

17. MİKROİŞLEMCİ ÇEVRE BİRİMLERİ

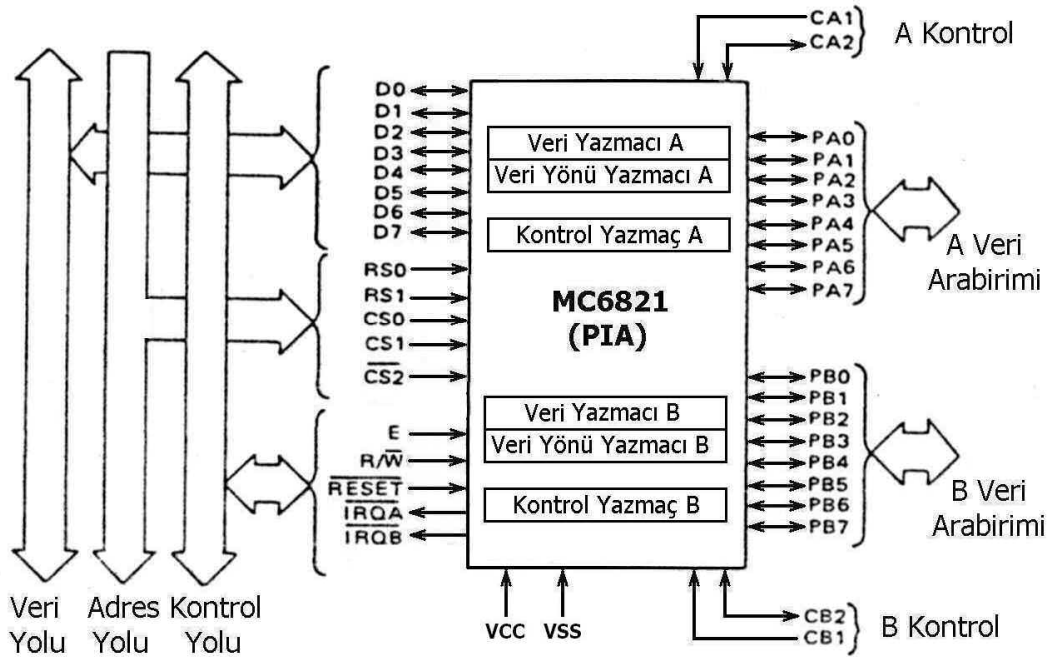
Giriş/Çıkış birimleri standart orta ölçekli sayısal tümleşik devreler kullanılarak basit, programlanmış, kesme sürüşlü ve doğrudan bellek erişimli olarak tasarlanabildiği gibi birimin tamamını içinde bulunduracak şekilde büyük ölçekli tek yonga sayısal tümleşik devreler olarak da tasarlanmaktadır. Mikroişlemci temelli sistemin mikroişlemcisine ek donanım gerektirmeden kolayca bağlanmak üzere uyumlu olarak tasarlanan bu tümleşik devrelere “mikroişlemci çevre birimi” adı verilir.

