

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Analog bir İya. Mikro. ve Bilg. Öze. İzli.

Yüksek Lisans Tezi

Salih Mahan

1995

51534
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANALOG BİR İŞARETİN
MİKRODENETLEYİCİ VE BİLGİSAYAR
ÜZERİNDEN İZLENMESİ

Elek. Müh. Salih Mahan

F.B.E. Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalında
hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI : Y.Doç.Dr. Gülderen YILDIRMAZ

İSTANBUL, 1995

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
KÜTÜPHANE VE DOKÜMANTASYON
DAİRE BAŞKANLIĞI

Yer No (DDC) : R 152
256

Kayıt No : 52670

Geldiği Yer : F.B. Enstitüsü

Tarih : 3.10.1996

Fiyat : 70 Bin

Fatura No :

Ayniyat No : 1/7

Ek :

Y. T. D.

KÜTÜPHANE DOK. DAİ. BAŞKANLIĞI



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

14, 41

ANALOG BİR İŞARETİN
MİKRODENETLEYİCİ VE BİLGİSAYAR
ÜZERİNDEN İZLENMESİ

Elek. Müh. Salih Mahan

F.B.E. Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalında
hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI : Y.Doç.Dr. Gülderen YILDIRMAZ

Y.T.O.
KÜTÜPHANE DOK. DAL. BAŞKANLIĞI

İSTANBUL, 1995

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GENEL GİRİŞ.....	1
1.1 Tezde Kullanılan Sistem	2
2. ASENKRON HABERLEŞME.....	3
3. 8031 MİKRODENETLEYİCİSİ	4
3.1. 8031'in Dış Program Belleğine Bağlanması	7
3.2. 8031'in Seri Haberleşme Yapısı.....	8
3.2.1. SBUF Kaydedicisi	9
3.2.2. SCON Özel İşlev Kaydedicisi	9
3.2.3. Çalışma Modları	10
3.2.4. Veri Hızının Üretilmesi	11
4. PC VE RS-232 STANDARDI.....	14
4.1. RS-232 Gerilimleri	15
4.2. RS-232 Sinyalleri	16
4.3. RS-232 Kontrol Bağlantıları.....	19
4.4. RS-232'nin Yazılımla Ayarlanması	19
4.5. INT 14H: Haberleşme Giriş/Çıkış Kesmesi	20
5. MİKRODENETLEYİCİ, RS-232 BAĞLANTISI.....	22
6. DENEY DEVRESİNİN İNCELENMESİ	24
6.1 Devrenin Çalışması	24
6.2 LM331 Gerilim-Frekans Dönüştürücüsü	27
6.3 8031'in Programı.....	29
6.4 Bilgisayar Programı	32
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	39
KAYNAKLAR.....	41
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Asenkron Haberleşme Çerçevesi.....	3
Şekil 3.1 Intel 8031 Mikrodenetleyicisinin İç Yapısı.....	4
Şekil 3.2 8031'in Bacak Bağlantıları.....	5
Şekil 3.3 8031'e Dış Program Belleğinin Bağlanması.....	8
Şekil 3.4 8031'in Seri Haberleşme Yapısı.....	8
Şekil 3.5 SCON Kaydedicisi.....	9
Şekil 3.6 SMOD Kaydedicisi.....	10
Şekil 3.7 Ötelemeli Yazıcı Modunda Haberleşme.....	11
Şekil 4.1 RS-232'nin Çalışma Gerilimi Sınırları.....	15
Şekil 4.2 RS-232'nin Ortak Toprak Bağlantısı.....	16
Şekil 4.3 25 Uçlu RS-232 Standardının Bağlantıları.....	16
Şekil 4.4 9 Uçlu RS-232.....	18
Şekil 4.5 9 Uçlu RS-232'den 25 Uçlu RS-232'ye Bağlantı.....	18
Şekil 4.6 Kontrol Hatlarının Kullanılmadığı Bir Bağlantı Şekli.....	19
Şekil 5.1 MC145406'nın Mikrodenetleyiciye Bağlanması.....	22
Şekil 5.2 Maxim MAX232'nin Mikrodenetleyiciye Bağlanması.....	23
Şekil 5.3 RS-232 Kontrol Hatlarının +12V'a çekilmesi.....	23
Şekil 6.1 Deney Devresi.....	26
Şekil 6.2 Gerilim-frekans Dönüştürücüsü.....	27

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 8031'in Bağlantıları ve İşlevleri.....	4
Tablo 3.2 SCON Seri Şartlandırma Kaydedicisinin İşlevleri.....	8
Tablo 3.3 Kristal Frekansı ve Yeniden Yükleme Değerine Göre Veri Hızının Değişimi.....	11
Tablo 4.1 25 Uçlu RS-232 Standardının Bağlantıları.....	15
Tablo 4.2 RS-232'nin Ayarlanmasında Kullanılan Bitler.....	20
Tablo 4.3 RS-232'nin Hat Kontrol ve Modem Durumu.....	21

KISALTMALAR LİSTESİ

BASIC	Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code
CPU	Central Processing Unit
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory
FORTTRAN	Formula Translation
I / O	Input / Output
IBM	International Business Machines
PC	Personal Computer
ROM	Read Only Memory
RS-232	Recommended Standard 232
TTL	Transistor Transistor Logic

TEŞEKKÜR

Bu tezi hazırlamamda emeği geçen tüm hoca ve arkadaşlarıma ve özellikle, kaynak temin etmemde yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşım Tufan Beyatlı'ya ve birçok konuda beni aydınlatan Y.Doç.Dr. Gülderen Yıldırım'a teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

Bu tezde, INTEL 8031 mikrodnetleyicisi ve bilgisayar arsında nasıl haberleşme sağlanabileceğı anlatılmaktadır.

İlk önce asenkron haberleşmenin ne olduğı ve mikrodnetleyicinin hangi şekli kullandığı açıklanmaktadır. Ardından mikrodnetleyicinin seri haberleşme yapısı ve veri hızının nasıl üretildiğı gösterilmektedir.

Bilgisayar farklı haberleşme gerilimleri kullandığından, mikrodnetleyiciye doğrudan bağlantı yapılamaz. Bunun bir arabirim entegresi ile nasıl giderildiğı anlatılmaktadır.

Bilgisayarın RS-232 portu, haberleşme ve kontrol hatlarından oluşur. Bu kontrol hatlarının veri aktarımını engellememesi için ne yapılacağı gösterilmektedir.

Son olarak da yapılan deney devresinin elemanları ve bağlantıları açıklanmaktadır. Bu devrede mikrodnetleyici, bir gerilim-frekans dönüştürücüsü aracılığıyla gerilim ölçüp, değeri, seri haberleşme ile bilgisayara göndermektedir.

Bir yol-seçici sayesinde ölçme hatlarının nasıl artırılıp birkaç gerilim-frekans dönüştürücüsünden okuma yapıldığı da gösterilmektedir.

Mikrodnetleyici ve Bilgisayarın program satırları tek tek açıklanmaktadır.

ABSTRACT

This Thesis explains how a communication between a INTEL 8031 microcontroller and a computer can be made.

First, asynchronous communication and which style the microcontroller uses is defined. After that the microcontroller's serial port and the production of the baud rate is explained.

Because the computer uses different communication voltages, a direct connection to the microcontroller can not be made. It is shown how we can do this with an interface.

The computer's RS-232 port consists of communication and control lines. It is explained what must be done so that the data transfer is not hindered.

Last, the experiment circuit's devices and connections are explained. In this circuit the microcontroller measures a voltage via a voltage to frequency converter and sends the value to the computer with serial communication.

It is also shown how a multiplexer can be used to expand the measurement lines and read from more than one voltage to frequency converter.

The microcontroller's and the computer's programs are explained in detail.

1. GENEL GİRİŞ

Günümüzde mikroişlemciler vazgeçilmez elemanlardır. Sayısal işlem veya hesap gerektiren yerlerde büyük kolaylık sağlarlar. Bilgisayarlar, mikroişlemci, bellek ve giriş-çıkış birimlerinden oluşur ve tek başına çalışabilen sistemlerdir. Bir mikrodenetleyici de bir bilgisayara benzemektedir. Tek farkı tüm birimlerin (işlemci, bellek, giriş-çıkış) aynı yonganın içinde olmasıdır. Böylece tek bir yonga (entegre) ile bir sistem yapılabilir.

Bu sistemler birbirinden bağımsız çalışabildikleri gibi birbirine bağlı olarak da çalışabilir. Örneğin sadece bir motoru kontrol eden bir sistem bağımsız çalışır. Fakat eğer motor kontrol sistemi başka sistemlerden onay veya bilgi beklerse bu sisteme artık bağımsız diyemeyiz.

Sistemler arasındaki bilgi alış-verişine haberleşme denir. Bu haberleşme iki sistem arasında olabileceği gibi, birçok sistem arasında da olabilir. Haberleşme şekli tüm sistemlerde aynı olmalıdır. Aksi taktirde bilgi alış-verişi sağlıklı yapılamaz. Örneğin haberleşme hızı alıcı ve vericide aynı değilse, bilgiler bozulacaktır. Sistemlerin haberleşme yapıları farklı ise, bunlar birbirine uyacak şekilde dönüştürülmelidir. Haberleşme, tek hatlı olabileceği gibi çok hatlı da olabilir. Tek hatlı haberleşmenin en önemli sakıncası, aynı anda sadece tek yönde bir bilgi akışının mümkün olmasıdır. Avantajı ise, bir tane kablunun kullanılmasıdır. Bu genelde pasif ve aktif sistemler arasındaki haberleşmede kullanılır. Örneğin motorun sıcaklığının ölçülmesi gibi. Burada sadece veri alınır. Eğer sistemler aktif ise, tek hat yeterli olmayacaktır. Veri alma hattına ek olarak veri gönderme ve kontrol hatları konmalıdır.

Tüm bunların yanında gürültüye de dikkat edilmelidir. Haberleşmeyi etkilememelidir. Daha önce de değindiğimiz gibi, eğer sistemler farklı haberleşme şekilleri kullanırsa bunlar dönüştürülmelidir. Genelde gürültüden daha fazla etkilenen dönüştürülür.

1.1 Tezde Kullanılan Sistem

Bu tezde, biri Intel 8031 mikrodnetleyicisi diğeri de IBM PC olmak üzere, iki sistem arasındaki haberleşmenin nasıl yapılacağı anlatılmaktadır.

Mikrodnetleyici, bilgisayardan gelen komutlarla belirli bir hat seçip ölçüm yapar ve sonucu tekrar bilgisayara geri gönderir. Dolayısıyla sistemler birbirlerine bağımlı olarak çalışır.

