anahtarını açığa çıkarır. Eğer bu anahtar DIP konumuna ayarlanmışsa, iletişim parametreleri, 9600 baud hızı, çift eşlik ve 1 durdurma bitine ayarlıdır. Bu, P190 paneli için standart ayarlamadır ve buraya kadar kullanılan düzenli PC arabirimine de uygulanır. Bu ayarlar sadece, işlemcinin bir parçası olan ve kullanıcı tarafından erişilemeyen I/OP devre kartı üzerindeki DIP anahtarlarıyla değiştirilebilir.

Port 2'nin üst tarafında Memory/Switch etiketli bir anahtar vardır. Bu anahtarın "Switch" konumuna getirilebilmesi, iletişim parametrelerinin DIP anahtarları aracılığıyla da ayarlanabildiğini gösterir. Bu anahtarlar, işlemci modülünün arka tarafında bulunmaktadır. Üst anahtar kümesi, PLC'nin adresini ayarlamak için kullanılır. Alt anahtar kümesi ise, iletişim parametrelerini ayarlamak için kullanılır. Anahtarlar, Şekil 8.1'de gösterildiği gibi ayarlanır (kurulur).

Port 2 adres ayarları: üst set

EBDB							EKDB
1	2	3	4	5	6	7	8

1 - AÇIK için yukarı çekin.

0 - KAPALI için aşağı bastırın.

Örnek: Anahtar 1 2 3 4 5 6 7 8
Ayarlanma 0 0 0 0 0 1 1 1 - PLC adres 7

Port 2 parametre ayarları: alt set

EBD							EKDB
1	2	3	4	5	6	7	8

Şekil 8.1

1., 2., 3. ve 4. anahtarlar baud hızını belirler; 5., 6., 7., ve 8. anahtarlar, eşlik, RTU, ASCII ve durdurma bitlerini belirler. Bu anahtarlar, P190 panelindekilerle uyumludur (bakınız Tablo 6.2).

Port 1 (fabrika ayarlı olan) ve port 2 anahtar setlerinin her ikisi de 8-bitlik RTU, 9600 baud ve çift eşliğe ayarlanırsa; üst ön taraftaki dönüşümlü anahtarların "DIP" ve "Switch" konumlarına ayarlanması koşuluyla, programlama portlarından herhangi biri ile yapılabilir. Böylece portların ikisi de "bellek" ayarı için düzenlenebilir. Bir anda sadece bir porta erişilebilir. Ayarlanacak port, P190 panelinin veya PC'nin bağlanacağı porttur. Bağlamaya geçin ve "(2) PC Operations"ı seçin. Şekil 8.2'de görünen menüden, F5 PC düzenlemelerini seçin; tipik bir menü görünecektir (Şekil 8.3). Yazılım etiket tuşu F6'ya basın ve ekrandaki talimatları izleyin.

GOULD 884 PC İŞLEMLERİ P/N PG-D884-003 REV 1.10

- START PC - START PC LOGIC SOLVING (PC MANTIK ÇÖZÜMLEMEYİ BAŞLAT)
STOP PC - STOP PC LOGIC SOLVING (PC MANTIK ÇÖZÜMLEMEYİ DURDUR)
CLEAR - DISPLAYS CLEAR OPERATIONS SL KEYS
(SİLME İŞLEMLERİ SL TUŞLARINI GÖRÜNTÜLE)
PC CONFIG - DISPLAYS 884 CONFIGURATION (884 DÜZENLEMESİNİ GÖRÜNTÜLE)
MAIN MENU - RETURN TO EXECUTIVE (YÖNETİCİYE DÖN)

PC RUNNING (PC ÇALIŞIYOR)

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
START PC	STOP PC	CLEAR PC		PC CONFIG			MAIN MENU

Şekil 8.2

884 CONFIGURATION (884 DÜZENLEMESİ)							
MEMORY SIZE: (BELLEK BÜYÜKLÜĞÜ)	02048	HIGHEST NETWORK USED: (KULLANILAN EN YÜKSEK DEVRE)			0002		
TOTAL UNUSED MEMORY: (KULLANILMAYAN TOPLAM BELLEK)	02037	TOTAL # OF I/O CHANNELS USED: (KULLANILAN G/Ç KANALLARININ TOPLAM SAYISI)			0001		
		MEMORY # OF I/O CHANNELS: (G/Ç KANALLARININ BELLEK NUMARASI)			0000		
OX COILS: (OX BOBİNLER:)	0768	IX DISCRETE INPUTS: (1X AYRIK GİRİŞLER)			0256		
2X SEQUENCERS: (2X SİRALAYICILAR)	0032	3X INPUT REGISTERS: (3X GİRİŞ KAYDEDİCİLERİ)			0128		
4X HOLDING REGISTERS: (4X TUTMA KAYDEDİCİLERİ)	0864	5X DBL PREC. REG.: 5X ÇİFT DUY. KAYD.)			0016		
9X LATCHES: (9X MANDAL)	0256						
	MODE (MOD)	PARITY (EŞLİK)	STOP BITS (DURD.BİTİ)	BAUD RATE (BAUD HIZI)	DEVICE ADDR (BİRİM ADR.)		
PC PORT: 2	RTU	EVEN	2	09600	00001		
PC PORT: 1	RTU	EVEN	1	09600			
PC ÇALIŞIYOR							
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
		UPDATE		SET SCAN	SET PORT		PREV MENU

Şekil 8.3

8.3 İLETİM MODLARI

Modbus iletişim sisteminde kullanılmak üzere iki iletişim modu mevcuttur: ASCII (American Standart Code for Information Interchange) ve RTU (uzak terminal ünitesi). RTU, iki sayı veya harfin bir baytlık bilgi içerisinde (8 bit) iletildiği onaltılı sayı sistemine dayanır. ASCII kodu ise bir anda bir sayı veya harfin iletildiği 7-bitlik sisteme dayanır. ASCII sistemi, verinin örneğin yazıcılara veya klavyelerden bilgisayarlara iletilmesinde kullanılır. RTU, bilgisayarlar arasında kullanılabilir ve P190 paneli ve Gould PLC'leri arasında standarttır. Kolaylık açısından ASCII sistemi ile birlikte yüksek-düzeyle dil BASIC seçilmiştir. Mesajın kodlanması onaltılı sistemde yapılmıştır ve bu kodlamanın ondalık sisteme çevrilmesine kalıksızdır. Onaltılıktan ondalığa dönüştürmek için bir BASIC programı yazmak oldukça kolay olacaktı, ancak BASIC programı yazmak bu kitabın kapsamı dışındadır. Bu sebeple, PC'den PLC'ye iletişim için kullanılan program mümkün olduğu kadar basit tutulmuştur. Bilgisayar programlama konusunda ileri düzeyde bilgiye sahip öğrencilerin daha kapsamlı ve karmaşık programlar geliştirmeye çalışması gerekir.

8.4 FORMAT

Modbus tarafından kurulan mesaj formatı beş ayrı bölümden oluşur (Şekil 8.4). Birinci bölüm, mesajın gönderileceği cihazın adresini verir. 247 adede kadar PLC'ye bu yolla erişilebilir. İkinci çerçeve, bağımlı üniteye hangi fonksiyonu yürüteceğini belirtmek için kullanılır; üçüncü bölüm genellikle bağımlı birimdeki bir adresi göstermek için kullanılır; dördüncü bölüm erişilecek adres aralığını gösterir ve örneğin bir kaydedici tablosunu okumak için kullanılabilir. Bu iki bölümün her biri iki bayttan oluşur: yüksek-sıralı bayt ve alçak-sıralı bayt. Son bölüm, sağlama toplamını gösterir; amacı iletişim süresince hata oluşup oluşmadığını kontrol etmektir. Tablo 8.1'de, sağlama toplamı hesaplamasına bir örnek verilmiştir.

$$\begin{array}{rcl} FF & = & F | 15 \\ OB & = & 0 | 11 \\ \hline F4 & = & F | 4 \end{array}$$

SLAVE ADDRESS	FUNC	ADDRESS		RANGE		CHECK-SUM
		HI	LO	HI	LO	

Şekil 8.4

TABLO 8.1 SAĞLAMA TOPLAMI HESAPLAMA

Adres	01		0000 0001
Fonksiyon	03		0000 0011
Başlangıç adresi	H.O. 00		0000 0000
Başlangıç adresi	L.O. 00		0000 0000
Aralık	H.O. 00		0000 0000
Aralık	L.O. 08		0000 1000
Toplam-	0C	-	0000 1100
1'e tümleyeni			1111 0011
		+	0000 0001
2'ye tümleyeni	F4	-	1111 0100 = sağlama toplamı

2'ye tümleyeni, onaltılı toplamdan 1 çıkartılarak da elde edilebilir (OC - 1 = OB). Bu cevap, FF'ten çıkarılır.

Sağlama toplamı, iletilen verinin toplamının 2'ye tümleyenidir. Yukarıdaki mesaj, 40001-40008 kaydedicilerinin içeriklerini okur. Başlangıç adresi 0000, sistemdeki birinci kaydediciyi belirtir ve aralık 0008 olarak verilir. Tüm sayılar onaltılıdır.

Mesaj aynı genel formatı izler:

Adres	01
Fonksiyon	03
Bayt Sayısı	10
Veri H.O. L.O.	000A-0028-0003-0004-0005-0006-0007-0008
Sağlama Toplamı	99

Bu, 40001-40008 kaydedicilerinin aşağıdaki verileri (10 tabanında) içerdiğini gösterir:

40001 = 0010	40005 = 0005
40002 = 0040	40006 = 0006
40003 = 0003	40007 = 0007
40004 = 0004	40008 = 0008

Fonksiyon kodları, Tablo 8.2'de verilmiştir.

TABLO 8.2 884 MODBUS FONKSİYON KODLARI

Kod	Anlamı	Eylem
01	Bobin durumunu oku	2000 bobin
02	Giriş durumunu oku	2000 giriş
03	Tutma kaydedicilerini oku	125 kaydedici
04	Giriş kaydedicilerini oku	125 kaydedici
05	Bobini zorla	1 Bobin
06	Kaydedici yükle	1 Kaydedici
07	İstisna durumunu oku	Bobinler 761-768
08	Geri döngü tespiti	İletişim sistemini test et
09	Program (sadece 484)	
0A	Program (sadece 484)	
0B	İletişim olay sayıcısı	
0C	İletişim olay kütüğü	
0D	Program (484, 584)	PLC mantık devresini değiştir
0E	Programlama	Desteklenmez
0F	Birden fazla bobini zorla	800 Bobin
10	Birden fazla kaydedici yükle	100 Kaydedici
11	Bağımlı ünite adını rapor et	
12	Program	PLC mantık devresini değiştir
13	İletişim bağlantısı sıfırla	

8.5 PROGRAMLAMA

Aşağıdaki program, Tablo 8.2'de verilen çeşitli komutları test etmek için kullanılır:

```

10 DIM C$ (60)
20 I=0
30 OPEN "COM 1:2400,E,7,1" AS #1
40 PRINT # 1, "XXXXXXXXXXXXXXXXX" REM BU SATIR DEĞİŞİR
50 PRINT # 1, CHR$(10)
60 ALL=LOC(1): IF ALL <1 THEN 60
70 I=I+1
80 C$(I)=INPUT$(LOC(1),#1)
90 IF EOF(1) THEN 110
100 GOTO 70
110 FOR I=1 TO I
120 PRINT C$(I):
130 NEXT I

```

Seçilen baud hızı, çift eşlik ve 1 durdurma biti ile 2400'dür. Üst üste iki nokta mesaj başlangıcını gösterir; satır 40, farklı mesajlar için değişecektir. Satır 50, mesaj

sonunu gösterir ve bağımsız ünitenin arunda hazır olduğu sinyali verir. Aksi belirtilmediği sürece, aşağıdaki örneklerde bağımlı ünitenin adresi 01'dir.

ÖRNEK 8.1

0001-0008 bobinlerinin durumunu okuyun (Şekil 8.5).

Mesaj formatı şöyledir:

01 01 00 00 00 08 F6

ADDR	FUNC	START POINT	NUMBER OF POINTS	CHECK-SUM
		HI LO	HI LO	
01	01	00 00	00 08	F6

Şekil 8.5

Fonksiyon, her istekte, 2000 adede kadar bobin durumunun okunmasını sağlar. Bobinler sıfırdan itibaren numaralandırılır (START POINT). Yani, bobin 00001 = numara 0000, bobin 00002 = 0001, vs.

BASIC programının 40. satırı şöyle olacaktır:

PRINT #1, "010100000008F6"

Şimdi programı çalıştırın; örnek olarak dört değişik cevap verilmiştir (Şekil 8.6).

ADDR	FUNC	BYTE COUNT	DATA	CHECK-SUM	
01	01	01	01	FC	bobin 1'in AÇIK (ON) olduğunu gösterir
01	01	01	04	F9	bobin 3'ün AÇIK (ON) olduğunu gösterir
01	01	01	05	F8	bobin 1+3'ün AÇIK (ON) olduğunu gösterir
01	01	01	15	E8	bobin 1+3+5'in AÇIK (ON) olduğunu gösterir

Şekil 8.6

Bayt sayısını, toplam olarak 1 baytlık verinin alındığını gösterir. Her veri baytı küçük-numaralı bobinler sağda olmak üzere, sekiz bobinin durumunu gösterir (Şekil 8.7).

8	7	6	5	4	3	2	1	Bobin
8	4	2	1	8	4	2	1	Onaltılı kod
0	0	0	0	0	0	0	1	Bobin 1
0	0	0	0	0	1	0	0	Bobin 3
0	0	0	0	0	1	0	1	Bobin 1+3
0	0	0	1	0	1	0	1	Bobin 1+3+5

Şekil 8.7

ÖRNEK 8.2

00020-00056 bobinlerinin durumunu okuyun. Bağımlı ünite adresi ondalık 17' dir.

İletilen mesaj 11 01 00 13 00 25 B6

Alınan cevap 11 01 05 CD 6B B2 OE 1B D6

Bayt sayıcı, aşağıdaki gibi yorumlanan (bakın Şekil 8.8), 5 bayt verinin okunduğunu gösterir:

Bobin 27-20 = CD	Bobin 27-26-23-22-20	Energili
Bobin 35-28 = 6B	Bobin 34-33-31-29-28	Energili
Bobin 43-36 = B2	Bobin 43-41-40-37	Energili
Bobin 55-44 = OE	Bobin 47-46-45	Energili
Bobin 56-52 = 1B	Bobin 56-55-53-52	Energili

DATA COIL	DATA COIL	DATA COIL	DATA COIL	DATA COIL
20-27 CD	28-35 6B	36-43 B2	44-51 OE	52-56 1B

Şekil 8.8

ÖRNEK 8.3

10001-10008 giriş modülünün durumunu okuyun.

Aşağıdaki istek yapılır (bakınız Şekil 8.9):

01 02 00 00 00 08 F5

Alınan cevap, Şekil 8.10'da verilmiştir. Bir bayt veri elde edilmiştir ve aşağıdaki gibi yorumlanır:

OD = 0000 1101
8765 4321

Bu da aşağıdaki girişlerin yüksek olduğunu gösterir:

10001 10003 10004

ADDR	FUNC	ADDRESS	RANGE	CHECK
01	02	00 00	00 08	F5

Şekil 8.9

ADDR	FUNC	BYTE COUNT	DATA	CHECK
01	02	01	0D	EF

Şekil 8.10

ÖRNEK 8.4

40001-40016 kaydedicilerinin durumunu okuyun. Kaydediciler sıfırdan itibaren numaralanmıştır (40001 = numara 0000, 40002 = numara 00001, vb.).

Aşağıdaki mesaj gönderilmiştir:

01 03 00 00 00 10 EC

Alınan cevap şöyledir:

01 03 20 0001 0002 0003 0004 0005 0006 0007
0008 0009 000A 000B 000C 000D 000E 000F 0010 54

Cevap, 32 bayt verinin alındığını gösterir ve 40001-40016 kaydedicileri artan sırada 1-16 sayılarını içerir.

Kod 03, tutma kaydedicileri için kullanılır; kod 04 ise giriş kaydedicilerini okumak için gereklidir.

ÖRNEK 8.5

Giriş kaydedicisi 30001'i okumak için kod yazın.

İletim : 01 04 00 00 00 01 FA
Alındı : 01 04 02 09 57 99

Bu, 30001 kaydedicisinin ondalık 2391 sayısını içerdiğini gösterir (onaltılı 0957).

ÖRNEK 8.6

Bobin 0006'yı açacak bir program yazın (Şekil 8.11).

Aynı mesaj, bobinin açılmış olduğunu belirtmek için geri yansıtılmıştır. FF00 değeri bobini açar, 0000 değeri bobini kapatır.

	ADDR	FUNC	ADDRESS	DATA	CHECK
İletim	01	05	00 05	FF 00	16
Alındı	01	05	00 05	FF 00	16

Şekil 8.11

ÖRNEK 8.7

40001 kaydedicisine, ondalık 32 sayısını yükleyin (Şekil 8.12).

	ADDR	FUNC	ADDRESS	DATA	CHECK
İletim	01	06	00 00	00 20	D9
Alındı	01	06	00 00	00 20	D9

Şekil 8.12

Fonksiyon kodu 7, kullanıcının, denetleyici içerisindeki sekiz bobinin durumlarını sorgulamasını sağlar. Bu bobinler, PLC'nin denetim durumuna ilişkin bilgileri tutmak için programlanabilir. Sekiz bobinin bu komutla geri iletilen durumları bağımlı PLC türüne bağlıdır. Eğer bağımlı PLC bir 584, 184/384 veya Micro 84 ise, 1-8 bobinlerinin durumları geri iletilir; eğer bağımlı PLC bir 484 ise, 257-264 bobinlerinin durumları geri iletilir, bağımlı PLC bir 884 ise, 761-768 bobinlerinin durumları geri iletilir. Özel bobin düzenlemeleri için Tablo 8.3'e bakın.

TABLO 8.3 OLAĞANDIŞI DURUM ÖZEL BOBİN İŞLEVLERİ

Denetleyici	Bobin Numarası	İşlevi
484	00257	Batarya durumu
884	00761	Batarya durumu
884	00762	Bellek koruma durumu
884	00763	Uzak G/Ç sağlık durumu

Geri iletim ya da saykıl tanı test fonksiyon kodu 8, iletişim sistemini test etmek için kullanılır; getirme oluşum sayıcısı kod 0B; işlemin başarılı biçimde tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol eder ve iletişim oluşum kütüğü kod 0C; geçmiş oluşumların kontrol edilmesine olanak tanır. Bu fonksiyonlar esasen iletişim bağlantıları ile ilgilidir ve bu nedenle bu kitabın kapsamını aşmaktadır. Daha fazla bilgi için okurun, Gould/Modicon Modbus Protocol Manual PI-MBUS300'e bakması gerekir.

Modbus protokolü, ayrık giriş veya çıkışların DISABLE durumlarının değiştirilmesini veya test edilmesini içermez. Bu işlem, varsa 0D ve 12 fonksiyon kodu gibi, özel program komutları yoluyla gerçekleştirilebilir.

Denetleyicinin mantık devresinde programlanmayan bobinler, bu istekle açılabilir ve daha sonra bir bobin bu çıkışa bağlanırsa, enerjili duruma gelecektir.

ÖRNEK 8.8

İstisna durum kaydedicisini okuyun.

İletim: 01 07 F8
Alındı: 01 07 01 F7 bellek korumanın KAPALI (OFF) olduğunu gösterir
01 07 03 F5 bellek korumanın AÇIK (ON) olduğunu gösterir

ADDR	FUNC	ADDRESS		QUANTITY		BYTE COUNT	COIL STATUS	COIL STATUS	CHECK-SUM
		HI	LO	HI	LO				
01	0F	00	13	00	0A	02	0D	00	04

Şekil 8.13

ÖRNEK 8.9

00020, 00022, 00023, 00026 ve 00027 bobinlerini açın (Şekil 8.13).

Alınan cevap şöyledir:

01 0F 00 13 00 0A D3

ÖRNEK 8.10

Tutma kaydedicilerine aşağıdaki ondalık sayıları yükleyin (bakınız Şekil 8.14).

40001 = 0000

40002 = 0016

40003 = 0032

40004 = 8192

İletim : 01 10 00 00 00 04 08 00 00 00 10 00

20 20 00 93

Alındı : 01 10 00 00 00 04 EB

ADDR	FUNC	ADDRESS		RANGE		BYTE	DATA		DATA		DATA		DATA		CHECK-SUM
		HI	LO	HI	LO		HI	LO	HI	LO	HI	LO	HI	LO	
01	10	00	00	00	04	08	00	00	00	10	00	20	20	00	93

Şekil 8.14

ÖRNEK 8.11

884 denetleyicinin çalışma ışığını kontrol eden bir program yazın.

İletim : 01 11 EE

Alındı : 01 11 08 08 FF 02 06 00 00 00 00 D7

Çalışma = AÇIK (ON)

01 11 08 08 00 02 06 00 00 00 00 D6

Çalışma = KAPALI (OFF)

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER**ÖRNEK T8.1**

Bobin 00060'ı açan bir program yazın.

İletim : 01 05 00 3B FF 00 C0

Alındı : 01 05 00 3B FF 00 C0

ÖRNEK T8.2

Aşağıdaki kaydedicilere verilen sayıları yüklemek için bir program yazın:

40201 = 500

40204 = 9000

40202 = 700

40205 = 0600

40203 = 9999

İletim: 01 10 00 C8 00 05 0A 01 F4 02 BC 27

0F 23 28 02 58 8A

Alındı: 01 10 00 C8 00 05 22

Programlama Örnekleri

Bu bölümde, doğrulama amacıyla saha testi yapılmış birçok pratik örnek sunuyoruz. Bu örnekler, üç gruba ayrılabilir:

Kısım 9.1'den 9.16'ya:	484 denetleyici üzerinde test edilmiştir.
Kısım 9.17'den 9.27'ye:	884 denetleyici üzerinde test edilmiştir.
Kısım 9.28'den 9.38'e:	584 denetleyici üzerinde test edilmiştir.

Öğrenciye, bu örnekleri diğer denetleyicilerde de uygulanacak şekilde değiştirmeye çalışmasını öneriyoruz.

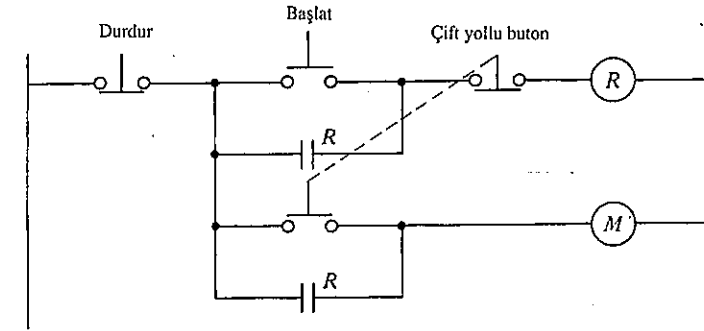
9.1 DURDUR / BAŞLAT / JOG

Durdur/başlat/Jog motor devresi için bir denetim devresi tasarlayın. Jog devresi bobini sadece jog düğmesi elle tutulduğu süre için enerjili kılar. Bu yolla motor, bilinen durdur/başlat devresiyle olandan daha yakın bir şekilde denetlenebilir (bakınız Şekil 9.1a).

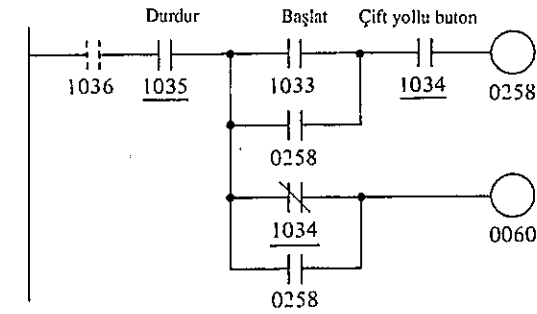
İlk olarak, düzenli bir durdur/başlat/jog istasyonunu çizin. Pozitif jog devresi elde etmek için, "geri bırakmayan" bir yardımcı röle gereklidir. Röle mantığı kullanılarak çizilen devre kolayca merdiven mantığına dönüştürülür. Jog düğmesine basıldığı zaman, yardımcı röle enerjisiz duruma gelir ve tutucu devrenin bağlantısı kesilir. Motor, NO jog düğmesi yoluyla çalıştırılır. Merdiven mantık devresi kullanıldığı zaman, sadece jog düğmesinin NC kontakları gereklidir (bakınız Şekil 9.1b).

Devreyi basit tutabilmek için, düzenli durdur/başlat/jog devresindeki aşırı yükler iptal edilir. Eğer aşırı yükler dahil edilirse, aşırı yük durumunda hem güç devresinin hem de denetim devresinin bağlantılarının kesilmesini sağlamaya özen gösterilmelidir. Merdiven mantık devresinde aşırı yükler, kesik çizgili 1036 kontağında da görüldüğü gibi, kolaylıkla gerçekleştirilir. Bu kontak, motor başlatıcının aşırı yüklerinden geri besleme sinyali oluşturur. Bir aşırı yük durumunda, denetim ve

güç devrelerinin her ikisi de enerjisiz duruma gelir; aşırı yüklerin sıfırlanması ile motor otomatik olarak çalışmaz.



(a)



(b)

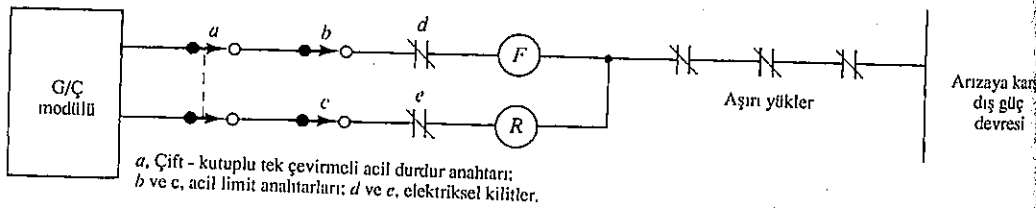
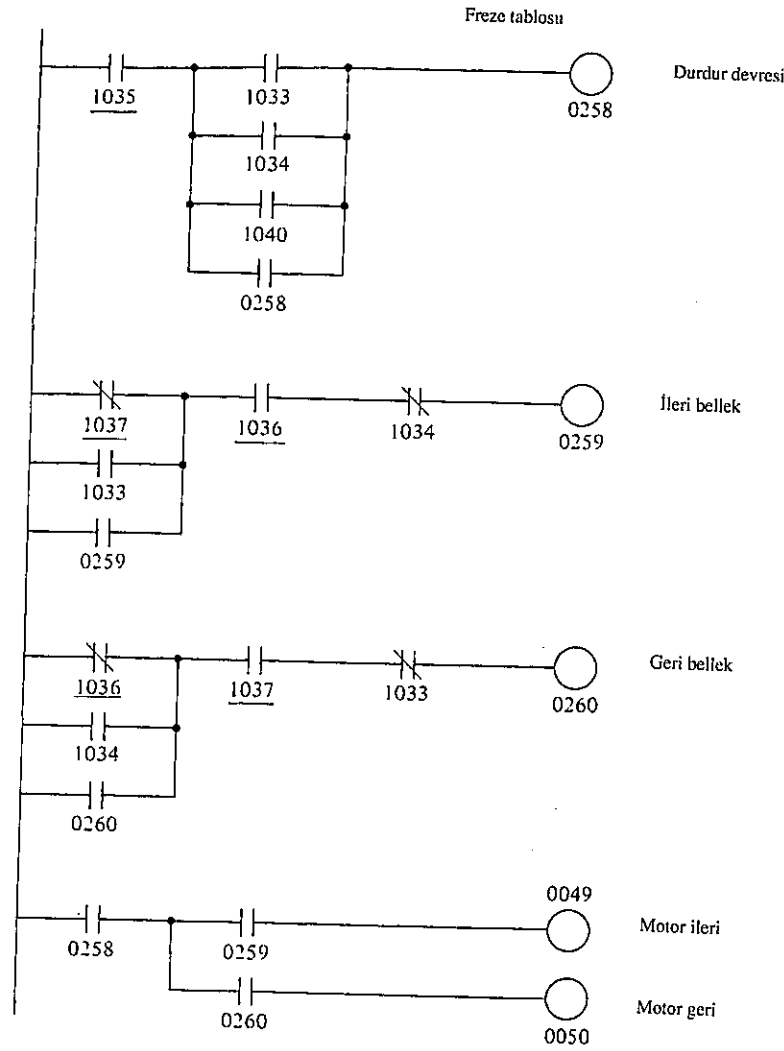
Şekil 9.1

9.2 PLANYA TEZGAHI

Bir planya tezgâhının işleyişini denetleyen bir devre tasarlayın.