Tablo 17-1 Mikroişlemci Çevre Birimleri

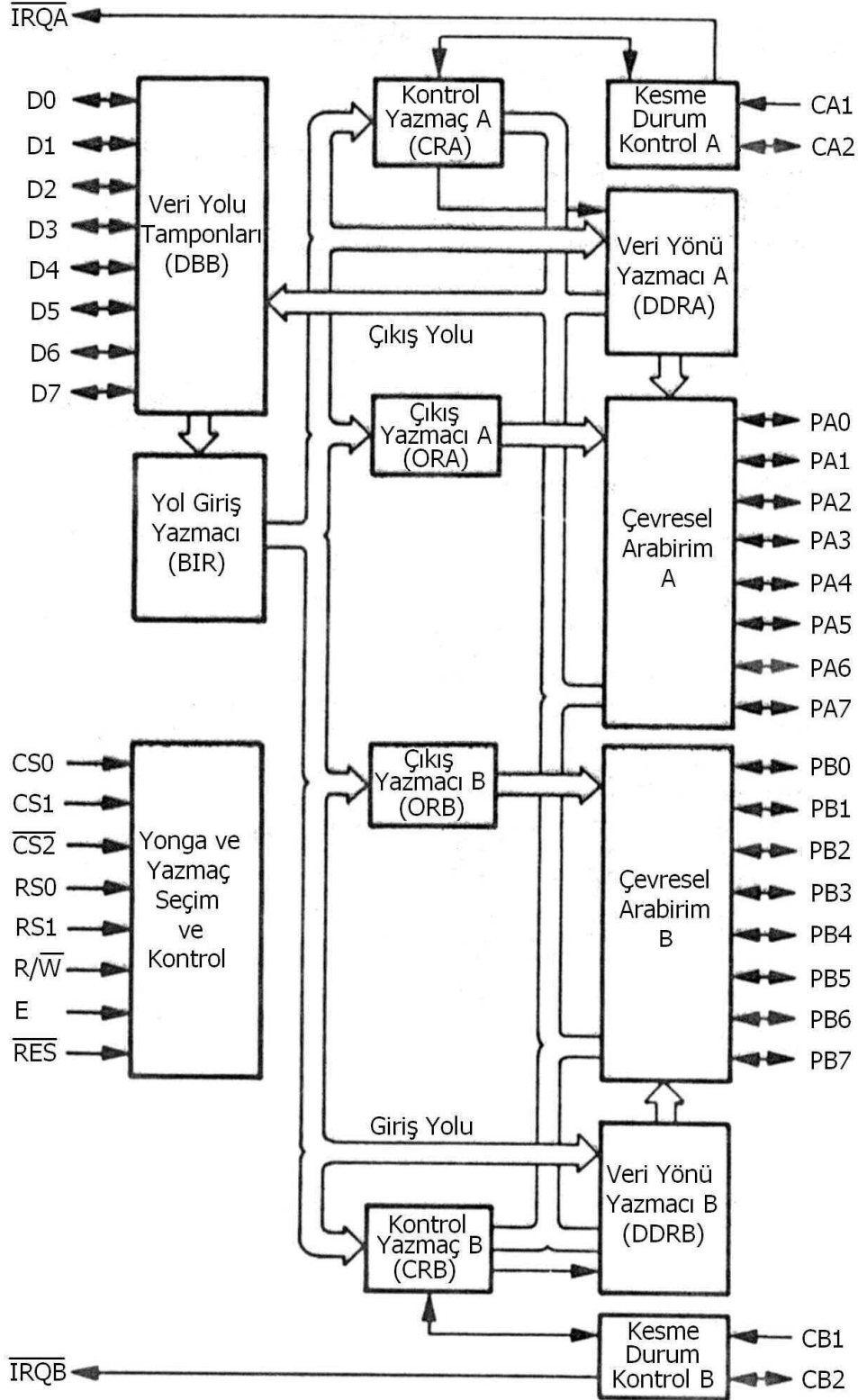
Çevre Biriminin Adı	Motorola	Intel
Paralel Giriş/Çıkış	6821,(PIA)	8255,(PPI)
Seri Giriş/Çıkış	6850,(ACIA)	8251,(USART)
Sayıcı/Zamanlayıcı	6840,(PIT)	8254,(PIT)
Kesme Denetçisi	6828,(PIC)	8259,(PIC)
Doğrudan Bellek Erişimi	6844,(DMAC)	8237,(DMAC)
CRT Denetçisi	6845,(CRTC)	8275,(CRTC)

17.1. Tümleşik Paralel Giriş/Çıkış Birimi

Basit ve programlanmış paralel Giriş/Çıkış birimi programlanabilir tümleşik devre olarak gerçekleştirildiğinde kısaca Paralel Giriş/Çıkış Çevre Birimi adını alır. 6821 çevresel arabirim uygunlaştırıcı (PIA, Peripheral Interface Adapter) tümleşik devresi 68xx mikroişlemci temelli sistemler için tasarlanmış olan tümleşik paralel giriş/çıkış birimi olarak kullanılır. Tümleşik devrenin uçları mikroişlemci ile bağlanmasını kolaylaştırmak üzere tasarlanmıştır. Bu tümleşik devrenin iç blok diyagramı Şekil 17-2’de, mikroişlemciyle bağlantısı ise Şekil 17-1’de verilmiştir.