Haberleşme asenkron olarak seçilmiştir. Fakat sistemler farklı haberleşme gerilimleri kullandıklarından bunlar dönüştürülmelidir. Ayrıca bilgisayar tarafında veri alma ve göndermenin dışında başka hatlar da vardır. Bu kontrol hatlarına da dikkat edilmelidir.

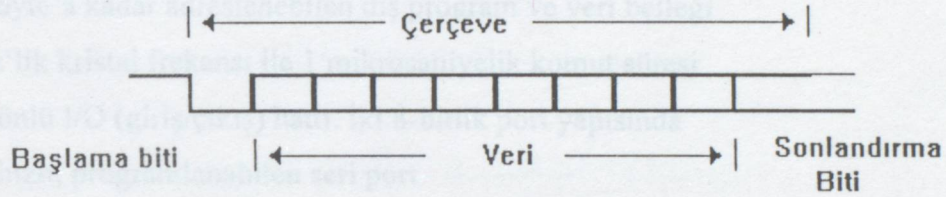
Mikrodnetleyici ve bilgisayar hem veri alır hemde gönderir. Bunda dolayı çift hat kullanılmıştır. Bir tanesi veri almak için, diğeri de veri göndermek için.

Bilgisayarın kullandığı haberleşme gerilimi gürültülerden daha az etkilendiği için dönüştürme işlemi, mikrodnetleyiciye yakın yapılmaktadır. Böylece hat olabildiği kadar gürültülerden korunmuş olur.

Mikrodnetleyiciye bağılı bir yol-seçici (multiplexer) ölçebileceğimiz gerilimleri artırmaktadır. Bilgisayardan gelen yol seçme komutu ile de istenen hat ölçülür.

2. ASENKRON HABERLEŞME

Bir asenkron haberleşme sisteminde, karakterler arka arkaya çerçeveler ile gönderilir ve alıcı-verici arasında zamanlama sinyali yoktur. Her karakterin başında, veri haberleşmesinin başladığını belirten bir başlama biti vardır. Başlama biti gönderildikten sonra verici, karakterin kendi bitlerini (veri bitlerini) gönderir. Bu 7 veya 8 bit olabilir. Son olarak da, veri akışının bittiğini gösteren sonlandırma biti ile tamamlanır (Schweber, 1988).



Şekil 2.1 Asenkron Haberleşme Çerçevesi

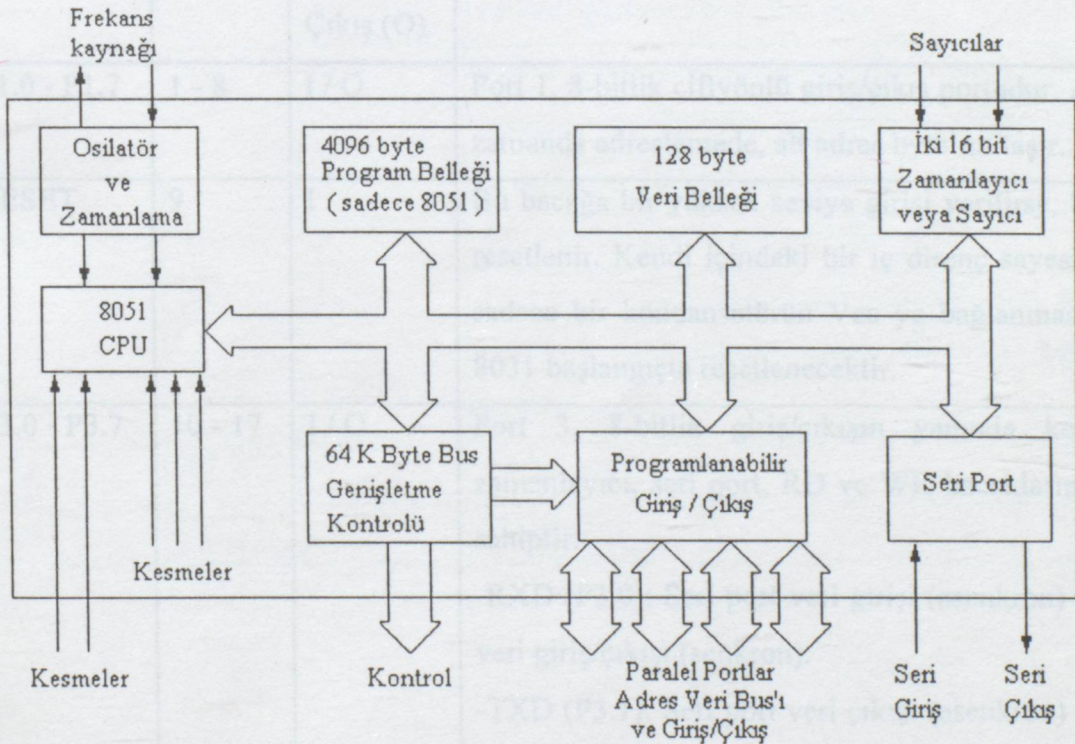
Bir asenkron haberleşme sisteminde, karakterler arasındaki sürenin belli bir değeri yoktur. Kısa olabileceği gibi (başka bir karakter varsa), uzun da olabilir (hiçbir karakter yoksa). Asenkron, tam anlamıyla başlama-bitirme şeklinde bir haberleşmedir ve verinin sürekli olmadığı yerlerde kullanılır. Alıcı ve vericideki haberleşme hızları aynı olmalıdır. Eğer çok büyük farklar varsa, bir bit, iki bit olarak algılanabilir.

Haberleşme hızları 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 baud (bit/saniye) olarak standartlaşmıştır ve genelde bunların dışına çıkmaz (Schweber, 1988). Fakat çok yüksek hızlara ihtiyaç varsa, üst standart hız aşılabılır.

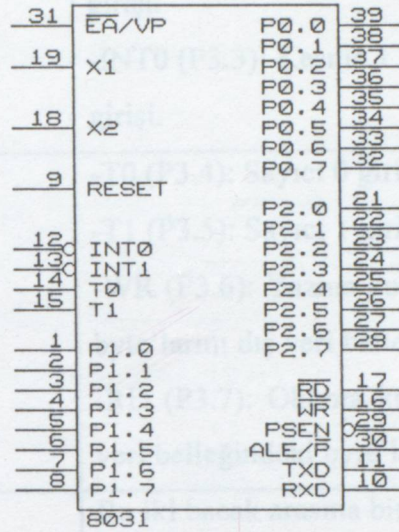
3. 8031 MİKRODENETLEYİCİSİ

8031, 8 bitlik tek yonga mikrodnetleyicisi ve 8051 ailesinin ROM'suz (program belleği yok) üyesidir. Bu denetleyici 3.5-12 MHz arasında çalışabilir ve aşağıdaki özelliklere sahiptir (Intel, 1991):

- tek 5 volt besleme gerilimi
- yonga üzerinde 128 byte veri belleği
- 4 register (kaydedici) takımı
- yazılımla belirlenebilen 128 tane bayrak
- 64 Kilobyte'a kadar adreslenebilen dış program ve veri belleği
- 12 MHz'lik kristal frekansı ile 1 mikrosaniyelik komut süresi
- 16 çiftyönlü I/O (giriş/çıkış) hattı. İki 8-bitlik port yapısında
- yüksek hızlı, programlanabilen seri port
- iki tane çok modlu 16-bit zamanlayıcı/sayıcı
- doğrudan byte ve bit adreslemesi



Şekil 3.1 Intel 8031 Mikrodnetleyicisinin İç Yapısı



Şekil 3.2 8031'in Bacak Bağlantıları

Tablo 3.1 8031'in Bağlantıları ve İşlevleri

Sembol	Bacak	Giriş (I) Çıkış (O)	İşlevi
P1.0 - P1.7	1 - 8	I / O	Port 1, 8-bitlik çift yönlü giriş/çıkış portudur. Aynı zamanda adreslemede, alt adres byte'ını taşır.
RESET	9	I	Bu bacağa bir yüksek seviye girişi verilirse, 8031 resetlenir. Kendi içindeki bir iç direnç sayesinde, sadece bir kondansatörün Vcc ye bağlanmasıyla, 8031 başlangıçta resetlenecektir.
P3.0 - P3.7	10 - 17	I / O	Port 3, 8-bitlik giriş/çıkışın yanında kesme, zamanlayıcı, seri port, RD ve WR bacaklarına da sahiptir. -RXD (P3.0): Seri port veri girişi (asen kron) veya veri giriş/çıkışı (sen kron). -TXD (P3.1): Seri port veri çıkışı (asen kron) veya zamanlama sinyali (sen kron). -INT0 (P3.2): Kesme 0 girişi veya sayıcı 0 kontrol

			girişi. -INT0 (P3.3): Kesme 1 girişi veya sayıcı 1 kontrol girişi.
			-T0 (P3.4): Sayıcı 0 girişi. -T1 (P3.5): Sayıcı 1 girişi. -WR (P3.6): Yazma kontrol sinyali. Port 0'ın veri byte'larını dış veri belleğine yazar. -RD (P3.7): Okuma kontrol sinyali. Port 0'a dış veri belleğindeki byte'ları yazar.
X1	19		Bu iki bacak arasına bir kristal bağlanır.
X2	18		
P2.1 - P2.7	21 - 28	I / O	Port 2, 8-bitlik giriş/çıkışın yanında yüksek adres byte'ını dış belleğe gönderir.
PSEN	29	O	Program saklama onay çıkışı, dış program belleğini, bus'a bağlayan kontrol sinyalidir. Her 6 osilatör periyodunda aktif olur.
ALE	30	O	Adres tutma onay çıkışı, normal işlem sırasında adresin, dış bellekte tutulmasını sağlar. Her 6 osilatör periyodunda aktif olur.
EA	31	I	8031'de her zaman sıfıra çekilir.
P0.0 - P0.7	39 - 32	I / O	Port 0, 8-bitlik giriş/çıkışın yanında, özel bir yol çoklama ile, düşük adres ve veri bus'ının bağlantısıdır.
Vcc	40		+5 V besleme girişi
Vss	20		toprak (0)

3.1. 8031'in Dış Program Belleğine Bağlanması

8031 mikrodnetleyicisinin iç program belleği yoktur. Bundan dolayı tüm program bir dış bellekte bulunur. Bu bellek bir EPROM veya EEPROM olabilir. 8031 dış program belleğine erişebilmek için PORT 0 ve PORT 2'nin yanında EA, PSEN ve ALE kontrol sinyallerini kullanır. Mikrodnetleyici sisteminde program belleğinin kullanılması 6 temel unsur ile belirlenir (Intel, 1991):

EA: İç veri belleğinin kullanılıp kullanılmayacağını seçer. Eğer 1 olursa program, iç bellekten başlar ve dış bellekte devam eder. 0 olursa sadece dış bellek kullanılır. 8031'in iç belleği olmadığından, EA her zaman 0 olmalı.

