

168387

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MİKRODENETLEYİCİLİ ENDÜSTRİYEL
SAYICI/ZAMANLAYICI SİSTEMİ**

Elektronik ve Haberleşme Mühendisi Barış GÜVEN

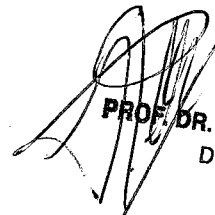
FBE Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı Elektronik Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Y. Doç. Dr. Tuncay UZUN (YTÜ)



Doç.Dr. Herman SEDEF



PROF. DR. SEZGİN ALSAN
DEKAN

İSTANBUL, 2005

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
2. MİKRODENETLEYİCİLİ ENDÜSTRİYEL SAYICI/ZAMANLAYICI SİSTEMİ	8
2.1 Sayıcı Yapısı	9
2.1.1 Ön ayar özelliği	10
2.1.2 Ön ölçeklendirme özelliği	10
2.1.3 Devir hızı ölçümü	10
2.1.4 Sayma zamanlarının tutulması ve PC'ye aktarılması (veri kayıtları)	14
2.2 Zamanlayıcı Yapısı	14
2.3 Cihazın Kullanımı	16
3. SAYICI/ZAMANLAYICI SİSTEMİNİN DONANIMI	18
3.1 Mikrodenetleyici Tümlleşik Devresi (MC68HC908GP32)	18
3.2 Donanımın Çalışma Prensibi	26
3.2.1 Güç kaynağı	26
3.2.2 Kontrol birimi	27
3.2.3 PC ile seri haberleşme birimi	29
3.2.4 Gerçek zaman saati / tarihi birimi	29
3.2.5 Tuş takımı	30
3.2.6 Gösterge birimi	30
3.2.7 Giriş devresi	31
3.2.8 Çıkış devresi	32
4. SAYICI/ZAMANLAYICI SİSTEMİNİN YAZILIMI	33
4.1 Başlangıç Koşullarının Oluşturulması	33
4.2 Ana Program	34
4.3 Alt Programlar	38
4.3.1 Zamanlayıcı alt programı	38
4.3.2 Tuş takımı alt programı	40
4.3.3 Sayıcı alt programı	40
4.4 PC Yazılımı Kullanıcı Arayüzü	41

5.	SONUÇ.....	43
	KAYNAKLAR.....	46
	EKLER	47
Ek 1	Ticari bir sayıcının teknik özellikleri.....	48
Ek 2	Mikrodenetleyici tümleşik devresi teknik özellikleri, blok diyagramı ve uç bağlantıları (Motorola MC68HC908GP32).....	51
Ek 3	Çok kanallı seri haberleşme arabirimi katalog bilgisi (MAX 232)	56
Ek 4	Gerçek zaman saati/tarihi entegresi katalog bilgisi (DS 1307).....	59
Ek 5	Sıvı kristal gösterge (LCD) katalog bilgisi	63
Ek 6	Tasarlanan sistemin arka yüz devre şeması	64
Ek 7	Tasarlanan sistemin arka yüz baskı devre şemaları	65
Ek 8	Tasarlanan sistemin ön yüz devre şeması	66
Ek 9	Tasarlanan sistemin ön yüz baskı devre şeması	67
Ek 10	Gerçekleştirilen cihazın sayıcı fonksiyonunun kullanılması	68
Ek 11	Gerçekleştirilen cihazın zamanlayıcı fonksiyonunun kullanılması	69
Ek 12	Gerçekleştirilen cihazın veri kaydı fonksiyonunun kullanılması	70
	ÖZGEÇMİŞ.....	71

KISALTMA LİSTESİ

RPS	Saniyedeki Devir Hızı
RPM	Dakikadaki Devir Hızı
RAM	Rasgele Erişimli Bellek
ROM	Yalnız Okunur Bellek
MCU	Mikrodenetleyici Birimi
IRQ	Dış Kesme
LCD	Sıvı Kristal Gösterge
LED	Işık Yayan Diyot
Hz	Hertz
MHz	Mega Hertz
KHz	Kilo Hertz
PLL	Faz Kilitli Çevrim
SCL	Seri Saat Girişi
SDA	Seri Data Giriş/Çıkışı
DDRAM	Gösterge Veri Belleği
CGRAM	Karakter Üretme Belleği
SCI	Asenkron Seri İletişim Arabirimi

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1	Açmada gecikme zamanlama uygulaması	1
Şekil 1.2	Kapamada gecikme zamanlama uygulaması	2
Şekil 1.3	Kalıcı hafızalı zamanlama uygulaması	2
Şekil 1.4	Tek tetiklemeli zamanlama uygulaması.....	2
Şekil 1.5	Tekrar tetiklenebilen zamanlama uygulaması	3
Şekil 1.6	İleri yönde sayma yapan sayıcı	3
Şekil 1.7	Geri yönde sayma yapan sayıcı.....	3
Şekil 1.8	İleri ve geri yönde sayma yapan sayıcı	4
Şekil 1.9	Acculex DP 878-X Sayıcı.....	4
Şekil 1.10	Acculex DP 7911 Sayıcı	5
Şekil 1.11	Hengstler tico 731	6
Şekil 1.12	Hengstler tico 732	7
Şekil 1.13	Hengstler tico 734	7
Şekil 2.1	Cihaz için tasarlanan ön panel	8
Şekil 2.2	Cihaz için tasarlanan arka panel.....	9
Şekil 2.3	Dönüştürücüden gelen işaretin giriş devresi aracılığıyla mikrodenetleyiciye aktarılmasının blok diyagramı	9
Şekil 2.4	RPS Ölçümü.....	11
Şekil 2.5	RPM Ölçümü	12
Şekil 2.6	On Saniyelik RPM Ölçümü	13
Şekil 2.7	Zamanlayıcı/Çıkış günlük kontrol grafiği.....	15
Şekil 2.8	Zamanlayıcı/Çıkış haftalık kontrol grafiği.....	15
Şekil 3.1	MCU blok diyagramı	19
Şekil 3.2	MC68HC908GP32 Uç diyagramı.....	20
Şekil 3.3	VDD, VSS uçları bağlantı şekli	20
Şekil 3.4	Kristal bağlantı şekli	21
Şekil 3.5	Reset devresi	21
Şekil 3.6	KBI blok diyagramı	23
Şekil 3.7	KBI modülü INKBSCR ve INTKBIER yazmaçları	23
Şekil 3.8	Mikrodenetleyici bellek haritası.....	25
Şekil 3.9	Donanımın Blok Diyagramı.....	26
Şekil 3.10	Güç kaynağı devre şeması	27
Şekil 3.11	Kontrol birimi devre şeması.....	27
Şekil 3.12	PC ile seri haberleşme birimi devre şeması	29
Şekil 3.13	Gerçek zaman saati/tarihi birimi devre şeması	29
Şekil 3.14	Tuş takımı bloğu devre şeması.....	30
Şekil 3.15	Gösterge birimi devre şeması.....	30
Şekli 3.16	Giriş devresi devre şeması	31
Şekil 3.17	Çıkış devresi devre şeması.....	32
Şekil 4.1	Yazılımın genel bölümleri	33
Şekil 4.2	Başlangıç koşullarının oluşturulması akış diyagramı	34
Şekil 4.3	Sayıcı akış diyagramı	35
Şekil 4.4	Zamanlayıcı akış diyagramı	36
Şekil 4.5	Veri kaydı akış diyagramı	37
Şekil 4.6	Zamanlayıcı alt programı akış diyagramı	39
Şekil 4.7	Tuş takımı alt programı akış diyagramı	40
Şekil 4.8	Sayıcı alt programı	41

Şekil 4.9	PC yazılımı kullanıcı arayüzü	42
Şekil 5.1	Gerçekleştirilen sistem ile ölçülen RPM değerleri sonucu oluşmuş bağlı hatalar	43
Şekil 5.2	Gerçekleştirilen sistem ile ölçülen RPS değerleri sonucu oluşmuş bağlı hatalar	44



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1	Şekil 2.4' de görülen ölçüm değerlerinden üretilmiş RPS değerleri.....	11
Çizelge 2.2	Şekil 2.5' te görülen ölçüm değerlerinden üretilmiş RPM değerleri	13
Çizelge 2.3	Şekil 2.6' te görülen ölçüm değerlerinden üretilmiş On saniyelik RPM değerleri	14
Çizelge 5.1	Gerçekleştirilen sistem ile ölçülen RPM değerleri, test cihazı ile ölçülen değerler ve oluşan bağıl hatalar	43
Çizelge 5.2	Gerçekleştirilen sistem ile ölçülen RPS değerleri, test cihazı ile ölçülen değerler ve oluşan bağıl hatalar	44
Çizelge 5.3	İncelenen Cihazlarla Gerçekleştirilen Sistemin Teknik Özellikleri.....	45



ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasındaki katkılarından dolayı değerli hocam Y. Doç. Dr. Tuncay UZUN'a, yardım ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Arş. Gör. Aydın MELEK, Arş. Gör. Kamer KAYAER, Arş. Gör. Umut E. AYTEN ve Alphan KARACAER'e, tüm Devreler ve Sistemler Anabilim Dalı öğretim üyelerine ve hayatım boyunca yanımda olan aileme teşekkür ederim.



ÖZET

Endüstrinin gelişmesinde, kontrol ve otomasyon önemli bir yer tutmaktadır. Endüstriyel otomatik kontrol sistemlerinde sayıcı ve zamanlayıcı ürünleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanılan sayıcı/zamanlayıcı birimlerinin fonksiyonları değişiklik göstermektedir. Ayrıca kontrol ve otomasyon sağlayan sistemlerin maliyetinin düşüklüğü, endüstrinin önemli şartlarından birisidir. Giriş bölümünde, ticari amaçlı üretilmekte olan sayıcı ve zamanlayıcı sistemlere örnekler verilmiştir.

Bu tezde, gerçekleştirilen sistem bir giriş devresi aracılığıyla elektriksel işaretleri saymakta, sayma değerlerinden faydalananarak RPS, RPM değerleri ölçmektedir. LCD gösterge ile ölçüm değerleri kullanıcıya gösterilmektedir. Ön ölçeklendirme ve ön ayar özellikleri ile yapılan ölçümlere kolaylık ve esneklik getirilmiştir. Sistemde bulunan gerçek zaman saati ve tarihi tümleşik devresi ile sayma ve diğer ölçüm değerlerini zamanlarıyla birlikte belleğine kaydedebilmekte daha sonra flaş belleğine kaydettiği bilgileri seri porttan kişisel bilgisayara aktarabilmektedir.

Sistemin diğer bir özelliği zamanlayıcı olarak kullanılabilmesidir. Zamanlayıcının çalışmasına bağlı olarak sistem röleli bir çıkışı kontrol etmektedir. Çıkış için günde bir kez açılıp kapanabilen ve açılış kapanış saatleri programlanabilen bir haftalık program yapabilmektedir.

Gerçekleştirilen sayıcı/zamanlayıcı cihazı bir referans cihaz ile karşılaştırılarak test edilmiştir. Bu karşılaştırma sonuçları değerlendirilmiş ve gerçekleştirilen sistemin doğruluğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mikrodenetleyici, sayısal ölçme, sayısal kontrol, sayıcı, zamanlayıcı.

ABSTRACT

Control and Automation is a very important factor in the advance of industry. Counter and timer products are being used in common in industrial automatic control systems. These counter/timer units function's show differences. Also it is a primary obligation that control and automation systems costs should be low. In the first section, examples are given for the timers and counters produced in commercial purpose.

In this master thesis, the system being developed counts electrical signals via an input circuit, and measures RPS and RPM values with the help of count values. Measurement values are shown to the user by an LCD display. Prescaler and Preset functions make measurements easier and more flexible. System can save datalogs to its RAM and FLASH ROM with time and date data, received from the RTC component, and then sends these datalogs to the computer via serial port.

One other functionality of the system is that it can be used as timer. System is controlling a relay output bound to timer. User can create a weekly program that can set and reset the output relay once daily and set and reset times can be programmed

The realized timer/counter device has been tested by comparing with a reference device. The results of this comparison have been evaluated and realized system's accuracy has been defined.

Keywords: microcontrollers, digital measurement, digital control, counter, timer

1. GİRİŞ

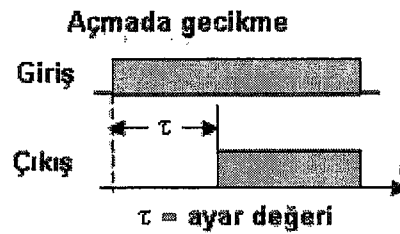
Kontrol ve otomasyon sistemleri, gelişen teknolojiyle birlikte endüstrinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bu sistemler, doğruluk, tekrarlanabilirlik ve hız açısından önemli avantajlar getirdiği gibi ekonomik olarak da büyük fayda sağlamaktadır. Geçtiğimiz yüzyıl, donanım ve yazılım alanlarında büyük gelişmelere sahne olmuştur. Endüstriyel tesislerin yapısında bulunan mekanik kısımlar gün geçtikçe daha hassas, karmaşık ve hızlı bir duruma gelmektedir. Endüstrideki bu gelişimlere paralel olarak, kontrol ve otomasyon sistemleri de yazılımsal ve donanımsal olarak gelişme göstermektedir.

Günümüzde elektronik endüstrisi, dünyanın en önemli pazarı halindedir. Pazarın büyük olması, elektronik alanında hizmet veren firma sayısının da fazla olmasını, dolayısıyla rekabet ortamının doğmasını beraberinde getirir. Üretilen cihazlar, kalitenin yanında, kullanılabilirlik, düşük maliyet unsurlarını da içermesi gerekmektedir. Rekabet ortamı göz önüne alındığında, pazarda yer edinilebilmesi için, üretilen sistemlerin, geniş bir kullanım alanına sahip olması gereklidir.

Sayıcı, zamanlayıcı sistemler, endüstride üretimde, depolamada ve daha bir çok alanda kontrol ve performans analiz amaçlı olarak kullanılan cihazlardır. Genellikle standart özellikli olarak üretilmektedirler.

Zamanlayıcı sistemler, uygun giriş şartı sağlandığında, zamana bağlı olarak belirli bir çıkış sağlayan sistemlerdir. Aşağıda zamanlayıcı sistemlerde kullanılmaya yönelik zamanlama uygulamaları bulunmaktadır.

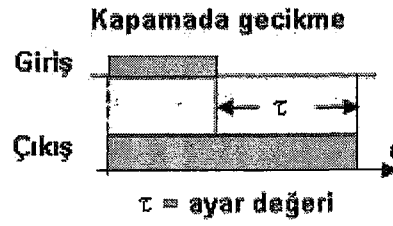
Şekil 1.1’de, giriş işareti geldikten τ süre sonra çıkışı açan bir uygulama görülmektedir. Bu zamanlama uygulaması ‘Açmada Gecikme’ olarak adlandırılır.



Şekil 1.1 Açmada gecikme zamanlama uygulaması

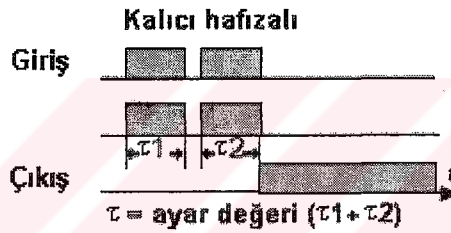
Şekil 1.2’de, ‘Kapamada gecikme’ zamanlama uygulaması görülmektedir. Bu uygulamada sisteme uygun giriş işareti gelmesi kesildikten τ süre daha sistem çıkış vermeye devam etmiş,

süre sonunda ise çıkış işareti üretmeyi kesmiştir.



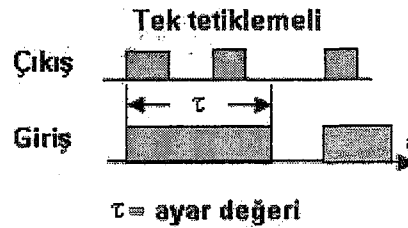
Şekil 1.2 Kapamada gecikme zamanlama uygulaması

Şekil 1.3'te 'Kalıcı hafızalı' zamanlama uygulaması görülmektedir. Bu uygulamada, girişe τ ayar değeri süresince giriş işareti geldikten sonra çıkış işareti üretilmektedir. Ancak uygulama hafızalı olduğu için, ayrı zamanlarda gelen giriş işaretinin toplam süresi hesaplanacaktır.



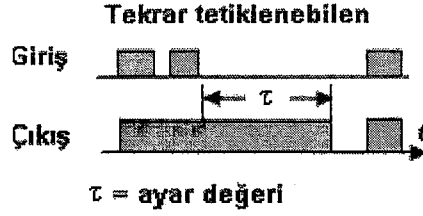
Şekil 1.3 Kalıcı hafızalı zamanlama uygulaması

Şekil 1.4'te 'Tek tetiklemeli' zamanlama uygulaması görülmektedir. Girişe uygun işaret geldikten sonra sistem çıkış işareti üretmeye başlamaktadır. Çıkış işareti üretilirken gelen işaretler bu uygulamada dikkate alınmaz. Dikkate alınacak giriş işaretleri ancak çıkış işareti üretilmezken uygulananlardır.



Şekil 1.4 Tek tetiklemeli zamanlama uygulaması

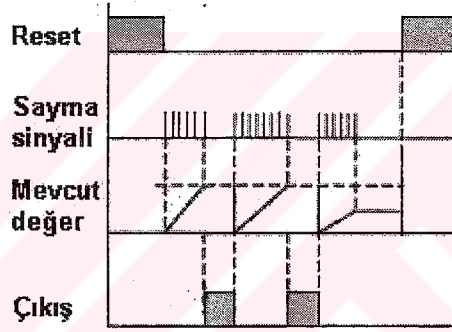
Şekil 1.5'te 'Tekrar tetiklenebilen' zamanlama uygulaması görülmektedir. Bu uygulamada sistemin girişine işaret geldikten τ süre sonraya kadar çıkış işareti üretilmektedir. Tek tetiklemeli uygulamadan farkı, sistem çıkış işareti üretirken de, gelen giriş işaretlerinin dikkate alınması ve τ ayar süresinin yeni girişten sonra başlatılmasıdır.



Şekil 1.5 Tekrar tetiklenebilen zamanlama uygulaması

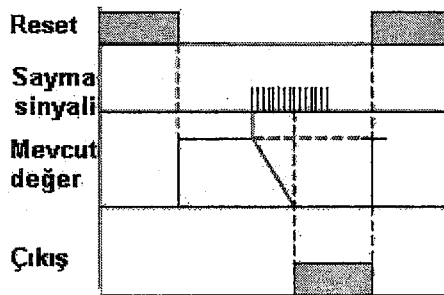
Sayıcı sistemler, sistem girişine gelen sinyalleri sayan sistemlerdir. Bu sistemler, ileri, geri ve ileri geri sayabilen sistemler olarak çeşitlilik gösterir. Ayrıca ayar değeri belirlenerek sistem uygun ayar değerinde çıkış üretebilmektedir.

Şekil 1.6’da ileri sayan bir sistemin grafiği görülmektedir. Sistem ayar değerine ulaştığında çıkış vermektedir. Ayar değerini aşınca sıfırlanıp çıkış işareti vermeyi kesmektedir.



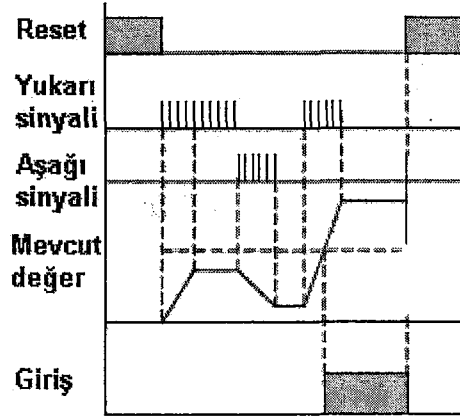
Şekil 1.6 İleri yönde sayma yapan sayıcı

Şekil 1.7’de geri yönde sayan bir sistem görülmektedir. Sistem, girişine sayma sinyali geldiğinde, reset ile yüklenen ayar değerinden geri yönde saymaktadır. Mevcut değer sıfırlandığında ise çıkış üretmektedir. Ayar değeri bir sonraki reset ile tekrar yüklenecektir.



Şekil 1.7 Geri yönde sayma yapan sayıcı

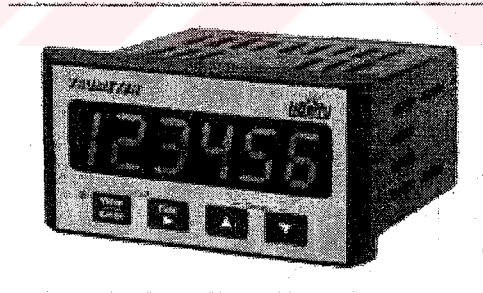
Şekil 1.8’de ileri ve geri yönde sayan bir sistem görülmektedir Sistem ayar değerini aştığında çıkış vermektedir. Ayar değerinin altına düştüğünde ise çıkış vermeyi kesmektedir.



Şekil 1.8 İleri ve geri yönde sayma yapan sayıcı

Sayıcı sistemler girişine gelen sayma sinyallerini kullanarak bir çok uygulama gerçekleştirmektedir. Bunlara örnek olarak, devir hızı ölçme, periyot ölçme, frekans ölçme verilebilir. Ticari amaçla üretilen bir çok değişik uygulama bulunabilmektedir. Aşağıda ticari amaçlı sayıcı , zamanlayıcı sistemlere örnekler verilmiştir.

Acculex DP 878-X¹



Şekil 1.9 Acculex DP 878-X Sayıcı

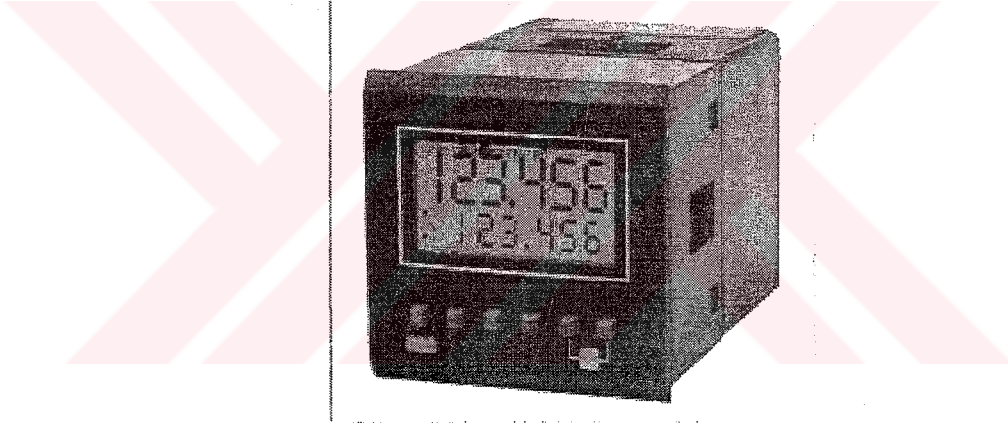
Programlanabilir ve esnek özellikleri ile DP 878-X hemen hemen her sayma uygulamasında kullanılabilir yetenektedir.