Şekil 17-1 6821 PIA'nın mikroişlemciye bağlanması



Şekil 17-2 6821 PIA tümleşik devresinin blok diyagramı

Tablo 17-2 6821 programlama tablosu

6821 PIA Paralel Giriş/Çıkış Arabirimi

İç Yazmaç Seçimi

RS1	RS0	CRA-2	CRB-2	Seçilen Yazmaç
0	0	1	-	Veri Yazmaç A
0	0	0	-	Veri Yönü Yazmaç A
0	1	-	-	Kontrol Yazmaç A
1	0	-	1	Veri Yazmaç B
1	0	-	0	Veri Yönü Yazmaç B
1	1	-	-	Kontrol Yazmaç B

IRQA(B)1 kesme bayrağı
CA1 (CB1) 'in aktif geçişiyle "1" olur. Mikroişlemcinin A (B) veri yazmaçını okuması ile "0" olur. Tümdevreye donanım RESET uygulandığında "0" olur.

Veri yönü yazmaçına yada veri yazmaçına erişimin belirlenmesi	
b2	Seçilen Yazmaç
0	Veri yönü yazmaç DDRA(B)
1	Veri Yazmaç DRA(B)

Kontrol Yazmaç CRA (CRB)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
IRQA1 durum	IRQA2 durum	CA2 Kontrol			DDR erişimi	CA1 Kontrol	

IRQA(B)2 kesme bayrağı

CA2(CB2)'nin giriş olarak şartlanması durumunda:
CA2(CB2)'nin aktif geçişiyle "1" olur. Mikroişlemcinin A(B) veri yazmaçını okuması ile "0" olur. Tümdevreye donanım RESET uygulandığında "0" olur.
CA2(CB2)'nin çıkış olarak şartlanması durumunda:
IRQA(B)2=0 olur. CA2(CB2)'nin aktif geçişlerinden etkilenmez.

b5="1", CA2 (CB2) kontrol uçları çıkış olarak koşullanmış
DİKKAT: CA2 ile CB2 çıkış fonksiyonları farklıdır.

b4	b3	Açıklama
0	0	CA2 CA1 ucu ile yenilenen Okuma Belirteci Mikroişlemcinin A veri yazmaçını okumasından sonra, E'nin düşen kenarında CA2 "0" olur. Bundan sonra CA1'in aktif geçişi ile "1" olur.
0	1	CA2 E ucu ile yenilenen Okuma Belirteci Mikroişlemcinin A veri yazmaçını okumasından sonra, E'nin düşen kenarında CA2 "0" olur. Bundan sonra E'nin düşen kenarında "1" olur.

b4	b3	Açıklama
0	0	CB2 CB1 ucu ile yenilenen Yazma Belirteci Mikroişlemcinin B veri yazmaçına yazmasından sonra, E'nin çıkan kenarında CB2 "0" olur. Bundan sonra CB1'in aktif geçişi ile "1" olur.
0	1	CB2 E ucu ile yenilenen Yazma Belirteci Mikroişlemcinin B veri yazmaçına yazmasından sonra, E'nin çıkan kenarında CB2 "0" olur. Bundan sonra E'nin çıkan kenarında "1" olur.

b4	b3	Açıklama
1	0	CA2 (CB2) ucunu "0" Yap Mikroişlemci kontrol yazmaç b3="0" yazdığında CA2 (CB2) "0" olur.
1	1	CA2 (CB2) ucunu "1" Yap Mikroişlemci kontrol yazmaç b3="1" yazdığında CA2 (CB2) "1" olur.

CA1 (CB1) kontrol bitleri

b1 (kenar)	b0 (örtme)	CA1 ucu (CB1 ucu) (kenar)	PIA'nın IRQA(B) kesme ucunun durumu
0	0	düşen	"1" örtülmüş
0	1	düşen	"0" CPU'ya kesme
1	0	çıkan	"1" örtülmüş
1	1	çıkan	"0" CPU'ya kesme

Not : CA1 (CB1) aktif geçişi geldiğinde kesme örtülmüş ise, mikroişlemci tarafından b0'in "1" yapılmasıyla IRQA(B) kesmesi oluşur.

b5="0", CA2 (CB2) kontrol uçları giriş olarak koşullanmış
DİKKAT: CA2 ile CB2 giriş fonksiyonları aynıdır.

b3 (örtme)	CA2 (CB2) Kesme İsteğine izin / örtme Açıklama
0	CA2 (CB2) aktif geçişi ile mikroişlemciye gönderilecek IRQA(B) kesmesi örtülür. Not : CA2 (CB2) aktif geçişi geldiğinde kesme örtülmüş ise, mikroişlemci tarafından b3'ün "1" yapılmasıyla IRQA(B) kesmesi oluşur.
1	CA2 (CB2) aktif geçişi ile mikroişlemciye gönderilecek IRQA(B) kesmesine izin verilir.

b4 (kenar)	IRQA(B)2 Kesme bayrağının set edilmesi için CA2 (CB2) aktif geçişinin belirlenmesi	Açıklama
0	IRQA(B)2 kesme bayrağı CA2 (CB2) ucunun düşen kenarında "1" olur.	
1	IRQA(B)2 kesme bayrağı CA2 (CB2) ucunun çıkan kenarında "1" olur.	