PSEN: Program saklama onay çıkışıdır ve dış program belleğindeki verinin bus'a çıkmasına izin verir. Her 6 osilatör periyodunda aktif olur.

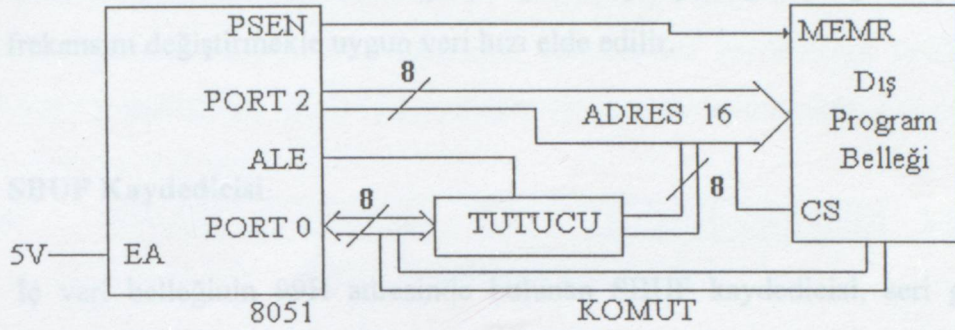
CS: Birden fazla dış belleğin olması durumunda istenilen belleğin seçilmesinde yardımcı olur. Sadece bir tane bellek varsa 0'a çekilir.

ALE: PORT 0 hem veri bus'ı için hemde adres bilgisinin alt 8 biti için kullanılır. Bundan dolayı PORT 0 bir tutucu aracılığı ile belleğe bağlanır. ALE, tutucunun bilgiyi tut sinyalidir ve gerekli olan zamanlamayı oluşturur.

Veri Bus'ı: Verinin iletildiği yoldur. Doğrudan bellek ile PORT 0 arasına bağlanır.

Adres Bus'ı: İstenilen verinin bellekteki adresini gösterir. İki byte'tan oluşur ve alt byte için PORT 0, üst byte için ise PORT 2 kullanılır.

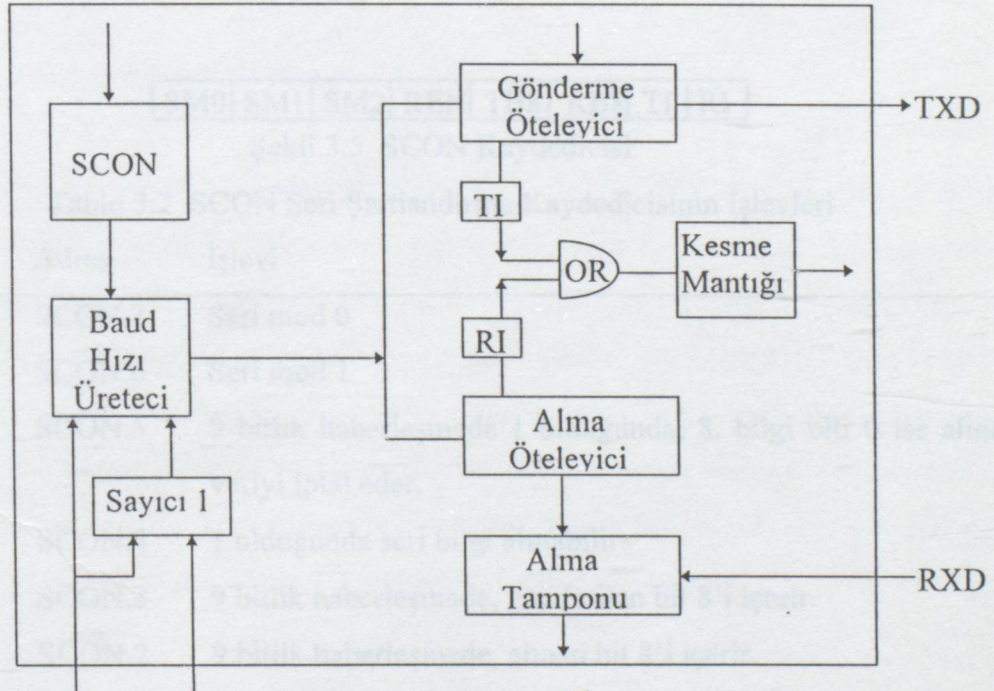
Program belleğinden komut almak iki aşamada gerçekleşir. İlk önce PORT 2 adres bilgisinin üst byte'ı ile, PORT 0 ise alt byte'ı ile yüklenir ve tutucu alt adres byte'ını tutacak şekilde bir ALE sinyali alır. Ardından PSEN sinyali, bellekteki verinin, veri bus'ına çıkmasına ve 8031 tarafından okunmasına izin verir.



Şekil 3.3 8031'e Dış Program Belleğinin Bağlanması

3.2. 8031'in Seri Haberleşme Yapısı

8031 mikrodeneleyicisinin gelişmiş bir seri haberleşme yapısı vardır. Veri doğrudan seri kapiya yazılım ile yazılır ve otomatik olarak donanım tarafından gönderilir. Gönderme ve alma işlemleri sırasında CPU işlemine ara vermez. 8031'de asenkron haberleşme kullanılır (Intel, 1991).



Şekil 3.4 8031'in Seri Haberleşme Yapısı

8031 'de veri hızı üretici T1 sayıcısıdır. Bu sayıcıya değişik değerler yazarak ve kristal frekansını değiştirmekle uygun veri hızı elde edilir.

3.2.1. SBUF Kaydedicisi

İç veri belleğinin 99H adresinde bulunan SBUF kaydedicisi, seri giriş/çıkış kapısının temel kaydedicisidir (Yıldırım, 1992). Seri bilgi göndermek için, SBUF kaydedicisine veri yazmak yeterlidir. Bundan sonraki işlemler donanım tarafından otomatik olarak gerçekleştirilir. Aynı şekilde, veri alırken de CPU işlemine ara vermez. Bilgi otomatik olarak alınır ve SBUF kaydedicisine yazılır. Burada tek dikkat edilecek nokta, yeni bilgi gelirse, eski bilginin bozulacağıdır.

3.2.2. SCON Özel İşlev Kaydedicisi

SCON, 98H adresli özel işlev kaydedicisidir. Bu kaydedici ile seri şartlandırmaların tümü kontrol edilir (Intel, 1991).

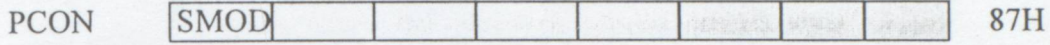
SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

Şekil 3.5 SCON Kaydedicisi

Tablo 3.2 SCON Seri Şartlandırma Kaydedicisinin İşlevleri

Sembol	Adres	İşlevi
SM0	SCON.7	Seri mod 0
SM1	SCON.6	Seri mod 1
SM2	SCON.5	9 bitlik haberleşmede 1 olduğunda, 8. bilgi biti 0 ise alınan veriyi iptal eder.
REN	SCON.4	1 olduğunda seri bilgi alınabilir.
TB8	SCON.3	9 bitlik haberleşmede, gönderilen bit 8'i içerir.
RB8	SCON.2	9 bitlik haberleşmede, alınan bit 8'i içerir.
TI	SCON 1	Veri gönderilince 1 olur. Tekrar 0 yapılmalıdır.
RI	SCON.0	Veri alınınca 1 olur. Tekrar 0 yapılmalıdır.

SCON kaydedicisinin tüm bitleri kullanıldığı için, SMOD biti ayrı bir kaydediciye yerleştirilmiştir. 87H adresinde bulunan bu kaydediciye PCON denir. SMOD biti 1 yapıldığında, MOD 1, 2 ve 3'deki veri hızı iki katına çıkar.



Şekil 3.6 SMOD Kaydedicisi

3.2.3. Çalışma Modları

8031 mikrodenetleyicisinde 3 tane asenkron haberleşme ve 1 tane de ötelemeli yazıcı modu vardır (Intel, 1991).

a) MOD 1: Ayarlanabilen Veri Hızı ve 8 Bitlik Veri

Bu seçenekte, seri portun haberleşme hızı ihtiyaca göre 122-62500 baud arasında ayarlanabilir. Veri hızı üretici olarak zamanlayıcı 1 (timer 1) kullanılır.

b) MOD 3: Ayarlanabilen Veri Hızı ve 9 Bitlik Veri

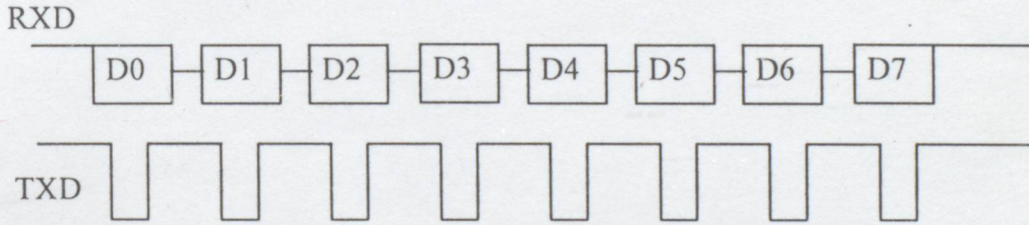
Burada da veri hızı üretici, zamanlayıcı 1 dir. MOD 1 den tek farkı 8 bitlik verinin yanında bir de parity bitinin kullanılmasıdır. Parity bitinin amacı haberleşmede, verinin doğru iletilip iletilmediğini kontrol etmektir. EVEN PARITY (çift parity) ve ODD PARITY (tek parity) olmak üzere iki türü vardır. EVEN PARITY'de 8 bitlik verideki 1'lerin sayısı çifttir. ODD PARITY'de ise 8 bitlik verideki 1'lerin sayısı tektir. Böylece iletim sırasında bir bit bozulursa, parity biti ile 1'lerin sayısı aynı olmayacak ve karşı taraf verinin doğru gelmediğini anlayacaktır. Parity biti, almaya ve göndermeye göre, SCON kaydedicisinin RB8 ve TB8 bitlerinden kontrol edilir.

c) MOD 2: Sabit Veri Hızı ve 9 Bitlik Veri

MOD 3 gibi çalışır. Tek farkı, ayarlanabilen hız yerine 187.5 veya 375 baud sabit veri hızı kullanmasıdır.

d) MOD 0: 8 Bit Ötelemeli Yazıcı

Burada, diğer modlardan farklı olarak, asenkron haberleşme yerine ötelemeli yazıcı kullanılır. Veri hızı sabittir. RXD ucu bitleri sırayla gönderip alırken, TXD ucu da gerekli olan zamanlama sinyalini verir. Gönderme işlemi tamamlanınca TI donanım tarafından 1 yapılır. Alma işlemini gerçekleştirmek için, REN 1 ve RI 0 yapılır ve tamamlanınca RI tekrar 1 olur.