¹ <http://www.acculex.com>

Özellikleri:

- 14.2 mm yüksek görülebilirlikli LED gösterge (Altı basamaklı).
- 1/8 DIN (96mmX48mm) ölçülerinde.
- Kolay programlanabilme.
- Program kilitleme özelliği.
- AC ve DC beslemeli modeller.
- RS485 haberleşebilme özelliği.

Acculex DP 7911¹



Şekil 1.10 Acculex DP 7911 Sayıcı

Esnek ve kolay programlabılır DP 7911, ön panelinde bulunan altı adet (her basamak için bir adet) tuş takımı ile programlanabilme özelliğine sahiptir. Manuel reset tuşu bulunmaktadır.

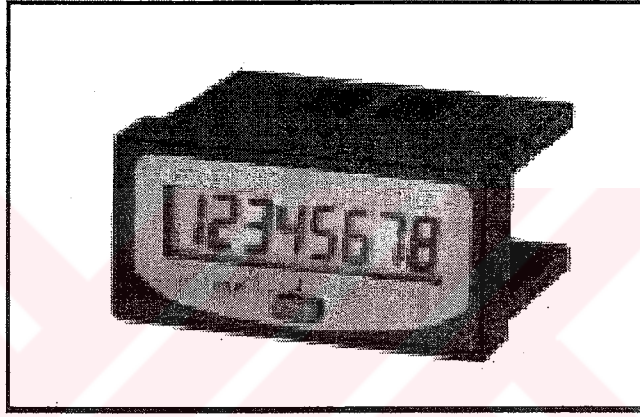
Özellikleri:

- Kolay kullanılabilirlik.
- Seçilebilir nokta pozisyonu (Üç pozisyona kadar).

¹ <http://www.acculex.com>

- Altı Basamak LCD ekran.
- Reset, kullanıcı tarafından sıfıra resetleme (toplama) veya preset değerine resetleme (çıkarmada) şeklinde belirlenebilir.
- Manuel ve elektriksel reset.
- Opto-izole sayma girişi.
- Röle kontakları normalde açık veya normalde kapalı şeklinde programlanabilir.

Hegstler tico 731¹



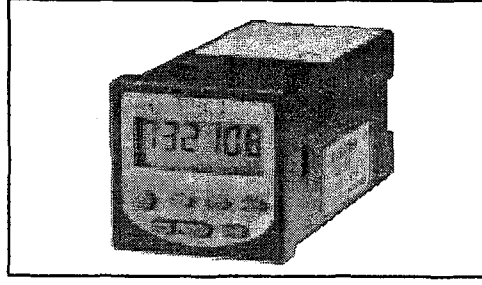
Şekil 1.11 Hengstler tico 731

Çok amaçlı kullanım alanına sahip olan tico 731 serisi sayıcıların genel özellikleri aşağıdaki gibidir.

- Sekiz basamak yüksek kontrast LCD ekran veya altı basamak yüksek parlaklığa sahip LED ekran seçenekleri.
- Lityum pil besleme seçeneği ile, ana beslemeden bağımsız.
- Reset tuşu kilitleyebilme özelliği.
- Darbe sayıcı, RPM, kronometre, PLC için nümerik ekran, iki yönlü pozisyon göstergesi olarak kullanılabilme.

¹ <http://www.hengstler.com>

Hegstler tico 732¹



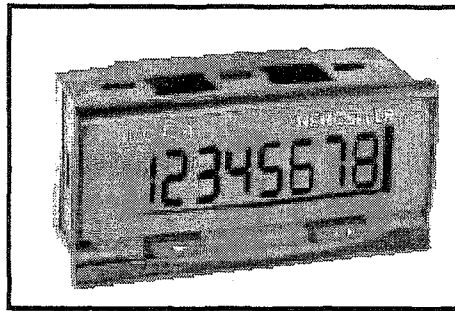
Şekil 1.12 Hegstler tico 732

Kolay programlanabilir, çok fonksiyonlu sayıcılara örnektir.

Özellikleri:

- Altı Basamaklı LCD ekran veya LED ekran seçenekleri.
- Her basmağa bir tuş ile kolay programlanabilme.
- Bir veya iki preset değeri kullanabilme.
- Her preset değeri için değişebilir röle ve transistör çıkış.
- Sayıcı, devir hızı sayıcı, zaman sayıcı özellikleri.

Hegstler tico 734²



Şekil 1.13 Hegstler tico 734

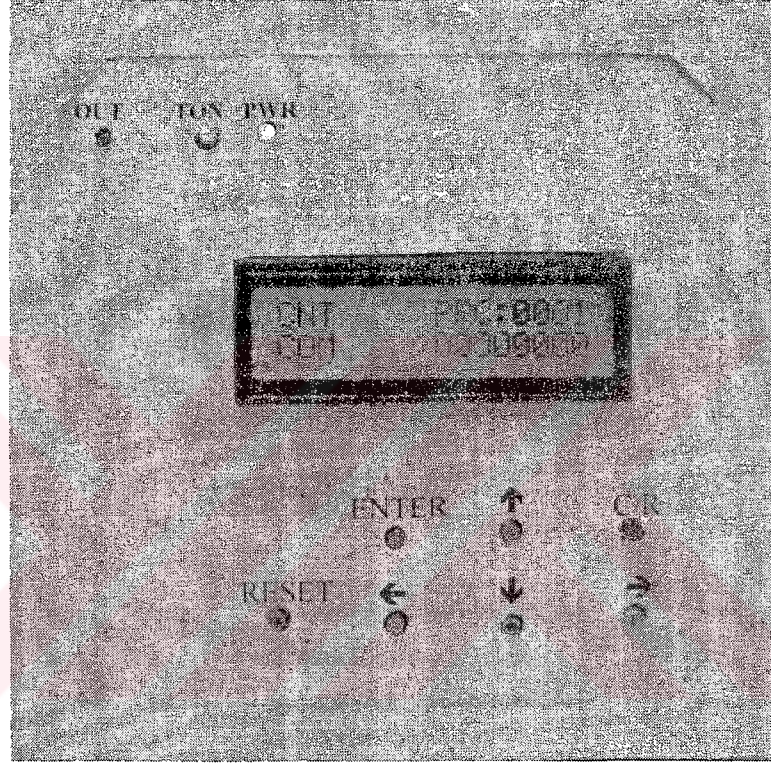
Sekiz basamak LCD ekran, besleme için lityum pil içermektedir. Ondalık nokta yeri programlanabilir. 10-28 VDC besleme ile ekran ışığı kullanılabilir.

¹ ²<http://www.hengstler.com>

2. MİKRODENETLEYİCİLİ ENDÜSTRİYEL SAYICI/ZAMANLAYICI SİSTEMİ

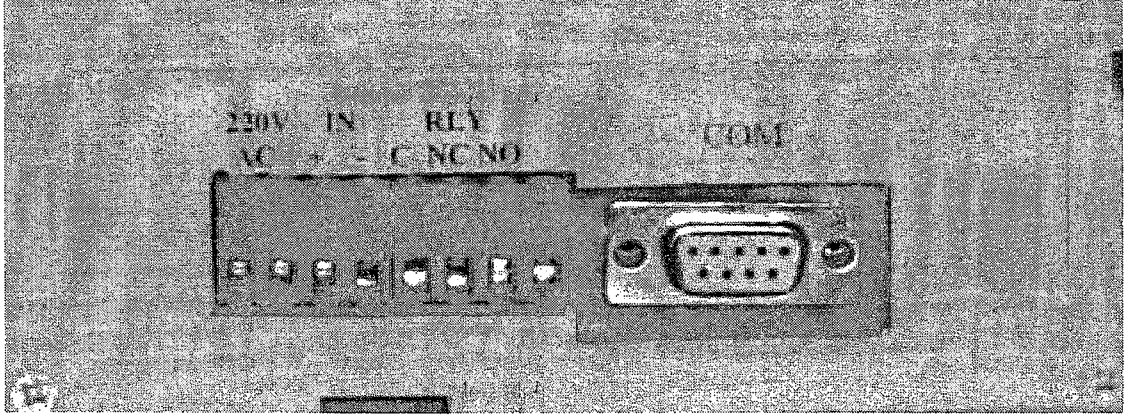
Tez kapsamında tasarlanan sistem, sayma ve zamanlama yapabilen, düşük maliyetli, kullanıcıya kolay kullanım sağlayan, ölçme ve kontrol sistemidir. Tasarlanan sistem, sayıcı ve zamanlayıcı olmak üzere, iki ana bölümde incelenmektedir.

Şekil 2.1’de sistem için tasarlanan cihazın ön paneli bulunmaktadır. Cihazın ön panelinde 16×2 LCD gösterge, altı adet kontrol tuşu, bir adet reset tuşu, üç adet LED bulunmaktadır.



Şekil 2.1 Cihaz için tasarlanan ön panel

- 16×2 LCD Gösterge: Sayıcı ve zamanlayıcı sistemde menülerin, ölçüm değerlerinin gösterilmesi görevini üstlenir.
- Tuş takımı: Kullanıcının menülerde dolaşarak cihazı istediği doğrultuda programlaması için kullanılmaktadır. Altı adet kontrol tuşundan ve bir adet reset tuşundan oluşmaktadır.
- LED’ler: Cihazın ön panelinde üç adet LED bulunmaktadır. PWR LED’i, cihazın beslemesinin olup olmadığını gösterir. OE LED’i, çıkış biriminin çalışıp çalışmadığını gösterir. OUT LED’i ise çıkışın aktif olup olmadığını göstermektedir.



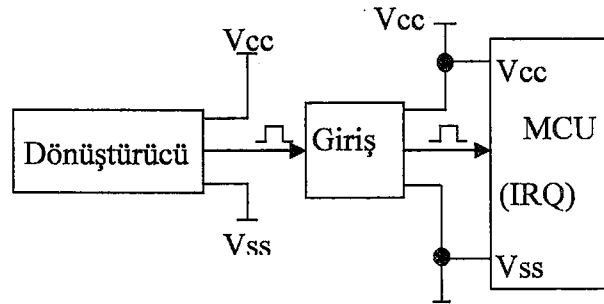
Şekil 2.2 Cihaz için tasarlanan arka panel

Şekil 2.2’de sistem için tasarlanan cihazın arka paneli görülmektedir. Cihazın arka panelinde besleme bağlantısı, sayıcı sistem için giriş bağlantısı ve zamanlayıcı sistem için bir adet röle çıkışı bulunmaktadır.

2.1 Sayıcı Yapısı

Sistem, dönüştürücüden gelen işareti alarak ileri yönde sayma yapmaktadır. Dönüştürücüler, değişik gerilim seviyelerinde işaretler ürettiğinden, sayısal denetleyiciler ile doğrudan bağlanamaz. Ancak az sayıda dönüştürücü, sayısal sistemlere doğrudan bağlanabilir. Bunlar, ölçülen fiziksel büyüklüğe bağlı olarak, frekansı değişen darbeler üretir.

Sayısal denetleyicilere doğrudan bağlanamayacak dönüştürücüleri de göz önüne alarak, dönüştürücü ile mikrodnetleyici arasına Şekil 2.3’te gösterildiği gibi bir giriş devresi konulabilir. Giriş devresi, çeşitli gerilim seviyelerinde işaretler üreten dönüştürücüler ile bağlantıyı sağlamanın yanında, denetleyici girişinde oluşabilecek yüksek gerilim seviyelerini engelleyip, sistemin donanımın ve yürütmekte olduğu yazılımını koruma görevini de üstlenir.



Şekil 2.3 Dönüştürücüden gelen işaretin giriş devresi aracılığıyla mikrodnetleyiciye aktarılmasının blok diyagramı

Yukarıdaki blok diyagramda verilen giriş devresinin devre şeması, Bölüm 3.2.7’de verilmektedir.

Giriş devresi, mikrodnetleyicinin IRQ girişine bağlanmıştır. Giriş devresinden, IRQ’ya darbe aktarıldığında, oluşan kesme ile, sayma yapılır. Sayma değeri, mikrodnetleyici geçici hafızasında üç baytta ikili olarak tutulmaktadır. Üç baytlık ikili sayının alabileceği maksimum değer, ondalık sistemde 16,777,125 sayısına karşılık gelmektedir. Bu sayı, sistemin sayabileceği en yüksek değerdir.

Gerçekleştirilen sistemdeki sayıcının genel özellikleri aşağıda verilmiştir.

- Ön ayar özelliği ile, sayma değerinin sınırlandırılması.
- Ön ölçeklendirme özelliği ile, sayma değerinin kontrolü.
- Devir hızı ölçümü.
- Sayma zamanlarının tutulması.

2.1.1 Ön ayar özelliği

Ön Ayar (Preset) özelliği, sistemde tutulan sayma değerinin modulo değeridir. Sayma değeri, preset değerine ulaştığında sıfırlanır. Ön ayar değeri, gerçekleştirilen sistemde kullanıcı tarafından belirlenebilir.

2.1.2 Ön ölçeklendirme özelliği

Ön ölçeklendirme özelliği, sisteme gelen darbelerin ön ölçeklendirme değerine bağlı olarak sayma değerinin oluşturulmasıdır. Sistem girişinde yakalanan işaretler, ön ölçeklendirme değerine ulaşmaya kadar sayma değerine etki etmez. Ön ölçeklendirme değeri yakalanınca sayma değeri artar. Ön ölçeklendirme değeri, gerçekleştirilen sistemde kullanıcı tarafından belirlenebilir.

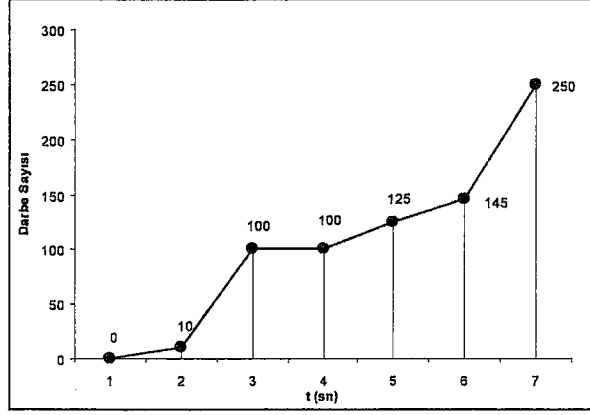
2.1.3 Devir hızı ölçümü

Devir hızı ölçümü, sisteme gelen darbelerin belirli örnek zamanlarla ölçülmesine denir. Örnek zaman, bir saniye olduğunda devir hızı, RPS bir dakika olduğunda ise RPM adlarını alır.

RPM, çoğunlukla RPS’ den türetilerek ($RPM = RPS \times 60$) elde edilir. Bu çalışmada, RPM ölçümü için, son bir dakika boyunca sisteme gelen darbeleri değerlendirilerek devir hızını RPM veya RPS olarak ölçen bir sistem tasarlanmıştır. Ayrıca örnek zaman on saniye alınarak on saniyelik RPM değeri de sistem tarafından üretilebilmektedir.

RPS ölçümü

RPS ölçümü, bir saniyelik zamanda darbelerin sayılması anlamına gelir. Şekil 2.4' te görüldüğü gibi bir saniyelik dilimin sonundaki ve başındaki sayma değerlerinin farkı doğrudan RPS değerini verir.



Şekil 2.4 RPS Ölçümü

Çizelge 2.1 Şekil 2.4' de görülen ölçüm değerlerinden üretilmiş RPS değerleri

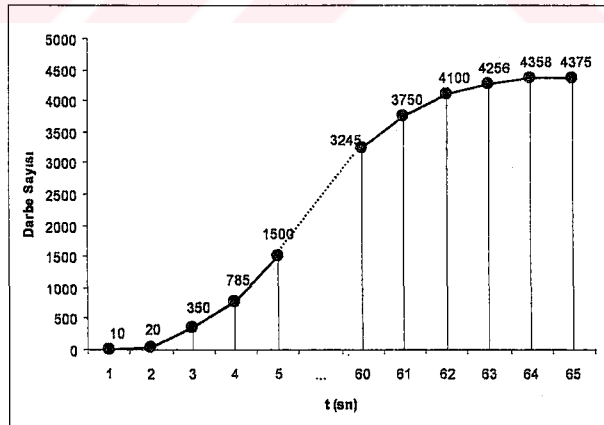
t (sn)	RPS
1	$0 - 0 = 0$
2	$10 - 0 = 10$
3	$100 - 10 = 90$
4	$100 - 100 = 0$
5	$125 - 100 = 25$
6	$145 - 125 = 20$
7	$250 - 145 = 105$

Sayım değeri üç baytta ikili olarak tutulmaktadır. Sayım değerinin ondalık sistemdeki maksimum karşılığı 16,777,215'e karşılık gelmektedir. Sayım değerinin, her saniye başında ve sonunda, sıfırlanma sayısı sistemin doğru çalışması açısından biri geçmemelidir. Bu da saniyede maksimum 16,777,125 darbe sayılabilir anlamına gelmektedir. Sonuç olarak RPS için tasarlanan sayma birimi 16 MHz'e kadar gelen işaretleri sayabilecektir. Fakat GP32'nin desteklediği maksimum çalışma frekansı 8 MHz'tir. Bu çalışma frekansı değeri endüstride ihtiyaç duyulan devir hızı değerleri dikkate alındığında yeterlidir.

RPM ölçümü

RPM ölçümü, bir dakikalık zamanda darbelerin sayılması anlamına gelir. RPM ölçümü için, sistem her saniyede sayma değerlerini RAM’de kendine ayrılmış bölüme kaydeder. Sayma değeri üç baytta tutulduğundan RPM için RAM’de $60 \times 3 = 180$ baytlık yer ayrılmak zorundadır. Sayım değerinin üç baytta tutulmasının nedeni burada ortaya çıkar. RPS ölçümünde sayım değerinin bir saniyeden kısa zamanda bir kere sıfırlanması bekleniyordu. RPM’ de ise sayım değerinin bir kere sıfırlanmasının beklendiği zaman bir dakikadır. Şu halde $16,777,215 / 60 \approx 279,620$ sayısı, sayma değerinin her saniyede maksimum artacağı ortalama değeri gösterir ki, sistemin ölçümleri hatasız yapabileceği maksimum frekans yaklaşık olarak 279 kHz olur. Bu çalışmada harcanan RAM bölgesi ve maksimum çalışma frekansı kriterleri göz önüne alınarak, sayım değeri üç bayt , maksimum çalışma frekansı, 279 kHz optimum değerler olarak belirlenmiştir.

RPM ölçümü seçildikten sonra, zamanlayıcının oluşturduğu kesmeler ile, her saniyede ölçülen sayma değeri RAM’ deki yerine geçici olarak kaydedilir. İlk ölçümden altmış saniye sonra sistem RPM değeri üretmeye başlar, bundan sonra geçen her saniye kendini günceller. Şekil 2.5’te de görüldüğü gibi, her saniyedeki sayma değeri, kendinden altmış saniye önceki sayma değerinden çıkarılarak, o saniyeye ait RPM değeri üretilmiş olur.



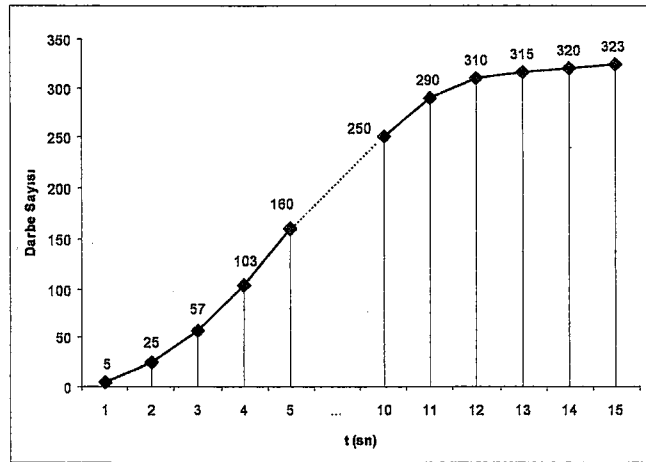
Şekil 2.5 RPM Ölçümü

Çizelge 2.2 Şekil 2.5' te görülen ölçüm değerlerinden üretilmiş RPM değerleri

t (sn)	RPM
60	$3245 - 0 = 3245$
61	$3750 - 10 = 3730$
62	$4100 - 20 = 4080$
63	$4256 - 350 = 3906$
64	$4358 - 785 = 3573$
65	$4375 - 1500 = 2875$

RPM ölçümü (On saniyelik)

RPM ölçümü, bir dakika yerine on saniyelik zaman aralıkları ile yapılarak ölçüm gerçekleştirilir. On saniyelik RPM ölçümü için, sistem her saniyede sayma değerlerini RAM'de kendine ayrılmış bölüme kaydeder. Sayma değeri üç baytta tutulduğundan on saniyelik RPM için RAM'de $10 \times 3 = 30$ baytlık yer ayrılmak zorundadır. RPS ölçümünde sayım değerinin bir saniyeden kısa zamanda bir kere sıfırlanması bekleniyordu. On saniyelik RPM'de ise sayım değerinin bir kere sıfırlanmasının beklendiği zaman on saniyedir. Şu halde $16,777,215 / 10 \approx 1,677,721$ sayısı, sayma değerinin her saniyede maksimum artacağı ortalama değeri gösterir ki, sistemin ölçümleri hatasız yapabileceği maksimum frekans yaklaşık olarak 1.6 MHz olur. Şekil 2.6, onbeş saniye boyunca sistemin saydığı darbe sayısını göstermektedir. Çizelge 2.3'te ise bu ölçüm değerleri ile oluşturulmuş on saniyelik RPM değerleri görülmektedir.



Şekil 2.6 On Saniyelik RPM Ölçümü

Çizelge 2.3 Şekil 2.6' te görülen ölçüm değerlerinden üretilmiş On saniyelik RPM değerleri

t (sn)	RPM
10	$250 - 0 = 250$
11	$290 - 5 = 285$
12	$310 - 25 = 285$
13	$315 - 57 = 258$
14	$320 - 103 = 217$
15	$323 - 160 = 163$

2.1.4 Sayma zamanlarının tutulması ve PC'ye aktarılması (veri kayıtları)

Sistem girişine gelen darbelerin zamanını, sistem dahilinde bulunan gerçek zaman saati/tarihi (RTC) ile tutabilmektedir. Veri kayıt özelliği seçildikten sonra, sistem girişine gelen darbe ile oluşan kesme sonucunda mikrodnetleyici, RTC'den saat, dakika, saniye, gün, ay, yıl bilgilerini alır ve sayma değeri ile birlikte flash ROM'a kaydeder. Kaydedilen veriler, seri haberleşme arabirimi (SCI) ile seri porttan PC'ye aktarılabilir. Kayıt işlemi, yüksek frekanslarda yapıldığında, mikrodnetleyici dahilinde bulunan flash ROM'un kapasitesi kayıtları tutmak için yetersiz kalacağından, bu özellik, frekansı 1 Hz'den büyük işaretler tespit edildiğinde otomatik olarak devreden çıkarılmaktadır. Veriler cihazın menülerinden yararlanılarak gösterge ile gösterilebilir. Veriler, seri port ile PC'ye aktarılabilir. PC'ye aktarılan veriler Motorola 8-bit onaltılık çıkış dosyası şeklindedir. PC arayüzü yazılımı da bu standarta bağlı kalarak hata kontrolü yapmaktadır. Veri kayıt özelliği, kullanıcı tarafından devreye sokulabilir veya iptal edilebilir.

