

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENT İÇİ, KENT DIŞI ULAŞIMDA
MİKROBİLGİ İŞLEMCİLİ KUMANDA SİSTEMLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELK.MÜH. ŞULE KULÇAK

İSTANBUL 1990

TEŞEKKÜR

Trafik, sürekli artan yoğunluğu ile doğurduğu sorunlara, gelişen şehircilik ve mimari esaslar içerisinde, sürekli çözümler aranılabilmesi nedeniyle insanlık tarihinin yüzyıllardan beri güncelliğini kaybetmemiş konularından biridir. Trafik sorununda, en ekonomik çözüm mevcut aktif trafik yüzeyinin verimini artırmaktır. Bunun için de iyi planlanmış bir trafik sinyalizasyon sistemine gereksinim vardır. Güncel olduğu kadar, ileriye dönük, böyle zevkli bir çalışma konusu veren, destekleyen sayın hocam Prof.Dr. Atıf URAL'a ve çalışmam esnasında yardımlarını esirgemeyen endüstriyel kuruluşlara ve arkadaşlarıma teşekkür eder, saygılar sunarım.

Şule KULÇAK

İstanbul 1990

İÇİNDEKİLER

ÖZET

BÖLÜM I - TRAFİK SİNYALİZASYONU

I.1.	GİRİŞ	1
I.2.	ULAŞIMDA DOPPLER ETKİSİ	3
I.3.	HIZ ÖLÇÜMÜNÜN PRENSİPLERİ	5
I.4.	MAKİNALARDA UYGULAMA	5
I.5.	TRAFİK DATASININ ELDE EDİLMESİ	6
I.6.	TRAFİK DATASININ İLETİMİ	6
I.7.	RADAR UZAKLIĞININ İKAZ SİSTEMİ	7

BÖLÜM II - SİNYALİZASYON SİSTEMİNİ MEYDANA GETİREN SİSTEM BİRİMLERİ

II.1.	DEDEKTÖRLER	9
II.1.1.	YAYA BUTONU	9
II.1.2.	EĞİTİM YAYA BUTONU	9
II.1.3.	ENDÜKTİF LOOP DEDEKTÖR	10
II.2.	SİNYAL VERİCİLER	11
II.3.	KAVŞAK SİNYALİZASYON ÇEŞİTLERİ	11
II.3.1.	İZOLE ÇALIŞMA	11
II.3.2.	YARI TRAFİK UYARMALI İZOLE ÇALIŞMA	13
II.3.3.	TAM TRAFİK UYARMALI İZOLE ÇALIŞMA	13
II.3.4.	KOORDİNELİ ÇALIŞMA	13
II.3.4.1.	KOORDİNATÖR CİHAZI İLE ÇALIŞMA	13
II.3.4.2.	TRAFİK BİLGİSAYARI İLE ÇALIŞMA	14
II.3.4.3.	MERKEZİ YÖNETİM BİLGİSAYARI İLE ÇALIŞMA	14

BÖLÜM III - KENT İÇİ KUMANDA SİSTEMLERİ

III.1.	MERKEZ	15
III.2.	BÖLGE KONTROLÖRLERİNİN GÖREVLERİ	17
III.3.	BÖLGE KONTROLÖRLERİNİN ÇALIŞMA MODLARI	18
III.3.1.	TRAFİK UYARMALI ÇALIŞMA MODU	18
III.3.2.	SAATE VE GÜNE GÖRE ÇALIŞMA MODU	18
III.3.3.	OPERATÖR DENETİMİNDE ÇALIŞMA	19
III.4.	KAVŞAK KONTROLÖRLERİ	19
III.5.	KAVŞAK KONTROLÖRLERİNİN İŞLEVİ	19
III.6.	KOORDİNELİ ÇALIŞMADA GERÇEKLEŞTİRİLECEK İŞLEVLER...	20

BÖLÜM IV - TRAFİK TEKNİĞİ HİZMETLERİ VE DONANIMI

IV.1.	TRAFİK BİLGİSAYAR SİSTEMİ VE DONANIMI	21
IV.2.	MPTC 8051 KAVŞAK KONTROL CİHAZI VE ÖZELLİKLERİ	25
IV.2.1.	MODÜLLERİN FONKSİYONLARI	26
IV.3.	MPKC SENKRONİZASYON CİHAZI VE ÖZELLİKLERİ	29
IV.4.	TRAFİK KONTROL BİLGİSAYARI VSR 200	30
IV.4.1.	BAĞIMSIZ KONTROL MERKEZİ OLARAK TRAFİK KONTROL BİLGİSAYARI VSR 200	31
IV.4.2.	TRAFİK KONTROL BİLGİSAYARI VSR 200'ÜN ZBR'YE BAĞLANMASI.....	32
IV.4.3.	TRAFİK KONTROL BİLGİSAYARI VSR 200'ÜN YAZILIMI.....	33
IV.4.4.	İŞLEM SİSTEMİ	34
IV.4.5.	TEMEL VERİ GİRİŞİ VE DEPOLANMASI	34
IV.4.6.	VERİ GİRİŞİ, VERİLER VE ÇIKIŞLAR	35
IV.4.7.	SAAT KONTROLLÜ İŞARET PLAN SEÇİMİ	35
IV.4.8.	TRAFİĞE BAĞLI SİNYALİZASYON DÜZENLEMESİ	36
IV.4.9.	KULLANIM ALANI	38

BÖLÜM V - ÖZEL DONANIMLAR

V.1.	TRAFİĞİN GÖZLENMESİ İÇİN KAPALI DEVRE TELEVİZYON SİSTEMLERİ	39
------	--	----

V.2.	KAVŞAKLARDA KIRMIZI IŞIK İHLALİNDE ARAÇLARIN FOTOĞRAFINI ÇEKEN SİSTEMLER	40
V.3.	OTOYOLLAR TÜNEL-KÖPRÜ KONTROL SİSTEMLERİ	41
V.4.	TRAFİK ŞEHİRİ FRANKFURT'TA CCTV SİSTEMLERİ	45

BÖLÜM VI - SİNYALİZASYON VE DEMİRYOLLARIMIZDAKİ UYGULAMASI

VI.1.	ÜLKEMİZDEKİ DEMİRYOLLARINDA SİNYALİZASYON	47
VI.2.	KUMANDA MASASI DONANIMI	50
VI.3.	KONTROL PANOSU	52
VI.3.1.	KULLANMA KOLAYLIĞI	52
VI.3.2.	NUMARALAMA	53
VI.4.	MAKASLAR	53
VI.5.	UZAKTAN KUMANDA	54
VI.5.1.	KANALLI VERİCİLER VE ALICILAR	54
VI.5.2.	BİLGİ SİNYALİNİN ŞEKLİ	55
VI.5.3.	İLETİLEN BİLGİNİN KORUNMASI	56
VI.5.4.	PERİYOT UZUNLUĞU	57
VI.5.5.	ALARM SİNYALLERİNİN İLETİMİ	58
VI.5.6.	CİHAZIN DİZAYNI	59
VI.5.7.	ÇOK KANALLI TELEGRAFİK CİHAZLARIN YARDIMIYLA DEVRENİN PLANLAMASI	60
VI.5.8.	KUMANDALARIN İLETİMİ	62
VI.5.9.	ANALOG TEK KANALLI TELEMETRELER YARDIMI İLE ÖLÇÜLEN DEĞERLERİN İLETİMİ	65
VI.5.10.	ÖLÇÜLEN DEĞERLERİN DİJİTAL FORMDA İLETİMİ	65
VI.5.11.	ÖLÇÜLEN DEĞERİN KORUNMASI	70
VI.5.12.	ÖLÇÜM PROSESÖRLERİ	71
VI.5.13.	POSTANIN ÇAĞRILMASI	72
VI.6.	MODERN DEMİRYOLU BİLGİ SİSTEMİ	74
VI.6.1.	SERİ VERİ İLETİMİ	76
VI.6.2.	DEMİRYOLU ARAÇLARINDA VERİ İLETİM SİSTEMİ İÇİN KRİTER	79
VI.6.3.	FİZİKSEL KATMAN	80
VI.6.4.	HDLC DATA İLETİM İŞLEMİ	82

VI.6.4.1. ADRES ALANI	83
VI.6.4.2. KONTROL ALANI	83
VI.6.4.3. BİLGİ ALANI	85
VI.6.4.4. ÇERÇEVE KONTROL ARALIĞI	85
VII. UYGULAMALAR	87
VIII. SONUÇ	110
KAYNAKLAR	111

ÖZET

Trafik sinyalizasyonu, düzenli, hızlı ve sürekli bir trafik akışını sağlayarak yol verimini artırma amacıyla çok yaygın bir kullanım alanı bulmaktadır. Bu çalışmada sinyalizasyon sistemine olan gereksinme ve sistemi meydana getiren sistem birimleri öncelikle belirlendi. Kent içi ve kent dışı kumandaların durumu ele alındıktan ve karayolu, demiryolu sinyalizasyonunun tek bir merkezden kontrolü açıklandıktan sonra her ikisinde de mikrobilgi işlemcili kumanda sistemleri ile trafik akışının kontrol edilebileceği, çalışmalar sonucu gözlemlenmiştir.

SUMMARY

Traffic signalling is widely used in order to improve the road efficiency and to obtain well regulated, fast and continuous fluency. In this study, the requirements of traffic signallization and the fundamental concepts of a signalling system are reviewed by examples. After intercity and intercity control mechanisms are considered and centralized control is introduced, the implementation of both procedures by micro-processor-based system and the control possibilities of such a system on traffic fluid are determined by the study.

I. TRAFİK SİNYALİZASYONU

I.1. GİRİŞ

Birbirinden ayrı noktalar arasında insan, araç ve maddelerin hareketi diye tanımlanan trafik, sürekli artan yoğunluğu ile doğurduğu sorunlara, gelişen şehircilik ve mimari esaslar içerisinde, ilgililerce yenilenecek çözümler aranılmalıdır. Nedeniyle insanlık tarihinin yüzyıllardan beri güncelliğini kaybetmemiş konularından biridir.

Çağımızda şehircilik uzmanları ve trafik mühendislerinin amacı yarının trafiği için bugünden planlama ve planlanana uygun olarak da imalatının gerçekleştirilmesidir. Çünkü sorun bugün 500 milyona yaklaşan ve her yıl ortalama 30-35 milyon artacağı kabul edilen motorlu araçların nereye sığdırılacağıdır.

Geniş caddelerin, alt ve üst geçitlerin yapımı, kitle taşıma araçlarının arttırılması veya yer altına alınması gündeme gelmekte ancak çoğu şehirlerimizin merkezi bölgelerinde geniş caddelere ayırarak yer kalmamış olduğundan veya inşaat çalışmalarının şehirlerimizin geleneksel görünümüne zarar vereceğinden bu tip inşaatla yönelik çalışmaların soruna çözüm getirmediği görülmüştür. Kaldı ki bu tür önlemlerin gerektirdiği

yüksek parasal kaynaklar nedeniyle de pek uygulanabilir olmadığı gözük-
mektedir. Bu arada en akla yatkın ve ekonomik çözüm mevcut aktif trafik
yüzeyinin verimini arttırmaktır. Bu fikir de bizi doğrudan doğruya ışık-
lı trafik sinyalizasyonuna götürmektedir.

İyi planlanmış bir trafik sinyalizasyon sisteminin şu önemli gö-
revleri vardır:

- 1) Araç ve yayaların trafik emniyetini sağlamak,
- 2) Düzenli, hızlı ve sürekli bir trafik akışını sağlayarak yol
verimini artırmak,
- 3) Sürekli bir trafik akışının sağlanmasıyla çağımızın önemli so-
runlarından olan çevre kirliliğinin önlenmesine ve yakıt tasarrufuna
katkıda bulunmak.

Bu görevler yerine getirilirken; müstakil kavşaklarda yığılma ve
bekleme süreleri tercihan kaldırılmalı veya mümkün olmuyorsa kısaltılma-
lıdır. Zira, bir güzergah üzerindeki kavşaklarda uygulanacak rasyonel
bir koordinasyonla bir kavşakta sinyalizasyon yardımıyla kaldırılan yı-
ğılmanın diğer bir kavşakta daha büyük yığılmalara neden olması önlenme-
lidir. Ayrıca, yol çizgi ve işaretleri, yol yüzeyinin düzgünlüğü, kavşak
öncesi, içi ve kavşak sonrasına konacak trafik bilgi işaretleri, trafi-
ğin akışına ayrılan izlerin parklanma, çöp konteyneri v.s. gibi şeyler-
le işgal edilmesini önlemek bu görevin başarılı bir şekilde yerine geti-
rilmesinde önemli etkenlerdendir.

Sinyalizasyon verimliliğine en büyük etken yol, kavşak ve köprü-
lerin geometrik yapılarıdır. Trafik mühendislerinin görüşleri alınmadan
yapılan projeler ve gerçekleştirilen inşaatlar sonucu oluşan verimsiz yol
kullanımı ve olumsuz trafik akım kesişmelerini yukarıdaki görevleri sağ-
layacak şekilde sinyalizasyonla düzenlemek zorlaşmaktadır. Yanlış plan-
lanan bir sistem trafiğin daha sıkışmasına, çevre kirliliğinin artmasına
ve kazaların oluşumuna neden olacaktır.

Milimetrik dalgaların araç elektroniğinde kullanılması ile araç-
ların denetimi, haberleşmeleri ve araç mesafelerinin belirlenmesinde ye-

ni olanaklar sağlanmıştır.

Yol boyunca haberleşme için milimetrik dalgalar idealdir. Bu dalgalar yerel ve trafiğe ait verilerin ve bunların yanısıra araçların kullanım sürelerinin belirlenmesi gibi bilgilerin şebekeden etkilenmeden taşınmasını sağlar. Son olarak, milimetrik dalgalar ilerdeki araçlarla aradaki mesafenin ölçülmesinde de uygundur. Bu yüzden ileride çok güvenli trafik sistemlerinin tasarımı mümkün olacaktır.

I.2. ULAŞIMDA DOPPLER ETKİSİ: (Bir fiziksel olayın açıklaması)

Doppler etkisi ile ilgili olarak akustik ve optik olay arasındaki ayırımı gözönüne almalıyız. Akustik doppler etkisi, izleyici ile ilgili olarak akustik kaynağın frekans değişimini tanımlar. Bir hareketsiz kaynak ve bir hareketli izleyici için aşağıdaki eşitliğe başvurulur:

$$f = f_0 \left[1 + \frac{v}{c} \right] \quad (1.1)$$

Burada f , kabul edilen frekans; f_0 akustik kaynağın frekansı; v hareket halindeki izleyicinin hızı; c havadaki sesin hızı (333 m/s), (+) işaret izleyici akustik kaynağa yaklaşırsa; (-) işaret akustik kaynaktan uzaklaştığında kullanılır.

Eğer akustik kaynak, sabit hızla hareketsiz izleyiciden uzaklaşır ya da onunla yaklaşırsa aşağıdaki formül yazılabilir:

$$f = \frac{f_0}{1 + \frac{v}{c}} \quad (1.2)$$

Bu formül ilişkisi aracın sesi, yani sireni yaklaşır ya da uzaklaşırsa bizim sık sık karşılaştığımız olağan bir durumu tanımlar. Burada (+) işaret bir azalmayı; (-) işaret akustik kaynakla bir benzerliği gösterir. Eğer akustik kaynak izleyiciye yaklaşırsa yüksek bir frekansa farkına varılır. Eğer kaynak uzaklaşırsa kulağın duyabildiği frekans azalır. Diğer bir deyişle, sirenin daha düşük bir mertebe ile farkına varılır.

İzleyici ya da akustik kaynağın hızının, sesin hızından daha düşük olduğu varsayımı ile ($v \ll c$) doppler etkisi ile birlikte frekans değişimi için aşağıdaki eşitliğe başvurulur:

$$\Delta f = \mp f_0 \cdot \frac{v}{c} \quad (1.3)$$

Özellikle elektromanyetik dalgalar ışık şeklinde ise $v \ll c$ terimine başvurulur. Orantı teorisinin sonucu yüzünden alınan frekans için farklı bir eşitlik olmasına rağmen, bu durum için de önceki eşitlik iyi bir yaklaşımla frekans değişimini tanımlar.

Optikle ilgili doppler etkisi akustik etkiye benzer. Burada frekans spektral hatların (ışığın gibi) değişmesine neden olur ki bir yıldızın ışık saçması gibi radyasyon ışınlarını yayarlar. Eğer spektral hatların izlenmesindeki yaklaşımda menekşe rengine doğru değişirse yaklaşır, eğer kırmızıya doğru değişirse izleyiciden uzaklaşır (Doppler yayılması).

Bağıllık teorisine uygun olarak doppler etkisinin temel farklılıklarının gösterimindeki karşılaştırmalarla: Yayılan ışıkların elektromanyetik dalgalarındaki seslerin benzerliğindeki anlam içinde bir ortalama mevcut olmadığından sadece radyasyon kaynağının bağıl hızı frekans değişikliği için uygundur. Sadece radyasyon kaynağı ya da gözleyici yerleşmiş olan hattın kaynağına ve gözleyiciye doğru bir açı ile yerleşmiş olduğu zaman, akustik doppler etkisine karşılık olarak bir frekans değişikliği dikkat edilecek noktadır. Işık geçişlerinin ortasındaki harekette frekansın bir etkisi yoktur.

Data ile ilgili bilgi edinme, örneğin araçların sayılmasıyla ve hızların ölçülmesiyle; trafik bilgi sisteminin temelidir. Alternatif yolların gösteriminde olduğu gibi trafiğe bağlı olarak yapılan düzenlemeler için ve yasaklamaları gösteren değişken mesaj işaretlerini kontrol etmek için bu datalar kullanılır: Data trafik kontrol merkezleri için geçerlidir. Bununla birlikte ayrı ayrı durumlardaki trafiği etkilemek için araçlar arasındaki aralık ve hızların birbirine oranlarının ölçül-

mesi ile tamamlanmalıdır. Doppler boyunca ve seyahat zamanı etkilerinde hızlar ve araçlar hakkındaki kesin sensör dizaynlarını sağlayan ölçümlere milimetre dalgaları yüksek seviyede uyum gösterir. Ek olarak milimetre dalgaları bir haberleşme ortalaması gibi uygundur.

I.3. HIZ ÖLÇÜMÜNÜN PRENSİPLERİ

Milimetre dalgaları kullanarak hızların ölçümü için doppler etkisi çok önemli bir faktördür. 1842'de Christian Doppler, hareketsiz bir izleyiciyle karşılaştırma yolu ile bulunan hareketin yönüne bağlı olarak an an dalgaların daha yüksek ya da daha düşük sayıların alınmasıyla izleyicinin hareketi ve izleyici arasında bir bağlı hareketteki akustik dalgaların frekans değişimini açıkladı. Bu prensip aynı zamanda elektromanyetik dalgalar için gerekli olan bağlı bir tarifin yapılmasıyla, bir çoğalmadaki ortalamanın eksilmesinde kullanılır. Bu tariften, dikkat edilecek nokta frekans değişimi direkt olarak bağlı hızla orantılıdır ve 200 km/h'in üzerindeki hızlar için $\% \frac{1}{1000}$ inden daha az bir frekans değişim oranı ölçülür. Eğer gönderilen sinyal, yansıyan sinyalin doppler kayması ile karışırsa o zaman 10 kHz civarındaki doppler frekansları (bunlar kolayca hesaplanır) son bulur.

Gecikme zamanının aralıklarını ölçmek için, cisimden yansıyan sinyal ile gönderilen sinyal arası ölçülür. Bu pals gecikme zamanını ölçmek için bir metottur, frekans modülasyonu da diğer bir metottur. Özel bir frekans modülasyonunun kullanımı ile sinyalin gecikme zamanı bir frekans değişimi olarak ölçülebilir ve doppler sinyal işlemi için de aynı hesap teknolojisi kullanılır. Bununla birlikte, sinyal işlemlerinde daha çok karışıklığa neden olan bağlı hızlara ek olarak, cisimlerin hareket durumunda hareketin tamamı eksiksiz olarak dikkate alınmalıdır.

I.4. MAKİNALARDA UYGULAMA

Doppler etkisinin yardımıyla hız ölçümü yapılması uygundur, örneğin, bir dizel motoru ya da bir iç yanmadaki pistonun hareketsiz bölümünün (ateşleme merkezi) tam bir tesbiti için kullanılabilir. Özel amaçlı

kıvılcım fişi ya da ısıtma fiş bağlantısı bir anten olarak kullanılır ve çalışan bir makinaya fişteki seramik boyunca yansıyan sinyal, doppler etkisi boyunca, piston hızının ölçümüne müsaade eder.

Piston hareketsiz merkez boyunca geçtiği zaman bir simetrik şekilli sinyal karakteristiği ateşleme merkezi, krank-mil dönüşüne neden olduktan sonra ve önce üretilir. Bu karakteristiğin hesabı ile ateşleme merkezinin pozisyonu $0,1^0$ toleransla hesaplanabilir (krank milinin dönüşü ile ilgili olarak).

I.5. TRAFİK DATASININ ELDE EDİLMESİ

Otomatik kontrol data elde etme sistemi trafik hacmi ve araç hızlarını, trafik kontrol sistemleri için, veri olarak alan bir sistemdir. Bir osilatör tarafından üretilen bir milimetre dalgası, aynı zamanda bir engelden yansıyan dalgayı alan bir anten tarafından gönderilir. Gönderilen ve yansıyan sinyallerden, doppler frekansı bir fark sinyali gibi filtre edilir. Bu, cismin hızı ile doğru orantılıdır. Doppler sinyalinin genliği aracın radar geçiş bölümüne bağlıdır ve bu yüzden aracın çeşidi için kullanılabilir.

I.6. TRAFİK DATASININ İLETİMİ

Eğer milimetre dalgası, trafik bilgisi için bir iletim aracı gibi kullanılırsa, sürücüler için gerekli olan dijital bilgi üretilir. Bununla birlikte, modülasyon spektrumu doppler spektrumunun üzerinde bulunmalıdır (> 15 kHz), ve modülasyon için DC'e dayanan bir kod seçilmelidir. Sonradan doppler spektrumu seçimde nispeten daha kolay ayrılabilir.

Bir iletim aracı olarak milimetre dalgasının işletimi herşeyin üzerinde önem kazanır, çünkü konvansiyonel frekans bandları hemen hemen tamamen paylaştırılmıştır. Radyo data sistemi (RDS), sesten bağımsız olarak kodlanan trafik bilgisini sunmasına rağmen kesin bir yol seçemez. Yol üzerindeki trafik bilgisinin sınırlanması, herhangi bir önemli ge-

cikme olmaksızın milimetre dalgaları için sadece bir haberleşme sistemi ile meydana getirilebilir. Yoğun nüfuslu bölgelerde özel trafik bilgi aktarımının yanında silahlı soygun gibi olaylara ait bilgilerin de taşınabileceği geniş bir iletişim ağının olmaması önemli bir eksikliktir.

I.7. RADAR UZAKLIĞININ İKAZ SİSTEMİ

Bazı kuruluşlarda bu tip sistemler yirmi yıldan önce gelişmeye başlamıştır. Bu zamandaki donanım kavramı parçalı iletimli tutarsız 35 GHz lik radar palsleri için adlandırılır ve dalga kılavuzu teknolojisinin de alıcı bölüm olarak adlandırılır. Gunn osilatörü iletim için, Gallium Arsenide diotları sesi algılamak için kullanılır. 1975 de kabul edilen radar uzaklığı uyarı sisteminin anteni, dalga kılavuzu beslemeli dik-dörtgenel parabolik olarak dizayn edilmiştir. Bunun için geliştirilen bilgisayar duran araçların hatları için, sonuç olarak bir kare uzaklık kuralı işleme sokulmuştur. Farklı yol koşulları için mesafe devresinin hassaslığındaki uygunluğu sağlamak mümkündür. Bu dizaynın esas zorlukları aşağıdakileri içerir:

- Lokal hal içermeyen yüksek hata alarm oranı,
- Dalga kılavuzu yapısındaki teknolojinin karmaşıklığı,
- İleten ve alıcı durumundaki antenlerin boyutlarının büyüklüğü.

Bu zaman aralığında teknik gelişmelerin sayısı önce ifade edilen eksiklere yardımcı olmuştur ve radar mesafe uyarı sistemlerinin bir aralık ve hız kontrol ünitesi gibi çekici olmasını tekrar sağlamıştır. En önemli özellikler aşağıdaki gibidir:

- Yol kenarlarına doğru algılamanın geliştirilmesi ile hata alarm oranının azaltılması.
- Alıcı ve verici devrelerinin tamamının monolitik integrasyonu.
- 76 GHz ve 81GHz arasındaki frekansları kullanarak minyatürleştirme.

Yol kenarlarındaki engellerin ayırımına varabilecek antenlerin tasarımına ilişkin çalışmalar devam etmektedir. Bu nedenle, trafik işaretleri çarpma bariyerleri gibi cisimlerden kaynaklanan hatalı alarmlar önemli ölçüde azaltılmıştır. Gelişmelere rağmen mükemmel bir engelleme

uyarısı henüz garanti edilmemiştir. Örneğin, zararsız bir naylon torba ile katı bir bloğun arasındaki farkı algılayacak bir uyarı sistemi henüz geliştirilememiştir. Bu nedenle, ilk uygulama için seyahat eden araçların bulunduğu yollarda otomatik hız kontrollerine yardımcı olacak bir uyarı sistemi tasarlanmıştır. Burada, radar kontrol devresindeki mesafe algılayıcısını oluşturur, hızı ve mesafeyi denetler. Uygun mesafe stratejisini belirlemede en önemli olan araçlar arasındaki yeterli fren mesafesi korunduğu sürece hız sınırlamasının aşırı boyutlarda olmasını önlemektedir.

II. SİNYALİZASYON SİSTEMİNİ MEYDANA GETİREN SİSTEM BİRİMLERİ

II.1. DEDEKTÖRLER

Işıklı trafik sinyalizasyon sistemlerinin araç ve yayalar tarafından kumanda edilmesini sağlayan cihazlardır.

II.1.1. YAYA BUTONU

Yaya butonu, en basit dedektör tipidir. Yayaların butona basmaları sonucunda kavşağa kumanda eden kavşak kumanda cihazının araç trafiğini keserek yayalara belirli bir süre geçiş hakkı vermesini sağlar.

II.1.2. EĞİTİM YAYA BUTONU

Eğitim yaya butonu, çocuk ve öğrencilere ilk trafik eğitimini vermek amacıyla okul önü kavşaklarında kullanılan ışıklı butondur. Karşıya geçmek için butona basılıp yeşilin beklenmesi gerektiği uyarısı devamlı yanar. Yayanın geçiş hakkı yokken "Bekle" sinyali de devamlı görülmektedir. Butona bastıktan sonra sinyalin konumuna göre uyarısı mevcuttur. Yaya geçiş sinyali bitip de koruma zamanı işlenmesi sırasında yayaları, yola atılmamaları için uyarır.

İngiliz milletler topluluğu, Ortadoğu ve Güneydoğu Asya ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

II.1.3. ENDÜKTİF LOOP DEDEKTÖR

Endüktif loop dedektör, araçların kontrolü, yol kaplaması içine serilen dikdörtgen şeklindeki özel kablolar ve bunların kavşak kumanda cihazına irtibatlandırılmasıyla endüktif olarak yapılır. Normalde kırmızı ışıkla trafiğe kapalı olan, örneğin yan yollara, loop'un üzerine araç gelmesiyle üretilen sinyalin kavşak kontrol cihazı tarafından algılanmasıyla belirli bir süre yeşil verilir, talebin devamı halinde verilen yeşil süresi uzatılır.

Taşıtların varlığını, sayısını ve hızını tespit etme amacıyla kullanılan mikroişlemci kontrollü dedektörlerin bazı özellikleri belirtilmiştir:

- Kuarz referans ile Loop'un çalışma frekansının dijital olarak ölçülmesi.
- Bağlanan Loop'un çalışma frekansının dijital olarak ölçülmesi.
- Bağlanan Loop'un endüktansı 50 ile 2000 μ H arasında olabilir.
- Duyarlılık $\Delta L/L = \% 1$ 'den $\% 0,3$ 'e kadar 6 kademeli ayarlanabilir.
- Değişik çalışma modları: Mevcudiyet, darbe, yöne bağlı talep, endüktans ölçümü, el kumandası.
- Mevcudiyet modunda çıkışta elde edilen işaretin maksimum süresi 5, 10,25 dakika olabildiği gibi sınırsız da olabilir.
- Darbe modunda darbe süresi 100 msec ile 400 msec arasında olabilir.
- Duran veya 1 ila 150 km/h arasındaki hızlarda seyreden araçları algılar.
- Toparlanma zamanı 100 msec'den küçüktür.
- Loop'un kopuk olup olmadığını işletme sırasında sürekli test ederek bildirir.
- - 25^o C ile + 85^o C arasında güvenle kullanılır.

II.2. SİNYAL VERİCİLER

Sinyal vericiler, bir ışıklı trafik sinyalizasyon sisteminin ilk göze çarpan kısmıdır. Sinyal vericilerde sinyallerin iyi seçilebilirliği, sağlamlık, atmosferik etkilere dayanıklılık, bakım ve işletmedeki emniyet ve kolaylık başta gelen özelliklerdir. Bu arada verdikleri ışıkların gerek şiddet, gerekse dalga boyu bakımından uluslararası normlara uygunluğu da ayrı bir önem taşımaktadır. Işığın uygun dağılması, parlaklığı ve şiddetini kaybetmemesi özel cam ile sağlanmaktadır.

Ayrıca sistemde, standart ve başüstü olmak üzere iki tip sinyal direği ve sistem bağlantıları için enerji ve haberleşme kabloları kullanılmaktadır.

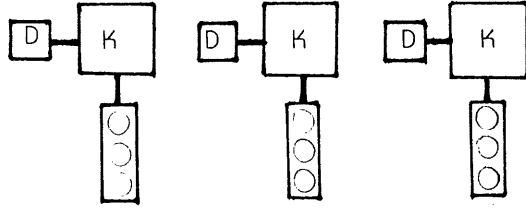
II.3. KAVŞAK SİNYALİZASYON ÇEŞİTLERİ

Oto ve yaya sinyal vericileri, bunların monte edildiği başüstü veya standart sinyal direkleri, sinyallerin üretildiği kavşak kontrol cihazı ve üretilen sinyalleri sinyal vericilerine ileten enerji kablolarından meydana gelen kavşak sinyalizasyon sistemi aşağıdaki değişik şekillerde kullanılmaktadır.

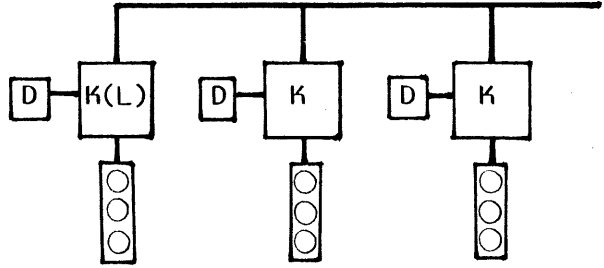
II.3.1. İZOLE ÇALIŞMA

Kavşağın; günün değişik saatlerinde alınan trafik (araç ve yaya) sayım değerleri doğrultusunda hazırlanan ve sabit zamanlı çalışma diye adlandırılan program seçimine göre çalışma durumudur. Örneğin kavşakta 7⁰⁰-10⁰⁰, 10⁰⁰-17⁰⁰ ve 17⁰⁰-20⁰⁰ saatleri arasında üç değişik program uygulanır ve bu saatlerin dışında kavşak flaşta olur. (Yalnız sarı ve kırmızı lambaların devamlı yanıp sönmesi). Program değişimi otomatik olarak gerçekleşir. Trafiğin zamana bağlı değişiminin önceden tahmin edildiği tek bir kavşak bulunan yerlerde uygulanır.

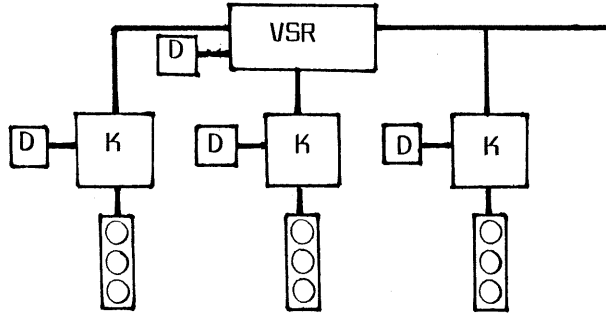
1



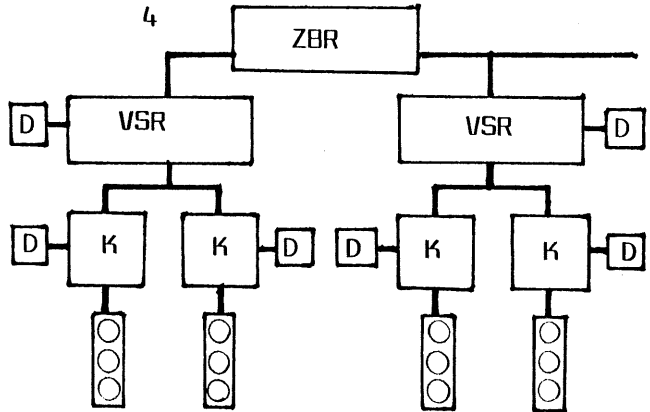
2



3



4



Şekil 1

1. Sabit zamanlı izole çalışma
2. Koordineli çalışma
3. Trafik bilgisayarlı çalışma
4. Merkezi yönetim bilgisayarı ile çalışma

II.3.2. YARI TRAFİK UYARMALI İZOLE ÇALIŞMA

İzole çalışan bir kavşakta trafik yoğunluğu çok düşük olan bir yöne ancak o yönden talep alınması halinde o yöne belirli bir süre yeşil verilmesi durumudur. Örneğin tali yönden ana yola çıkış veya ana yolda yaya geçidi gibi. Bu durumlarda talepler ilkinde dedektör, ikincisinde yaya butonu vasıtasıyla alınarak kablolarla kavşak kontrol cihazına iletilir. Bir yöndeki trafik yoğunluğunun önceden belirlenemediği tek kavşak bulunan yerlerde uygulanır.