Bu tezgâhın ileri-geri hareketleri, uygun bir motorun ileri-geri denetimi yoluyla elde edilir. Aşağıdaki düğmeler ve limit anahtarlar kullanılır:

NC durdur düğmesi 1035	Tutucu başlat düğmesi 1040
İleri başlat düğmesi 1033	NC limit anahtarları 1036-1037
Geri başlat düğmesi 1034	İleri bobin 0049
	Geri bobin 0050



Şekil 9.2

Planya tezgâhının iki yönlü hareketinin otomatik denetimi, planya tezgâh yatağının her iki ucuna yerleştirilen anlık kontak limit anahtarları ile sağlanır. Durdurmadan sonra 1040 düğmesine basılırsa, planya tezgâhı önceki hareket yönüne döner.

Durdurmanın diğer tüm fonksiyonları ezmesi gerekir. Örneğin planya tezgâhı ileri limit anahtarında duruyorsa ve durdur düğmesine basılmışsa, *durdur düğmesi serbest bırakılınca planya tezgâhı tekrar çalışmamalıdır*. Aynı şekilde iki limit anahtar aynı anda harekete geçirilirse (limit anahtarın biri "sıkışmıştır"), motor durmalıdır.

Şekil 9.2'deki 1035 nolu durdur düğmesine basılması, bobin 0258'i enerjisiz duruma getirecek, kontak 0258'i açacak ve motoru durduracaktır. Sadece ileri, geri ve tutucu düğmeler durdur devresini çözecektir. Hareket yönü "belleği", 0259 ve 0260 iç bobinleri aracılığıyla, durdurma yoluyla korunur. 1037, geri hareketi durdurup ileri hareketi başlatırken, 1036 limit anahtarı, ileri hareketi durdurur ve geri hareketi başlatır. G/Ç modülünün gerçek bağlantıları, acil bir kapamanın nasıl gerçekleştirileceğini de gösterecek şekilde verilmiştir.

9.3 İKİ HIZ KADEMELİ MOTOR

Aşağıdaki özelliklerle uygun iki hız kademeli bir motoru denetlemek için bir devre tasarlayın:

1. Motorun çalışması, sadece 1. hızda başlatılabilir.
2. Motor, 1. hızdan 2. hıza 10 saniyelik bir süre sonunda geçirilebilir.
3. Motor, 2. hızdan 1. hıza geçirilemez.
4. Eğer yoğun titreşim oluşursa, motor duracak ve kilitlenecektir.

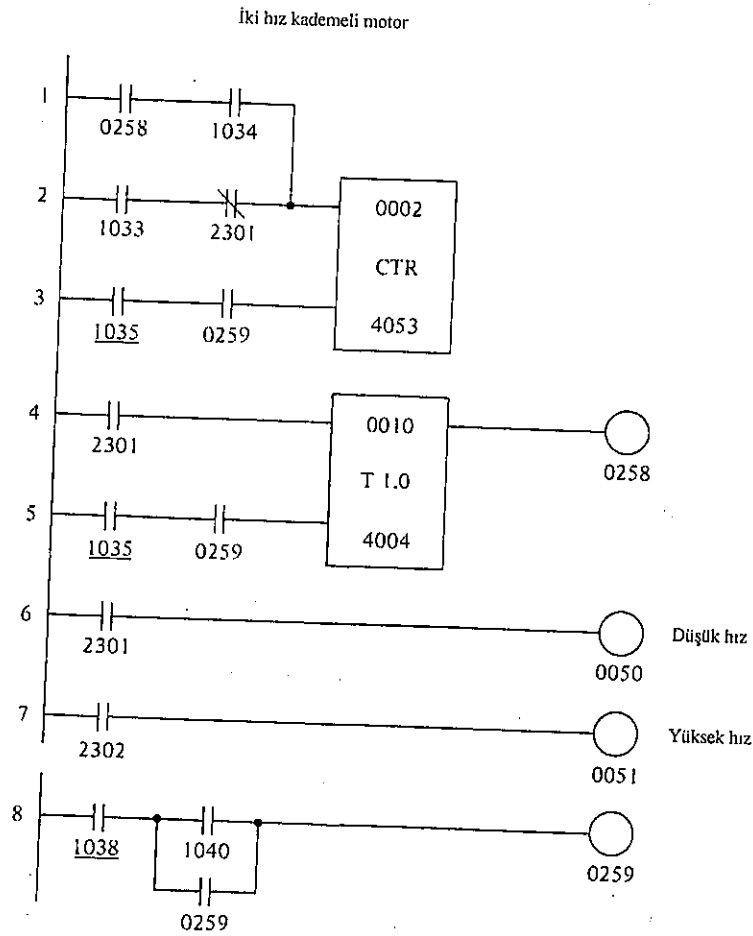
Eğer yoğun titreşim oluşursa, motor, uygun sıfırlama düğmesi aracılığıyla denetim devresi sıfırlanuncaya kadar tekrar çalışmaya başlatılamaz. Motor herhangi bir hızda çalışırken, durdur düğmesine basılırsa duracak, ancak kilitlenmeyecektir (bakınız Şekil 9.3).

1. hızda başlat	1033	2. hızda başlat	1034
Durdur düğmesi	1035	Sıfırlama düğmesi	1040
Titreşim	1038		

Kontak 1033, sıralayıcıyı 1'e ayarlar, NC kontağı 2301'i açar, zamanlayıcıyı başlatmak için 4. satırdaki kontak 2301'i kapatır ve motoru düşük hızda çalıştırır. Düğme 1033'e tekrar tekrar basılması sıralayıcı üzerinde bir etki yaratmaz. 10

saniye sonra, zamanlayıcı devre dışı kalacak ve bobin 0258 enerjili duruma gelecektir. Bu, 1. satırdaki kontak 1034'ün sıralayıcıyı 2'ye ilerletmesini sağlar. Bu da kontak 2301'i açar ve 7. satırdaki kontak 2302'yi kapatır. Bobin 0051 enerjili duruma gelir ve motor yüksek hızda çalışır.

8. satırdaki titreşim düğmesi 1038, bobin 0259'u enerjisiz duruma getirir. Böylece sıralayıcı ve zamanlayıcı sıfırlanır (bakınız 3. ve 5. satırlar) ve düğme 1040'a (satır 8) basılıncaya kadar kurulamazlar. Başlangıçta bu sıfırlama düğmesi, işlemi başlatmak için etkin kılınmalıdır.

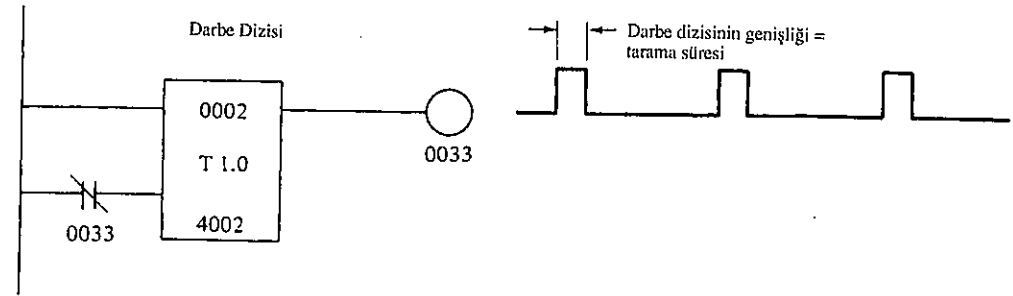


Şekil 9.3

9.4 DARBE DİZİSİ

2 saniye aralıklı bir darbe dizisi tasarlayın.

Şekil 9.4'e bakın. Zamanlayıcı 2 saniyeye ulaştığı zaman, bobin 0033, NC kontağı 0033'ü açarak, enerjili duruma gelir. Bu, zamanlayıcıyı sıfırlar ve 0033 nolu kontağı tekrar kapanır. Sayıl tekrarlanır.



Şekil 9.4

9.5 YANIP SÖNME DEVRESİ

Yanıp sönen alarmlar endüstride oldukça yaygın kullanılır. İki lambayı sırayla 3 saniye yakan ve 3 saniye kapatan bir devre tasarlayın.

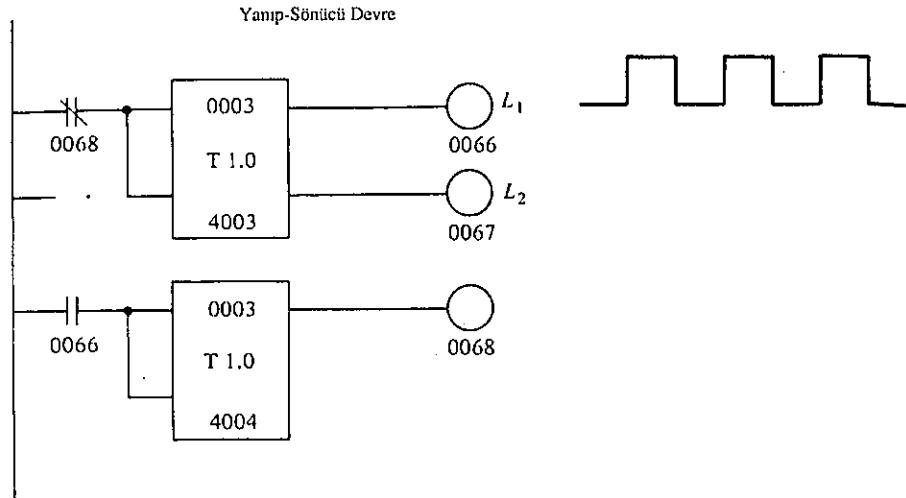
Şekil 9.5'e bakın. Eğer bobin 0068 enerjili duruma gelirse, zamanlayıcı 1 başlatılacak ve kontak 0066'yı kapatarak 3 saniye sonra bobin 0066'yı enerjili duruma getirecektir. 3 saniye sonra bu, NC kontağı 0068 ile zamanlayıcı 1'i sıfırlayacak olan zamanlayıcı 2'yi başlatacaktır. Bu sayıl tekrarlanır.

9.6 TARAMA HIZI

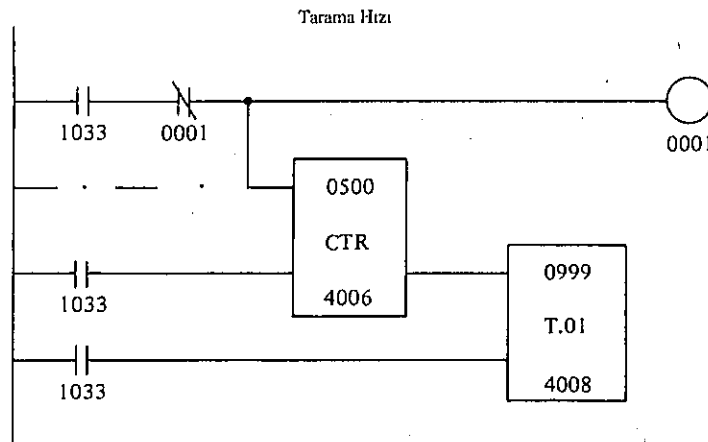
Denetleyicinin tarama hızını sayan bir devre tasarlayın.

Şekil 9.6'ya bakın. NO düğmesi 1033'e basıldığı zaman, bobin 0001 ve onun NC kontağı 0001, denetleyicinin her taramasında dönüşümlü olarak AÇIK/KAPALI durumuna gelecek; bu da sayıcının sayıcı değerini her iki taramada 1 artırmaya neden olacaktır. Sayıcı 500'e ulaştığında (1000 tarama) zamanlayıcıyı durduracaktır.

1000 tarama için geçen süre kaydedici 4008'de saklanır. Tipik bir değer 548'dir, yani tarama başına 5.48 milisaniyedir. 1033 düğmesinin serbest bırakılması, zamanlayıcıyı ve sayıcıyı sıfırlar.



Şekil 9.5

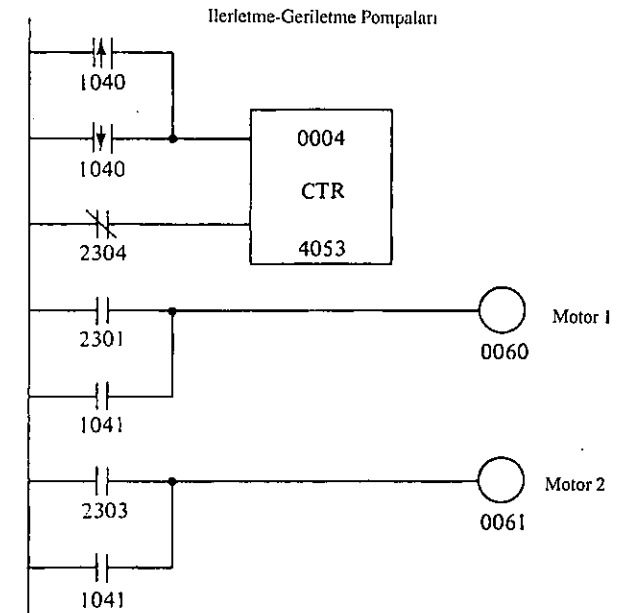


Şekil 9.6

9.7 İLERLETME-GERİLETME POMPALARI

İki çamur pompasını sırayla çalıştırmak için şamandıra anahtarlı bir devre tasarlayın. Eğer sıvının seviyesi önceden belirlenen bir noktanın üstüne yükselirse, ikinci şamandıra anahtarı her iki pompayı da çalıştıracaktır.

Şekil 9.7'ye bakın. 1040 nolu şamandıra anahtarı geçici kontaklar kullanır ve bu nedenle bağlantı olduğu ve kesildiği zaman sıralayıcıyı etkin kılar. Bu hareket, ilgili pompayı çalıştırır ve durdurur. Sayıcı değeri, 4'e ulaşınca devre kendi kendini sıfırlar. Şamandıra anahtarı 1041, her iki motoru da çalıştıracaktır.



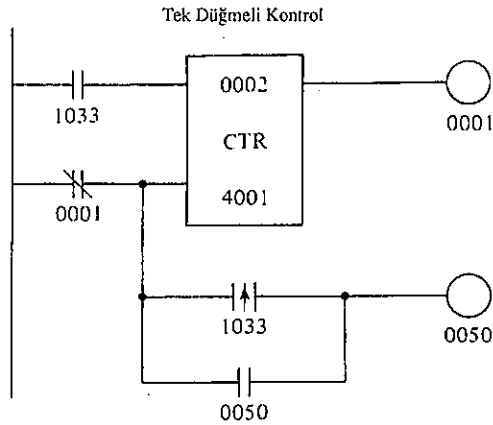
Şekil 9.7

9.8 TEK-DÜĞMELİ DENETİM

Tek bir düğme kullanarak, düğmeye birinci kez basıldığında bir motoru çalıştıracak ve düğmeye ikinci kez basıldığında motoru durduracak bir devre tasarlayın.

Şekil 9.8'e bakın. Başlat düğmesi 1033'e basılması sayıcıyı 1 artırır, motor 0050'yi çalıştırır ve devreyi kapatır. Başlat düğmesine ikinci kez basılması, sayıcıyı artırır ve bobin 0001'i enerjili duruma getirir. Bu da sayıcıyı sıfırlar ve NC kontağı 0001

yoluyla motor devresini açar. Geçici kontak 1033 kullanılır; aksi takdirde bobin 0001 ve onun kontaktarı, düğme 1033 serbest bırakılmadan önce sıfırlanacaktır.



Şekil 9.8

9.9 MATEMATİKSEL İŞLEMLER

Temel matematiksel işlemlerin doğru anlaşılması oldukça önemlidir. Eğer 4007, 4008 ve 4009 kaydedicilerinin içerikleri sırasıyla 002, 017, ve 500 olursa, Şekil 9.9'da gösterilen işlemin sonucu ne olacaktır?

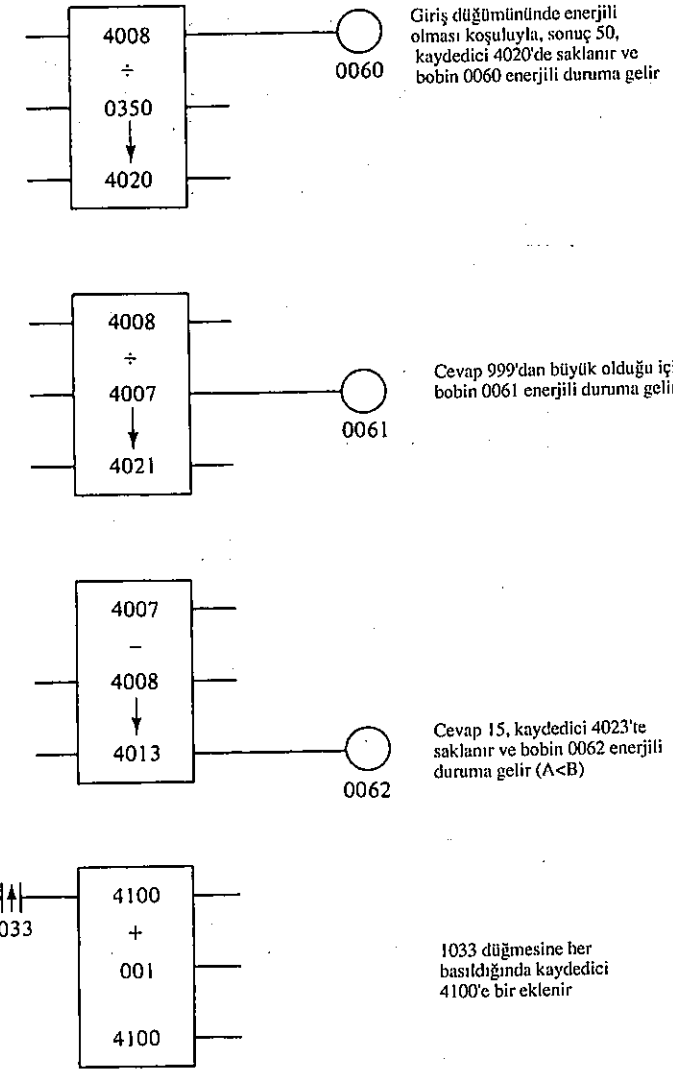
9.10 TERSTEN SIRALAYICI

Bir sıralayıcının ters çalışmasını sağlayacak çevrimsel bir devre tasarlayın. Sıralayıcı için referans numarası 4053'tür ve adımlama fonksiyonu 10'dan 0'a doğrudur.

Şekil 9.10'a bakın. 1033 düğmesine basılarak, kaydedici 4053'e (alt satır) 10 sayısı girilir. 1034'e basılması kaydedici 4053'ü ve bunun sonucu olarak sıralayıcıyı bir azaltır. Kaydedici 4053'ten 1 çıkarılır ve sonuç kaydedici 4053'te saklanır. Sıfır sayıcı değerine ulaşıldığı zaman, çıkarma işleminin çıkışı, bobin 0060'ı enerjili duruma getirir. Bu çıkış kapatılır ve çıkarma işleminin 0'dan 1 çıkarmasını önler; aksi takdirde böyle bir durumda sadece mutlak sayılar kullanıldığı için sonuç 1 olacaktır. 1033'e tekrar basılması, bobin 0060'ı enerjisiz duruma getirecek ve sıralayıcıyı yükleyecektir. Çıkarma işlemi için geçici bağlantı kullanılmalıdır; aksi takdirde, denetleyicinin her taraması için 1 çıkarılmış olacaktır.

9.11 Kaydedicilerin Silinmesi

Matematik İşlemleri

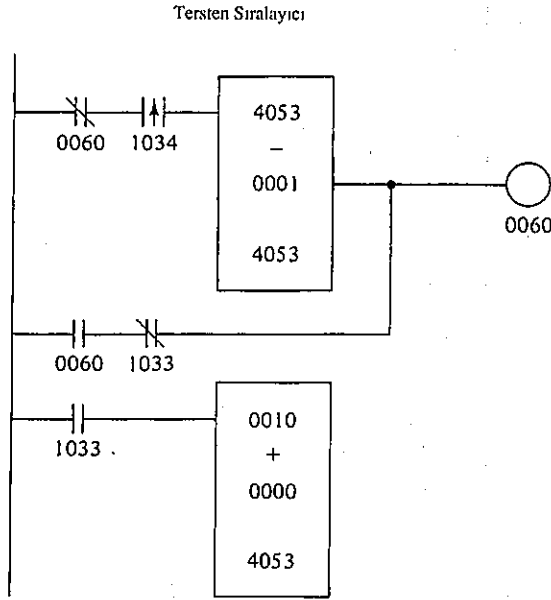


Şekil 9.9

9.11 KAYDEDİCİLERİN SİLİNMESİ

Birçok matematik işlemi, belirli kaydedicilerin silinmesini gerektirir. 4019'un üzerinde olan tüm tutucu kaydedicileri 0'a kuracak bir devre tasarlayın.

Şekil 9.11'e bakın. Üst eleman, kaydedici 4015'i sıfır sayısı ile yükler. NO düğmesi 1040'a basılınca kaydedici 4016, 20 sayısı ile yüklenir. Bu kaydedici, kaydedici 4020'yi göstererek, R-T (kaydediciden tabloya) işlemi için bir işaretçi gibi davranır. Kaydedici 4015'in sıfır olan içeriği, kaydedici 4020'ye taşınır (kopyalanır), bundan sonra kaydedici 4016, bir artırılarak 21 olur ve kaydedici 4015, kaydedici 4021'e taşınır. İşaretçi kaydedicisi tekrar artırılır. Saykıl kendini tekrarlar.



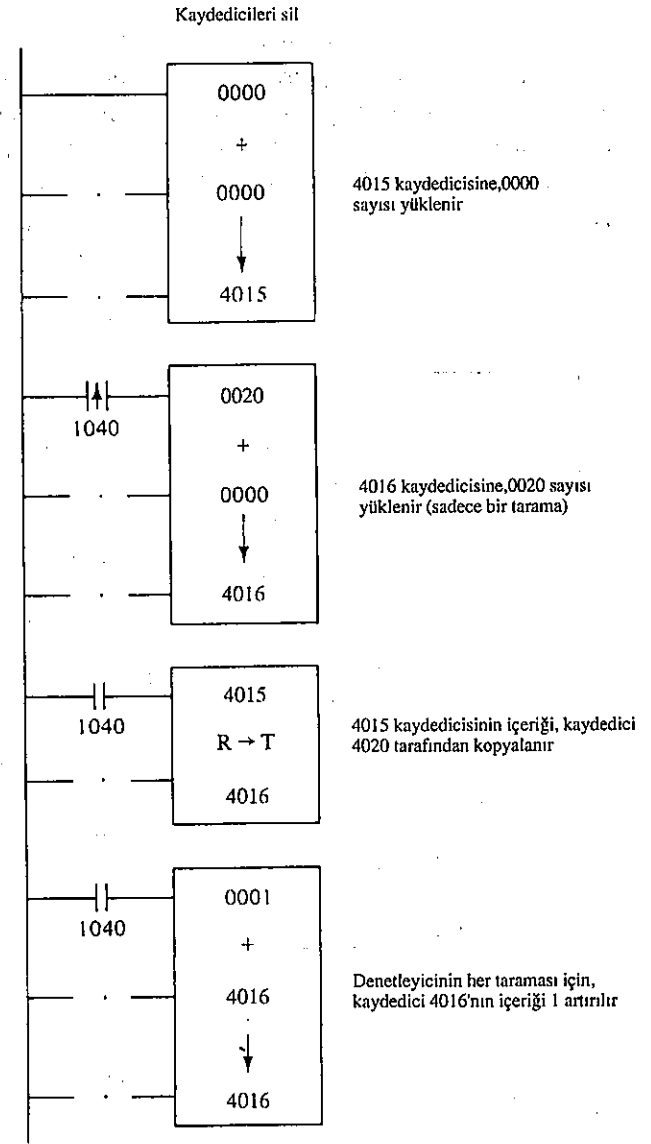
Şekil 9.10

9.12 VERİ SAKLAMA

Bir dizi ölçer okumasını alıp, bu okumaları ardışık kaydedicilerde saklayacak bir devre tasarlayın.

Veriler, bir LED görüntü ünitesinde, ilk-giren-ilk-çıkart (FIFO) veya sıralama şeklinde görüntülenebilir (bakın Şekil 9.12). Ölçer, 1001-1012 TTL modüllerine; çıkış görüntü birimi ise 0021-0032 TTL modüllerine bağlanır.

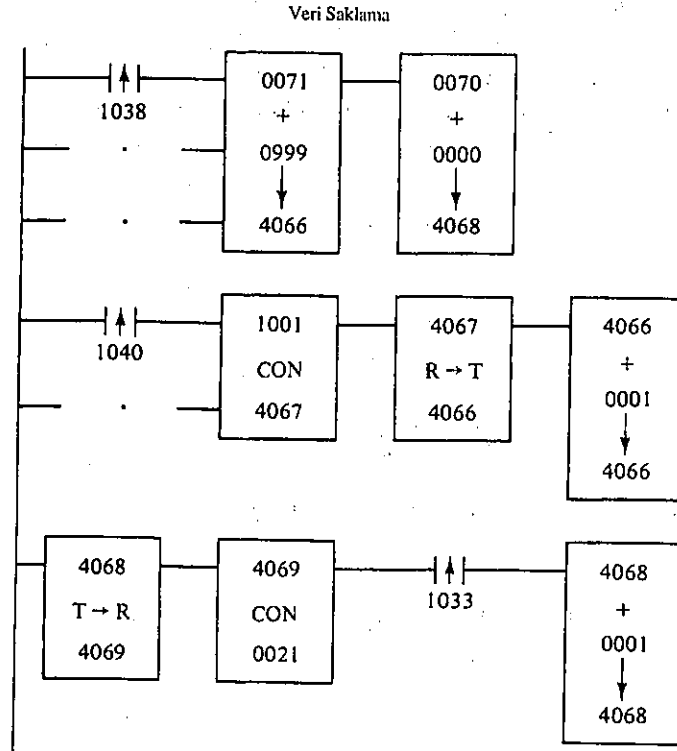
4066 ve 4068 kaydedicileri, sırasıyla giriş ve çıkış işaretçileri olarak kullanılır ve her iki işaretçi, aynı adresi gösterecek şekilde 1038 sinyali tarafından kullanıma hazırlanır. 999'a 0071 eklendiğinde bir taşma oluşur, bu da bir sonraki modülü etkinleştirir.