Şekil 3.7 Ötelemeli Yazıcı Modunda Haberleşme

3.2.4. Veri Hızının Üretilmesi

8031 mikrodenetleyicisi veri hızını kendi içinde üretebilir. MOD'lara göre hızın ayarlanması aşağıda verilmiştir (Intel, 1991).

MOD 0'da veri hızı doğrudan saat sinyalinin 12'ye bölünmesiyle elde edilir. Kristal frekansına bağlı olarak hız da değişir.

MOD 2'de veri hızı aşağıdaki formül ile ayarlanır (Intel, 1991):

$$Verihızı = \frac{2^{SMOD} \times SAATSİNYALİ}{12 \times 2 \times 16} \quad \text{baud} \quad (3.1)$$

Burada da hız sadece kristal frekansına bağlıdır.

MOD 1 ve 3'de MOD 2'den farklı olarak bir de TH1 (zamanlayıcı 1 üst byte) kullanılır:

$$Verihızı = \frac{2^{SMOD} \times SAATSİNYALİ}{12 \times 2 \times 16 \times (256 - TH1)} \quad \text{baud} \quad (3.2)$$

Görüldüğü gibi her iki formülde de SMOD biti veri hızını iki katına çıkartır.

Tablo 3.3 Kristal Frekansı ve Yeniden Yükleme Değerine Göre Veri Hızının Değişimi

Kristal Frekansı (MHz)	Yeniden Yükleme	Veri Hızı (baud) SMOD=0	Veri Hızı (baud) SMOD=1
12.0	255 (FFH)	31250	62500
7.3728	255 (FFH)	19200	38400
7.3728	254 (FEH)	9600	19200
7.3728	192 (C0H)	300	600
11.0592	255 (FFH)	28800	57600
11.0592	253 (FDH)	9600	19200
6.0	114 (72H)	110	220
12.0	243 (F3H)	2403.8	4807.7
12.0	204 (CCH)	601	1202

4. PC VE RS-232 STANDARDI

Kullanışlı bir arabirim standardı en alt kademe detaylarını dahi açıklıkla tanımlamalıdır. Bunlar akım veya gerilim değerleri, işaretin şekli, arabirimin bir çok normal ve normal olmayan koşullardaki performansı olarak özetlenebilir. En çok kullanılan arabirim standartlarından biri olan RS-232 standardı Electronics Industry Association (EIA) tarafından yayınlanmıştır (Schweber, 1988).

Binary seri bilgi için oldukça fazla sayıda arabirim kullanılabilir. RS-232 ise bunlar içerisinde en yaygın olarak kullanılan standardır. Aşağıda RS-232 standardının bazı kullanım alanları verilmektedir:

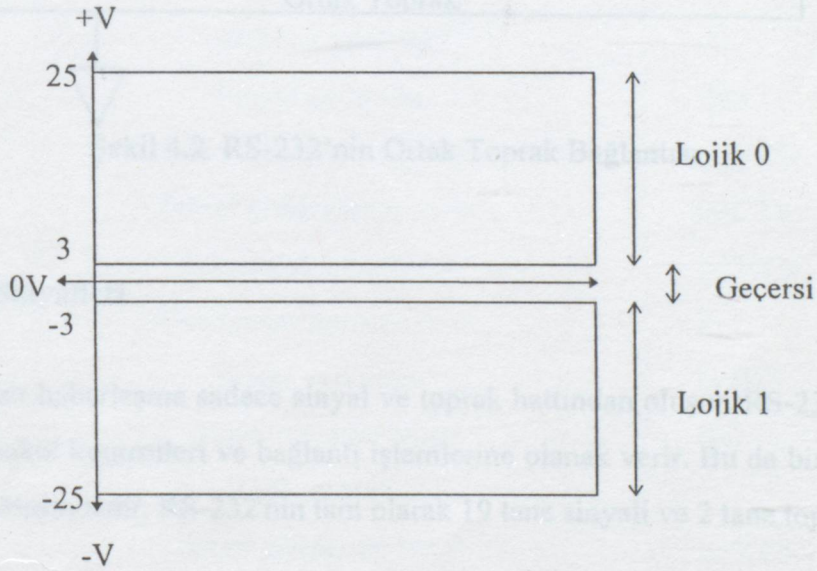
- Bilgisayar ekranı ve klavyenin bilgisayar ile bağlantısı.
- Bilgisayarın yazıcıya bilgi göndermesi.
- Bar code okuyucusunun bilgisayara bilgi göndermesi.
- Bir bilgisayar ile yakındaki bir haberleşme kutusunun bağlantısı. Bu haberleşme kutusu farklı metodlar kullanarak daha uzaktaki ikinci bir RS-232 ile bağlantı yapılmış bir terminale, yine bir haberleşme kutusu kullanarak bağlanmaktadır.

Birçok uygulama için RS-232 arabirimi oldukça iyi bir seçimdir. Doğru kullanıldığı takdirde düşük fiyat ile çok iyi bir performans göstermektedir. Ancak yüksek hız (20 kbaud dan daha yüksek) ve uzun mesafe gerektiren uygulamalarda yeterli olamamaktadır.

4.1. RS-232 Gerilimleri

Digital bilgi, iki gerilim değeri ile ifade edilir. Binary 1, -3 volt ile -25 volt arasında herhangi bir gerilim değeri olabilir. Binary 0 da aynı şekilde, +3 volt ile +25 volt gerilim değerleri arasındadır. -3 V'tan, +3 V'a kadar olan bölge geçerli bir gerilim değeri değildir (Schweber, 1988).

Verici devresi lojik 1 ve lojik 0 diye tanımlanan bölge içerisinde herhangi bir gerilim değeri gönderebilir. Alıcı ise, bu bölgeler içerisinde gelen lojik sinyali doğru olarak tanımlamalıdır. Örnek olarak Lojik 1 olan bir bilgi, -7 V olarak gönderildiğinde alıcıya gürültü, zayıflama veya diğer nedenlerden dolayı -3, -8, veya -25 V olarak gelebilir. Alıcı bunu lojik 1 olarak algılamak zorundadır.

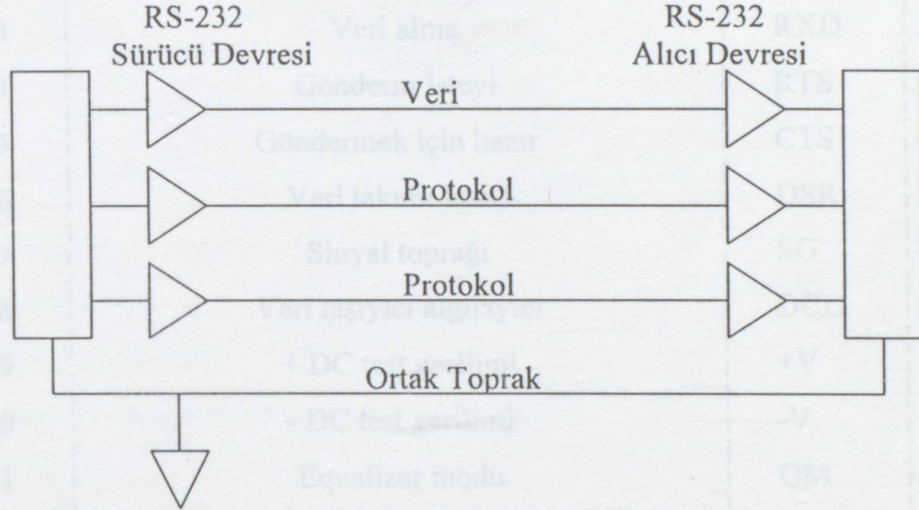


Şekil 4.1 RS-232'nin Çalışma Gerilimi Sınırları

Lojik 1 ve lojik 0'ı ifade etmek için, + 25 V ve -25 V'a yakın değerler kullanılırsa elektriksel gürültü, işaretin yanlış algılanmasını sağlayamaz.

RS-232 standardında gerilimler ortak bir toprak referans alınarak gönderilir. Böylece az sayıda hatta ihtiyaç vardır. Fakat toprak geriliminin alıcı ve vericide aynı

olması gerekir. Aksi taktirde haberleşme sağlıklı yapılamaz. Birinin toprak gerilimi diğerine göre 10 V'lar fazla olabilir. Sinyal gerilimi bir tarafta lojik 0, diğer tarafta lojik 1 algılanabilir. Bunu önlemek için, aletler mutlaka aynı toprağa bağlanmalıdır. Fakat ikisi de yakın bir yerde, iyi bir tesisata sahip binada iseler fark gerilimi, haberleşmeyi etkilemeyecek kadar küçük kalır (Schweber, 1988).

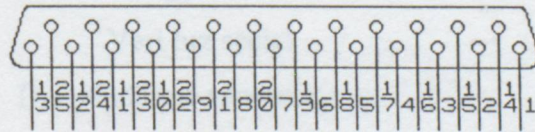


Şekil 4.2 RS-232'nin Ortak Toprak Bağlantısı

4.2. RS-232 Sinyalleri

Basit bir haberleşme sadece sinyal ve toprak hattından oluşur. RS-232 standardı ise çeşitli protokol kontrolleri ve bağlantı işlemlerine olanak verir. Bu da bir hattan veri göndermenin ötesindedir. RS-232'nin tam olarak 19 tane sinyali ve 2 tane toprağı vardır.

RS-232'nin en geniş şekli ile bağlantıları aşağıda verilmiştir (Schweber, 1988).