II.3.3. TAM TRAFİK UYARMALI İZOLE ÇALIŞMA

İzole çalışan bir kavşakta her yöne dedektör konulur. Kavşakta temel bir sinyalizasyon konumu yoktur. Talep hangi yönden geliyorsa o yöne talep miktarı kadar yeşil verilir. Trafik yoğunluğunun yönlere göre dağılımının çok değişkenlik gösterdiği ve trafiğin belli değerleri aşmadığı az yoğun izole kavşaklarda uygulanır.

II.3.4. KOORDİNELİ ÇALIŞMA (Yeşil dalga)

Koordineli çalışma, bir arter üzerinde bulunan birden fazla kavşağın birbirleriyle koordineli çalıştırılarak araçların sabit bir hızla hareket etmeleri şartıyla kavşaklardan beklemeden geçmelerinin sağlanmasıdır. Bu durumda kavşak kontrol cihazlarının bir başka sistem tarafından birbirleriyle senkron çalıştırılması gerekmektedir. Bu üç şekilde olmaktadır:

II.3.4.1. KOORDİNATÖR CİHAZI İLE ÇALIŞMA

Kavşaklar dizisi, sabit zamanlı çalıştırılabileceği gibi trafiğin durumuna göre stratejik noktalara yerleştirilen dedektörler vasıtasıyla trafik değerlerinin devamlı sayılarak trafik akışına en uygun programı seçebilen (Trafik Uyarmalı Sinyal Programı Seçimi-TUSS) düzende de çalıştırılabilir. Kavşak sayısı, arter sayısı ve TUSS-çalışma şekilleri bakımından küçük yerleşme merkezlerinde ardışıl kavşaklar için tercih

edilen senkron sistemidir.

II.3.4.2. TRAFİK BİLGİSAYARI İLE ÇALIŞMA

Orta büyüklükteki şehirlerde uygulanan senkron sistemidir. Trafiğin noktasal olarak değil de bölgesel olarak algılanıp çözümlenmesi amaçlanan orta büyüklükteki şehirler ya da büyük bir şehrin trafik açısından ayrı özellik taşıyan yoğun bir bölgesi için kullanılır.

II.3.4.3. MERKEZİ YÖNETİM BİLGİSAYARI İLE ÇALIŞMA

Büyük şehirler değişik karakteristik yerleşim ve trafik özelliği gösteren bölgelerden oluşur. Yoğunlukla bu bölgeler coğrafi olarak da birbirlerinden ayrılmıştır. İstanbul'daki tarihi yarımada, Beyoğlu, Kadıköy bölgeleri, İzmir'deki Karşıyaka, Konak, Alsancak, Hatay gibi. Her bölge bir trafik bilgisayarı tarafından kontrol edilir. Bu durumlarda tüm şehrin trafik yönteminin bir merkezden yapılması Merkezi Yönetim Bilgisayarı'yla sağlanır. Merkez bilgisayarı PTT hatları üzerinden trafik bilgisayarları ile irtibatlandırılır. Şehrin trafiğiyle ilgili tüm değerler Merkez Bilgisayarında toplanarak tek bir merkezden etkin yönetim ve denetim sağlanır.

III. KENT İÇİ KUMANDA SİSTEMLERİ

İstanbul şehri, sinyalizasyon bakımından Beyoğlu, İstanbul ve Kadıköy olmak üzere üç bölge olarak gözönüne alınmıştır. Bu bölgelerin herbirinde bir bölge kontrolörü kurulur. Bölge kontrolörleri, kendi bölgelerindeki tüm koordineli kavşakları yönetirler. Bir bölgede ayrıca bölge kontrolörü ile aynı mekanda bir merkez bulunur ve tüm şehrin koordinasyon ve denetimi bu merkezden yürütülür. Diğer bölge kontrolörleri bu merkeze bağlanırlar ve ancak gereğinde bağımsız çalışırlar.

III.1. MERKEZ

Merkez, bölge kontrolörleri arasındaki koordinasyon denetimini sağlar ve bölgelerarası ilişkileri düzenler, şehrin trafiğini izleme ve denetleme olanaklarını temin eder. Merkez, aynı zamanda kendisine bağlı bölge kontrolörlerinden gelen sayım ve diğer istatistiksel bilgileri depolama, gereğinde bu bilgilere erişme ve bunları işleme imkanını sağlar. Merkezin işlevleri:

1) Merkez, bölge kontrolörlerini yönetecek şekilde donatılır. Daha fazla bölgeyi yönetecek şekilde genişletilebilir.

2) Trafik sinyal programlarının faz sayı ve sıraları, kavşak geometrisine ve kavşaklardaki trafik akımlarına göre hazırlanıp ofiste programlanarak kavşak kontrol cihazı içindeki yerine yerleştirilmiş EPROM larda saklanır. Sinyal programlarının değişken parametreleri (periot, yeşil, off-set, faz süreleri v.b) saniyelik taramaların herhangi birindeki uygun darbelerle merkezden değiştirilir.

3) Merkez, bölge kontrolörlerinin birbiriyle çelişen koordinasyon planları uygulamalarını önler.

4) Merkez, bölge kontrolörleri gerçek zaman saatlerini saatte bir ayarlar. Ayrıca devreden çıkan bir bölge kontrolörünün merkezdeki operatörün direktifi ile yeniden devreye girmesinde bu kontrolörün saat ayarı otomatik olarak gerçekleşir.

5) Merkezdeki trafik uzmanı, itfaiye, ambulans, polis araçlarının acil ihtiyaçları için önceden belirlenmiş tercihli güzergaha ait ana bellekte saklı sinyal programını merkezin görüntü terminali üzerinden seçilebilir. Merkezdeki trafik uzmanı bu programın uygulanması direktifini bölge kontrolörleri aracılığıyla kavşaklara iletebilir. Ayrıca kavşak kontrolörlerinin izole veya koordineli olarak değişik modlarda çalışmalarını, bölge kontrolörleri ve merkez kontrolörün işlevlerini tam tamına yerine getirmelerini sağlayacak olan bilgi-işlem programları söz konusu teçhizata yerleştirilir.

6) Trafik uzmanı sistem için gerekli değişken trafik program parametrelerini geçici olarak değiştirebilir. Bu değişimlerin trafik emniyetini bozması için kavşak kontrol cihazı otomatik denetleme yapar.

7) Merkez, koordineli kavşaklara bağlı tüm dedektörlerden alınan istatistiksel bilgileri her onbeş dakikada bir depolar ve günlük raporlar hazırlayıp bunları ana depo belleği olarak kullanılan diske kaydeder. Kaydın bir kopyası da istenildiğinde printerden çıkış olarak alınır. Arıza bildireleri otomatik olarak printerden alınır.

8) Bu bilgiler doğrultusunda merkezin mevcut trafik programlarının görüntü terminalinde değiştirilmesi ve yeni trafik planlarının oluşturulması mümkündür.

9) Merkez, değiştirilmiş veya yeni geliştirilmiş planların epromlara yazılmasına ilişkin donanıma sahiptir.

10) Merkez'de bir trafik izleme tablosu ve grafik ekranlı, renkli bir görüntü terminali bulunur. Tabloda kavşak kontrolörlerinin yerleri ve durumları aşağıdaki şekilde gösterilir:

Led sönükse	: kontrolör devre dışı
Led yanıyor	: kontrolör devrede
Led devamlı yanıp sönüyorsa:	kontrolör bozuk ya da kablo kopuk.

Bölge kontrolörlerindeki kuplaj arızaları da tabloda gösterilir. Ayrıca arıza halinde sesli alarm da bulunur. Merkez, kavşaklara ait bozukluk, aksaklık ve bir zaman dilimindeki trafik yoğunluğunu grafik görüntü terminalinde görüntüler.

III.2. BÖLGE KONTROLÖRLERİNİN GÖREVLERİ

1) Kendisine bağlı kavşak gruplarını çalışma modlarından herhangi birinde koordine eder ve bu iş için gerekli senkronizasyon işaretlerini üretir ve gönderir.

2) Bölgeler arası koordinasyonun sağlanmasında ana merkezin koyaacağı kısıtlamalara uyar.

3) Kavşaklara veya kavşak gruplarına yönelik olarak ana merkezden gelen her türlü mesajı iletmede aracı olur.

4) Kavşak kontrolörlerinin saatlerinin bölge kontrolörü ile senkron yürümesini temin için kavşaklara senkronizasyon sinyali gönderir.

5) Merkezle olan irtibatı kesildiğinde, bağımsız olarak bölgesini yönetir.

6) Bölge kontrolörlerinde trafik izleme tablosu bulunur. Her tabloda kendi bölgesindeki kavşak kontrolörlerinin durumları,

Led sönükse	: kavşak kontrolörü devre dışı
Led yanıyor	: kavşak kontrolörü devrede
Led devamlı yanıp sönüyorsa:	kavşak kontrolörü arızalı

şeklinde izlenebilir.

7) Kavşaklardan gelen arıza mesajlarını merkeze iletir.

8) Kavşaklara ilişkin olağan değişim ve olağan dışı durumlara ait bilgileri bir yandan merkeze gönderir, öte yandan teleprintere kaydeder.

III.3. BÖLGE KONTROLÖRLERİNİN ÇALIŞMA MODLARI

Trafik uyarmalı, saate ve güne göre (sabit zamanlı) ve operatör denetiminde olmak üzere üç çalışma modu olacaktır.

III.3.1. TRAFİK UYARMALI ÇALIŞMA MODU

Temel çalışma modu olan bu modda, bölgesindeki dedektörler arasında programla belirtilenlerden aldığı sayım ve diğer bilgilere göre, kendi bölgesindeki kavşak grup programlarını seçer ve bu programlara uygun olarak gerekli parametreleri kavşaklara iletir.

III.3.2. SAATE VE GÜNE GÖRE (Sabit Zamanlı) ÇALIŞMA MODU

Trafik uyarma çalışmadığı takdirde, diğer bazı hata durumlarında veya merkezin direktifi ile değişik kavşak koordinasyon programlarının güne ve saate bağlı olarak değişik kavşak gruplarına uygulandığı çalışma modudur.

III.3.3. OPERATÖR DENETİMİNDE ÇALIŞMA

Bölge kontrolöründe bulunan trafik uzmanı merkezin onayını aldıktan sonra aşağıdaki işlevleri yerine getirebilir.

- Kavşakları flaşa alma, program değiştirme, tekrar koordinasyona alma,
- Kavşak trafik programları ve alt bölge trafik programları üzerinde parametre (sinyal zamanları) değişikliklerinde bulunabilme,
- Kavşak kontrolörlerinin saatlerinin bölge kontrolörü ile senkron yürütmesini temin için kavşaklara senkronizasyon sinyali gönderir.

III.4. KAVŞAK KONTROLÖRLERİ

Kavşağa bağlı sinyal gruplarını değişik modlarda, programlı olarak kumanda eden mikroişlemcili cihazlardır. İzole çalışan kavşak kontrolörleri kendilerine bağlı kavşak dedektörlerinden alacakları bilgileri trafik düzenlemesinde kullanacaklardır.

Koordineli çalışan cihazlar ise dedektörlerden alacakları bilgileri işlemeden bölge kontrolörlerine gönderirler.

III.5. KAVŞAK KONTROLÖRÜNÜN İŞLEVİ

Kavşak kontrolörleri izole olarak ve/veya bölge kontrolörünün koordinasyonu altında çalışabilirler.

İzole çalışmada gerçekleştirilecek işlevler:

1) Projede bölge kontrolörüne bağlanması öngörülmemiş tek başına çalışan kavşak kontrolörleri kendilerine bağlı kavşak dedektörlerinden aldıkları uyarılara göre trafik programını seçer, gerekirse trafik yoğunluğuna uygun olarak faz sürelerini ayarlar. Kavşakta dedektör bulunmadığı veya dedektörlerde arıza olduğu takdirde program seçimi güne ve saate bağlı olarak (sabit zamanlı çalışma) yapılır.

2) Kavşaklara yerleştirilmiş butonlar aracılığıyla yapılan yaya geçiş istekleri de kavşaklarda gözönüne alınır. Bu butonlar aracılığı ile istenen yaya geçişleri kavşak kontrolörünün değerlendirmesi sonucunda yerine gelir.

3) İstenildiğinde, kavşak kontrolörleri yetkili kişilerce elle kumanda durumuna gelir. Bu kumanda şeklinde istenilen trafik programı seçilip faz süreleri kolaylıkla ayarlanır.

III.6. KOORDİNELİ ÇALIŞMADA GERÇEKLEŞTİRİLECEK İŞLEVLER

1) Bölge kontrolörlerinden hangi trafik programını uygulayacaklarına dair bilgileri alırlar. Gereğinde kendilerine kavşak geometrisine uygun ve trafik emniyetine aykırı olmayan tüm bir trafik programı da gönderilir.

2) Bölge kontrolöründen, uygulanan trafik programına ilişkin belirli senkronizasyon işaretlerini de (periyot, zamanda öteleme ve önemli faz sürelerini) alır ve sinyal gruplarına bu işaretlere göre kumanda eder.

3) Koordineli kavşak kontrolörleri, dedektörlerden aldıkları bilgileri işlemeden doğrudan doğruya bölge kontrolörlerine gönderir.

4) Kavşak karmaşıklığına göre bir veya birkaç tercihlili yön planlanır. Tercihli yön isteği merkezdeki operatörden gelir ve kavşağı ambulans, itfaiye, polis vasıtaları gibi geçiş önceliği olan araçlara açmak için belirli bir yöne yeşil ışık vererek kavşağın boşalmasını sağlar. Tekrar operatör kumandası ile normal çalışma moduna döner.

IV. TRAFİK TEKNİĞİ HİZMETLERİ VE DONANIMI

IV.1. TRAFİK BİLGİSAYAR SİSTEMİ VE DONANIMI

Koordinatör cihazının kapasitesinin üstüne çıkıldığı hallerde (örneğin, kavşak dizilerinin fazla oluşu, program sayılarının çokluğu gibi) kavşakların koordinasyonu için trafik bilgisayar sistemleri kullanılmaktadır.

Günümüzde trafik yönetiminde bilgisayarlar şehrin vazgeçilmez unsuru olmaktadır. Trafiği bölgesel olarak kavrayıp trafik yoğunluğuna uygun programlarla tek bir merkezden yönetmek; arterlerdeki araç sayısı, trafik yoğunluğu gibi trafikle ilgili bilgileri bir merkezde depolamak, işletim protokolu tutmak, istatistiksel değerlere göre sinyal planlarını güncellemek, arızaları anında tesbit ederek hemen müdahale edebilmek hep trafik bilgisayarları sayesinde mümkün olmaktadır.

Bir trafik bilgisayar sistemi aşağıdaki ana ünitelerden meydana gelmektedir.

1) Donanım Birimleri:

a) Bilgisayar ve bellek birimleri ile, ekranlı terminal, giriş çıkış yazıcısı gibi çevre cihazları.

b) Sinyal elemanı

Bilgisayar ile kavşak cihazları, dedektörler ve trafik izleme panosu arasındaki ara birimler. Bilgisayarın kavşak cihazlarıyla iletişimi bu birimler tarafından sağlanır.

2) Yazılım Birimleri:

a) İşletim Programları

b) Kullanıcı Programları

Trafik yönetimi için gerekli ana programların yanında değişik kademelerde trafik yönetimi için sürece bağlı programlar ve özel programlar kullanıcı programlarını oluşturur. Bu sistemin üstünlüklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Sistemde program seçimi sabit zamanlı olduğu gibi yol üzerinde trafiğin akışı dikkate alınarak belirlenen izlere döşenecek loop dedektörleri aracılığı ile yapılacak araç sayımı sonucu değişen trafik değerine göre sinyal programı seçme imkanı vardır. Böylece bir yönde geçmekte olan araç sayısının artması veya azalması daha değişiklik başlarken tesbit edilmekte ve buna uygun sinyal programının seçilmesiyle değişen trafik en verimli bir şekilde yönetilmiş olmaktadır.
- Sistem ihtiyaca göre kolaylıkla genişletilebilmekte olup 96 kavşağa kadar bağlanabilme imkanı sağlamaktadır.
- Her kavşağa 15 değişik sinyal planı uygulanabilir.
- Sistemde tüm kavşaklar istenildiği sayıda kavşaklardan meydana gelen toplam onbeş gruba ayrılarak her gruba farklı program uygulama imkanı vardır.
- Bir kavşak birden fazla gruba alınarak birbirleriyle kesişen arterlerden herbiri için yeşil dalga uygulanabileceği gibi, kavşak gruplandırılmaları istenildiği anda değiştirilerek şehirde değişken yeşil dal-

ga uygulaması yapılabilir.

- Bu gruplama özelliğinin bir diğer üstünlüğü de koordinasyonlu çalışma esnasında kavşakların özel bir programa alınması gerekirse (Örneğin: itfaiye, cankurtaran, özel konvay v.s) tek bir komutla bir grup veya gruplar dizisi kavşaklarda otomatik olarak özel programa geçiş çok kısa bir sürede sağlanabilir.
- Şehrin trafik açısından gelişmesini gösteren sayım değerleri belirli yerlere döşenen sayım loop dedektörleri yardımıyla toplanarak ay, hafta, gün, saat belirlenerek saklanır.

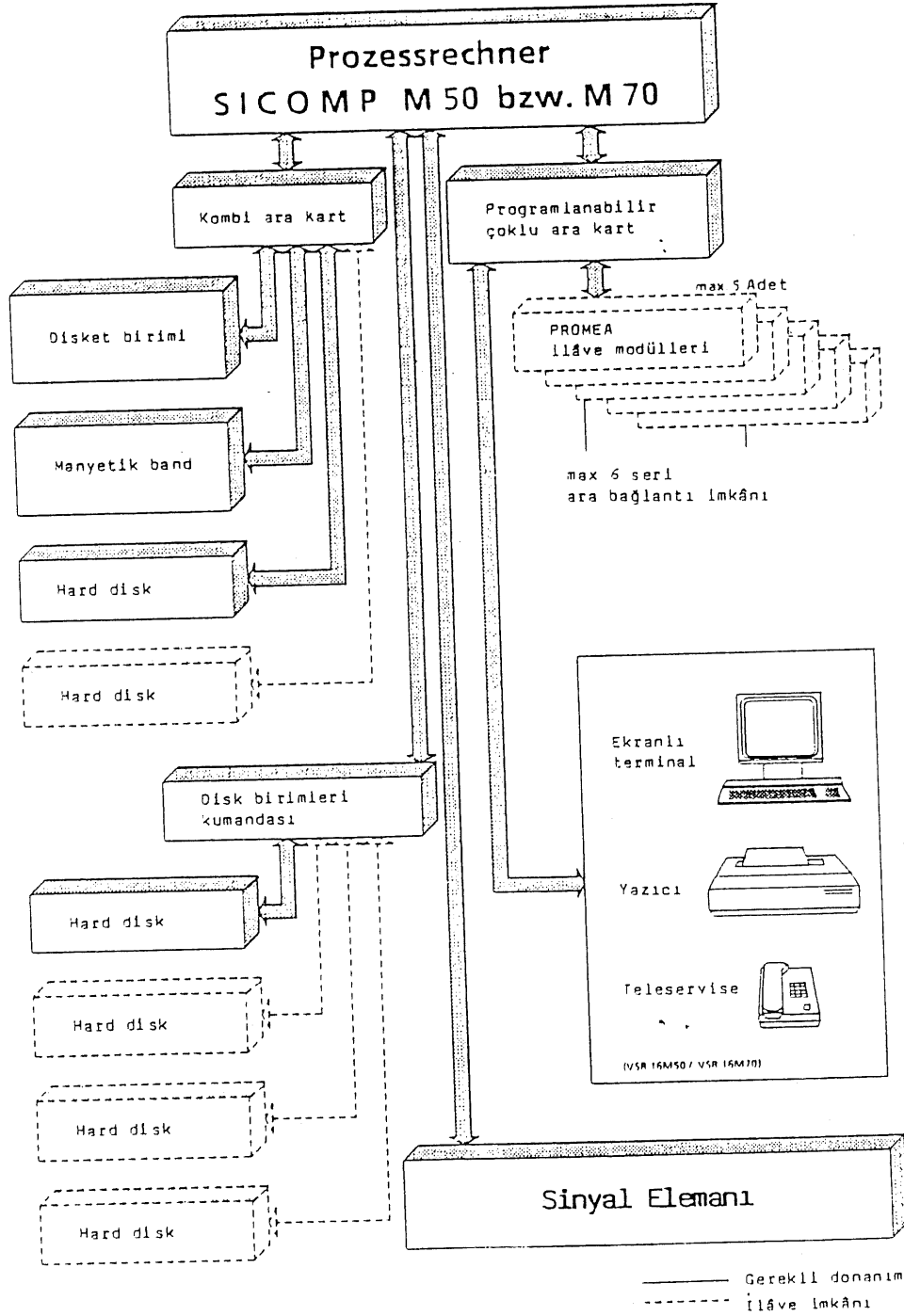
Bu bilgiler yol yapımı ve bakımı, yakıt tüketimi, çevre kirliliği v.s gibi yan problemlerin çözümüne ışık tuttuğu gibi yeni sinyal planlarının da oluşturulmasının kaynağıdır.

- Tüm sinyalizasyon sisteminin bir merkezden idaresine imkan vermektedir.
- Sistemin çalışma ve arıza günlüğü tutulur, kavşak arızaları anında bildirilir.
- Kavşaklardaki sinyalizasyon sisteminin çalışma durumları

a) Operatörün önündeki ekranlı terminalden veya

b) Kavşak kontrol cihazlarının şehrin haritası üzerinde çalışmakta oldukları kavşaklar da ışıklı diyotlarla (LED) sembolize edildiği trafik izleme panosu'nda izlenebilir ve

c) Printerden de belgelenebilir.



Şekil 2

Trafik bilgisayar donanım yapısı

IV.2. MPTC 8051 KAVŞAK KONTROL CİHAZI VE ÖZELLİKLERİ

MPTC 8051 kavşak kontrol cihazı bağımsız kavşaklarda, koordine kavşak ve bilgisayar kontrollü kavşak sistemlerinde kullanılmaya uygun üniversal bir cihazdır. Cihaz, modüler yapısı nedeniyle kavşak büyüklüğüne göre maksimum 32 sinyal grubu ve 12 sinyal programı uygulama imkanı verdiği için küçük, orta ve büyük kavşaklarda aynı oranda ekonomik bir kullanım alanı bulmaktadır. Sadece kart ilavesiyle koordineli ve bilgisayar kontrollü çalışmaya geçebilir. Koordinatörlü ve bilgisayarlı çalışmada 4 yapı, her yapı için de 4 zaman olmak üzere 16 farklı sinyal programı uygulanabilir. Cihazda 8 bit sözcük uzunluğunda bir mikroprosesör kullanılmış, diğer elektronik devreler için ise çalışma ve işletme emniyeti bakımından HCMOS teknolojisi seçilmiştir. Kavşak kontrol cihazı, herhangi bir bozukluk veya arıza halinde araç ve yaya trafiğinin emniyetini tehlikeye düşürecek sinyalizasyon konumuna imkan vermeyecek şekilde imal edilmiştir.

Modüler yapıdaki MPTC 8051 cihazı aşağıdaki yedi ana modülden oluşmaktadır:

- 1) CPU : Merkez Kontrol Modülü
- 2) SGR : Renk Modülü
- 3) DSP : Display ve Selektör Modülü
- 4) LPS : Triak Modülü (Oto Modülü)
- 5) SSH : Sinyal Koruma-Hardware Modülü
- 6) SSS : Sinyal Koruma-Software Modülü
- 7) REG : Regülatör Modülü

Bu modüller 31 kutuplu standart, DIN normuna uygun fişlerle teçhiz edilerek döner çerçeve üzerine monte edilmiş olan modül raflarına sürülmüş ve arka taraftaki sistem taşıyıcı ve iletişim sağlayan ana bordun üzerindeki soketlere geçerek birbirleriyle irtibatı sağlanmıştır.

IV.2.1. MODÜLLERİN FONKSİYONLARI

1) CPU Modülü: Trafik tekniğine uygun biçimde diğer modüllerle gerekli komünikasyonu sağlar, diğer modüllerden gelen ikazları değerlendirir ve bunlara gerekli talimatı verir. Bu modül üzerinde ayrıca gerçek zaman saati entegresi ve elektrik kesintisi halinde RAM'daki programların silinmesini engelleyen otomatik şarj edilen NiCd-batarya bulunmaktadır.

2) Renk Modülü: Sinyal planlarının kavşağa uygulanmak üzere tutulduğu ara bellektir. Ana bellekte oto çıkış kartları arasında tampon vazifesi görür.

3) Display ve Selektör Modülü: Bu modül üzerinde MPTC 8051 cihazının programlanabilmesi için el tipi programlama cihazının bağlanacağı 25 kutuplu bir fiş, 8 dijitalik bir gösterge ve struktur/saat, program ve çalışma modu seçimi için 3 adet anahtar bulunmaktadır.

4) LPS-Triak (Oto) Modülü: Renk modülünde depolanmış olan bilgilere göre sinyal ünitesinin programlanan renkte yanmasını temin eder.

5) SSH-Modülü: Aşağıdaki durumlarda kavşağı karanlık duruma geçirir:

a) Birbirlerine tehlikeli olan sinyal gruplarından bir gruba ait her iki kırmızı ampulün flamanın kopması halinde.

b) İki düşman grubun yeşilinin aynı anda yanması halinde.

c) Mikroişlemcinin normal çalışmasının aksaması halinde.

6) SSS-Modülü: Bu modül, programlama yoluyla birbirine düşman olan iki grubun yeşilinin yanması halinde cihazı karanlık konuma geçirir.

7) REG Modülü: 10V DC ve 18V DC gerilimlerinden 5V/12V, 1,5A regüle gerilimleri sağlar. Kart üzerinde ayrıca açma/kapama ve manuel reset kontrolü da yapılmaktadır.

Yukarıda bahsedilenler ana modüller olup, cihazın muhtelif çalışma şekillerinde (örneğin trafik uyarmalı çalışma, veya butonlu çalışma, senkron çalışma veya kavşak cihazı bilgisayar ve koordinatör arasındaki haberleşme için) ilave modüller gerekmekte, bunlar da döner çerçeve üzerindeki ilgili yerlere sürülmektedir. Gerekliğinde dedektör bilgilerini ana bilgisayarına iletecek ilave modül de takılabilir. MPTC 8051 kavşak kontrol cihazı iki ayrı belleğe sahiptir:

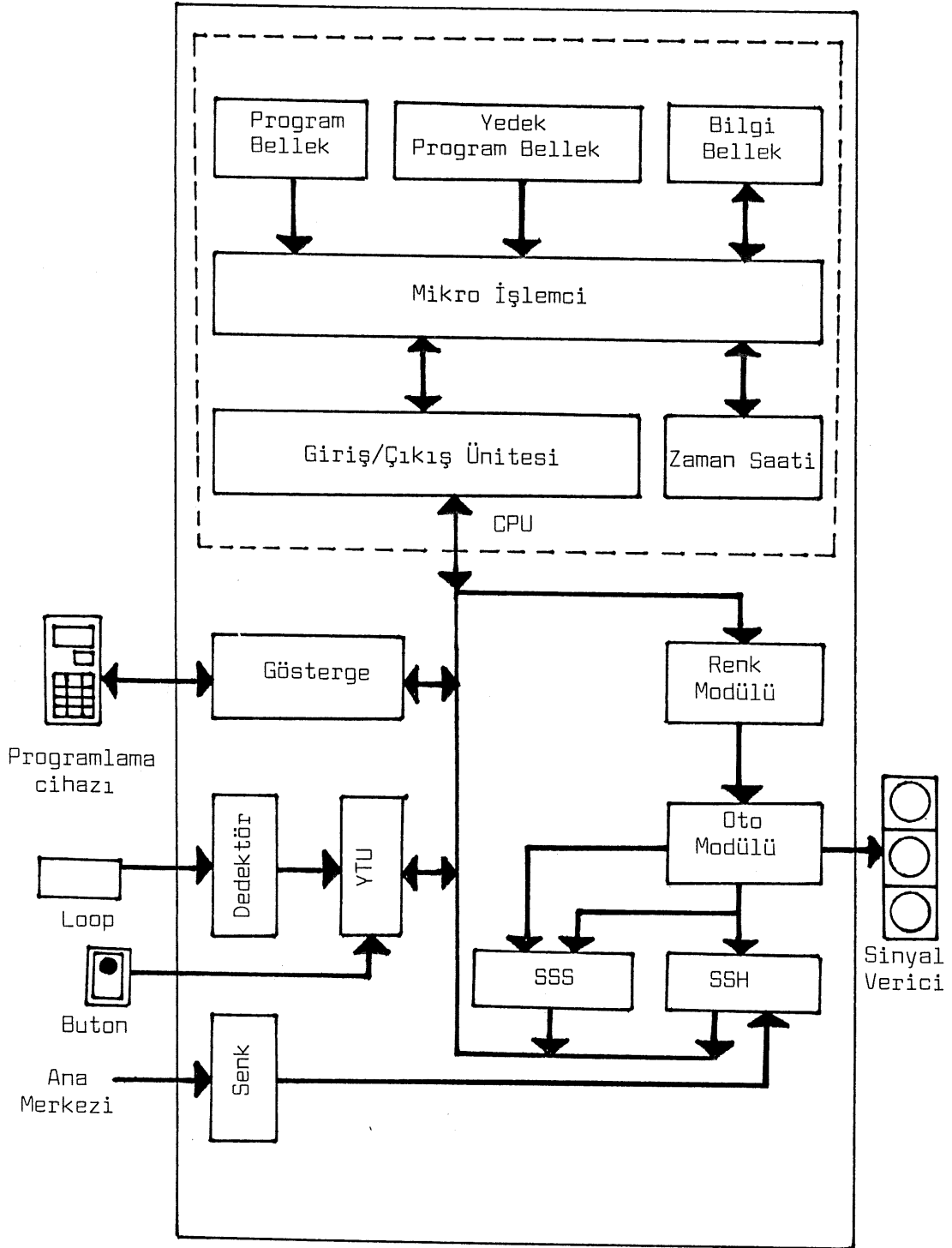
a) Kontrol işlevlerini yerine getirebilmek için standart olarak kapsamlı bir işletim programının bulunduğu 2x8 K Byte'lık EPROM-Bellek. Bu bellek cihazla birlikte teslim edilir.

b) Cihazın yerleştirileceği kavşak ile ilgili parametreler, sinyal planları, yeşil-yeşil kilitleme özellikleri ve trafik uyarmalı çalışmada gerekli lojik parametrelerin yüklendiği 8 K Byte'lık RAM veya EPROM-Bellek.

RAM belleğin programlanması kavşakta cihaza bağlanabilecek bir el tipi programlama cihazıyla yapılabildiği gibi, servis ofisinde doğrudan doğruya masa tipi programlama cihazı tarafından veya daha önce hazırlanmış bir EPROM'dan kopya edilerek de programlanabilmektedir. EPROM belleğinin kullanılması halindeyse programlama servis ofisinde masa tipi EPROM programlama cihazı yardımıyla yapılmaktadır.

Cihazın kullanım modları:

1. Flaş
2. Test
3. Programlama
4. Sabit Zamanlı
5. Manuel
6. Yaya ve Oto Uyarmalı
7. Merkezi Kumandalı
8. Merkezi Kumanda halinde acil ihtiyaç programı



Şekil 3

MPTC 8051 Kavşak Kontrol Cihazı Blok Şeması.

IV.3. MPKC SENKRONİZASYON CİHAZI VE ÖZELLİKLERİ

Aynı hat üzerinde bulunan bir dizi kavşağın birbirleriyle senkron (yeşil dalga) çalıştırılmasını sağlayan modüler yapıda küçük bir bilgisayardır. Azami 30 adet kavşak kumanda cihazını maksimum 8 değişik programda çalıştırma özelliğine sahip olup, kavşakların tümünü birbirleriyle uyumlu, farklı programlarda veya bazılarını senkronu bozmayacak şekilde kendi özel programlarında çalıştırabilmektedir.

YAPISI: Koordinatör cihazı aşağıdaki ana modüllerden oluşmaktadır.

CPU Modülü:

Cihazın EPROM'da saklanan işletim programına göre çalışmasını sağlar. İşletim programı gereği veya dıştan gelen mesajlara göre komutlar üreterek gerekli birimlere komuta eder.

EP-SY Adım Zaman Yazıcısı Modülü:

Merkez işlem biriminin kavşaklarla ilgili komutlarını saklar. Kavşak modülü adım zaman yazıcısından aldığı kavşak komutlarını kavşaklara iletir veya kavşaklardan gelen mesajları alır.

DSP Display Modülü:

İşletme ve programlama esnasında kullanıcı için gerekli bilgileri görüntüler.

ASM Adres Komuta Modülü:

Mikroişlemcinin çevre birimlerinden biriyle iletişimi için gerekli adresleri sağlar.

REG Regülatör Modülü:

Gerekli gerilimler olan 5V/1,5A DC ve +24V/1,5A DC'yi temin eder.

IMZ İmpuls Sayıcı Modülü:

Güzergahlar üzerine konan looplardan gelen darbeleri hatasız olarak algılayıp değerlendirici modüle iletir.

DBZ Modülü:

Araç ve işgal süresi sayıcı modülü gelen darbelere göre geçen araç ve işgal sürelerini saptar, programlanan zaman aralıklarında bu değerleri CPU'ya aktarır.

Koordinatör cihazının işlevlerini yerine getirmesi aşağıdaki program birimleri tarafından sağlanmıştır.

- Giriş/Çıkış Programı
- İşletim Programı
- İşletme Mesajlarını Görüntüleme Programı
- Hafta Otomatiği Programı
- Programlama Yazılımı
- Trafik Uyarımlı Çalışma Programı

IV.4. TRAFİK KONTROL BİLGİSAYARI VSR 200

Trafik kontrol bilgisayarları düzenlenmiş kontrol, merkezileştirilmiş kontrol ve işaret şebekesinin işlemlerinde kullanılır. Zaman plakalarına göre yol trafiği kontrolüne ek olarak, trafik verilerini işleme ve kaydetme yeteneğine sahiptir. Böylece trafiği, trafik hacminin bir fonksiyonu gibi kontrol eder. Belirli birikmiş trafik verilerinin çıktıkları, planlama amaçları için kullanıma uygundur.