Şekil 9.11

Ölçer, 1001-1012 giriş modüllerine bağlanır ve farklı okumalar, 4070 kaydedicisinden başlayarak 1040 sinyali her harekete geçirildiğinde sonraki kaydedicilerde saklanır. CONV fonksiyonu ölçeri okur; R-T işlemi, okumaları ardışık konumlara saklar ve toplama fonksiyonu, 1040 düğmesinin her basılışında 4066 işaretçisini bir artırır.

Tüm ölçer okumaları saklandığında bu okumalar 1033 düğmesinin etkin kılınmasıyla ayrı ayrı görüntülenebilir. T-R, işlemi kaydedici 4070'in (4068 kaydedicisinin gösterdiği) içeriğini getirir ve kaydedici 4049'da saklar. CONV fonksiyonu bu verileri LED görüntü biriminde görüntüler ve ADD fonksiyonu, 1033 düğmesinin her etkin kılındığında işaretçiyi (kaydedici 4068) artırır.



Şekil 9.12

9.13 YÜK ATMA

Yük atma, endüstride önemli bir kavramdır. Aşağıdaki özelliklere uyan bir motor-üreteç seti için bir denetim devresi tasarlayın:

1. Motoru çalıştır ve 10 saniyelik aralıklarla yüklere bağla.
2. 10 saniyelik aralıklarla bir ampermetreyi oku ve eğer motor akımı 750 A'ı aşarsa, 3. yükü at; eğer 10 saniye sonra yük hâlâ 750 A'ın üzerindeyse, 2. yükü at; bu işlemi 1. yük için tekrarla.

3. Akım 700 A'ın altına düşmediği sürece, hiçbir yük tekrar alınmayacaktır; 700 A'ın altına düşüncü, tüm yükler 10'ar saniye aralıklarla devreye alınacaktır. Devre kendisini tekrarlar.

Şekil 9.13'e bakın. 1033 ve 1035 düğmeleri motoru çalıştırır ve durdurur. Kapatma 0053 kontağı zamanlayıcıyı çalıştırır. 10 saniye sonra, bobin 0033 enerjili duruma gelerek zamanlayıcıyı sıfırlar. Bu 10 saniyelik çıkış darbesi, 4051 sıralayıcısını ilerletmek için kullanılır. 1., 2., ve 3. yükler, 2101, 2102 ve 2103 kontakları kapandıkça 10'ar saniye aralıkla devreye alınır. Bu devreler, 0055 ve 0056 kontakları ile kapatılır. CONV işlemi, ölçümü okur ve okumayı kaydedici 4002'de saklar. Çıkarma işlemi, her 10 saniyede yükü kontrol eder (0033 zamanlayıcı bağlantısı) ve eğer yük 750 A'ı aşmışsa sıralayıcıyı azaltır; bu durumda çıkış bobini yükseğe çıkarak 0034 nolu kontağı kapatır, 0036 bobinini enerjili duruma getirir ve sıralayıcı 4051'in işaretçisini engeller. Eğer yük 700 A'ın altına düşerse, NC kontağı 0035 açılarak bobin 0036'yı enerjisiz duruma getirir ve sıralayıcının tekrar çalışmasını sağlar.

9.14 ÇİFT-DUYARLIKLI TOPLAMA

Beş basamaklı iki sayıyı toplamak için (çift-duyarlıklı toplama), yeterli sayıda kaydedici kullanın.

Birinci sayı, 4010 ve 4011 kaydedicilerinde saklanır; ikinci sayı ise 4012 ve 4013 kaydedicilerinde saklanır. Cevap, 4014, 4015 ve 4016 kaydedicilerinde bulunur (bakınız Şekil 9.14).

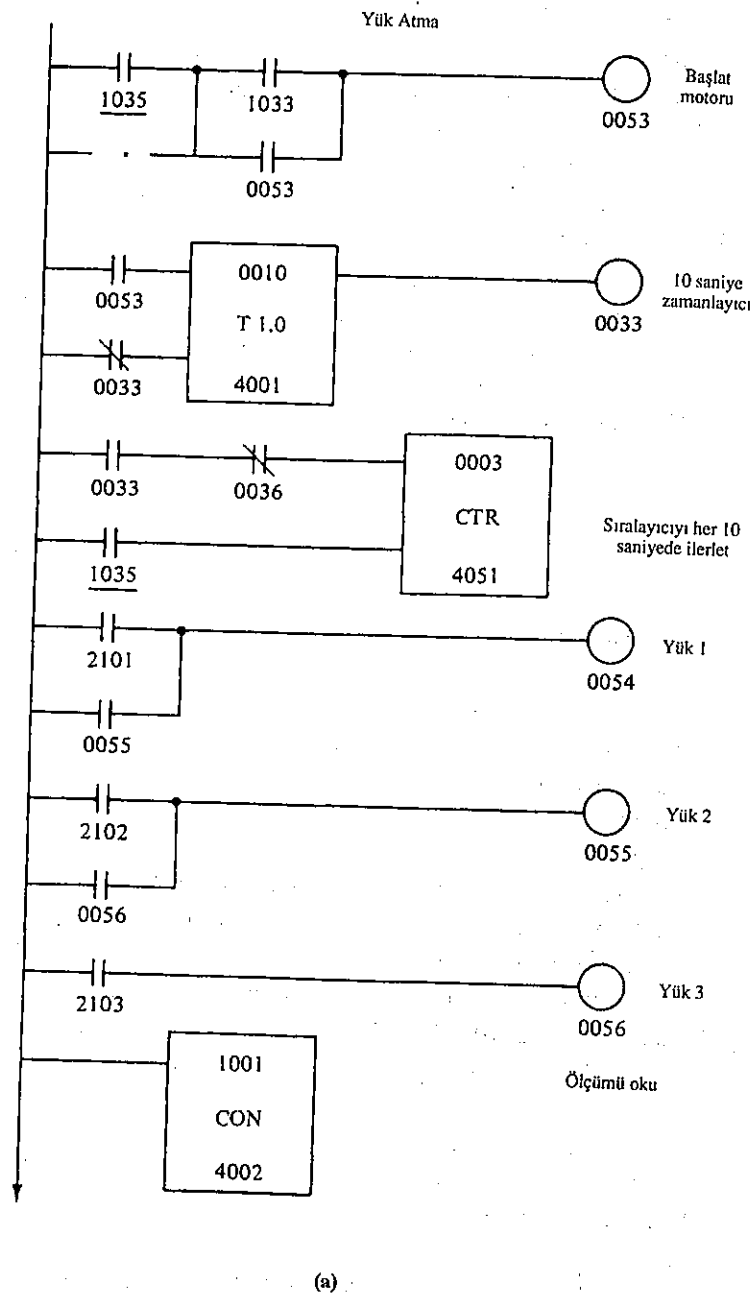
500 sayısı 500'le toplanır ve elde edilen sıfır, 4014 kaydedicisine girilir, bu da her işlemde bu taşma kaydedicisini siler. Bir taşma oluştuğu için, kaydedici 4010 kaydedici 4012 ile toplanır ve sonuç 4015'te saklanır. Bu işlem sonucunda, bir taşma oluşursa, 4014'e bir eklenir. İkinci satırda, 4011 ve 4013 kaydedicileri toplanır ve sonuç 4016'da saklanır. Tekrar bir taşma oluşursa, 4015 kaydedicisi bir artırılır. İşlemin kesin tarama sırası aşağıdaki gibidir:

Kaydedici 4014 silinir.

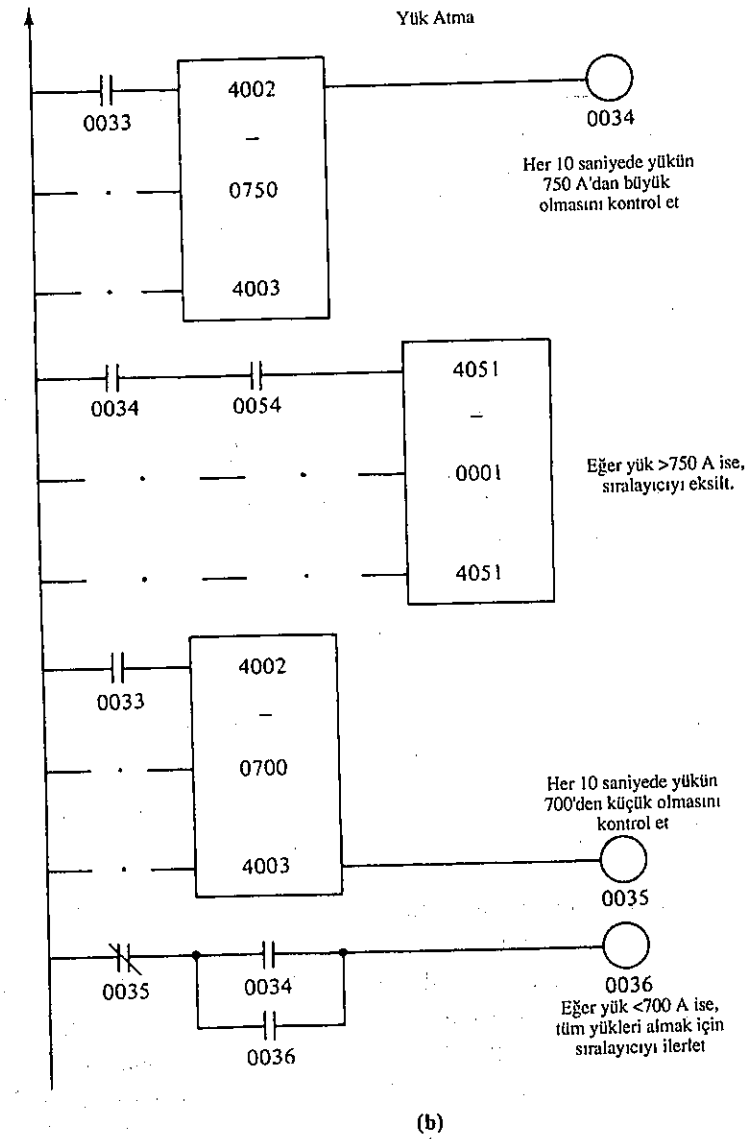
Kaydedici 4011 kaydedici 4013 ile toplanır ve sonuç 4016'da saklanır.

Kaydedici 4010 kaydedici 4012 ile toplanır ve sonuç 4015'te saklanır.

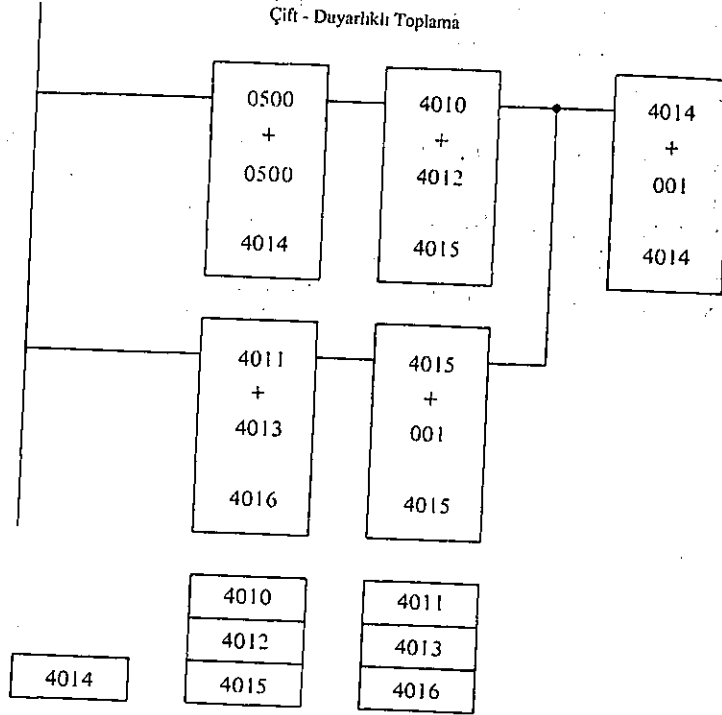
Taşma oluşursa, 4014 ve/veya 4015 kaydedicileri artırılır.



Şekil 9.13



Şekil 9.13 (devamı)



Şekil 9.14

9.15 ORTALAMA SAYILAR

4111'den 4120'ye kadar ardışık kaydedicilerde saklanan sayıların ortalamasını alan bir devre tasarlayın.

Şekil 9.15'e bakın. Sayıcı, çeşitli kaydedicilerde saklanan verilere erişmek için T-R fonksiyonu ile bağlantılı olarak işlem yapar. Son kaydedici okunduğunda (örneğimizde bu 4120'dir), üst çıkış düğümü güç geçirir; böylece 4002 ve 4003 kaydedicilerinde saklanan toplam, ortalama değeri elde etmek için 10'a bölünür. Son cevap, kaydedici 4004'te bulunur. Bu şekilde yapılan her başarılı bölmeden sonra çarpma fonksiyonu, 4002 ve 4003 kaydedicilerini siler, bunun üzerine kaydedici 4001, 110 sayısı ile yüklenir. Kaydedici 4111, okunacak ilk kaydedicidir.

Ağdaki ikinci satır, T-R fonksiyonu ile başlar. Bu işlem, sırayla 4111-4120 kaydedicilerine erişir ve bu kaydedicilerin içeriklerini 4003 kaydedicisine ekler. Taşma olursa, kaydedici 4002 bir artırılır. Devredeki fonksiyon, denetleyicinin her taraması için kaydedici 4001'e bir ekler.

Özet olarak:

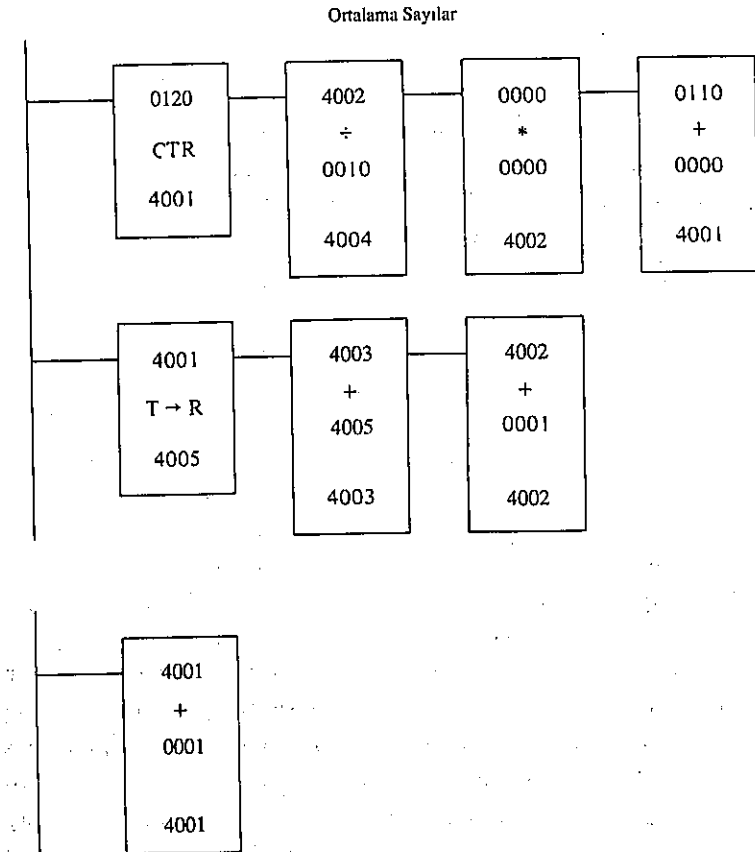
Kaydedici 4001, T-R (tablodan kaydediciye) işlemi için bir işaretçi olarak kullanılır.

4002-4003 kaydedicileri sayıların toplamını içerir.

Kaydedici 4004, son cevabı içerir.

Kaydedici 4005, her sayı için geçici bir saklama yeridir.

4111'den 4120'ye kadar olan kaydediciler, ortalaması alınacak sayıları içerir.



Şekil 9.15

9.16 ALARM İŞARETÇİSİ

Hangi alarm durumunun ilk önce oluştuğunu gösterecek bir alarm devresi tasarlayın.

Toplam üç alarm, denetleyicinin tarama süresi içinde kalan yaklaşık 40 milisaniye aralıklarla oluşacaktır (bakınız Şekil 9.16). Alarm sinyalleri, 1033, 1034 veya 1040 giriş modüllerine bağlanır. 1038 düğmesi alarmları sıfırlar ve 4010 nolu kaydediciye 29 girerek devreyi kullanıma hazırlar. Bu kaydedici, R-T (kaydediciden tabloya) işleminde işaretçi kaydedicisi olarak kullanılır. Eğer bir alarm oluşursa, ilgili numarası kaydedici 4011'e aktarılır ve R-T işlemi aracılığıyla 4030-4032 kaydedicilerinde saklanır.

9.17 İLERLETME-GERİLETME İŞLEMİ

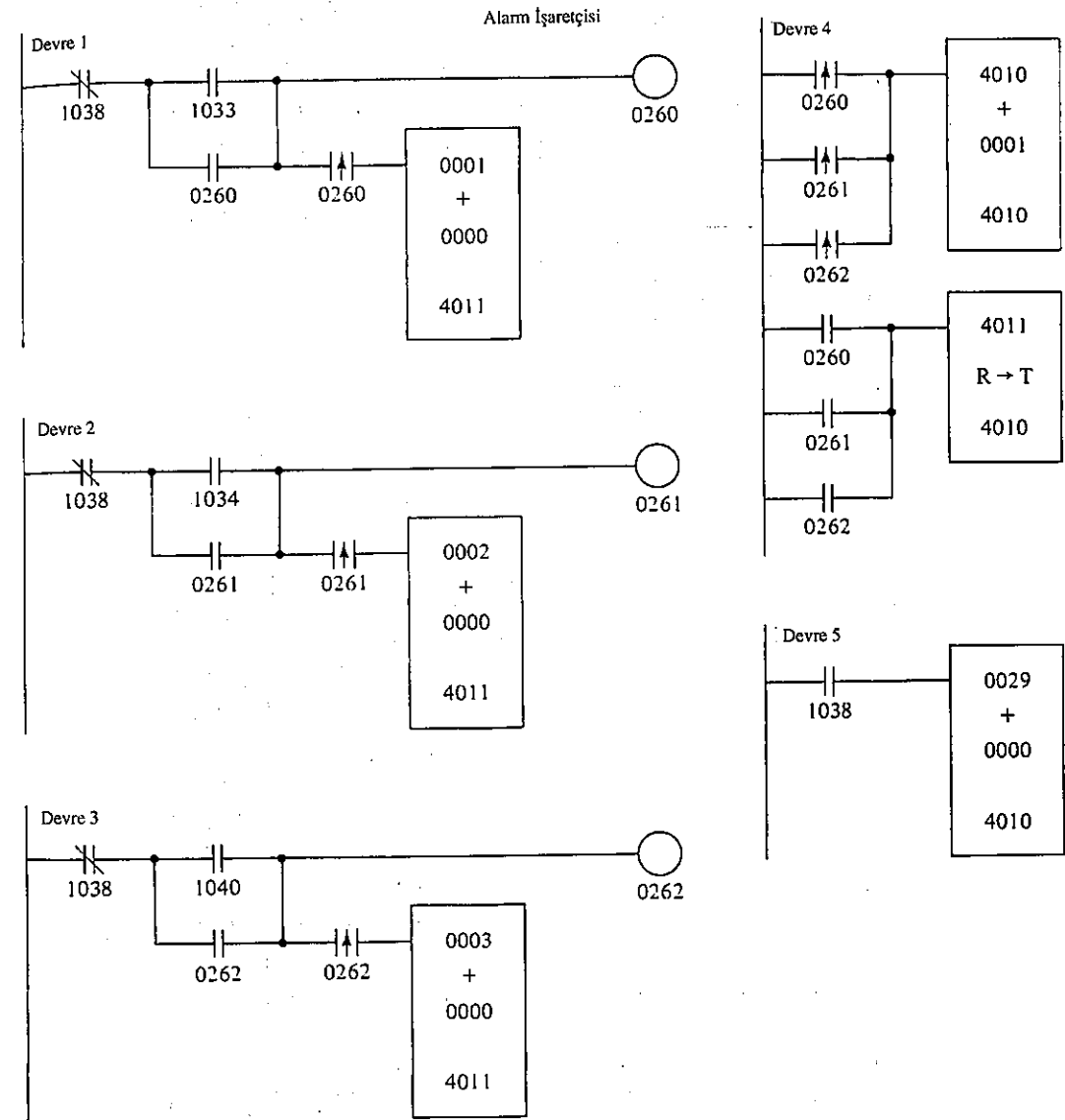
İki pompa motorunu denetleyen bir devre tasarlayın. Motorlardan birisi ilerletme, diğeri geriletme motoru olarak adlandırılır. Bir anda sadece bir motor çalışır. Şamandıra anahtarı etkin kılındığı zaman, ilk olarak ilerletme motoru çalışır ve eğer 10 saniye içerisinde çalışmaya başlamazsa, geriletme motoru çalışmaya başlar. Bir haftalık bir çalışmadan sonra, iki motor ilerletme-geriletme konumlarını değiştirir; yani, ilerletme motoru, geriletme motoru olur.

Şekil 9.17'ye bakın. Giriş sinyali 10005, pompa motorunu çalıştıran bir şamandıra anahtarını temsil eder. 10009 ve 10010 giriş sinyalleri, kontaktörlerin kapalı olduğunu ve motorun çalıştığını belirten ve ayrı ayrı motor başlatıcılarından geri dönen sinyallerdir. Bir merkezkaç anahtar da bu amaç için kullanılabilir.

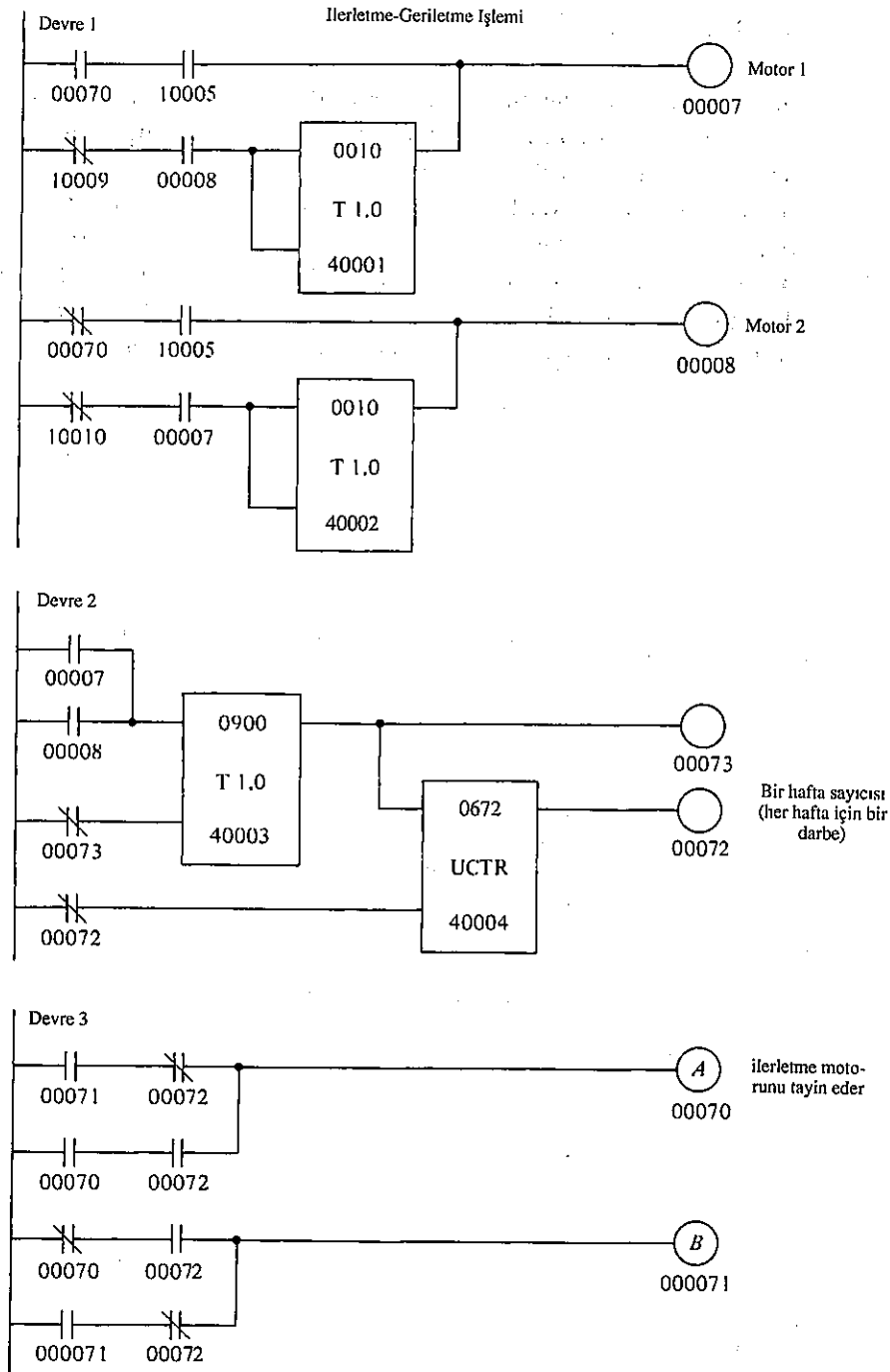
1. devre; 00070 ve 10005 kontakları aracılığıyla ilgili motora enerji verir. 00070 kontağı ilerletme motorunu belirler. Ama 00070 ve 10005 kontakları kapalı ise, motor 00007 çalışmaz; NC kontağı 10010, 10 saniyelik bir aradan sonra 00008 bobinini enerjili duruma getirerek, zamanlayıcı 40002'yi başlatır.

2. devre, motorun toplam çalışma süresini kaydeder. 00007 veya 00008 kontağı motorlar çalıştığı sürece kapalı kalır. Zamanlayıcı toplamalıdır (birikimlidir) ve bu nedenle geçen toplam süreyi kaydeder. Sayıcı her 900 saniyede bir artırılır. 672 darbeden sonra sayıcı sıfırlanır ve bobin 00072, bir tarama süreli bir darbe üretir.

3. devre bu çıkış darbesini alır ve her darbe alınışında çıkış bobini 00070'i enerjisiz duruma getirir. Devrenin bu kısmı için Şekil 2.42'ye bakın.