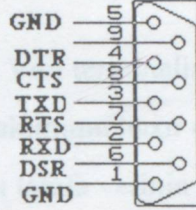


Şekil 4.3 25 Uçlu RS-232 Standardı

Tablo 4.1 25 Uçlu RS-232 Standardının Bağlantıları

Bacak Bağlantısı	Anlamı	Kısaltma	Yönü
1	Koruyucu toprak	FG	
2	Veri gönderme	TXD	çıkış
3	Veri alma	RXD	giriş
4	Gönderme İsteyi	RTS	çıkış
5	Göndermek için hazır	CTS	giriş
6	Veri takımı hazır	DSR	giriş
7	Sinyal toprağı	SG	
8	Veri taşıyıcı algılayıcı	DCD	giriş
9	+ DC test gerilimi	+V	giriş
10	- DC test gerilimi	-V	giriş
11	Equalizer modu	QM	giriş
12	İkinci veri taşıyıcı algılayıcı	(s)DCD	giriş
13	İkinci göndermeye hazır	(s)CTS	giriş
14	İkinci veri gönderme	(s)TXD	çıkış
15	Gönderme zamanlayıcısı	TC	giriş
16	İkinci veri alma	(s)RD	giriş
17	Alma zamanlayıcısı	RC	giriş
18	Kullanılmıyor		
19	İkinci gönderme isteyi	(s)RTS	çıkış
20	Veri terminali hazır	DTR	çıkış
21	Sinyal kalite tesbiti	SQ	giriş
22	Zil gösterici	RI	giriş
23	Veri hız seçici	DRS	çıkış
24	Dış gönderme zamanlayıcısı	(TC)	çıkış
25	Kullanılmıyor		

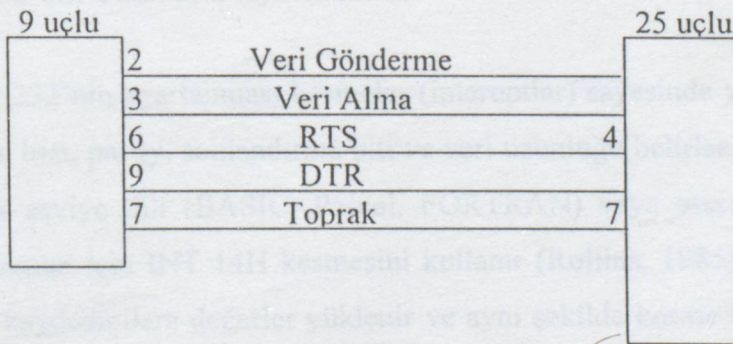
Birçok uygulamalarda bunların sadece birkaç tanesi kullanılır. Özellikle küçük kişisel bilgisayarlarda 25 bacaklı bağlantıya yer bulmak zordur. Buna alternatif olarak 9 bacaklı RS-232 kullanılır (Schweber, 1988).



Şekil 4.4 9 Uçlu RS-232

- 1- Gövde toprağı
- 2- Veri alma (RXD)
- 3- Veri gönderme (TXD)
- 4- DTR (lojik 0 olduğunda haberleşmeye izin verilir)
- 5- Sinyal toprağı
- 6- DSR (lojik 0 olduğunda veri alma ve göndermeye hazır)
- 7- RTS (lojik 0 olduğunda veri gönderilebilir)
- 8- CTS (lojik 0 olduğunda veri göndermek için hat boştur)
- 9- Asenkron haberleşmede kullanılmaz.

Eğer aletlerden biri 9 uçlu RS-232 diğeri 25 uçlu RS-232 ise, özel bir adaptör kullanılmalıdır.



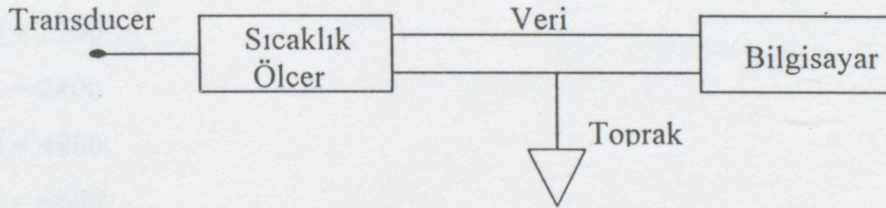
Şekil 4.5 9 Uçlu RS-232'den 25 Uçlu RS-232'ye Bağlantı

4.3. RS-232 Kontrol Bağlantıları

9 uçlu RS-232'de 4 tane kontrol bağlantısı vardır. Bunlar uç numaraları ile birlikte şöyledir (Schweber, 1988): DTR 4, DSR 6, RTS 7, CTS 8.

- DTR 4 (Data Terminal Ready): Veri terminalinin hazır olduğunu belirtir.
- DSR 6 (Data Set Ready): Veri takımının hazır olduğunu belirtir.
- RTS 7 (Request To Send): Karşı tarafa verinin gönderilebileceğini belirtir.
- CTS 8 (Clear To Send): Karşı taraftan verinin gönderilebileceğini belirtir.

Birçok uygulamada bunların hiçbiri veya sadece bir tanesi kullanılır. Örneğin bir sıcaklık ölçer ile bilgisayar haberleşmesinde veri sadece okunur ve okumanın yapılması için herhangi bir kontrole gerek yoktur. Fakat RS-232 okumanın her zaman yapılabileceğini bilmediğinden, gerekli olan kontrol bağlantıları iptal edilmelidir. Bu da onları lojik 0'a çekmekle olur.



Şekil 4.6 Kontrol Hatlarının Kullanılmadığı Bir Bağlantı Şekli

4.4. RS-232'nin Yazılımla Ayarlanması

RS-232'nin ayarlanması kesmeler (interruptlar) sayesinde yapılır. Bu kesmelerle haberleşme hızı, parity, sonlandırma biti ve veri uzunluğu belirlenir. Kesmeler herhangi bir yüksek seviye dili (BASIC, Pascal, FORTRAN) veya assemblerden çağrılabilir. IBM PC bunun için INT 14H kesmesini kullanır (Rollins, 1985). Kesme işletilmeden önce özel kaydedicilere değerler yüklenir ve aynı şekilde kesme tamamlandıktan sonra da kaydedicilerdeki değerler alınır.

4.5. INT 14H: Haberleşme Giriş/Çıkış Kesmesi

Bu kesme RS-232 haberleşme portuna veri giriş/çıkışını sağlar. DX kaydedicisi, hangi RS-232 adaptörün kullanılacağını içermelidir (0 veya 1). AH kaydedicisi tarafından 4 tane çağrı yapılır (Rollins, 1985).

AH=00: Haberleşme portunu ayarlar. Al registeri aşağıdaki parametreleri içermelidir.

Tablo 4.2 RS-232'nin Ayarlanmasında Kullanılan Bitler

Veri Hızı 7 - 5	Parity 4 - 3	Sonlandırma biti 2	Veri Uzunluğu 1 - 0
000 = 110	00 = yok	0 = 1	10 = 7 bit
001 = 150	01 = tek	1 = 2	11 = 8 bit
010 = 300	10 = yok		
011 = 600	11 = çift		
100 = 1200			
101 = 2400			
110 = 4800			
111 = 9600			

Bu işlem haberleşme portunun durumunu geri getirir.

AH=01: Bir karakter yollar. AL kaydedicisi haberleşme portundan yollanacak karakteri içermelidir. Bu işlem dönüşte haberleşme portunun durumunu AH kaydedicisine yükler.

AH=02: Bir karakter alır. Bu işlem haberleşme hattından bir karakteri AL kaydedicisine alır. AH kaydedicisi haberleşme portunun durumunu alır.

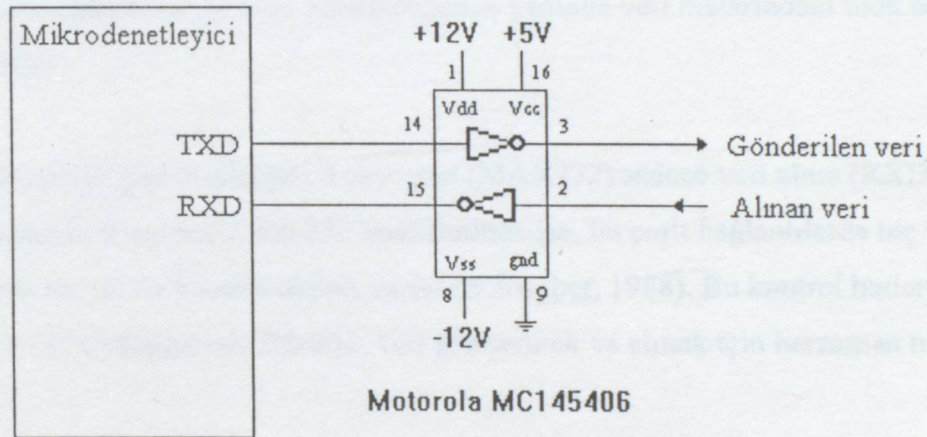
AH=03: Haberleşme portunun durumunu gösterir. Bu işlem AH kaydedicisine hat kontrol durumunu ve AL kaydedicisine modem durumunu yükler.

Tablo 4.3 RS-232'nin Hat Kontrol ve Modem Durumu

AH = hat kontrol durumu	AL = modem durumu
7 = Zaman doldu	Alınan hat sinyali
6 = Öteleyici kaydedici boş	Zil algılayıcısı
5 = Tutucu kaydedici boş	Veri takımı hazır
4 = Ara bulundu	Yollamaya hazır
3 = Çerçeve hatası	Delta alınan hat sinyali
2 = Parity hatası	İzleyici kenar zil algılayıcısı
1 = Taşma hatası	Delta veri takımı hazır
0 = Veri hazır	Delta yollamaya hazır

5. MİKRODENETLEYİCİ, RS-232 BAĞLANTISI

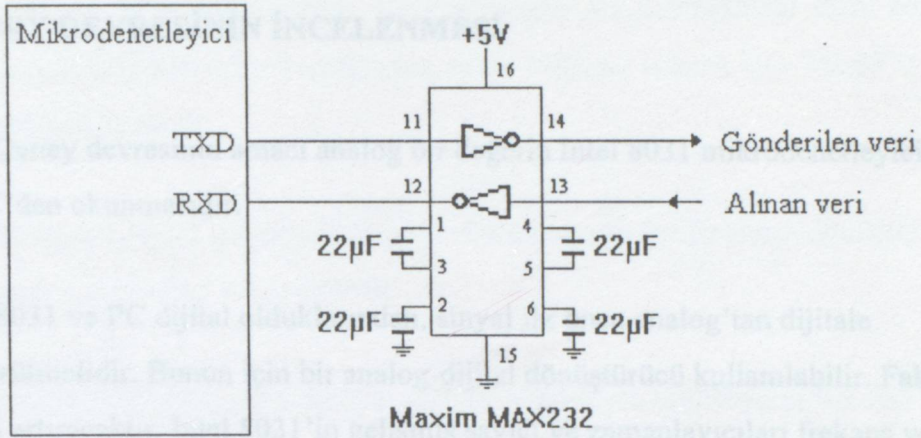
Mikrodenetleyicinin seri portunu RS-232 arabirimine bağlamak için dikkat edilmesi gereken noktalar var. Veri hızı ve haberleşme protokolleri (örneğin bir başlama biti, 8 veri biti ve bir sonlandırma biti) mutlaka aynı olmalıdır. Buna ilaven RS-232 standardının kullandığı +3V ~ +25V ve -3V ~ -25V gerilimleri mikrodenetleyicinin 0 ~ +5V seviyesine dönüştürülmelidir. Aşağıda, bunu yapan bir devre gösterilmiştir (Peatman, 1988):



Şekil 5.1 MC145406'nın Mikrodenetleyiciye Bağlanması

Motorola MC145406 3 tane dönüştürücü içermesine rağmen, +5V, -12V ve +12V'luk besleme gerilimlerine ihtiyaç duyar. Bu da ek maliyet ve daha çok yer anlamına gelmektedir.