Trafik kontrol bilgisayarları VSR 200, VSR 100/101/102 trafik kontrol bilgisayarlarının yerini almıştır ve zor koşullar altında dahi kullanışlıdır. Bu bilgisayar, modern anlamıyla veri girişi ve işleminin kolay metodu, güvenilirliği ve fiyat performans oranı elverişliliği yönünden iyidir. Trafik kontrol bilgisayarları şebekeyi harekete geçirme anında kullanılabilir. Aynı zamanda, bağlanmış mikrobilgisayar kontrolörleri, SDM iş-

lemine kullanarak yönetilebilir. Deutsche Bundespost'un zaman sinyalli DCF 77'nin alıcı alanında, trafik kontrol bilgisayarı VSR 200, radyo saati MZS 48 le donatılabilir. Bu zaman bazının her zaman resmi zamanla aynı olacağı anlamına gelir. Bu radyo saatini kullanarak, birçok bilgisayar telle bağlamaksızın eşzamanda yönetilebilir. Trafik kontrol bilgisayarları, zaman sinyalli göndericinin alıcı alanında olmaksızın radyo saatinin yerine kuartz saat QZS 49'la donatılır.

IV.4.1. BAĞIMSIZ KONTROL MERKEZİ OLARAK TRAFİK KONTROL BİLGİSAYARI VSR 200

Trafik kontrol bilgisayarı VSR 200, küçük işaret şebekeleri içindir. Bağlı arakesit kontrolörlerini temelde iki ayrı yolla kontrol edebilir:

- a) İleri adımda kontrol
- b) Uzak işaret grup kontrolü

İleri adım kontrolünü kullanırken, trafik kontrol bilgisayarı, her arakesitte depolanan işaret planlarından birini seçer. Bu işaretlerin ileri adımları dalgalarla artırılır. Devir zamanı, faz süresi ve buna karşı düşen işaret planının off-seti bu yolla etkili olabilir, fakat işaret plan yapısında etkili olamaz. Uzak sinyalli grup kontrolü, bilgisayar işaret grubunda giriş yoluna sahip olduğu için, trafik kontrolünün esnek olduğu anlamına gelir. Bütün işaret planları, trafik kontrol bilgisayarının hafızasında depolanır. Burada ihtiyaç olduğunda, operasyon sırasında bile, veri gösteri terminalinde kontrol edilebilir ve gerektiğinde değiştirilebilir. On-command'leri içeren (maksimum 96 arakesit kontrolörle) toplam 992 işaret grupları, arakesit kontrolörde kırmızı ve yeşil sinyalli duruma çevrilebilen kırmızı sonlu ve yeşil sonlu talimatlarla kontrol edilebilir. Sarı ve kırmızı artı sarı geçiş işaretleri arakesit kontrolörünün kendisi tarafından oluşturulur. SDM işlemi, mikrobilgisayar kontrolörleri M 32/MQ ile birleşmede uygulanabilir.

Arakesit gruplarının oluşması, trafik kontrol yardımcı bilgisayarının temel özelliğidir ve sistemin esnekliğini belirler. Grup oluşumu, bilgisayarla kontrol edilen arakesitlerin en fazla onbeş grup için yerleştirilebilmesi anlamına gelir. Kendine has arakesitlerin ayırımı, veri giriş fazında bir veya daha çok gruplara yayılır. İşlemin ve işaret plan seçiminin şekline göre, bu grupların her biri bağımsız olarak çalışır, fakat birlikte bütün gruplar düzenli bir sistemi temsil eder. Dedektörler, trafik verisi elde etmek için birleştirilebilir. Trafik verisi, hareketli işaret plan seçimi (TASS programı) ve trafik için hareket halindeki işaret plan değişikliği (ASMO programı) için kullanılır.

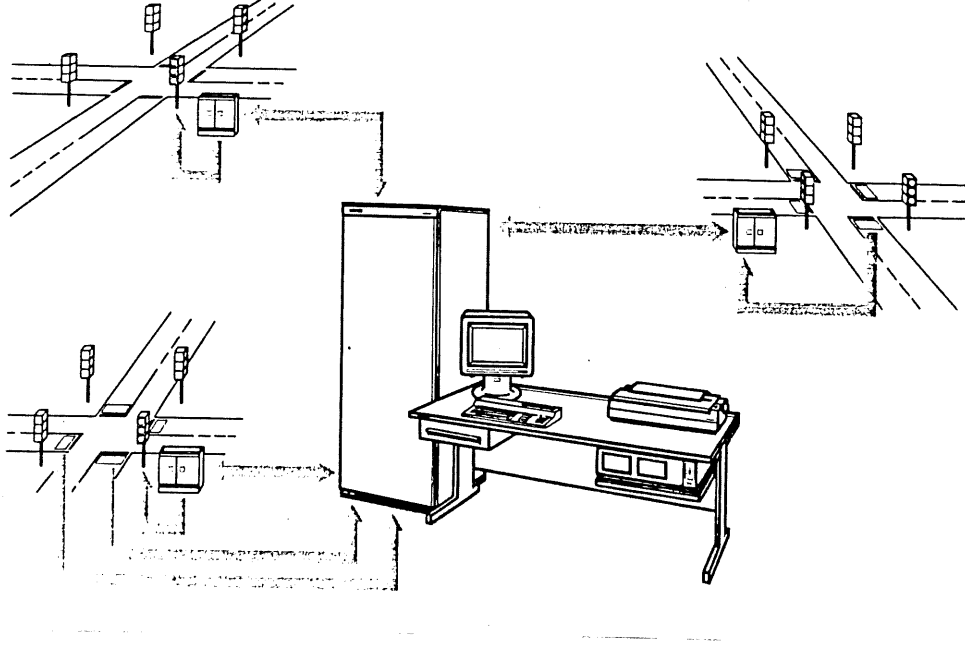
Trafik kontrol bilgisayarı VSR 200 veri gösterici terminali üzerinde kontrol maskları yolu ile çalıştırılır. Tek bir arakesit veya arakesit grupları için bütün işaret planları, duruma göre harekete geçirilebilir, geçirilemeyebilir veya iptal edilebilir. Otomatik yıllık rutin de harekete geçirilebilir. Girdi verileri de aynı zamanda trafik kontrol bilgisayarı VSR 200'e veri görüntü terminali yolu ile girer. Veri, manyetik bant filmine depolanabilir, böylece tekrar için uygun hale gelir.

Kütükler, gün ve zaman detaylarıyla önemli bütün olayları yazar, printerde oluşturulur. Kütükler, hareketliliği, hareketsizliği, işaret planlarının iptal edilebilmesi ve arakesit kontrolörlerinden aldığı onayı kayıt eder. İstek üzerine işaret planlarının verisi, otomatik yıllık rutin, hareketli trafik kontrol işlemleri ve trafik dedektörleri tarafından ölçülmüş değerler de, aynı zamanda çıktı olabilir. Durum paneli (mimic diagram) aynı zamanda, trafik kontrol bilgisayarı VSR 200'e ilişkindir. Bu, bütün arakesit kontrolörlerinin işlem durumlarının hızlı bir görünümünü sağlar.

IV.4.2. TRAFİK KONTROL BİLGİSAYARI VSR 200'ÜN ZBR'YE BAĞLANMASI:

Trafik kontrol bilgisayarı VSR 200, şebeke tasarımına merkezi operatör kontrol bilgisayarı (ZBR) ile bağlanabilir. Bu durumda bütün veriler, kontrol için talimatlara ek olarak, ölçülmüş veri değerleri VSR 200 ve ZBR arasında iletilir. Arşiv için depolanan veya daha ileride işlenecek işlemsel data mesajları ZBR çıkışlarıdır. Trafik dedektörleri

tarafından ölçülmüş değerler kütüklenebilir ve aynı zamanda depolanabilir. VSR 200, ZBR'ye en azından telefon hattının iki çift teliyle bağlanır. Modem (örnek N10) 30 metreden 20 km'ye kadar uzaklık alanı için gereklidir.



Şekil 4

Bağımsız kontrol merkezi olarak VSR 200

IV.4.3. TRAFİK KONTROL BİLGİSAYARI VSR 200'ÜN YAZILIMI

Bir bilgisayarda bütün kontrol edilmiş fonksiyonlar, yazılımla belirlenir. VSR 16000'nin tersine, trafik kontrol bilgisayarı VSR 200, işlem sistemini içererek sabit ve modüler paketleme programıyla çalışır ve elverişli trafik kontrolü için bütün rutinlere ihtiyaç vardır.

Trafik kontrol bilgisayarı VSR 200'ün yazılımının imkanları:

- Veri görünüm terminali yolu ile özgün kullanıcının veri girdisi ve verinin manyetik band kartuşuna depolanması.
- Veri görünüm terminali yolu ile işlem sırasında kaydedilen verinin günün koşullarına uygun hale getirilmesi.
- Görüntü ekranında veya yazıcıdaki dedektör ölçümlerinin elde edilmesi, işlenmesi ve çıkışları.
- Dedektör ölçümlerine dayanan trafik kontrolü ve buna ilişkin birbirini izleyen üç kontrol işlemi:

Saat kontrolü

Hareketli işaret plan seçimi (TASS)

Hareketli trafik işaret plan değişikliği adaptasyonu (ASMO)

IV.4.4. İŞLEM SİSTEMİ

İşlem sistemi, bilgisayar donanımı ve program kullanıcıları arasında bağlayıcı bir elemandır. Program modülünün kontrol ve koordinasyon aralığı, dosyalama yönetimi, yükleme amacına hizmet eden düzenleme programını içine alır. Aynı zamanda çevresel birimlere veri akışını kontrol eder. İşlem sistemi, yazılım ve donanım için test programlarını da içerir.

IV.4.5. TEMEL VERİ GİRİŞİ VE DEPOLANMASI

Programlar, trafik mühendislik verisi ve parametreler verisi görünüm ekranında ilk kez görüldüğü sırada, manyetik band kartuşundan girerler. Okuma işleminden sonra, veriler hard disk hafızasında depolanır. Burada veriler bilgisayara tamamen uygundur ve klavye yolu ile tekrar çağırılabilir, ekranda kontrol edilir, eğer gerekli olursa değiştirilir ve yazılabilir.

Verilen bilgilerden sonra, yeni veri girişinin desteklenmiş kopyası, manyetik band kartuşunda veya floppy diskte dökümantasyon ve denetim için uygun olacak bütün veri giriş varyantlarını sağlar.

IV.4.6. VERİ GİRİŞİ, VERİLER VE ÇIKIŞLAR

Belirli kullanıcı verileri klavye yolu ile girer. Menu-based işlemci hazır programı, bu amaç için uygundur. Aşağıdaki fonksiyonlar el ile çağrılabilir:

- Gün ve zaman belirleme
- Giriş, veri vermek ve işaret planlarının çıkışı veya silinmesi
- Otomatik yıllık rutinin girdisi
- Dedektörlerin ölçüm noktalarına dağılımı
- Arakesitlerin ve işaret planlarının kolaylaştırılması ve engellenmesi
- Arakesitlerin hareketlenmesi ve hareketsiz kalması.
- Arakesit ve dedektör statü çıktıları.
- Dakikalık ve çeyrek saatlik ölçülmüş değerlerin çıktıları.

İşaret kontrolü için, dedektörler, yol şebekesinin içindeki benzer noktalara yerleştirilir. Her dedektörün durumu, giriş ayırıcısından bilgisayara verilir ve 20 ms veya 100 ms aralıklarda program tarafından kontrol edilir. Hareketli trafik kontrolü için gerekli değerler, benzer öteki işlemlerden sonra, bunların kontrollerinden çıkarılır. Bu ölçümler istatistiksel amaçlar için çeşitli formlarda işleme konulabilir. Yazılım dakika ölçümlerinin çeyrek saatlik çıkışlarını ve çizelge formundaki çeyrek saatlik ölçümlerin bir günlük çıkışını kolaylaştırır.

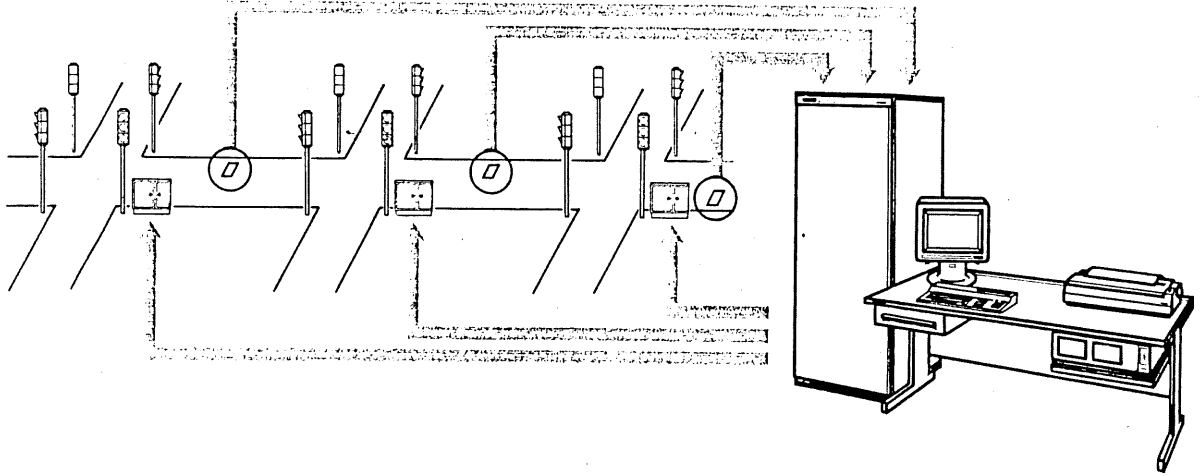
IV.4.7. SAAT KONTROLLÜ İŞARET PLAN SEÇİMİ

Saat kontrollü işaret plan seçimi kolaydır ve önceden görülebildiği zaman, uygun fiatlandırılmış kontrol metodu; bilinen trafik durumları ve yük durumları etki alanı içinde düzenli olarak tekrarlanabilir. Bu kontrol modu, gerekli zamanlarda gerekli işaret planlarını otomatik olarak seçen programlanabilir zamanlayıcı gibi aynı yolla çalışır.

Bir dakikalık aralıklarda tanımlanabilen switching operasyonlarındaki altı günlük listeler sağlanabilir. Resmî tatiller oluşturulabilir.

Mevcut ölçülen değerlerin esaslarında, hareketli trafik işaretli plan seçimi, mevcut işaret planlarından bir seçim yapar, böylece trafik kontrolünü hareketli trafik durumuna adapte eder. Düzenlenmiş dedektör ölçümleri, bu amaç için bilgisayarda depolanmış verilere bağlanır. Bu kontrol işlemi, kontrol alanlarına tekabül eden daha büyük bölgelerde kullanılır. Uygun düzeltme algoritmaları sayesinde sıralı ve tipik trafik durumlarının reaksiyonlarını önler.

Hareketli trafik işaretli plan seçimi, saat kontrolü ile birleşimde de kullanılabilir.



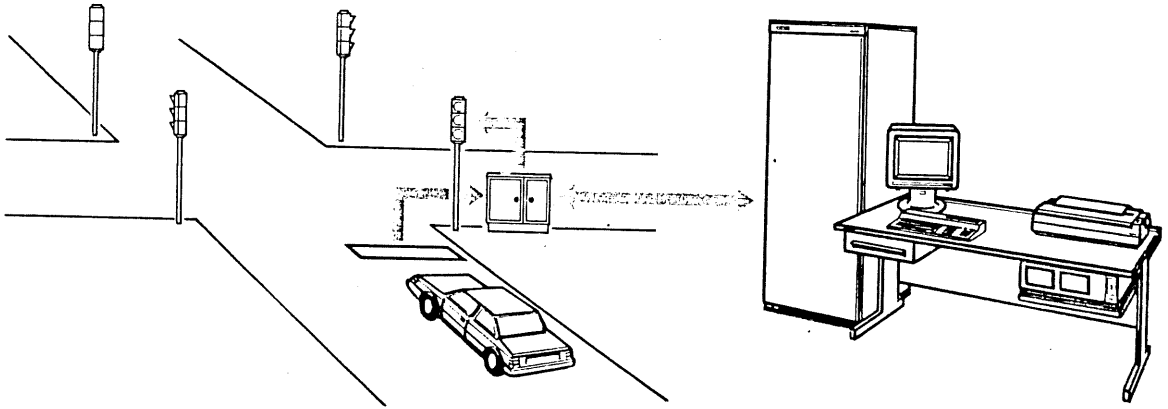
Şekil 5

Trafiğe bağlı işaret plan seçimi (TASS)

IV.4.8. TRAFİĞE BAĞLI SİNYALİZASYON DÜZENLEMESİ (ASMO)

Trafiğe bağlı sinyalizasyon düzenleme işlemi, bağımsız kavşakların denetiminde kullanılan bir yöntemdir. Kısmen merkezileştirilmiş sistem kavramında ASMO, kavşaklardaki işlevleri gerçekleştirmek için kullanılmaktadır. Trafiğe bağlı karar verme, dedektörler tarafından ölçülen değerlere göre çalışmakta olan sistemin her saniye yeniden düzenlenmesidir. (Yani yeşil ışığın süresinin uzatılması, uzaktan kontrollü grupların

denetimi gibi) Birbirinden yalıtılmış birimler ya da şebeke düğümleri olarak düzenlenen sistemler tümüyle trafiğe bağlı olarak çalıştırılabilirler. Kısıtlama derecesi, her bir birimin trafik durumuna göre üst düzeyli şebeke kontrolörü tarafından belirlenir. Anlık ve rastlantısal durumlara kontrol sisteminin uyum sağlaması kontrol işlemi tarafından hızlı olarak gerçekleştirilir. Bu yüzden kritik bölgeler, toplu taşımanın öncelik kazanacağı şekilde maksimum performansla denetlenebilir.



Şekil 6

Trafiğe bağlı işaret plan düzenlemesi (ASMO)

Trafik dedektörleri, trafik kontrol kompütüründe kavşak bölgesinde direkt meydana gelen reaksiyonlar için yerleştirilir.

Birleştirilmiş tranvay ve tekerlekli araç geçişlerinde ya da it-faiyenin bulunduğu bölgelerde ASMO çalışmakta olan programlara müdahale olanağı da sağlar. Böylelikle, öncelik tranvaylara ya da acil servis araçlarına verilebilir. Bu gibi durumlarda istek işareti kavşakların süratle temizlenmesini sağlayacak özel bir sinyal planını işleme sokar. Böylece öncelikli araçlara geçiş kolaylığı sağlanmış olur. Bu arada müdahaleden etkilenmeyen doğrultularda trafik normal akışını sürdürür. Bu da trafiğin serbest akışını kolaylaştırır. Acil durum bittiğinde, müdahale nedeniyle geciken birimlere öncelik verilir.

IV.4.9. KULLANIM ALANI

Ana konfigürasyonun içerdikleri:

- Manyetik band kartuş birimli merkezi işlem birimi, ana hafıza, hard disk hafızası ve giriş/çıkış kontrolü.
- Veri görünümlü operatör kontrol sırası, klavye ve yazıcı.
- İşaret elemanı kabini.
- Operasyona bir alan bilgisayarı gibi gerekli olan yazılım, işlem sistemini, saat kontrollü işaret plan seçimini, program modülünü ve hareketli trafik işaret plan seçimini içerir.

Ana konfigürasyonun içermedikleri:

- Arabağlama kontrolörü
- Çıktı ayırıcısı
- Girdi ayırıcısı
- Emir çıktısı

Bu bileşenlerin miktarı, yerel gereksinimlere bağlıdır. İsteğe bağlı olarak, klavye ve yazıcılı diğer veri görünüm istasyonunun bileşimi mümkündür.

V. ÖZEL DONANIMLAR

V.1. TRAFİĞİN GÖZLENMESİ İÇİN KAPALI DEVRE TELEVİZYON SİSTEMLERİ

Genellikle kavşaklara veya meydanlara monte edilen harici tip televizyon kameraları vasıtasıyla o bölgede trafiğin durumu bir merkezde bulunan monitörlerde izlenebilir. Kamera ile merkez arasında sinyal iletişimi özel olarak düşenecek telefon kablosundan yapılabileceği gibi mevcut PTT hatları üzerinden de gerçekleştirilmektedir. Resim ve kumanda sinyallerinin kablolar üzerinden nakli bu iş için özel olarak dizayn edilmiş hat iletişim sistemleriyle sağlanır. Özel amaçlar için telsiz haberleşmesi de olanaklıdır.

Kameralar tüplü ve yarı iletken görüntü sensörlü olabilir. Tümü uzaktan kumanda ile sola-sağa 360° , yukarı-aşağı 90° döndürülebilir. Ayrıca yaklaştırma, uzaklaştırma ve netlik ayarları da uzaktan kumandalı yapılır. Çok geniş bir objektif spektrumu ile kullanılır. Kapalı devre kamera sistemleri emniyet amaçlı şehrin önemli bina veya merkezlerini kontrol etmek için kurulabileceği gibi yalnızca trafik yöntemi amacıyla da geniş bir uygulama alanı bulmaktadır. Aşağıda yalnızca trafik amaçlı kamera kontrol sisteminin yararlarından birkaçı sıralanmıştır.

- 1) Devamlı gözlem ile her anki trafik durumunu algılama.
- 2) Değişen trafik durumuna uyan düzenlemelerle sinyal gruplarının devamlı güncel halde tutulması.
- 3) Kaza ve olağanüstü durumlar hakkında anında haberdar olma ve gerekli tedbirlerin alınması esnasında koordinasyonun sağlanması.
- 4) Özel durumlarda (kaza, yangın, kötü hava şartları v.s) sinyalizasyon sistemine manuel olarak müdahale etme imkanı vermesi.
- 5) Bir arterdeki yeni bir trafik düzenlemesinin diğer kavşak ve arterlere etkisi anında görülebileceği için yeni çözümlerin çabuk ve etkili bir şekilde uygulanabilmesi.
- 6) Özel hizmet araçları için özel sinyalizasyon programlarının uygulanmasına imkan vermesi.

Trafiğin kamera yardımıyla düzenlemesiyle orta büyüklükte bir şehirde %5 lik yakıt tasarrufu ile %10'luk yol verim artırımını sağlamaktadır.

V.2. KAVŞAKLARDA KIRMIZI IŞIK İHLALİNDE ARAÇLARIN FOTOĞRAFINI ÇEKEN SİSTEMLER

Kavşaklarda kırmızı ışık yanarken geçen arabaların fotoğraf makinesinin konumuna bağlı olarak önden veya arkadan resimlerini çeken sistemlerdir. Çekilen resimlerdeki ihlali yapan araba veya arabaların plakalarından sürücünün adresi saptanarak ceza tahsili için işlem yapılabilmektedir. Sistem kavşakta kırmızı ışık ihlalinin kontrolü yapılması istenen yöndeki "dur" çizgisinde 0,5 metre ve 2,5 metre ilerisine ve yolun her şeridine döşenen loop, loop-kavşak kontrol-fotoğraf makina aksamı bağlantı kablosu ve fotoğraf makinası ve aksamından meydana gelmektedir.

Sistem kırmızı ışığı görerek frenleyen ancak "dur" çizgisini geçerek duran araçların fotoğrafını çekmemekte, gerçek ihlali yapan araçları tarih, gün, saat olarak belirlemektedir. Sistem istenildiği takdirde karayollarında hız ihlali yapan araçların tesbitinde de kullanılabilir. Bu sistem sayesinde trafik emniyeti sağlanmakta, sürücü ve yayaların trafik kurallarına uyumu önemli ölçüde artmaktadır. Ayrıca sürücü polis sürüşmelerinin önüne geçecek kesin belge ile polisin denetim hizmetlerini daha çağdaş ve verimli yapması da sağlanmaktadır. Tüm bu yararları yanında fotoğraf çeken sistem ile ceza hasılatından yeni trafik yatırımları için önemli miktarda kaynak sağlanabilir.

V.3. OTOYOLLAR TÜNEL-KÖPRÜ KONTROL SİSTEMLERİ

Otoyollardaki yoğun trafik taleplerini emniyetli bir şekilde karşılamak, trafiği akıcı halde tutmak bilgisayarlı kontrol sistemiyle mümkündür.

Otoyol ve çevre yolları üzerindeki trafik miktarı dedektörlerle ölçülür ve değerler otoyol kontrol merkezinde bulunan bilgisayara iletilir. Bilgisayar trafik yoğunluğu ve trafik akışı hızına göre otoyol üzerindeki değişken trafik işaretlerine kumanda ederek görüntülenen hız tavsiyeleri ile belirli yerlerde oluşan birikimlerin önüne geçilir. Araçların yoğun kesimlere yaklaşmalarında optimum hız olan 60 km/h ile gitmeleri sağlanarak yol verimi artırılır. Ayrıca bilgisayarlı kontrol halinde, çevre yolları üzerindeki trafik yoğunluğuna göre araçları alternatif yollara kanalize ederek, bir yolun devamlı tıkalı, diğerinin aşırı boş kalması engellenir. Sis, buzlanma, kuvvetli yan rüzgar, yağışta kayganlaşma gibi trafik emniyetini tehlikeye düşürücü durumları önceden sürücülere otomatik olarak haber vererek kazaların önüne geçilir. Aynı zamanda kaza, yol tamirati nedeniyle kapalı yol kesitleri değişken trafik işaretleri ile bildirilerek, alternatif yolları kullanma yönünde sürücüler uyarılır.

Şehir içi trafiğinde köprü, tünel veya bir arterin tamamını trafiğin yoğun saatlere göre talep yönünde tek yönlü çalıştırmak gerekebilir. Örneğin beş şeritli bir köprüyü sabah bir yönde dört, diğer yönde bir şeritli çalıştırmak uygunken; akşam ikiye üçlük bir şerit dağılımı uygun

olabilir. Yolun en verimli kullanılması şerit sinyalizasyonu ile sağlanır. Kapalı ve açık şeritler yol üzerine konan sinyal vericilerle otomatik olarak sürücülere bildirilir.

Karayollarının önemli kesimlerindeki tünel ve köprülerin kontrolü yol güvenliği bakımından büyük önem taşır. Tünele giren ve çıkan araç sayılarına göre köprü üzerinde veya tünel içinde araç kalıp kalmadığı otomatik olarak tesbit edilip sürücüler önceden uyarılır ve otoyol kontrol kısmınca gerekli müdahale başlatılır.

a) Değişken Trafik İşaretleri:

Otoyol-köprü-tünel kontrol sistemlerinde sürücüler değişken trafik işaretleri ile uyarılırlar. Değişken trafik işaretleri, değişebilir prizmalar, fiber optik veya high density ledli olarak imal edilebilmektedir. Dikkat edilmesi gereken husus, işaretlerin kolay anlaşılır olması, arıza hallerinde sürücüleri yanıltıcı veya tehlike doğurucu durumlara meydan vermemesidir. Led'li değişken trafik işaretleri aşağıdaki koşulları sağlamaktadır:

- 1) Modüler yapıda
- 2) Mikroprosesör kumandalı
- 3) Noktasal olarak kırmızı, sarı, yeşil renkte görüntü verir. Böylece dört farklı uyarı yazısı ile değişik tehlike, uyarı tanzim ve bilgi işaretlerini görüntüleyebilir.
- 4) Aydınlık düzeyi kademeli olarak ayarlanabilir.
- 5) On değişik resme kadar saklayabilir.
- 6) İletişimdeki bozukluğu kontrol eder, anlamsız işaretleri görüntüleyemez.
- 7) Durumunu kumanda istasyonlarına bildirir.
- 8) Enerji kesildiğinde belleğindeki resimler silinmez.

b) Bilgisayar Merkezi

Otoyol-köprü-tünel kontrol sistemleri merkezi bir trafik bilgisayarı tarafından kumanda edilir. Bilgisayar kendisine gelen dedektör çevre uyarıcı mesajlarını değerlendirerek trafik işaretlerine kontrol komutlarını otomatik olarak üretip kumanda istasyonlarına gönderdiği gibi, gereğinde operatör veya trafik mühendisi için uygun gördüğü komut tavsiyelerini ekranda görüntüleyip operatör kumandası ile değişken trafik işaretlerine kontrol komutlarını gönderebilir.

Bilgisayar Merkezi, proses bilgisayarı, çevre birimleri ve minik panelden oluşur. Ayrıca trafik uzmanlarınca yazılmış özel programları içerir. Bu özel programlar sayesinde otoyol üzerindeki ölçü noktalarında trafik akış hızları ekranda görüntülenir, gelen verilere göre en uygun kumanda işaretleri bulunur, bu işaretlerin iletişimi sağlanır, trafikle ilgili bilgilerin istatistiksel değerlendirmesi yapılır, arızalar anında tespit edilir.

c) Taşınabilir Uyarı Sistemleri

Özellikle karayolları, tünel ve köprü üzerindeki dar kesimlerde yapım, onarım çalışmaları veya trafik kazaları nedeniyle tek şeritten yol verilebilen yerlerde trafiği emniyetli bir şekilde düzenlemek amacıyla portatif ikaz sistemleri mevcuttur.

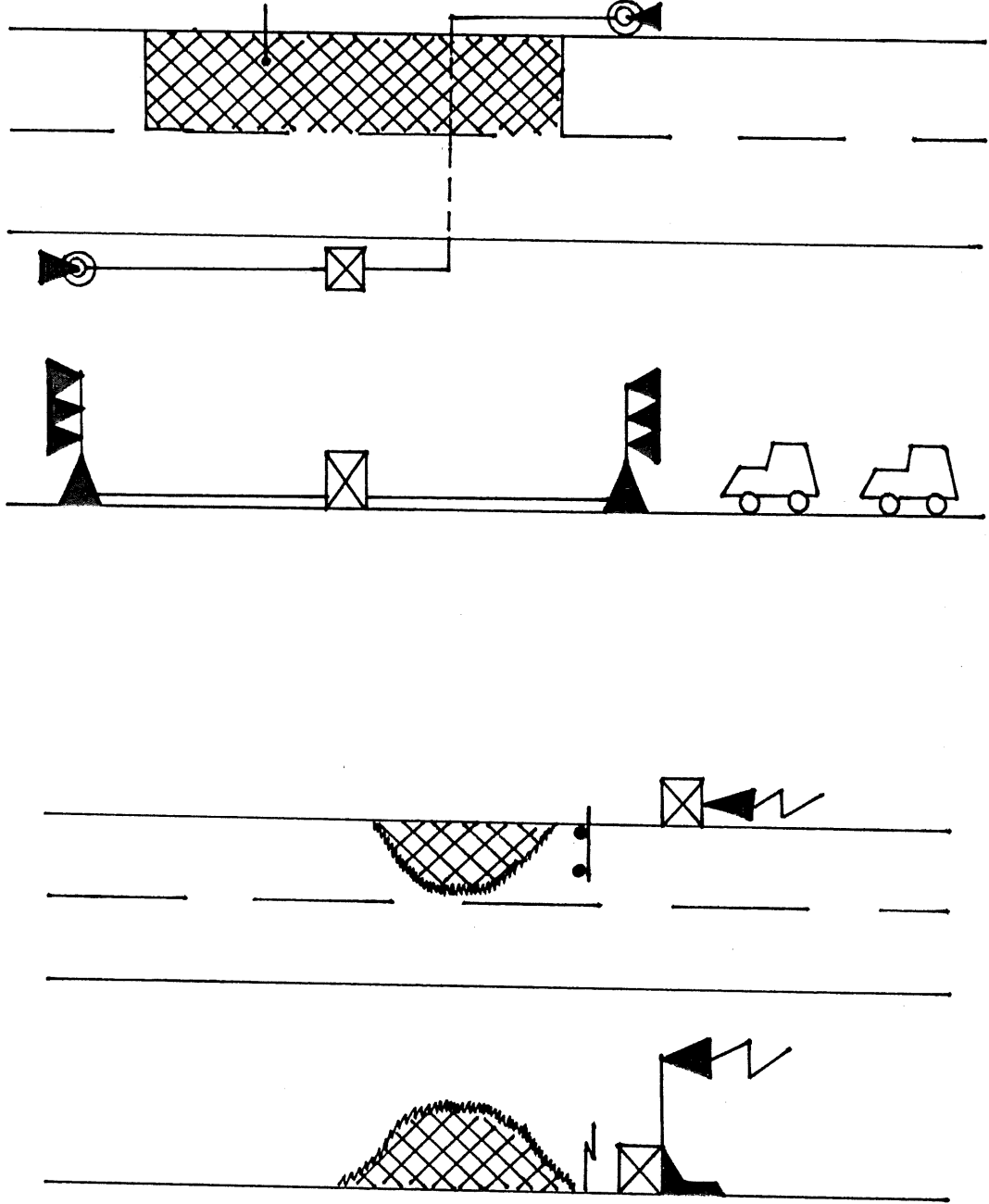
1) Taşınabilir Simpleks Kumanda Cihazı

İki yönden gelen araçlara sırasıyla yol verilmesini sağlar. Cihaz 220 V'luk şebeke gerilimi ile çalışabileceği gibi istek üzerine 24 V ile de çalışabilir. Bu durumda 20 saat süreyle devamlı çalışmayı temin edecek akü ile donatılmış ve tam elektronik modüler yapıdadır.

2) Flaşlı İkaz Ünitesi

Herhangi bir engel veya tehlikenin araçlara bildirilmesi amacıyla meskun mahaller dışında geçici olarak tesis edilir. Cihaz, 24 V ile çalışmakta, 20 saat süreyle devamlı çalışmayı temin edecek kapasitede stasyonier tip akü ile donatılmış ve tam elektronik modüler yapıdadır. Her

iki ünite de gereğinde araç aküsünden de beslenebilir.



Şekil 7
Aküyle çalışabilen taşınabilir ikaz sistemleri

V.4. TRAFİK ŞEHİRİ FRANKFURT'TA CCTV SİSTEMLERİ

Frankfurt merkezinde, endüstriye ait bölgenin merkezinde ve uluslararası sergilerin, pazarların şehrinde, uluslararası mali merkez ve avrupanın trafiğinin birleştiği; yüzlerce, binlerce insanın işyerlerine, alışveriş merkezlerine aktığı şehirde her sabah yarım milyondan daha çok araç yolları meşgul etmektedir, trafik bazı saatlerde sel gibi akmaktadır. Frankfurt mevkiinde devamlı olarak düzensizlik, karışıklık had safhadadır.