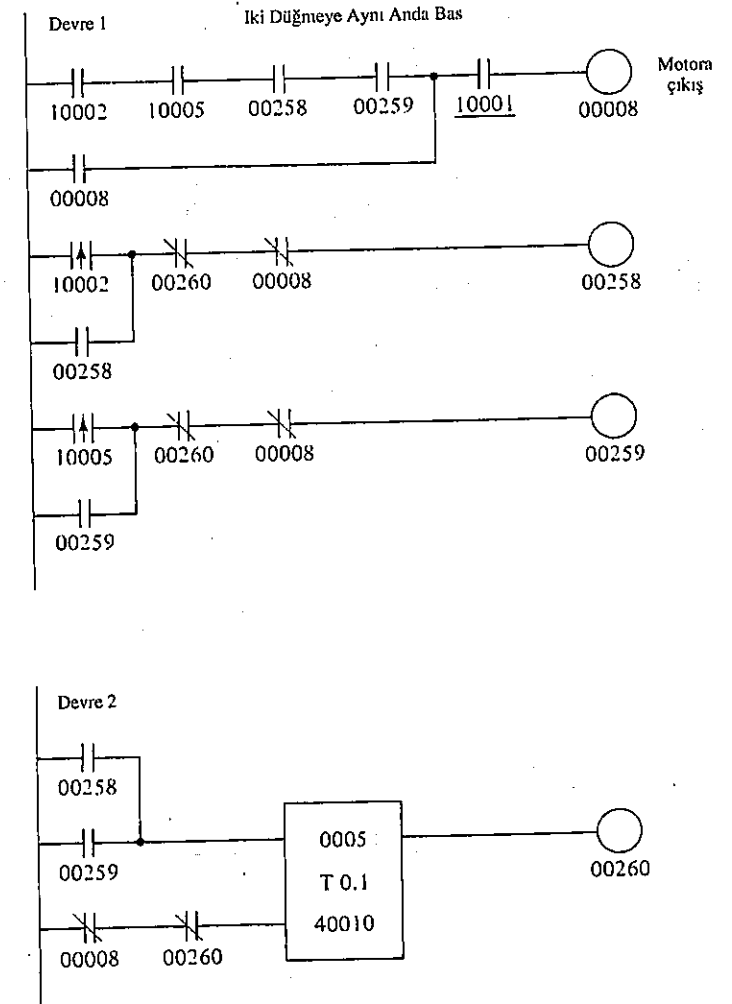
Şekil 9.16



Şekil 9.17

9.18 AYNI ANDA İKİ DÜĞMEYE BASMA

Operatörü muhtemel tehlikelere karşı korumak için sık sık operatörün her iki yanına yerleştirilen avuç içi anahtarları kullanılır. Operatörün iki düğmeye birden basmasını gerektiren ve her iki düğmeyi de aktif kılmak için sadece 0.5 saniyelik bir gecikme toleransı tanıyan bir kıyma makinesi devresi tasarlayın. Şekil 9.18'e bakın. 10002 ve 10005 düğmelerine aynı anda basılması, 00258 ve 00259 bobinlerini enerjili duruma getirecektir. Bu iki bobinin kontakları 10002 ve 10005 kontakları ile birlikte, 00008 bobinini enerjili duruma getirecektir. Bu, motoru çalışmaya başlatır. Bu motor, NC durdur düğmesi 10001 basılınca kadar çalışacaktır.



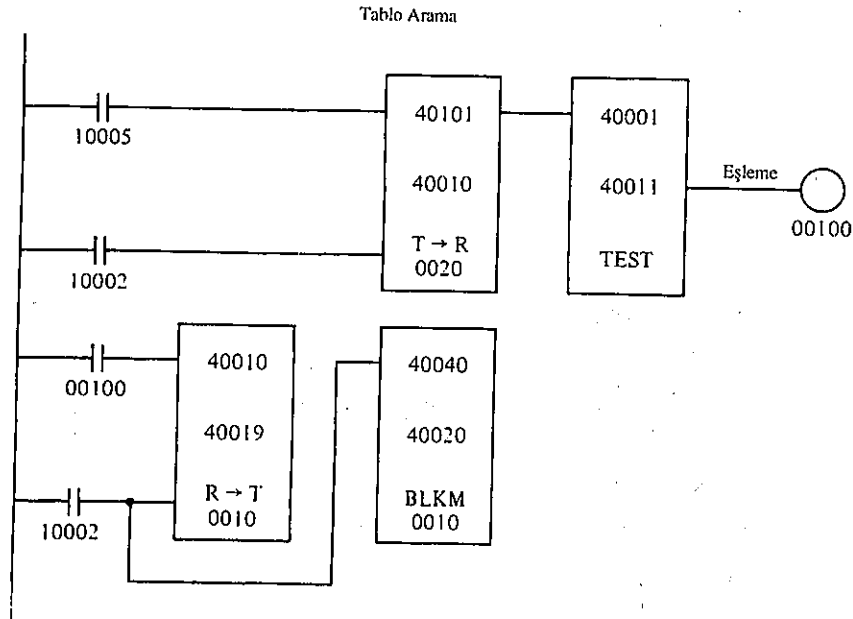
Şekil 9.18

2. devre, başlatma düğmelerinin birbirine göre 0.5 saniyelik kısa bir süre içinde aktif olmasını sağlar. Zamanlayıcı, birinci düğmenin basıldığı anda saat tutmaya başlar ve ikinci düğmenin ilgili bobininin enerjili duruma gelmesini önler. (Geçici kontaklar kullanılmıştır.) Zamanlayıcı, 00260 nolu bobini enerjiler; bu da 00258 ve 00259 bobinlerini enerjisiz kılar. Eğer motor henüz çalışmaya başlamamış ise, motorun enerji alması için, her iki düğmenin de serbest bırakılması gerekir. Bir düğmenin kalıcı bir şekilde (sürekli) aşağı basılı tutulması devreyi etkisiz kılacaktır.

9.19 TABLO ARAMA

Kaydedici 40101'den başlayarak, 20 kaydedicili bir tabloda belli bir değeri arayacak, bulunduğu zaman gösterecek, kaç yerde bulunduğunu sayacak ve tablodaki yerlerini verecek bir devre tasarlayın.

Şekil 9.19'a bakın. 10002 düğmesine basılması, 40010 ve 40019 kaydedicilerindeki işaretçileri sıfırlayacaktır. 10005 giriş sinyali aramayı başlatacaktır. Tablodan kaydediciye işlemi, tabloyu oluşturan tek tek kaydedicilerin değerini 40011 kaydedicisine (gösterge kaydedicisi + 1) aktaracaktır. TEST işlemi, bu değerle kaydedici 40001'deki veriyi eşler; bu kaydedici, aranan değeri içerir. Eğer eşleme olursa çıkış bobini 00100 enerjili duruma gelir. İlgili NO kontağı, R-T işlemini etkin kılarak eşlenen kaydedici numarasını 40020-40029 "cevap" tablosundaki



Şekil 9.19

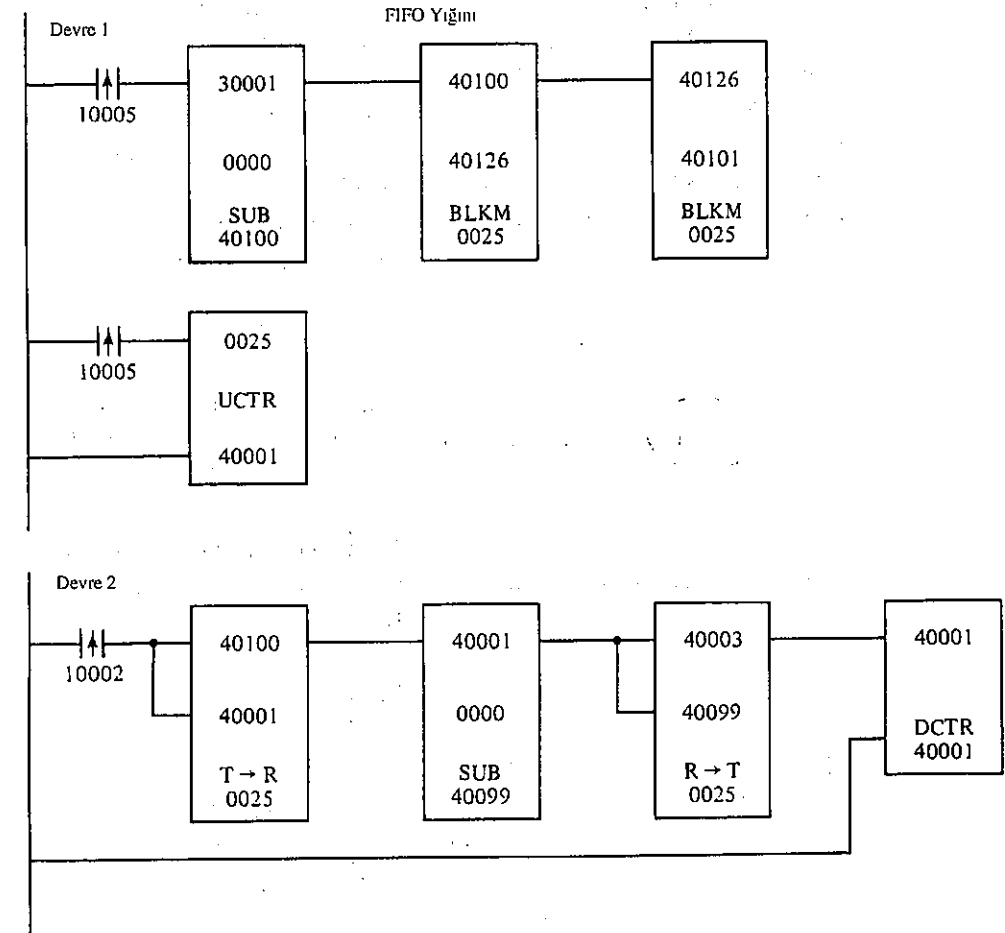
uygun kaydedicilere kopyalar. İşaretçi kaydedicisi 40019, eşleme durumlarının sayısını gösterir.

40040-40049 kaydedicileri sıfır içerir ve sıfırlama yapıldığında, BLKM komutu aracılığıyla tabloyu silmek için kullanılır.

9.20 FIFO YİĞİNİ

25 kaydedicili bir FIFO yığını oluşturacak bir devre tasarlayın.

Şekil 9.20'ye bakın. 10005 düğmesine tekrar tekrar basılması, giriş verilerini, giriş kaydedicisi 30001 aracılığıyla, bir A/D yongasından kaydedici 40100'e kopyala-



Şekil 9.20

yacaktır. İki BLKM işlemi, her yeni veriyi, önceki verilerin aşağı doğru itilmesi şeklindeki bir yolla, yığına (4010140126 kaydedicileri) koyar. Bu nedenle, en son veri her zaman yığının en üstünde olur.

40100 --- 40126 --- 40101
40101 --- 40127 --- 40102
40102 --- 40128 --- 40103
vb.

İleri sayıcısı, 40001 kaydedicisindeki işaretçiye kurar. Bu işaretçi kaydedicisi, veriyi almak için kullanılır ve her zaman birinci girişi gösterir. 2. devre, yığının verilerini çeker ve işaretçi kaydedicisi 40001'i eksiltir.

10002 düğmesine basılması, en eski veriyi veya birinci veriyi, T-R (tablodan kaydediciye) işlemi aracılığıyla alarak kaydedici 40002'de (işaretçi kaydedicisi + 1) saklayacak ve sayıcıyı eksiltecektir. T-R ve R-T bloklarının her ikisinin orta girişi, 10002 düğmesine basılarak, 40001 işaretçi kaydedicisinin artırılmasını engellemek için kullanılır. Bu nedenle, bu işaretçi kaydedicisi yalnız iki sayıcı tarafından denetlenir. Çıkarma ve R-T işlemleri, verinin alındığı kaydedicinin silinmesini sağlar. Kaydedici 40003'de sıfır vardır.

9.21 KAREKÖK

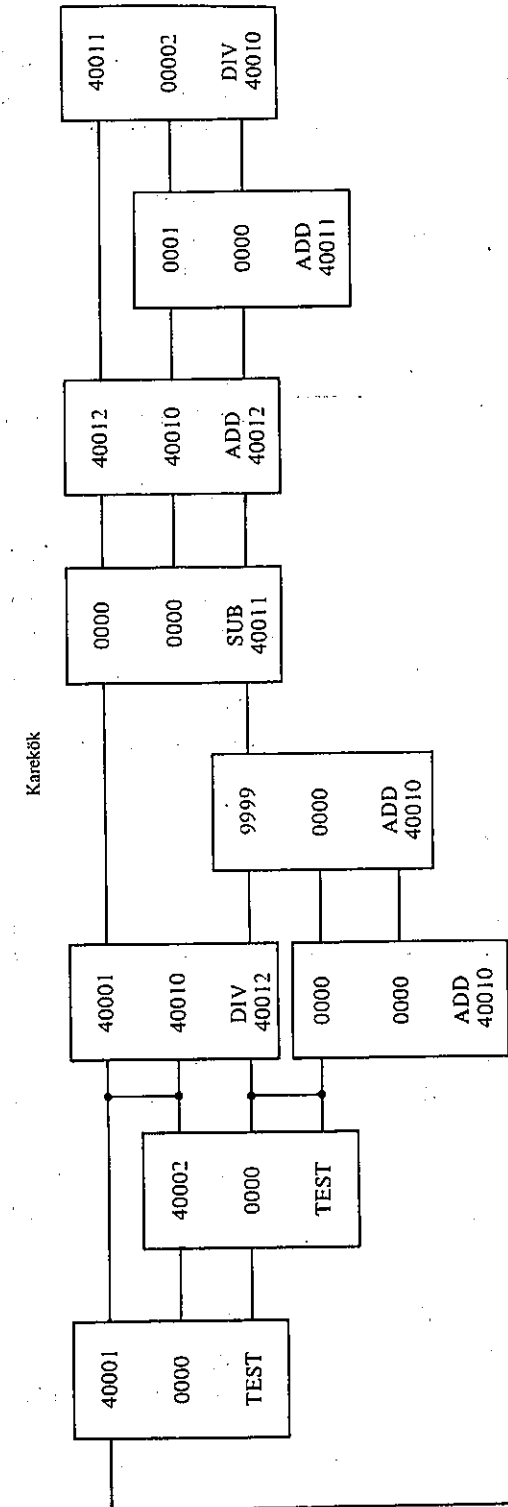
40001 ve 40002 kaydedicilerinde saklanan çift-duyarlıklı bir sayının karekökünü alacak bir devre tasarlayın. Sonuç, kaydedici 40010'da saklanacaktır (bakınız Şekil 9.21).

Karekök işlemi, $X' = (N / X + X) / 2$ formülüne dayanır; burada X, sonraki işlemlerde X değerini alır. İşlem cevap elde edilinceye kadar tekrarlanır. Örneğin:

$$\begin{aligned} N &= 144 & X &= 16 \\ X' &= (144 / 16 + 16) / 2 & X' &= 125 \\ X' &= (144 / 125 + 125) / 2 & X' &= 12.01 \\ &vb. \end{aligned}$$

Mantıksal işlem, herhangi bir denetim kontağı olmaksızın sürekli ve 40001 ve 40002 kaydedicilerinde bir sayı girildikten sonra cevap, denetleyicinin 10 taraması sonucunda, kaydedici 40010'da bulunmuş olacaktır.

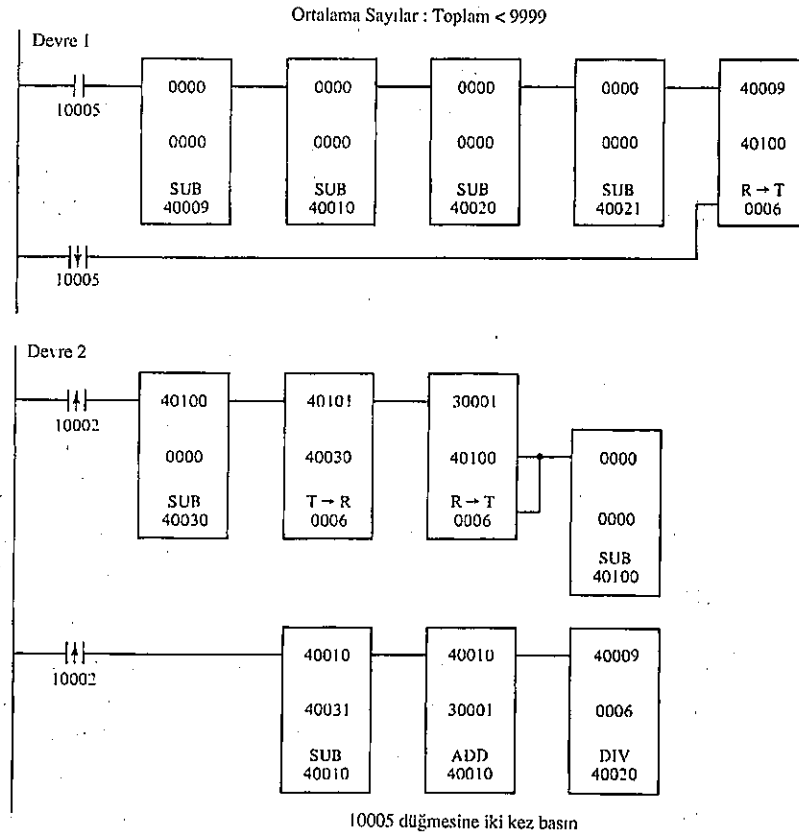
$$\begin{aligned} N &= 40001 - 40002 & X &= 40010 \\ N / X &= 40012 \text{ (DIV işlemine bakın)} \end{aligned}$$



düzenlemelidir." MBIT işlemi 40001'in 2. çıkışı yükseltirken, sayım 2'ye ulaşınca kaydedici 40501, kaydedici 40601 tarafından kopyalanır. 40001 kaydedicisinin 1. biti, SUB 40001 işlemi ile sıfırlanmıştır. İşlem, 3'den 16'ya kadar tekrarlanır. Çıkış kaydediciyi 40001, 1'in sağa kaydırıldığı ve boşalan yerin sıfırla doldurulduğu bir kaydırmalı kaydedici haline getirilir.

9.24 ORTALAMA SAYILAR TOPLAMI < 9999

Altı sayılı bir sürekli serinin ortalamasını hesaplayan bir devre tasarlayın. Sayılar, analog-sayısal dönüştürücü bağlı olan 30001 giriş kaydedicisi yoluyla elde edilir. Hesaplamanın cevabı, 40020 kaydedicisinde saklanır. Tüm sayıların toplamı hiçbir şekilde 9999'u aşmayacaktır.



Şekil 9.24

Şekil 9.24'e bakın. Çalışma ilkesi şöyledir: Altı sayı, 40101-40106 numaralı altı ardışık kaydedicide saklanır. Toplama sonucu kaydedici 40010'da saklanır. Toplam 6'ya bölünür (bölme, iki kaydedici gerektirir) ve bölüm kaydedici 40020'de saklanır. Değiştirilecek sayı tablodan çıkarılırken, 30001 kaydedicisinin diğer okumaları toplama eklenir. İşlemi simüle etmek için 10002 ve 10005 düğmeleri kullanılır. 1. devredeki 10005 düğmesine iki kez basılması, gerekli olan tüm kaydedicileri sıfır ve işaretçiyi sıfırlar. R-T işlemi altı kaydediciyi sıfır.

2. devredeki 10002 düğmesine basılması, SUB 40030 işlemine güç uygular; bu da 40100 ve 40030 işaretçilerinin her zaman uyum içinde olmalarını sağlar. R-T ve ADD işlemleri yeni değeri tabloya eklerken; T-R ve sonraki SUB işlemi, eski değeri tablodan çıkaracaktır. İşaretçi, tablo sonuna ulaştığında, R-T bloğunun orta çıkış düğümü yükselerek 40100 işaretçi kaydedicisini sıfırlar (Şekil 9.25).

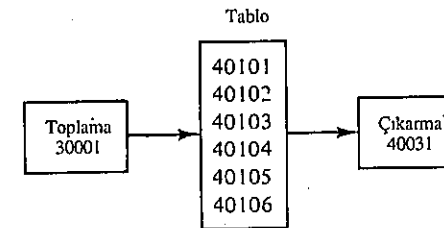
Toplam, kaydedici 40010'da saklanır.

Cevap, kaydedici 40020'de saklanır.

Kalan, kaydedici 40021'de saklanır.

40100 ve 40031 kaydedicileri işaretçi kaydedicileri olarak kullanılır.

Yukarıda açıklanan işlemi simüle etmek için veriler, tam referans ekranı (Alt C'yi kullanın) yoluyla tabloya yüklenir.



Şekil 9.25

9.25 ORTALAMA SAYILAR TOPLAMI > 9999

Toplamları 9999'ü geçebilecek altı ardışık kaydedicinin içeriklerinin ortalama değerini hesaplayan bir devre tasarlayın.

Kısım 9.24 ve Şekil 9.26'ya bakın. 10005 düğmesine basılması, 50003, 50004 ve 50005 kaydedicilerini sıfır. Bu ayrıca, 40101-40106 kaydediciler tablosunu, 30002 giriş kaydedicisi tarafından alınan verilerle yükler. Bu, ADD 40401 ve BLKM 0005 işlemleri ile gerçekleştirilir. İşaretçi kaydedicisi 40100, 0001'e kurulur. Sıfırda tutulması gerekli olan giriş kaydedicisi 30001'in içeriği, 30002 kaydedicisinin

içeriği ile birlikte çift-duyarlıklı kaydedici 50004'e kopyalanır. Bu kaydedicinin içeriği, 6 ile çarpılır ve sonuç kaydedici 50003'te saklanır.

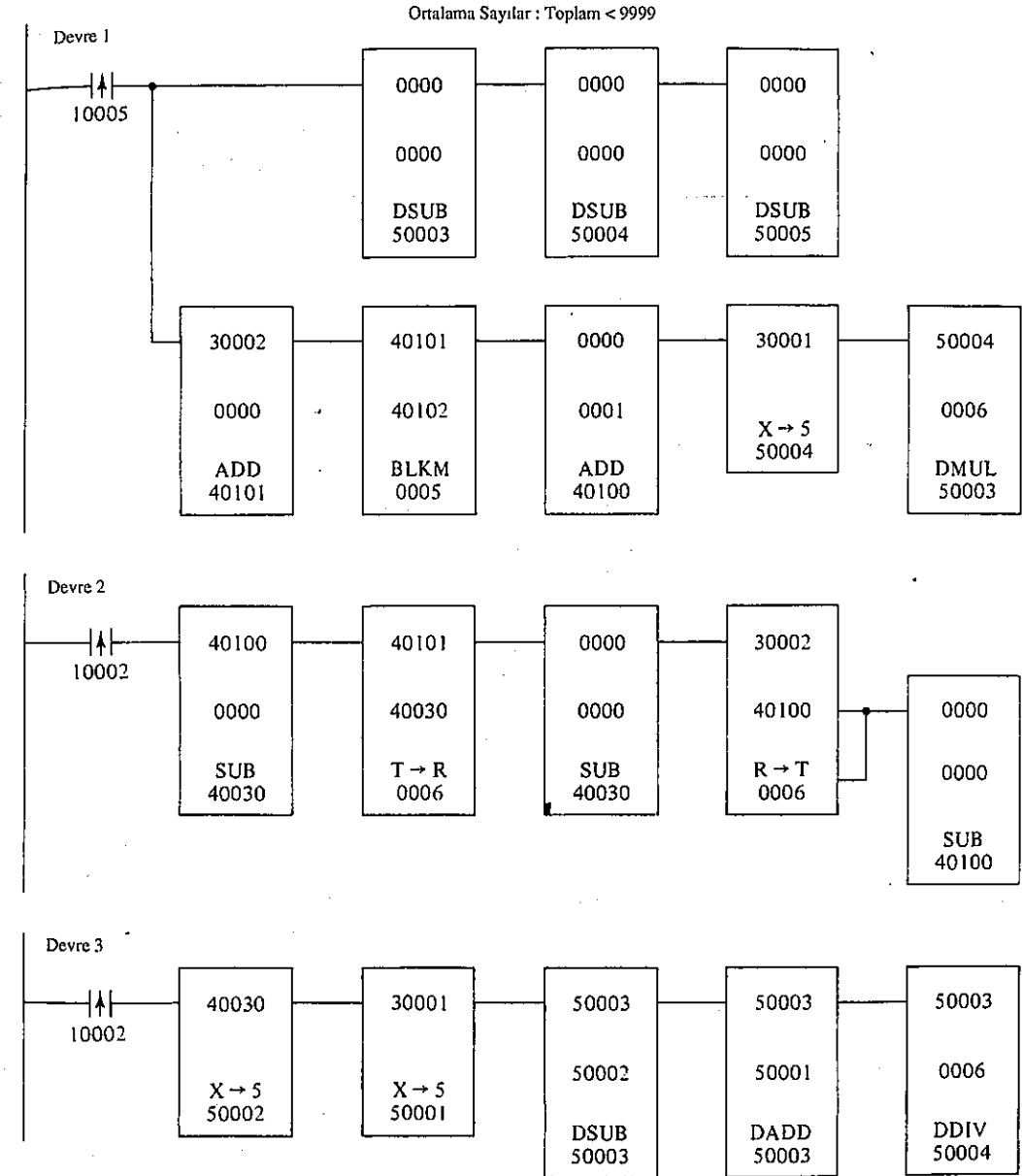
1. devre, işlemi başlatmaya hazırlamak için kullanılır.
2. devre, 40100 ve 40030 iki işaretçi kaydedicisinin uygunluk içerisinde olmasını sağlar, 40031 kaydedicisini tablodan eski değerle yükler, 30002 kaydedicisinin içeriğini (yeni veri) tabloda saklar.
3. devre, 40030 ve 40031 kaydedicilerinin içeriklerini kaydedici 50002'ye ve 30001 ve 30002 kaydedicilerinin içeriklerini kaydedici 50001'e yerleştirir. Daha sonra, kaydedici 50002'nin içeriği çıkarılır ve 50001 kaydedicisinin içeriği 50003 kaydedicisine eklenir. Bu nedenle kaydedici, daima, tüm tablo kaydedicilerinin toplamını içerir. Bu 50003 kaydedici daha sonra 6'ya bölünür ve cevap, kaydedici 50004'te saklanır (Şekil 9.27).

9.26 MOTORLARIN ÇALIŞMA SÜRESİ

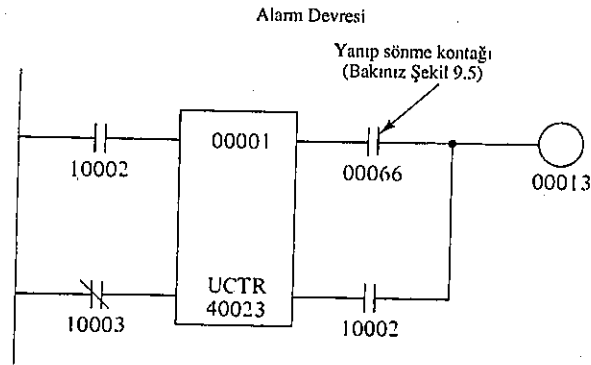
15 tane motorun yaklaşık çalışma süresini izleyen bir devre tasarlayın.

Şekil 9.28'e bakın. 1. devredeki zamanlayıcı, her 60 saniyede 00100 bobinine bir tarama için enerji verir. Merdivenin bir sonraki basamağı, 00100'ün kurup 00103'ün sıfırladığı bir RS flip-flop oluşturur. Giriş kaydedicisi 30001, motorlardan durumlarını belirten dönüş sinyallerini alırken; kaydedici 40100, klavyeden sıfıra kurulur. Bu iki kaydedicinin her biti karşılaştırılır; eğer tüm motorların çalışmadığını gösteren herhangi bir uyumsuzluk durumu oluşmazsa, tüm bitler bir taramada kontrol edilir. Buna karşılık, eğer dört motor çalışıyorsa, bu bilgiyi işlemek için dört tarama gerekecek ve dört farklı sayı işaretçi kaydedicisi 40100'de saklanmış olacaktır. İşaretçi tablonun sonuna ulaşınca, 3. devredeki bobin 00103 enerjili duruma gelecektir. Eğer herhangi bir uyumsuzluk oluşmazsa, hiçbir değer kaydedici 40100'e aktarılmayacağı bilinmelidir. Kaydedici 40100'ün daima tablonun sonunu göstermesini sağlamak için, 3. devredeki sıfırlama veya çıkarma işleminin 17'ye ayarlanmasının nedeni budur. Kaydedici 40101'deki 1. bit kurulmalıdır; karşılaştırma işlemi iki matrisi kontrol eder.