17.1.1. 6821 PIA 'nın Programlanması

Veri yönü yazmacı kontrol yazmacın 2.biti "0" yapılarak adreslenir. Tümüleşik devrenin reset donanım ucu bütün iç yazmaçları sıfırladığı için ana programın başlangıcında bu işlem gereksizdir. Ancak daha sonra port uçlarının yönünün değiştirilmesi durumunda gereklidir. Aşağıda 6821 PIA paralel G/Ç tümleşik devresinin değişik çalışma şekilleri için programlanması için örnek program parçaları verilmiştir.

```

LDAA #0           ;Kontrol yazmacının temizlenmesi için kontrol kelimesinin
STAA PIACR        ;PIA kontrol yazmacına yazılması
veya
LDAA PIACR        ;Kontrol yazmacındaki kontrol kelimesinin okunması
AND #11111011B   ;veri yönü yazmacının seçilmesi için yalnız 2.biti "0" yapılır
STAA PIACR        ;ve yeniden kontrol yazmaca yazılır.

```

Giriş/çıkış uçlarının yönünü belirleyen değerler (çıkış için "1" ve giriş için "0") veri yönü yazmacına yüklenir.

```

LDAA #0           ;bütün uçları giriş yapmak için gerekli veri kelimesinin
STAA PIADDR       ;veri yönü yazmacına yazılması
veya
LDAA #$FF         ;bütün uçları çıkış yapmak için gerekli veri kelimesinin
STAA PIADDR       ;veri yönü yazmacına yazılması
veya
LDAA #$F0         ;Portun 4-7 uçlarını çıkış, 0-3 uçlarını giriş yapmak için
STAA PIDDR        ;veri kelimesinin veri yönü yazmacına yazılması

```

PIA 'nın çalışma mantığına uygun şekilde kontrol yazmacın koşullanması sağlanır ve kontrol yazmacın 2.biti "1" yapılarak daha sonraki çalışmalar için veri yazmacı adreslenir.

```

LDAA #0           ;Kontrol yazmacının temizlenmesi için kontrol kelimesinin
STAA PIACRA       ;PIA Port A Kontrol yazmacına yazılması
STAA PIADDRA      ;A portunun bütün uçlarını giriş yapmak için gerekli veri
                  ; kelimesinin veri yönü yazmacına yazılması
LDAA #00000110B   ;CA1 ve CA2 kontrol ucu çıkan kenar giriş, kesme örtülmüş ve
                  ; b2=1 port A veri okumaya hazır için kontrol kelimesinin
STAA PIACRA       ;PIA Port A Kontrol yazmacına yazılması

```

The diagram illustrates the internal architecture of a serial interface system, showing the flow of data and control signals between various components.

Inputs and Outputs:

- Inputs:** TxC, E, R/W, CS0, CS1, $\overline{CS2}$, RS, D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, Rx C, RxD.
- Outputs:** Tx D, \overline{CTS} , \overline{IRQ} , \overline{DCD} , \overline{RTS} .

Internal Components and Connections:

- Yonga Seçim ve Kontrol:** Receives TxC, E, R/W, CS0, CS1, $\overline{CS2}$, and RS. It controls the Veri Gönderme Yazmacı, Veri Alma Yazmacı, and Veri Yolu Tamponu.
- Saat Üreteci (Top):** Receives TxC and provides a clock signal to the Veri Gönderme Yazmacı and the top Ötelemeli Kaydedici.
- Veri Gönderme Yazmacı:** Receives data from the Veri Yolu Tamponu and the top Ötelemeli Kaydedici. It outputs Tx D to the Veri Gönderme Yazmacı.
- Veri Alma Yazmacı:** Receives data from the Veri Yolu Tamponu and the bottom Ötelemeli Kaydedici. It outputs Rx D to the Veri Alma Yazmacı.
- Veri Yolu Tamponu:** Receives data from the Veri Gönderme Yazmacı and the Veri Alma Yazmacı. It outputs data to the Veri Yolu Tamponu.
- Gönderme Kontrol:** Receives signals from the Veri Gönderme Yazmacı and the top Ötelemeli Kaydedici. It outputs \overline{CTS} .
- Alma Kontrol:** Receives signals from the Veri Alma Yazmacı and the bottom Ötelemeli Kaydedici. It outputs \overline{RTS} .
- Ötelemeli Kaydedici (Top):** Receives data from the Veri Gönderme Yazmacı and the top Saat Üreteci. It outputs Tx D.
- Ötelemeli Kaydedici (Bottom):** Receives data from the Veri Alma Yazmacı and the bottom Saat Üreteci. It outputs Rx D.
- Kesme Devresi:** Receives signals from the Veri Gönderme Yazmacı and the Veri Alma Yazmacı. It outputs \overline{IRQ} .
- Saat Üreteci (Bottom):** Receives Rx C and provides a clock signal to the Veri Alma Yazmacı and the bottom Ötelemeli Kaydedici.
- Uygunluk Devresi:** Receives Rx D and provides a signal to the bottom Saat Üreteci.

Şekil 17-3 6850 ACIA tümleşik devresinin blok diyagramı

Tablo 17-3 6850 programlama tablosu

6850 ACIA Asenkron Seri Giriş/Çıkış Arabirimi

İç Yazmaç Seçimi

RS	R/W	YAZMAÇ
0	0	Kontrol Yazmaç (CR)
0	1	Durum Yazmacı (SR)
1	0	Veri Gönderme Yazmacı
1	1	Veri Alma Yazmacı

Alıcı kesmesine İzin	
b7	Açıklama
0	Alma modunda kesmenin örtülmesi.
1	Alma modunda kesmeye izin ver.

Alma ve gönderme saat bölme oranı ve Ana reset		
b1	b0	Açıklama (Tx, Rx)
0	0	÷ 1
0	1	÷ 16
1	0	÷ 64
1	1	Ana Reset

Kontrol Yazmaç (CR)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
RIE	MODEM kontrol		Seri Veri Biçimi			Saat ve reset	

Gönderme kontrol bitleri		
b6	b5	Açıklama
0	0	RTS="0" ve gönderme kesmesi örtülür.
0	1	RTS="0" ve gönderme kesmesine izin verilir
1	0	RTS="1" ve gönderme kesmesi örtülür.
1	1	RTS="0", gönderme kınılır ve gönderme kesmesi örtülür.

Kelime uzunluğu, eşlik ve dur bit sayısı :					
b4	b3	b2	Kelime uzunluğu	Eşlik	Dur
0	0	0	7	çift	2
0	0	1	7	tek	2
0	1	0	7	çift	1
0	1	1	7	tek	1
1	0	0	8	-	2
1	0	1	8	-	1
1	1	0	8	çift	1
1	1	1	8	tek	1

Kesme İsteği :
Kesme isteği biti ACIA IRQ çıkışının tümleyenidir.

Göndermeyi temizle :
MODEM ile iletişim yapılırken mikroişlemci tarafından kullanılan CTS girişinin durumunu yansıtır.

Veri taşıyıcı algılandı :
b2 Açıklama
0 taşıyıcının olduğunu gösterir
1 taşıyıcının olmadığını gösterir
1. DCD girişinin çıkan kenarında b2=1 olur ve kesme üretir (b7=1), (IRQ=0).
2. Durum yazmacı ve veri alma yazmacının okunması veya ana reset işlemi ile b2=0 ve b7=0 olur.

Veri Alma Yazmacı DOLU :
b0 Açıklama
0 Yazmaç BOŞ !
1 Yazmaç DOLU ! Veri transfer ediliyor ve (PE, OVRN, FE) durum bitleri set ediliyor.
Not1. E'nin düşen kenarındaki veri okuma komutu veya ana reset işlemi ile b0=0 olur.
Not2. DCD girişi "1" olduğunda b0=0 olur. Bu durumda alıcı resetlenmelidir.