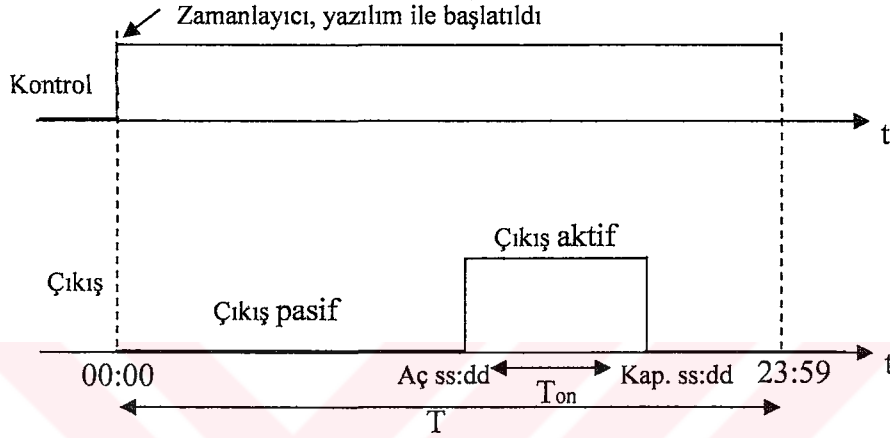
2.2 Zamanlayıcı Yapısı

Zamanlayıcı, cihazda bulunan röleli çıkışı kontrol eder. Çıkış birimi çalıştırıldığında röle mikrodnetleyiciden gelen komut doğrultusunda kontağını kapatır veya açar. Zamanlayıcı yapısı bir haftalık program yapabilme yeteneğine sahiptir. Yedi ayrı günde çıkışı günde bir kere açıp kapatabilir, tüm gün açık tutabilir veya tüm gün kapatabilir.

Zamanlayıcı, gerçek zaman saatinden aldığı saat, dakika ve haftanın günü bilgisine bağlı olarak çıkışı kontrol etmektedir. Çıkış biriminin çalıştırılmasına izin veriliyorsa, mikrodnetleyici belleğinden gerçek zaman saatinden alınan haftanın günü bilgisine karşı düşen bilgiye erişir. Güne ait veride, çıkış tüm gün aktif olacak şekilde programlanmışsa çıkışın o anda aktif olup olmadığını kontrol eder, çıkış aktif değilse aktif eder, aktif ise herhangi bir değişiklik yapmaz. Veri, çıkış tüm gün aktif olmayacak şekilde programlanmışsa çıkışın o anda aktif olup olmadığı mikrodnetleyici tarafından kontrol edilir. Çıkış aktifse pasif hale getirilir, pasif ise herhangi bir değişiklik yapmaz. Veri "saatler arası" bilgisi

içeriyorsa bellekteki açılış saati verisini kontrol eder, açılış saati geldiğinde sistemin çıkışını aktif hale getirir. Kapanış saati geldiğinde sistemin çıkışını pasif hale getirir. Saatler arası özelliğinde zamanlayıcı, saat ve dakika olarak kontrol yaptığından günün herhangi bir saat ve dakikasında çıkış aktif veya pasif hale getirilebilir.

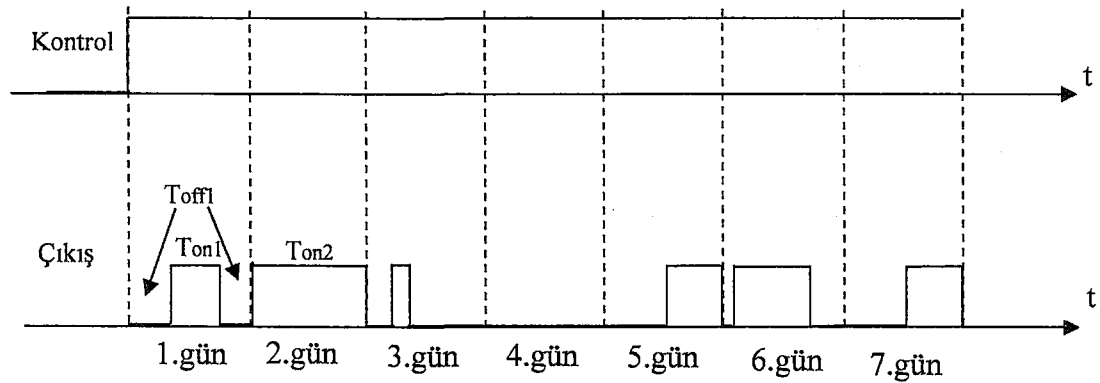
Günlük program göz önüne alındığında aşağıdaki kontrol/zaman, kontrol/çıkış diyagramları ortaya çıkar.



Şekil 2.7 Zamanlayıcı/Çıkış günlük kontrol grafiği

Grafikte bulunan T_{on} , çıkışın aktif olma süresi, T ise bir gün olan periyodu temsil eder. Çıkışın aktif olma oranı T_{on}/T , cihaz programlanılarak 0 ile 1 arası herhangi bir değere getirilebilir.

Haftalık programın kontrol/zaman, kontrol/çıkış diyagramı aşağıdaki gibi oluşur.



Şekil 2.8 Zamanlayıcı/Çıkış haftalık kontrol grafiği

Grafikte zamanlayıcı çalışmaya başladığından itibaren bir haftalık zamanda çıkışın aktif/pasif olması görülmektedir. T_{on} , T_{off} zamanları, program ile değiştirilebilmektedir.

2.3 Cihazın Kullanımı

Cihaz programlanırken ve ölçme değerleri okunurken, iki satır onaltı hanelik bir likit kristal gösterge (LCD) ve altılı tuş takımı kullanılır. Kullanıcı, oluşturulmuş menüler arasında geçiş yaparak istediği işlemleri gerçekleştirebilir. Sistemde oluşturulmuş üç farklı ekran modu vardır. Birincisi, sistem açıldığında karşılaşılan sayma değeri (CNT), RPS, RPM ve on saniyelik RPM (RPT) değerlerinin gösterildiği giriş ekranı modu, ikincisi menülerin bulunduğu menü ekranı modu, üçüncüsü ise menü modundan girilen ana menü modları ve bunların altında yer alan alt menü modlarıdır.

Sistem açıldığında, ekranda sayma değerinin gösterildiği giriş ekranı oluşur. Bu ekranda herhangi bir programlama işlemi yapılamamaktadır. Programlama yapabilmek için, enter tuşuna basılıp menü ekranına geçiş yapılır. Menü ekranı sekiz adet ana menü ve bunlara bağlı alt menülerden oluşmaktadır. Ana menüler ve bunlara bağlı alt menüler şöyledir:

1. CLK (Saat) Menüsü: Dakika, saat, gün, ay, yıl ve haftanın günü bilgileri bu menüde gösterilmektedir. Menüde bulunan SET seçeneği ile dakika, saat, gün, ay, yıl ve haftanın günü ayarları tuş takımında bulunan oklar ile yapılabilmektedir. Ayarlar, enter tuşu ile kaydedilir.
2. PST (Ön Ayar) Menüsü: Sistemin sayma değerinin üst sınırı bu menüde gösterilmektedir. Oklar yardımıyla ön ayar değeri değiştirilebilir. Enter tuşuna basıldığında, ekranda görülen değer FLASH ROM'a kaydedilir.
3. SET Menüsü: Ön ayar değerinin aktif edilip edilmeyeceğinin belirlendiği ana menüdür.
4. SPC (Ön Ölçeklendirme) Menüsü: Sayma değerini ölçeklendirilecek değerin ekranda gösterildiği menüdür. Oklar ile sayı belirlenip enter tuşu ile ekrandaki sayı FLASH ROM'a kaydedilir.
5. TYP Menüsü: Giriş ekranında gösterilecek olan ölçme değerinin (CNT, RPS, RPM, RPT) belirlendiği menüdür.
6. DAT (Veri Kaydı) Menüsü: Veri kayıtlarıyla ilgili işlemlerin yapıldığı menüdür. ON/OFF, ERASE, COM, LOG alt menüleri bulunmaktadır. ON/OFF alt menüsü veri kaydı işleminin açılıp kapatılabileceği menüdür. ERASE alt menüsü, FLASH ROM'da veri kayıtları için ayrılmış bölgenin silinmesi işleminin yapıldığı menüdür. COM alt menüsünde tutulmuş olan veri kayıtları seri porttan PC'ye aktarılabilir.

LOG alt menüsünde ise kayıtlar gösterge üzerinde gösterilir.

7. TMR (Zamanlayıcı) Menüsü: Zamanlayıcının tüm ayarları bu menüden yapılmaktadır. Menüye girildiğinde ilk karşılaşılan ekran, haftanın gününün seçildiği ekrandır. Gün seçildikten sonra, tüm gün kapalı (DA), tüm gün açık (AA), saatler arası (BH) ve kaydetme (SAVE) alt menüsü ekranda oluşur. Yapılan değişikliklerin kaydedilmesi için önce sağ ok tuşuna ardından enter tuşuna basılması gerekmektedir. BH alt menüsüne girildiğinde, açma saati (OP) ve kapama saati (CL) değerleri ekranda oluşmaktadır. Bu saatlerin değişiklikleri oklar ile yapılabilmektedir. Enter tuşu ile yapılan değişiklikler kaydedilir.
8. OUT Menüsü: Çıkış biriminin çalıştırılabileceği veya çalışmasının kapatılabileceği menüdür.

Menü ekranı moduna gelindikten sonra, ana menünün seçimi için, sağ ve sol ok tuşlarıyla istenen ana menü seçeneği seçilir ve ENTER tuşu ile istenen menüye girilmektedir. Bir önceki menüye dönmek için C/RST tuşu kullanılmaktadır.

Sayıcı, zamanlayıcı ve veri kaydı menülerinin kullanımına ilişkin dökümanlar eklerde bulunmaktadır.

3. SAYICI/ZAMANLAYICI SİSTEMİNİN DONANIMI

Endüstriyel sayıcı/zamanlayıcı donanımı, 220 VAC besleme ile çalışmaktadır. Gösterge birimi olarak 16×2 LCD kullanmaktadır. altı adet tuş içeren tuş takımı ile programlanabilme yeteneğine sahiptir. Sayıcı girişi opto izole edilmiştir. Kontrol birimi olarak, Motorola firmasının ürettiği MC68HC908GP32 mikrogenetleyici tümleşik devresi kullanılmıştır.

3.1 Mikrogenetleyici Tümleşik Devresi (MC68HC908GP32)

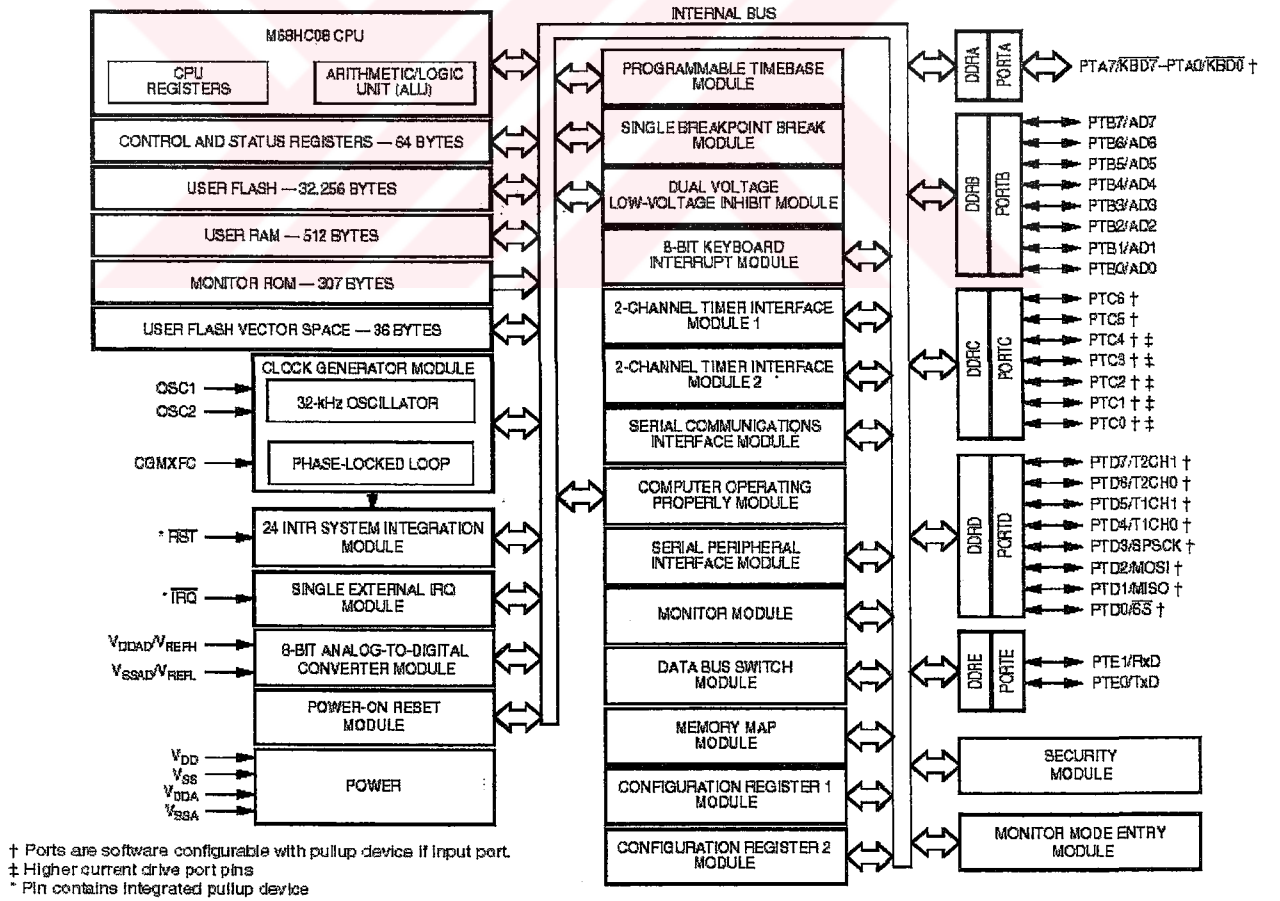
Sistemin donanımında ana eleman olarak bir mikrogenetleyici kullanılmıştır. Kullanılan mikrogenetleyici, Motorola firmasının düşük fiyatlı, yüksek performanslı, 8-bit M68HC08 mikrogenetleyici ailesinin bir üyesi olan MC68HC908GP32 tümleşik devresidir. Bu ailenin bütün üyeleri, geliştirilmiş M68HC08 merkezi işlem birimini (CPU08) kullanır ve çeşitli modüllere ve bellek boyutlarına sahip bir şekilde, değişik paket tipinde üretilmektedirler.

Mikrogenetleyicinin teknik özellikleri:

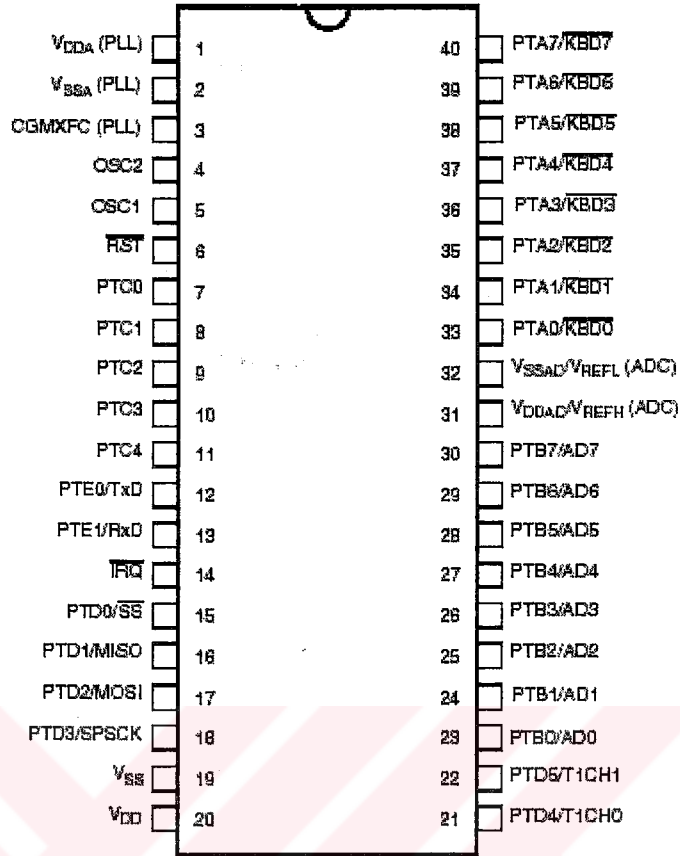
- C derleyicileri için uygun hale getirilen yüksek performanslı M68HC08 mimarisi
- M6805, M146805, ve M68HC05 aileleri ile yukarı doğru tam kod uyumluluğu
- 8 MHz iç veri yolu hızı
- Sistem içi programlamada yüksek gerilim gerektirmeyen, tek telli arabirim kullanımı (FLASH wire teknolojisi)
- İstendiğinde FLASH güvenliği kullanabilme özelliği
- Sistem koruma özelliği
 - Sistem düzgün çalışıyor (COP) reseti
 - Hatalı kod algılama ve resetlenme
 - Hatalı adres algılama ve resetlenme
- 32 Kb iç FLASH hafıza
- 512 byte kullanıcı RAM 'ı
- Seri çevre birimi arabirimi (SPI)

- Seri haberleşme arabirimi (SCI)
- İki tane, iki kanal, PWM özellikli 16-bit zamanlayıcı modülü
- 8-kanal 8-bit analog-dijital dönüştürücü
- RESET ve IRQ uçlarından V_{DD} 'ye içeriden pull-up bağlantısı
- 32 kHz kristal uyumlu PLL ile saat sinyali üretme modülü
- 33 taneye kadar genel amaçlı giriş/çıkış ucu
- Her giriş/çıkış ucu için 10mA sürebilme yeteneği
- PTC0 ve PTC4 uçlarından 15mA sürebilme yeteneği
- 8-bit tuş takımı kesmesi ucu

Mikrodenetleyicinin blok diyagramı Şekil 3.1'de görülmektedir.



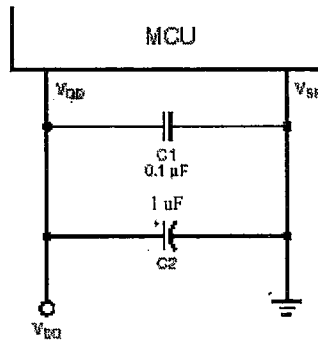
Şekil 3.1 MCU blok diyagramı



Şekil 3.2 MC68HC908GP32 Uç diyagramı

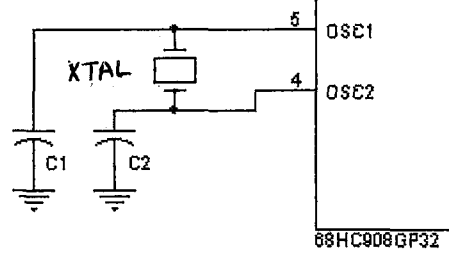
Mikrodenetleyicinin uç fonksiyonları:

- **Besleme uçları (VDD ve VSS):** Mikrodenetleyici birimi $+5V \pm 5\%$ değerinde tek bir güç kaynağı kullanır. Tümleşik devreye güç kaynağı bu uçlar kullanılarak uygulanır. VDD pozitif ve VSS sıfır besleme bağlantı uçlarıdır. Çok kısa süreli büyük akım çekilmesi durumu için $1\mu F$ ve yüksek frekanslı gürültüleri gidermek için $0.01\mu F$ değerinde kondansatör VDD, VSS uçları arasına bağlanır. Şekil 3.3'te bu bağlantı görülmektedir.



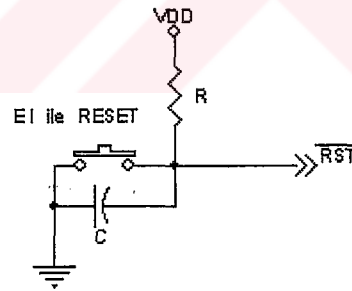
Şekil 3.3 VDD, Vss uçları bağlantı şekli

- **Osilatör uçları (OSC1 ve OSC2):** OSC1 ve OSC2 uçları kristal osilatör bağlantı uçlarıdır. Mikrodenetleyici temelli sistemin saat üretici olarak kullanılan, içeride devresi bulunan kristal osilatörün çalışması için gereken “kristal” elemanı bu iki uca Şekil 3.4’te verilen şekilde bağlanır.



Şekil 3.4 Kristal bağlantı şekli

- **Dış reset ucu (RST):** Bu aktif-sıfır giriş kontrol işareti mikrodenetleyici biriminin çalışma başlangıç durumunu koştullandırmak için kullanılır. Karmaşık sayısal devrelerden oluşan mikrodenetleyiciye güç verildiğinde, saat işaretinin kararlı hale gelmesi, uç işaretlerinin ve iç devrelerin ilk koştullarının yerine getirilmesi için mikrodenetleyicinin içeride çalışması gerekir.



Şekil 3.5 Reset devresi

Şekil 3.5’te verilen yeniden başlatma devresi, mikrodenetleyiciye güç verildiğinde boş olan C kondansatörü üzerinden “0” lojik seviyesi RST aktif-sıfır girişine uygulanmış olur. Sonra C kondansatörü üzerindeki gerilim lojik “1” seviyesine ulaştığında reset işlemi bitmiş olur. Mikrodenetleyici çalışırken çeşitli nedenlerle sistemi yeniden başlatmak gerekebilir. Bu durumda C kondansatörüne paralel bağlanan bir butonla kondansatör boşaltılarak mikrodenetleyicinin RST girişine lojik “0” uygulanır.

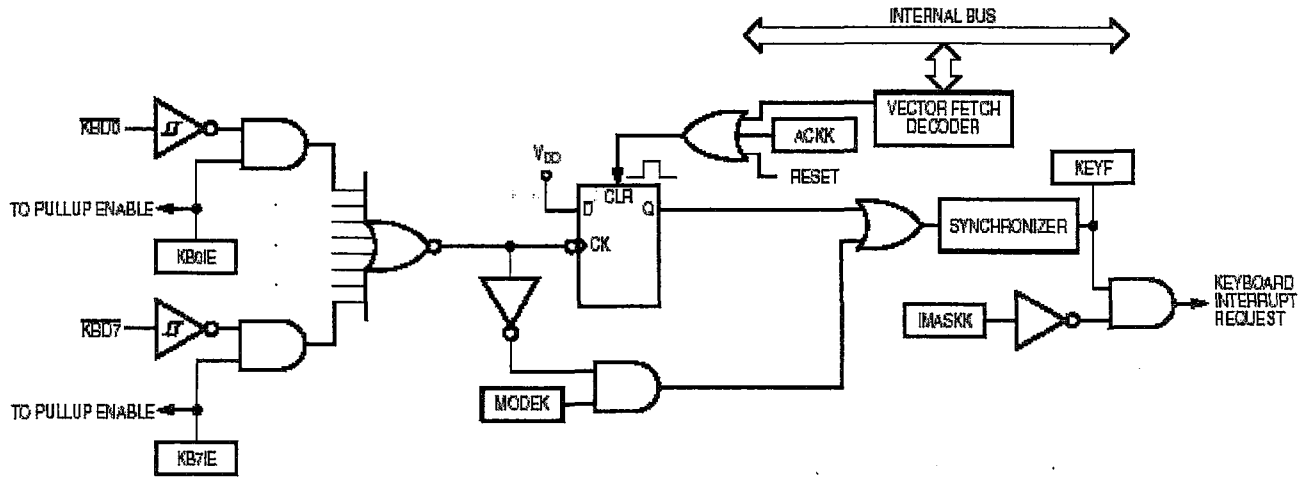
- **Dış kesme ucu (IRQ):** Mikrodenetleyicinin ana işlevini yerine getiren programı çalıştırması sırasında, normal çalışmasını bırakması için donanım ve yazılım yoluyla gelen uyarıya “kesme” adı verilir. Kesmeler uyarma ve çalışma şekline bağlı olarak donanım ve yazılım kesmesi olmak üzere iki ana grupta toplanır.