2. Devre, her motorun çalışma süresininin saklandığı 40132-40147 ve 40152-40157 numaralı iki kaydedici tablosu oluşturur (çift-duyarlıklı 40132 yüksek ve 40152 alçak bayt). Eğer belli bir motor çalışıyorsa, her 10 saniyede kaydedicinin içeriği kaydedici 40201'e konur (T'den R'ye) ve kontak 00102 kapatılmış olduğundan, bu kaydediciye 1 eklenir. Daha sonra yeni değer, R-T işlemiyle bu motorun kaydedicisine tekrar aktarılır. Örneğin, eğer motor 4 enerjili durumda ise, T-R



Şekil 9.26



Şekil 9.29

9.28 REÇETE DEVRESİ

Dur, git, sola dön oku ve sarı ışığı olan bir trafik kavşağını denetlemek için bir devre tasarlayın. Bu devrenin çalışma prensibi, zaman bazında tamamlanması gereken tam bir saykılı gerektiren çevrimsel işlemlerin yer aldığı birçok endüstriyel uygulamada kullanılabilir. Bu zaman saykılı içerisinde, farklı süreler gerektiren birçok farklı işlem olabilir. Tüm saykıl içerisindeki bu işlemlerin her biri özel bir zamanlayıcıya verilebilir. Trafik lambası denetleyicisi örneğinde bu, sekiz farklı zamanlayıcıyı gerektirir. Buna bir alternatif olarak, toplam saykılı zamanlayan bir ana zamanlayıcı kullanılabilir. Zamanlayıcı çalışırken, test veya çıkarma işlemi, belirli bir işlemin ne zaman gerçekleştirileceğini belirler. Eğer işlemin tamamı çok fazla adımı (etabı) gerektirmiyorsa, bu yaklaşım makul kalır. Ancak, eğer pek çok adım gerekiyorsa, veri aktarma uygun yaklaşım haline gelir.

Prensibi açıklamak için, kullanılan örnek basit tutulmuştur. Sadece iki değişken gereklidir, zamana karşı çıkış; yani, farklı ışıkların, farklı sürelerle yanması gerekir (bakınız Tablo 9.1 ve Şekil 9.30). Birisi zaman değerini (süreyi) ve diğeri çıkış desenini saklamak için iki kaydedici tablosu gereklidir (bakınız Tablo 9.2).

Şekil 9.30'da, 40039 ve 40099 kaydedicileri T-R (tablodan kaydediciye) işlemi için işaretçi kaydedicileridir. Blok taşıma işlemi kendi değerini kaydedici 40020 ile başlayan tablodan alırken, zamanlayıcı kendi değerini kaydedici 40010 ile başlayan tablodan alır. Blok taşıma, daha sonra, bu çıkış desenini uygun çıkış modülüne aktarır.

Sıfırlama düğmesi 10001'e basılması, zamanlayıcı kaydedicilerini olduğu kadar işaretçi kaydedicilerini de siler. Bu düğmenin serbest bırakılması işlemi başlatır.

Birinci T-R işlemi, işaret kaydedicisi +1 ile gösterilen zamanlayıcıya 2 değerini taşırken; ikinci T-R işlemi, ondalık değer 136'yı (ikili 1000 1000) kaydedici 40100'e taşır. Blok taşıma, bu değeri çıkış modülüne aktarır ve iki kırmızı ışık 2 saniye boyunca yanar.

2 saniye sonra zamanlayıcı zamanını doldurur ve çıkış bobini 00060, zamanlayıcının kontağını işletir, her iki T-R işaretçisini iletir ve zamanlayıcıyı sıfırlar. T-R işlemi, bu noktada 10 saniyelik yeni zaman değerini kaydedici 40040'a ve 129'un yeni çıkış desenini kaydedici 40100'e taşır. Üst kırmızı ve alt sola-ok ışıkları 10 saniye boyunca enerjili duruma gelir.

İşaretçi değeri tablo sonuna ulaştığı zaman, bobin 00061'e olan çıkış kurulur, bu da işaretçileri sıfırlayarak işlemi tekrarlar.

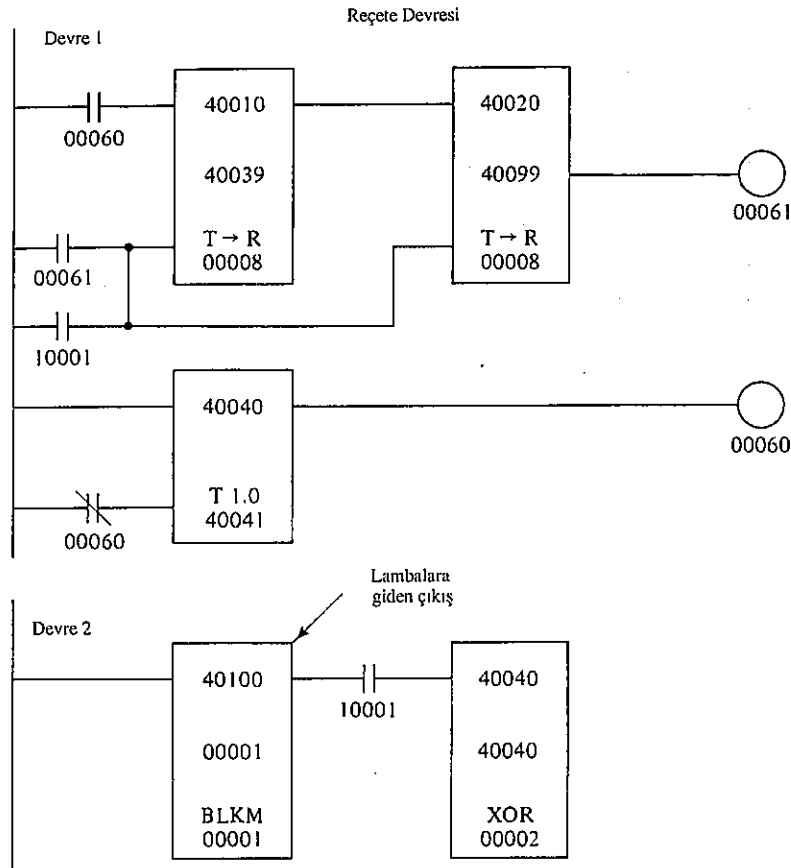
Farklı reçeteler denetleyicinin belleğinde saklanabilir ve ihtiyaç duyulduğunda bir blok taşıma işlemiyle aktarılabilir.

TABLO 9.1

Lambalar	Sıra tablosu								Ondalık çıkış
K-G									
Kırmızı	X	X	X	X	X	X			128
Sarı							X		64
Yeşil									32
Sol ok						X			16
D-B									
Kırmızı	X	X			X	X	X	X	8
Sarı				X					4
Yeşil			X						2
Sol ok		X							1
Zaman (Süre)	2	10	30	8	2	10	30	8	
Çıkış	136	137	130	132	136	152	40	72	

9.29 REÇETE SAKLAMA

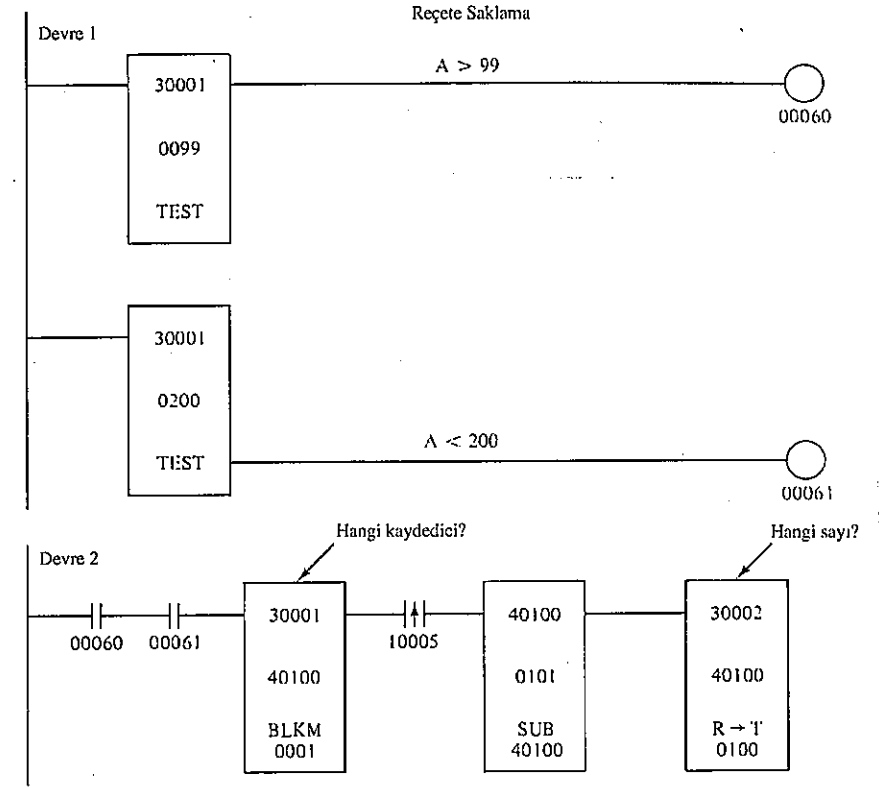
Reçetelerin farklı kaydedicilere girilmesi önemli bir kavramdır. Önceden belirlenmiş kaydedicilere numaraları yüklemek için iki parmak kumandalı döner düğme anahtarını okuyan bir devre tasarlayın.



Şekil 9.30

TABLO 9.2

Süre	Çıkış
40010 - 0002	40020 - 0136
40011 - 0010	40021 - 0137
40012 - 0030	40022 - 0130
40013 - 0008	40023 - 0132
40014 - 0002	40024 - 0136
40015 - 0010	40025 - 0152
40016 - 0030	40026 - 0040
40017 - 0008	40027 - 0072



Şekil 9.31

Parmak kumandalı döner düğme 1 (30001), alıcı kaydediciyi gösterir. 100 sayısı kaydedici 40100'ü ve 150 sayısı kaydedici 40150'yi gösterir. Bu kaydediciler 40100-40200 numaralı kaydedicileridir. Parmak kumandalı döner düğme 2 (30002), yüklenecek sayıyı belirtir. Şekil 9.31'deki 1. devre, seçilen kaydedicinin doğru aralıkta olup olmadığını kontrol eder.

2. devredeki blok taşıma, sonraki T-R işlemi için gösterge kaydedicisinin değerini kopyalar. Giriş modülü 30002 tarafından alınan sayıyı doğru kaydediciye yüklemek için, işaretçi kaydedicisinden 101 çıkarmak gerekir.

10005 düğmesi başlat düğmesidir ve basıldığı zaman, birinci ve ikinci T-R işlemlerini etkin kılar. İkinci sayı kaydedici 40071'e yüklenirken, birinci sayı kaydedici 40061'e yüklenir. TEST işlemi bu iki sayıyı karşılaştırır. Eğer kaydedici 40061'in içeriği kaydedici 40071'inkinden büyük ise, test blokunun üst çıkış düğümünü yüksek olur; değilse alt düğüm yüksek olur. İki alt T-R işlemi iki sayıyı doğrudan karşı tarafa saklarken, iki üst T-R işlemi, 40211-40215 tablosunda saklanmalarından önce iki sayıyı değiş tokuş eder. Blok taşıma bu noktada bu sayıları, orijinal 40101-40105 tablosuna doğru sırada yeniden saklayacaktır. Tablo sonuna ulaşıldığında, T-R blokunun orta çıkışı yükselerek 00080 bobinini enerjili duruma getirecek ve işaretçileri sıfırlayacaktır. Sayıl tekrarlanır.

884 işlemcisi, tablodan-kaydediciye işlemi için geçici bir kantağa ihtiyaç duyabilir. Bu nedenle, kontak 10005 ve bobin 00005 kullanılır.

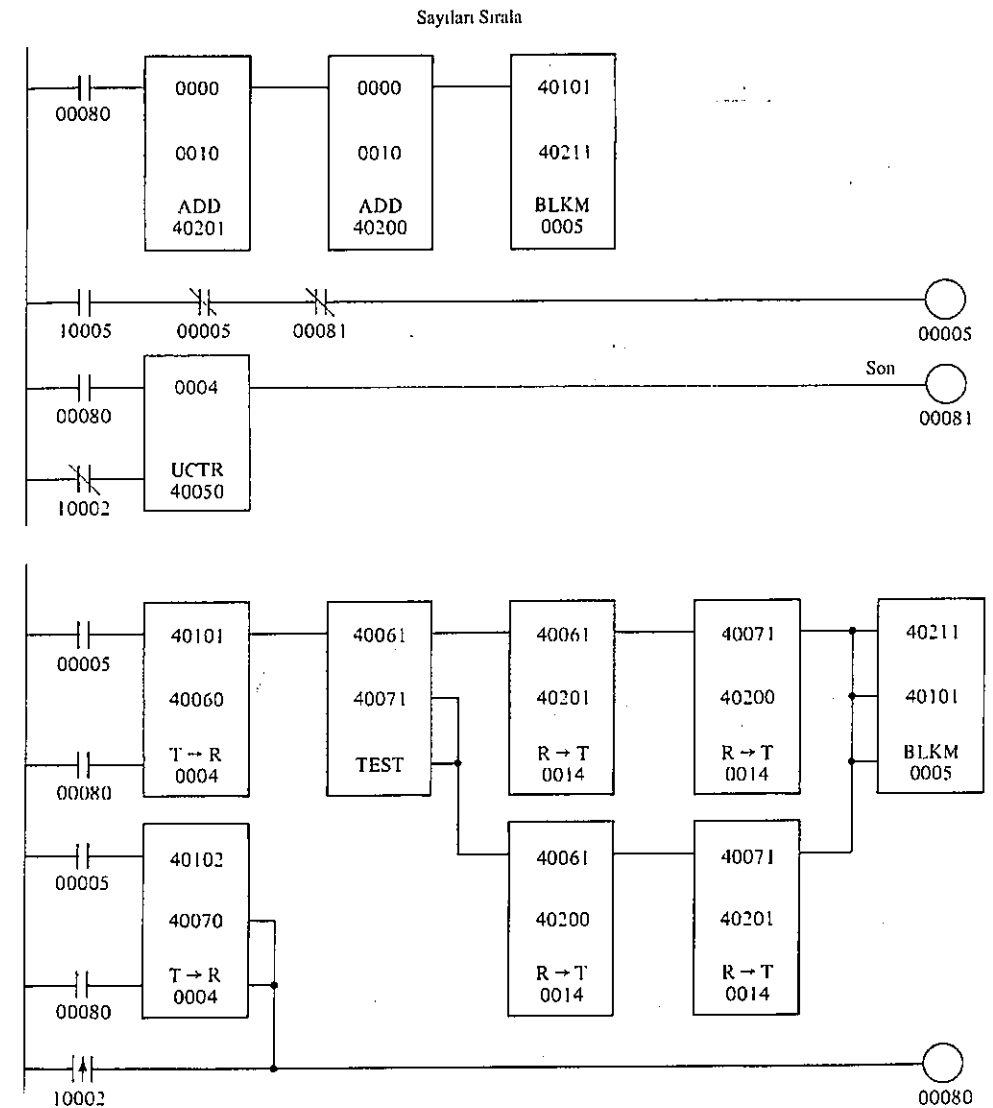
9.33 SON KONTROL DURUMU

Bir komutun yürütülüp yürütülmediğini kontrol edebilmek çok önemlidir. Çıkış sinyallerine karşılık giriş sinyallerinin durumlarını izleyen bir devre tasarlayın.

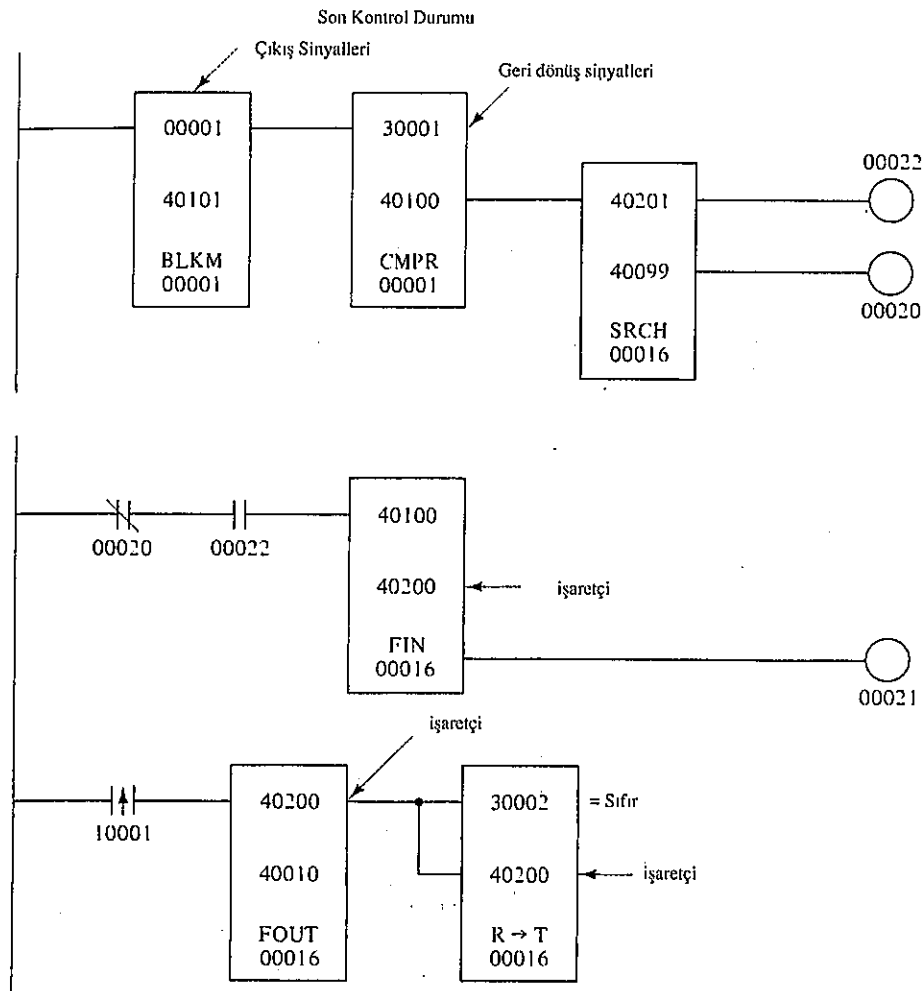
Eğer geri dönüş sinyalinin durumu, karşılık gelen çıkış sinyali ile uyuşmazsa, bu bilgi saklanır. Denetleyici, bu tür tüm hataların oluştuıkları sıraya göre bir kaydı tutacaktır. Bir operatör hataları alabilir (Şekil 9.36'ya bakın). Denetleyici tarafından denetlenen solenoidler, 00001'den 00016'ya kadar numaralıdır ve algılanan durumları, blok taşıma aracılığıyla kaydedici 40101'de saklanır. Solenoidlerden gerçek geri dönüş sinyalleri, giriş kaydedicisi 30001 tarafından alınır. Bu veriler karşılaştırılır ve eğer uyumsuzluk varsa, CMPR fonksiyonunun orta çıkışı yüksek olur. İşaretçi kaydedicisi 40100, bu noktada solenoidin numarasını kaydeder. Bu bilginin daha önce alınıp alınmadığını kontrol etmek için tablo aranır. Eğer bu, ilk eşleştirme işlemi ise (hiç eşleşme bulunmamışsa), bobin 00022, sol üst giriş güç aldığı sürece enerjili durumda olurken, orta çıkış güç geçirmez ve bobin 00020 enerjisiz durumda kalır.

İşaretçi kaydedicisi 40100'de saklanan sayı, FIN işlemi yardımıyla tablonun bir parçası olan bir kaydediciye yerleştirilir. Tablo, kaydedici 40201'de başlar.

R-T işlemi, ilgili kaydediciyi silerken, 10001 düğmesi, verileri tablodan alır ve kaydedici 40010'a yerleştirir. Kaydedici 30002'nin içeriği sıfıra eşittir.



Şekil 9.35

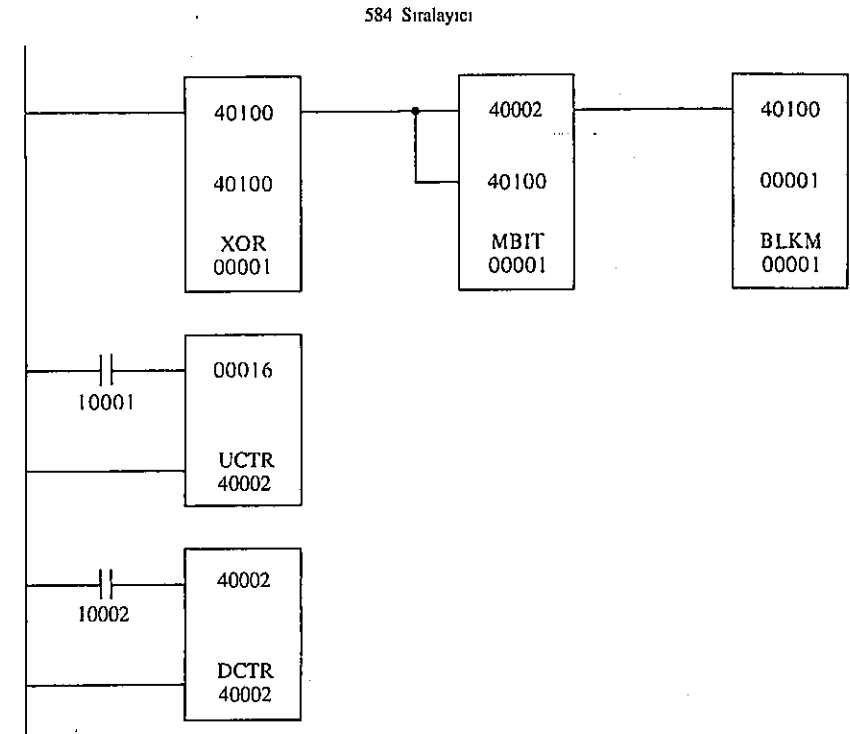


Şekil 9.36

9.34 584 SIRALAYICI

584 denetleyicisi için, 484 veya 884 denetleyicisinde bulunan sıralayıcıya benzer bir devre tasarlayın.

Şekil 9.37'ye bakın. XOR işlemi, 40100 kaydedicisini siler ve MBIT matris içerisindeki ilgili biti kurar. Kaydedicinin içeriği bu noktada 00001-00016 çıkış noktalarına taşınır. Düğme 10002, sayıcıyı azaltırken, düğme 10001 aynı sayıcıyı artırır.



Şekil 9.37

9.35 ONDALIKTAN İKİLİ KODLANMIŞ ONDALIĞA (BCD)

Birçok sayısal görüntü birimi, BCD kod kullanır; bununla beraber, bir sayı, kaydedici içerisinde ondalık formatta saklanır. Bir ondalık sayıyı, eşiti olan BCD sayıya dönüştüren bir devre tasarlayın. Sayı, kaydedici 40200'e girilir ve kesin cevap kaydedici 40204'te bulunur.

Şekil 9.38'deki 1. devre, sayının her bir basamağını ardışık kaydedicilerde saklar. 1234 sayısının kaydedici 40200'e yüklendiğini varsayın. Daha sonra, dört çarpma işleminin sonucu olarak, kaydediciler aşağıdaki gibi yüklenir:

İkili

Kaydedici 40201 = 0001 0000 0000 0000 0001
 Kaydedici 40202 = 0002 0000 0000 0000 0010
 Kaydedici 40203 = 0003 0000 0000 0000 0011
 Kaydedici 40204 = 0004 0000 0000 0000 0100

Çarpmanın sonucu iki kaydedicide saklanır. 2. devre bu sıralı kaydedicileri alır ve gerekli bit çevirmelerini gerçekleştirir. Dört BROT'un ilk grubu, üç kaydedicinin tümünü dört kere kaydırır, ikinci dörtlü grup, sadece 40201 ve 40202 kaydedicilerini dört kere kaydırır; son grup ise kaydedici 40201'i dört kere kaydırır. Sonuç şöyledir:

Kaydedici 40201 : 0001 0000 0000 0000
 Kaydedici 40202 : 0000 0010 0000 0000
 Kaydedici 40203 : 0000 0000 0011 0000
 Kaydedici 40204 : 0000 0000 0000 0100

3. Devre ,

0001 0010 0011 0100
 1 2 3 4

ile sonuçlanan bir mantıksal OR (VEYA) işlemi gerçekleştirir.

9.36 ORTALAMA DEĞER

Altı sayının ortalamasını hesaplayacak bir devre tasarlayın. Bu sayılar, 40101-40106 numaralı altı ardışık kaydedicide saklanmaktadır. Cevap, kaydedici 40250'de saklanacaktır.

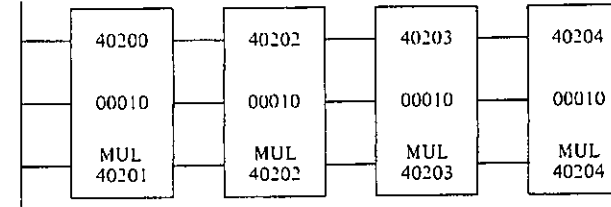
Şekil 9.39'daki 10001 düğmesine basılması, T-R işlemini başlatacaktır. 40101-40016 tablosundaki her kaydedicinin içeriği, kaydedici 40204'e aktarılır. ADD işlemi, tüm bu kaydedicilerin toplamını elde eder ve bu toplamı kaydedici 40201 (taşma) ve 40202'de saklar. Kaydedici 40203'teki işaretçi, 6'ya ulaştığı zaman, orta çıkış yüksek olur ve 40201 ve 40202 kaydedicilerinin içerikleri 6'ya bölünür. XOR işlemi, 40201-40203 kaydedicilerini silerek TR işlemindeki işaretçiyi sıfırlar.