Frankfurt'da trafik, CCTV donanımı ile monitörlenir. Tam trafik kontrolü uzmanların yardımı ile dizayn edilip, planlanabilir. Bu otomatik sistem trafiğin değişen durumlarında manuel kontrol imkanını da sağlar ve trafik akışı tamamıyla kolaylaştırır.

Frankfurt polisi gerekli gördüğü bilgileri ayırmak şartıyla çalışır. CCTV kameraları kavşaklarda, geçişlerde, geniş yollarda kurulur. Kamera için büyük seçici ölçü incelemektir. Kameraların çoğu uzaktan kontrol ile yatay ve düşey olarak hareket ettirilebilir. Resim, monitör üzerinde genel bir görünüş ile verilir ve izleyen kişi isterse daha detaylı bölümü görebilir. Geliş ve gidiş trafiği, istenilen yönde, kameranın kolay hareketi ile görülebilir, izleyici resimdeki her detayı görebilir. Aracın birdenbire gitmesi problem değildir. Örneğin; kaza anında polis kaza mevkiindeki görünüşte suç görmeyebilir ve kamera ile bu mevkiide olanlar görülebilir. Kamera ile görülen bilgi kullanılır, radyo mesajları gelebilir ve bilgisayar kontrolünün akım dataları biriken bilgiler kullanılarak temin edilir. Polis bu pozisyonda;

- İzdihamları ve karışıklıkları önleyebilir.
- Eğer mümkünse, diğer yolları tavsiye edebilir.
- Geçici trafik durumlarında trafik ışıkları anahtarlanabilir.

Kameralar yüksek ışık hassasiyetlidir ve hatta kışın alaca karanlıkta, sisli havalarda, zayıf ışıkta gereklidir. Donanım biraz muhafaza gerektirir.

Birçok büyük şehirdeki gibi Frankfurt polisi personeli azdır ve modern CCTV sistemleri ile çalışmalarını kolaylaştırmaktadır. Her zaman trafik kontrol merkezlerine kameralar kurularak, bu caddelerdeki görüntüler ayarlanabilir. Bütün trafik istasyonları geniş bir duvarda, monitör ekranlarında gösterilir. Eğer gerekirse, polis tek geçici trafik durumunda trafik ışıklarının anahtarlanması ile durumu korur. Kontrol merkezi yanında, diğer polis istasyonları monitörler ile donatılabilir. Kameralar, iki kontrol merkezi ve diğer polis istasyonları modern iletişim sistemi ile interkonnektedir.

VI. SİNYALİZASYON VE DEMİRYOLLARIMIZDAKİ UYGULAMASI

VI. 1. ÜLKEMİZDEKİ DEMİRYOLLARINDA SİNYALİZASYON

Demiryolları, önemli bir ihtiyaca cevap vermek suretiyle, ulaşım araçları arasındaki yerini ve emniyetini korumaktadır. Demiryolu işletmelerinde trafik emniyetini temin etme mecburiyeti ve bu mecburiyetin arz ettiği iktisadi değerler demiryollarında işaretler sisteminin doğmasına ve gelişmesine etken olmuştur. İşaretleşme amacı ile kullanılan ışıldaklar ve elektrikli telgraf demiryolu sinyalciliğinin başlangıcıdır. Zamanla özel işaretlerin tesbiti ve belirli noktalara yerleştirilmesi, trafik emniyeti ve tren hızlarını arttırmıştır.

Makara ve kasnaklar üzerinden gerilen çelik teller aracılığı ile makas ve semaforların uzaktan idareleri mümkün kılınmış, sonra da makas ve semaforların kilitlenmeleri temin edilerek çok daha emniyetli bir sistem meydana getirilmiştir. Bu sistemlere elektriğin uygulanması ile yarı elektrik, yarı mekanik emniyet sistemleri geliştirilmiştir. Bu hal trafik emniyetini, personelin elinden kurtardığı gibi daha az sayıda personel ile çalışmasına neden olmuştur. Makas ve semaforların elektrikli kumanda ile mevzii idaresinin gelişmesinden sonra motorlarla çalıştırılmış-

tır. Gelişim devam ettiğiinden semaforların yerini elektrik lambalı sinyaller almıştır. Bu da yeterli gelmeyerek trenlerin dur işaretini gösteren bir sinyali geçmelerini önlemek maksadı ile manyetik olarak çalışan otomatik tren durdurucuları geliştirilmiştir.

Bütün bu çalışmalar tren işletmeciliğinin gelişmesi karşısında ilkel kaldığından, daha çok tren işletebilmek, daha az sayıda personel kullanmak, trenlerin istasyonlardan yol alıp verme metoduyla sevklerinden doğan gecikmelerini önlemek amacı ile tren sevklerinin bir merkezden idaresi düşünülerek, CTC (Centralized Traffic Control) sisteminin doğması temin edilmiştir. CTC işletmesinden, doğan faydalar çoktur.

CTC'nin uygulandığı demiryolu işletmelerinde:

- 1) Zaman kısalır.
- 2) Mevcut demiryolu hattının kapasitesi artar.
- 3) İşletme kolaylaşır.
- 4) Personel istifadesi sağlanır.
- 5) Tren/saat başına grosston-km yükselir.
- 6) Emirler, zaman ve her türlü şartlar trafik ile uygunlaşır.
- 7) İşletmecilik emniyeti artar.
- 8) Tesis masrafı ile bakım işlemleri ilave yeni yapılacak yeni bir demiryolu hattına nazaran büyük tasarruf sağlar.
- 9) Sistemin sağladığı yıllık tasarruf tesis masraflarının %65'i olmuştur.

CTC kumanda masaları üç ana bölümden oluşur:

- 1) İstasyonların yol vaziyetlerini gösteren hat modelinin bulunduğu üst kısım.

2) Tren trafiğinin hareketlerini tesbit edici, yazıcı trengraf cihazının bulunduğu yatay kısım.

3) Kumanda anahtarlarını ihtava eden bölüm.

Hat modeli, kumanda masasının kumanda ettiği bölge içinde kalan istasyonlardaki yol adetlerini, istasyonların giriş-çıkış sinyallerini, makaslarını ve makas pozisyon lambalarını, röle evlerindeki bakıcı çağrı lambalarını enerji kesikliğı lambalarını vb. içerir.

Trengraf cihazı, bir istasyona kabul edilecek veya istasyondan sevk edilecek trenlere tanzim edilen seyir yolu sinyallerinin, masa dispeçer'i tarafından sinyalin ne zaman açıldığını, trenin sinyali ne zaman geçtiğini grafik olarak çıkaran saat kavramına bağlı bir cihazdır.

CTC sisteminde sinyaller şöyledir:

YÜKSEK SİNYALLER:

a) GİRİŞ SİNYALLERİ:

Bu sinyaller 3-3,5 m boru üzerine monte edilmiş, dört bildirili sinyallerdir. Çift hat uygulaması yapılan bölgelerdeki istasyonlarda çıkış sinyali olarak da kullanılırlar. Sinyallerdeki renk dizimi aşağıdan yukarıya doğru, sarı-kırmızı-yeşil ve sarı şeklindedir. Yeşil; doğru yola girileceğini ve çıkılacağını; sarı üzeri yeşil; istasyona sapmalı olarak girileceğini, çıkılacağını, durmadan istasyondan geçileceğini belirler. Sarı üzeri sarı; istasyona sapmalı olarak girilip veya çıkılıp takip edilen ilk sinyal önünde durulacağını gösterir. Sarı üzeri kırmızı; ray devreli hatlardan gelip, korumasız hatlara sapmalı olarak girişi belirlemekle kullanılır. Bu durumda trenler korumasız yollarda bulunacak vagon dizileri veya tren dizileri üzerine girebilirler.

b) CÜCE SİNYALLER:

Cüce sinyaller, sapmalı yollardan çıkış için kullanılmaktadır. Üç

renklidirler. Renk dizileri aşağıdan yukarıya doğru sarı-yeşil-kırmızı şeklinde dir. Ayrıca sapsmalı yollar için kullanılan iki renkli cüce sinyaller de vardır. Bu cüce sinyallerde renkler aşağıdan yukarıya doğru sarı ve kırmızı şeklinde dir. CTC sinyalizasyonunda kırmızı yanar söner, sarı yanar söner, yeşil yanar sönerde ışıklar kullanılır. Kırmızı yanar söner: Ray devreli yollardan gelip, korumasız yollardan geçip, tekrar ray devreli yollara geçişi belirler. Sarı ve yeşil yanar söner: Blokun durumuna göre korumasız yollardan sevk edilecek trenlerin çıkışında kullanılır.

VI.2. KUMANDA MASASI DONANIMI

UR tipi kumanda masasının belli başlı özellikleri şöyledir:

- 1) Kullanma basitliği: Bir yolun tanzimi ve sinyalinin açılması için yalnızca sıra ile iki butona basılır.
- 2) Tanzim edilmiş olan bir yol, beyaz ışıklı bir hat ile belirir.
- 3) Yolun meşgul bulunan kısımları, kırmızı ışıklı bir hat ile belirir.
- 4) Birinci yol butonunun kullanılmasını müteakip butonun önündeki yuvarlak lamba kırmızı yanar (GK lambası). Bu, yolun giriş için tanzim edilmiş, fakat giriş sinyalinin açılmamış olduğunu belirtir.
- 5) Birinci yol butonunun kullanılmasını müteakip, her bir müsait yolun en son hat kısmındaki butonun önündeki oval lambalar (K lambaları) beyaz yanar. Bu da bir trenin hangi noktalara sevk edilebileceğini gösterir.
- 6) Belirtilen yollardan biri için ikinci yol butonunun kullanılması ile yol seçimi tamamlanır, diğer muhtemel yolları işaretleyen ışıklar söner.
- 7) İkinci yol butonunun kullanılmasının akabinde konumu arzu edilmeyen durumda olan makasların ters pozisyon lambalarında çakar-kırmızı bir ışık belirir ki, bu da makasların seçilen yola göre tanzim edilmekte

olduklarını gösterir. Çakar-kırmızı ışıkların sönmesi bütün makasların gerekli pozisyonlara tanzim edilmiş olduğunu ifade eder.

8) Yolun tanzimini müteakip, seçilen yol beyaz ışıklı bir hat halinde belirir; bu aynı zamanda tanzim olan yolun kilitlenmiş olduğunu da ifade eder.

9) Yolun tanzimini müteakip, sinyal açılarak kırmızı sinyal sarı, yeşil veya çakar-yeşile dönüşür. Çakar-yeşil yalnızca "peron yolunun" meşgul olduğunu ifade eder.

10) Meşgul edilmiş bir yolun, ikinci bir tanzim için gerekli kontrolleri, birinci yol butonuna basmak sureti ile biriktirmeye alınabilir.

11) Bir kere tanzim edilmiş bir yola çapraz şekilde başka bir yolun tanzimi mümkün değildir.

12) Trenin arka ucunun geçmesi ile yol, otomatik olarak serbest kalır.

13) Tanzim edilmiş bir yolu iptal etmek imkan dahilindedir.

14) Normal çalışma şartlarında muhtelif yolları otomatik olarak seçmek mümkün olduğu gibi, bahis konusu yolların el ile müstakilen seçilmesi de mümkündür.

15) Arıza halinde veya tecrübe amacı için makaslara müstakil olarak kumanda yapılabilir.

16) Bütün yollar için zaman ve yol kilitlemesi temin edilmiştir.

17) Bir trenin mevcudiyeti halinde ve meşgul edilmiş yollarda tam bir yol kilitlemesi mevcut olup ancak trenin terk etmesi halinde, terk edilen kısmi yollar serbest kalır.

18) Müstakil makas kumandaları için, kontrol panosu üzerinde makas pozisyon ve tanzim işaretleri mevcuttur.

19) Kontrol panosunun özel mekanik konstrüksiyonu, gar yerleştirme tertipleri ile, yapılan kontrol ve kumandaların tam bir görünüşünü temin eder.

20) Sistemdeki renkli-ışıklı sinyaller yerine başka tip sinyaller de kullanılabilir.

21) Karşıt bir yol tanzim edilmeden önce zaman ve yol kilitlenmesi serbest bırakılmalıdır.

VI.3. KONTROL PANOSU

Kontrol panosu üzerinde, yolun durumuna göre ışıklı veya ışısız yarı-şeffaf kısımlardan oluşan yol diagramları vardır. Hat devresi limitleri dahilindeki bütün kısımlarda, meşgul hat devreleri kırmızı ışıkla, tanzim edilmiş, fakat henüz meşgul edilmemiş yollar beyaz ışıkla, makasların pozisyonu ise bitişik kısımları beyaz ışıkla, tanzim esnasındaki makaslar ise ters kısımda çakar-kırmızı ışıkla belirtilir. Zaman ve yol bakımından kilitlenmiş bulunan bir yol ise beyaz ışıklı bir hat halinde belirir.

Her sinyalin bulunduğu yerin yanında hattın ortasında yol butonu mevcuttur. Her kısımdaki buton giriş ve çıkış kontrolleri için kullanılır; istenilen yön, kullanılış sırası ile tayin edilir.

Pano üzerinde, yol diagramının dışında, alt tarafta, bir sıra halinde müstakil makas kontrol levheleri yerleştirilmiştir.

VI.3.1. KULLANMA KOLAYLIĞI

Önce yolun başlangıcındaki bir butonun, müteakibinde yolun sonundaki butonun kullanılması ile gerekli makaslar tanzim edilmiş, sinyaller ise açılmış olur. Seçilen yollara kaç tane makas dahil edilmiş olursa olsun, kullanma şekli aynıdır. Panonun kullanılması için herhangi bir kılavuz şemasına gerek yoktur. Bir yolun tanzimi için yalnız yol butonlarına basılır, iptali için ise yalnız giriş yönündeki buton çekilir.

VI.3.2. NUMARALAMA:

Tek rakamlar makaslar için, çift rakamlar ise sinyaller için kullanılır. Sinyal numaralanmasında D(doğu), ve B(batı) harflerine lüzum yoktur.

TANZİM EDİLMİŞ MAKASLARIN KORUNMASI

Tanzim edilmiş tüm bir yolun herhangi kısmındaki bir makasın pozisyonunu müstakilen değiştirmek, yol kilitleme devrelerinden dolayı mümkün olmayıp, dolayısı ile gerekli emniyet sağlanmış olur. Bir makasın kilitlenmesi ancak o makasın kendi müstakil kontrol levyesi merkez pozisyonunda ise çözülebilir. Böylece, kilitli bir makas kendi müstakil kontrol levyesi ile çalıştırmaya teşebbüs edildiği takdirde, levye merkez pozisyonuna getirilmedikçe makas kilitli kalacaktır.

VI.4. MAKASLAR

CTC'de makaslar uzaktan kumandalı ve mahallinden el ile kumandalı olmak üzere ikiye ayrılırlar:

1) Uzaktan kumandalı makaslar: Bu makaslar elektrik motoru ile donatılır. Bu motorlara makas motoru ismi verilir. Kumanda masası dispeçeri tarafından uzaktan kumanda ile çalıştırılırlar. 26 v. DC gerilimle çalışırlar. Kumanda masalarında bu makasların hangi pozisyona tanzim olduğunu belirten lambalar vardır.

2) Mahallinden elle kumandalı makaslar: Bu makasları da ikiye ayırmak mümkündür.

a) Dil ucu kontrolü yapan devre kontrollü makaslar: Bu makaslar toplu makas olup, makas üzerine monte edilmiş, devre kontrolü adı ile tanımlanan bir kontaktör tertibinden ibarettir. Kumanda masalarında pozisyon lambaları yoktur. Kontaktöre 10v gerilim verilir.

b) Elle kullanılan elektrik kilitli makaslar: Bu makaslar da toplu makaslar olup, dil ucu kontaktörüne ilaveten elektrik kilidi denilen bir mekanizma ile de donatılmıştır. Bu makaslarda da 10v. DC gerilim kullanılır. Makasın pozisyon durumu için kumanda masasında lamba vardır. Makas bölgesi meşgul iken bu tür makaslar tanzim edilemez. Elektriki kilitlemelidir. Elektrik kilit mekanizmasında kilitli, kilitsiz durum bellidir. Makas tanzim edileceği zaman mekanizma üzerinde bulunan kol önce kilitsiz duruma getirilir, sonra makas topuna kumanda edilerek makas istenilen pozisyona alınır.

VI.5. UZAKTAN KUMANDA

Uzaktan kumanda, izleme ve telemetre sistemi TM-15 sistem mühendisleri için bir takım avantajları içerir.

Bu avantajlardan bazıları:

- Az ve orta sayıda kumandanın iletiminin güvenilir olması.
- Sistemin çok ekonomik olması.
- Bazı fonksiyonel ünitelerin kullanılması ile postalarda ölçülen değerlerin merkeze iletiminin mümkün olmasıdır.

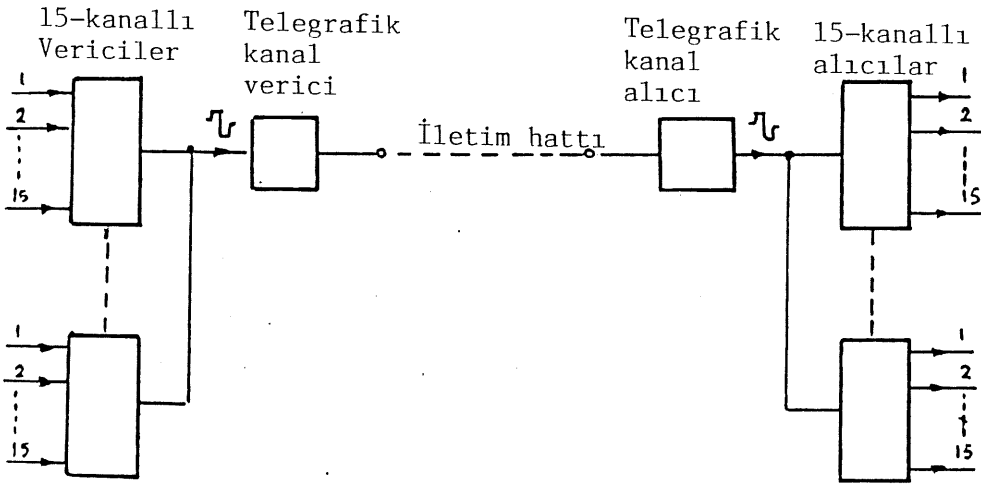
VI.5.1. 15 KANALLI VERİCİLER VE ALICILAR

Uzaktan kumanda sinyallerinin iletimi genellikle VFT cihazlarının, daha yüksek hızlarda iletim için data modemlerinin kullanılması ile sağlanabilir.

TM-15 sistemi, sinyal pulslarının iletimi metodları ile ilgilidir. Genellikle VFT sisteminde 50,100 ve 200 Baud'luk iletim hızları kullanılır. Uzaktan kumanda, izleme ve telemetrik sistem TM-15 çok kanallı telegrafik cihazları gibi inşa edilmiştir. Üniteler her kabin ve çatıya monte edilebilir şekildedir. Besleme üniteleri de birbirinin yerine kullanılacak şekilde dizayn edilmiştir.

1200 Baud'dan daha yüksek iletim hızları için kullanılan data modem alıcı ve vericilerin de aynı yapı şekli ile fişli kart şeklinde dizaynı yapılmıştır.

TM-15 uzaktan kumanda sisteminin en temel üniteleri 15 kanallı alıcı ve vericilerdir ki bunlar 15 bağımsız sinyalin zamanlama prensibi-ne göre iletimini sağlarlar. Şekil 8.



Şekil 8

15- Kanallı Alıcı ve Vericilerin tek bir telegrafik kanala veya modeme bağlantısı

VI.5.2. BİLGİ SINYALİNİN ŞEKLİ

15 kanallı vericinin bütün girişleri periyodik olarak taranmaktadır. Giriş durumundaki bir bilgi telegrafik kanal üzerinden 15 kanallı alıcıya Şekil 9'da gösterildiği gibi bilgi puls'ları formunda iletilir. Uzun olan bilgipuls'ı aktif olan girişlerle ilgilidir. Bunun dijital anlamı "1" dir. Kısa olan puls'lar ise aktif olmayan (pasif) girişleri gösterir. Dijital anlamı "0" dır. Giriş bilgilerinin aktif olmasına veya pasif olmasına göre periyot uzunluğu da değişiklik gösterecektir. Ayrıca, periyot uzunluğu bir telegrafik kanala bağlı olan 15 kanallı vericileri-

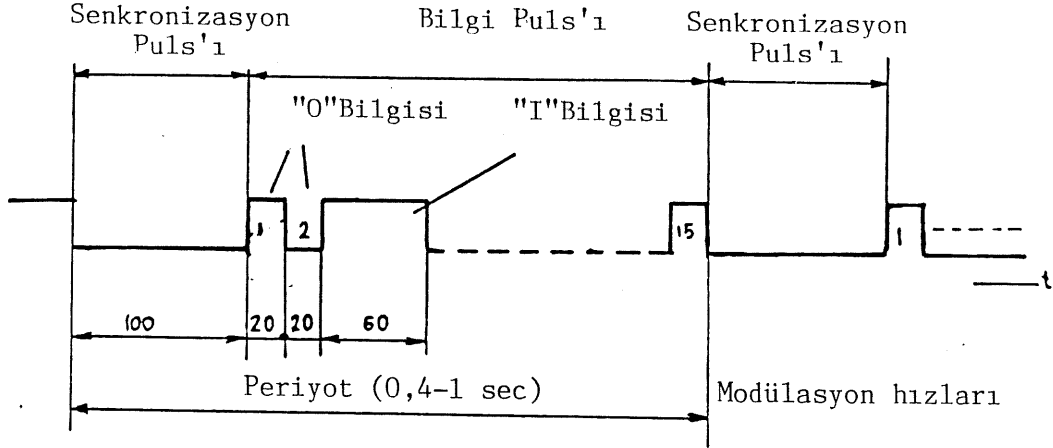
nin sayısı ile de orantılı olmaktadır.

Puls'ların formunun alıcı tarafta da aynı formda olması gerekmektedir. Bütün puls uzunlukları en kısa puls'ın katları şeklindedir. Böylece de, yüksek hızdaki iletimler için data modemleri kullanıldığı zaman dahi senkronize olarak puls iletimini sağlamak mümkündür. Bu durumda, 15 kanallı vericiler modemlerden üretilen senkronizasyon sinyalleri ile senkronize edilirler.

15 kanallı alıcılar ise gelen bilgiyi birbiri ardına gelen puls'ların uzunluklarını ölçerek (dekod) çözümlerler. Örneğin: 50 Baud'da sayıcı ünite, alıcı taraftaki 40 milisaniyeden kısa puls'lar için mantık devresinde (lojik) "0" kabul eder. Halbuki 40 milisaniyeden daha uzun olan puls'ları ise mantık devresinde "1" olarak değerlendirir. Bilgi puls'larının uzunluklarının kabulü için böylece ± 20 milisaniyelik bir tolerans tanınmış olmaktadır ki bunun anlamı da 15 kanallı alıcılar pratik olarak %100 telegrafik bozulmalara toleranslıdır.

VI.5.3. İLETİLEN BİLGİNİN KORUNMASI

15 kanallı alıcılar bir kristal osilatörü ve mantık devreleri ile irtibatlandırılmıştır. Mantık devrelerinin yardımıyla alıcı tarafa gelen bilgi puls'larının uzunlukları analiz edilebilir. Çünkü iletim hattı üzerindeki gürültüler iletilen bilgi puls'larını bozabilir. Bu nedenle, 15 kanallı alıcı gelen bilgi puls'larını üç kez kontrol eder. Bunun anlamı şudur: Ancak üç kez kontrol edilen bilgi puls'ının uzunluğunda herhangi bir değişiklik olmadıkça çıkıştaki (15 kanallı vericinin çıkışı) bilgi de gönderilen bilginin aynısı olacaktır. Yani üç kez kontrol neticesinde bilgi puls'ının uzunluğu aynı ise bilgi kabul edilir. Aksi halde bilgi kabul edilmeyip hiçbir işlem yapılmaz ve alarm devresi enerjilenir. Ayrıca alıcı iki senkronize puls'ı arasındaki bilgi puls'larının sayısını da kontrol eder ve periyot uzunluğunda herhangi bir değişiklik olduğunda çıkış hafızasında bilgi depolanarak korunur. Peşpeşe 4 kez hata bulunması halinde alıcı senkronizasyon yokluğunu aktif duruma getirir. Ve çıkışlar ilk durumlarını muhafaza ederler, herhangi bir işlem yapmazlar.



Şekil 9

15 kanallı vericinin bilgi sinyal formu

Aynı bilgi puls'ının üç kere yapılan kontrolde da aynı hatalı şeklini koruması ve aynı anda hatalı periyot uzunluğunun da değişmeden üç kontrolde de aynı olma ihtimali çok zayıftır. Yani hatalı periyot uzunluğu ile aynı puls'da hatanın üç kez aynı anda tekrar etme ihtimali çok azdır. Bu şekilde sağlanan bilgi koruma yöntemi bilinen diğer yöntemlerin kullanılması ile sağlanacak korumadan çok daha etkilidir. (Eksik bitlerin tamamlanması yöntemi)

VI.5.4. PERİYOT UZUNLUĞU

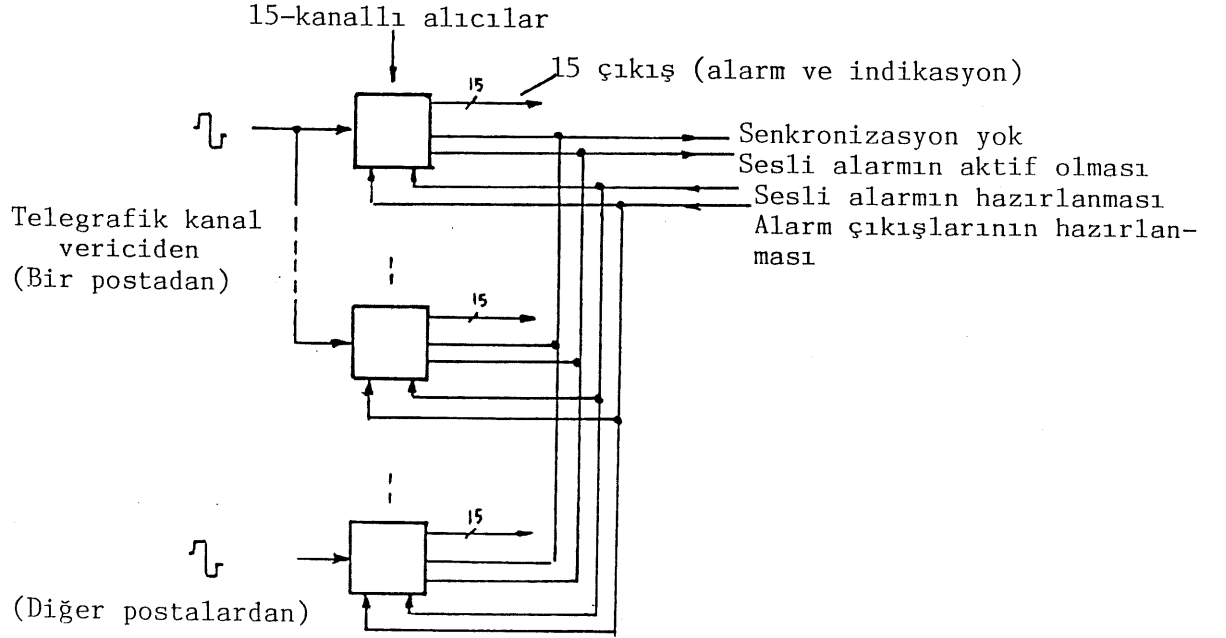
Üç kez tekrarlanan periyot uzunluğu bir telegrafik kanala bağlanmış olan 15 kanallı vericilerin sayısı ile orantılıdır. (Örneğin: 50 Baud'daki iletim hızlarında her bir 15 kanallı verici için 1,2,3 saniye)

Eğer periyot, uygulama için çok uzun ise, bu durumda ya daha yüksek hızlardaki (Örneğin: 200 Baud'da) telegrafik kanallar kullanılır ya da bir telegrafik kanalla bağlanan 15 kanallı verici sayısı azaltılır.

İkinci durumun kabul edilmesi halinde iki ya da daha çok sayıda telegrafik kanal kullanılması gerekir. Asenkron ve senkron data modemleri ise çok daha yüksek hızlar için kullanılabilir. (4800 Bit/sn kadar)

VI.5.5. ALARM SİNYALLERİNİN İLETİMİ

Alarm durumunun iletimi için, kumanda edilen postada kısa alarm durumlarında 15 kanallı alıcının çıkışlarının aktif durumda olması gerekir. Alarm bilgisinin çıkışlarda okunana kadar silinmeden kalabilmesi lazımdır. Bu amaçla da 15 kanallı alıcılar küçük anahtarlarla donatılmışlardır. Bu anahtarlar sayesinde 15 çıkışın herbirinin alarm veya endikasyon fonksiyonu şeklinde tesis edilmesi temin edilebilir.



Şekil 10

Kumanda merkezinde genel alarm sisteminin çalışmasını temin eden alarm çıkışları ve alarmı hazır hale getirme girişlerinin paralel bağlantısı.

Endikasyon çıkışları 15 kanallı vericinin girişlerindeki duruma göre kendi durumlarını değiştirirler. Halbuki alarm durumunda (mantık devresinde "I"), alarm çıkışı 15 kanallı alıcının genel alarm çıkışını aktif hale getirir ve mantıksal olarak "0" durumuna dönmez. Ancak harici bir kumandanın uygulanması alarm çıkışlarını yeniden kurar (reset). Yani harici bir kumanda ile alarm durumu iptal edilir.

VI.5.6. CİHAZIN DİZAYNI

15 kanallı alıcı ve vericilerle diğer önemli fonksiyonel ünitelerin devreleri CMOS teknolojisine göre imal edilmiştir. Farklı iletim hızları için ünitelerin ayarlanabilmesi amacıyla minyatür anahtarlar konulmuştur. (25 Bit/sn'den 4800 Bit/sn'ye). Ayrıca, bunlar enerjilenen verici girişlerinin alarm ya da endikasyon şeklinde kullanılması için seçim yapılmasını da sağlarlar.

15 kanallı vericilerin girişleri topraktan izole edilmemiştir. 1kV'a kadar olan kısa devre puls'larına (darbelere) dayanabilir. Böylece de direk olarak anahtarla kumanda edilebilir. Halbuki kumanda edilen postada alarm, endikasyon ve telesinyal için girişler korumaya alınmış ve röle kabinleri içerisine yerleştirilen koruma röleleri ile aşırı akım çeken devrelerden ayrılmışlardır.

15 kanallı alıcıların çıkışları açık kollektörlüdür. (0,15 A/90V) Bu durumda çıkışlar kontrol tablosundaki lambalara direk olarak bağlanabilir. Ayrıca kumanda edilen postalardaki ayırma (koruma) devreleri için röleleri enerjileyebilir.

15 kanallı alıcı ve vericilerin ön tarafları anahtarlar ve LED (Light Emitting Diode) lerle iletilen sinyalin kontrolü için donatılmıştır. Ayrıca cihaz ya da iletim hattında meydana gelen arızalardan dolayı bilgi iletiminin kesilmesi halinde otomatik alarm devresi de harekete geçmektedir.

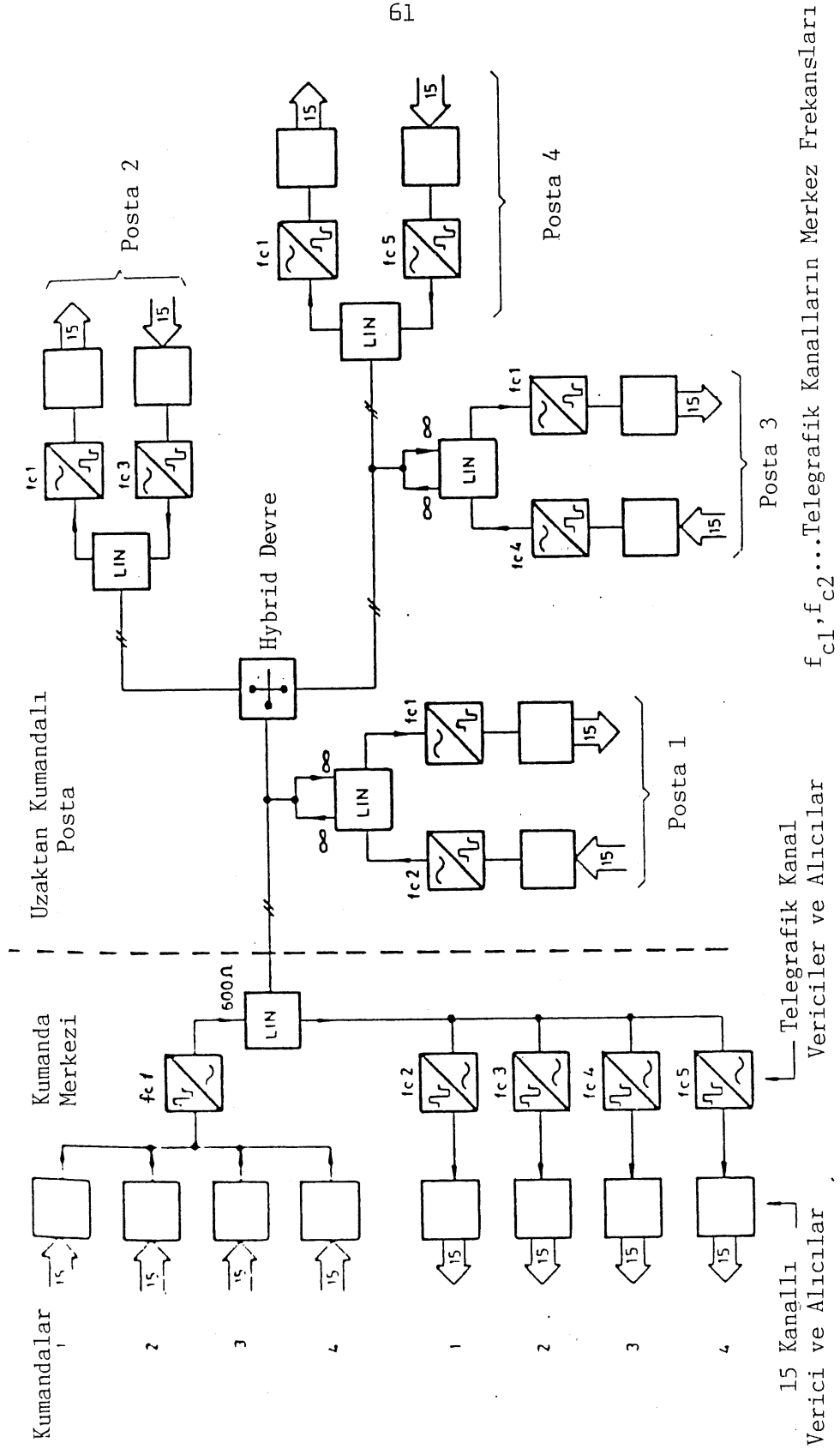
VI.5.7. ÇOK KANALLI TELEGRAFİK CİHAZLARIN YARDIMIYLA DEVRENİN PLANLAMASI

15 kanallı alıcı ve vericiler kumanda, endikasyon, telesinyal ve alarm durumunun telegrafik kanallarla veya data modemlerin yardımıyla farklı iletim hızlarında çeşitli iletim kanallarından iletimini sağlar. Çeşitli iletim kanalları: Kablo Çiftleri, PTT'nin telefon kanalları, enerji nakil hattı sistemleri ve radyo linkleridir. Telegrafik çok kanallı cihaz frekans kaydırma modülasyon sistemine göre çalışır. Bir iletim hattına aşağıdaki sayıdaki kadar kanal, farklı frekanslarda paralel olarak bağlanabilir: 50, 100, 200 Baud'luk iletim hızları için sırası ile 24, 12, 6 kanal. Farklı iletim hızlarında kanal kombinasyonları da sağlanabilir. Uygulanan frekans aralığına göre enerji nakil hattı üzerinden yapılan uzaktan kumandalarda kanal sayısı da azalacaktır.