IRQ aktif-sıfır girişi, örtülebilir kesme isteklerini sağlar. Durum Kodu Yazmacındaki I kesme maskeleyme biti “1” yapılır ve mikrodenetleyici birimi yazılım ile izin verilene kadar gelen herhangi bir örtülebilir kesme (Interrupt Request IRQ) dikkate alınmaz yani örtülür. IRQ girişi aktif sıfır seviyeye duyarlıdır ve dışarıda kaynağa bağlı (pull-up) direnç ile bağlanmış-VEYA mantığında çoklu giriş şeklinde bağlanabilir. Böylece aynı uca birden fazla kesme işareti uygulanabilir.

- **Saat üretici modülü (CGMC) besleme uçları (VDDA ve VSSA):** Saat üretici modülünün (CGMC) analog bölümünün besleme uçlarıdır. CGMC, kristal frekansında olan kristal saat işaretini (CGMXCLK) üretir. CGMC, faz kilitli çevrim (PLL) ile istenilen değerlerde sistem saati üretebilir. PLL 32 KHz’lik kristal kullanarak 8 Mhz’lik saat işareti üretebilir.
- **ADC besleme/referans uçları (VDDAD/VREFH ve VSSAD/VREFL):** VDDAD ve VSSAD analog-dijital çeviricinin (ADC) besleme uçlarıdır. VREFH ADC’nin büyük referans gerilimidir ve içeriden VDDAD ile kısa devredir. VREFL ADC’nin küçük referans gerilimidir ve içeriden VSSAD ile kısa devredir.

Mikrodenetleyici 8 bit analog-dijital çeviriciye (ADC) sahiptir. Sekiz girişi vardır. 8 bit çözünürlüğe sahiptir. Tekil veya devamlı çevirmelerde çalışabilir. Çevirme bitti bayrağı ve çevirme bitti kesmesine sahiptir. ADC saati seçilebilir. ADC, analog giriş olarak B portunu kullanır.

- **Port A giriş/çıkış (I/O) uçları (PTA7/KBD7—PTA0/KBD0):** PTA7-PTA0 genel amaçlı iki yönlü I/O uçlarıdır. Tuş takımı kesme uçları olarak kullanılabilirler. Tuş takımı kesme modülü (KBI), sekiz adet örtülebilir, bağımsız dış kesme üretebilir. Şekil 3.6’da KBI modülünün blok diyagramı verilmektedir. KBI modülü, tuş takımı kontrol ve durum yazmacı (INTKBSCR) ve tuş takımı kesme izin yazmacı (INTKBIER) olmak üzere iki ayrı yazmaç ile kontrol edilebilir. Şekil 3.7’de bu yazmaçlar verilmektedir.



Şekil 3.6 KBI blok diyagramı

Address: \$001A INKBSCR

	Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0
Read:	0	0	0	0	KEYF	0	IMASKK	MODEK
Write:						ACKK		
Reset:	0	0	0	0	0	0	0	0

Address: \$001B INTKBIER

	Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0
Read:	KBIE7	KBIE6	KBIE5	KBIE4	KBIE3	KBIE2	KBIE1	KBIE0
Write:								
Reset:	0	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 3.7 KBI modülü INKBSCR ve INTKBIER yazmaçları

Tuş takımı bayrak biti (KEYF): Yalnız okunabilir olan bu bit, herhangi bir tuş takımı kesme isteği belirdiğinde oluşur. Reset KEYF bitini sıfırlar.

Tuş takımı kabul biti (ACKK): Yalnız yazılabilir bu bite lojik "1" yazmak, tuş takımı kesme isteğini temizler. ACKK her zaman "0" okunur. Reset ACKK'yı sıfırlar.

Tuş takımı kesmesi örtme biti (IMASKK): Bu bite lojik "1" yazmak, tuş takımı kesmelerinin oluşmalarını engeller.

Tuş takımı tetikleme hassasiyeti biti (MODEK): Bu bit, tuş takımı kesme uçlarının hassasiyetini belirler. Lojik "0" olduğunda sadece düşen kenarlardan, lojik "1"

olduğunda ise hem düşen kenarlardan hemde düşük gerilim seviyesinden tuş takımı kesme isteği oluşturulur.

Tuş takımı kesme izin bitleri (KBIE7-KBIE0): Bu bitler, lojik “1” yapıldığında kendisine karşılık düşen tuş takımı kesme ucu, gelecek tuş takımı kesme isteklerine izin verir.

- **Port B I/O uçları (PTB7/AD7—PTB0/AD0):** PTB7-PTB0 genel amaçlı iki yönlü I/O uçlarıdır. ADC girişleri için de kullanılabilirler.
- **Port C I/O uçları (PTC4—PTC0):** PTC4-PTC0 genel amaçlı iki yönlü I/O uçlarıdır. \$0006 adresinde bulunan veri yönü yazmaçları ile çıkış veya giriş olarak programlanabilirler.
- **Port D I/O uçları (PTD5/T1CH1—PTD0/SS):** PTD5-PTD0 özel amaçlı iki yönlü I/O uçlarıdır. PTD0-PTD3 seri çevre birimi arabirimi için uç bağlantılar olarak programlanabilir. PTD4-PTD5 zamanlayıcı arabirimi uç bağlantıları olarak kullanılabilir.
- **Port E I/O uçları (PTE1/RxD—PTE0/TxD):** PTE1-PTE0 genel amaçlı iki yönlü I/O uçlarıdır. Aynı zamanda seri haberleşme arabirimi modülü (SCI) için uç bağlantıları olarak kullanılabilirler.

SCI modülü, seri veri çevresel arabirim modülü bulunan diğer cihazlarla yüksek hızlı asenkron haberleşme yapılmasını sağlar. Tam çift yönlü veri transferi sağlanabilir. Programlanabilir 8 veya 9 bit karakter uzunluğunda ve otuz iki ayrı transfer hızında transfer yapılabilir. Alıcı ve verici birbirlerinden ayrı olarak aktif edilebilir.

Mikrodenetleyici bellek haritası:

Mikrodenetleyici dahilinde bulunan CPU08 işlemcisi 64 Kbayt bellek adresleyebilme yeteneğine sahiptir. Şekil 2.7’de gösterilen bellek haritası aşağıdakileri içermektedir:

- 32,256 bayt Flash bellek
- 512 bayt RAM
- 32 bayt vektör adresi
- 307 bayt monitör ROM

Görevlendirilmemiş bölgelere erişmek, yasak adres resetine sebep olabilir. Özel olarak ayrılmış bölgelere erişmek ise, mikrodenetleyicinin çalışmasında önceden tahmin edilemeyecek sonuçlar doğurabilir.

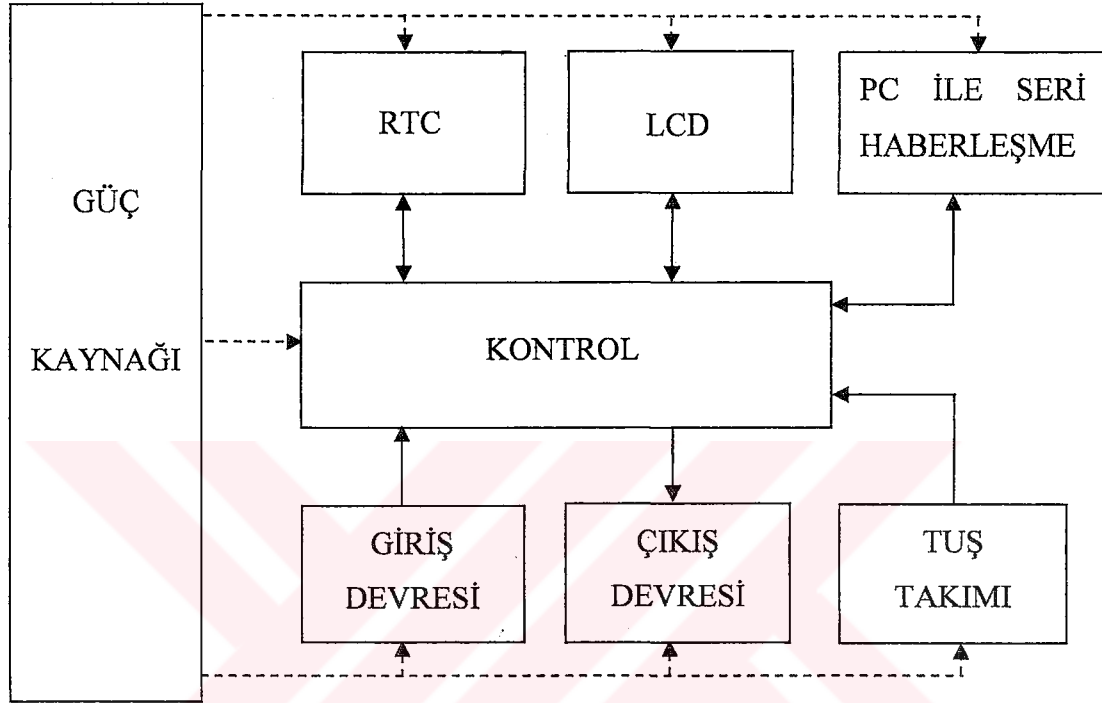
Kontrol, durum ve veri yazmaçlarının çoğunluğu sıfır sayfası bölgesinin \$0000-\$003F adreslerindedir. Diğer I/O yazmaçları \$FE00-\$FFFF adres aralığındaki bölgeye dağılmıştır. Şekil 3.3'te I/O yazmaçları, RAM,ROM adresleri bellek haritasındaki yerlerini görülmektedir.

\$0000 ↓ \$003F	Giriş/Çıkış Yazmaçları 64 Bayt
\$0040 ↓ \$023F	RAM 512 Bayt
\$0240 ↓ \$7FFF	Boş 32,192 Bayt
\$8000 ↓ \$FDFF	FLASH ROM 32,256 Bayt
	I/O Yazmaçları 13 Bayt
	Boş 3 Bayt
\$FE10 ↓ \$FE1F \$FE20 ↓ \$FF52 \$FF53 ↓ \$FF7D	Boş 16 Bayt Monitör Kodu Uygunluğu İçin Ayrılmıştır
	Monitör ROM 307 Bayt
	Boş 43 Bayt
	FLASH Bellek Koruma Yazmacı (FLBPR)
\$FF7F ↓ \$FFDB \$FFDC ↓ \$FFFF	Boş 93 Bayt
	FLASH Vektörleri 36 Bayt

Şekil 3.8 Mikrodenetleyici bellek haritası

3.2 Donanımın Çalışma Prensipleri

Donanım, gerçekleştirdikleri görevler göz önüne alınarak, sekiz ayrı blokta incelenebilir. Aşağıda bu sekiz blok ve birbirleriyle olan bağlantıları verilmiştir. Blok diyagramda kesikli oklar, güç kaynağı bloğu ile diğer bloklar arası olan güç akış yönünü, diğer bloklar arası olan oklar ise veri akış yönünü temsil etmektedir.



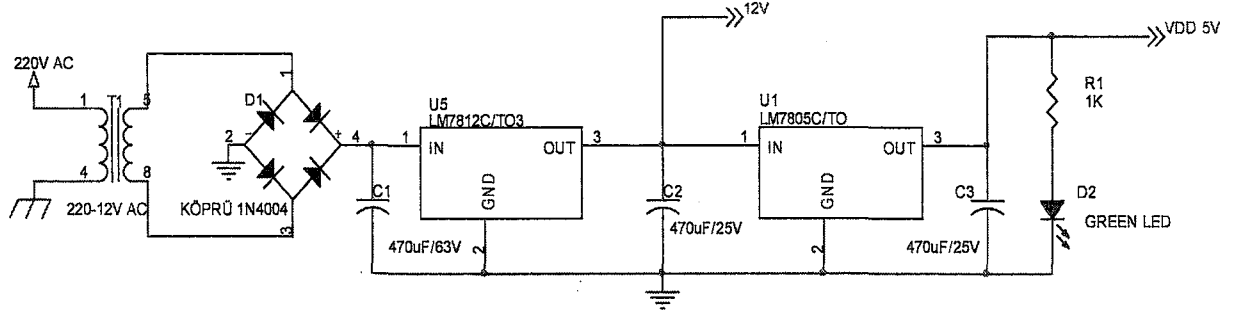
Şekil 3.9 Donanımın Blok Diyagramı

Cihaz oluşturulurken, baskı devre yapısı iki ayrı bölüm halinde dizayn edilmiştir. Birinci bölüm, gösterge, tuş takımı ve LED'lerin üzerinde bulunduğu ön yüz, ikincisi ise kontrol, gerçek zaman saati, giriş, çıkış devreleri, güç kaynağı, seri haberleşme birimlerinin bulunduğu arka yüzüdür. Ön yüze ait devre şeması Ek 8'de, baskı devre şeması Ek 9'da verilmektedir. Arka yüze ait devre şeması Ek 6'da, baskı devre şeması Ek 7'de verilmektedir.

Blokların devre şemaları ve gerçekleştirdikleri görevler aşağıda verilmektedir.

3.2.1 Güç kaynağı

220V AC olan şebeke gerilimini sistemin ihtiyaç duyduğu 12, 5V DC gerilimlerine dönüştürür.

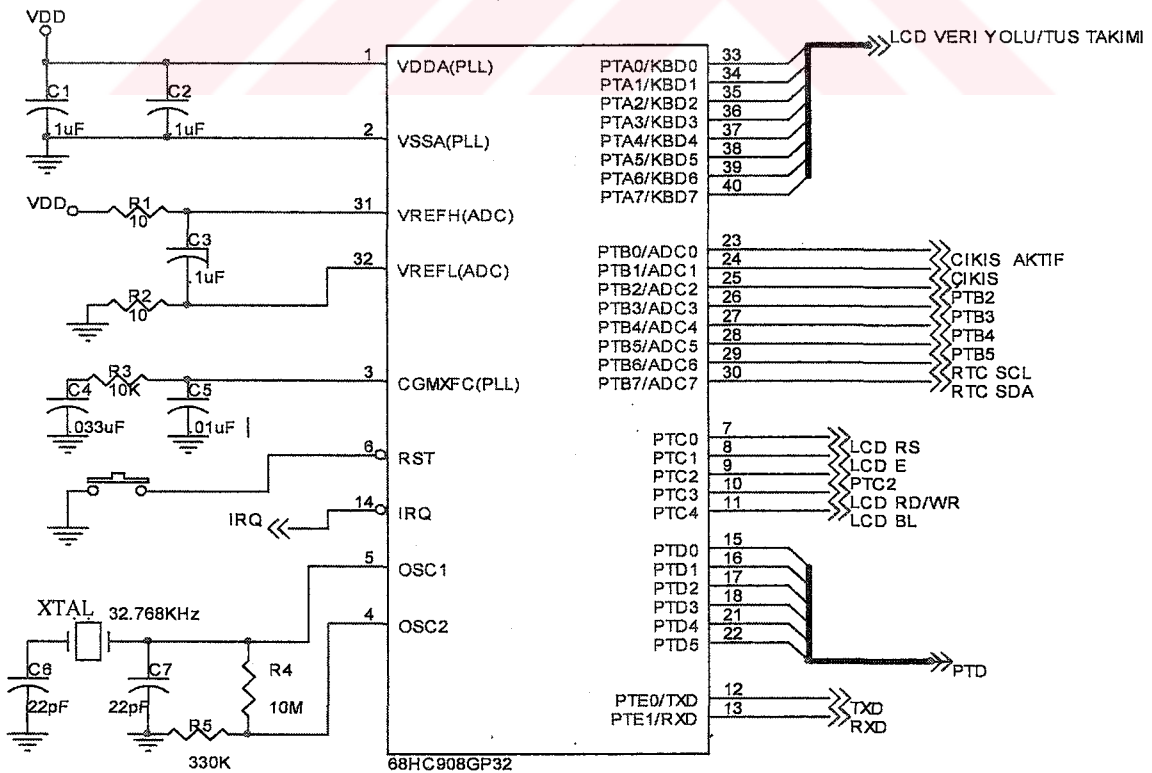


Şekil 3.10 Güç kaynağı devre şeması

Şebeke geriliminden 220 – 12V AC trafo kullanılarak 12V AC gerilim elde edilir. Bu gerilim, köprü diyot ve kondansatör yardımıyla 16V DC gerilime dönüştürülür. 7812 tümleşik devresinin girişine uygulanan bu gerilim, entegre çıkışında 12 V DC'ye dönüşmüş olur. Elde edilen 12V DC gerilim, sistemde kullanılan rölelerin sürülmesi için kullanılmaktadır. Daha sonra gelen 7805 entegresi, 12V DC gerilimi, sistemde kullanılan tümleşik devrelerin kullanacağı 5V DC seviyesine indirir.

3.2.2 Kontrol birimi

Sistemdeki kontrol ve ölçme işlemlerini yapan bloktur.



Şekil 3.11 Kontrol birimi devre şeması

Mikrodenetleyici saat frekansı 8 MHz'tir. Bu frekansı elde etmek için 32 KHz'lik kristal kullanılmıştır. 32 KHz'lik işaret mikrodenetleyici yapısında bulunan faz kilitli çevrim (PLL) ile 8 MHz'e çevrilir. 32 KHz'lik kristal kullanılmasının nedeni, ucuz ve kolay bulunan bir malzeme olması, kristal frekansı kullanan zaman modülü (TBM) için referans frekansın 32 KHz olması, sistem dahilindeki elektromagnetik gürültünün düşük frekanslı bir kristal ile indirgenmesidir. Ayrıca, PLL kullanıldığında mikrodenetleyici programlanarak aynı kristal ile değişik saat frekansları elde edilebilmektedir. Mikrodenetleyicinin CGMXFC ucuna bağlı olan devre, mikrodenetleyicideki PLL'nin gereksinim duyduğu referans gerilimini oluşturabilmesi için kullanılmıştır. IRQ ucu, sisteme gelen darbelerin sayılması amacıyla kullanılmaktadır. Mikrodenetleyici portlarının görevleri aşağıda belirtilmiştir.

Port A (PTA): LCD veri yolu ve tuş takımı bağlantılarını kapsar. LCD veri yolu, PTA[0-7]'den oluşan 8 bitlik bir veri yoludur. Sistemde 6 adet tuştan oluşan bir tuş takımı bulunmaktadır. Bu tuşlar ile mikrodenetleyici arasındaki bağlantı, PTA[0-5] bacaklarından yapılmaktadır.

Port B (PTB):

1. PTB [0]: 1. Çıkış ucu olarak kullanılmaktadır.
2. PTB [1]: 1. Çıkış, kontrol ucu olarak kullanılmaktadır.
3. PTB [6]: RTC için seri saat girişini (SCL) oluşturmaktadır.
4. PTB [7]: RTC ile haberleşmede kullanan seri veri giriş/çıkış (SDA) ucudur.

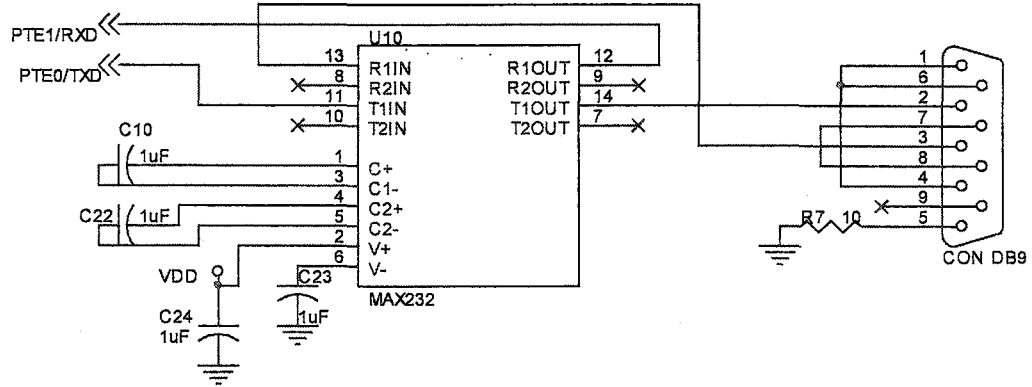
Port C (PTC):

1. PTC [0]: LCD'nin RS ucu.
2. PTC [1]: LCD aktif ucu.
3. PTC [3]: LCD'nin R/W ucu.
4. PTC [4]: LCD arka ışık seçim ucu.

Port E (PTE): PTE [0], TXD, PTE [1] RXD olmak üzere sistemin RS232 portunu oluşturmak üzere kullanılmıştır.

3.2.3 PC ile seri haberleşme birimi

PC ile seri haberleşmenin yapılmasını sağlayan bloktur.

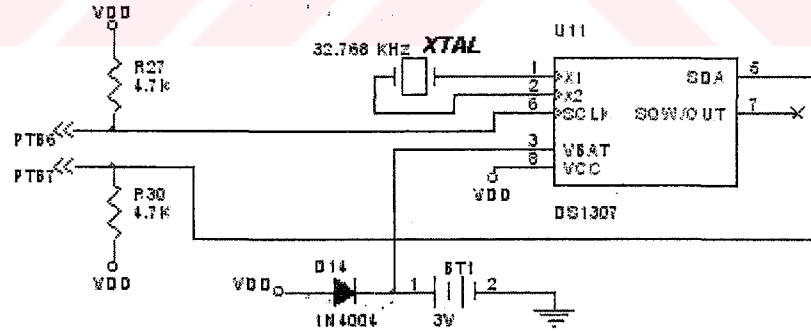


Şekil 3.12 PC ile seri haberleşme birimi devre şeması

Mikrodenetleyici ile PC arasında seri haberleşme yapılmasını sağlamak amacıyla, Max232 seviye dönüştürücü kullanılmıştır. Böylece tam-çift yönlü (full-duplex) haberleşme gerçekleştirilmesi donanımsal olarak sağlanmıştır.

3.2.4 Gerçek zaman saati / tarihi birimi

Gerçek zaman saatini tutan ve istendiğinde, mikrodenetleyiciye ileten bloktur.