Durum Yazmacı (SR)

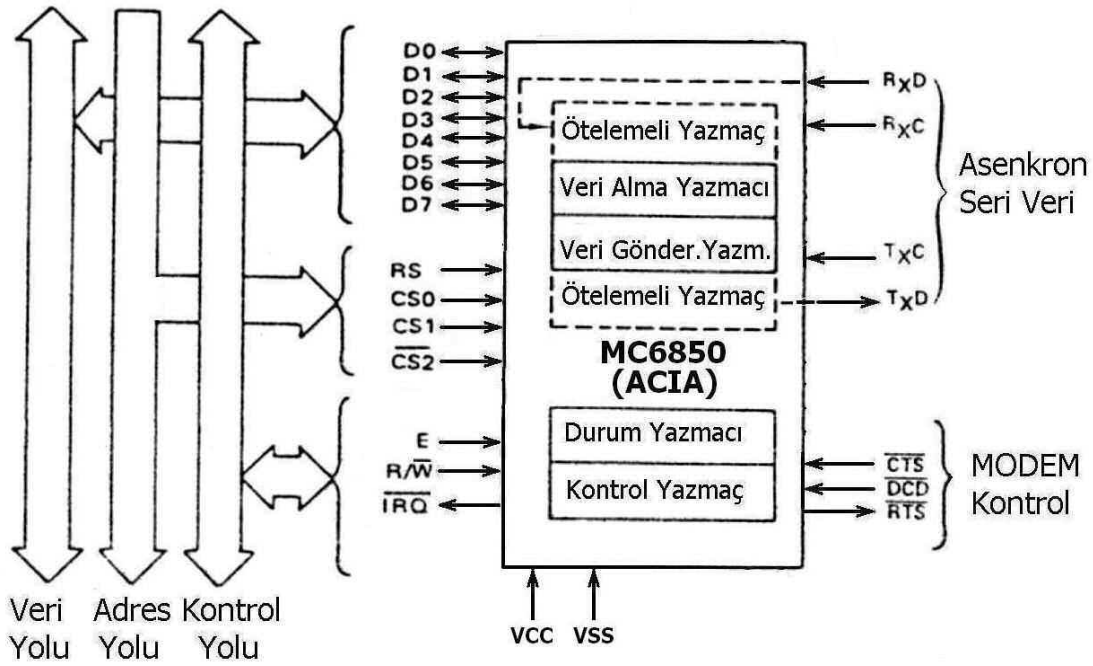
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
IRQ	PE	OVRN	FE	CTS	DCD	TxDRE	RxDRE

Eşlik hatası (PE)
b6=1 Alınan veride eşlik bitinin hatalı olduğunu gösterir. Eşlik yok seçimi yapıldıysa eşlik hata biti yasaklanır.
Not : Eşlik hata durum biti, ACIA iç alıcı veri transferi yapılırken güncellenir.

Aşırı çalışma hatası (OVRN)
b5=1 Bir veya daha fazla karakter alındığını fakat veri alma yazmacının düzenli, sıralı olarak okunmadığını gösterir.
Not : Eğer aşırı çalışma durumu yoksa E'nin düşen kenarında veri okuma komutu ile b5=1 ve b0=1 olur. E'nin bir sonraki düşen kenarında veri okuma komutu ile b5=0 ve b0=0 olur.

Çerçeve hatası (FE)
b4=1 Alınan veride birinci dur bitinin olmadığını, uygunluk hatasını, hatalı iletişimi veya kırılma durumunu gösterir.
Not : Yukarıdaki durumlarda iç veri alma işareti ile b4=1 olur ve bir sonraki iç veri alma işareti ile durumlar düzeltilerek b4=0 yapılır.

Veri Gönderme Yazmacı BOŞ (b1)
b1 Açıklama
0 Yazmaç DOLU !
1 Yazmaç BOŞ !
Not1. ACIA iç veri gönderme işareti ile b1=1 olur.
Not2. E ucunun düşen kenarında veri yazma komutu ile b1=0 olur.
Not3. CTS girişinin "1" olması ile b1=0 olur.