9.37 ÇOKLU DURDUR/BASLAT İSTASYONU

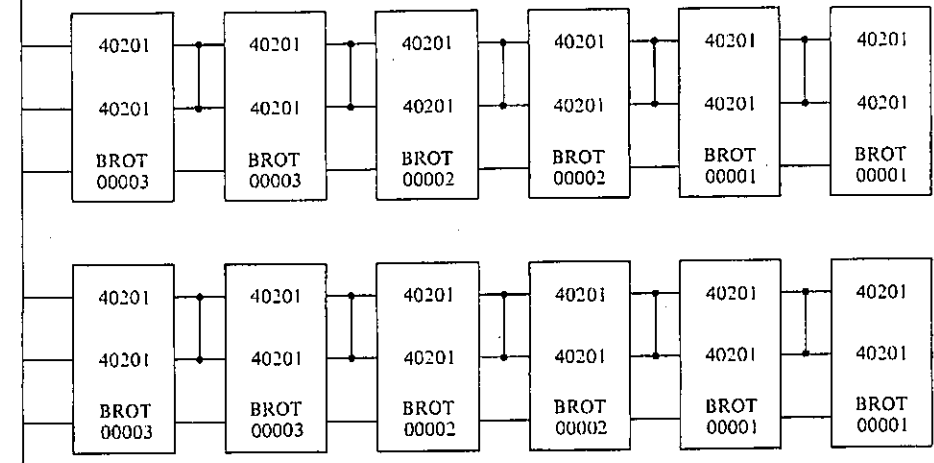
16 motoru durduracak ve başlatacak bir devre tasarlayın. Tüm motorları aynı anda durduracak bir acil durdur düğmesi bulunmalıdır. Durdur düğmeleri 10017-10031 modüllerine bağlanmışken, başlat düğmeleri 1000110016 giriş modüllerine bağ-

Ondalıktan BCD'ye

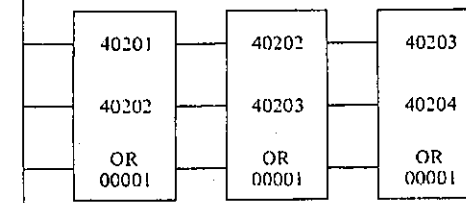
Devre 1 ,



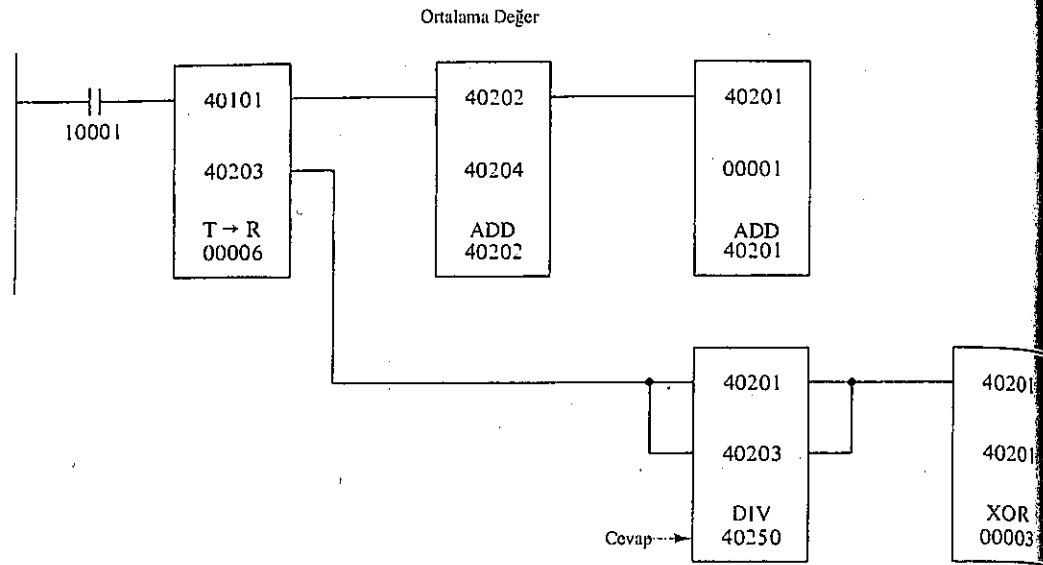
Devre 2



Devre 3



Şekil 9.38



Şekil 9.39

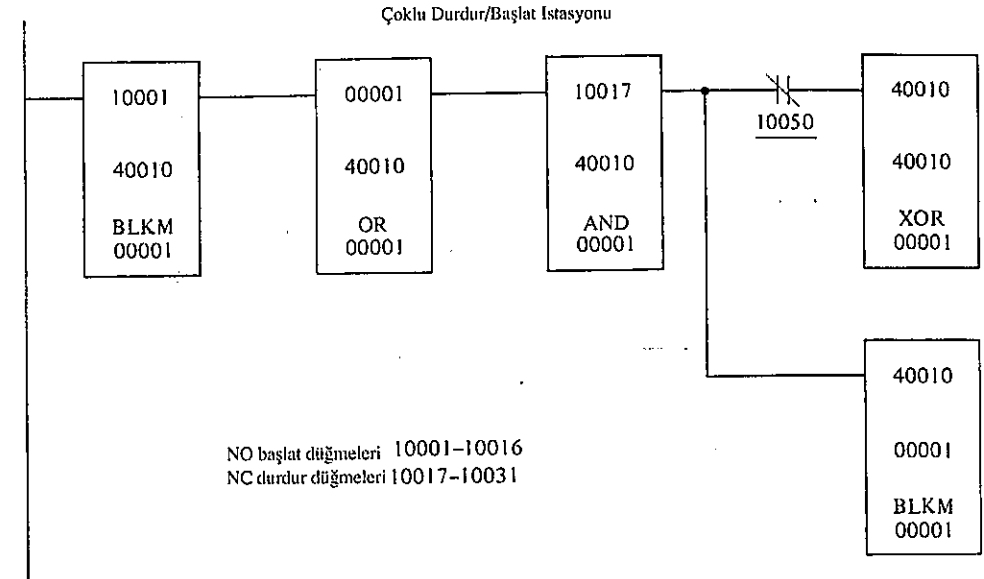
lanmıştır. Motorlar, 00001-00016 çıkış modüllerine bağlanmıştır.

Şekil 9.40'taki blok taşıma, 16 başlat düğmesini okur ve bu bilgileri kaydedici 40010'da saklar. OR işlemi, ilgili olan motoru çalışmaya başlatır; AND işlemi ise durdurur. Aslında bu, kaydedici 40010'daki ilgili biti kurar veya sıfırlar ve en son BLKM, motoru başlatır veya durdurur. NC düğmesi 10050'nin etkin kılınması, tüm motorları durdurarak kaydedici 40010'u silen XOR işlemi için güç sağlar. Doğru işlem için programlama sırası önemlidir.

9.38 İKAZ PANELİ

16 alarm noktası içeren bir ikaz paneli için, Kısım 9.27'deki devreyi yeniden tasarlayın. Alarm noktaları, giriş kaydedicisi 30001'e bağlanmıştır.

Şekil 9.41'deki 1. devre, üç matris oluşturur. Matris 40020, tüm alarmları saklamak için gereklidir. Matris 40030, alınan alarmları saklar; matris 40040 ise yeni alarmları izlemek için gereklidir.

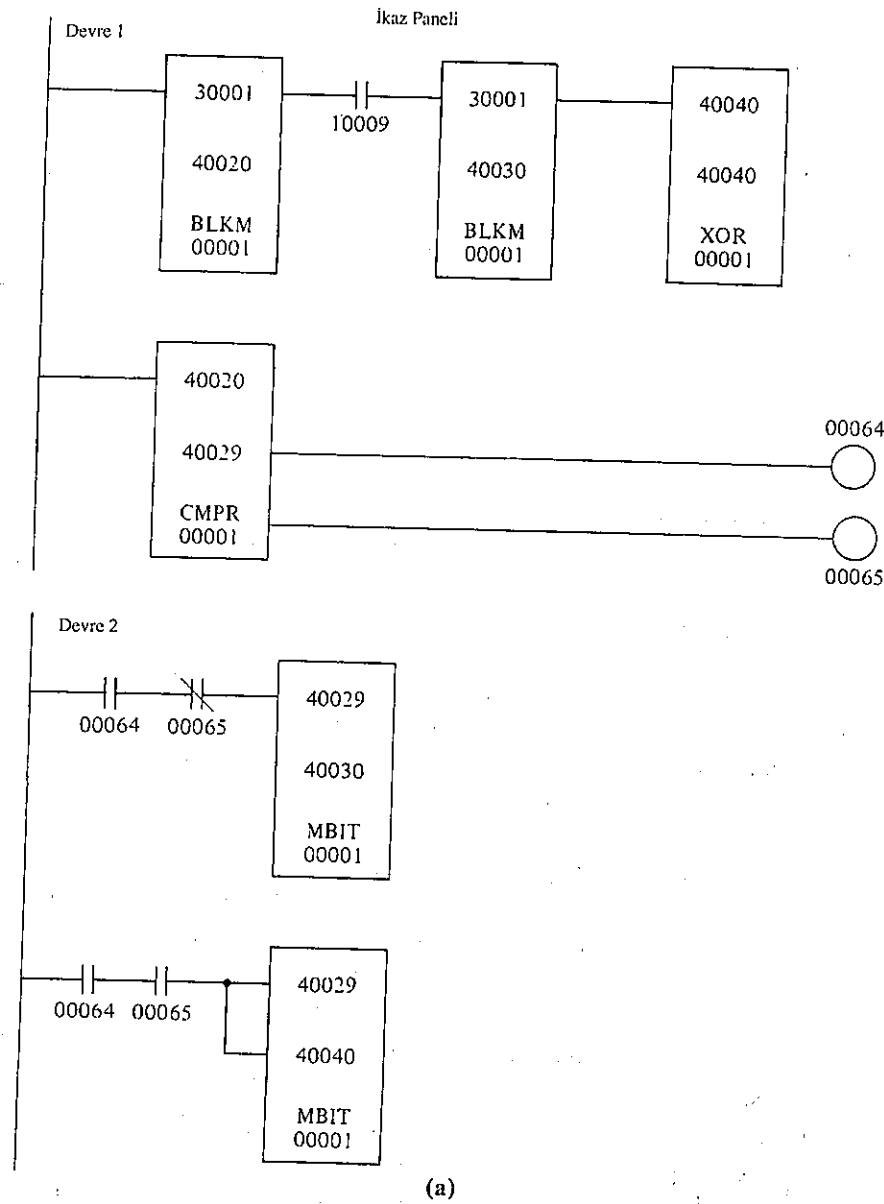


Şekil 9.40

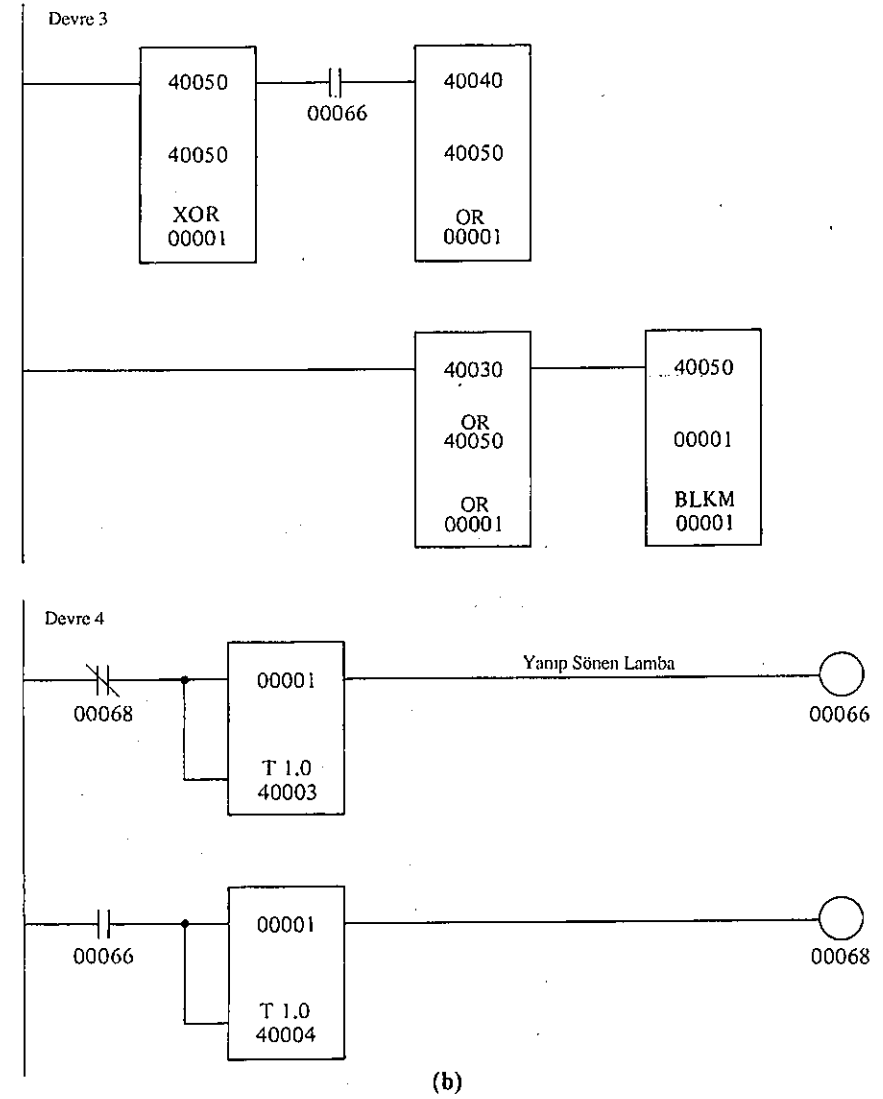
2. devre, 40030 ve 40040 matrislerindeki ilgili bitleri ayarlar veya sıfırlar. Eğer bir alarm tespit edilirse, kaydedici 40040 içerisindeki karşılık gelen bit ayarlanır; buna karşılık, eğer bir alarm alınır, ilgili bit kaydedici 40040 içerisinde silinir ve kaydedici 40030 içerisinde ayarlanır.

3. devre, yanıp-sönen yeni alarmları kaydedici 40050'ye taşır. Bu yanıp sönmeye kontak 00066 tarafından gerçekleştirilir. Sürekli alarmlar, doğrudan kaydedici 40050'ye taşınır. Blok taşıma, bu bilgiyi 00001-00016 çıkış modülüne aktarır. 4. devre, yanıp-sönen kontak 00066'yı sağlar.

Eğer giriş kaydedicisi 30001 tarafından bir alarm alınır, kaydedici 40020'ye taşınır. Karşılaştırma işlemi, alarmın yeni olup olmadığını belirlemek için kaydedici 40020 ile kaydedici 40030'u karşılaştırır; ve eğer yeniyse alarm kaydedici 40030'da saklanmaz. 00064 ve 00065 çıkışları yüksektir; bu da yeni bir alarmın alındığını gösterir. (kaydedici 40020'deki söz konusu bit 1'dir, kaydedici 40030'daki aynı bit 0'dır). NO kontakları 00064 ve 00065, bu noktada kapandığı için, MBIT işlemi, matris 40040'taki doğru biti ayarlayacaktır (girişlerin ikisi de yüksektir). 3. devredeki 40050 nolu tutucu kaydedicisi, XOR işlemiyle silinir; daha sonra 40040 nolu kaydedici, 00066 nolu yanıp sönmeye kontağı vasıtasıyla 40050 nolu kaydediciye taşınır. Son olarak, kaydedici 40050, çıkış çıkış modülüne aktarır.



Şekil 9.41



Şekil 9.41 (Devamı)

1. devredeki alındı düğmesi 10009'a basılması, alarmı kaydedici 40030'a aktarır ve kaydedici 40040'ı siler (XOR). 40020 ve 40029 kaydedicilerinin içerikleri aynı olduğundan, hiçbir uyumsuzluk oluşmaz ve çıkış bobini 00064 ve 00065 enerjili duruma gelir. 2. devre atlanılır, kaydedici 40050 silinir (XOR) ve kaydedici 40030, kaydedici 40050'ye ve sonuçta sürekli bir ışık olarak çıkış modülüne taşınır. Hata düzelirse 40020 kaydedicisini 40030 kaydedicisi ile karşılaştıran karşılaştırma işlemi, bu değişikliği algılayacak ve kaydedici 40030'da 1, kaydedici 40040'da 0 olduğu için bobin 00064 yüksek, çıkış bobini 00065 ise düşük olacaktır. Bu nedenle kaydedici 40030'daki ilgili bit silinir.

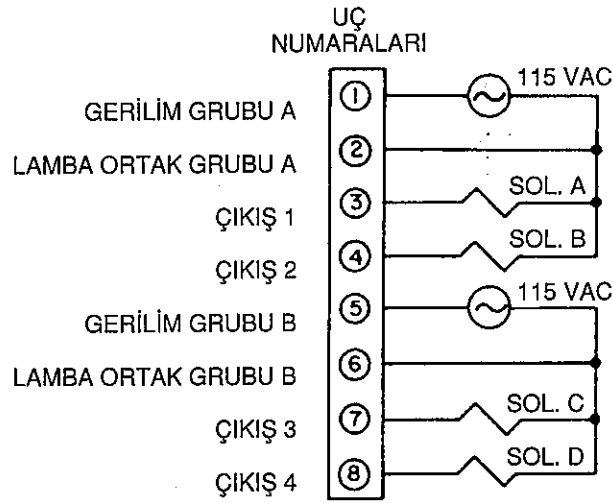
TİPİK
ÇIKIŞ
REFERANSI

0001

0002

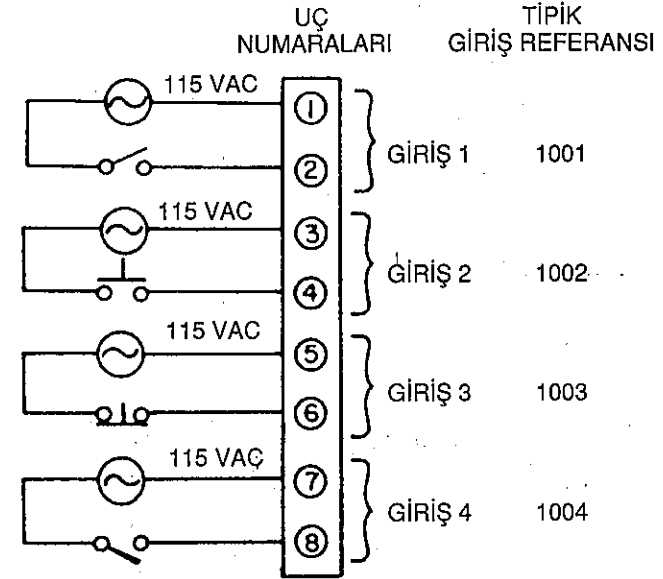
0003

0004



B550 115 VAC Çıkış Modülü
Uç Numaralama ve Bağlantılar

Şekil A.1 (Gould Inc. izniyle)



B551 115 VAC Giriş Modülü
Uç Numaralama ve Bağlantılar

Şekil A.2 (Gould Inc. izniyle)

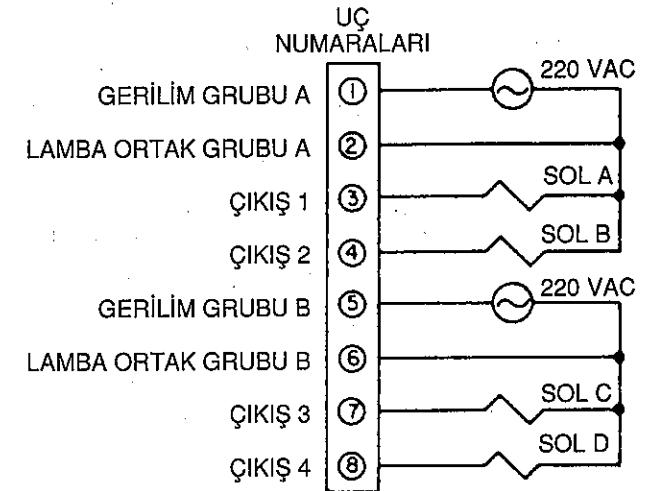
TİPİK
ÇIKIŞ
REFERANSI

0001

0002

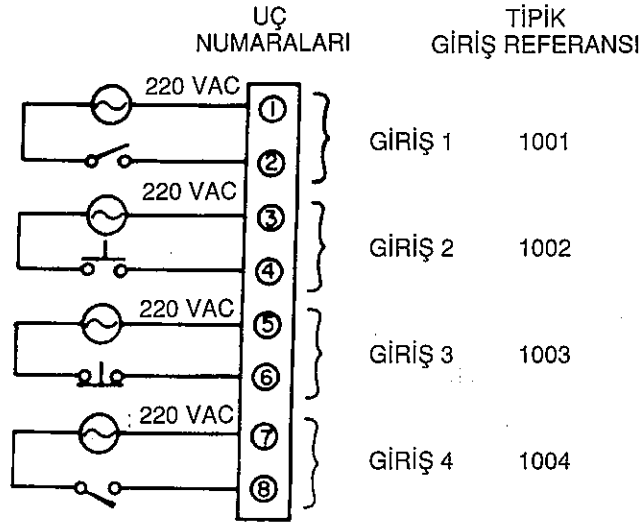
0003

0004



B554 220 VAC Çıkış Modülü
Numaralama ve Bağlantılar

Şekil A.3 (Gould Inc. izniyle)



B555 220 VAC Giriş Modülü
Uç Numaralama ve Bağlantılar

Şekil A.4 (Gould Inc.'in izniyle)

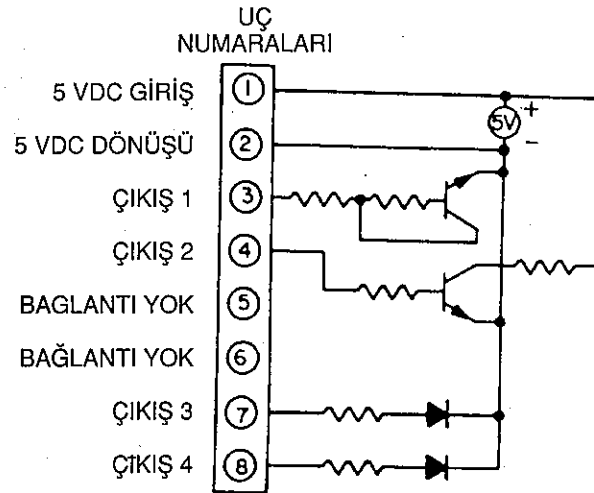
TİPİK
ÇIKIŞ
REFERANSI

0001

0002

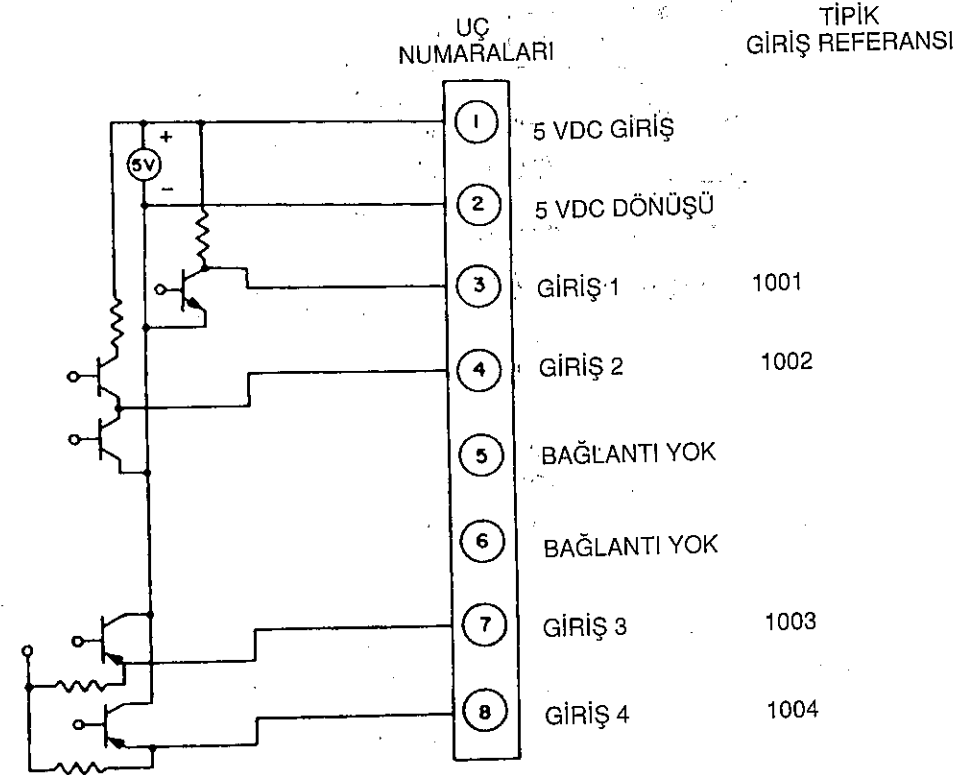
0003

0004



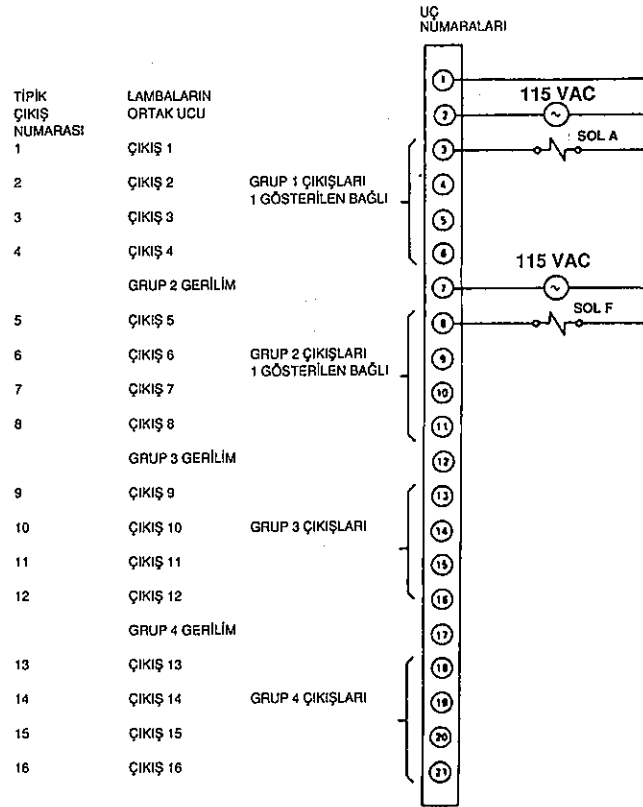
B556 TTL Çıkış Modülü
Uç Numaralama ve Bağlantılar

Şekil A.5 (Gould Inc.'in izniyle)



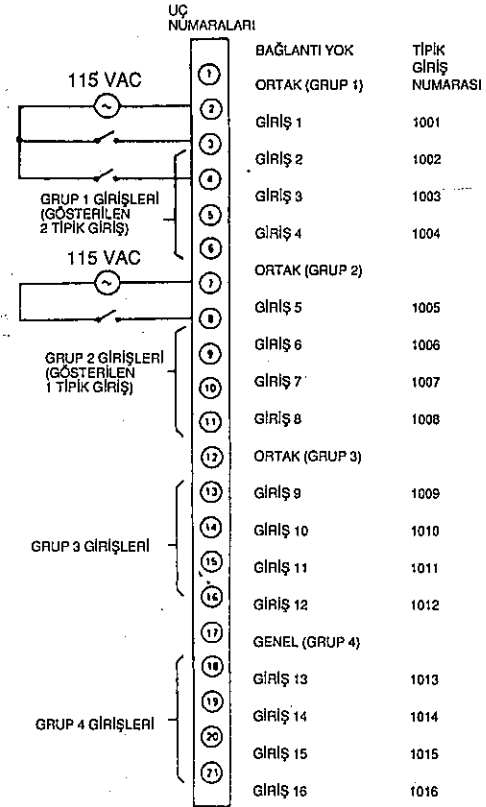
B557 TTL Giriş Modülü
Uç Numaralama ve Şematik Diyagram

Şekil A.6 (Gould Inc.'in izniyle)



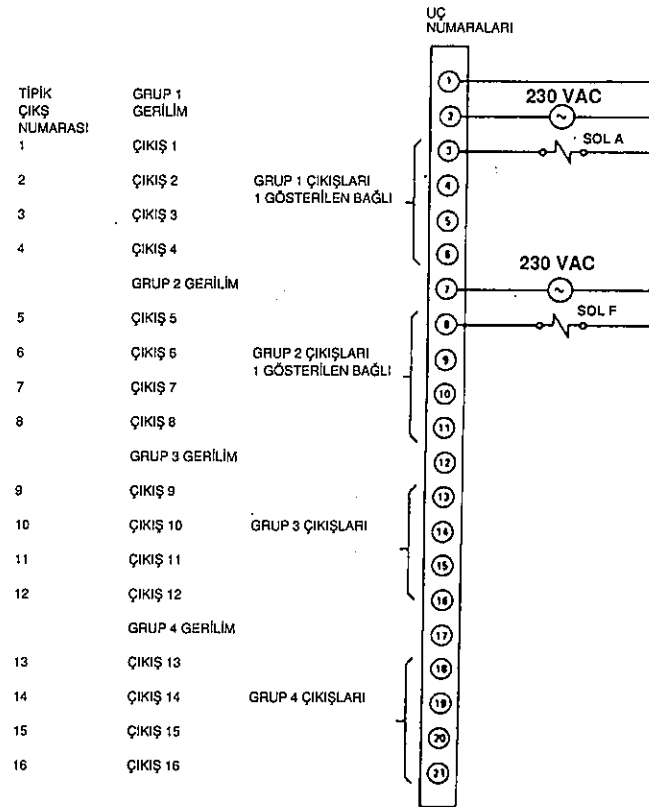
B230 115 VAC Çıkış Modülü
Uç numaralama ve Çıkış Bağlantısı