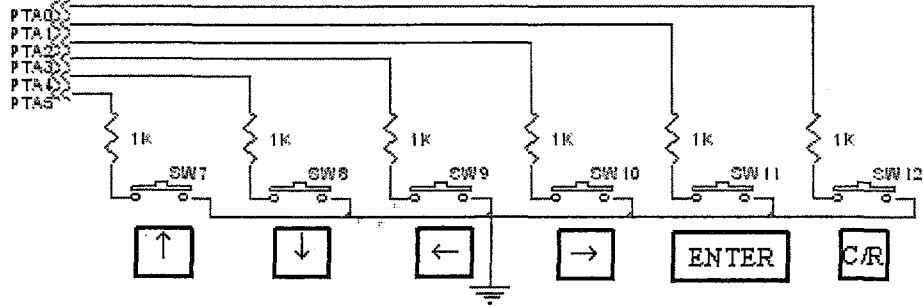


Şekil 3.13 Gerçek zaman saati/tarihi birimi devre şeması

DS1307, gerçek zaman saatini tutan ve I²C ile haberleşebilen bir tümleşik devre elemanıdır. Seri saat girişi (SCLK) ve seri veri giriş/çıkış (SDA) uçları kullanılarak eleman yazmaçlarında tutulan saniye, dakika, saat, gün, ay, yıl ve haftanın günü bilgileri okunabilir, aynı uçlar ile bu bilgiler değiştirilebilmektedir. VBAT ucuna bağlanan 3V'luk şarj edilebilen pil sayesinde, sistemin beslemesi kesilmesi halinde DS1307 saat, tarih bilgilerini tutmaya devam etmektedir.

3.2.5 Tuş takımı

Menülerin görüntülenmesini ve sistemin istenilen şekilde programlanmasını sağlayan altı adet tuştan oluşmaktadır.

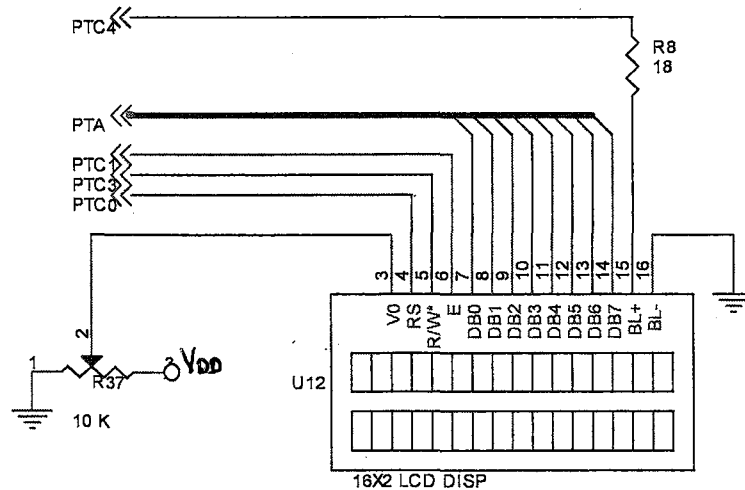


Şekil 3.14 Tuş takımı bloğu devre şeması

Herhangi bir tuşa basıldığında mikrodenetleyicide bir kesme üretilir. Üretilen kesme sonucu, sistem devam etmekte olan programdan tuş takımı kesme alt programına dallanır. Alt programda PTA giriş olarak şartlandırılır ve değeri okunur. Okunan değer tersi alınır, ve ikili 00111111 sayısı ile lojik 've' işlemine sokulur. 00111111 sayısı, PTA'nın ilk iki ucunun tuş takımı için kullanılmamasından dolayı kullanılmıştır ve PTA'dan okunan değer ilk iki bitini sıfırlamak amaçlı kullanılmıştır. Lojik 've' işleminden sonra hangi tuşa basılmışsa, o tuşun karşılığı olan bit bir, diğerleri sıfır olacaktır.

3.2.6 Gösterge birimi

Ölçüm değerlerinin ve menülerin görüntülenmesini sağlar.



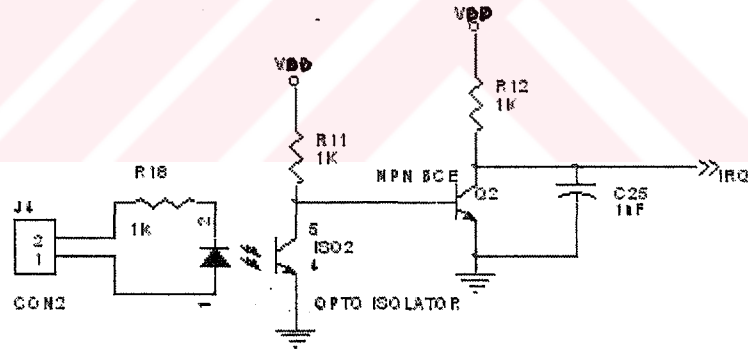
Şekil 3.15 Gösterge birimi devre şeması

Sistemin istenilen şekilde kullanılması, programlanması için menüler oluşturulmuştur. Bu menüler LCD üzerinden kullanıcıya aktarılır. Kullanıcı, tuş takımı yardımıyla menülerde gezebilir ve istediği ölçüm değerlerine LCD üzerinden ulaşabilir.

Sistemde Hitachi HD44780 tabanlı 16x2 karakter uzunluğunda kullanılabilen LCD kullanılmıştır. LCD, yazma seçimi (RS), yazma/okuma seçimi (R/W) ve data okuma/yazma (E) olmak üzere üç adet kontrol ucuna sahiptir. DB[0-7] uçları ise veri yolunu oluşturmaktadır. Ayrıca görüntü ayarları için Vo (kontrast), BL+ ve BL- ise arka ışık ayarlamaları için kullanılmaktadır. LCD bünyesinde karakterleri tutan CGRAM ve ekrana yazdırılacak karakterlerin bilgilerini tutan DDRAM olmak üzere iki çeşit RAM bulundurmaktadır. CGRAM'de bulunan karakterlerin adresleri DDRAM'e yazılarak, karakterler LCD üzerinde oluşmaktadır. Ayrıca istenilen karakter tanımlanarak LCD'nin CGRAM'ine yazdırılabilir.

3.2.7 Giriş devresi

Sistemin donanımını korumak ve reset almasını engellemek amacıyla tasarlanmıştır.

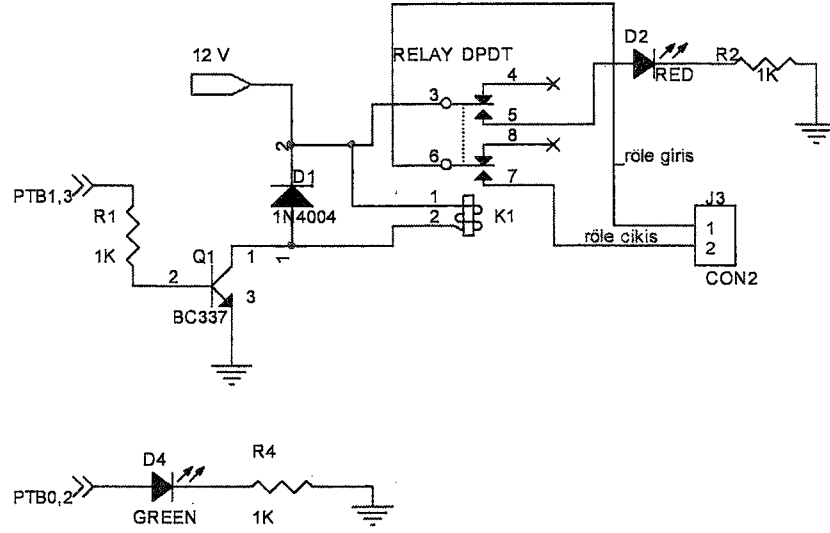


Şekli 3.16 Giriş devresi devre şeması

Sistem TTL işaretleri saymak üzere tasarlanmıştır. Ancak dönüştürücü çıkışlarında oluşabilecek geçici yüksek gerilimler, dönüştürücü mikrodenetleyiciye doğrudan bağlanmasıyla mikrodenetleyiciye zarar verebilir. Aynı zamanda bu pikler, çalışmakta olan sistemi resetleyebilir. Bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak amacıyla, dönüştürücü çıkışı ile mikrodenetleyici girişi arası opto-izole edilmiştir. Bu sayede mikrodenetleyici girişine opto izolatörde bulunan transistörün kolektöründeki gerilim, mikrodenetleyiciye gelen en yüksek gerilim seviyesi olmaktadır. Giriş devresi çıkışına bağlanan küçük değerlikli bir kapasite elemanı ile sistem girişine gelen parazitik işaretler, sıfırlanmış olmaktadır.

3.2.8 Çıkış devresi

Röleli olarak tasarlanmış çıkışlardır.



Şekil 3.17 Çıkış devresi devre şeması

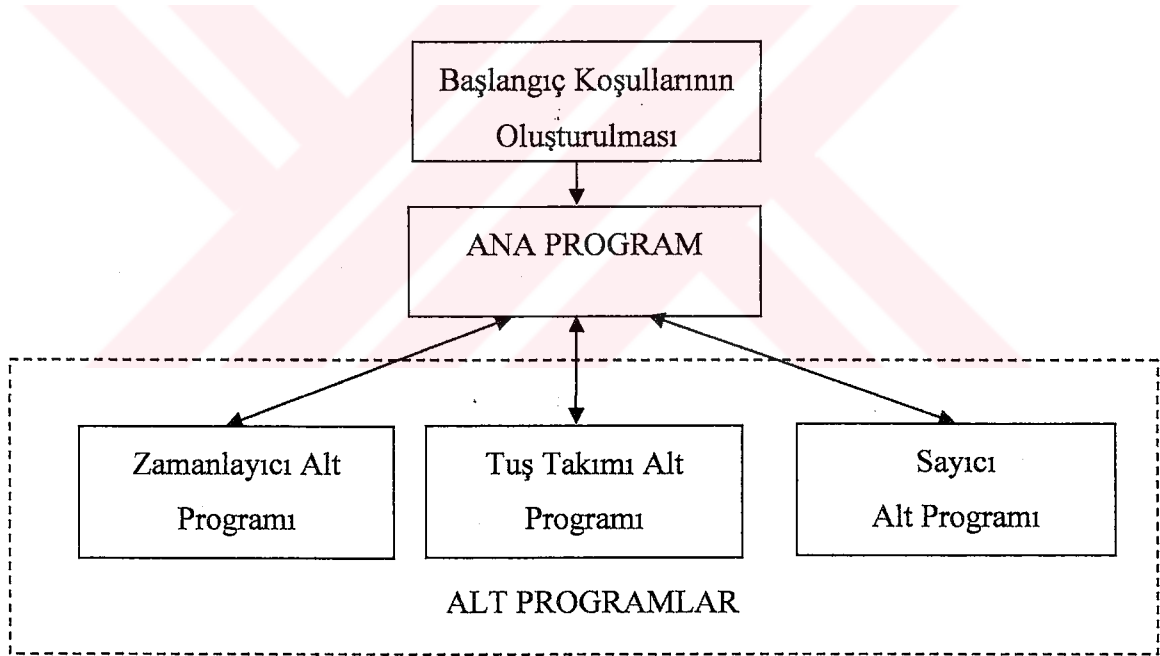
Sistem bir adet röleli çıkışa sahiptir. Ayrıca bir adet yeşil LED ile bu çıkış biriminin çalıştığı belirtilmektedir. Röleli devrede rölenin çift kontağı çekildiği zaman, kontaklardan birisine bağlı olan kırmızı LED yanmaktadır. Böylece kontrol amaçlı kullanılan diğer kontağın çekildiği anlaşılmaktadır. Röle devresindeki diyot, röle iletimden çıkarken, endüktansta oluşacak gerilimin, transistöre zarar vermesini önlemek için kullanılır.

4. SAYICI/ZAMANLAYICI SİSTEMİNİN YAZILIMI

Sistemin yazılımı üç ana ve üç alt bölüme ayrılarak incelenebilir.

1. Başlangıç koşullarının oluşturulması
2. Ana program
3. Alt programlar
 - Zamanlayıcı alt programı
 - Tuş takımı alt programı
 - Sayıcı alt programı

Bu bölümlerin birbirleriyle olan bağlantıları aşağıdaki şekilde gibidir.

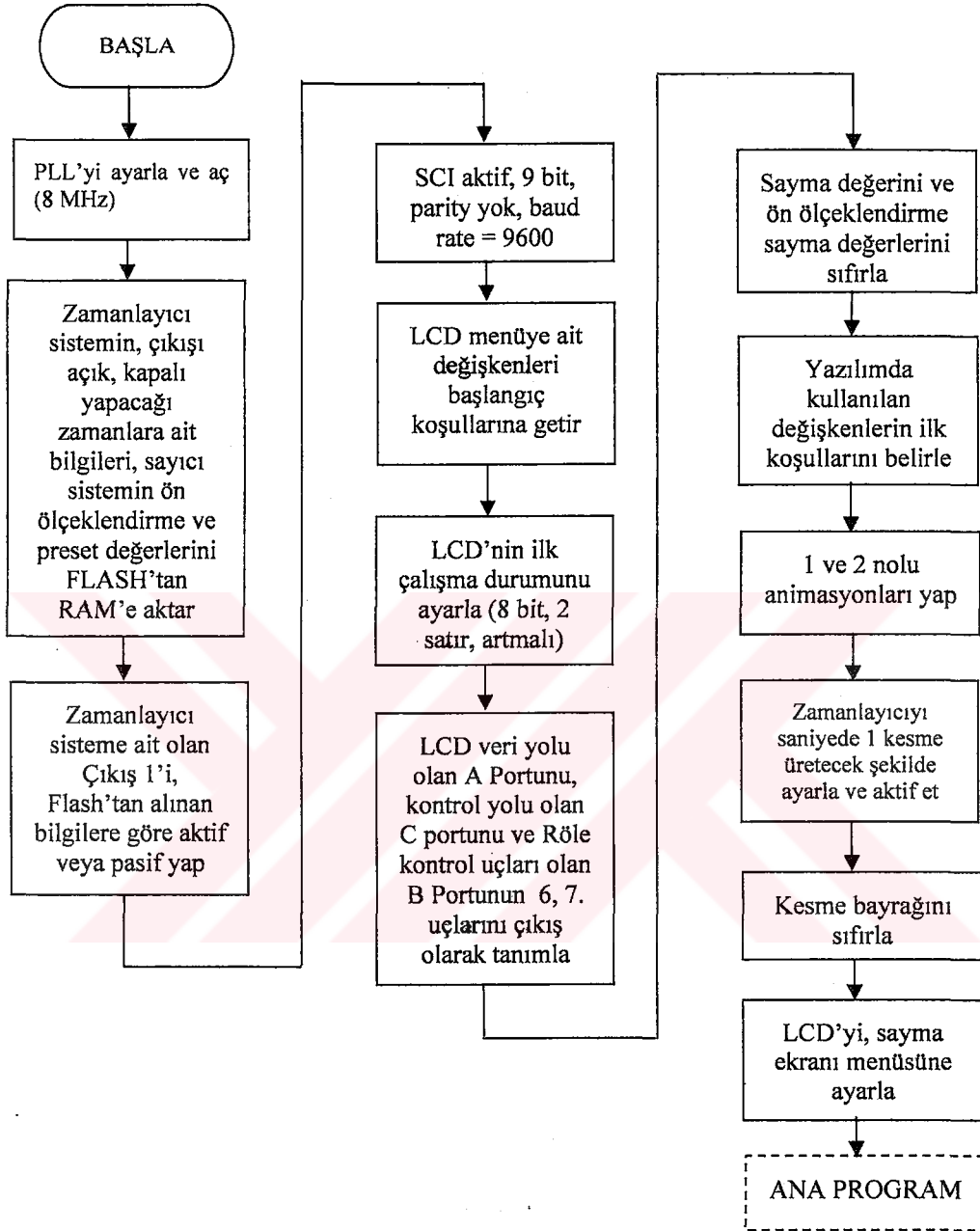


Şekil 4.1 Yazılımın genel bölümleri

4.1 Başlangıç Koşullarının Oluşturulması

Bu bölümde, sistemin reset sonrası alacağı başlangıç koşulları oluşturulmaktadır. Mikrodenetleyicinin çalışma frekansı, seri haberleşme arabirimi (SCI) çalışma ayarları, LCD'nin çalışma modu, portların başlangıç yönleri belirlenir. Bu bölüme, cihazın çalışması sırasında reset kesmesi oluşmadığı sürece bir daha dönüş yapılmaz. Aşağıdaki şekilde

başlangıç koşullarının oluşturulduğu akış diyagramı verilmektedir.



Şekil 4.2 Başlangıç koşullarının oluşturulması akış diyagramı

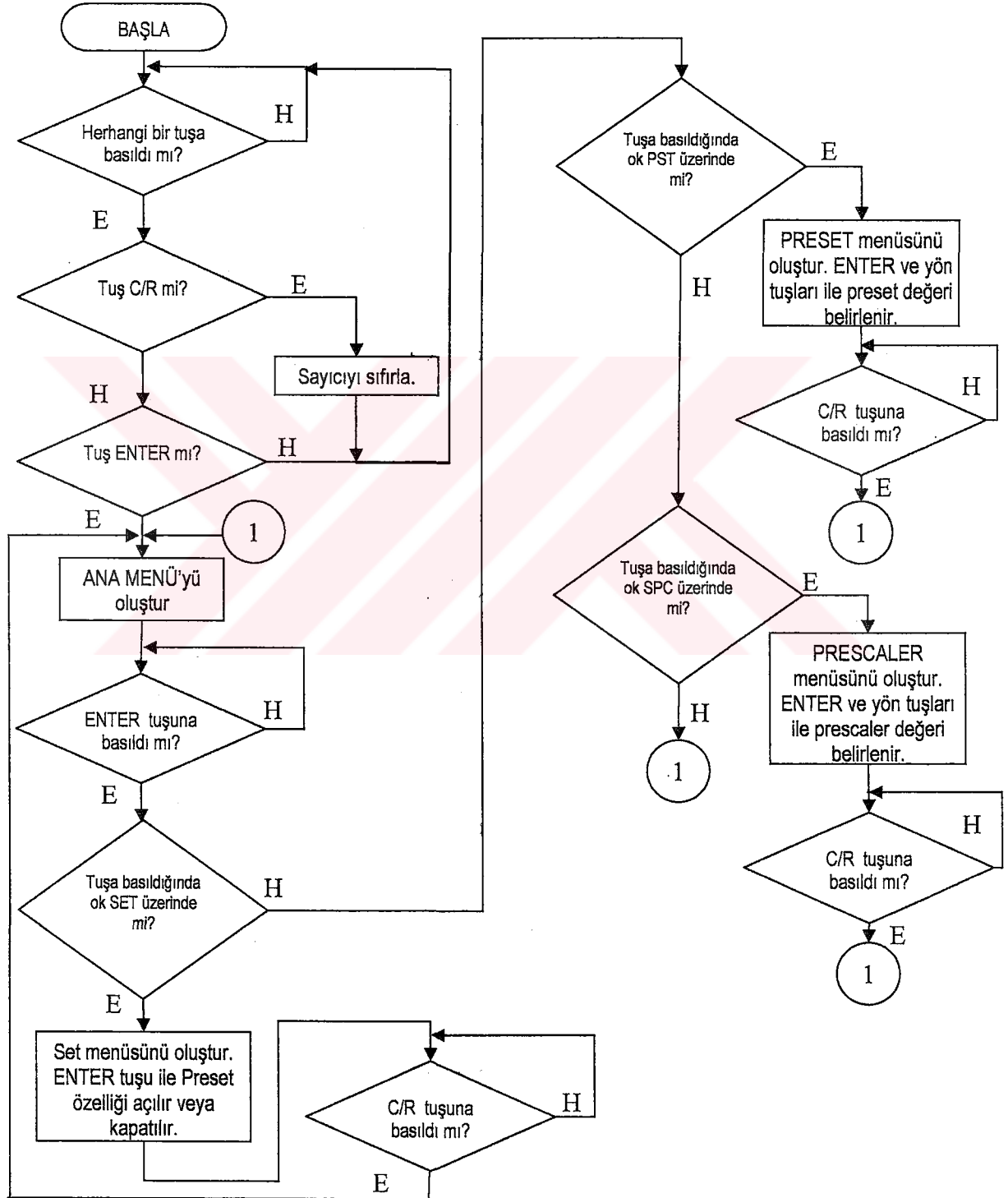
Cihazın başlangıç koşullarının oluşturulması sonucu LCD, giriş ekranı modlarından biri olan sayma ekranı menüsüne ayarlanır ve ana programa geçer.

4.2 Ana Program

Ana program, belirli bir döngüde kalarak tuş takımına basılıp basılmadığını kontrol eder. Bu döngüden çıkması için bir kesme isteği gelmesi gerekmektedir. Gelen kesme isteği sonucu, alt

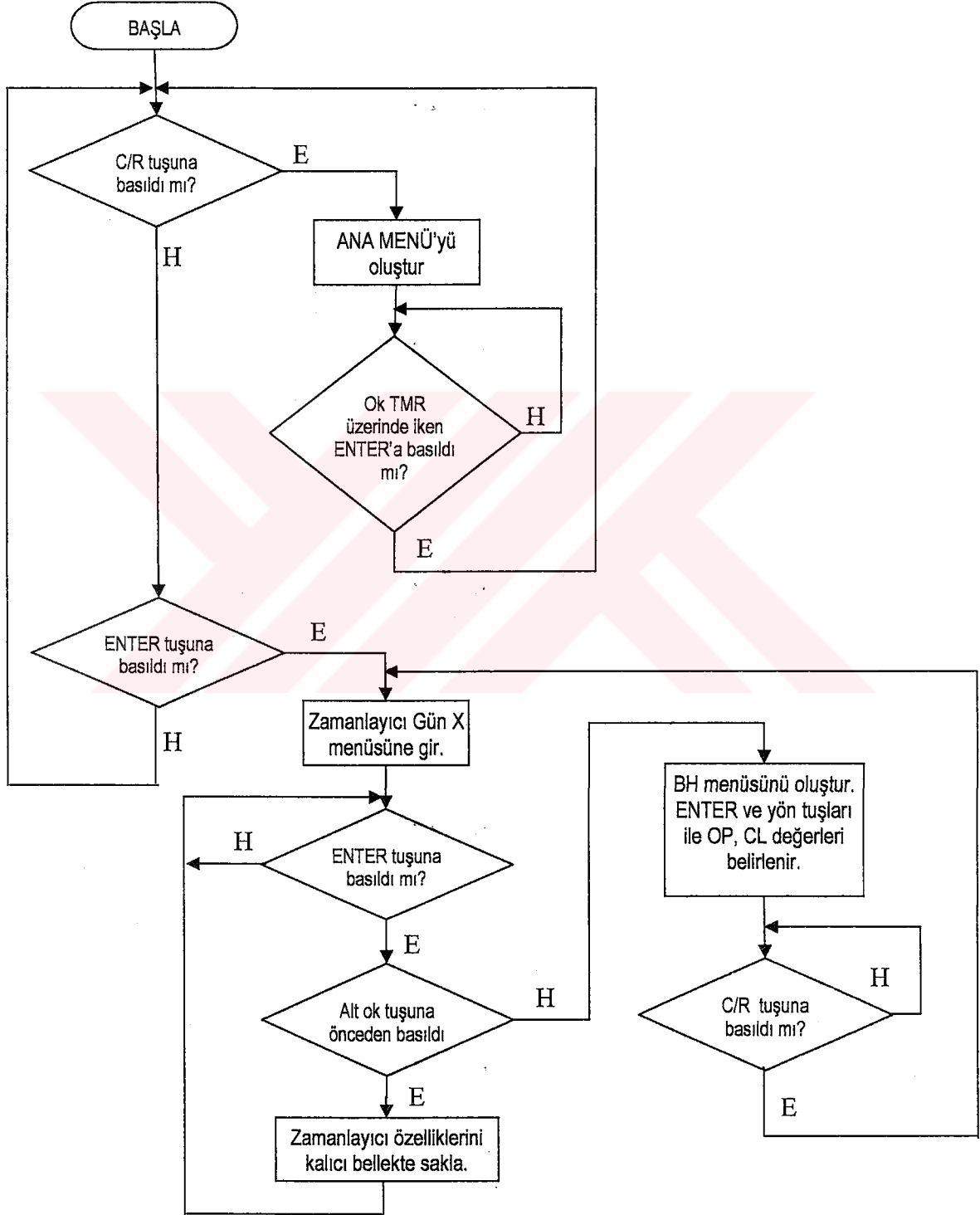
kesme çeşidine göre alt programa dallanır, alt program döngüsünü tamamlayıp ana programa geri döner.