Telegrafik kanal alıcı ve vericiler kablo hattına yüksek giriş ve çıkış empedansına sahip hat üniteleri vasıtasıyla bağlanırlar. Telegrafik sinyallerin birbirine ilave edilmesi ve kollara ayrılması da mümkündür. Farklı devre çeşitleri planlandığı zaman, bütün bu uygulamalar sisteme bir hayli esneklik sağlarlar.

Çok kanallı telegrafik cihaz VTG güvenli çalışması ile çok iyi bilinir. Her bir vericinin kendi alıcısına irtibatlandırılması mantığıyla bu güvenlik temin edilmiştir. Böylece, tesadüfen meydana gelen kesilmeler devrenin hatası olmayacaktır. Basit olması ve bakım kolaylığı bu devrenin en önemli noktalarından biridir. Şekil 11. Bu sistemin iki telli bir kablo hattı ile gerçekleştirilmesini göstermektedir.

Yedek olarak bir iletim hattının kullanılması halinde, 2 telli ya da 4 telli iletim hattında, yedek iletim hattının üzerine otomatik bir anahtarın konulması ile cihazlara bağlanması tavsiye edilir. Ana kullanılan hattın kesilmesi halinde, yedek hatta geçmek için anahtara kumanda gönderilmesi esnasında sinyal iletim sistemlerinden faydalanılır. Bu durumda telegrafik kanal alıcı ile bağlantılı olarak alıcı tarafta hat sinyal dedektörü kullanılır.



Bir kablo çifti yardımı ile 4 postanın izleme ve kumandası için devre

f_{c1}, f_{c2}, \dots Telegrafik Kanalların Merkez Frekansları

Telegrafik Kanal Vericiler ve Alıcılar

15 Kanallı Verici ve Alıcılar

Kumanda merkezinde, ana iletim hattına dönmek için kumanda genellikle hattaki arıza giderilip kontrol yapıldıktan sonra elle yapılır. Bu kumandayı verebilmek için kullanılacak buton ya kontrol masasına ya da kontrol panosuna yerleştirilebilir. Personelin bulunmadığı kumanda edilen postalarda uygun olan hattı seçmek için bir anahtar sistemi yerleştirilir ki bu anahtarın konumu merkez tarafından seçilebilir.

VI.5.8. KUMANDALARIN İLETİMİ

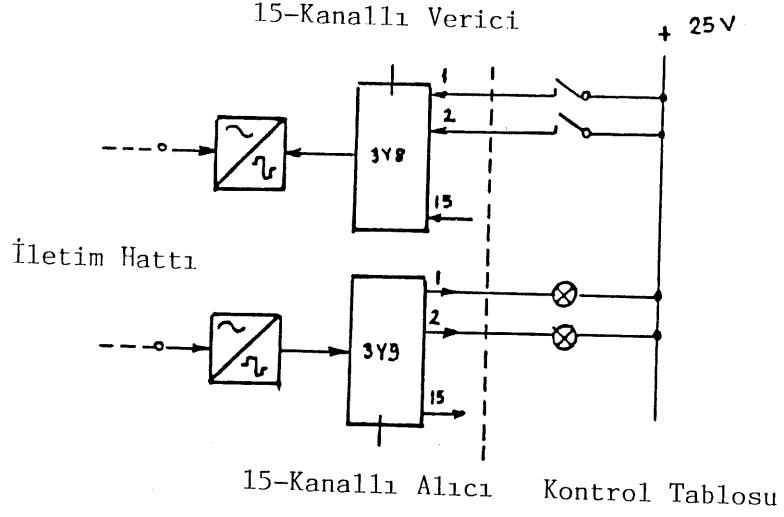
TM-15 sistemi uygulamaya bağlı olarak çeşitli şekillerde kumanda iletimini gerçekleştirebilir. Şekil 12'de herhangi bir ilave ünite konulmadan 15 kanallı alıcı ve vericilerle telegrafik kanal üzerinden kumandaların iletimi gösterilmiştir. Açma/Kapama butonu bu durumda açma konumunda tutulacaktır. (Dönüş kanalından kumanda ile mütabakat (telesinyal gelinceye) oluncaya kadar). Bu nedenle 6 ya da 8 periyotluk zaman geçecektir; bilginin korunması için de bu zaman gereklidir.

İlave bir ünite, Sensör Adaptör'dür. Bunun görevi anahtarın çok kısa süre aktif hale getirilmesi ile kumanda iletimini sağlamaktır. Yani telesinyal gelene kadar sürekli butona basmak yerine kısa bir süre dokunmakla yapılan uyarının süresini uzatmaktadır. Sensör Adaptör'e peşpeşe 5 kumanda uygulanabilir. Her girişin kısa süre uyarılmasına rağmen ilgili çıkışlar mantıksal olarak "I" durumunda yani, aktif olacaktır ve bu durumda 4 periyotluk bir süre ile kalacaktır. Bu şekilde bilginin güvenilir olarak aktarılması için yeterli olacaktır. Şekil 13, az sayıda kumanda iletimi için TM-15 ünitelerinin durumunu gösteren bir örnektir.

Büyük sayıda kumandaların iletimi için verici taraftaki anahtarlar ve alıcı tarafta kumanda çıkışını sağlayan röleler bir matris şeklinde düzenlenirler. Şekil 14. Bu şekil de cihazların durumunu göstermektedir. Örneğin, 25 çift veya 50 tek kumandanın iletimi için.

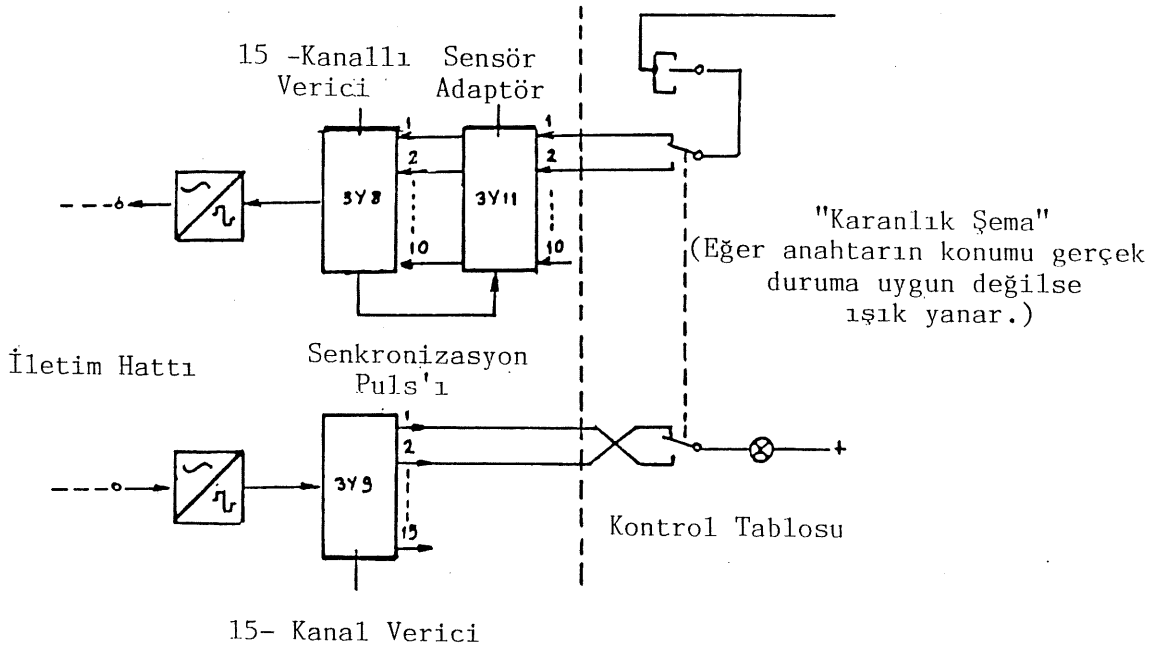
Kumanda anahtarına basmak suretiyle iki kanal aktif hale getirilir. (Esas ve Coincidental kanal) Kumanda edilen istasyonda ilgili röleler (bir tanesi esas, diğeri de coincidental kanalda) enerjilenir.

Ayrıca, kumandaların bu yolla iletimi kumanda kalitesini de sağlar ve 15 kanallı vericinin çıkışında hatalı bir kumandaya sebebiyet vermez.



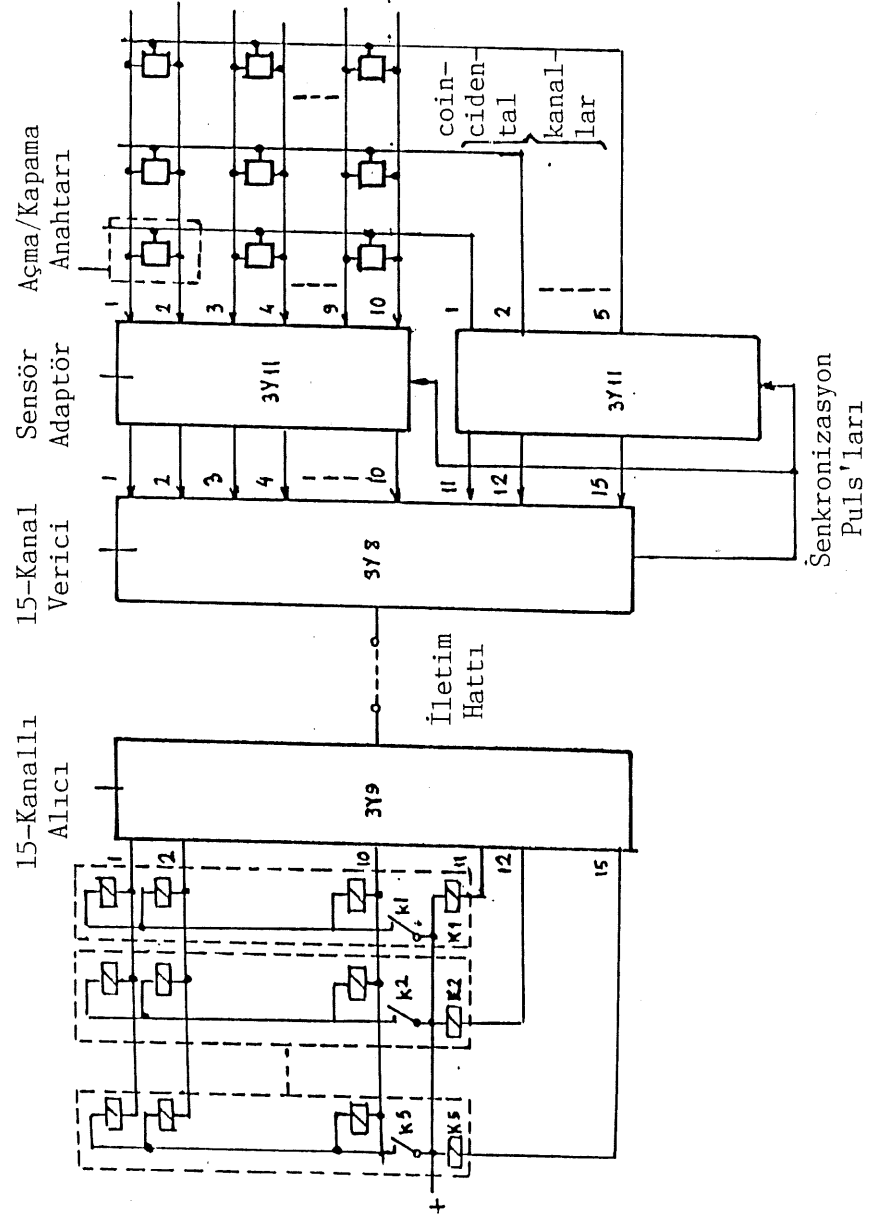
Şekil 12

15- Kanal vericinin direk giriş kontrolü ile kumandaların iletimi



Şekil 13

Sensör Adaptör ile kumandaların iletimi



Şekil 14

Röle ve anahtarların matriks düzenlemesi
ile daha büyük sayıda kumandanın iletimi

Esas ve Coincidental kanalların sayısına denk olarak ayarlanan bir matriks yardımıyla uygun sayıda kumandanın iletimi mümkün olabilir. Böylece, az sayıda Sensör Adaptör, 15 kanallı alıcı ve vericilerin yardımıyla çok sayıda kumandanın bir ya da daha çok sayıda istasyona iletimi sağlanmış olur. 15 kanallı alıcı ve vericiler üzerinden iletilen bu kumandaların sayısı yardımcı üniteler kodör ve dekodörlerin ilave edilmesi ile daha da artırılabilir.

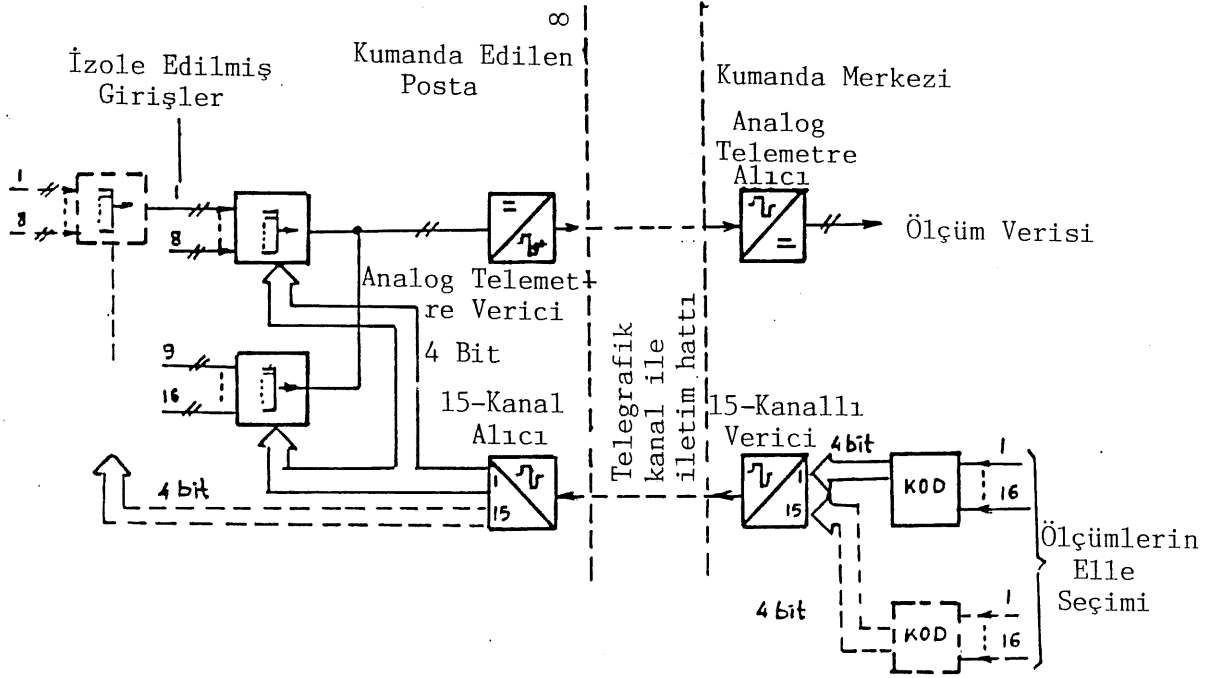
VI.5.9. ANALOG TEK KANALLI TELEMETRELER YARDIMI İLE ÖLÇÜLEN DEĞERLERİN İLETİMİ

Analog tek kanallı telemetre alıcı ve vericileri ihtiva etmektedir. Telegrafik kanal üzerinden bir bilginin (ölçümün) iletimini sağlar. Telemetre bağlantısının hassasiyeti %0.2 ya da %0.5 arasındadır ki bu cihazın hassasiyetine bağlıdır. İletimin en iyi bilinen türü, 5 Hz'den 25 Hz'e kadar değişen frekanslarla yapılanlarıdır. Vericinin girişi ve alıcının çıkışı cihazın yüzeyinden (şasesinden) izole edilmiştir. Alıcı ve vericilerde sinyal kaynakları da yerleştirilmiştir.

15 kanallı alıcı ve vericilerle ölçümlerin seçimleri de temin edilebilir. Böylece sınırsız sayıda telesinyalin tek kanallı telemetre bağlantısı üzerinden iletimi mümkün olabilmektedir. Telemetre çoğaltıcısı (multipleksör) analog telemetre vericisinin girişine bağlanır. Cihazların bağlantıları 16 telesinyal için Şekil 15'de gösterilmiştir.

VI. 5.10. ÖLÇÜLEN DEĞERLERİN DİJİTAL FORMDA İLETİMİ

Analog tek kanallı telemetre cihazı bir telegrafik kanal üzerinden telemetrenin iletimini sağlar. Aynı anda daha çok sayıda ölçülen değerlerin iletilmesi için, çok sayıda tek kanal telemetre cihazının uygun sayıdaki telegrafik kanalla kullanılması ile sağlanabilir. Ölçülen değer sayısı az olduğu zaman yapılabilecek olan en ekonomik çözüm budur. Halbuki çok sayıda telemetrenin iletimi için en ekonomik yol dijital formun kullanılmasıdır. 4 telemetreden fazlası için TM-15 uzaktan kumanda sisteminin dijital yolla iletim yapması analog yoldan yapılan iletimden daha ucuzdur.

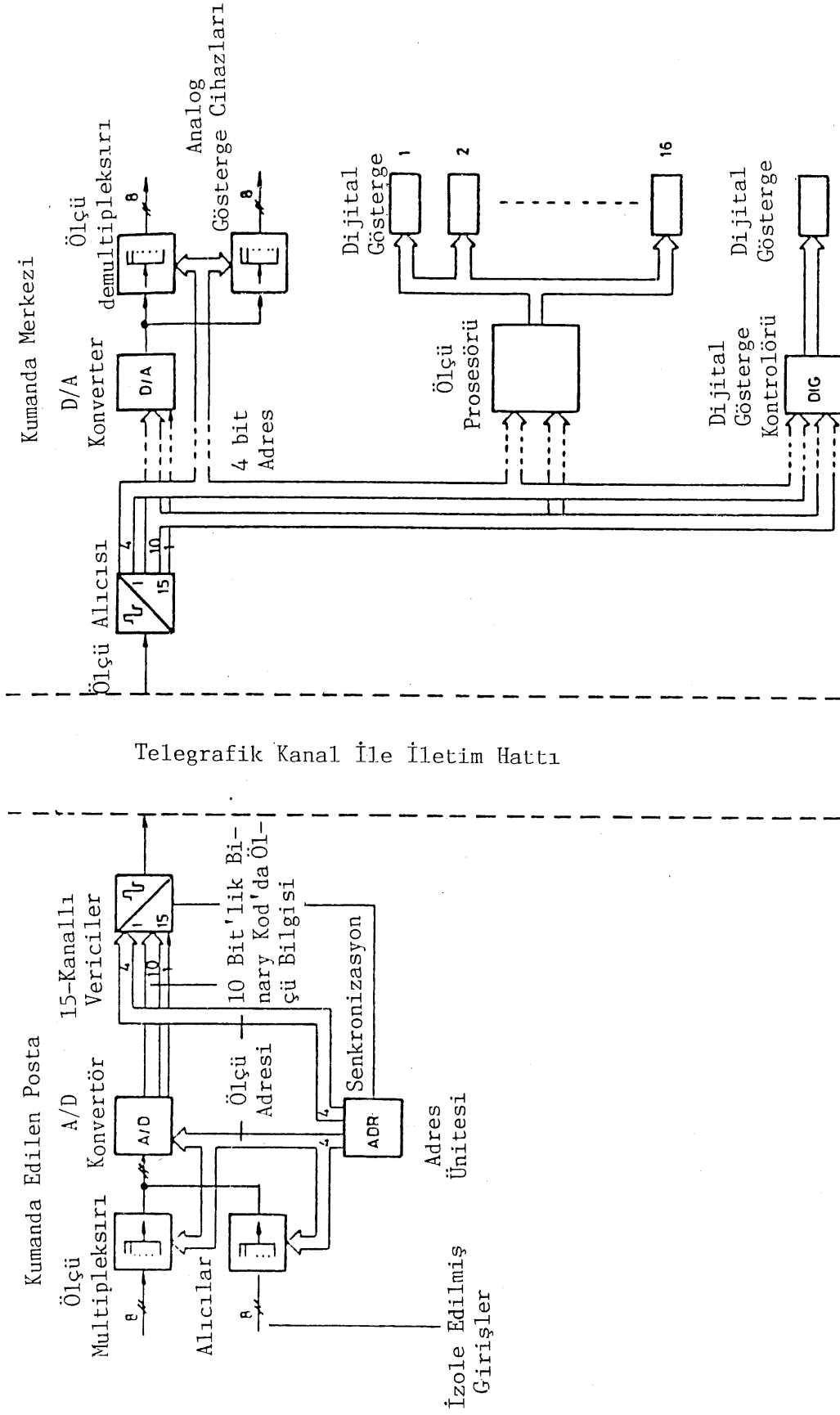


Şekil 15

Mono-kanal telemetre bağlantısı ile çok sayıda telemetre iletimi için cihazların konumu.

Ölçülen değerlerin dijital formda iletilmesi için 15 kanallı alıcı ve vericiler ile, buna ilave edilen ünitelerin bağlantısı Şekil 16'da gösterilmiştir. Adres Ünitesi 15 kanallı vericiden senkronize sinyalinin peşinde birbiri ardı sıra 16 farklı adres üretebilir (4 Bitlik).

Ölçü multipleksörleri bir alıcı cihaza bağlanır ve A/D konvertörünün girişine irtibatlandırılmıştır. Bu konvertörün görevi analog giriş sinyallerini dijital forma çevirmektir. (10 Bitlik Binary Kodda). 15 kanallı verici senkronizasyon puls'ından sonra bilgileri telemetre adresleri ile birlikte paralel bir şekilde kabul eder. A/D konvertörün çıkış tarafında adres bir periyotluk bir süre ile geciktirilir. Bu gecikmenin sebebi adres ünitesi tarafından üretilen adresle A/D konvertörün çıkışındaki adresin mukayesesinin yapılabilmesi içindir. Böylece hızlı iletimlerde (maksimum 2400 bit/sn) A/D konvertörün analogtan dijital forma dönüşmek için gerekli olan zamanda sağlanmış olur.



Şekil 16

Dijital formda 16 telemetre için ekipmanların blok şeması; verilerin analog dijital çevrimi şematik olarak gösterilmiştir.

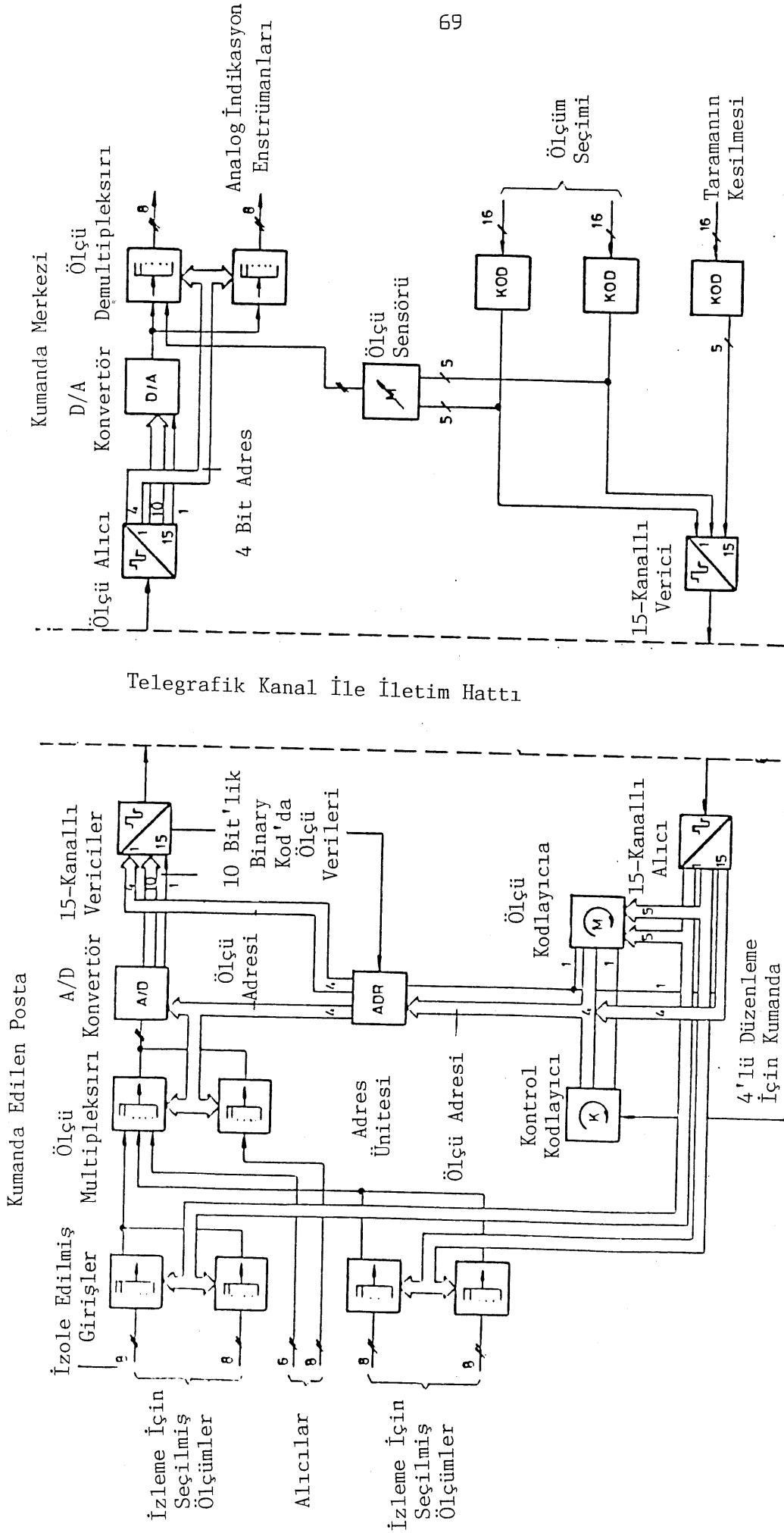
15 kanallı vericiler ölçülen değerlerini dijital formda adresle birlikte (telegrafik kanallar veya data modemler) üzerinden telemetre alıcılara gönderirler. Telemetre alıcılar 15 kanallı alıcıların değiştirilmiş şeklidir. Aralarındaki fark şu noktadadır: 15 kanallı alıcı 15 kanalın her birini birbiri ardına üç kez tarar. Ölçüm alıcıları ise 15 bit'in tamamını iki kez kontrol eder. Çıkışta telemetrenin içerdiği bilgi ve adres, dijital formda değişikliğe uğrayabilir. Bu nedenle bu kombinasyon (adres ve bilgi) peşpeşe iki kez kontrol edildikten sonra kabul edilir. Ayrıca, periyottaki puls sayısı da kontrol edilir. Bu şekildeki bilgiyi koruma yöntemi ile eksik olan bitlerin tamamlanması yönteminden daha iyi bir koruma yapılabilir. Adres ünitesi her adresi iki periyotluk süre ile üretir. Yani bir diğer senkronizasyon puls'ında adresi değiştirir.

Ölçü multipleksörünün girişleri birbirlerinden ve topraktan izole edilmiştir. A/D konvertörün girişi de aynı şekilde izole edilmiştir ve ayrıca yüksek empedans uygulanmıştır. Her bir giriş ölçü multipleksörünün girişinde bulunan reostalar vasıtasıyla ayarlanabilir. A/D konvertörlerin içerisinde bulunan minyatür anahtarlar yardımıyla hangi adresin tek polariteli hangi adresin çift polariteli giriş sinyali ile ilgili olduğu tanımlanabilir.

Periyot uzunluğu iletilecek olan telemetre sayısına bağlıdır. Genellikle bitlerin yarısı mantıksal "1" diğer yarısı "0" ise iletim hızı 50 Baud'da her ilave telemetre için zaman yaklaşık olarak 1.4 saniye artar.

Alınan ölçüm değerleri çok sık olarak tekrarlanabilir. Bu iş için adres ünitesi programlanabilir (PROM). Böylece, programlanan adres çok sık olarak tekrarlanır. Ve telemetre verileri sık sık gönderilir. Telemetrelerin iletme zamanları data modemlerinin kullanılmasıyla daha da kısaltılabilir.

Şekil 17 ve Şekil 16, gösterilen telemetre iletiminin basit düzenlemesine ilave edilecek ünitelerin nasıl bağlanacağını göstermektedir.



Şekil 17

14 süreklili 32 seçilmiş telemetrenin izlenmesi için ekipmanların blok şeması

(Taramanın kesilmesi için de üniteler yerleştirilmiştir.)

İlk ölçü multipleksörünün birinci ve ikinci girişlerine iki ilave multipleksör bağlanır. Bu ilave multipleksörler iki kodör vasıtasıyla merkezden kontrol edilir. Ayrıca, bu yolla 14 sürekli ölçü sinyalinin 32 sinyale ilave edilerek iletimi sağlanır.

Uzaktan ayarlama işleminde arzulanan durum ayarlama miktarının aynı zamanda merkezden izlenebilmesidir. Kontrol kodörü diğer telemetrelerin taranmasının kesilmesini temin eder. Ve ayar neticelerinin hemen takip edilmesine olanak verir. Bu amaçla sisteme yerleştirilmiştir. Kontrol kodörü 8 tek kumandayı yaptırabilir. Yani bunun anlamı 4 farklı ayarlama için taramayı kesmeye muktedirdir.

Telemetrelerin taranması zaman zaman kontrol amacı ile kesilmelidir. Taramanın kesilme kumandası merkezden kodör vasıtasıyla 15 kanallı alıcı ve vericinin 5 kanalı üzerinden gönderilir.

VI.5.11. ÖLÇÜLEN DEĞERİN KORUNMASI

Telemetre alıcısının çıkışından alınan değerler gerekli adreslere binary kodda gönderilirler. Bu bilgiler paralel formdadırlar ve her yeni periyodun senkronizasyon puls'ı esnasında değişirler.

Eğer göstergeler kontrol panosuna yerleştirileceklerse veya işlemler içinde sinyaller temin edilecekse, bilgi D/A konvertörde analog forma çevrilmektedir. Şekil 16. Çıkış sinyali sinyal demultipleksörünün girişine uygulanır. Sinyal demultipleksörü sinyali ilgili çıkışa iletir. Bu iletim 4 bitlik giriş adresi ile belirlenmiştir. A/D konvertör çıkış sinyalini 0'dan $U_{mak.}$ 'a değişen aralık içinde ya da polarite bitine bağlı olarak $\bar{U}_{mak.}$ içinde verir. Göstergeler demultipleksörün çıkışına bağlanırlar ve alarm durumu hariç her zaman değerleri gösterirler. (Alarm durumunda bütün çıkışlar toprak olduğu ya da göstergeler sıfır olduğu zaman). Seçilmiş olan birinin haricinde tüm demultipleksör çıkışları toprağa bağlanır. (Kontrol amacıyla taramanın kesilmesi halinde de ilgili çıkışlar toprağa bağlanır.)

Telemetrelerin dijital göstergelerde gösterilebilmesi için telemetre alıcılarında veriler matematiksel işleme tabi tutulurlar. Daha az sayıda telemetre için bu fonksiyon dijital gösterge kontrolleri vasıtasıyla sağlanır (her bir ölçüm için bir ünite). Dijital göstergelere hafızalar ilave edilebilir ki bu hafızalara adresle ilgili olarak veriler kaydedilebilir.

Bu şekilde dijital göstergeler telemetre prosesörlerinin çıkışında veri kanalına (bus) paralel olarak bağlanmış olurlar.