Şekil A.7 (Gould Inc.'in izniyle)



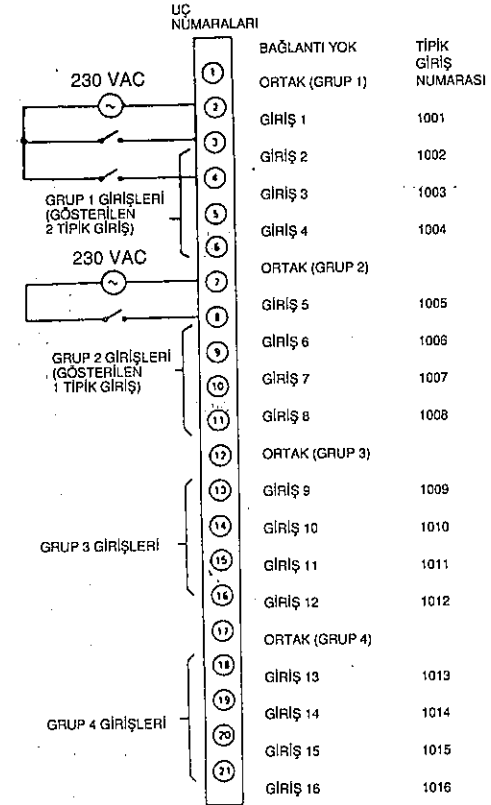
B231 115 VAC Giriş Modülü
Uç Numaralama ve Giriş Bağlantısı

Şekil A.8 (Gould Inc.'in izniyle)



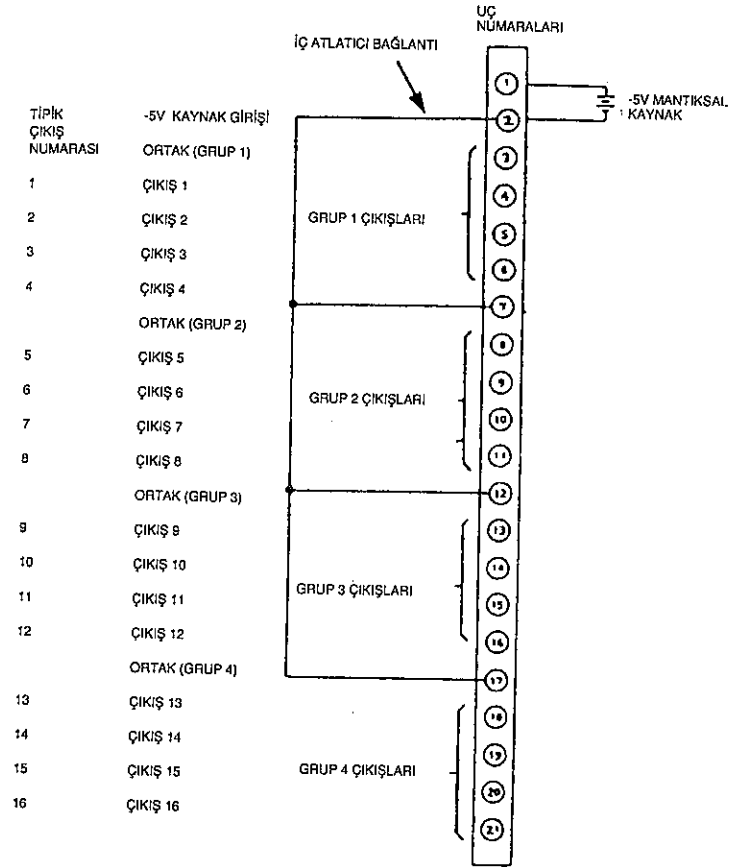
B230 230 VAC Çıkış Modülü
Uç Numaralama ve Çıkış Bağlantısı

Şekil A.9 (Gould Inc.'in izniyle)



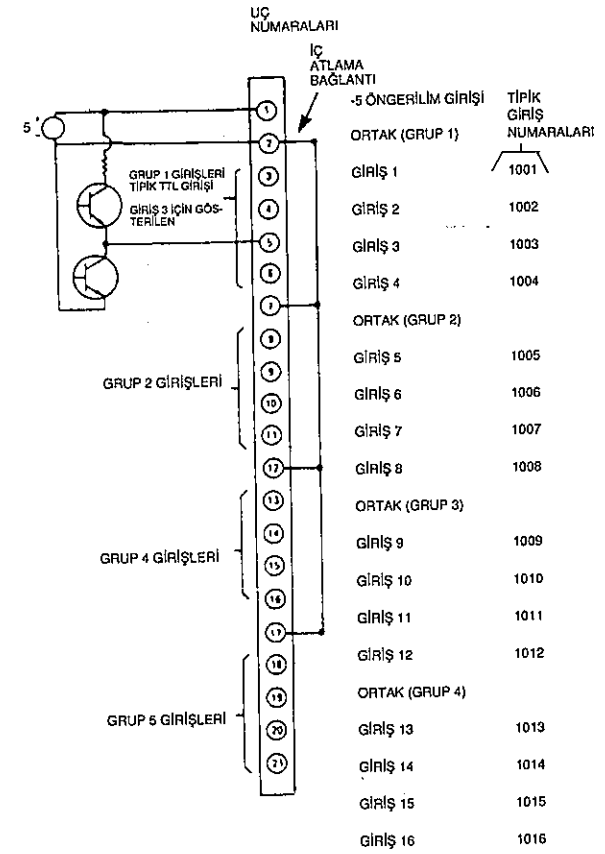
B235 230 VAC Giriş Modülü
Uç Numaralama ve Giriş Bağlantısı

Şekil A.10 (Gould Inc. izniyle)



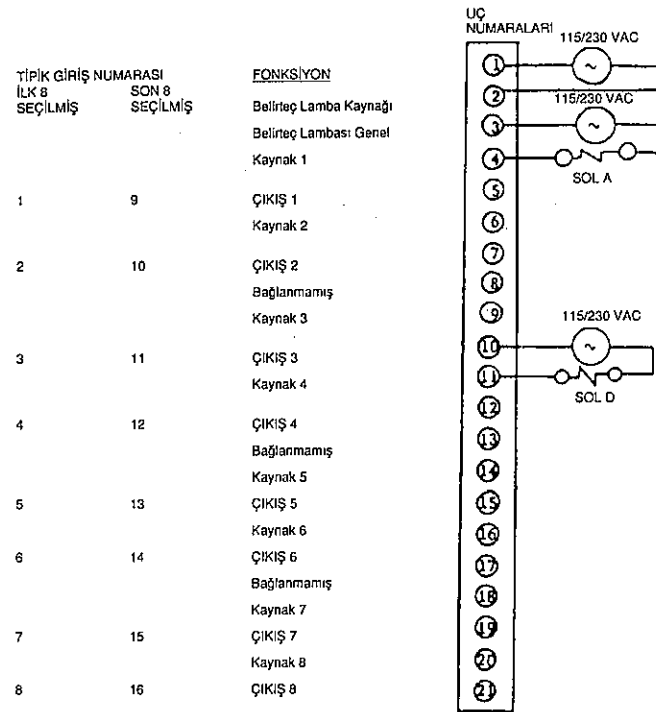
B236 5 Vdc TTL Çıkış Modül Ucu Numaralama ve Çıkış Bağlantıları

Şekil A.11 (Gould Inc.'in izniyle)



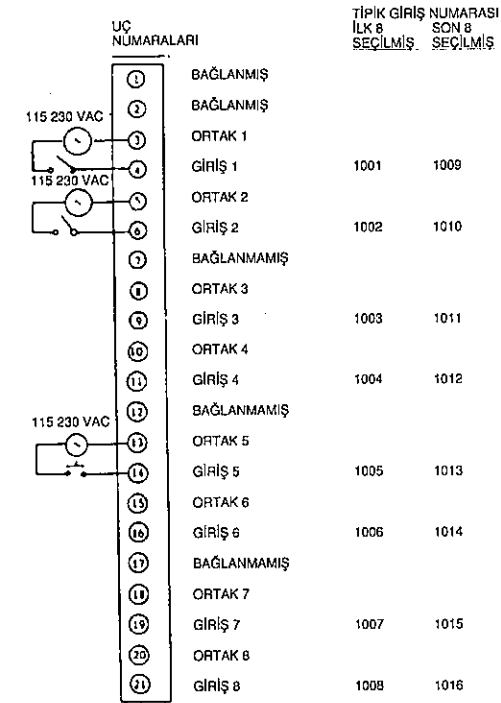
B237 5VDC TTL Giriş Modülü Ucu Numaralama v1e Giriş Bağlantısı

Şekil A.12 (Gould Inc.'in izniyle)



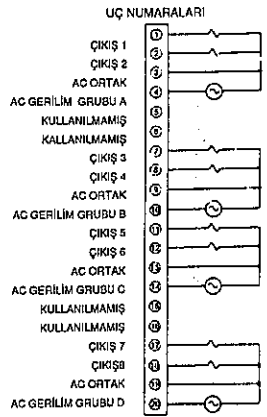
**B246 115 Vac ve B244 230 Vac
İzole Edilmiş Çıkış Modülü Ucu
Numaralama ve Çıkış Bağlantıları**

Şekil A.13 (Gould Inc.'in izniyle)



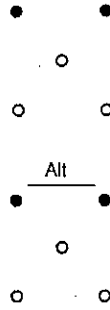
**B247 115 Vac ve B245 230 Vac İzole Edilmiş Giriş Modülü
Uç Numaralama ve Giriş Bağlantıları**

Şekil A.14 (Gould Inc.'in izniyle)



Uç Numaralama ve Çıkış Bağlantıları

Üst

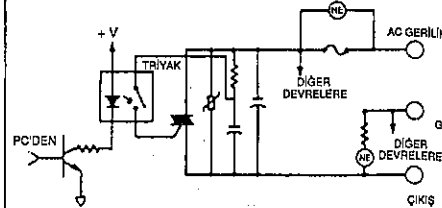


Alt

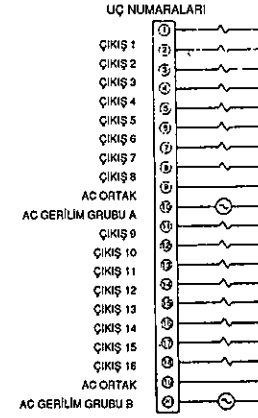
Anahtar yerleşimlerini çerçeveleyen Modül Yerleşimi (Yüz yüze yerleştirme olduğundan bacakları, siyah dairelerle gösterilen deliklere yerleştirin).

B802-008/115 Vac 8 Noktalı Çıkış Modülü

Şekil A.15 (Gould Inc.'in izniyle)



Basitleştirilmiş Şema



Uç Numaralama ve Çıkış Bağlantıları

Üst

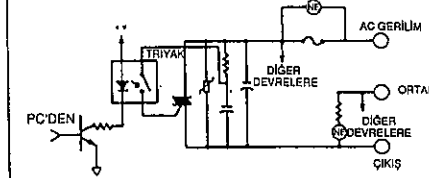


Alt

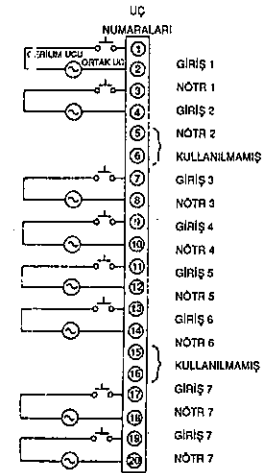
Anahtar yerleşimlerini çerçeveleyen Modül Yerleşimi (Yüz yüze yerleştirme olduğundan bacakları, siyah dairelerle gösterilen deliklere yerleştirin).

B804-016/115 Vac 16 Noktalı Çıkış Modülü

Şekil A.17 (Gould Inc.'in izniyle)

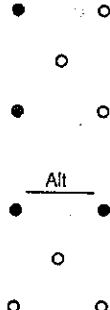


Basitleştirilmiş Şema



Uç Numaralama ve Giriş Bağlantıları

Üst

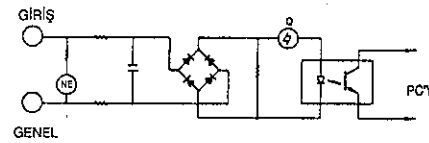


Alt

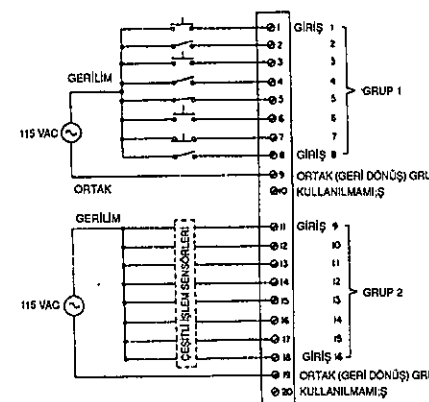
Anahtar yerleşimlerini çerçeveleyen Modül Yerleşimi (Yüz yüze yerleştirme olduğunda bacakları, siyah dairelerle gösterilen deliklere yerleştirin).

B803-008/115 Vac 8 Noktalı Giriş Modülü

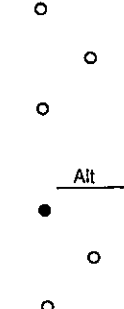
Şekil A.16 (Gould Inc.'in izniyle)



Basitleştirilmiş Şema

Uç Numaralama ve Giriş Bağlantıları
İkil ve BCD Giriş için:
Giriş No: 1 en büyük değerlikli biti içerir
Giriş No: 16 en küçük değerlikli biti içerir

Üst

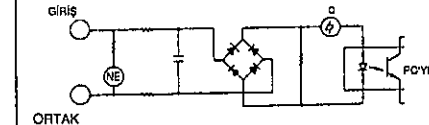


Alt

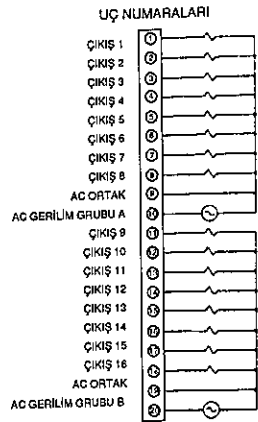
Anahtar yerleşimlerini çerçeveleyen Modül Yerleşimi (Yüz yüze yerleştirme olduğunda bacakları, siyah dairelerle gösterilen deliklere yerleştirin).

B805-016/115 Vac 16 Noktalı Giriş Modülü

Şekil A.18 (Gould Inc.'in izniyle)



Basitleştirilmiş Şema



Uç Numaralama ve Çıkış Bağlantıları
ikili BCD çıkış için
Çıkış No.1 en büyük değerlikli biti içerir
Çıkış No.16 en küçük değerlikli biti içerir.

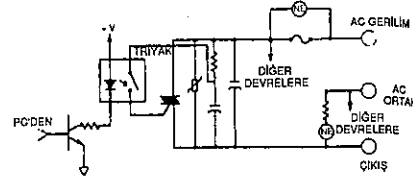
B808-016/230 Vac 16 Noktalı Çıkış Modülü

Şekil A.19 (Gould Inc.'in izniyle)

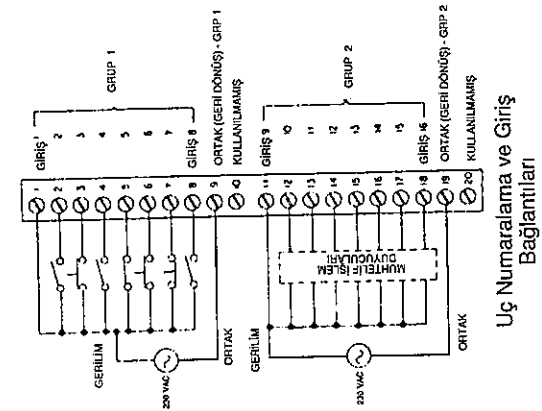
Üst

Alt

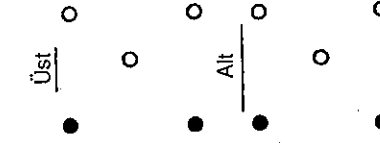
Anahtar yerleşimlerini
çerçeveleyen Modül
Yerleşimi (Yüz yüze
yerleştirme olduğundan
bacakları, siyah dairelerle
gösterilen deliklere yerleştirin).



Basitleştirilmiş Şema



Uç Numaralama ve Giriş
Bağlantıları

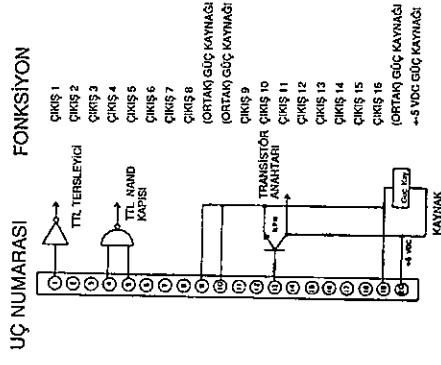


Anahtar yerleşimlerini
çerçeveleyen Modül
Yerleşimi (Yüz yüze
yerleştirme olduğundan,
bacakları, siyah dairelerle
gösterilen deliklere yerleştirin).

Basitleştirilmiş Şema

B809-016/230 Vac 16 Noktalı Giriş Modülü

Şekil A.20 (Gould Inc.'in izniyle)

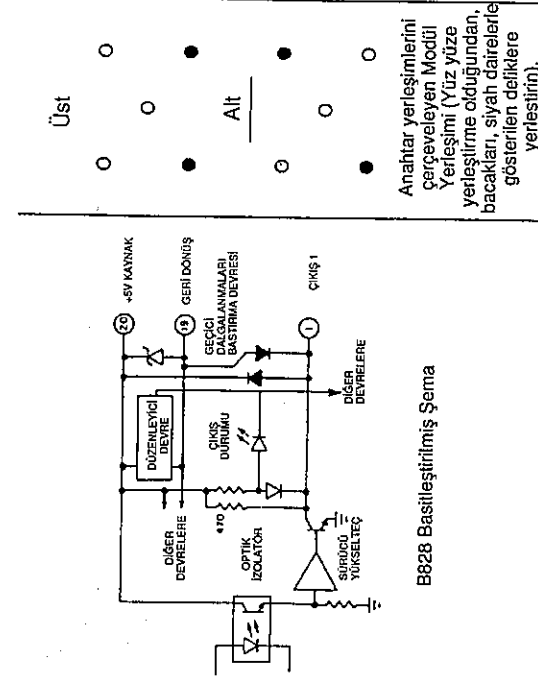


Uç Numaralama ve Çıkış Bağlantıları

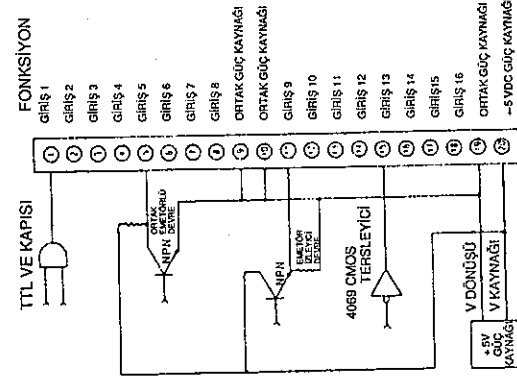
Çıkış No. 1 en büyük değeri bit i içerir.
Çıkış No. 16 en küçük değeri bit i içerir.

B828 - 016 5V TTL 16 Noktalı Çıkış Modülü

Şekil A.21 (Gould Inc.'in izniyle)

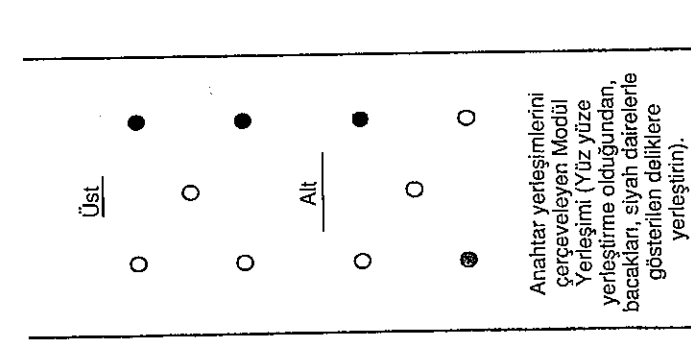


B828 Basitleştirilmiş Şema



Uç Numaralama ve Çıkış Bağlantıları

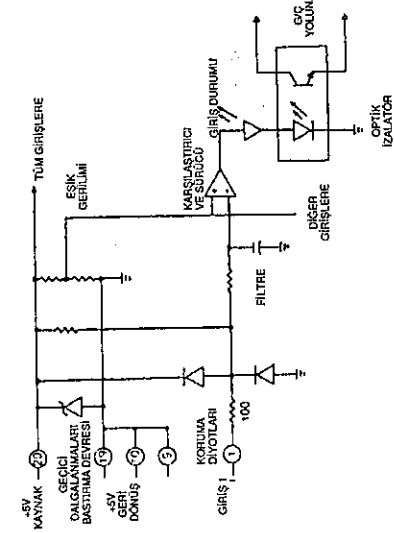
Çıkış No. 1 en büyük değeri bit i içerir.
Çıkış No. 16 en küçük değeri bit i içerir.



Anahtar yerleşimlerini
çerçeveleyen Modül
Yerleşimi (Yüz yüze
yerleştirme olduğundan,
bacakları, siyah dairelerle
gösterilen deliklere
yerleştirin).

B829 - 016 5V TTL 16 Noktalı Giriş Modülü

Şekil A.22 (Gould Inc. izniyle)



B829 Basitleştirilmiş Şema

TABLO A.1 GİRİŞ/ÇIKIŞ MODÜLÜ UÇ ATAMALARI

Uç	B550-115 VAC B554-220 VAC AC ÇIKIŞLARI	B551-115 VAC B555-220 VAC AC GİRİŞLERİ	B552-Gençek Yüksek B558- Gençek Düşük DC ÇIKIŞLARI	B553-Gençek Yüksek B559-Gençek Düşük DC GİRİŞLER	B556 TTL ÇIKIŞLAR	B557 TTL GİRİŞLER	B560 120 VDC ÇIKIŞLAR	B561 120 VDC GİRİŞLER
1	AC GİRİŞ GRUP A	AC ÇIKIŞ	DC GİRİŞ (+) GRUP A	DC GİRİŞ (+)	DC GİRİŞ (+)	DC GİRİŞ (+)	ÇIKIŞ 1	DC GİRİŞ (+) GİRİŞ 1
2	AC DÖNÜŞ GRUP A	AC DÖNÜŞ	DC DÖNÜŞ GRUP A	DC DÖNÜŞ	DC DÖNÜŞ	DC DÖNÜŞ	DÖNÜŞ 1	DÖNÜŞ GİRİŞ 1
3	ÇIKIŞ 1	AC GİRİŞ GİRİŞ 1	ÇIKIŞ 1	GİRİŞ 1	ÇIKIŞ 1	GİRİŞ 1	ÇIKIŞ 2	DC GİRİŞ (+) GİRİŞ 2
4	ÇIKIŞ 2	AC DÖNÜŞ GİRİŞ 2	ÇIKIŞ 2	GİRİŞ 2	GİRİŞ 2	GİRİŞ 2	GİRİ DÖNÜŞ 2	DC DÖNÜŞ GİRİŞ 2
5	AC GİRİŞ GRUP B	AC GİRİŞ GİRİŞ 3	DC GİRİŞ (+) GRUP B	KULLANILMAZ	KULLANILMAZ	KULLANILMAZ	ÇIKIŞ 3	DC GİRİŞ (+) GİRİŞ 3
6	AC DÖNÜŞ GRUP B	AC DÖNÜŞ GİRİŞ 3	DC DÖNÜŞ GRUP B	KULLANILMAZ	KULLANILMAZ	KULLANILMAZ	DÖNÜŞ 3	DC DÖNÜŞ GİRİŞ 3
7	ÇIKIŞ 3	AC GİRİŞ GİRİŞ 4	ÇIKIŞ 3	GİRİŞ 3	GİRİŞ 3	GİRİŞ 3	ÇIKIŞ 4	DC GİRİŞ (+) GİRİŞ 4
8	ÇIKIŞ 4	AC DÖNÜŞ GİRİŞ	ÇIKIŞ 4	GİRİŞ 4	GİRİŞ 4	GİRİŞ 4	DÖNÜŞ 4	DC DÖNÜŞ GİRİŞ 4

TABLO A.2 G/Ç MODÜL UÇ ATAMALARI

Uç	B230 115 VAC Çıkışlar	B231 115 Vae Girişler	B232 24 Vdc Çıkışlar	B233 24 Vdc Girişler	B234 230 Vdc Çıkışlar	B235 230 Vac Girişler	B236 5V TTL Çıkışlar	B237 5V TTL Girişler	B238 24 Vdc Yüksek Akım Çıkışları	B243 Analog Girişler
1	Ortak Lamba	Kullanılmaz	Giriş	Öngerilim Girişi	Ortak Lamba	Kullanılmaz	Öngerilim Girişi	Öngerilim Girişi	Öngerilim Girişi	Kullanılmaz
2	Grup 1 Hatu	Grup 1 Ortak	Ortak	* Ortak	Grup 1 Hatu	Grup 1 Genel	* Ortak	* Ortak	* Ortak	+ Giriş 1
3	Çıkış 1	Giriş 1	Çıkış 1	Giriş 1	Çıkış 1	Giriş 1	Çıkış 1	Giriş 1	Çıkış 1	- Giriş 1
4	Çıkış 2	Giriş 2	Çıkış 2	Giriş 2	Çıkış 2	Giriş 2	Çıkış 2	Giriş 2	Çıkış 2	Kalkan 1
5	Çıkış 3	Giriş 3	Çıkış 3	Giriş 3	Çıkış 3	Giriş 3	Çıkış 3	Giriş 3	Çıkış 3	Kullanılmamış
6	Çıkış 4	Giriş 4	Çıkış 4	Giriş 4	Çıkış 4	Giriş 4	Çıkış 4	Giriş 4	Çıkış 4	Kullanılmamış
7	Grup 2 Hatu	Grup 2 Ortak	* Ortak	* Ortak	Grup 2 Hatu	Grup 2 Hatu	* Ortak	* Ortak	* Ortak	- Giriş 2
8	Çıkış 5	Giriş 5	Çıkış 5	Giriş 5	Çıkış 5	Giriş 5	Çıkış 5	Giriş 5	Çıkış 5	- Giriş 2
9	Çıkış 6	Giriş 6	Çıkış 6	Giriş 6	Çıkış 6	Giriş 6	Çıkış 6	Giriş 6	Çıkış 6	Kalkan 2
10	Çıkış 7	Giriş 7	Çıkış 7	Giriş 7	Çıkış 7	Giriş 7	Çıkış 7	Giriş 7	Çıkış 7	Kullanılmamış
11	Çıkış 8	Giriş 8	Çıkış 8	Giriş 8	Çıkış 8	Giriş 8	Çıkış 8	Giriş 8	Çıkış 8	Kullanılmamış
12	Grup 3 Hatu	Grup 3 Ortak	* Ortak	* Ortak	Grup 3 Hatu	Grup 3 Hatu	* Ortak	* Ortak	* Ortak	Kullanılmamış
13	Çıkış 9	Giriş 9	Çıkış 9	Giriş 9	Çıkış 9	Giriş 9	Çıkış 9	Giriş 9	Çıkış 9	+ Giriş 3
14	Çıkış 10	Giriş 10	Çıkış 10	Giriş 10	Çıkış 10	Giriş 10	Çıkış 10	Giriş 10	Çıkış 10	- Giriş 3
15	Çıkış 11	Giriş 11	Çıkış 11	Giriş 11	Çıkış 11	Giriş 11	Çıkış 11	Giriş 11	Çıkış 11	Kalkan 3
16	Çıkış 12	Giriş 12	Çıkış 12	Giriş 12	Çıkış 12	Giriş 12	Çıkış 12	Giriş 12	Çıkış 12	Kullanılmamış
17	Grup 4 Hatu	Grup 4 Ortak	* Ortak	* Ortak	Grup 4 Hatu	Grup 4 Hatu	* Ortak	* Ortak	* Ortak	+ Giriş 4
18	Çıkış 13	Giriş 13	Çıkış 13	Giriş 13	Çıkış 13	Giriş 13	Çıkış 13	Giriş 13	Çıkış 13	- Giriş 4
19	Çıkış 14	Giriş 14	Çıkış 14	Giriş 14	Çıkış 14	Giriş 14	Çıkış 14	Giriş 14	Çıkış 14	Giriş
20	Çıkış 15	Giriş 15	Çıkış 15	Giriş 15	Çıkış 15	Giriş 15	Çıkış 15	Giriş 15	Çıkış 15	Kalkan 4
21	Çıkış 16	Giriş 16	Çıkış 16	Giriş 16	Çıkış 16	Giriş 16	Çıkış 16	Giriş 16	Çıkış 16	Kullanılmamış

* NOT: GENEL DC'ler, DC modüllerinde dahili atama bağlantıdır ve her modülde sadece bir bağlantı gereklidir.