Ana program, sayıcı, zamanlayıcı ve veri kayıtları olmak üzere incelenip akış diyagramları verilmiştir. Şekil 4.3'te sistemin sayıcı özelliğine ait akış diyagramı verilmektedir.



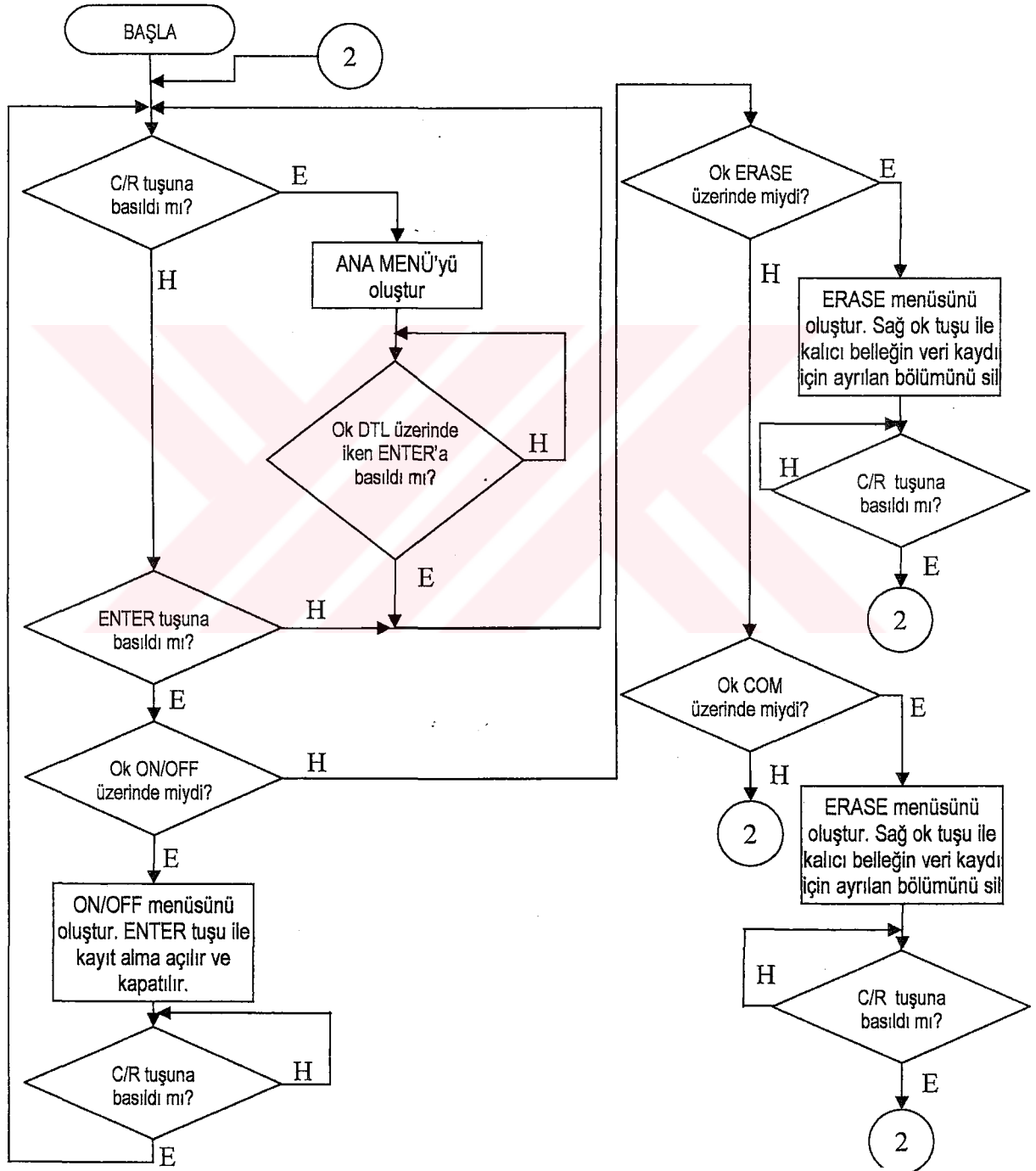
Şekil 4.3 Sayıcı akış diyagramı

Şekil 4.3'te yer alan akış diyagramı, cihazın sayıcı özelliğinin kullanımını göstermektedir. Sayıcı ekranında C/R tuşuna basıldığında sayma değeri sıfırlanmaktadır. Enter tuşuna basıldığında ise ana menüye geçiş yapılmaktadır. Ön ayar, ön ölçeklendirme menülerine ana menüden girilip gerekli değişiklikler yapılabilmektedir.



Şekil 4.4 Zamanlayıcı akış diyagramı

Şekil 4.4'te yer alan akış diyagramı, cihazın zamanlayıcı özelliğinin kullanımını göstermektedir. Zamanlayıcı menüsünde istenen gün seçilip ENTER tuşuna basıldığında güne ait alt menü oluşturulmaktadır. Alt menülerde alt ok, ardından ENTER tuşuna basıldığında zamanlayıcıya ait yapılan değişiklikler kalıcı belleğe kaydedilmektedir. BH menüsüne girildiğinde, zamanlayıcının çıkışı açıp kapayacağı saatler yön tuşları ile değiştirilebilmektedir.



Şekil 4.5 Veri kaydı akış diyagramı

Şekil 4.5’de yer alan akış diyagramı, cihazın veri kaydetme özelliğinin kullanımını göstermektedir. Datalog menüsü, bölüm 2.3’te açıklanmıştır.

4.3 Alt Programlar

Sayma değerinin, RPS, RPM, on saniyelik RPM değerlerinin oluşturulması, zamanlayıcı çıkış kontrolü gibi işlemler alt programlarında yapılmaktadır.

4.3.1 Zamanlayıcı alt programı

Zamanlayıcı (Timer), saniyede bir aralıklarla kesmeler üretir. Üretilen bu kesme sonucunda zamanlayıcı alt programına dallanılır. Bu programda, sayma değerinin ön ayar değeriyle karşılaştırılması, RPS, RPM, on saniyelik RPM değerlerinin üretilmesi, zamanlayıcı sistemin çıkışının kontrolü, gerçek zaman saati/tarihi tümleşik devresinden veri alınması işlemleri yapılmaktadır.

Ön ayar özelliği aktif hale getirilmiş ise, sayma değeri her saniye ön ayar değeri ile karşılaştırılır. Sayma değeri, ön ayar değerine geldiğinde sıfırlanır. Ön ayar özelliği sadece giriş ekranı modu CNT (sayma değerlerinin ekrana yazdırılması) sırasında geçerlidir. Giriş ekranı, CNT modunda ise program RPS, RPM ve on saniyelik RPM değerleri üretme işlemlerini atlayacaktır.

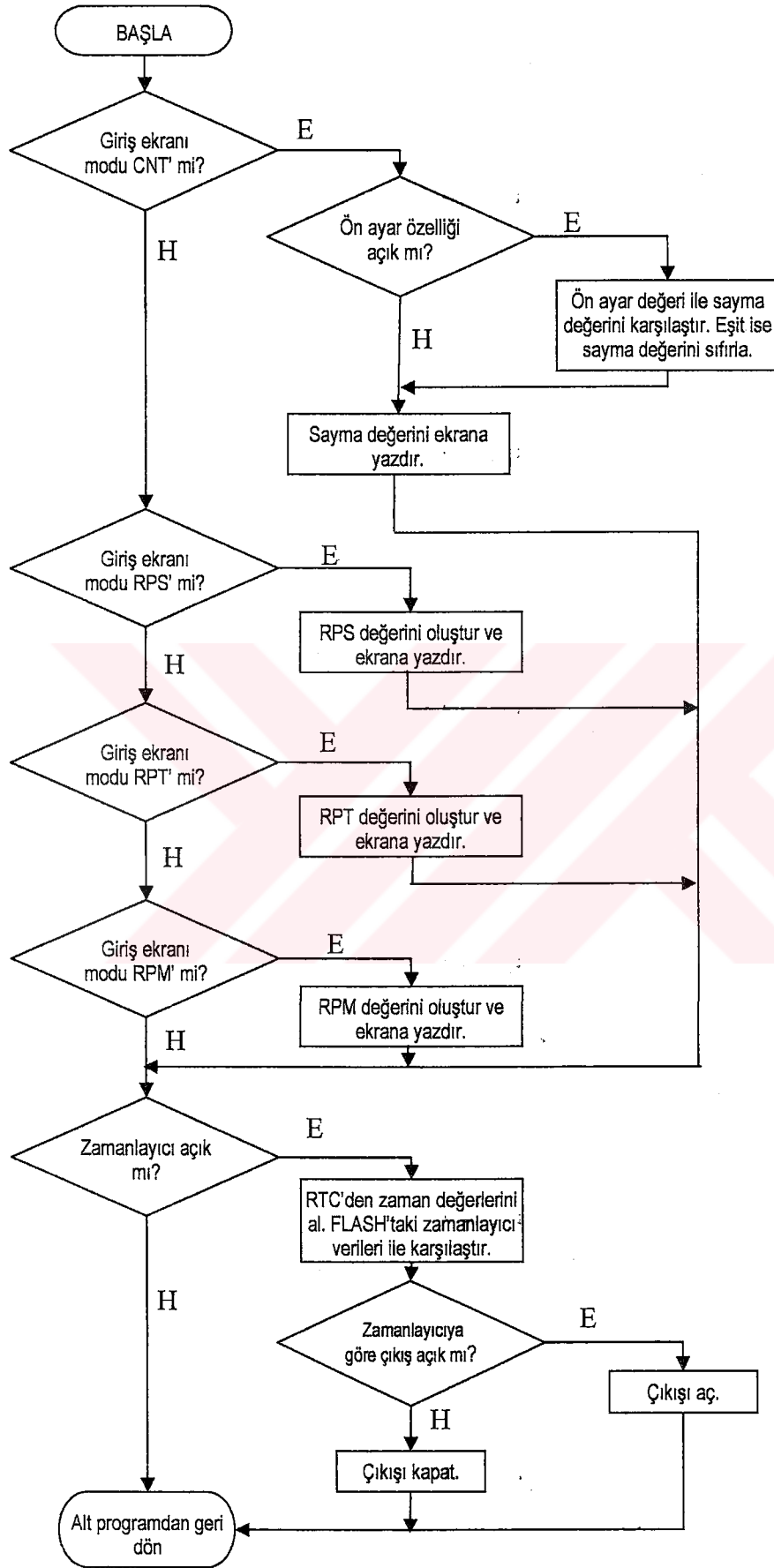
RPS değeri bir saniyelik sayma değeri olduğundan, bir saniyeye ayarlanmış zamanlayıcı ile kolayca elde edilebilmektedir. Giriş ekranı modunda RPS seçili ise, sistem RPS değeri üretecektir.

Bu tezde RPM değerlerini sayılması, son bir dakikadaki sayma değerlerinin tutulması yoluyla elde edilmektedir. RPM üretim hassasiyeti bir saniyedir. Bölüm 2.1.3 Devir hızı ölçümü bölümünde RPM değeri üretilmesi açıklanmıştır.

On saniyelik RPM değerlerini sayılması, son on saniyedeki sayma değerlerinin tutulması yoluyla elde edilmektedir.

Zamanlayıcı sistemin çıkışı kontrolü de zamanlayıcı kesme alt programında yapılmaktadır.

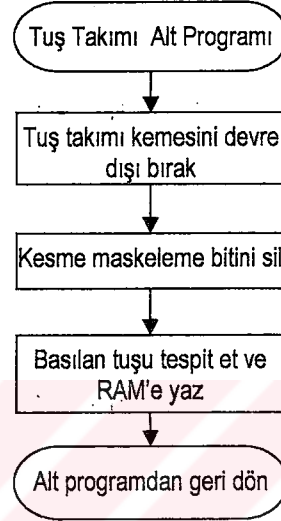
Zamanlayıcı alt programına ilişkin akış diyagramı Şekil 4.6’da verilmektedir.



Şekil 4.6 Zamanlayıcı alt programı akış diyagramı

4.3.2 Tuş takımı alt programı

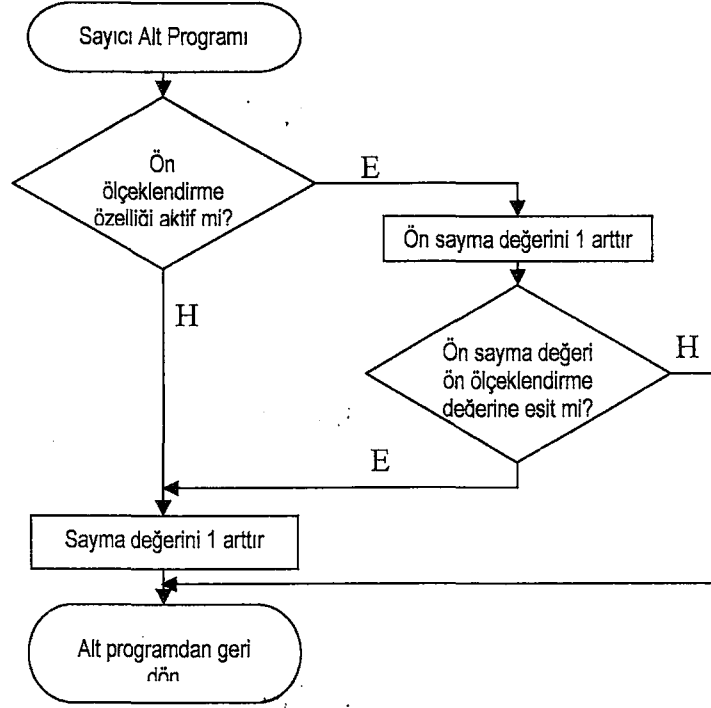
Bir tuşa basıldığında ana programdan tuş takımı alt programına dallanılır. Bu alt programda hangi tuşa basıldığı tespit edilir ve RAM’ de kendisine ayrılan yere, daha sonraki programların kullanması için kaydedilir. Tuş takımı kesmesi geldikten sonra yeni bir tuş takımı gelmesi için 50 ms süre geçmesi gerekmektedir. Programın akış diyagramı Şekil 4.7’de verilmektedir.



Şekil 4.7 Tuş takımı alt programı akış diyagramı

4.3.3 Sayıcı alt programı

Sayıcı sistem sayma işlemini dış kesme (IRQ) ucunu kullanarak yapmaktadır. IRQ ucunda işaret tespit edildiğinde dış kesme isteği oluşur ve sayıcı alt programına dallanma olur. Ön ölçeklendirme özelliği aktif edilmişse sayma değeri, ön sayma değeri ön ölçeklendirme değerine eşit olduktan sonra artırılır. Sayıcı alt programına ait akış diyagramı Şekil 4.8’de verilmektedir.



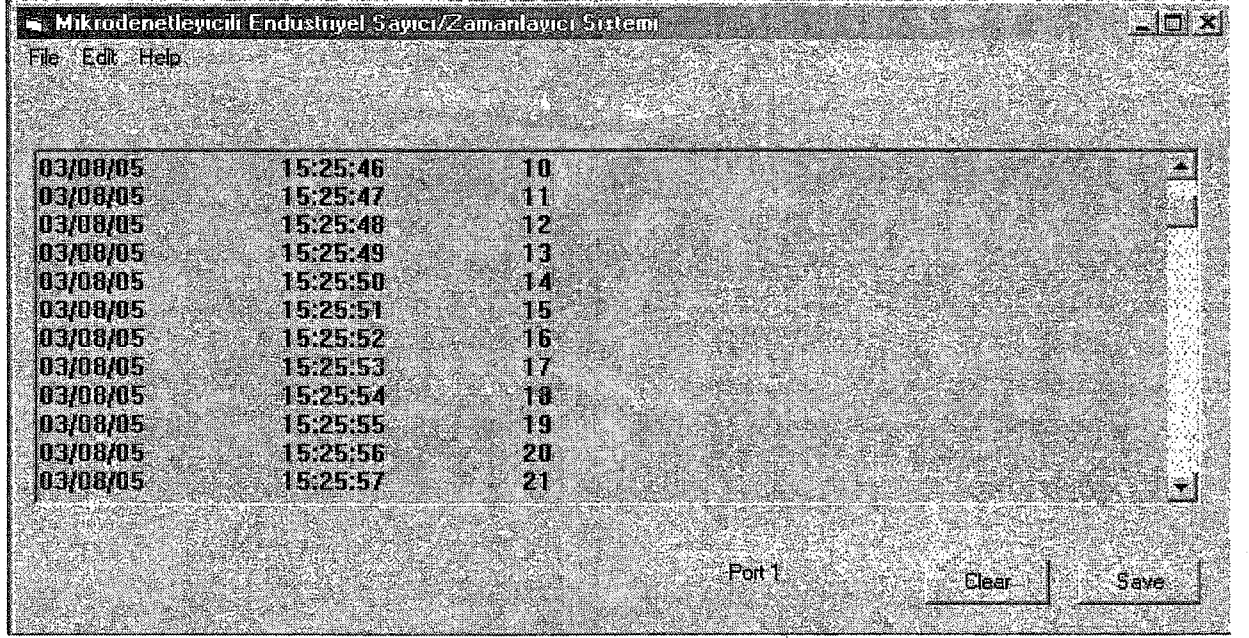
Şekil 4.8 Sayıcı alt programı

4.4 PC Yazılımı Kullanıcı Arayüzü

Cihazda kaydedilen verilerin PC'ye aktarılmasını ve görüntülenmesini sağlamaktadır. Yazılım kullanıcı tarafından seçilen portu dinleyerek, aldığı verileri arayüz üzerinde oluşturur. Arayüzde bulunan kaydetme tuşu, verileri program ile aynı adreste bulunan *save.txt* dosyasına kaydeder.

Yazılım Visual Basic proglama dilinde geliştirilmiştir. MS.COM komponenti, portu dinlemek ve port üzerinden gelen bilgileri almak için kullanılmıştır.

Cihaz, verileri gönderirken motorola 8-bit onaltılık çıkış dosyası biçiminde göndermektedir. Arayüz de bu dosya biçimine bağlı olarak gerekli kontrolleri yapmaktadır. Gelen veri bu formata uygun ise verileri arayüze yansıtır. Veriler arayüz üzerinde tarih, saat, sayma değeri şeklinde oluşturulur. *Save.txt* dosyasına da aynı sıralama ile kaydeder. Arayüz programının görünümü Şekil 4.9'da görülmektedir.



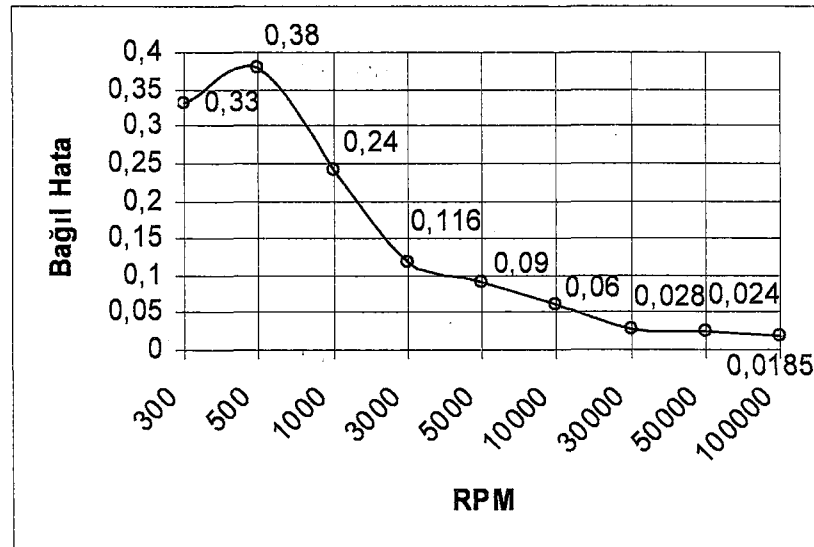
Şekil 4.9 PC yazılımı kullanıcı arayüzü

5. SONUÇ

Bu tezde, mikrodnetleyici temelli bir sayıcı/zamanlayıcı sistemi gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sistem, ölçüm doğruluğu yüksek bir test cihazı kullanılarak test edilmiştir. Sistemin girişine çeşitli RPM değerlerinde işaretler uygulanmıştır ve birden fazla sayıda ölçülen RPM değerlerinin ortalaması alınarak ortalama ölçüm ve bağıl hata değerleri elde edilmiştir. Test sırasında yapılan ölçümler sonucu elde edilen RPM değerleri Çizelge 5.1’de ve bunlara ait bağıl hata/RPM grafiği Şekil 5.1’de görülmektedir. Ölçüm sonuçlarının istenen yüksek doğruluğu yakaladığı görülmektedir.

Çizelge 5.1 Gerçekleştirilen sistem ile ölçülen RPM değerleri, test cihazı ile ölçülen değerler ve oluşan bağıl hatalar

Gerçekleştirilen Devre ile Ölçülen Ort. Değer	Test Cihazı	Bağıl Hata
301	300	%0.33
501.9	500	%0.38
1002.4	1000	%0.24
3003.5	3000	%0.116
5004.5	5000	%0.09
10005	10000	%0.06
30008.5	30000	%0.028
50012	50000	%0.024
100018,5	100000	%0.0185

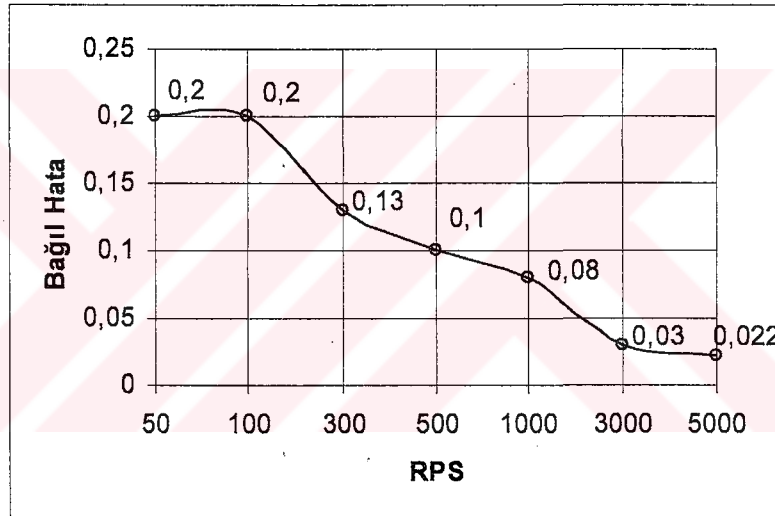


Şekil 5.1 Gerçekleştirilen sistem ile ölçülen RPM değerleri sonucu oluşmuş bağıl hatalar

Test sırasında yapılan ölçümler sonucu elde edilen RPS değerlerine ait bağıl hata/RPS ölçüm sonuçları Çizelge 5.2’de, grafiği ise Şekil 5.2’de, görülmektedir.