VI.5.12. ÖLÇÜM PROSESÖRLERİ

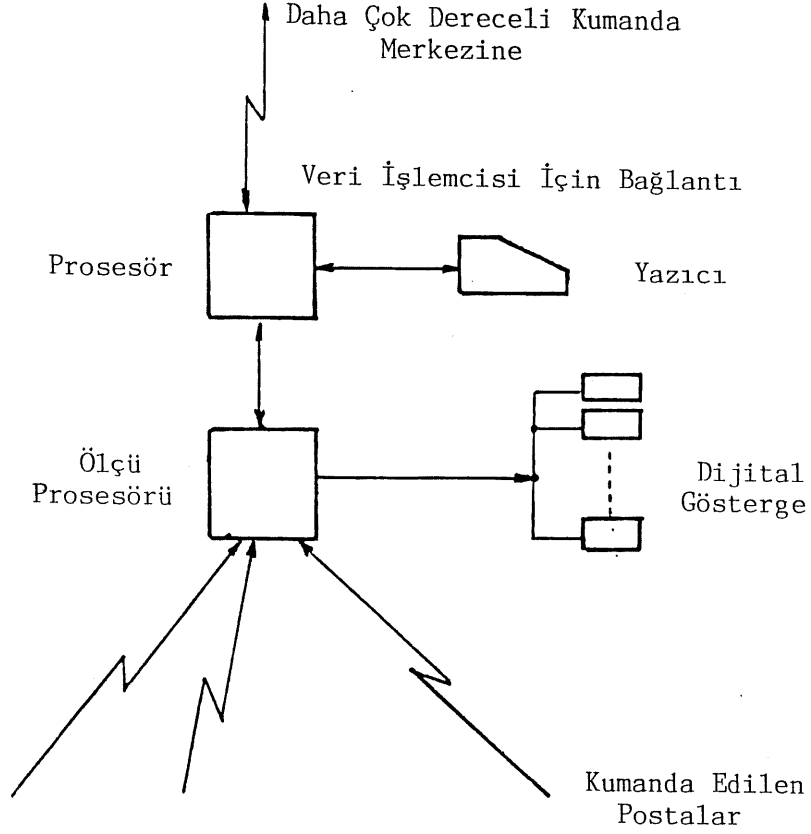
Telemetre prosesörlerinin bir parçası da prosesörlerdir. Bu sistem telemetre alıcılarında verilerin kabulü için bir ünite ve dijital göstergede değerlerin gösterilmesi için bir üniteyi kapsar. Telemetre prosesörlerinin bir diğer kısmı olarak, anahtar tablosu söylenebilir ki bu tablo, ölçümlerin limitlendirilmesi, sabitlerin belirlenmesi, alarm durumunda dışardan prosesörü uyararak için sisteme girilmesi gerektiğinde alfa nümerik göstergelerle sağlanabilir.

Bir tane telemetre prosesörüne maksimum 8 tane telemetre alıcısı bağlanabilir. Bunların herbiri 16 ölçüm değerini kabul edebilir. Postadaki 128 analog girişin herbiri için merkezde bir tane dijital gösterge vardır. Önceden saptanmış olan alt ve üst limit değerlerini aşan her değer için alarm durumuna geçilir. Tam değer okunabilmesi bir anahtar vasıtasıyla sağlanır. Veya alfa nümerik göstergenin kullanılması ile ya da özel dijital gösterge vasıtasıyla merkezde gösterilir. Telemetre bağlantısının kesilmesi halinde telemetre prosesörü ilgili dijital göstergeyi söndürür ve sesli alarmı çalıştırır.

Telemetre prosesörünün prosesör sayısını artırmak suretiyle telemetre sayısı artırılabilir.

Telemetre prosesöründe işlem görecekt maksimum sayıdaki veri şöyledir: 8 telemetre bağlantısı, (herbiri 16 sürekli izlenen ölçümle) ve ya 112 sürekli gösterilen telemetre ve 128'e kadar elle seçilen telemet-

relerdir.



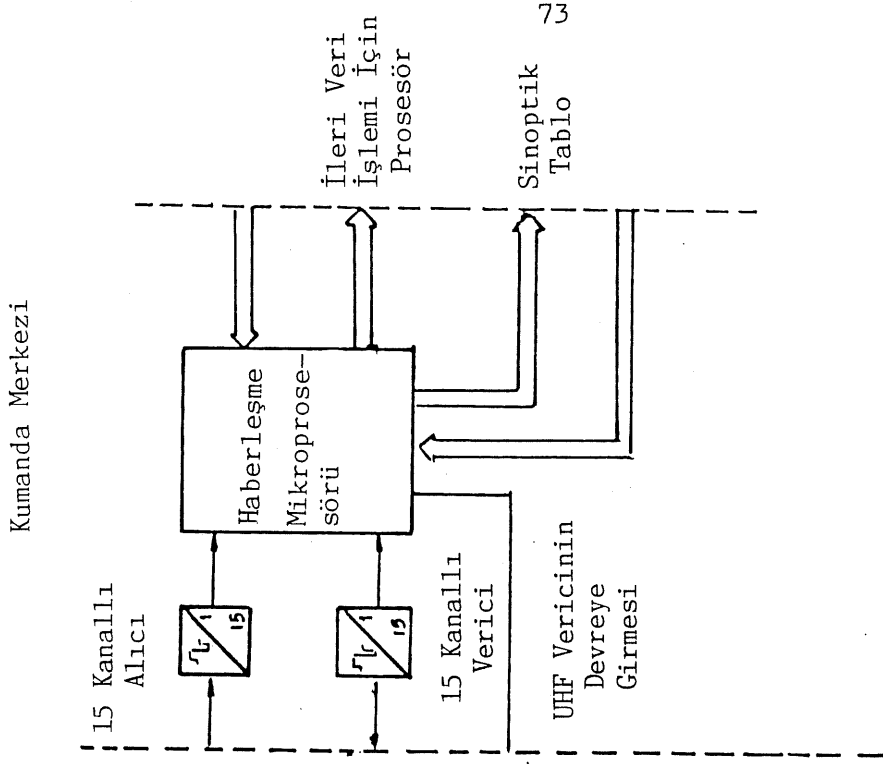
Şekil 18

Ölçü Prosesörünün Bağlantısı

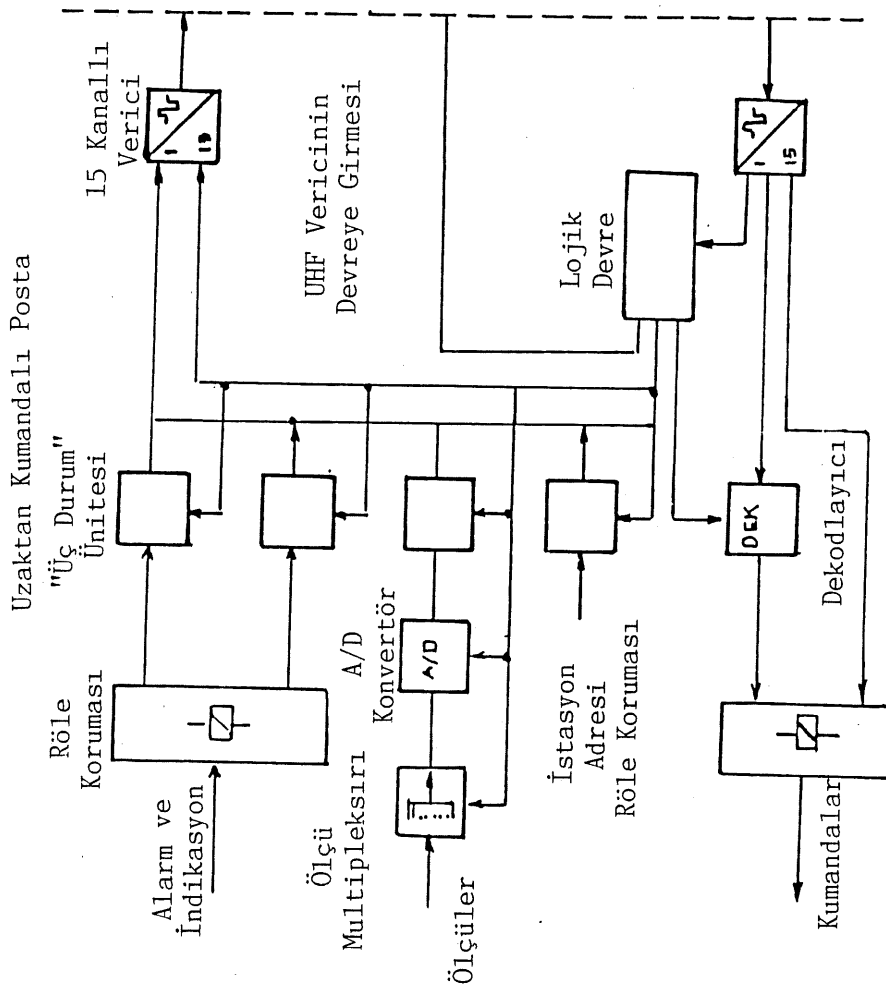
Prosesörler diğer prosesörlere de bağlanabilir.

VI.5.13. POSTANIN ÇAĞRILMASI

TM-15 sisteminin uzaktan kumanda yapısı çeşitli yapı ve tipte devrelerden meydana gelmektedir. Ayrıca bu sistemde birebirlik bir veri iletimi imkanı da postanın merkezden periyodik çağrılması ile mümkün olur. Kablo kullanmadan merkezle bağlantı yapmanın en uygun yolu bu şekildedir. Kumanda edilen tüm postalarla merkez arasında VHF bağlantısı için sadece bir frekans çiftine ihtiyaç vardır. Merkezdeki verici bir frekansla çağırır yapar, bütün postalar da diğer frekansta birbiri ardına cevap verir. Diğer bir yol olarak tek frekansla da iletim sağlanabilir.



UHF Radyo Bağlantısı (Modem ile)



Şekil 19

Uzaktan kumandalı postaların periyodik taranması için TM15 cihazlarının bağlantısı

Komünikasyon prosesörü terminal istasyonlarında (maksimum 256) 8 bitlik adresleri periyodik olarak üretir. Bu adresler 15 kanallı vericiler, modemler ve UHF vericiler üzerinden bütün postalara iletilirler. Terminal istasyonunun mantık devresi bu istasyona ait adresi saptar. Bu işlemi UHF verici üzerindeki anahtarla ve "3 durum" (three state) ünitesinin veri kanalına olan bağlantısı yardımıyla sağlar. Şekil 18. Postalardan merkeze transfer edilen veriler (endikasyonlar, ölçüm değerleri, istasyon adresleri) "3 durum" ünitesinin girişinde bekler. Mantık devresi tek bir "3 durum" ünitesinden her bir veri için adresleri tesbit eder. Bu suretle adres blokları oluşturulur ki bunlar merkeze iletilirler. (Her bir posta için maksimum 16 blok olur). Merkezdeki 15 kanallı alıcılar kabul edilen bilgileri iki kez kontrol ederler. Kontrol edilen veriler sinoptik tablo üzerinde gerekli sinyali verebilmek için komünikasyon prosesörleri üzerinde işlem görürler. Komünikasyon mikroprosesörleri diğer mikroprosesörlerle bağlanabilirler.

Postalara doğru telekomandın iletimi 8 bitlik adresle beraber olur. Merkezde 15 kanallı vericinin kalan 7 kanalı bu sinyallerin iletimi için kullanılır. Herhangi bir telekomand iletimi postanın periyodik olarak aranmasını keser. Komünikasyon mikroprosesörlerinde telekomand kontrol edilen posta adresi ile birlikte temin edilir. İletilen telekomandın postada kabul edilen şekli ile mütabakat sağlandıktan sonra mikroprosesör periyodik aramaya devam eder.

VI.6. MODERN DEMİRYOLU BİLGİ SİSTEMİ

Son yıllarda mikroişlemciler, kontrol işlerinin bütün türlerinin tamamlanması için daima artan miktarlarda kullanılmaktadır. Mikroişlemci parçalar, sürücü kontrolünden iptal etme aletine kadar genişleyen uygulamaların her türü için analog ve dijital devre ve karışık mekanik cihazların yerini almıştır.

Her tip uygulama için ekonomik ve elverişli çözümlerin gelişimini sağlayan mikroişlemciler ve bilgisayarlar sayesinde, yarı iletken endüstrisinin büyük bir alanda gelişimi gerçekte şaşkırtıcı değildir.

Bir on-line işleminden dataya girişin kolaylığı kısmen önemlidir. Bir işlemde doğrudan doğruya alınan bilgi, işlem kontrolü ve teşhisi için tamamen yeni imkanlara açılır, onların yetenekleri elverişli bir yazılımla pratik olarak sınırlanmamış seviyeye çıkartılır. Bununla birlikte unutulmamalıdır ki önemli bilgilerin seçimi, kolayca çözümlenemeyen büyük sayıdaki verilerin sunumundan daha önemlidir.

Gelişimin ilk aşamasında, her imalatçı için, adapte edilmiş veri terminalleriyle, veri artışını sağlayan donanım üretmek önemliydi.

Bilgi sistemi, değişik işlem basamakları için, işlemsel gereksinimlerle dikkatlice karşılaştırıldığında kazanç elde edilerek kullanılabilir. Eğer sürücü, işlemin çalışma süresinin sonuna kadar sürdürülüp sürdürülmeyeceği, veya aracın derhal bakıma alınıp alınmayacağı konusunda bilgilendirilirse bu yeterlidir. Tamiri ve bakım personeli için en azından kusurlu fonksiyon veya kusurlu alet tanımı gereklidir. Halbuki hatalı aleti kontrol eden uzman, işlemsel harekete dayanan bilgiye ihtiyaç duyar. Bu durumun sonucunda, bir merkezi noktada bütün teçhizatlardan bilgi elde etmek gereklidir ve kendine özgü aletler için rutinlerin teşhisindeki gereksinimlere ilave olarak, bu bilgileri en kolay anlaşılabilir şekilde kullanıcıya uygun hale getirmek gereklidir. Bu gereksinimin sonucunda, merkezi depolama, işleme, hataların değerlendirilmesi ve veri teşhisinin gelişimi için özel bir donanım belirlenir. Bu merkezi birimler veriyi, bir kısım özel aletlerden ve aynı zamanda demiryolu üzerindeki çevresel donanımdan alırlar.

Tanımlanan yapı komünikasyon sisteminin kurulması için birbirine bağımlılığı zorunlu kılar ki burada gerekli veriler değiştirilebilir ve işlem sırasında bilgiler uygun bölgelere sunulabilir. Gerekli veri geçişini yöneten ve organize eden komünikasyon sistemi, birbirine bağlı bir sistemin merkezindedir. Bu gibi komünikasyon sistemleri diğer uygulama alanlarında başarıyla kullanılmaktadır. Kısmen telekomünikasyon için bilgisayar sistemleri uygulama alanlarında başarıyla kullanılmaktadır. Büyük bilgisayar sistemlerinin birbirine bağlanmasında telekomünikasyon, hemen hemen yalnızca veri geçişine dayanır.

Demiryolu araçları için modern bir komünikasyon sistemi yalnızca teşhis için verilerin ve diğer bilgi servislerinin iletimi için yeterli olmamalıdır, fakat ana amacı özel donanım birimleri arasındaki işlenmiş verilerin transferinde yatar. Seri halindeki yol sistemleri verinin 500 Kbaud (1 bit/s=1 baud) da iletimi ve işlenmesinde ihtiyaç duyulan yeterliliktedir.

Federal Alman demiryolu sisteminde yalnızca birbirini izleyen iki yol sistemi kullanılmıştır. IBIS sistemi (tamamlanmış tren bilgi sistemi) hızlı iletildiği takdirde uzun yol trafiği için UIC kablosu ile işlemler ayarlanır. İki sistem de kendi uygulama alanında tam olarak kanıtlanmıştır, ama bununla birlikte gelecekteki gereksinimlere karşılık verecek yetenekleri yoktur. Bu yüzden modern demiryolu bilgi sistemi için gereksinimlerini sağlayacak, birbirini izleyen veri komünikasyonları için sistemi geliştirmeye gerek vardır.

VI.6.1. SERİ VERİ İLETİMİ

Komünikasyonun temeli, iştirak edenlerin bilgi kaybını önlemek ve anlaşılabilirliği sağlamak için aynı dili konuşmaları ve bazı temel kuralları incelemeleridir. Seri halindeki veri iletildiği takdirde, dil protokol tarafından belirlenir. OSI adı tabaka modülü (içten bağlı açık sistemler) protokol tabakalarını yedi uygun tabakaya böler. Veri iletim işlemlerinin çoğu yalnızca en düşük iki seviyede standartlaştırılır. Bunlar katman 1-fiziksel tabaka, 2-hat tabakası yüksek seviyelere ulaşan uluslararası standartlar günümüzde sadece açık sistemler olarak adlandırılan ISDN (Tamamlanmış Veri Şebeke Sistemleri) ve LAN (Yerel Alan Şebekesi) için oluşur.

Kullanıcı:

7	Uygulama bölümü	Kullanıcı protokolleri
6	Sunma bölümü	
5	Toplantı bölümü	
4	Ulaşım bölümü	Ulaşım protokolleri
3	Şebeke bölümü	
2	Hat bölümü	
1	Fiziki bölümü	

Şekil 20

OSI (Interkonnekte açık sistem) alan modeli

Veri iletim işlemleri için kullanılan hiyerarşik kurallar, kişiler arasındaki görüşmeyle en iyi şekilde açıklanabilir. Böyle bir sistemdeki veri iletimi hareketlerin herbiri yönetici tarafından başlatıldığında açıkça kontrol edilir ve kolayca anlaşılır.

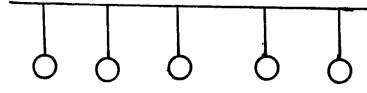
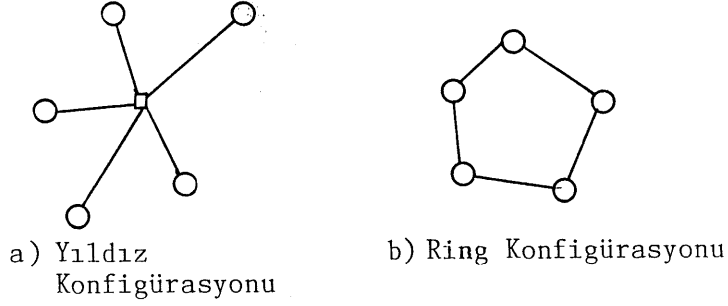
Master/slave konfigürasyonu, ayrıntılı bilgi sisteminin yapısı kolay olduğunda, kısmen avantajlıdır. Bu, çoğunlukla demiryolu araçlarındaki bir durumdur. Araç kontrolünü yapan baş birim, işlem kontrol aletleriyle birleşmede kullanılır. İşlem kontrolü için olan bu baş birim, aynı zamanda iletişim sisteminin başı gibidir. Böylece seri yol sistemindeki trafik verilerinin minimizasyonuna ulaşır. Bu sistemin topolojisi bir yıldız konfigürasyonudur. Bu teknoloji LAN (Yerel Alan Şebekesi) için kısmen varyantların bir bölümünde kullanılır. Aşağıdaki üç iletim IEEE (Elektrik-Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) tarafından standardize edilmiştir:

a) CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection)

Bu işlemle her abone yola girişten önce hattı kontrol eder. Eğer hat doldurulabilirse belli bir zaman sonra katılanlar çalışır. Eğer iki abone aynı anda yola girerse her veri toplayıcısı hattı bırakır ve değişik bekleme sürelerinin geçişinden sonra tekrar kontrole başlar. CSMA/CD işleminin topoloji sistemi fiziksel ve mantığa ait yol yapısıdır. Şekil 21-c.

b) "Token bus"

Değişik bir metodu temsil eder. Bu işlemden, iletmeyi yapan sembol, düzenli zaman aralıklarında bir sonraki aboneye geçer.



c) Bus Yapısı

Şekil 21

Seri bus sistemlerin yapısı

"Token bus" MAP (Otomasyon protokol yapımı) için yol iletişim işlemi olarak seçilebilen olgu sayesinde önemli bir anlam taşır. MAP (Otomasyon Protokol Yapımı) "Token bus"daki giriş süresi saptanır. Bu, gerçek yol sistemi yüklü olduğu zaman büyük bir verimlilikle sonuçlanır. Aynı anda yola giren iştirakçilerin fonksiyonu olarak bekleme süresinin arttığı bu işlem CSMA/CD ile karşılaştırıldığında önemli avantajlar sunar. Şekil 21-b.

c) "Token ring"

Token bus'ta kullanılan benzer kuralları kullanır, fakat fiziksel ve mantıki yapısı bir halkadır.

1-10 Mbaud arasındaki yüksek veri iletim oranı bütün yerel alan şebekelerinde yaygındır. Birkaç istisnaya koaksiyel kablo iletim için kullanılır ve yola iştirak edenlerin bağlanmalarını sağlarken nispeten

yüksek maliyetle sonuçlanır. Geniş ölçüde yapılan protokol standardizasyonu OSI (interkonnekte açık sistem) alan modelinin 1'den 4'e kadar olan işlem katmanı çipleri üretmelerine olanak verir ki büyük bir ölçüde bağımsızdır. Bu kullanıcı, büyük ölçüde planı basitleştirir ve yazılım harcamalarını minimuma indirir. Demiryolu araçlarında veri iletimi için yukarıda sıralanan gereksinimler, yerel alan şebekeleriyle yeterli olandan daha çok giderilir. Token bus işlem kontrolü için özel gereksinimleri temin eder. Şöyle ki, CSMA/CD iletim protokolünden daha kısa mesajlarla ve pratik olarak gerçek zaman işlemini temin eder.

VI.6.2. DEMİRYOLU ARAÇLARINDA VERİ İLETİM SİSTEMİ İÇİN KRİTER

Seriyol sisteminin pratik kullanımı, iç yüzey fiatı ve ulaşılan kazançlar arasındaki ilişkilerin büyüklüğüne bağlıdır. Bu, kısmen büyük miktarlarda elektrik tesisatı yerleştirildiğinde belirlidir. Şimdiye kadar sağlanamayan fonksiyonlar, seri yolun girişinde uygun hale geldiğinde kazançlar artabilir. Merkezi alandan kontrol edilen araçların tümünün yardımıyla ilerlemiş bir diagnostik sistemi tipik bir örnektir.

İletişim teknolojisi, bütün iştirakçiler tarafından gözlenen standart ve normal hale getirilmiş veri komünikasyon işlemlerinin kullanımı ve iç yüzeyin açık bir tanımını gerektirir. Bu sadece açık şebekeler için önemli değildir, fakat aynı zamanda içinde, farklı imalatçının elektronik donanımı bulunan sınırlı büyüklüğün tesisatında da önemlidir. Sonraki durum demiryolu araçlarına kısmen uygulanır. Demiryolu araçları için faydalı olan işlem bu yüzden, sadece teknik olarak yeterli olmamalıdır, fakat aynı zamanda mümkün olan en geniş büyüklüğe standardize edilmelidir.

Standardizasyonun pozitif etkili kısmında çip imalatçıları benzer standardize edilmiş işlemler için özel kontrolörler geliştirirler, böylece önemli büyüklükteki yol iç yüzeyi için yazılım ve donanım maliyetlerini düşürür. Bu olgu duyarlı maliyet uygulamaları için çok önemlidir. Demiryolu araçlarındaki elektronik kontroller, endüstriyel alanlarda kullanılanlarla karşılaştırıldığında oldukça küçüktür. Bu yüzden seri iç yüzey maliyeti düşük tutulmalıdır.

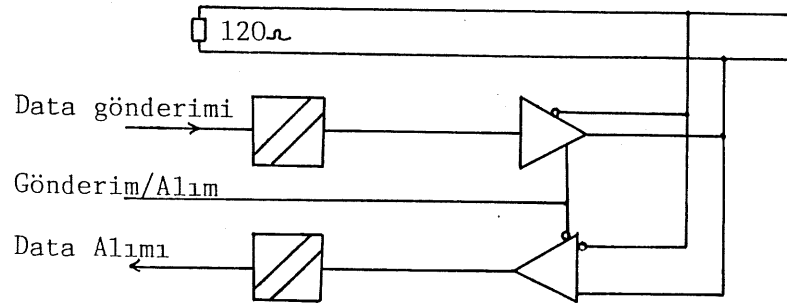
Yerel alan şebekelerinin basitleştirilmesine ve pazarda daha ucuz çözümler görünmesine rağmen, bu teknoloji yakın gelecekte kullanılmayacaktır, çünkü yol iç yüzeyinin fiyatı nispeten daha yüksektir. Günümüzde kullanılan işlemlerle yarışabilecek benzer sistemler olan yerel alan şebekeleri geleceğin teknolojisidir ve bu da muhtemelen on yıldan daha az bir sürede olacaktır. Türü avantaajlarından dolayı sıkça kullanılan HDLC veri iletim işlemi bunlardan biridir. Bu işlem diğer uygulama alanlarında da yaygın olarak kullanılmaktadır. HDLC standardı OSI (interkonnekte açık sistem) katman modelinin yalnızca bir katmanını örter. Bununla birlikte, standardize edilmiş sonuçlar diğer görevler için mevcuttur.

VI.6.3. FİZİKSEL KATMAN

Yol yapısının temelinde ve hızlı iletimin gereksinimlerinde demiryolu araçları için uygun bir yol sistemi, standart RS485 tarafından belirtilmiştir.

RS 485'in önemli iletim karakteristikleri şöyledir:

- Yol iştirakçilerinin sayısı otuzbirle sınırlandırılmıştır.
- 120 ohm'luk hat empedansı vardır.
- Uzaklığın fonksiyonu olarak iletim oranının bir parçası (yaklaşık 100 m için 1 Mbaud)dır.

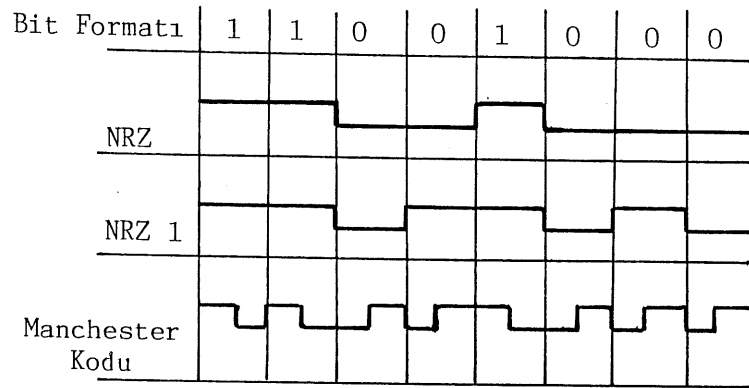


Şekil 22
RS 485 içyüzeyi

RS 485'e dayanan seri yol iç yüzey şekilde belirtilmiştir.

Alıcı veya iletilici ile mümkün kılınabilen amplifier kombinasyon yönetimi yolların birbirine bağlanmasıyla sonuçlanır. Alıcılar yüksek girdi direncine sahiptir, böylece iletilicilerin güç seviyesini düşük tutmayı mümkün kılarlar. Donanımın fiziksel ve elektriksel karakteristiklerinin tanımına ek olarak, katman 1, aynı zamanda yol üzerindeki verinin kodunu belirler. Belirtilen mümkün olasılıklar oluştuğunda, kodlanmış örnekler iletilecek bit serilerine dayandırılmıştır.

NRZ (Non-Return To Zero) koduyla birleşmede yol seviyesi sıfır bitinde değiştirilir ve bir biti için sabit kalır. Eş zamanlı iletimde ayrılmış saat hattına ihtiyaç olmadığı takdirde bu özellik önemlidir.



Şekil 23

Bit formatları

NRZ ve NRZI kod işlemlerinin her ikisi de bir DC bileşeni içerir ve band frekansı sıfırdan baud oranının yarısına yükselir. İletim hattı planı zordur ve manyetik transducer vasıtasıyla bağlanmayı engeller. Bu problem, frekans modülasyon tekniklerinin kullanılmasıyla çözülür ki, en popülerleri Manchester II kodu ile adlandırılır.

Bit formatları şeklinde gösterildiği gibi bir bit üzerindeki yüksekte alçığa ve sıfır bitinde alçaktan yükseğe işaret değişikliği saat

atmalarının %50'sinde oluşur.

Bu işlemle, minimum-maksimum frekansın oranı 1:2 olarak sınırlandırılmıştır ve DC bileşeni yoktur. Bu metod, bu nedenle, günümüzde yüksek iletim oranı ve/veya transformatör bağlanmasına ihtiyaç duyulduğu yerde kullanılır. Bu işlem aynı zamanda veri akışından saat geri alımına olanak verir.

VI.6.4. HDLC DATA İLETİM İŞLEMİ

HDLC eşzamanlı veri iletim işlemiyle ilgili bir bittir. Flamalar, iletim çerçevesinin başında ve sonunda zıt zamanlı işleme karşı eşzamanlılık için kullanılır. (Örnek IBIS). Pratik olarak flamar arasında verilerin bir bölümü belirir. Buna benzer işlemler, iletici ve alıcı arasındaki eşzamanlılığı gerektirir.

HDLC ile birleşmede, birleşmiş istasyonların konfigürasyonuna dayanan işlem sınıfının bir bölümü kullanılır. Birçok noktanın birleşimi durumunda yalnızca bir master/slave konfigürasyonu mümkündür. Bu aynı zamanda master/slave ilişkilerinin eşitsizliği yüzünden işlemlerin dengelenmemiş sınıfı olarak bilinir. Slave'ler için iki işlem modu sağlanır.

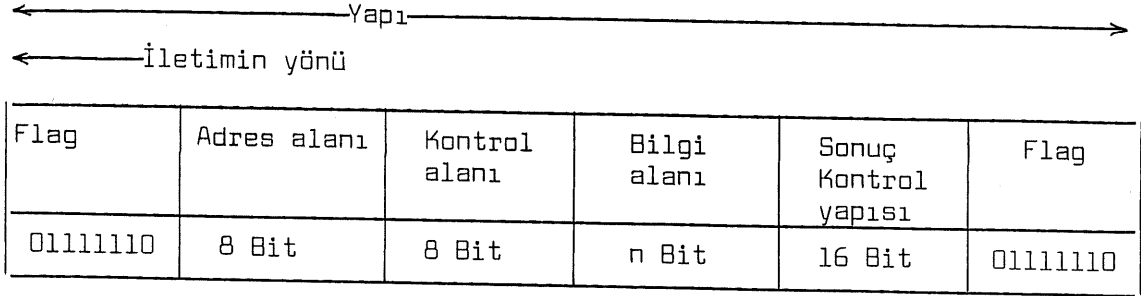
a) Normal Cevap Modu (NRM):

İstek modu: Slave yalnızca master'dan talep aldıktan sonra geçiş yapar.

b) Zıt Zamanlı Cevap Modu (ARM):

Doğal mod: Slave, eğer yol serbest ise master'ın izni olmaksızın cevap yollar.

HDLC veri iletim bloğunun yapısı:



Şekil 24

HDLC yapısı

Yapı sınırı olan fonksiyona ek olarak eşzamanlılık için flama kullanılabilir. Flamanın bit bağlarını sürdürmek için bit kombinasyonuna bağımsızlığı flamalar arasındaki noktalarda görünmeyebilir. Bu nedenle iletilen otomatik olarak her 1/5 aralığından sonra flamaların arasındaki alana "0" koyar, bu sıfırlar alıcı tarafından otomatik olarak tekrar hareket eder. Bu işlem bit doldurulması olarak bilinir.

VI.6.4.1. ADRES ALANI

Adres alanı 8 bit uzunluğundadır ve iştirakçinin adres yerini içerir. Talimat durumunda alıcının adresi adres alanında yer alır ve cevap durumunda iletilenin adresi yer alır.

VI.6.4.2. KONTROL ALANI

Kontrol alanı, kodlanmış şekildeki çerçevenin tip ve formatını içerir. İki çerçeve formatı kullanılır: Bilginin iletilmesi için kullanılan bilgiler çerçevesi (I çerçevesi), emirler ve statü mesajları için kullanılan denetleme çerçevesi (S çerçevesi). 3 bit uzunluğundaki geçiş ve sıra sayısı da aynı zamanda kontrol alanında bulunur. İletim sıra sayısı sayesinde çerçevenin ard arda gelen sayılarından alıcı bilgilendirilir.

			Bit No							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Numaralanmış yapılar	Bilgi yapı formatı Transfer bilgileri emir/cevap	I-Yapısı	0	N(S)	P/F	N(R)				
	Sonuç numarası ile kontrol yapı formatı emirler/cevaplar	S-Yapısı	1	0S	P/F	N(R)				
Numaralanmamış yapılar	Sonuç numarasız kontrol yapı formatı emirler/cevaplar	U-Yapısı	1	IM	P/F	M				

N(S) = Bilgi iletim numarası

N(R) = Bilgi numara alıcısı

S = S yapıları için kod bitleri

M = U yapıları için kod bitleri

P/F = İkinci derece için sonuç biti veya birinci derece için oy biti.

Şekil 25

Kontrol alan yapıları

Aralık sayısı eldesiyle yapılar tanınır ve izlenmesi beklenen aralık sayısını ileten iletici bilgilendirilir. Halbuki, I yapısında seri sayılar her zaman gereklidir ve numaralandırılmış, numaralandırılmamış yapılar arasındaki S yapılarında bir ayırım yapılır. Numaralandırılmamış yapılar kontrol alanında genel emirler için, mesela birleştirme işlemleri için kullanıldığından aralık sayısına sahip değildir.

Kontrol alanındaki P/F biti iki amaca hizmet eder. Talimat durumunda master P biti (Poll bit) slave'i cevap vermeye zorlar. Slave, F bitini (son bit) yerleştirerek son mesajında sembolü (token) geçer.

VI.6.4.3. BİLGİ ALANI

Bilgi alanı bitlerin aralığında kullanılan gerçek bilgileri içerir. Bugünkü içyüzey kontrolörler yalnızca baytlarda çalıştığından bilgiler baytlarda organize edilmelidir.

VI.6.4.4. ÇERÇEVE KONTROL ARALIĞI

16 bit genişliğindeki kontrol aralığı, yapı bilgi alanını sona erdirir. CCITT (Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique) gereğince, dairesel kontrol gereksizliğinin temelinde çevresel kontrol aralığı oluşturulur. Bu metodla iletim hatasının ortaya çıkarılmasına olasılığı çok çok küçüktür.

Fiziksel katmanda beliren hatalar, çoğunlukla kontrol aralığı yapısı sayesinde meydana çıkarılabilir. Bu hatalar ve kontrol alanından ortaya çıkan OSI (Interkonnekte açık sistem) katman modelinin ikinci katmanıyla ilgilidir. HDLC standardı bu seviyede kesintinin meydana geldiği komünikasyonun tekrar kurulması için hazırlık yapar. Fazla ordinatlı katmanlardaki yanlışlık, genellikle kullanıcı protokollerindekilerdir ve bunlar komünikasyon partileri arasındaki uyuşmaya maruz kalır. HDLC çerçeve yapısını temelde kullanan bazı HDLC varyantları meydana gelir, fakat katmanları iki fonksiyonlu olan HDLC protokolünün varyantlarına uymaz. Demiryolu araçlarındaki veri iletiminin standardizasyonunda standartlaştırılmış işlemlerin kullanılması gereklidir. Bu direkt olmayan slave'den slave'e trafik yol sisteminde mümkündür.