TABLO A.3 GOULD PROGRAMLANABİLİR DENETLEYİCİ SEÇİM ÇİZELGESİ

	M84	484	884	984	584L
Aynk G/Ç kanışık	112	512	1024	2048	8192
		256/256		Herhangi kanışun	4096/4096
Analog G/Ç	4 giriş,	32 giriş,	16 giriş, 384 toplam	256 giriş,	
(Kaydedici G/Ç)	8 çıkış	32 çıkış	16 çıkış		256 çıkış
Kaydediciler	32	254	864+	1920	9999
Bellek büyüklüğü	2K	8K	8K	32K	128K
CPU büyüklüğü	4 bit	8 bit	16 bit	16 bit	16 bit
Aynk G/Ç	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet
ASCII	Hayır	Evet	Evet	Evet	Evet
Modül tipi	300	500	800	200/500/800	200/500/800
Geliştirilmiş fonksiyonlar	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet
Modbus portları	1 (Arabirim)	1 (arabirim)	2	3	2
Tanıtlması	1982	1975	1984	1985	1981
P190 uyumluluğu	Arabirim ile	Arabirim ile	Evet	Evet	Evet
Tahsis edilmiş programlayıcısı	P370	P180	P190	P190	P190

SÖZLÜKÇE

2'ye tümleyen Bir ikili toplayıcıda, orijinal sayıya eklendiğinde sıfır sonucunu veren ikili sayı.

Adres Belirli bir G/Ç kanalını ve/veya modülünü tanımlamak için kullanılan nümerik değer.

Alçakta etkin Bir eleman, giriş 0 olduğu zaman etkindir.

Analog Sürekli sinyal veya herhangi bir değer alabilen bir niceliğin temsili.

Ani yükselme Devre içerisinde, bir noktadaki akım ve/veya potansiyel gerilimdeki geçici değişim (dalgalanma).

Arabirim kurma (oluşturma) Bir elemanın bir başka elemana bilgi vermesini ve/veya o elemandan bilgi almasını sağlayan elektriksel bir devre geliştirme işlemi.

ASCII (American Standard for Information Interchange) İletişimde geniş bir kullanımı olan 7-bitli karakter kodu.

Ayrık referans AÇIK yada **KAPALI** olan bir referans. Ayrık referans, bir giriş, çıkış veya iç mantık elemanı olabilir.

Basamak Bir çıkışı denetleyen PLC komutlarının bir gruplanması. Bir mantıksal merdiven diyagramının bir bölümü olarak gösterilir.

Baud hızı Seri veri iletimi için bir iletişim ölçüsüdür, saniyedeki bit sayısı olarak ifade edilir; ancak, veri bitlerine ek olarak eşzamanlılık, hata kontrolü ve diğer amaçlar için kullanılan bitler de dahildir.

Bayt İşlemcinin bir birim olarak değerlendirdiği genellikle 8-bit uzunluğunda temel bit gruplaması.

Bellek İkili veriler ve programlar için saklama alanı.

Bit Olası değerleri 0 ve 1 olan bir ikili basamak.

Bit hızı İkili basamakların veya onları temsil eden darbelerin, bir iletişim hattında verilen bir noktadan geçiş hızları.

Boole cebiri Mantıksal fonksiyonları ifade etmek için kullanılan kısaltmalı gösterim.

Boole eşitliği Mantıksal fonksiyonlar arasındaki ilişkilerin ifadesi.

Çıkış Denetleyici tarafından "gerçek dünyaya" sağlanan (verilen) bir sinyal; ayrık çıkış (solenoid, röle, motor başlatıcı, vb.) veya nümerik çıkış (örneğin, denetleyicide saklanan değerın gösterilmesi) olabilir.

Çoğullama Bir dizi veri hattının tek bir kanal üzerinden zaman paylaşımı olarak taranması. Herhangi bir anda sadece bir veri hattı yetkili kılınır.

Devre Belirli bir fonksiyonu gerçekleştirmek için birbirine bağlanan mantık elemanları grubu.

Donanım Bir mikroişlemci-bazlı sistemi oluşturan fiziksel sistem.

Doğruluk tablosu Bir mantık fonksiyonunu girişlerin olası tüm birleşimlerini listelemek ve her birleşim için çıkışları göstererek açıklayan bir matris.

Elde biti Son işlemin en-büyük-değerli bitten bir elde oluşturmaları halinde değeri 1 olan durum bitidir.

Eleman PLC merdiven mantığının temel yapı blokudur. Bir eleman, bir röle, kontak, yatay şönt veya açık, sabit nümerik değer, kaydedici referansı veya bobin ifadesi olabilir.

En-küçük-değerlikli basamak En küçük değeri gösteren basamak.

En-küçük-değerlikli bit (LSB) Bir veri tersleyicinin veya sayının en sağdaki biti.

En-büyük-değerlikli bit (MSB) Bir veri tersleyicinin veya sayının en soldaki biti. Tüm-ölçek aralığının yarısına eşit olan en büyük ağırlığa sahiptir.

Eşlik Verilerin doğruluğunun, 1'lerin sayısını sayarak kaydetme yoluyla kontrol etme yöntemi.

Eşlik biti Bir sözcük içerisindeki 1'lerin toplamının, sürekli çift (çift eşlik) veya tek (tek eşlik) olması için sözcüğe eklenen ilave bit.

Eşlik kontrolü Bir ikili basamak dizisi içerisindeki 1'lerin sayısının çift veya tek olduğunu test eden bir kontrol.

Flip-flop Bir durumdan diğerine anahtarlanabilen ve iki kararlı durumu olan bir sayısal elektronik devre.

Geçici bellek Güç kapatıldığında bilgilerini kaybeden bellek.

Geçici kontak Denetleyicinin bir taraması süresince güç geçiren bir kontak.

Giriş Denetleyiciye, ayrık bir girişten (düğme, röle kontakları, vb.) veya nümerik girişten (parmak kumandalı döner düğme, harici yarı iletken eleman vb.) bilgi sağlayan sinyal.

Giriş/çıkış (bölümü) Mikroişlem-bazlı sistemin dış birimlerle iletişimini yürüten kısmı.

Gürültü bağırsıklığı İstenmeyen gürültü sinyallerini bastırma gücü (yeteneği).

Gürültü Dış kaynaklı sinyaller; işlemin istenilen sinyali ile karışmaya (parazite) neden olan herhangi bir karışıklık.

Hata ayıklama Programlamadaki hata kaynaklarını araştırmak ve düzeltmek için tasarlanan komut, program veya işlem.

Işık-yayan diyot (LED) İleri öngerilimleme durumunda ışık yayan bir yarı-iletken eleman.

İkili İki farklı duruma sahip, 2 tabanlı sayı sistemi.

İkili-kodlu-ondalık (BCD) Her ondalık basamağın 4-bitlik "sözcüklerde" ikili kodlandığı, konum-değerli bir kod tipi.

İmleç Düzeltilecek karakteri veya verinin girileceği konumu belirtmek için, sık sık ekrandaki görüntüde kullanılan çeşitli konum göstergeleri.

İşaretçi Veri dışında (veriden ziyade) bir adres içeren kaydedici veya bellek yerleşimi.

Kalıcı Güç kesilse dahi veriyi tutan (koruyan) bir bellek tipi.

Kalkan Elektrostatik veya elektromanyetik alanların neden olduğu karışımların (parazitlerin) geçişini önleyen bir engel.

Kanal Ana bilgisayara ayrı ayrı bağlanan G/Ç modülleri grubu. Bir G/Ç kanalı en fazla 128 giriş noktasına ve 128 çıkış noktasına sahip olabilir.

Kaydedici Nümerik değerlerin saklanması için denetleyici içerisinde ayrılmış (tahsis edilmiş) yerleşim. Üç tip kaydedici vardır: İçerikleri, denetleyicinin dışındaki "gerçek dünya" tarafından denetlenen giriş kaydedicileri; içerikleri denetleyicinin içerisinde denetlenen, tutma kaydedicileri; ve içeriklerini "gerçek dünya" ya iletebildikleri için özel tutucu kaydediciler olan çıkış kaydedicileri.

Kaydedici modülü Denetlenen kullanıcı birimi ile PLC arasında geçen ikili kodlu ondalık (BCD) sinyalleri seçmek, dönüştürmek ve şartlandırmak için kullanılan bir birim.

Kenar tetiklemeli Denetim darbesinin yükselen veya düşen kenarında başlatılan devre işlemi.

Mandal Güç arızası durumunda tutucu olan bir bobin tipi. Mandallama rölesiyle benzer şekilde kullanılabilir.

Matris Her biri 16 bitlik maksimum 99 kaydediciye kadar olan sıralı kaydediciler grubu; ayrık bilgilerin bir grubu (16'nın katları).

Merdiven diyagramı Denetim mantık devresini merdiven üzerindeki basamaklar şeklinde göstermek için kullanılan bir endüstri standardı.

Mikroişlemci Küçük bir bilgisayarın, genel olarak tek bir yonga üzerinde yer alan geniş-ölçekli-tümleştirme (LSI) devresi olan denetim ve işlem bölümü.

Okuma Bir dış birimden veya sistemden veri alma işlemi; bir kaynaktan yer alan bilgiyi algılamak ve bu bilgiyi bir iç saklama yerine iletmek.

Onaltılı 16 farklı durumu olan 16-tabanlı sayı sistemi.

Optik bağlaştırmacı Aynı paket içerisinde, bir ışık kaynağını ve algılayıcıyı kullanarak giriş ve çıkış sinyallerini bağlaştıran bir birim. Giriş devresi ve çıkış devresi arasında elektriksel izolasyonu sağlamak için kullanılır.

Ön kenar Bir darbenin, ilk olarak belirlediği yükselen veya düşen kenarı.

Önayar Bir sayıcı veya zamanlayıcı için belirlenmiş üst sınır.

Port Bir işlemci veya çevresel birim üzerindeki G/Ç bağlantısı.

Program hatası Bir program eksikliği veya hatası; aynı zamanda, hatalı tasarım veya çizimden kaynaklanan devre hataları için de kullanılır.

Programlanabilir sadece-okunur bellek (PROM) Veri saklamak için kalıcı bellek.

Programlanabilir (mantık) denetleyici G/Ç denetim mantığı, zamanlama, sayma, aritmetik ve veri işleme gibi belirli fonksiyonları gerçekleştirmek amacıyla komutların saklanması için kullanıcı-tarafından-programlanabilir belleği olan bir yarı iletken denetim sistemi. Bir PLC (PC), merkezi işlemci, giriş/çıkış arabirimi ve genellikle röle donatım sembollerini kullanan programlama biriminden oluşur. Bir PLC, bir röle paneli veya kablolu yarı iletken mantık denetim sistemine eşdeğer fonksiyonları yürütmek için bir endüstriyel denetim sistemi olarak tasarlanır.

Protokol İletişim kanalları yoluyla verinin iletimi ve alınması için.

Rastgele-erişimli (okuma/yazma) bellek (RAM) Normal işlemde, hem okunabilen hem değiştirilebilen bellek.

RS-232-C Veri iletişiminde kullanılan kablo bağlantısı. Electronic Institute of America (EIA) standardı.

Sadece-okunur bellek (ROM) Veriler, işlem boyunca kalıcı olarak saklanır ve okunur ancak değiştirilemez.

Saat Bir işlemci içinde belleğin ve çeşitli mantık devrelerinin zaman ayarlarını eşzamanlı (senkronize) yapan darbe üretici.

Saat hızı İşlemcinin iç mantık sıralamalarıyla sözcüklerin veya bitlerin aktarılma hızı olarak tanımlanan işlem hızı (frekans).

Sağlama toplamı Kayıt ve iletim hatalarına karşı önlem olarak veriye eklenen mantıksal toplamı.

Sayısal Farklı bir seviye dizisi şeklinde niceleştirilen, ayrık seviyelere sahip olan.

Sekizli Sekiz farklı duruma sahip 8-tabanlı sayı sistemi.

Silme Durumu 0'a ayarlamak; durumu 0'a ayarlayan giriş devresi.

Sözcük Bir sırada bir birim olarak ele alınan belirli sayıdaki bit veya gruplama.

Şematik Sembollerin devre parçalarını sembolize ettiği (gösterdiği) bir devre diyagramı.

Taban sayısı Bir sayı sisteminin tabanı; 10, ondalık sistemin tabanıdır; 2, ikili sistemin tabanıdır (taban 2).

Tablo Nümerik değerleri saklamak için kullanılan ardışık kaydediciler grubu.

Tarama süresi PLC programının tamamının bir defa yürütülmesi için gerekli olan süre.

Trafik düzenleyici Kanal numarasına ve adres indeks pozisyonuna bağlı olarak, giriş ve çıkış verilerinin nasıl yorumlanacağını denetleyen PLC yönetiminin bir parçası.

Transdüser Isı, basınç ve ağırlık gibi fiziksel parametreleri elektrik sinyallerine dönüştürmek için kullanılan bir eleman.

Triyak Değişen-akımı anahtarlayabilen bir yarı iletken parçası.

Veri Bilgisayar tarafından üretilen veya işlenen şeylerin bazılarını veya tümünü, sayıları, harfleri, sembolleri ve diğerlerini tanımlamak için kullanılan genel bir ifade.

Yarı iletken elemanları Kristaller gibi katı maddeler yoluyla elektron akışını denetleyen elektronik parçalar.

Yazma Bilginin, bir kaydediciye, yerleşime veya diğer saklama elemanı veya ortama kaydedilmesi için, verinin bir dış devre veya sisteme gönderilmesi işlemi.

Yetkili kılma Yetkisiz kılındıktan sonra bir mantık bobinini veya ayrık girişi etkin (aktif) hale getirmek.

Yetkisiz kılma Bir mantık bobinini veya ayrık girişi normal denetimlerinden koparma (ayırma) ve onu koşulsuz olarak AÇIK veya KAPALI duruma zorlama kapasitesi.

Yol Verileri almak veya yollamak için kullanılan elektriksel bir kanal.

Yonga Tek bir entegre devreyi içeren malzeme.

Yüksekte etkin: Cihaz veya devre giriş 1 olduğu zaman etkindir.

Yüksek-düzeyle dil Her komutun veya cümlelerin birkaç makine-kodlu komuta karşılık geldiği bir dil.

Zıplama giderme Kontaklar tekrarlanan zıplamalar veya titreşimler şeklinde açılıp kapanırken mekanik olarak üretilen darbelerin neden olduğu istenmeyen darbe değişimlerinin giderilmesi.

Zorlama yetkisiz kılınan bir referansın durumunu değiştirmek için kullanılan fonksiyon.

2'ye tünleyen yöntemi, 6-8

A

Adres, 140-142
Aların göstergesi, 250
Amper kareli saniye (12T), 58
Arabirim, 102-129
Aritmetik fonksiyonlar, 83-88,146-147,187-193
ASCII, 134,139,220-222
Atlama ve köprüleme fonksiyonu, 91-92

B

Bant kopyalama, 142
Baud hızı, 135
Başlama bitleri, 135
BCD. *Bakınız* İkili kodlu ondalık
Bellek, 83
Bitler, 7
BLKM (Blok Taşı) fonksiyonu, 150,194
BLKT (Blokta Tabloya) fonksiyonu, 163-164
Blok Taşı. *Bakınız* BLKM
Blokta Tabloya. *Bkz.* BLKT
Boole eşitlikleri. *Bakınız* Mantık, Boole
Boole ifadesinin ikizi (dualı) 20
Boole teoremleri, 18-24
Boşluk, 42
Bölme. *Bakınız* Aritmetik fonksiyonlar
BROT (Bit Döndürme), 158
BSHL (Bit Sola Kaydırma), 199
BSHR (Bit Sağa Kaydırma), 199-200

C

Caldwell, S.H., 13
CHG NODE, 131
CHG SCREEN, 130
CKSM. *Bakınız* Sağlama toplamı
CMPR (Karşılaştır), 155-157
COMP (Tümleyen), 155
COMPRESS HORIZONTAL/VERTICAL, 146, 182

Ç

Çarpma. *Bakınız* Aritmetik fonksiyonlar
Çıkarma. *Bakınız* Aritmetik işlemler
Çoğullama, 92-100, 258-260

D

DADD (Çift Duyarlıklılı Toplama), 189,245-248
Darbe dizisi, 42,237
Darbe uyarımlı sistemler, 41
DDIV (Çift Duyarlıklılı Bölme), 193
De Morgan Teoremleri, 18-20
DMUL (Çift Duyarlıklılı Çarpma), 191
Doğrudan kurma, 43
Doğrudan silme, 43
Doğrulama komutları, 272-274
Doğruluk tabloları, 16-17
Dönüştürme, 90-91
DRUM fonksiyonu, 196-198

DSUB (Çift Duyarlıklılı Çıkarma), 190
DURDUR/BAŞLAT/JOG, 232-233
Durdurma bitleri, 135
Durdurucu, 56
Durum diyagramları. *Bakınız* Mantık, durum diyagramları
Düzenleme, 145,181-182

E

EDIT NETWORK tuşu, 145
En büyük değerlikli basamak (MSD), 2
En küçük değerlikli basamak (LSD), 2
ENTER tuşu, 71
Eşlik, 135
EXPAND HORIZONTAL/VERTICAL, 145-146, 182

F

FIFO, 150-152, 255-256
Flip-flop, 41-43

G

Gerçek harf şeklindeki semboller (litraller), 14
Geribesleme, 164-165
Geriletme motoru, 250-252
Getir-yürüt saykılı, 53
Giriş ve Çıkış (G/Ç), 54-55
Gould/Modicon 484 modeli
aritmetik fonksiyonları, 83-88
dönüştürme, 90-91
klavyenin yapısı ve çalışması, 63-70
bellek, 83
çoğullama, 92-93
programlama, 70-71
tarama, 79-83
sıralayıcılar, 77-79
zamanlayıcılar ve sayıcılar, 74-77

Gould/Modicon 584 modeli, 13
klavye kullanımı, 130-131
programlama, 143-145
sistem düzenlemesi, 135-140
Gould/Modicon 884 modeli
veri aktarımı, 193-198
klavye kullanımı, 172-173
programlama, 183-186
yazılımı, 206
yazılım yüklemesi, 173-177
özel fonksiyonları, 202-206
Gould/Modicon G/Ç, 50-51, 63
Gould/Modicon serisi PLC'ler, 50-51
Gürültü, 59-61

İ

İkaz paneli, 278-281
İki kararlı devre, 41
İki hız kademeli motor, 235-236
İkili basamaklar. *Bakınız* Bitler
İkili kodlu ondalık (BCD), sistem, 3,275-276
İkili kodlu sayı sistemi, 2-3
İkili sistem, 2
İkili toplama, 6-7
İlerletme motoru, 250-252
İletim modları, 221-222
İlk giren ilk çıkar. *Bakınız* FIFO
İşaret, 42
İşaretsiz sayılar, 8-11
İşaretsiz sayılar, 8-11

J

JK flip-flop, 42-43

K

Kalıcı (bellek), 53
Kapsanan terim teoremi, 20
Karekök, 256-258

Kaydedici erişim paneli (RAP), 132-135
 Kaydedicilerin silinmesi, 241-242
 Kaydediciden Tabloya. *Bakınız* R-T fonksiyonu
 Klavye işlemleri
 Gould/Modicon 484, 63-70
 Gould/Modicon 584, 130-131
 Komütasyon gerilimi (dv/dt), 58
 Konum (pozisyon) ağırlıklı sistem, 2

L

LTCH (Mandal), 194

M

Mantık işlemleri, 153-162
 Mantık
 Boole, 13-24
 devreleri, 28-33
 saatli sıralı, 41-43
 kapıları, 24-27
 durum diyagramları, 34-38
 durum indirgeme, 38-41
 Matematik fonksiyonları. *Bakınız* Aritmetik fonksiyonlar
 MATH fonksiyonu, 163
 Matris, 153, 199
 MBIT (Bit değiştirme), 157, 201-202
 Mikroişlemci, 51-53
 Modbus, 134-135, 171, 219-231
 Modicon, 50; *ayrıca bakınız* Gould
 Motor denetim merkezi (MCC), 34, 171

N

NC. *Bakınız* Normalde kapalı
 NO SKIPS/SKIPS, 137
 Normalde Açık (NO), 14, 63, 71-74
 Normalde kapalı (NC), 14, 63, 71-74
 NO. *Bakınız* Normalde Açık

O

Onaltılı sistem, 4
 Ondalık çevirme, 4-5
 Ondalık sistem, 1-2
 Ondalıktan BCD'ye, 275-276
 Ortalama karekök (rms), 58
 Ortalama sayılar 248-249, 260-262, 275-276

Ö

Özel VEYA kapısı, 26

P

PID (Orantılı Entegral Diferansiyel), 164-165
 Planya tezgahı, 233-235
 PLC. *Bakınız* programlanabilir mantık denetleyicileri
 PORT, 138
 Program belleği, 51-52
 Programlama
 Gould/Modicon 484 modeli, 70-71
 Gould/Modicon 584 modeli, 143-145
 Gould/Modicon 884 modeli, 183-186
 Modbus, 224-231
 Programlanabilir mantık denetleyicileri (PLC), 1, 50
 PROM. *Bakınız* Program belleği
 Protokol, 105-125, 219

R

RAM. *Bakınız* Program belleği
 Reçete devresi, 266-267
 ROM. *Bakınız* Program belleği
 Röle sistemleri, 61-62
 R-T fonksiyonları, 69, 88, 148-149, 194

S

Saat darbesi, 41
 Saatli sıralı devreler, 41-43
 Sağlama toplamı, 103, 165
 Sayı sistemleri, 1-11
 SCR. *Bakınız* Silisyum kontrollü doğrultucu
 Seçimli çarpınlar teoremi, 20-23
 Seçimli toplamalar teoremi, 24
 Sekizli sayı sistemi, 3-4
 SENS (Bit algılama), 157-158, 200-201
 SET SIZE, 138
 Shannon, E.C., 13
 SHIFT tuşu, 69
 Silisyum kontrollü doğrultucu (redresör) (SCR), 54-57
 Sıfırlama, 43
 Sıralama, 271-272
 Sıralayıcı, 77-79, 195-196, 240-241, 274-275
 SPECIALS tuşu, 139
 SRCH (Tablo arama) tuşu, 152
 START NEXT, 64
 STAT (Kontrol Sistemi Durumunu Al), 159-162
 SUPERVISORY, 64-65

T

Tablo arama, 254-255
 Tablodan tabloya, 270
 Tablodan kaydediciye fonksiyonu. *Bakınız* T-R fonksiyonları
 Tarama, 79-83
 Tarama hızı, 237-238
 Tek düğme, 239-240
 Temel (primer) sinyaller, 36
 Teorem. *Bakınız* Boole teoremleri
 Terslenmiş harf şeklindeki semboller (litraller), 14
 Topla. *Bakınız* Aritmetik fonksiyonlar
 Trafik düzenleyici program, 140-142, 177-181
 Transistör-transistör mantığı (TTL), 25
 Tristör, 54
 Triyak, 57-59

T-R fonksiyonları, 69, 149, 194

V

VE, 153-154
 VE kapısı, 25
 Veri aktarına, 147-152, 193-198
 VEYA, 154; *Ayrıca bakınız* VEYA kapısı
 VEYA kapısı, 26
 VEYA-DEĞİL kapısı, 27
 VE-DEĞİL (NAND) kapısı, 27

W

WRITE CONFIG tuşu, 139-140

X

XOR (Özel VEYA), 154-155

Y

Yanıp sönmeye devresi, 237
 Yazılım, 173-177, 206
 Yongalar, 43
 Yük atma, 244-245

Z

Zaman geciktirme enerjili (TDE), 74
 Zaman geciktirme enerjisiz (TDD), 74
 Zissos, D., 13

This is a detailed map of Turkey, showing its provincial boundaries and major cities. The map is oriented with North at the top. Key features include:

- Neighboring Countries:** Bulgaria (BULGARISTAN) to the west, Iran (IRAN) to the north, Iraq (IRAK) to the east, and Armenia (EREMENISTAN) to the northeast.
- Coastal Features:** The Black Sea (KARADENİZ) to the north and the Aegean Sea (EĞEYEN DENİZİ) to the west. The Mediterranean Sea (AKDENİZ) is to the south, with the Dardanelles (Dardanel) and Bosphorus (Boğaz) straits shown.
- Major Cities and Provinces:** Numerous cities are labeled, including Ankara, Istanbul, Izmir, Bursa, Antalya, and many others. Provinces are also labeled, such as Trabzon, Erzurum, Van, and Diyarbakir.
- Scale and Orientation:** A scale bar in the bottom right corner indicates distances in kilometers (0, 50, 100 Km). A compass rose is also present.

ÖĞRETMEN MARŞI

Alnımızda bilgilerden bir çelenk,
Nura doğru can atan Türk genciyiz.
Yeryüzünde yoktur, olmaz Türk'e denk;
Korku bilmez soyumuz.

Şanlı yurdum, her bucağın şanla dolsun;
Yurdum, seni yüceltmeye antlar olsun.

Candan açtık cehle karşı bir savaş,
Ey bu yolda ant içen genç arkadaş!
Öğren, öğret hakkı halka, gürle coş;
Durma durma koş.

Şanlı yurdum, her bucağın şanla dolsun;
Yurdum, seni yüceltmeye antlar olsun.

İsmail Hikmet ERTAYLAN

Satış fiyatı
KDV
KDV'li SATIŞ FİYATI : 77.770 Lira

110000

TOPTAN SATIŞ
İstanbul Devlet Kitapları Müdürlüğü, Adana, Ankara, Burdur, Elazığ,
Erzurum, İzmir, Samsun, Sivas, Trabzon , Van ve Zonguldak
Bölge Şeflikleri.

PERAKENDE SATIŞ
Millî Eğitim Yayınevleri ve Bakanlık yayınları satıcısı kitapçılar.