Çizelge 5.2 Gerçekleştirilen sistem ile ölçülen RPS değerleri, test cihazı ile ölçülen değerler ve oluşan bağıl hatalar

Gerçekleştirilen Devre ile Ölçülen Max. Değer	Test Cihazı	Bağıl Hata
50,1	50	%0,2
100,2	100	%0,2
300,4	300	%0,13
500,5	500	%0,1
1000,8	1000	%0,08
3000,9	3000	%0,03
5001,1	5000	%0,022



Şekil 5.2 Gerçekleştirilen sistem ile ölçülen RPS değerleri sonucu oluşmuş bağıl hatalar

Test cihazı olarak Thurlby Thandar TF830 1.3GHz Genel Amaçlı Sayıcı kullanılmış ve referans olarak kabul edilmiştir. Kullanılan cihaz, frekans, peryot, darbe genişliği ölçümleri yapabilmektedir. Cihazın iki adet girişi bulunmaktadır. Testler sırasında, 5 Hz – 25 MHz’lik giriş kullanılmıştır. Bu girişin ayıricılığı ölçüm sonucunda gösterilen basamak sayısına bağlı olarak 0.001 mHz – 100 Hz arasında değişmektedir.

Sonuç olarak, giriş bölümünde incelenen cihazlar ile gerçekleştirilen cihazın teknik özellikleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma çizelge 5.3’te görülmektedir. Gerçekleştirilen cihazın diğer cihazlardan ayırt edici özelliklerinden en önemlisi veri kaydı yapabiliyor olmasıdır.

Çizelge 5.3 İncelenen Cihazlarla Gerçekleştirilen Sistemin Teknik Özellikleri

Cihaz Markası		Hengstler			Acculex		Gerçekleştirilen Cihaz
Cihaz Tipi		Tico 731	Tico 732	Tico 734	DP-878X	DP-7911	-
Fonksiyonları		Sayıcı	Sayıcı	Sayıcı	Sayıcı	Sayıcı	Sayıcı/Zamanlayıcı
D O N A N I M	Gösterge	8 basamak LCD, 6 basamak LED	6 basamak LCD, 6 basamak LED	8 basamak LCD	6 basamak LED	Çift kat 6 basamak LCD	16x2 LCD Ekran
	Besleme Gerilimi	Lityum Pil, 12/24 VDC	12/24VDC, 24 VAC, 230 VAC	Lityum pil, 120/240VAC	85/265VAC, 9/30VDC	Lityum pil	220 V AC
	Sayma Girişi	Alçak < 0.7V yüksek > 5V maks. 30 VDC	Alçak < 2 V yüksek > 8V maks. 40 VDC	Alçak < 1.0 V yüksek > 2.0V maks. 28 VDC	Alçak < 1.9V yüksek > 3.5V maks. 28VDC	Alçak < 1.9V yüksek > 3.5 maks. 28VDC	Alçak < 1.1V yüksek > 1.2 maks. 10VDC
	Sayma Frekansı	Maks. 7.5 kHz veya 20 Hz	Maks. 5 kHz	Maks. 10 kHz	Maks. 8 kHz	Maks. 25Hz	Maks. 30 kHz
	Kontrol Girişleri	Reset ve tuşkilidi, yalnız reset	El ile reset, harici reset	Seçim girişi, reset	-	Reset	Reset
	İletişim	-	-	-	RS 485	-	RS 232
	Algılayıcı Beslemesi	-	12 ... 30 VDC, maks. 50mA	10 ... 20 VDC, maks. 50mA	12VDC maks. 75mA	-	-
	Çıkışlar	-	1 Röle/1 Trans 2 Röle/2 Trans	1 Röle	1 Röle	1 Röle	1 Röle
	Veri Kayıt Belleği	-	-	-	-	-	Flaş (4KB)
Cihaz Fonksiyonları		Darbe sayıcı, RPM, kronometre, PLC için Ekran	Sayıcı, RPM, kronometre	Pozisyon göstergesi, RPM, kronometre	Sayıcı	Uzunluk ölçme	Sayıcı, preset sayıcı, prescaler, RPM, RPS, zamanlayıcı, gerçek zaman saati

KAYNAKLAR

Kayaer, K. (2002), Mikrodenetleyicili Ev Otomasyon Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi.

M68HC08 Microcontrollers CPU08 Central Processor Unit Reference Manual, (2/2001), CPU08RM/AD, Rev.3.

M68HC08 Microcontrollers MC68HC908GP32 Technical Data, (8/2002), MC68HC908GP32/H, Rev. 6.

Uzun, T., (2005), Mikroişlemci Sistemleri, İstanbul.

Uzun, T., Sedef, H., Albayrak, R., Alsan S., (1991) ,Mikrodenetleyici Temelli Devreler ile Frekans ve Peryot Ölçümü , Elektrik Mühendisliği 4. Ulusal Kongresi, Cilt 2, sayfa 777-780.

INTERNET KAYNAKLARI

[URL:http://www.acculex.com](http://www.acculex.com)

[URL:http://www.freescale.com](http://www.freescale.com)

[URL:http://www.hengstler.com](http://www.hengstler.com)

[URL:http://www.pemicro.com](http://www.pemicro.com)

[URL:http://www.tti-test.com/products-tti/text-pages/prec-tf830.htm](http://www.tti-test.com/products-tti/text-pages/prec-tf830.htm)

[URL:http://www.weshler.com](http://www.weshler.com)

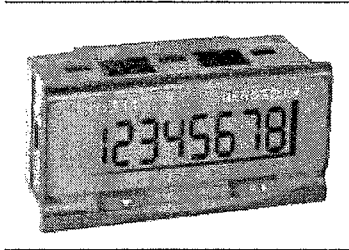
LER

- 1 Ticari bir sayıcının teknik özellikleri
- 2 Mikrodenetleyici tümleşik devresi teknik özellikleri, blok diyagramı ve uç bağlantıları (Motorola MC68HC908GP32)
- 3 Çok kanallı seri haberleşme arabirimi katalog bilgisi (MAX 232)
- 4 Gerçek zaman saati/tarihi entegresi katalog bilgisi (DS 1307)
- 5 Sıvı kristal gösterge (LCD) katalog bilgisi
- 6 Tasarlanan sistemin arka yüz devre şeması
- 7 Tasarlanan sistemin arka yüz baskı devre şemaları
- 8 Tasarlanan sistemin ön yüz devre şeması
- 9 Tasarlanan sistemin ön yüz baskı devre şeması
- 10 Gerçekleştirilen cihazın sayıcı fonksiyonunun kullanılması
- 11 Gerçekleştirilen cihazın zamanlayıcı fonksiyonunun kullanılması
- 12 Gerçekleştirilen cihazın veri fonksiyonunun kullanılması



k 1 Ticari bir sayıcının teknik özellikleri

ico 734



MODEL OVERVIEW

apsed Time Indicator

(734 006)

digit, display format: 999999s,
9999.9m, 99999.9h, hh:mm:ss,
set key can be enabled/disabled

reset Timer (734 008)

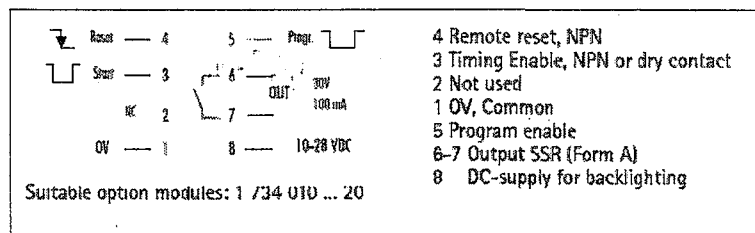
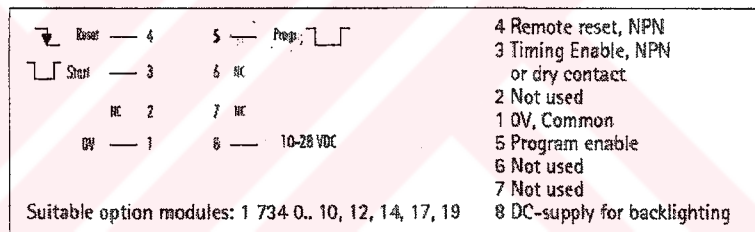
digit, display format: 999999s,
9999.9m, 99999.9h, hh:mm:ss,
programmable for up or down
counting, SSR output programmable
for on-delay or interval,
set key can be enabled/disabled,
reset lock function

Flexible Counter Series in DIN size 36 x 72 mm

- LCD display, 8 digits, 12 mm height, excellent contrast through
- Backlighting with a 10-28 VDC supply
- Lithium battery power supply
- Decimal point, input scaling, count direction, output mode, etc. programmable, depending on model
- Programming reduced to a minimum for easy handling and set-up
- CE approval, IP 65, NEMA 4
- Suitable for TTL
- Mounting depth 29 mm

The family tico 734 consists of ten models:

0 734 000	Totalizer without scaling
0 734 001	Add/Subtract totalizer
0 734 002	Position Indicator
0 734 003	Tachometer
0 734 004	Programmable rate meter
0 734 005	Rate meter with totalizer
0 734 006	Time counter
0 734 007	Preset counter
0 734 008	Time preset counter
0 734 009	Rate meter 005; with total and pulsed output

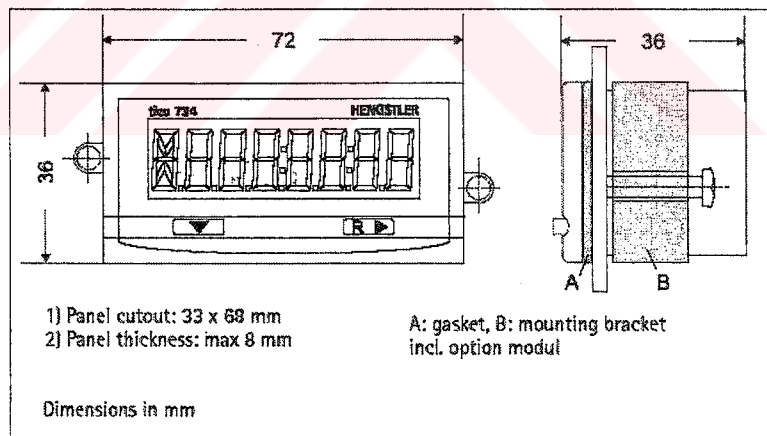


Technical data

tico 734

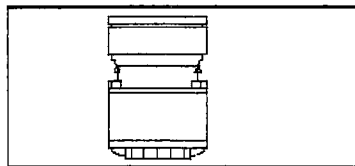
Power Supply	Internal	Single or dual lithium 3 V battery (CR 1/2 AA), typical life time of 5 years (10 yrs w/2 batteries). „Lo BAT“ display flashes approximately 2 weeks prior to end of battery life.
Display	via Option Module	120/240 VAC provides 12 VDC for display backlighting
	Display	LCD; 12 mm height, 8 digits
	Backlighting	Whole display area can be backlit with a 10-28 VDC supply, green-yellow colour
Count Inputs	High Speed Input (2)	PNP, ≤ 28 VDC, max. 10 kHz (50 % duty cycle), Low < 1.0 V, High > 2.0 V, impulse > 45 μ s, impedance 1 M Ω
	Low Speed Input (3)	NPN, ≤ 28 VDC, max. 30 Hz (50 % duty cycle), Low < 1.0 V, High > 2.0 V, impedance 1 M Ω
	High Voltage Option Module	100..260 VAC/DC, 30 Hz, 1 M Ω , with internal connection to input (3)
	Low Voltage Option Module	5..30 VAC/DC, 30 Hz, 17 k Ω m, with internal connection to input (3)
Control Inputs	Enable Input (5)	NPN, ≤ 28 VDC, level sensitive
	Reset Input (4)	NPN, ≤ 28 VDC, edge triggered, max. 30 Hz (50 % duty cycle)
Output (only 008)	SSR Relay	Photomos relay, 0.1 A, 30 VAC/DC, reaction time < 5 ms
	Relay Option Module	Changeover contact 5 A, 120/240 VAC or 30 VDC
Physical	Mounting	Front panel mounting with mounting bracket
	Dimensions	DIN 36 x 72 mm, 36 mm total depth, total width 83 mm
	Panel Cutout	33 $^{+0.3}$ mm x 68 $^{+0.3}$ mm, depth behind panel < 29 mm
	Panel Thickness	max. 8 mm
Environmental	Front Panel Rating	IP 65 / NEMA 4
	Operating and Storage Temperature	0 °C to + 55 °C - 20 °C to + 60 °C
	General	* DIN EN 61010 part 1 / VDE 0411 part 1 Protection according to class II, Contamination level 2 Overvoltage category II

DIMENSIONS



tjco 734

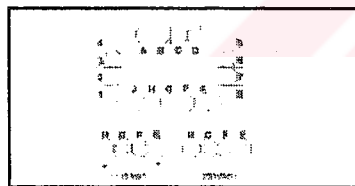
OPTION MODULES



FUNCTIONS OVERVIEW

TECHNICAL DATA

WIRING



ORDERING INFORMATION

Technical data

With the Option Modules, the **tico 734** can be functionally extended and adapted to special application conditions. The following option functions are available:

- AC power supply providing sensor supply 10-20 VDC / 50 mA and 12 V supply for display backlighting (supports the battery in models with SSR output)
- Relay output, changeover contact, 5 A, 120/240 VAC or 30 VDC
- High voltage input (100...260 VAC/DC, max. 30 Hz, 200 kΩ)

1734...

		010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020
High Voltage Input	C-D	x		x	x		x					
Relay 1 x change over	A-B-J		x		x		x	x		x		x
AC power Supply	E-F, G-H			x		x	x	x			x	x
Low Voltage Input	C-D								x	x	x	x

Power Supply (E-H)	115 VAC or 230 VAC (see wiring), frequency 50/60 Hz. Terminal (8) provides an unregulated 10-20 VDC supply for powering sensors up to 50 mA
Relay	Type: SPDT (Form C) mechanical relay; Operate Time: 6 ms
Output (A-B-J)	5A, 120/240 VAC or 30 VDC, silver alloy
	Electrical Life: > 500 000 operations, Mechanical Life: > 10 million operations
High Voltage	Voltage Range: 100 to 260 VAC or VDC
Input (C-D)	Count Speed: max. 30 Hz. (duty cycle 50 %)
Low Voltage	Minimum Pulse Width: 12 ms; Impedance: 200 kOhm
	Voltage Range: 5 to 30 VAC or VDC
Input (C-D)	Count Speed: max. 30 Hz. (duty cycle 50 %)
	Minimum Pulse Width: 12 ms; Impedance: 17 kOhm
Mounting	Attaching on back of instrument
Dimensions	42 x 69 mm, depth 58 mm, total depth behind panel with instrument 82 mm
Temperature	Operating: -0° C to +50° C; Storage: -20° C to +60° C;
General	DIN EN 61010 part 1, Protection according to class II Contamination level 2: Overvoltage category II

All modules contain 17 terminals. The exact functions that are present are determined by the model of instrument and option module (see Functions Overview).

1-8 Connection to instrument
(refer to appropriate operating
instructions)

A	Normally Open Relay Contact
B	Relay Common
J	Normally Closed Relay Contact
C-D	High or Low Voltage Input, no polarity, (provides NPN signal on terminal 3)
E-F	115 VAC Line winding I
G-H	115 VAC Line winding II

Panel Instruments	
Totalizer	0 734 000
Add/Subtract Totalizer	0 734 001
Position Indicator	0 734 002
Tachometer	0 734 003
Programmable Rate Meter	0 734 004
Rate Meter with Totalizer	0 734 005
Elapsed Time Indicator	0 734 006
Preset Counter	0 734 007
Preset Timer	0 734 008
Rate Meter with Total and Pulsed Output	0 734 009
Lithiumbattery	E3533 355

Option Modules	
HV Input	1 734 010
Relay	1 734 011
AC Power	1 734 012
HV Input and Relay	1 734 013
HV Input and Power	1 734 014
Power and Relay	1 734 015
HV Input/Power/Relay	1 734 016
LV Input	1 734 017
LV Input and Relay	1 734 018
LV Input and Power	1 734 019
LV Input/Power/Relay	1 734 020

Ek 2 Mikrodenetleyici tümleşik devresi teknik özellikleri, blok diyagramı ve uç bağlantıları (Motorola MC68HC908GP32)

General Description

1.2 Introduction

The MC68HC908GP32 is a member of the low-cost, high-performance M68HC08 Family of 8-bit microcontroller units (MCUs). All MCUs in the family use the enhanced M68HC08 central processor unit (CPU08) and are available with a variety of modules, memory sizes and types, and package types.

1.3 Features

For convenience, features have been organized to reflect:

- Standard features of the MC68HC908GP32
- Features of the CPU08

1.3.1 Standard Features of the MC68HC908GP32

- High-performance M68HC08 architecture optimized for C-compilers
- Fully upward-compatible object code with M6805, M146805, and M68HC05 Families
- 8-MHz internal bus frequency
- FLASH program memory security¹
- On-chip programming firmware for use with host personal computer which does not require high voltage for entry
- In-system programming
- System protection features:
 - Optional computer operating properly (COP) reset
 - Low-voltage detection with optional reset and selectable trip points for 3.0-V and 5.0-V operation
 - Illegal opcode detection with reset
 - Illegal address detection with reset

1. No security feature is absolutely secure. However, Motorola's strategy is to make reading or copying the FLASH difficult for unauthorized users.

- Low-power design; fully static with stop and wait modes
- Standard low-power modes of operation:
 - Wait mode
 - Stop mode
- Master reset pin and power-on reset (POR)
- 32 Kbytes of on-chip FLASH memory with in-circuit programming capabilities of FLASH program memory
- 512 bytes of on-chip random-access memory (RAM)
- Serial peripheral interface module (SPI)
- Serial communications interface module (SCI)
- Two 16-bit, 2-channel timer interface modules (TIM1 and TIM2) with selectable input capture, output compare, and PWM capability on each channel
- 8-channel, 8-bit successive approximation analog-to-digital converter (ADC)
- BREAK module (BRK) to allow single breakpoint setting during in-circuit debugging
- Internal pullups on $\overline{\text{IRQ}}$ and $\overline{\text{RST}}$ to reduce customer system cost
- Clock generator module with on-chip 32-kHz crystal compatible PLL (phase-lock loop)
- Up to 33 general-purpose input/output (I/O) pins, including:
 - 26 shared-function I/O pins
 - Five or seven dedicated I/O pins, depending on package choice
- Selectable pullups on inputs only on ports A, C, and D. Selection is on an individual port bit basis. During output mode, pullups are disengaged.
- High current 10-mA sink/10-mA source capability on all port pins
- Higher current 15-mA sink/source capability on PTC0–PTC4
- Timebase module with clock prescaler circuitry for eight user selectable periodic real-time interrupts with optional active clock source during stop mode for periodic wakeup from stop using an external 32-kHz crystal

General Description

- Oscillator stop mode enable bit (OSCSTOPENB) in the CONFIG register to allow user selection of having the oscillator enabled or disabled during stop mode
- 8-bit keyboard wakeup port
- 5-mA maximum current injection on all port pins to maintain input protection
- 40-pin plastic dual-in-line package (PDIP), 42-pin shrink dual-in-line package (SDIP), or 44-pin quad flat pack (QFP)
- Specific features of the MC68HC908GP32 in 40-pin PDIP are:
 - Port C is only 5 bits: PTC0–PTC4
 - Port D is only 6 bits: PTD0–PTD5; single 2-channel TIM module
- Specific features of the MC68HC908GP32 in 42-pin SDIP are:
 - Port C is only 5 bits: PTC0–PTC4
 - Port D is 8 bits: PTD0–PTD7; dual 2-channel TIM modules
- Specific features of the MC68HC908GP32 in 44-pin QFP are:
 - Port C is 7 bits: PTC0–PTC6
 - Port D is 8 bits: PTD0–PTD7; dual 2-channel TIM modules

1.3.2 Features of the CPU08

Features of the CPU08 include:

- Enhanced HC05 programming model
- Extensive loop control functions
- 16 addressing modes (eight more than the HC05)
- 16-bit index register and stack pointer
- Memory-to-memory data transfers
- Fast 8 × 8 multiply instruction
- Fast 16/8 divide instruction
- Binary-coded decimal (BCD) instructions
- Optimization for controller applications
- Efficient C language support