Şekil 17-4 6850 ACIA'nın mikroişlemciye bağlanması

17.2.1. 6850 ACIA 'nın Programlanması

Tümleşik devrenin resetlenmesi için donanım ucu yoktur. Kontrol yazmacının b0-b1 bitleri hem ana reset işlemi, hem de RxC ve TxC saat girişlerinden uygulanan işaretlerin bölünerek kullanılmasını sağlar. Kontrol yazmacının sonraki b2-b4 bitleri alınan/gönderilen asenkron seri veri biçimini belirlemek için kullanılır. b5-b6 bitleri tümleşik devrenin MODEM ile bağlantısında RTS ucu ve gönderme kesmesinin denetimi için kullanılır. b7 biti ise alma kesmesinin denetimi için kullanılır.

Durum yazmacının b0-b1 bitleri veri alma ve gönderme yazmaçları için durum bilgisini, b2-b3 bitleri MODEM'den gelen DCD ve CTS uçlarının durumunu, b4-b6 bitleri FE, OVRN, PE hata durumlarını, b7 ise IRQ kesme ucunun durumunu belirtir.

Örnek Pr. 17-1 6850 ACIA kullanarak "A" karakterinin gönderilmesini sağlayan bir alt program tasarlayınız.

Çözüm:

```

ACIACR: EQU 08000H ;Veri gönderme ve Kontrol yazmacının adresi
ACIADR: EQU 08001H ;Veri alma ve Durum yazmacının adresi
ORG 0C700H ;Programın başlangıç adresi
AGON1: LDAA #03H ;Ana reset için kontrol kelimesi
      STAA ACIACR ;Kontrol yazmacı yazılır.
      LDAA #85H ;Asenkron veri biçimi 1/16 saat, 7-bit kelime, tek eşlik, 2 dur biti
      STAA ACIACR ;RTS=0 ve TIE yasak, RIE=1 IRQ'ya izin için kontrol kelimesi
      LDAB #41H ;"A" karakterinin göndermek üzere B aküm. yükle
      BSR GONDER ;Seri veri gönderme altprogramını çağır.
      RTS ;Ana programa geri dön
GONDER: PSHA ;Alt programda bozulan A aküm. korunur
KONT: LDAA ACIACR ;Durum yazmacını oku
      ANDA #02H ;Durum yazmacının TDRE biti Z sıfır bayrağında
      BEQ KONT ;TDRE="0" ise kontrole devam et
      STAB ACIADR ;TDRE="1" ise yazmaç boş veriyi veri gönd. yazmacına yaz
      PULA ;Bozulan A aküm. düzelt
      RTS ;Çağrılan programa geri dön.
ORG 0FFFEH ;Vektörlerin başlangıç adresleri
DWM BASLA ;Reset vektörü
END ;Ana Programın sonu

```

Örnek Pr. 17-2 6850 ACIA kullanarak kesme kullanara seri veri alınmasını sağlayan bir kesme servis programı tasarlayınız.

Çözüm:

```

ACIACR: EQU 08000H ;Veri gönderme ve Kontrol yazmacının adresi
ACIADR: EQU 08001H ;Veri alma ve Durum yazmacının adresi
HATA: EQU 0D000H ;Hata programının başlangıç adresi
ALBIL: EQU 20H ;Alınan verinin saklama adresi
BASLA: .... ;başlangıçta yapılacak işlemler.
        .... ;
        CLI ;örtülebilir kesme isteğine izin
ANA: .... ;ana programda yapılacak işlemler.
AGON1: LDAA #03H ;Ana reset için kontrol kelimesi
        STAA ACIACR ;Kontrol yazmacı yazılır.
        LDAA #85H ;Asenkron veri biçimi 1/16 saat, 7-bit kelime, tek eşlik, 2 dur biti
        STAA ACIACR ;RTS=0 ve TIE yasak, RIE=1 IRQ'ya izin için kontrol kelimesi
KBEK: BRA KBEK ;Donanım kesmesi beklemek için bekleme çevrimi