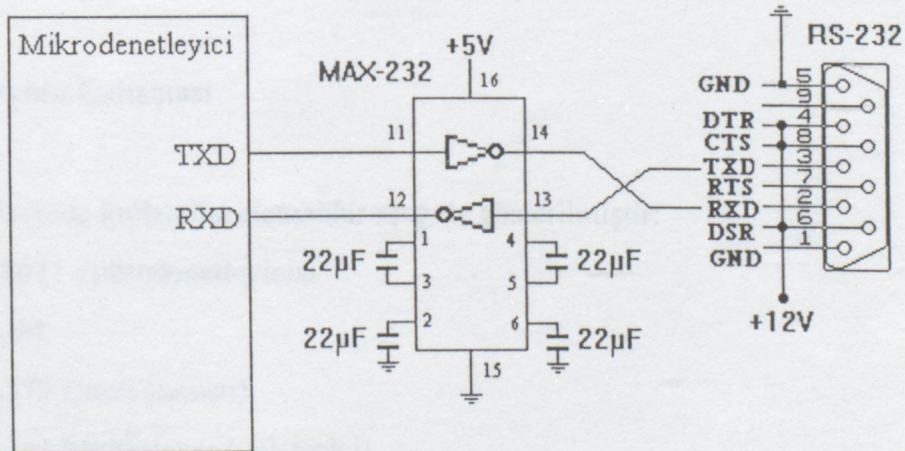
Bu problemi çözmek için Maxim, içinde 2 tane DC-DC dönüştürücüsü olan bir entegre geliştirdi. Bu dönüştürücüler +5V'tan, -12V ve +12V üretir. Böylece sadece +5V'luk bir besleme gerilimi yeterli olacaktır (Peatman, 1988).



Şekil 5.2 Maxim MAX232'nin Mikrodenetleyiciye Bağlanması

Maxim MAX232 gerilim dönüştürmenin yanında veri hızlarındaki ufak hataları da düzeltebilir.

Görüldüğü gibi dönüştürücü devrenin (MAX232) sadece veri alma (RXD) ve veri gönderme hatları vardır. RS-232 arabiriminde ise, bu çeşit bağlantılarda hiç bir önemi olmayan, bir de kontrol hatları vardır (Schweber, 1988). Bu kontrol hatlarını lojik 0'a (+3V ~ +12V) bağlarsak, RS-232, veri göndermek ve almak için her zaman hazır olacaktır.



Şekil 5.3 RS-232 Kontrol Hatlarının +12V'a Çekilmesi

6. DENEY DEVRESİNİN İNCELENMESİ

Deney devresinin amacı analog bir değerin Intel 8031 mikrodnetleyicisi ve IBM PC'den okunmasıdır.

8031 ve PC dijital olduklarından, sinyal ilk önce analog'tan dijitale dönüştürülmelidir. Bunun için bir analog-dijital dönüştürücü kullanılabilir. Fakat bu da maliyeti artıracaktır. Intel 8031'in gelişmiş sayıcı ve zamanlayıcıları frekans ve periyod'u kolayca ölçebilir. Eğer biz de uygun bir gerilim-frekans çeviricisini (VCO) kullanırsak bu özellikten faydalanabiliriz.

Gerilim-frekans çeviricisi ve mikrodnetleyici bağlantısının tek bir hattın oluşması da bir avantaj sayılır. İstersek bu hattın arasına bir yolçoklayıcı (multiplexer) koyup bir tane gerilim-frekans çeviricisi yerine birkaç tanesinden okuma yapabiliriz. Hangi hattın seçileceğine ise yine mikrodnetleyici karar verir.

Aynı şekilde mikrodnetleyici ve bilgisayar arasındaki hatta da bir yolçoklayıcı konulabilir. Bu da bilgisayar tarafından kontrol edilebilir. Böylece bağlantı ağımızı istediğimiz kadar genişletebiliriz.

6.1 Devrenin Çalışması

Devrede kullanılan elemanlar aşağıda gösterilmiştir:

- Intel 8031 mikrodnetleyicisi
- EPROM
- 74LS373 Latch (tutucu)
- 74LS151 Multiplexer (yol-seçici)
- MAX232, RS-232 arabirimi
- LM331 Gerilim-frekans dönüştürücüsü

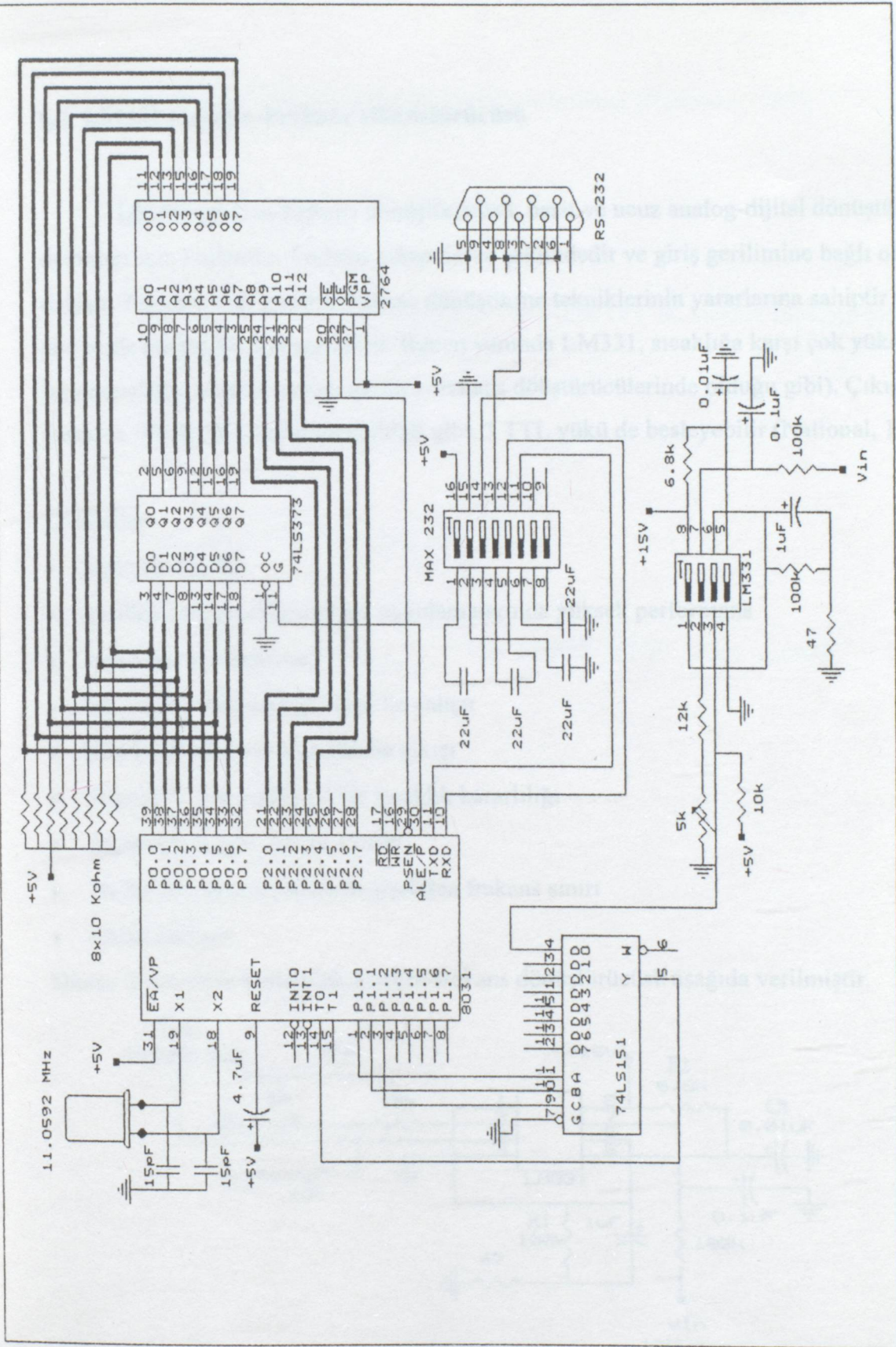
EPROM, 8031 mikrodnetleyicisinin programını içermektedir. 8031 adresleme ve veri alımını aynı hatlardan yaptığından, adres bilgisini tutmak için 74LS373 tutucusuna ihtiyaç vardır.

Gerilim, LM331 gerilim-frekans çeviricisi tarafından frekansa dönüştürölüp 8031'in sayıcı-0 girişine verilmektedir.

8031'in seri portu, MAX232 entegresi aracılığıyla bilgisayarın RS-232 portuna bağlıdır. MAX232 gerilim dönüşümünü gerçekleştirip haberleşme hızlarındaki sapmaları düzeltmektedir.

RS-232 portunun kontrol bağlantıları birbirine bağlanarak lojik 0 seviyesine getirilmektedir. Haberleşme çift hatlı olduğundan bunlara ihtiyaç yoktur.

8031'in port-0 çıkışı TTL uyumlu olmadığından, hatların herbiri bir direnç aracılığıyla Vcc'ye çekilmiştir.



Şekil 6.1 Deney Devresi

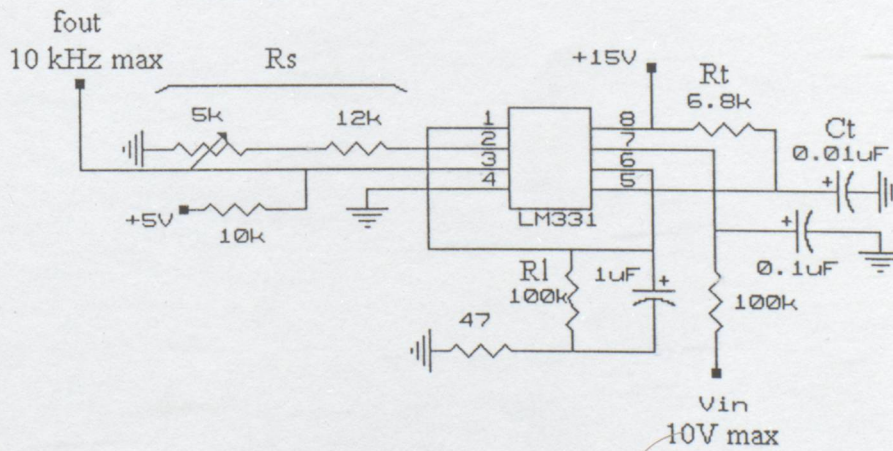
6.2 LM331 Gerilim-Frekans Dönüştürücüsü

LM331 gerilim-frekans dönüştürücüsü, basit ve ucuz analog-dijital dönüştürme devreleri için kullanılır. Frekans çıkışı darbe şeklindedir ve giriş gerilimine bağlı olarak değişir. Böylece tüm gerilim-frekans dönüştürme tekniklerinin yararlarına sahiptir ve her yerde kolaylıkla kullanılabilir. Bunun yanında LM331, sıcaklığa karşı çok yüksek bir doğruluğa sahiptir (pahalı gerilim-frekans dönüştürücülerinde olduğu gibi). Çıkış frekansı 100 KHz'e kadar çıkabildiği gibi, 3 TTL yükü de besleyebilir (National, 1989).