Aboneler arasındaki noktadan noktaya birleşme, master yoluyla mantıksal komünikasyondan etkilenirler. Yol sistemi, master ile düğümde gösterilen mantıksal yıldız yapısını ortaya çıkarır. İştirakçiler arasındaki her komünikasyon yol sistemi ile iki defa iletilir, öyle ki, master yalnızca kontrol ve şebeke servis fonksiyonlarını yapar. Bir bilgi iletim sisteminde yol master'ının tamamlanmasında mümkün olan iki çözüm vardır. Bir çözüm, işlem aletine paralel içyüzü olmayan tamamen özerk yol master'ının hazırlığıdır. Diğer çözüm de, yol sistemindeki komünikas-

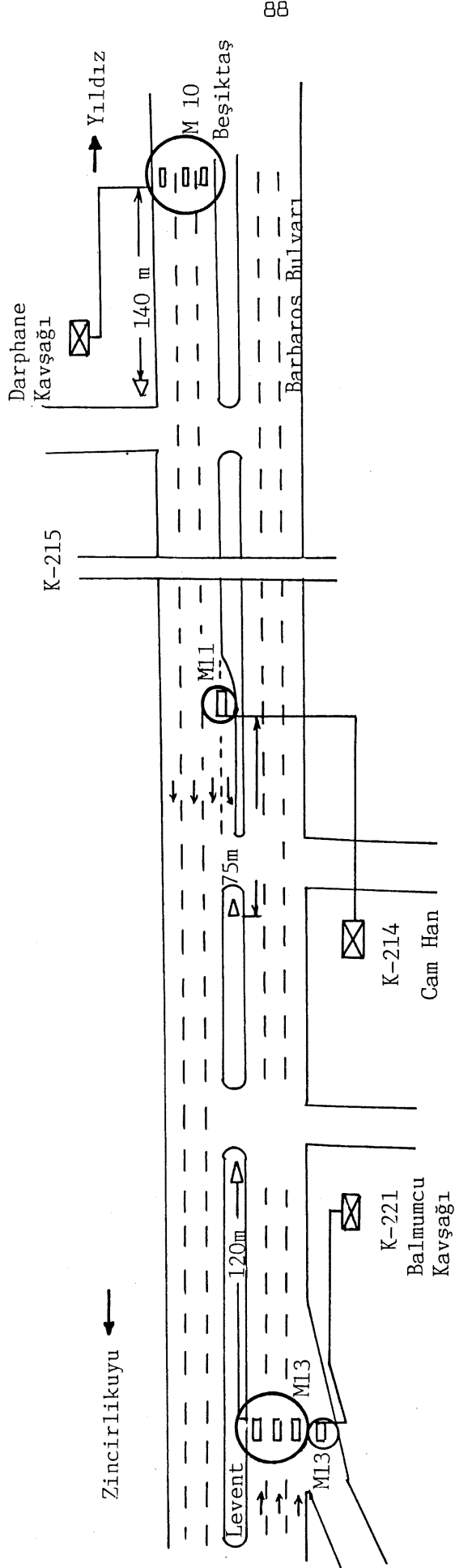
yonda aktif olarak yer alan işlem aletine yol master'ını dağıtmaktır. İşlem aletindeki bu veriler bu durumda paralel içyüzlerle transfer edilebilir. Her iki durumda, bununla birlikte yol masterı sadece mesaj taşıyıcısı olarak hareket eder ve herhangi bir işlem verisini işleyemez. Master böylece kullanıcı katmanları ile birleştirilen görevlerden ayrılıyor ve tamamen kullanıcı protokollerinden bağımsız oluyor.

Genelde belirtildiği gibi, böyle bir iletişim sisteminin mantıksal yapısı yıldız konfigürasyonuna karşı gelir. Bu yol sistemi ilk olarak işlem verisinin iletimi için düzenlenmiştir. Buna ek olarak, değişik bilgi servisleri için veri de iletilmiştir. Sonuç olarak her yol sistemi iştirakçisi, bilgi servislerine katılabilirler. Donanım iletiminin bütün birimleri veya teşhis amaçlı veriler veya seri yol sistemi sayesinde diğer bilgi sistemlerinin kullanımını yapanlar bilgi sisteminin iştirakçileridir.

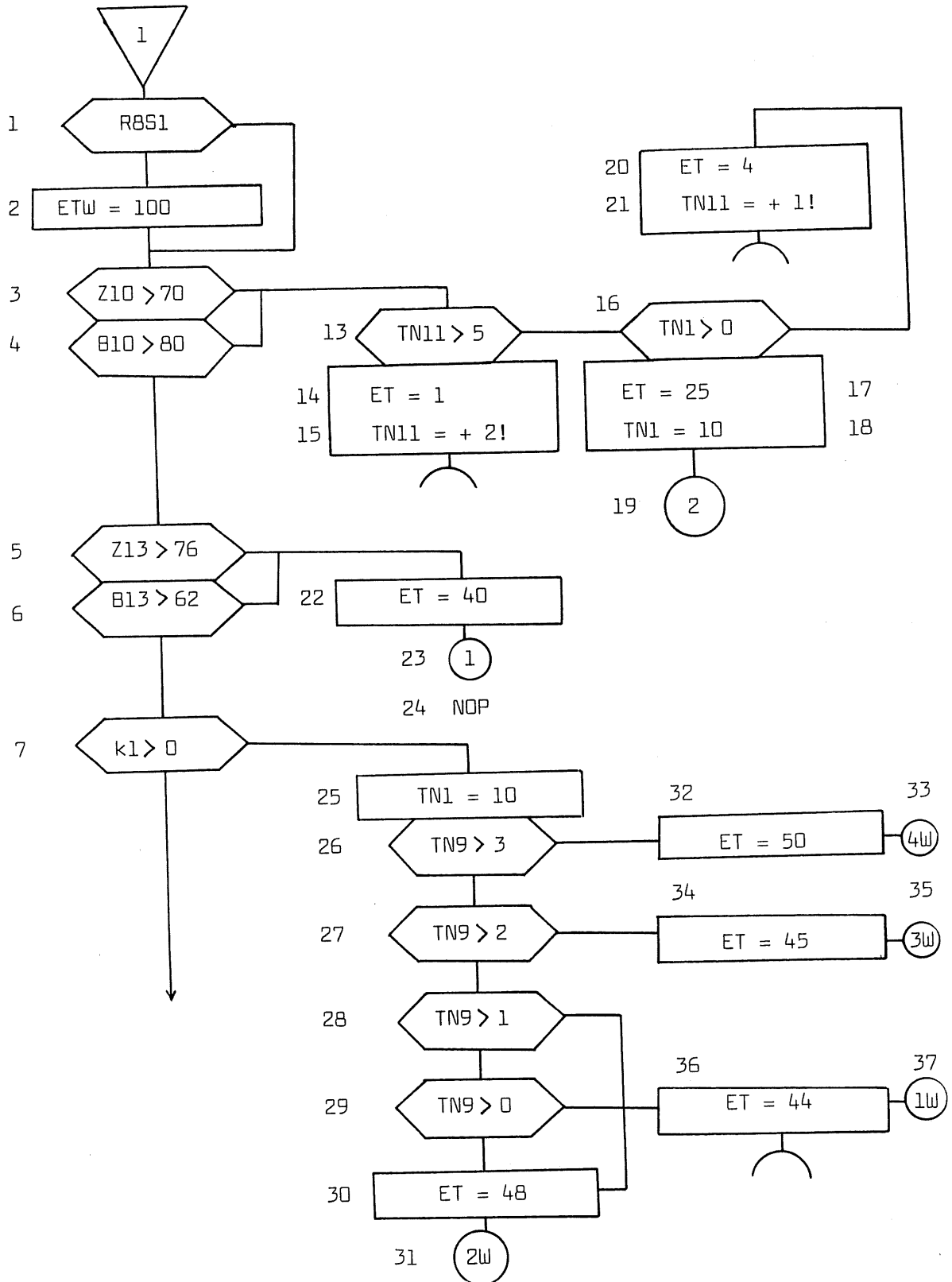
VII. UYGULAMALAR

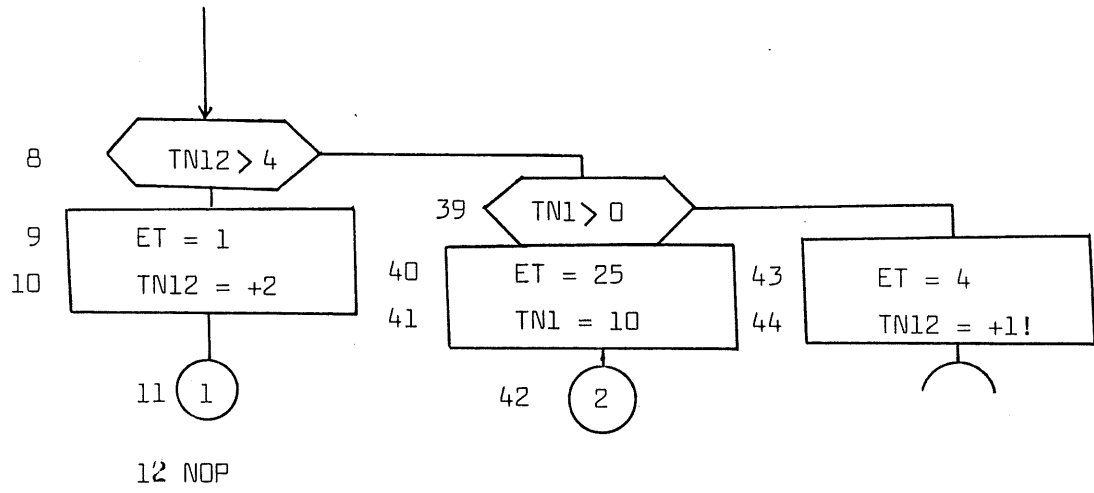
Çalışmanın bu kısmında, İstanbul şehri sinyalizasyon bakımından Beyoğlu, Anadolu ve Kadıköy olmak üzere üç bölgede gözönüne alınmıştır. Bu bölgelerin herbirinde bir bölge kontrolörü vardır. Bölge kontrolörleri, kendi bölgelerindeki tüm koordineli kavşakları yönetir.

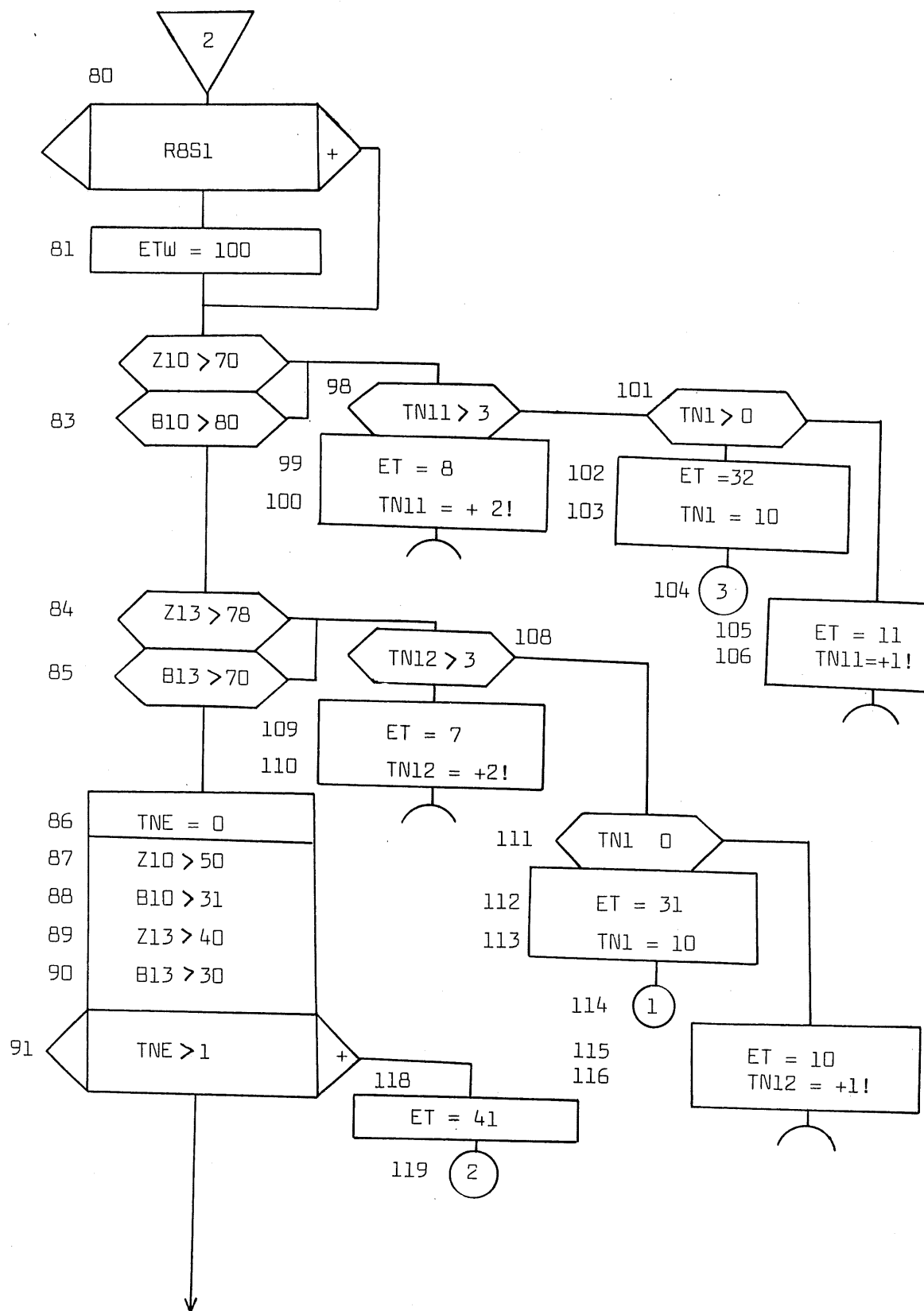
Trafiğe bağlı işaret plan seçimi (TAŞS) Zincirlikuyu-Beşiktaş kısmı için uygulanmış, bilgisayar programı çıkarılmış ve tüm İstanbul şehri için bilgisayar çıktıları alınmıştır. Programda sabah trafiği 1 no.lu durum, eşit dağılım 2 no.lu durum, akşam trafiği 3 no.lu durum, gece trafiği ise 4 no.lu durum olarak alınmıştır. Dedektörlerin (D) gruplanmaları, araçların işgal süreleri (B), sayım değerleri (Z) için bulunan durumlar da gözönüne alınmıştır.

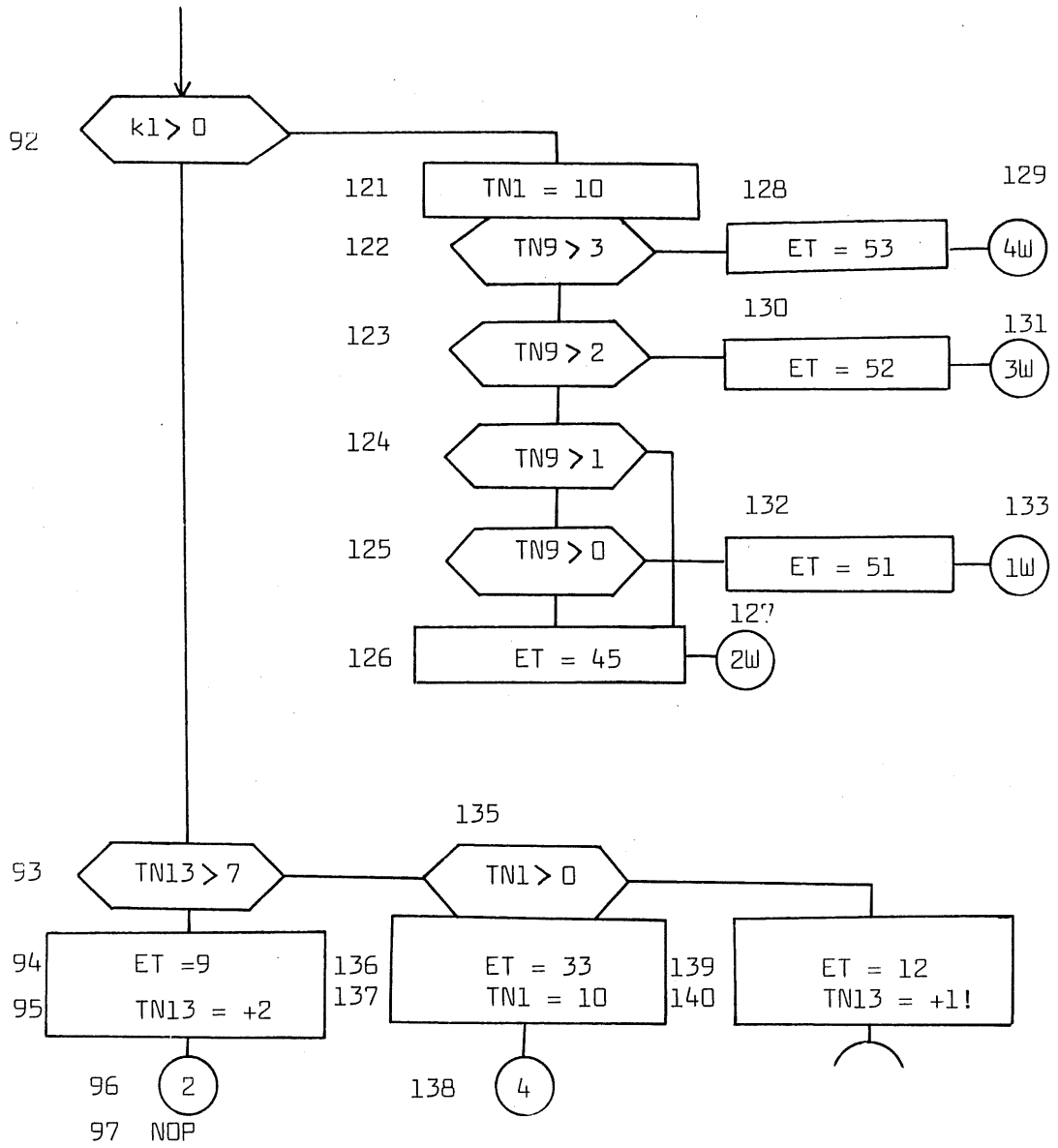


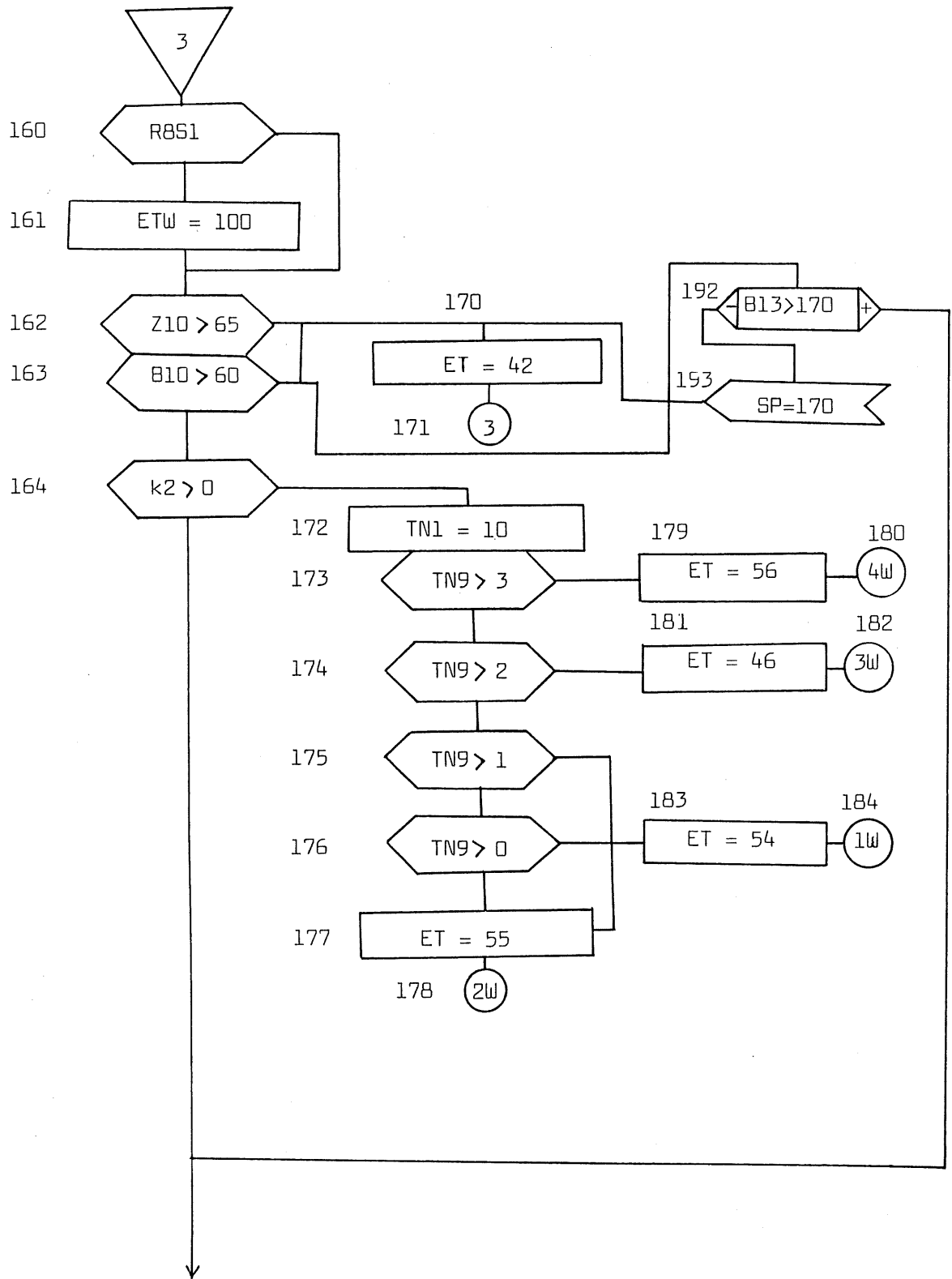
Barbaros Cad.Meclisi Mebusan Cad.
Loop Projesi