```

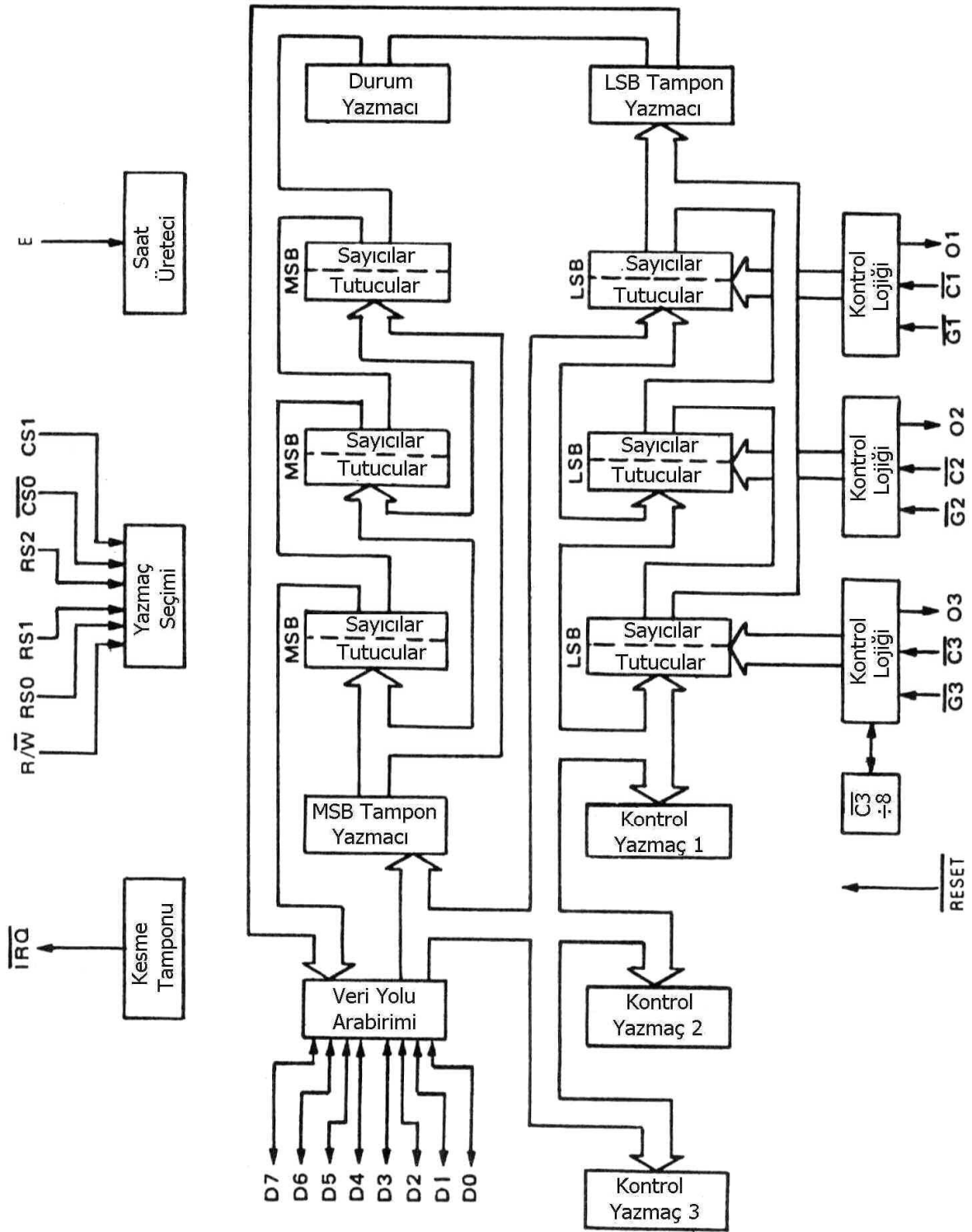
;ACIA kullanılarak seri veri almak için Kesme Hizmet Programı.

```

ALMAKH: LDAA ACIACR ;Durum yazmacını oku
        ANDA #70H ;PE, OVRN, FE hata bitleri=?
        BEQ BILGAL ;hata yoksa seri veriyi almak için BILGAL'a git
        JSR HATA ;hata varsa HATA altprogramına git
        RTI ;kesme servis programından ana programa geri dön
BILGAL: LDAA ACIADR ;veri alma yazmacını oku
        STAA ALBIL ;ALBIL adresinde sakla
        RTI ;kesme servis programından ana programa geri dön
;Vektör Adresleri
DWM ALMAKH ;IRQ Örtülebilir Kesme Servis Program Adresi
DWM BASLA ;SWI Yazılım İle Kesme Servis Program Adresi
DWM BASLA ;NMI Örtülemez Kesme Servis Program Adresi
DWM BASLA ;RES Reset, Mikroişlemciyi Yeniden Başlatma Adresi
END

```


17.3. Sayıcı / Zamanlayıcı G/Ç Birimi



Şekil 17-5 6840 PTM tümleşik devresinin blok diyagramı