Özellikler

- lineerlik %0.01
- gerilim-frekans dönüştürme uygulamalarında yüksek performans
- ayrı veya tek besleme
- tek 5V'luk besleme gerilimi ile çalışır
- tüm lojik şekillere uyan darbe çıkışı
- 50ppm/°C'lik mükemmel bir sıcaklık kararlılığı
- düşük güç kaybı, 5V'ta 15mW
- Hz ile 100 kHz arasında değişebilen frekans sınırı
- düşük maliyet

Deney devresinde kullanılan gerilim-frekans dönüştürücüsü aşağıda verilmiştir.



Şekil 6.2 Gerilim-frekans Dönüştürücüsü

Burada çıkış frekansı aşağıdaki formül ile bulunur (National, 1989).

$$F_{out} = \frac{V_{in}}{2.09V} \cdot \frac{R_s}{R_l} \cdot \frac{1}{R_t \cdot C_t} \quad (6.1)$$

Eğer elemanlar için aşağıdaki değerler seçilirse 10V'ta, 10 kHz'lik çıkış veren bir gerilim-frekans dönüştürücüsü elde edilir.

- $R_l = 100 \text{ k}\Omega$
- $R_t = 6.8 \text{ k}\Omega$
- $C_t = 0.01 \text{ }\mu\text{F}$
- $R_s = 12 \text{ k}\Omega + 2.212 \text{ k}\Omega = 14.212 \text{ k}\Omega$

$$F_{out} = \frac{V_{in}}{2.09V} \cdot \frac{14.212k}{100k} \cdot \frac{1}{6.8k \cdot 0.01\mu F} = V_{in} \cdot kHz / V = 10V \cdot 1kHz = 10kHz$$

6.3 8031'in Programı

8031 mikrodenetleyicisinin seri haberleşmeyi sağlayan programı şöyledir.

```

ORG 00H
JMP INIT
ORG 30H
INIT: MOV TMOD,#00100101B
      MOV TH1,#0FDH
      MOV TL1,#00H
      MOV TCON,#01000001B
      MOV SCON,#01010000B
      MOV 87H,#00000000B
OKU:  JNB SCON.0,OKU
      MOV R0,SBUF
      MOV A,#00001111B
      ANL A,R0
      MOV R0,A
      CLR SCON.0
      MOV A,P1
      ANL A,#11110000B
      ORL A,R0
      MOV P1,A
      MOV TL0,#0
      SETB TCON.4
      MOV R2,#100
SAY:  MOV R1,#46
SAY1: DJNZ R1,SAY1
      DJNZ R2,SAY
      CLR TCON.4

```


MOV SBUF,TL0

JMP OKU

END;

Komutların tek tek açıklaması şöyledir:

ORG 00H Bundan sonra gelecek olan komutu EPROM'un 00H adresine yerleştirir.

JMP INIT INIT adresine koşulsuz dallanır.

ORG 30H Bundan sonra gelecek olan komutu EPROM'un 30H adresine yerleştirir.

INIT: MOV TMOD,#00100101B TMOD kaydedicisine 00100101B sayısını yerleştirir. Bitlerin açıklaması şöyledir:

Sayıc 1 Gate: 1 olduğunda sayıcının çalışabilmesi için INT1 girişi 1 olmalıdır.
C/T: 1 olduğunda, Sayıcı 1 sayıcı, 0 olduğunda ise Sayıcı 1 zamanlayıcı olur.

M1 ve M0: Zamanlayıcı/Sayıc 0'in çalışma modunu belirler.

Sayıc 0 Gate: 1 olduğunda sayıcının çalışabilmesi için INT0 girişi 1 olmalıdır.
C/T: 1 olduğunda, Sayıcı 0 sayıcı, 0 olduğunda ise Sayıcı 0 zamanlayıcı olur.

M1 ve M0: Zamanlayıcı/Sayıc 0'in çalışma modunu belirler.

Burada zamanlayıcı 1, 8 bit otomatik yüklemeli olarak ve sayıcı 0 ardışıl 16 bit olarak çalışır.

MOV TH1,#0FDH 9600 baud'luk veri hızını üretmek için zamanlayıcı 1'in üst byte'ı FDH değerinde olmalıdır.

MOV TL1,#00H Zamanlayıcı 1'in alt byte'ı sıfır yapılır.

MOV TCON,#01000001B TCON kaydedicisine 01000001B değerini yerleştirir.
Bitlerin açıklaması şöyledir:

Sayıc denetleyici TF1: Zamanlayıcı 1 taşma bayrağı.

TR1: Zamanlayıcı 1 çalıştırma biti (1 olduğunda zamanlayıcı çalışır)

TF0: Zamanlayıcı 0 taşma bayrağı.

TR0: Zamanlayıcı 0 çalıştırma biti (1 olduğunda zamanlayıcı çalışır)

Kesme denetleyicisi IE1: 1 olduğunda kenar, 0 olduğunda ise seviye sezmeli.

IT1: 1 olduğunda kenar, 0 olduğunda ise seviye sezmeli.

IE0: 1 olduğunda kenar, 0 olduğunda ise seviye sezmeli.

IT0: 1 olduğunda kenar, 0 olduğunda ise seviye sezmeli.

Burada zamanlayıcı 1 çalıştırılır ve sayıcı 0 kenar sezmeli yapılır.

MOV SCON,#01010000B SCON kaydedicisine 01010000B değerini yükler.

Bitlerin açıklaması şöyledir:

SM0

SM1	Seri kapının çalışma şeklini belirler:	00	Ötelemeli Yazıcı
		01	8 bit değişken veri hızı
		10	9 bit sabit veri hızı
		11	9 bit değişken veri hızı

SM2 1 olduğunda 9 bitlik haberleşmede 8. bit sıfır ise bilgiyi iptal eder.

REN 1 olduğunda seri kapı alma yönünde aktif olur.

TB8 9 bitlik haberleşmede gönderilen 8. biti içerir.

RB8 9 bitlik haberleşmede alınan 8. biti içerir.

TI Veri gönderilince 1 olur.

RI Veri alınınca 1 olur.

Burada seri kapı 8 bit değişken veri hızı olarak seçilir ve alma yönünden aktif yapılır.

MOV 87H,#00000000B 87H adresinde bulunan PCON kaydedicisinin SMOD bitini sıfırlar

OKU: JNB SCON.0,OKU Alma kesme bayrağı (SCON.0) 1 oluncaya kadar bekler.

MOV R0,SBUF Gelen veriyi (SBUF) R0 kaydedicisine aktarır.

CLR SCON.0 Seri kapı alma bayrağını tekrar sıfırlar.

Bundan sonraki 7 komut, PORT1'in 4., 5., 6. ve 7. bitlerini değiştirmeden 0., 1., 2., ve 3. bitler sayesinde multiplexerde yol seğiminde kullanılır.

MOV A,#00001111B	Akümülatör'e 00001111B sayısını yükler
ANL A,R0	Akümülatör ve R0 kaydedicisini AND'ler.
MOV R0,A	Akümülatördeki değeri R0 kaydedicisine aktarır.
MOV A,P1	PORT1'deki (P1) bilgiyi akümülatöre yükler.
ANL A,#11110000B	Akümülatör ve 11110000B değerini AND'ler.
ORL A,R0	Akümülatör ve R0 kaydedicisini OR'lar.
MOV P1,A	Akümülatörü PORT1'e aktarır.
MOV TL0,#0	Sayıc1 0'1 sıfırlar.
SETB TCON.4	Sayıc1 0'1 başlatır.

Bundan sonraki komutlar 10 ms'lik bir bekleme süresi oluşturur.

MOV R2,#96	R2 kaydediciye 96 sayısını yükler.
SAY: MOV R1,#48	R1 kaydediciye 48 sayısını yükler.
SAY1: DJNZ R1,SAY1	R1 kaydedici sıfırlanıncaya kadar 1.085 μ s lik döngü 46 defa çalıştırılır.
DJNZ R2,SAY	R2 kaydedici sıfırlanıncaya kadar SAY adresine dallanır.

"DJNZ" komutu 2 makina çevrimi zaman aldığından; $96*48*2*1.085\mu s=10ms$.

CLR TCON.4	Sayıc1 0'1 durdurur.
MOV SBUF,TL0	Sayıcının değerini seri kapı kaydedicisine (SBUF) gönderir.
JMP OKU	OKU adresine dallanır.
END;	Programın bittiğini gösterir.

6.4 Bilgisayar Programı

USES CRT,DOS;


```

VAR
MIKRODEG:REGISTERS;
B,E,F:BYTE;
S:CHAR;
A:INTEGER;

```

```

FUNCTION OKU:BYTE;

```

```

BEGIN

```

```

WITH MIKRODEG DO BEGIN

```

```

AH:=02;

```

```

INTR($14,MIKRODEG);

```

```

OKU:=AL;

```

```

END;

```

```

END;

```

```

PROCEDURE YAZ(GON:BYTE);

```

```

BEGIN

```

```

WITH MIKRODEG DO BEGIN

```

```

AH:=01;

```

```

AL:=GON;

```

```

INTR($14,MIKRODEG);

```

```

END;

```

```

END;

```

```

PROCEDURE AYAR;

```

```

BEGIN

```

```

WITH MIKRODEG DO BEGIN

```

```

DX:=00;

```

```

AH:=00;

```

```

AL:=128+64+32+2+1;

```



```
INTR($14,MIKRODEG);
```

```
END;
```

```
END;
```

```
PROCEDURE HATA;
```

```
BEGIN
```

```
WITH MIKRODEG DO BEGIN
```

```
B:=AH;
```

```
IF B-128>=0 THEN BEGIN B:=B-128; WRITELN('TIME OUT');END;
```

```
IF B-64>=0 THEN BEGIN B:=B-64; WRITELN('TRANS SHIFT REG  
EMPTY');END;
```

```
IF B-32>=0 THEN BEGIN B:=B-32; WRITELN('TRANS HOLD REG  
EMPTY');END;
```

```
IF B-16>=0 THEN BEGIN B:=B-16; WRITELN('BREAK DETECT');END;
```

```
IF B-8>=0 THEN BEGIN B:=B-8; WRITELN('FRAMING ERROR');END;
```

```
IF B-4>=0 THEN BEGIN B:=B-4; WRITELN('PARITY ERROR');END;
```

```
IF B-2>=0 THEN BEGIN B:=B-2; WRITELN('OVERRUN ERROR');END;
```

```
IF AH=0 THEN WRITELN('DATA READY');
```

```
END;
```

```
END;
```

```
BEGIN
```

```
CLRSCR;
```

```
WITH MIKRODEG DO BEGIN
```

```
AYAR;
```

```
E:=0;
```

```
REPEAT
```

```
S:=READKEY;
```

```
CLRSCR;
```

```
VAL(S,E,A);
```



```

GOTOXY(25,12);WRITELN('HAT=',E);
YAZ(E);
DELAY(10);
F:=OKU;
GOTOXY(35,12);WRITE('VOLT=');WRITELN(F/10:3:1);
GOTOXY(29,14);HATA;
UNTIL FALSE;
END;
END.