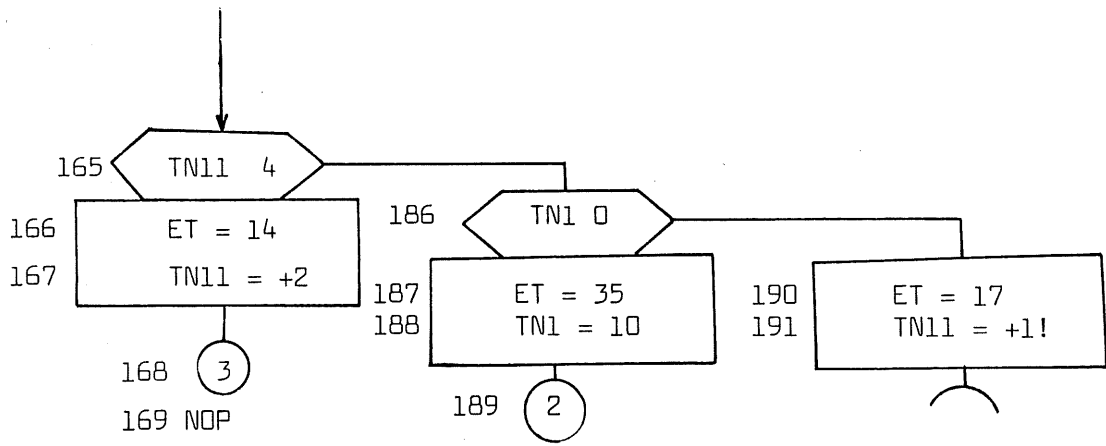


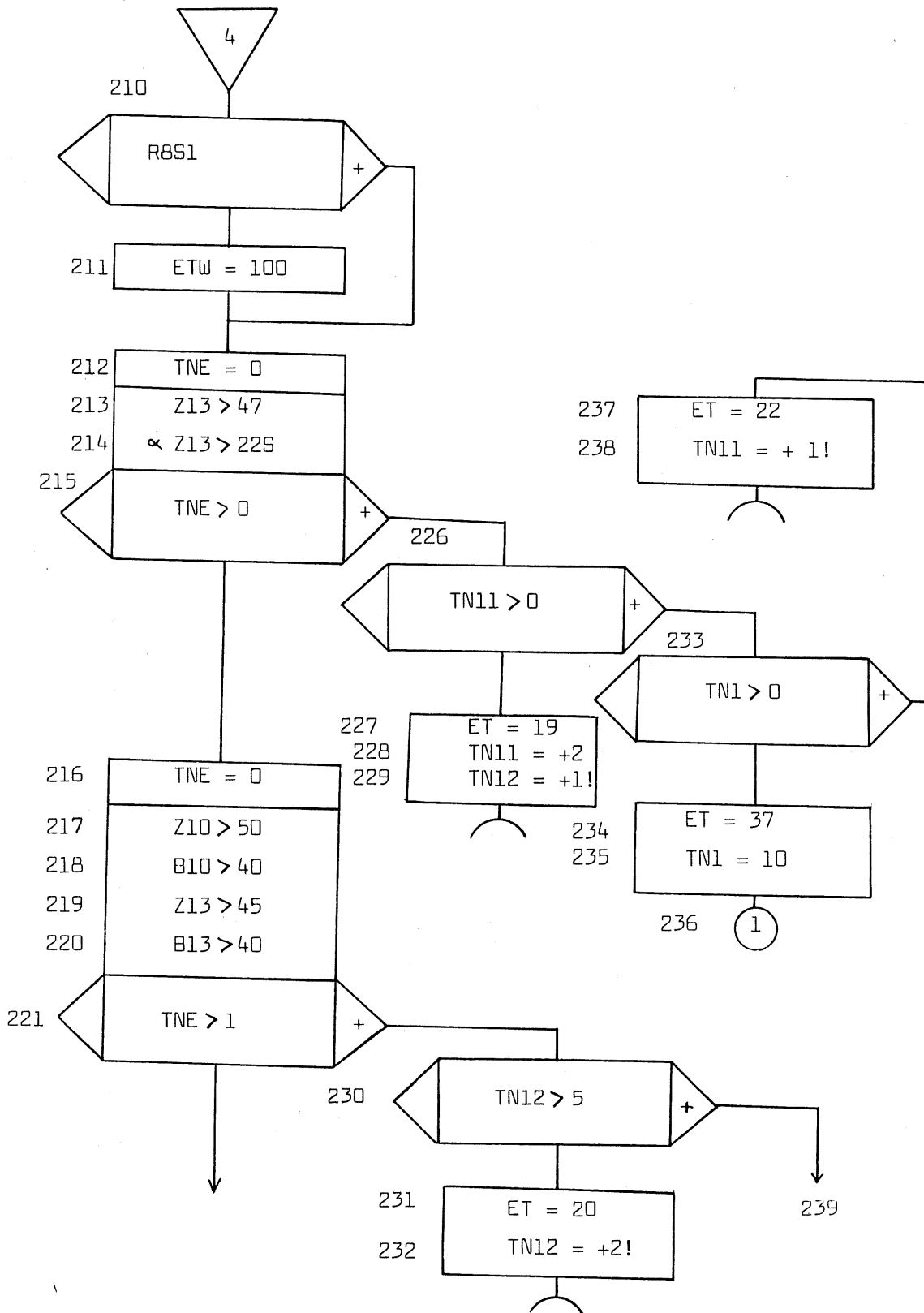


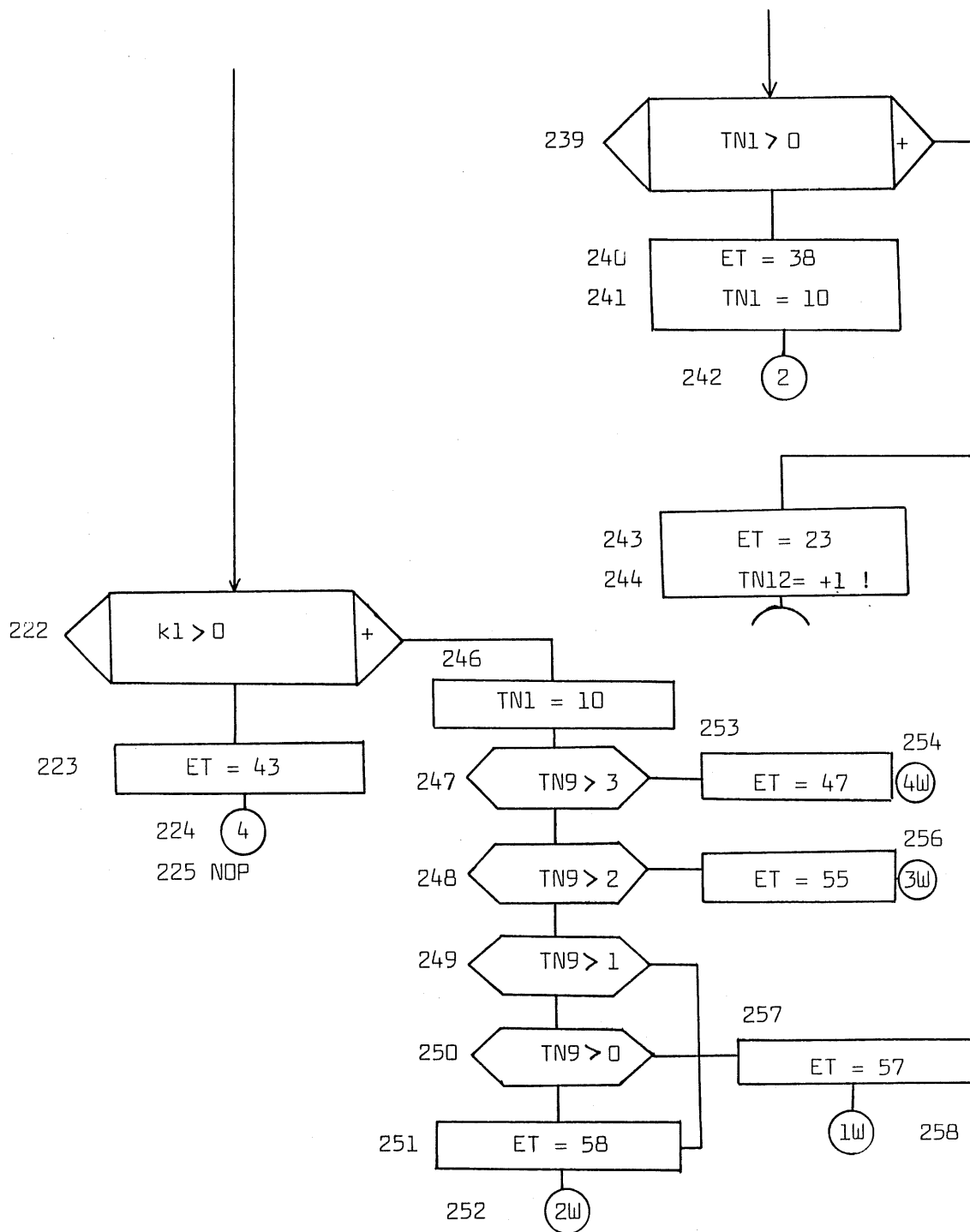


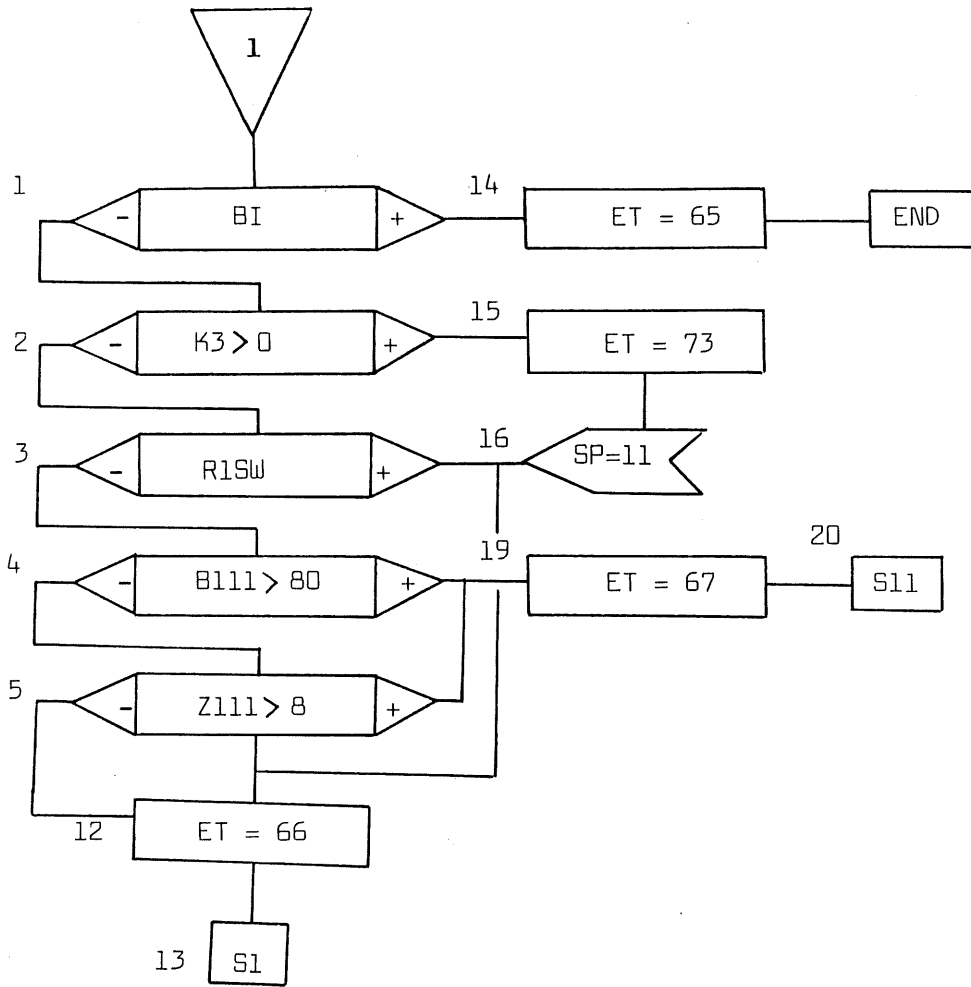


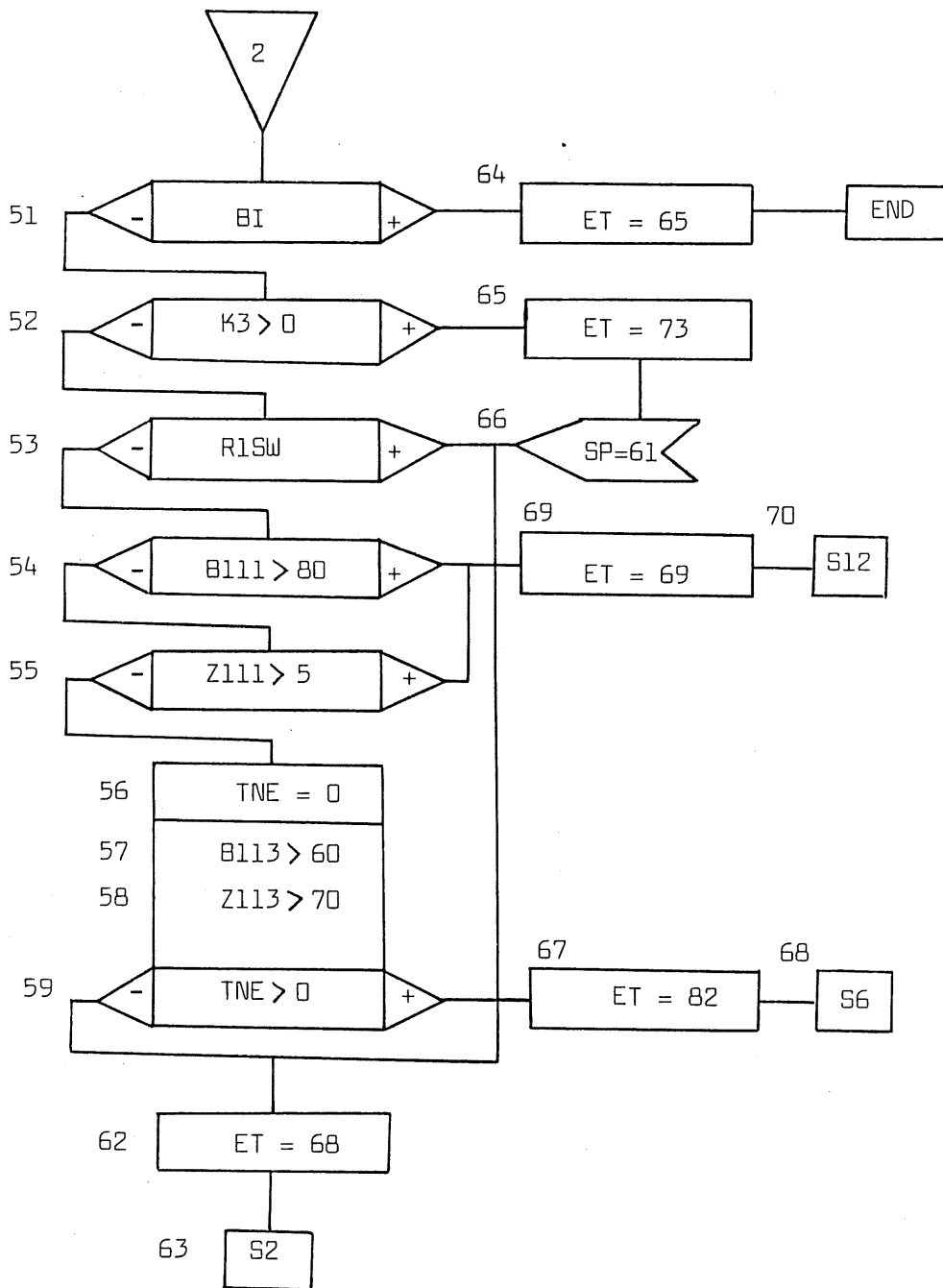


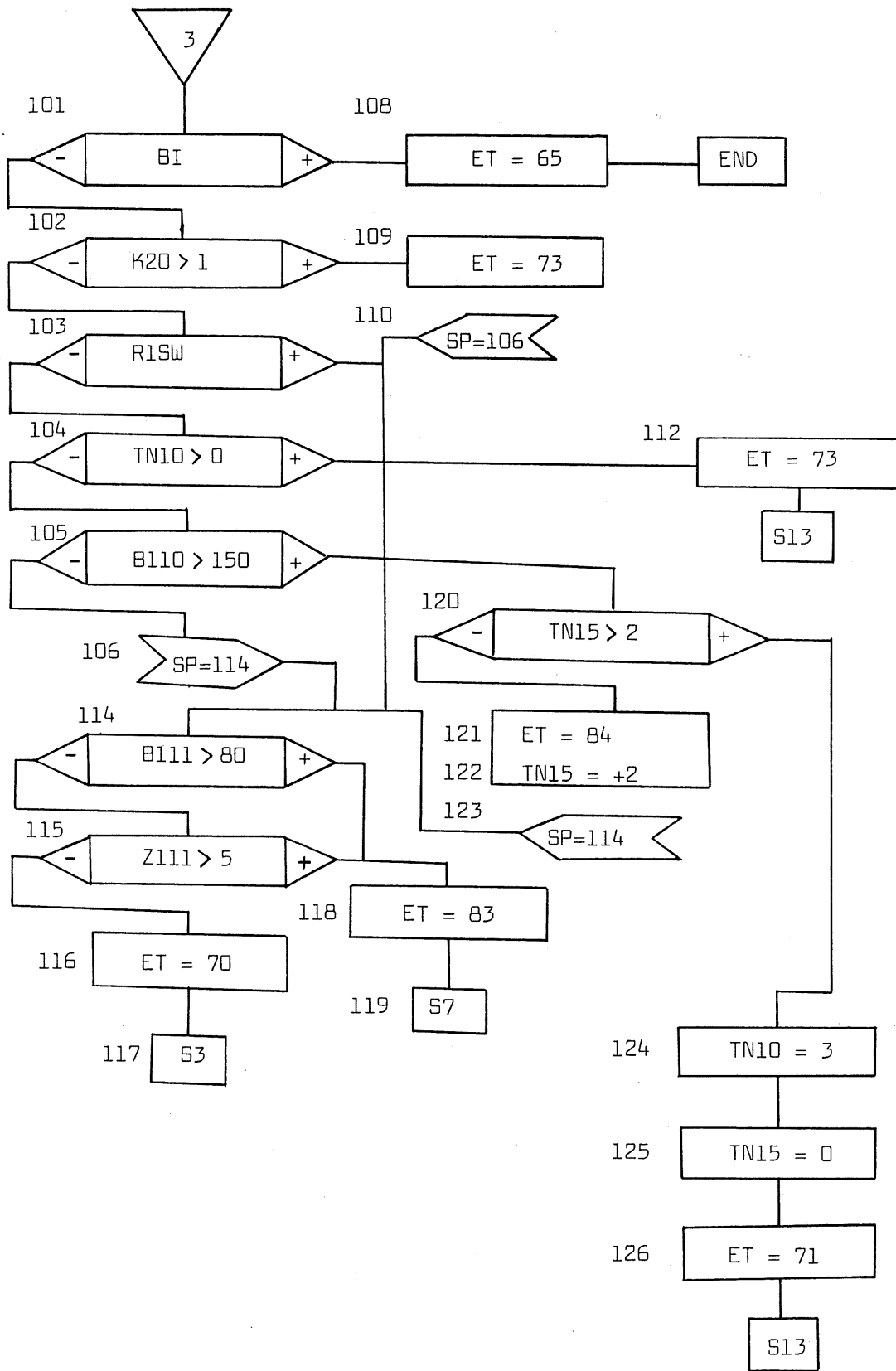


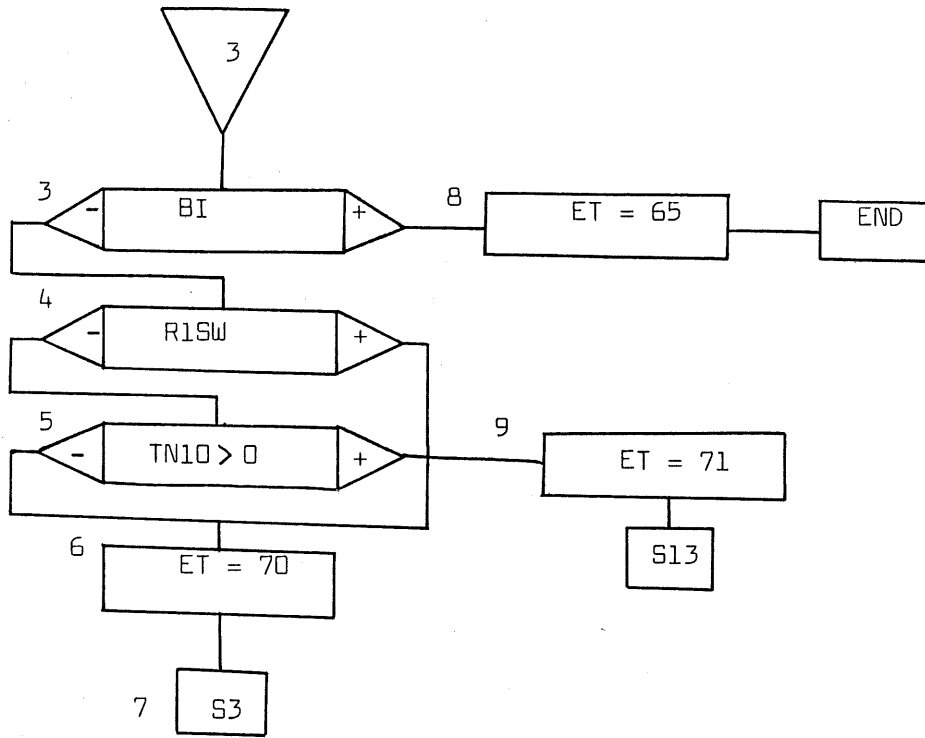












ANF-VD

TVA ANF-VD / TASS-Versorgung ISTANBUL AMT 2 25.12.89 13.44

1° CVT/[D24-D26+D29-D31];

2° CVT/[D24-D26];

3° CVT/[D27+D29-D31];

4° CVT/[D12-D15+D18+D19+D22+D46-D54];

5° CVT/[D12+D13+D16];

6° CVT/[D12+D13];

7° CVT/[B2 'TN21];

8° CVT/[TN21 'TNE];

9° CVT/[B2/TNE];

10° CVT/[D50-D52];

11° CVT/[D18+D19+D22];

12° CVT/[D9+D10];

13° CVT/[TN22/KD1/Z5];

14° CVT/[Z5 'TN22];

15° CVT/[D22+D23];

16° CVT/[D32-D35];

17° CVT/[D32-D39];

18° CVT/[D34+D35+D38+D39];

19° CVT/[D32+D33];

20° CVT/[D24-D27];

TVE END-VD

ANF-VD

TVA ANF-VD / TASS-Versorgung ISTANBUL AMT 2 25.12.89 13.39

^CVT/B1SW2\TN11-15;

^CVT/S1;

1^ CVT/SP=3.=R8S1	\BOO1/ 1:
2^ CVT/ETW=100	\BOO1/ 2:
3^ CVT/NOP	\BOO1/ 3:
4^ CVT/SP=13.=B10>80	\BOO1/ 4:
5^ CVT/SP=22.=Z13>76	\BOO1/ 5:
6^ CVT/SP=22.=B13>62	\BOO1/ 6:
7^ CVT/SP=25.=K1>0	\BOO1/ 7:
8^ CVT/SP=39.=TN12>4	\BOO1/ 8:
9^ CVT/ET=1	\BOO1/ 9:
10^ CVT/TN12=+2	\BOO1/ 10:
11^ CVT/EN=1!	\BOO1/ 11:
12^ CVT/NOP	\BOO1/ 12:
13^ CVT/SP=16.=TN11>5	\BOO1/ 13:
14^ CVT/ET=1	\BOO1/ 14:
15^ CVT/TN11=+2!	\BOO1/ 15:
16^ CVT/SP=20.=TN1>0	\BOO1/ 16:
17^ CVT/ET=25	\BOO1/ 17:
18^ CVT/TN1=10	\BOO1/ 18:
19^ CVT/EN=2!	\BOO1/ 19:
20^ CVT/ET=4	\BOO1/ 20:
21^ CVT/TN11=+1!	\BOO1/ 21:
22^ CVT/ET=40	\BOO1/ 22:
23^ CVT/EN=1!	\BOO1/ 23:
24^ CVT/NOP	\BOO1/ 24:
25^ CVT/TN1=10	\BOO1/ 25:
26^ CVT/SP=32.=TN9>3	\BOO1/ 26:
27^ CVT/SP=34.=TN9>2	\BOO1/ 27:
28^ CVT/SP=30.=TN9>1	\BOO1/ 28:
29^ CVT/SP=36.=TN9>0	\BOO1/ 29:
30^ CVT/ET=48	\BOO1/ 30:
31^ CVT/EN=2W!	\BOO1/ 31:
32^ CVT/ET=50	\BOO1/ 32:
33^ CVT/EN=4W!	\BOO1/ 33:
34^ CVT/ET=45	\BOO1/ 34:
35^ CVT/EN=3W!	\BOO1/ 35:
36^ CVT/ET=44	\BOO1/ 36:
37^ CVT/EN=1W!	\BOO1/ 37:
38^ CVT/NOP	\BOO1/ 38:
39^ CVT/SP=43.=TN1>0	\BOO1/ 39:
40^ CVT/ET=25	\BOO1/ 40:
41^ CVT/TN1=10	\BOO1/ 41:
42^ CVT/EN=2!	\BOO1/ 42:
43^ CVT/ET=4	\BOO1/ 43:
44^ CVT/TN12=+1!	\BOO1/ 44:
^CVT/F=35;	
^CVT/S2;	
80^ CVT/SP=82.=R8S1	\BOO1/ 80:
81^ CVT/ETW=100	\BOO1/ 81:
82^ CVT/NOP	\BOO1/ 82:
83^ CVT/SP=98.=B10>80	\BOO1/ 83:

84°	CVT/SP=108.=Z13>78	\B001/ 84:
85°	CVT/SP=108.=B13>70	\B001/ 85:
86°	CVT/TNE=0	\B001/ 86:
87°	CVT/Z10>50	\B001/ 87:
88°	CVT/B10>31	\B001/ 88:
89°	CVT/Z13>40	\B001/ 89:
90°	CVT/B13>30	\B001/ 90:
91°	CVT/SP=118.=TNE>1	\B001/ 91:
92°	CVT/SP=121.=K1>0	\B001/ 92:
93°	CVT/SP=135.=TN13>7	\B001/ 93:
94°	CVT/ET=9	\B001/ 94:
95°	CVT/TN13=+2	\B001/ 95:
96°	CVT/EN=2!	\B001/ 96:
97°	CVT/NOP	\B001/ 97:
98°	CVT/SP=101.=TN11>3	\B001/ 98:
99°	CVT/ET=8	\B001/ 99:
100°	CVT/TN11=+2!	\B001/100:
101°	CVT/SP=105.=TN1>0	\B001/101:
102°	CVT/ET=32	\B001/102:
103°	CVT/TN1=10	\B001/103:
104°	CVT/EN=3!	\B001/104:
105°	CVT/ET=11	\B001/105:
106°	CVT/TN11=+1!	\B001/106:
107°	CVT/NOP	\B001/107:
108°	CVT/SP=111.=TN12>3	\B001/108:
109°	CVT/ET=7	\B001/109:
110°	CVT/TN12=+2!	\B001/110:
111°	CVT/SP=115.=TN1>0	\B001/111:
112°	CVT/ET=31	\B001/112:
113°	CVT/TN1=10	\B001/113:
114°	CVT/EN=1!	\B001/114:
115°	CVT/ET=10	\B001/115:
116°	CVT/TN12=+1!	\B001/116:
117°	CVT/NOP	\B001/117:
118°	CVT/ET=41	\B001/118:
119°	CVT/EN=2!	\B001/119:
120°	CVT/NOP	\B001/120:
121°	CVT/TN1=10	\B001/121:
122°	CVT/SP=128.=TN9>3	\B001/122:
123°	CVT/SP=130.=TN9>2	\B001/123:
124°	CVT/SP=126.=TN9>1	\B001/124:
125°	CVT/SP=132.=TN9>0	\B001/125:
126°	CVT/ET=45	\B001/126:
127°	CVT/EN=2W!	\B001/127:
128°	CVT/ET=53	\B001/128:
129°	CVT/EN=4W!	\B001/129:
130°	CVT/ET=52	\B001/130:
131°	CVT/EN=3W!	\B001/131:
132°	CVT/ET=51	\B001/132:
133°	CVT/EN=1W!	\B001/133:
134°	CVT/NOP	\B001/134:
135°	CVT/SP=139.=TN1>0	\B001/135:
136°	CVT/ET=33	\B001/136:
137°	CVT/TN1=10	\B001/137:

```

138^ CVT/EN=4! \BOO1/138:
139^ CVT/ET=12 \BOO1/139:
140^ CVT/TN13=+1! \BOO1/140:
^CVT/F=19:
^CVT/S3:
160^ CVT/SP=162.=R8S1 \BOO1/160:
161^ CVT/ETW=100 \BOO1/161:
162^ CVT/NOP \BOO1/162:
163^ CVT/SP=192.=B10>60 \BOO1/163:
164^ CVT/SP=172.=K2>0 \BOO1/164:
165^ CVT/SP=186.=TN11>4 \BOO1/165:
166^ CVT/ET=14 \BOO1/166:
167^ CVT/TN11=+2 \BOO1/167:
168^ CVT/EN=3! \BOO1/168:
169^ CVT/NOP \BOO1/169:
170^ CVT/ET=42 \BOO1/170:
171^ CVT/EN=3! \BOO1/171:
172^ CVT/TN1=10 \BOO1/172:
173^ CVT/SP=179.=TN9>3 \BOO1/173:
174^ CVT/SP=181.=TN9>2 \BOO1/174:
175^ CVT/SP=177.=TN9>1 \BOO1/175:
176^ CVT/SP=183.=TN9>0 \BOO1/176:
177^ CVT/ET=55 \BOO1/177:
178^ CVT/EN=2W! \BOO1/178:
179^ CVT/ET=56 \BOO1/179:
180^ CVT/EN=4W! \BOO1/180:
181^ CVT/ET=46 \BOO1/181:
182^ CVT/EN=3W! \BOO1/182:
183^ CVT/ET=54 \BOO1/183:

184^ CVT/EN=1W! \BOO1/184:
185^ CVT/NOP \BOO1/185:
186^ CVT/SP=190.=TN1>0 \BOO1/186:
187^ CVT/ET=35 \BOO1/187:
188^ CVT/TN1=10 \BOO1/188:
189^ CVT/EN=2! \BOO1/189:
190^ CVT/ET=17 \BOO1/190:
191^ CVT/TN11=+1! \BOO1/191:
192^ CVT/SP=165.=B13>170 \BOO1/192:
193^ CVT/SP=170 \BOO1/193:
^CVT/F=16:
^CVT/S4:
210^ CVT/SP=212.=R8S1 \BOO1/210:
211^ CVT/ETW=100 \BOO1/211:
212^ CVT/TNE=0 \BOO1/212:
213^ CVT/Z13>47 \BOO1/213:
214^ CVT/AZ13>22S \BOO1/214:
215^ CVT/SP=226.=TNE>0 \BOO1/215:
216^ CVT/TNE=0 \BOO1/216:
217^ CVT/Z10>56 \BOO1/217:
218^ CVT/B10>40 \BOO1/218:
219^ CVT/Z13>45 \BOO1/219:
220^ CVT/B13>40 \BOO1/220:

```



```

221^ CVT/SP=230.=TNE>1          \B001/221:
222^ CVT/SP=246.=K1>0          \B001/222:
223^ CVT/ET=43                  \B001/223:
224^ CVT/EN=4!                  \B001/224:
225^ CVT/NOP                     \B001/225:
226^ CVT/SP=233.=TN11>0        \B001/226:
227^ CVT/ET=19                  \B001/227:
228^ CVT/TN11=+2                \B001/228:
229^ CVT/TN12=+1!              \B001/229:
230^ CVT/SP=239.=TN12>5        \B001/230:
231^ CVT/ET=20                  \B001/231:
232^ CVT/TN12=+2!              \B001/232:
233^ CVT/SP=237.=TN1>0         \B001/233:
234^ CVT/ET=37                  \B001/234:
235^ CVT/TN1=10                 \B001/235:
236^ CVT/EN=1!                  \B001/236:
237^ CVT/ET=22                  \B001/237:
238^ CVT/TN11=+1!              \B001/238:
239^ CVT/SP=243.=TN1>0         \B001/239:
240^ CVT/ET=38                  \B001/240:
241^ CVT/TN1=10                 \B001/241:
242^ CVT/EN=2!                  \B001/242:
243^ CVT/ET=23                  \B001/243:
244^ CVT/TN12=+1!              \B001/244:
^ CVT/F=1:
246^ CVT/TN1=10                 \B001/246:
247^ CVT/SP=253.=TN9>3         \B001/247:
248^ CVT/SP=255.=TN9>2         \B001/248:
249^ CVT/SP=251.=TN9>1         \B001/249:
250^ CVT/SP=257.=TN9>0         \B001/250:
251^ CVT/ET=58                  \B001/251:
252^ CVT/EN=2W!                 \B001/252:
253^ CVT/ET=47                  \B001/253:
254^ CVT/EN=4W!                 \B001/254:
255^ CVT/ET=59                  \B001/255:
256^ CVT/EN=3W!                 \B001/256:
257^ CVT/ET=57                  \B001/257:
258^ CVT/EN=1W!                 \B001/258:
^ CVT/F=36:
^ CVT/B1G11 (WG6):
^ CVT/S1:
1^ CVT/EG=1!                    \B001G011/ 1:
^ CVT/S2:
2^ CVT/EG=2!                    \B001G011/ 2:
^ CVT/S3:
3^ CVT/EG=3!                    \B001G011/ 3:

^ CVT/S4:
4^ CVT/EG=4!                    \B001G011/ 4:
^ CVT/F=15:
^ CVT/B1G12 (WG6):
^ CVT/S1:
1^ CVT/SP=14.=BI                \B001G012/ 1:
2^ CVT/SP=15.=K3>0             \B001G012/ 2:

```

```

3° CVT/SP=12.=R1SW \B0016012/ 3:
4° CVT/SP=19.=B111>80 \B0016012/ 4:
5° CVT/SP=19.=Z111>8 \B0016012/ 11:
12° CVT/ET=66 \B0016012/ 12:
13° CVT/EG=1! \B0016012/ 13:
14° CVT/ET=65! \B0016012/ 14:
15° CVT/ET=73 \B0016012/ 15:
16° CVT/SP=11 \B0016012/ 16:
17° CVT/ET=81 \B0016012/ 17:
18° CVT/EG=5! \B0016012/ 18:
19° CVT/ET=67 \B0016012/ 19:
20° CVT/EG=11! \B0016012/ 20:
^CVT/F=30:
^CVT/52:
51° CVT/SP=64.=BI \B0016012/ 51:
52° CVT/SP=65.=K3>0 \B0016012/ 52:
53° CVT/SP=62.=R1SW \B0016012/ 53:
54° CVT/SP=69.=B111>80 \B0016012/ 54:
55° CVT/SP=69.=Z111>5 \B0016012/ 55:
56° CVT/TNE=0 \B0016012/ 56:
57° CVT/B113>60 \B0016012/ 57:
58° CVT/Z113>70 \B0016012/ 58:
59° CVT/SP=67.=TNE>0 \B0016012/ 59:
60° CVT/NOP \B0016012/ 60:
61° CVT/NOP \B0016012/ 61:
62° CVT/ET=68 \B0016012/ 62:
63° CVT/EG=2! \B0016012/ 63:
64° CVT/ET=65! \B0016012/ 64:
65° CVT/ET=73 \B0016012/ 65:
66° CVT/SP=61 \B0016012/ 66:
67° CVT/ET=82 \B0016012/ 67:
68° CVT/EG=6! \B0016012/ 68:
69° CVT/ET=69 \B0016012/ 69:
70° CVT/EG=12! \B0016012/ 70:
^CVT/F=30:
^CVT/53:
101° CVT/SP=108.=BI \B0016012/101:
102° CVT/SP=109.=K20>1 \B0016012/102:
103° CVT/SP=116.=R1SW \B0016012/103:
104° CVT/SP=112.=TN10>0 \B0016012/104:
105° CVT/SP=120.=B110>150 \B0016012/105:
106° CVT/SP=114 \B0016012/106:
107° CVT/NOP \B0016012/107:
108° CVT/ET=65! \B0016012/108:
109° CVT/ET=73 \B0016012/109:
110° CVT/SP=106 \B0016012/110:
111° CVT/NOP \B0016012/111:
112° CVT/ET=73 \B0016012/118:
119° CVT/EG=7! \B0016012/119:
120° CVT/SP=124.=TN15>2 \B0016012/120:
121° CVT/ET=84 \B0016012/121:
122° CVT/TN15=+2 \B0016012/122:
123° CVT/SP=114 \B0016012/123:

```


ANF-VD

TVA ANF-VD / TASS-Versorgung		ISTANBUL	AMT 2	25.12.89	13.45
^CVT/TV001.	1	.Gecis istedi	- 2 - -	.	TN=[LW];
^CVT/TV002.	1	.Gecis istedi	- - 3 -	.	TN=[LW];
^CVT/TV003.	1	.Gecis istedi	- - - 4	.	TN=[LW];
^CVT/TV004.	1	.Gecis istedi	- 2 - -	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV005.	1	.Gecis istedi	- - 3 -	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV006.	1	.Gecis istedi	- - - 4	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV007.	2	.Gecis istedi	1 - - -	.	TN=[LW];
^CVT/TV008.	2	.Gecis istedi	- - 3 -	.	TN=[LW];
^CVT/TV009.	2	.Gecis istedi	- - - 4	.	TN=[LW];
^CVT/TV010.	2	.Gecis istedi	1 - - -	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV011.	2	.Gecis istedi	- - 3 -	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV012.	2	.Gecis istedi	- - - 4	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV013.	3	.Gecis istedi	1 - - -	.	TN=[LW];
^CVT/TV014.	3	.Gecis istedi	- 2 - -	.	TN=[LW];
^CVT/TV015.	3	.Gecis istedi	- - - 4	.	TN=[LW];
^CVT/TV016.	3	.Gecis istedi	1 - - -	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV017.	3	.Gecis istedi	- 2 - -	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV018.	3	.Gecis istedi	- - - 4	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV019.	4	.Gecis istedi	1 - - -	.	TN=[LW];
^CVT/TV020.	4	.Gecis istedi	- 2 - -	.	TN=[LW];
^CVT/TV021.	4	.Gecis istedi	- - 3 -	.	TN=[LW];
^CVT/TV022.	4	.Gecis istedi	1 - - -	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV023.	4	.Gecis istedi	- 2 - -	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV024.	4	.Gecis istedi	- - 3 -	.Sit.	decis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV025.	1	- - - .Decisim	- 2 - -	;	
^CVT/TV026.	1	- - - .Decisim	- - 3 -	;	
^CVT/TV027.	1	- - - .Decisim	- - - 4	;	
^CVT/TV031.	- 2	- - - .Decisim	1 - - -	;	
^CVT/TV032.	- 2	- - - .Decisim	- - 3 -	;	
^CVT/TV033.	- 2	- - - .Decisim	- - - 4	;	
^CVT/TV034.	- - 3	- - - .Decisim	1 - - -	;	
^CVT/TV035.	- - 3	- - - .Decisim	- 2 - -	;	
^CVT/TV036.	- - 3	- - - .Decisim	- - - 4	;	
^CVT/TV037.	- - - 4	- - - .Decisim	1 - - -	;	
^CVT/TV038.	- - - 4	- - - .Decisim	- 2 - -	;	
^CVT/TV039.	- - - 4	- - - .Decisim	- - 3 -	;	
^CVT/TV040.	1	- - - .Decisim	vok;		
^CVT/TV041.	- 2	- - - .Decisim	vok;		
^CVT/TV042.	- - 3	- - - .Decisim	vok;		
^CVT/TV043.	- - - 4	- - - .Decisim	vok;		
^CVT/TV044.	1*-	- - - .Decisim	vok;		
^CVT/TV045.	- 2*-	- - - .Decisim	vok;		
^CVT/TV046.	- - 3*-	- - - .Decisim	vok;		
^CVT/TV047.	- - - 4*	- - - .Decisim	vok;		
^CVT/TV048.	1	- - - .Decisim	- 2*- -	;	
^CVT/TV049.	1	- - - .Decisim	- - 3*-	;	
^CVT/TV050.	1	- - - .Decisim	- - - 4*	;	
^CVT/TV051.	- 2	- - - .Decisim	1*- - -	;	
^CVT/TV052.	- 2	- - - .Decisim	- - 3*-	;	
^CVT/TV053.	- 2	- - - .Decisim	- - - 4*	;	
^CVT/TV054.	- - 3	- - - .Decisim	1*- - -	;	
^CVT/TV055.	- - 3	- - - .Decisim	- 2*- -	;	

```

^CVT/TV056. - - 3 - .Decisim - - - 4*;
^CVT/TV057. - - - 4 .Decisim 1*- - - ;
^CVT/TV058. - - - 4 .Decisim - 2*- - - ;
^CVT/TV059. - - - 4 .Decisim - - 3*- - ;
^CVT/TV060. 1 .Gecis istegi - 2(3)- . TN=[LW];
^CVT/TV061. 2 .Decisim yok - 2(3)- ;
^CVT/TV062. 3 .Gecis istegi - 2(3)- . TN=[LW];
^CVT/TV063. 1 - - - .Decisim - 2(3)- ;
^CVT/TV064. - - 3 - .Decisim - 2(3)- ;
^CVT/TV065. Gecis devam ediyor !;
^CVT/TV066. 1. Plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV067. 11. Plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV068. 2. Plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV069. 12. Plana gecis (decisim olmayabilir);

^CVT/TV070. 3. Plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV071. 13. Plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV072. 14. Plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV073. Dedektor arizasi;
^CVT/TV074. [LW]. plan decismedi;
^CVT/TV077. - - 3 - .Decisim - 2(1)- ;
^CVT/TV078. 3 .Gecis istegi - 2(1)- . TN=[LW];
^CVT/TV079. 3 .Gecis istegi - 2(1)- .Sit. gecis suresi=[LW] Int.;
^CVT/TV080. [LW]. plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV081. 5. Plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV082. 6. Plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV083. 7. Plana gecis (decisim olmayabilir);
^CVT/TV084. 13. Plana [LW]. gecis istegi;
^CVT/TV100. 00.00.00 Yardimci bolge kapali !! CVT/SIT\B8/E diriniz;
^CVT/TV101. 00.00.00 Kontrol edilmemis zaman araligi;
^CVT/TV102. 00.00.00 Kontrol edilmemis hafta otomatik plani;
TVE END-VD

```

VIII. SONUÇ

Günümüzde araçların denetimi, haberleşmeleri için yeni olanaklar sağlanmıştır. Yol boyunca trafiğin kontrolü için yerel ve trafiğe ait verilerin ve bunların yanısıra araçların kullanım sürelerinin belirlenerek, buna göre bir trafik akışı düzenlemesi yapılmaktadır. Böylelikle çok güvenli trafik sistemlerinin tasarımı mümkün olmaktadır. Bu çalışma da kent içi ve kent dışı trafik sinyalizasyonu düzenlemeleri karayolu ve demiryolu için incelenmiştir. Karayollarında her bölge kontrolörünün kendi başına görev yapması ve bunların bir merkeze bağlanarak tek bir merkezden kumanda edilmesi; demiryollarında bir telefon kablosu üzerinden uzaktaki organlara telegrafik bir iletimle kumanda yapılması, yapılan kumandanın gerçekleşip gerçekleşmediğinin izlenmesi, organların gerçek durumlarının kumanda merkezine bildirilmesi, organ gruplarının oluşturduğu postalar hakkında merkeze bilgi aktarılma olanakları ile karmaşık olmayan güvenli bir araç akışı yüksek bir güvenlik sağlamaktadır. Aynı zamanda gelecekte sistemin genişletilebilmesi bu teknikle mümkündür.

KAYNAKLAR

- 1) AEG Technology Report 2/89 S.8-13
- 2) Siemens - Trafik Tekniği 1989
- 3) Siemens - Modern Traffic Engineering by Siemens 1989
- 4) Siemens - CCTV Systems for Monitoring the Road Traffic City of Frankfurt. 1988
- 5) Siemens - Traffic control computer VSR 200 1989
- 6) TCDD - Elektrifikasyon Sabit Tesisleri Yönergeleri - 24 TM-15 Telekomand. 1964
- 7) Siemens - Traffic - actuated signal plan selection. 1988
- 8) UR Tipi Anlaşman Kumanda Masası Tanıtım ve Kullanma Tarifnamesi. Çeviren:Y.Müh.Vural Gülbahar. 1970
- 9) TCC Tipi Trafik Kumanda Masası Tarifnamesi Çeviren: Y.Müh.Vural Gülbahar. 1970
- 10) Siemens -Information Through Communication - A Modern Railway Information System "Glaser's Annalen" Çeviri. Cilt:110 No:12/86 S.423-428 Yazar: Wilhem Waidmann.
- 11) TCDD - II.Menekşe Tesisler Semineri 8-13 Eylül 1986 Demiryolu ve Emniyet Tesisleri.

Ö Z G E Ç M İ Ş

Şule KULÇAK, 1967 yılında Nevşehir'de doğdu. İlk öğrenimini Kocaeli'nde Seka İlkokulu, orta öğrenimini İnkılap Ortaokulu ve İzmit Lisesinde tamamladı. 1984 yılında Y.Ü. Kocaeli Mühendislik Fakültesi Elektrik Müh. Bölümüne girdi. 1988'de Lisans öğrenimini tamamladıktan sonra Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Müh. programına devam etti.