```

Komutların tek tek açıklaması şöyledir:

USES CRT,DOS;	Ekran ve DOS altprogramlarını ekler.
VAR	Değişken tanımlamasını başlatır.
MIKRODEG:REGISTERS;	Interruptlar için gerekli olan registerleri (kaydediciler) MIKRODEG olarak seçilir.
B,E,F:BYTE;	B, E ve F byte değişkeni seçilir.
S:CHAR;	S karakter (CHAR) seçilir.
A:INTEGER;	A tamsayı (integer) seçilir.
FUNCTION OKU:BYTE;	RS-232 portundan okuma yapan alt program.
BEGIN	
WITH MIKRODEG DO BEGIN	MIKRODEG kaydediciler kullanıma açılır.
AH:=02;	Okumanın yapılabilmesi için AH kaydedicisine 2 yazılır.
INTR(\$14,MIKRODEG);	14H numaralı interrupt çalıştırılır.
OKU:=AL;	Gelen veri (AL kaydedicisinde) fonksiyonun
değeri	olur.
END;	
END;	

PROCEDURE YAZ(GON:BYTE); RS-232 portuna veri gönderen alt program.
 BEGIN
 WITH MIKRODEG DO BEGIN MIKRODEG kaydediciler kullanıma açılır.
 AH:=01; Yazmanın yapılabilmesi için AH kaydedicisi 1
 olmalı.
 AL:=GON; Gönderilecek olan sayı (GON) AL kaydedicisine
 yazılır.
 INTR(\$14,MIKRODEG); 14H numaralı interrupt çalıştırılır.
 END;
 END;

PROCEDURE AYAR; RS-232 portunu ayarlayan alt program.
 BEGIN
 WITH MIKRODEG DO BEGIN MIKRODEG kaydediciler kullanıma açılır.
 DX:=00; DX kaydedici hangi RS-232 portunun
 kullanılacağını seçer. Burada sıfır.
 AH:=00; Ayar yapılabilmesi için AH kaydedicisi 0 olmalı.
 AL:=128+64+32+2+1; AL kaydedicisi veri hızını, parity'i, sonlandırma
 bitini ve veri uzunluğunu belirler.

Veri Hızı	Parity	Sonlandırma biti	Veri Uzunluğu
7 - 5	4 - 3	2	1 - 0
000 = 110	00 = yok	0 = 1	10 = 7 bit
001 = 150	01 = tek	1 = 2	11 = 8 bit
010 = 300	10 = yok		
011 = 600	11 = çift		
100 = 1200			
101 = 2400			
110 = 4800			

111 = 9600

INTR(\$14,MIKRODEG);

14H numaralı interrupt çalıştırılır.

END;

END;

PROCEDURE HATA;

Haberleşme hatalarını veren alt program.

BEGIN

WITH MIKRODEG DO BEGIN

B:=AH;

AH = hat kontrol durumu

AL = modem durumu

7 = Zaman doldu

Alınan hat sinyali

6 = Öteleyici kaydedici boş

Zil algılayıcısı

5 = Tutucu kaydedici boş

Veri takımı hazır

4 = Ara bulundu

Yollamaya hazır

3 = Çerçeve hatası

Delta alınan hat sinyali

2 = Parity hatası

İzleyici kenar zil algılayıcısı

1 = Taşma hatası

Delta veri takımı hazır

0 = Veri hazır

Delta yollamaya hazır

IF B-128>=0 THEN BEGIN B:=B-128; WRITELN('TIME OUT');END;

IF B-64>=0 THEN BEGIN B:=B-64; WRITELN('TRANS SHIFT REG
EMPTY');END;

IF B-32>=0 THEN BEGIN B:=B-32; WRITELN('TRANS HOLD REG
EMPTY');END;

IF B-16>=0 THEN BEGIN B:=B-16; WRITELN('BREAK DETECT');END;

IF B-8>=0 THEN BEGIN B:=B-8; WRITELN('FRAMING ERROR');END;

IF B-4>=0 THEN BEGIN B:=B-4; WRITELN('PARITY ERROR');END;

IF B-2>=0 THEN BEGIN B:=B-2; WRITELN('OVERRUN ERROR');END;

IF AH=0 THEN WRITELN('DATA READY');

END;

END;

BEGIN

Ana programın başlangıcı.

CLRSCR;

Ekranı temizler.

WITH MIKRODEG DO BEGIN

MIKRODEG kaydediciler kullanıma açılır.

AYAR;

RS-232 portunu ayarlayan alt program çalıştırılır.

E:=0;

REPEAT

Döngünün başlangıcı.

S:=READKEY;

Klavyeye basılıncaya kadar bekler ve karakteri

S'ye

kaydeder.

CLRSCR;

Ekranı temizler.

VAL(S,E,A);

Klavyeden girilen karakteri sayıya dönüştürüp

E'ye

kaydeder.

GOTOXY(25,12);WRITELN('HAT=';E);

Hangi hattın seçildiğini ekranda gösterir

YAZ(E);

E'nin içeriğini, yazma alt programına gönderir.

DELAY(10);

10ms bekler.

F:=OKU;

Okuma alt programından gelen sayıyı F değişkenine kaydeder.

GOTOXY(35,12);WRITE('VOLT=');WRITELN(F/10:3:1);Gelen sayıyı ekrana yazar.

GOTOXY(29,14);HATA;

Hata varsa, bunu ekrana yazar.

UNTIL FALSE;

Döngünün sonu.

END;

END.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Devrenin çalışmasında herhangi bir aksaklık görülmedi ve istenen haberleşme hatasız gerçekleşti. Yalnız gerilim-frekans dönüştürücüsü aracılığıyla ölçülen gerilimi devreden ayırınca, bilgisayarda okunan değer hemen sıfıra inmemektedir. Bunun sebebi girişteki kondensatörün, gerilim değerini bir süre daha tutmasıdır.

RS-232 bağlantısını yapmadan önce, devreye mutlaka gerilim verilmelidir. Aksi takdirde MAX232 entegresi bilgisayardan gelen gerilime dayanamayıp zarar görebilir. Fakat diğer taraftan da, bilgisayar açılmadan tüm bağlantılar yapılmalıdır. Yoksa bilgisayarın giriş-çıkış birimi zarar görebilir. Bundan dolayı devreyi çalıştırmadan önce sırasıyla devreye gerilim verilir, bağlantı yapılır ve en son bilgisayar açılır.

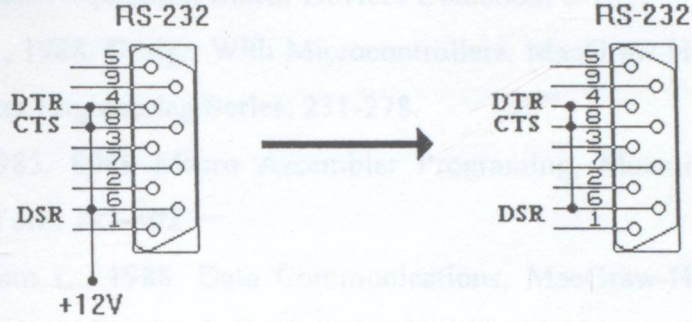
Bilgisayar programında dikkat edilecek nokta ise, mikrodenetleyiciye, ölçmeyi yapabilecek kadar zaman bırakılmasıdır. Ölçme için 10ms'lik bir zaman gereklidir. Eğer bilgisayar programında yol seçme ve okuma komutları arasında bu kadar zaman yoksa, işlem tamamlanmadığından dolayı problem çıkabilir. Bu özellikle çalışma hızı yüksek olan yeni bilgisayarlarda önemlidir.

Eğer ölçeceğimiz büyüklük gerilim değil de başka bir şey ise (sıcaklık veya basınç gibi) ve buna uygun frekans çıkışlı bir dönüştürücü varsa, ölçüm, gerilim-frekans dönüştürücüsüne gerek kalmadan yapılabilir. Yalnız burada frekans değeri mikrodenetleyicinin ölçebilme sınırını aşmamalıdır.

RS-232 portu bilgisayardan bilgisayara değişebilir. 25 uçlu olabildiği gibi 9 uçlu da olabilir. Ayrıca fişin, erkek mi, dişi mi olduğuna da dikkat edilmelidir. Eğer devre farklı yerlerde çalışacaksa, dönüştürme kabloları kullanılmalıdır.

Bilgisayarın DTR 4, DSR 6 ve CTS 8 kontrol bağlantılarını işlev dışı bırakmak için onları lojik 0 seviyesine çekmek gerektiği yazılıdır (Schweber, 1988). Fakat onları

K +3V ile +25V arasına bağlamaktansa, doğrudan birbirine bağlayabiliriz. Bu da aynı sonucu verecektir.



KAYNAKLAR

- 1- Intel, 1991. Embedded Controller Applications Handbook: 2.2-2.219.
- 2- National, 1989. Data Acquisition Linear Devices Databook: 5-103.
- 3- Peatman, John B., 1988. Design With Microcontrollers, MacGraw-Hill International Editions, Computer Engineering Series: 231-278.
- 4- Rollins, Dan, 1985. 8088 Macro Assembler Programing, Macmillan Publishing Company, New York: 397-402.
- 5- Schweber, William L., 1988. Data Communications, MacGraw-Hill International Editions, Electrical and Electronic Engineering Series: 251-279.
- 6- Yıldırım, Y.Müh. Gülderen, 1992. Asenkron Motorun Hızını PWM ile Kontrol Etmek Üzere Mikrodenetleyicili Bir İnverter Gerçekleştirilmesi ve Ölü Zamanın Gerilim ile Akım Üzerine Etkisinin İncelenmesi: 42-43.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	2 Ağustos 1991
Doğum Yeri	Kuzey Kıbrıs
İlk Öğrenim	Albert Schweitzer Grundschule (Almanya) 1978-1982
Orta Öğrenim	Johannes Kepler Realschule (Almanya) 1982-1984 Türk Maarif Koleji (Kuzey Kıbrıs) 1984-1989
Lisans Öğrenimi	Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik Mühendisliği 1989-1993
Y. Lisans Öğrenimi	Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik Mühendisliği 1993-