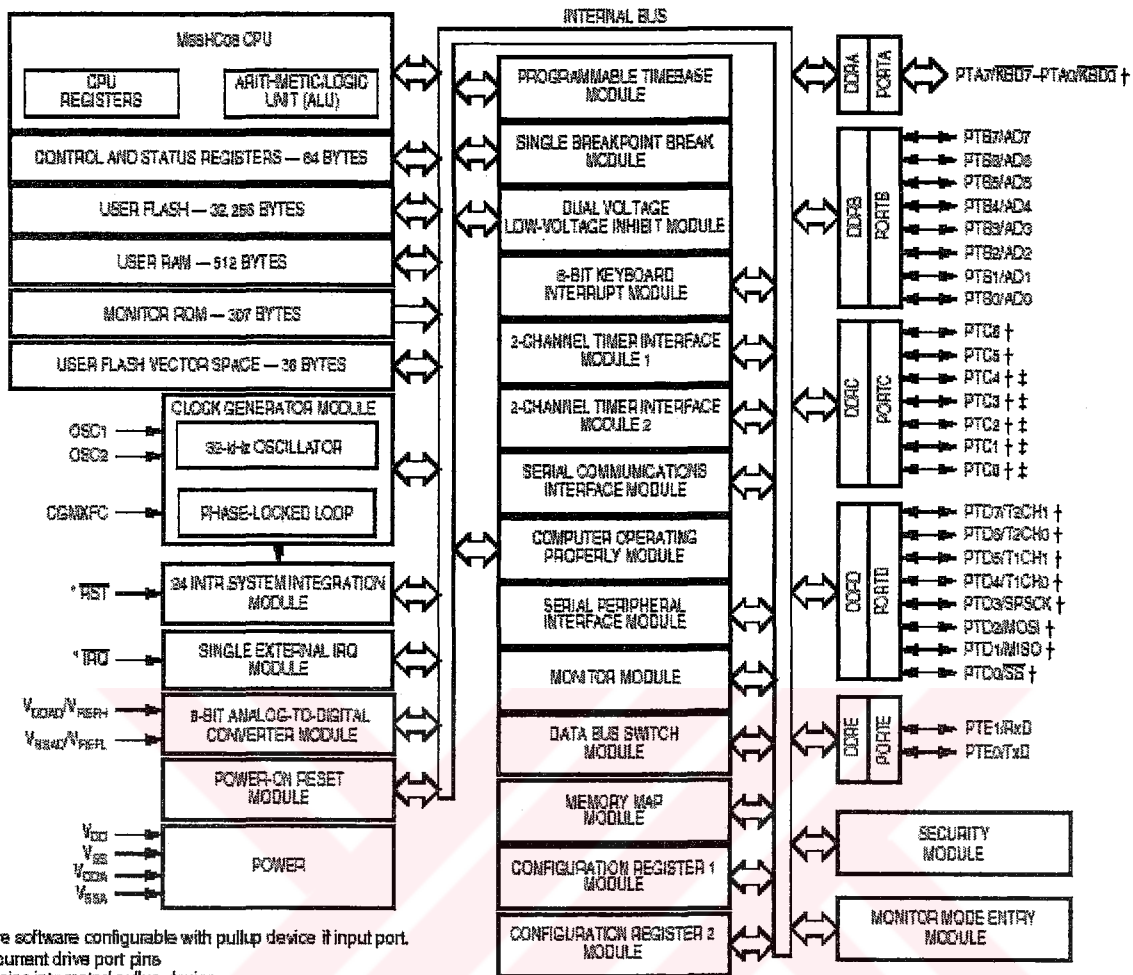
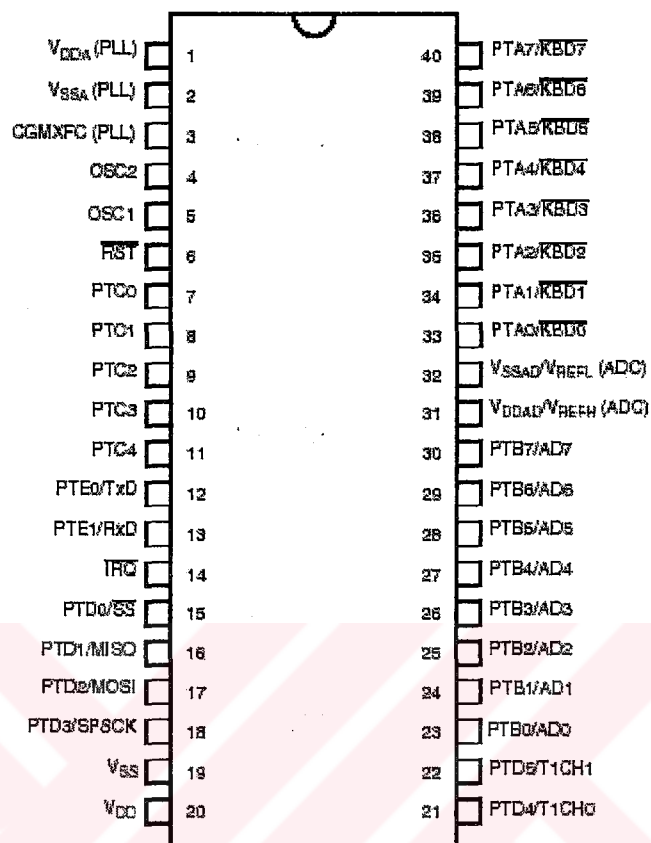


Figure 1-1. MCU Block Diagram

5 Pin Assignments



Pins not available on 40-pin package	Internal connection
PTC5	Connected to ground
PTC6	Connected to ground
PTD6/T2CH0	Unconnected
PTD7/T2CH1	Unconnected

Figure 1-2. 40-Pin PDIP Pin Assignments

+5V-Powered, Multichannel RS-232 Drivers/Receivers

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS—MAX220/222/232A/233A/242/243

Supply Voltage (V _{CC})	-0.3V to +6V	16-Pin Narrow SO (derate 8.70mW/°C above +70°C) ...696mW
Input Voltages		16-Pin Wide SO (derate 9.52mW/°C above +70°C)762mW
V _{IN}	-0.3V to (V _{CC} - 0.3V)	18-Pin Wide SO (derate 9.52mW/°C above +70°C)762mW
V _{RIN}	±30V	20-Pin Wide SO (derate 10.00mW/°C above +70°C)800mW
V _{OUT} (Note 1)	±15V	20-Pin SSOP (derate 8.00mW/°C above +70°C)640mW
Output Voltages		16-Pin CERDIP (derate 10.00mW/°C above +70°C)800mW
V _{OUT}	±15V	18-Pin CERDIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)842mW
V _{ROUT}	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	
Driver/Receiver Output Short Circuited to GND	Continuous	Operating Temperature Ranges
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)		MAX2__AC__, MAX2__C__0°C to +70°C
6-Pin Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C) ...842mW		MAX2__AE__, MAX2__E__-40°C to +85°C
8-Pin Plastic DIP (derate 11.11mW/°C above +70°C) ...889mW		MAX2__AM__, MAX2__M__-55°C to +125°C
20-Pin Plastic DIP (derate 8.00mW/°C above +70°C) ...440mW		Storage Temperature Range-65°C to +160°C
		Lead Temperature (soldering, 10sec)+300°C

Note 1: Input voltage measured with T_{OUT} in high-impedance state, $\overline{\text{SHDN}}$ or V_{CC} = 0V.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX220/222/232A/233A/242/243

V_{CC} = +5V ±10%, C1–C4 = 0.1μF, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
RS-232 TRANSMITTERS						
Output Voltage Swing	All transmitter outputs loaded with 3kΩ to GND		±5	±8		V
Input Logic Threshold Low				1.4	0.8	V
Input Logic Threshold High			2	1.4		V
Logic Pull-Up/Input Current	Normal operation			5	40	μA
	SHDN = 0V, MAX222/242, shutdown			±0.01	±1	
Output Leakage Current	VCC = 5.5V, SHDN = 0V, VOUT = ±15V, MAX222/242			±0.01	±10	μA
	VCC = SHDN = 0V, VOUT = ±15V			±0.01	±10	
Data Rate	All except MAX220, normal operation			200	116	kbits/sec
	MAX220			22	20	
Transmitter Output Resistance	VCC = V+ = V- = 0V, VOUT = ±2V		300	10M		Ω
Output Short-Circuit Current	VOUT = 0V		±7	±22		mA
RS-232 RECEIVERS						
RS-232 Input Voltage Operating Range					±30	V
RS-232 Input Threshold Low	VCC = 5V	All except MAX243 R2IN	0.8	1.3		V
		MAX243 R2IN (Note 2)	-3			
RS-232 Input Threshold High	VCC = 5V	All except MAX243 R2IN		1.8	2.4	V
		MAX243 R2IN (Note 2)		-0.5	-0.1	
RS-232 Input Hysteresis	All except MAX243, VCC = 5V, no hysteresis in shdn.		0.2	0.5	1	V
	MAX243			1		
RS-232 Input Resistance			3	5	7	kΩ
TTL/CMOS Output Voltage Low	IOUT = 3.2mA			0.2	0.4	V
TTL/CMOS Output Voltage High	IOUT = -1.0mA		3.5	VCC - 0.2		V
TTL/CMOS Output Short-Circuit Current	Sourcing VOUT = GND		-2	-10		mA
	Sinking VOUT = VCC		10	30		
TTL/CMOS Output Leakage Current	SHDN = VCC or EN = VCC (SHDN = 0V for MAX222), 0V ≤ VOUT ≤ VCC			±0.05	±10	μA

+5V-Powered, Multichannel RS-232 Drivers/Receivers

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX220/222/232A/233A/242/243 (continued)

$V_{CC} = +5V \pm 10\%$, $C1-C4 = 0.1\mu F$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
$\overline{V}_{IN}$ Input Threshold Low	MAX242			1.4	0.8	V
$\overline{V}_{IN}$ Input Threshold High	MAX242		2.0	1.4		V
Operating Supply Voltage			4.5		5.5	V
V_{CC} Supply Current ($\overline{SHDN} = V_{CC}$), Figures 5, 6, 11, 19	No load	MAX220		0.5	2	mA
		MAX222/232A/233A/242/243		4	10	
	3k Ω load both inputs	MAX220		12		
		MAX222/232A/233A/242/243		15		
Shutdown Supply Current	MAX222/242	$T_A = +25^\circ C$		0.1	10	μA
		$T_A = 0^\circ C$ to $+70^\circ C$		2	50	
		$T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$		2	50	
		$T_A = -55^\circ C$ to $+125^\circ C$		35	100	
$\overline{HDN}$ Input Leakage Current	MAX222/242				± 1	μA
$\overline{HDN}$ Threshold Low	MAX222/242			1.4	0.8	V
$\overline{HDN}$ Threshold High	MAX222/242		2.0	1.4		V
Transition Slew Rate	$C_L = 50pF$ to $2500pF$, $R_L = 3k\Omega$ to $7k\Omega$, $V_{CC} = 5V$, $T_A = +25^\circ C$, measured from $+3V$ to $-3V$ or $-3V$ to $+3V$	MAX222/232A/233A/242/243	6	12	30	V/ μs
		MAX220	1.5	3	30	
Transmitter Propagation Delay TTL to RS-232 (normal operation), Figure 1	t_{PHLT}	MAX222/232A/233A/242/243		1.3	3.5	μs
		MAX220		4	10	
	t_{PLHT}	MAX222/232A/233A/242/243		1.5	3.5	
		MAX220		5	10	
Receiver Propagation Delay RS-232 to TTL (normal operation), Figure 2	t_{PHLR}	MAX222/232A/233A/242/243		0.5	1	μs
		MAX220		0.6	3	
	t_{PLHR}	MAX222/232A/233A/242/243		0.6	1	
		MAX220		0.8	3	
Receiver Propagation Delay RS-232 to TTL (shutdown), Figure 2	t_{PHLS}	MAX242		0.5	10	μs
	t_{PLHS}	MAX242		2.5	10	
Receiver-Output Enable Time, Figure 3	t_{ER}	MAX242		125	500	ns
Receiver-Output Disable Time, Figure 3	t_{DR}	MAX242		160	500	ns
Transmitter-Output Enable Time ($\overline{HDN}$ goes high), Figure 4	t_{ET}	MAX222/242, 0.1 μF caps (includes charge-pump start-up)		250		μs
Transmitter-Output Disable Time ($\overline{HDN}$ goes low), Figure 4	t_{DT}	MAX222/242, 0.1 μF caps		600		ns
Transmitter + to - Propagation Delay Difference (normal operation)	$t_{PHLT} - t_{PLHT}$	MAX222/232A/233A/242/243		300		ns
		MAX220		2000		
Receiver + to - Propagation Delay Difference (normal operation)	$t_{PHLR} - t_{PLHR}$	MAX222/232A/233A/242/243		100		ns
		MAX220		225		

Note 2: MAX243 R_{2OUT} is guaranteed to be low when R_{2IN} is $\geq 0V$ or is floating.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS—MAX223/MAX230—MAX241

Input Voltage	-0.3V to +6V	20-Pin Wide SO (derate 10.00mW/°C above +70°C)	800mW
Output Voltages	(V _{CC} - 0.3V) to +14V	24-Pin Wide SO (derate 11.76mW/°C above +70°C)	941mW
Input Voltages	+0.3V to -14V	28-Pin Wide SO (derate 12.50mW/°C above +70°C)	1W
Input Voltages	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	44-Pin Plastic FP (derate 11.11mW/°C above +70°C)	889mW
Input Voltages	±30V	14-Pin CERDIP (derate 9.09mW/°C above +70°C)	727mW
Output	(V ₊ + 0.3V) to (V ₋ - 0.3V)	16-Pin CERDIP (derate 10.00mW/°C above +70°C)	800mW
Output	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	20-Pin CERDIP (derate 11.11mW/°C above +70°C)	889mW
Short-Circuit Duration, T _{OUT}	Continuous	24-Pin Narrow CERDIP (derate 12.50mW/°C above +70°C)	1W
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)		24-Pin Sidebrazed (derate 20.0mW/°C above +70°C)	1.6W
4-Pin Plastic DIP (derate 10.00mW/°C above +70°C)		28-Pin SSOP (derate 9.52mW/°C above +70°C)	762mW
5-Pin Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)		Operating Temperature Ranges	
3-Pin Plastic DIP (derate 11.11mW/°C above +70°C)		MAX2 __ C __	0°C to +70°C
4-Pin Narrow Plastic DIP (derate 13.33mW/°C above +70°C)		MAX2 __ E __	-40°C to +85°C
4-Pin Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C)		MAX2 __ M __	-55°C to +125°C
5-Pin Wide SO (derate 9.52mW/°C above +70°C)		Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
		Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX223/MAX230—MAX241

MAX223/230/232/234/236/237/238/240/241, V_{CC} = +5V ±10%; MAX233/MAX235, V_{CC} = 5V ±5%, C₁-C₄ = 1.0μF; MAX231/MAX239, V_{CC} = 5V ±10%; V₊ = 7.5V to 13.2V; T_A = T_{MIN} to T_{MAX}; unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage Swing	All transmitter outputs loaded with 3kΩ to ground	±5.0	±7.3		V
V _{CC} Power-Supply Current	No load, T _A = +25°C	MAX232/233		5	10
		MAX223/230/234-238/240/241		7	15
		MAX231/239		0.4	1
+ Power-Supply Current		MAX231		1.8	5
		MAX239		5	15
Shutdown Supply Current	T _A = +25°C	MAX223		15	50
		MAX230/235/236/240/241		1	10
Input Logic Threshold Low	T _{IN} ; EN, SHDN (MAX233); EN, SHDN (MAX230/235-241)			0.8	V
Input Logic Threshold High	T _{IN}	2.0			V
	EN, SHDN (MAX233); EN, SHDN (MAX230/235/236/240/241)	2.4			
Logic Pull-Up Current	T _{IN} = 0V		1.5	200	μA
Receiver Input Voltage Operating Range		-30		30	V



DS1307

64 x 8, Serial, I²C Real-Time Clock

GENERAL DESCRIPTION

The DS1307 serial real-time clock (RTC) is a low-power, full binary-coded decimal (BCD) clock/calendar plus 56 bytes of NV SRAM. Address and data are transferred serially through an I²C™, bidirectional bus. The clock/calendar provides seconds, minutes, hours, day, date, month, and year information. The end of the month date is automatically adjusted for months with fewer than 31 days, including corrections for leap year. The clock operates in either the 24-hour or 12-hour format with AM/PM indicator. The DS1307 has a built-in power-sense circuit that detects power failures and automatically switches to the battery supply.

ORDERING INFORMATION

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
DS1307	0°C to +70°C	8 PDIP	DS1307
DS1307Z	0°C to +70°C	8 SO	DS1307
DS1307N	-40°C to +85°C	8 PDIP	DS1307*
DS1307ZN	-40°C to +85°C	8 SO	DS1307N

An 'N' is added to the lower right-hand corner of the top brand.

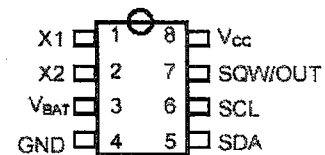
© is a trademark of Philips Corp. Purchase of I²C components of Maxim Integrated Products, Inc., or one of its sublicensed associated Companies, conveys a license under the Philips I²C Patent Rights to use these components in an I²C system, provided the system conforms to the I²C Standard Specification as defined by Philips Corp.

FEATURES

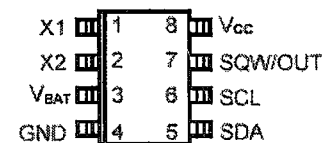
- Real-Time Clock (RTC) Counts Seconds, Minutes, Hours, Date of the Month, Month, Day of the week, and Year with Leap-Year Compensation Valid Up to 2100
- 56-Byte, Battery-Backed, Nonvolatile (NV) RAM for Data Storage
- I²C Serial Interface
- Programmable Square-Wave Output Signal
- Automatic Power-Fail Detect and Switch Circuitry
- Consumes Less than 500nA in Battery-Backup Mode with Oscillator Running
- Optional Industrial Temperature Range: -40°C to +85°C
- Available in 8-Pin DIP or SO
- Underwriters Laboratory (UL) Recognized

PIN CONFIGURATIONS

TOP VIEW



PDIP (300 mils)



SO (150 mils)

Typical Operating Circuit appears at end of data sheet.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltage Range on Any Pin Relative to Ground	-0.5V to +7.0V
Operating Temperature Range (noncondensing)	0°C to +70°C (Commercial), -40°C to +85°C (Industrial)
Storage Temperature Range	-55°C to +125°C
Soldering Temperature (DIP, leads)	+260°C for 10 seconds
Soldering Temperature (surface mount)	See JPC/JEDEC Standard J-STD-020A

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to the absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

RECOMMENDED DC OPERATING CONDITIONS

($T_A = 0^\circ\text{C}$ to $+70^\circ\text{C}$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V_{CC}		4.5	5.0	5.5	V
Logic 1 Input	V_{IH}		2.2		$V_{CC} + 0.3$	V
Logic 0 Input	V_{IL}		-0.3		+0.8	V
V_{BAT} Battery Voltage	V_{BAT}		2.0	3	3.5	V

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = 4.5\text{V}$ to 5.5V ; $T_A = 0^\circ\text{C}$ to $+70^\circ\text{C}$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Leakage (SCL)	I_{LI}				1	μA
I/O Leakage (SDA, SQW/OUT)	I_{LO}				1	μA
Logic 0 Output ($I_{OL} = 5\text{mA}$)	V_{OL}				0.4	V
Active Supply Current ($f_{SCL} = 100\text{kHz}$)	I_{CCA}				1.5	mA
Standby Current	I_{CCS}	(Note 3)			200	μA
V_{BAT} Leakage Current	I_{BATLKG}			5	50	nA
Power-Fail Voltage ($V_{BAT} = 3.0\text{V}$)	V_{PF}		$1.216 \times V_{BAT}$	$1.25 \times V_{BAT}$	$1.284 \times V_{BAT}$	V

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = 0\text{V}$, $V_{BAT} = 3.0\text{V}$; $T_A = 0^\circ\text{C}$ to $+70^\circ\text{C}$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{BAT} Current (OSC ON); SQW/OUT OFF	I_{BAT1}			300	500	nA
V_{BAT} Current (OSC ON); SQW/OUT ON (32kHz)	I_{BAT2}			480	800	nA
V_{BAT} Data-Retention Current (Oscillator Off)	I_{BATDR}			10	100	nA

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$; $T_A = 0^{\circ}C$ to $+70^{\circ}C$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
CL Clock Frequency	f_{SCL}		0		100	kHz
Bus Free Time Between a STOP and START Condition	t_{BUF}		4.7			μs
Hold Time (Repeated) START Condition	$t_{HD:STA}$	(Note 4)	4.0			μs
LOW Period of SCL Clock	t_{LOW}		4.7			μs
HIGH Period of SCL Clock	t_{HIGH}		4.0			μs
Setup Time for a Repeated START Condition	$t_{SU:STA}$		4.7			μs
Data Hold Time	$t_{HD:DAT}$		0			μs
Data Setup Time	$t_{SU:DAT}$	(Notes 5, 6)	250			ns
Rise Time of Both SDA and SCL signals	t_R				1000	ns
Fall Time of Both SDA and SCL signals	t_F				300	ns
Setup Time for STOP Condition	$t_{SU:STO}$		4.7			μs

CAPACITANCE

$T_A = +25^{\circ}C$)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Pin Capacitance (SDA, SCL)	C_{IO}				10	pF
Capacitance Load for Each Bus Line	C_B	(Note 7)			400	pF

Note 1: All voltages are referenced to ground.

Note 2: Limits at $-40^{\circ}C$ are guaranteed by design and are not production tested.

Note 3: I_{CCS} specified with $V_{CC} = 5.0V$ and SDA, SCL = 5.0V.

Note 4: After this period, the first clock pulse is generated.

Note 5: A device must internally provide a hold time of at least 300ns for the SDA signal (referred to the $V_{IH(MIN)}$ of the SCL signal) to bridge the undefined region of the falling edge of SCL.

Note 6: The maximum $t_{HD:DAT}$ only has to be met if the device does not stretch the LOW period (t_{LOW}) of the SCL signal.

Note 7: C_B —total capacitance of one bus line in pF.

TIMING DIAGRAM

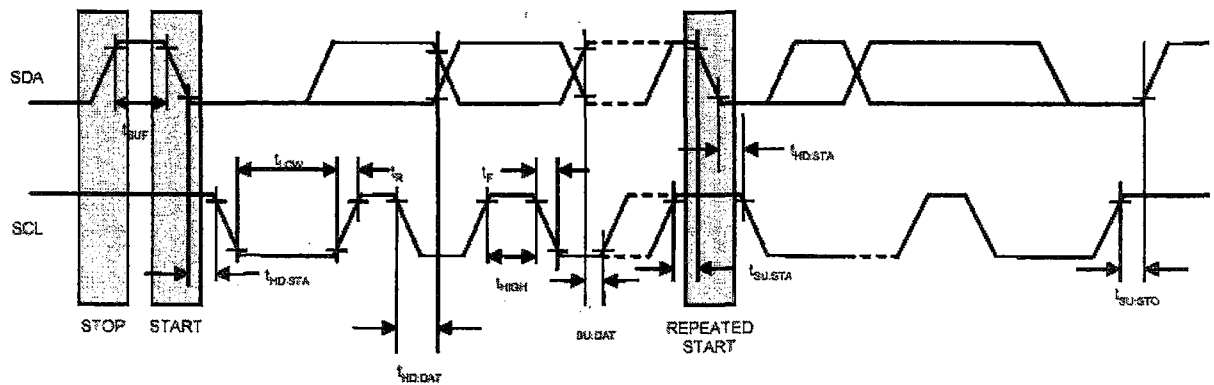
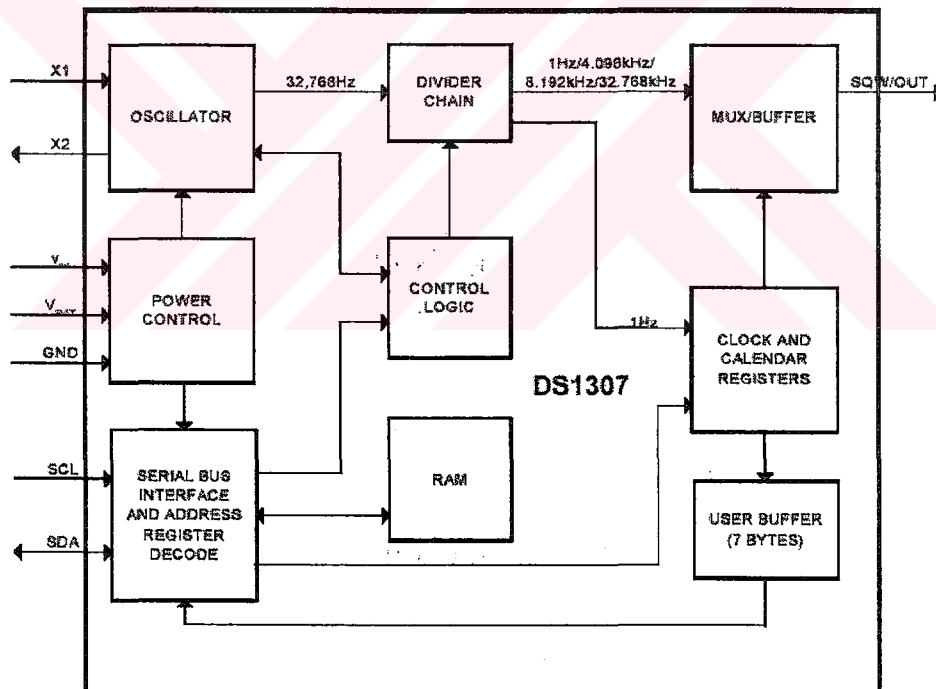


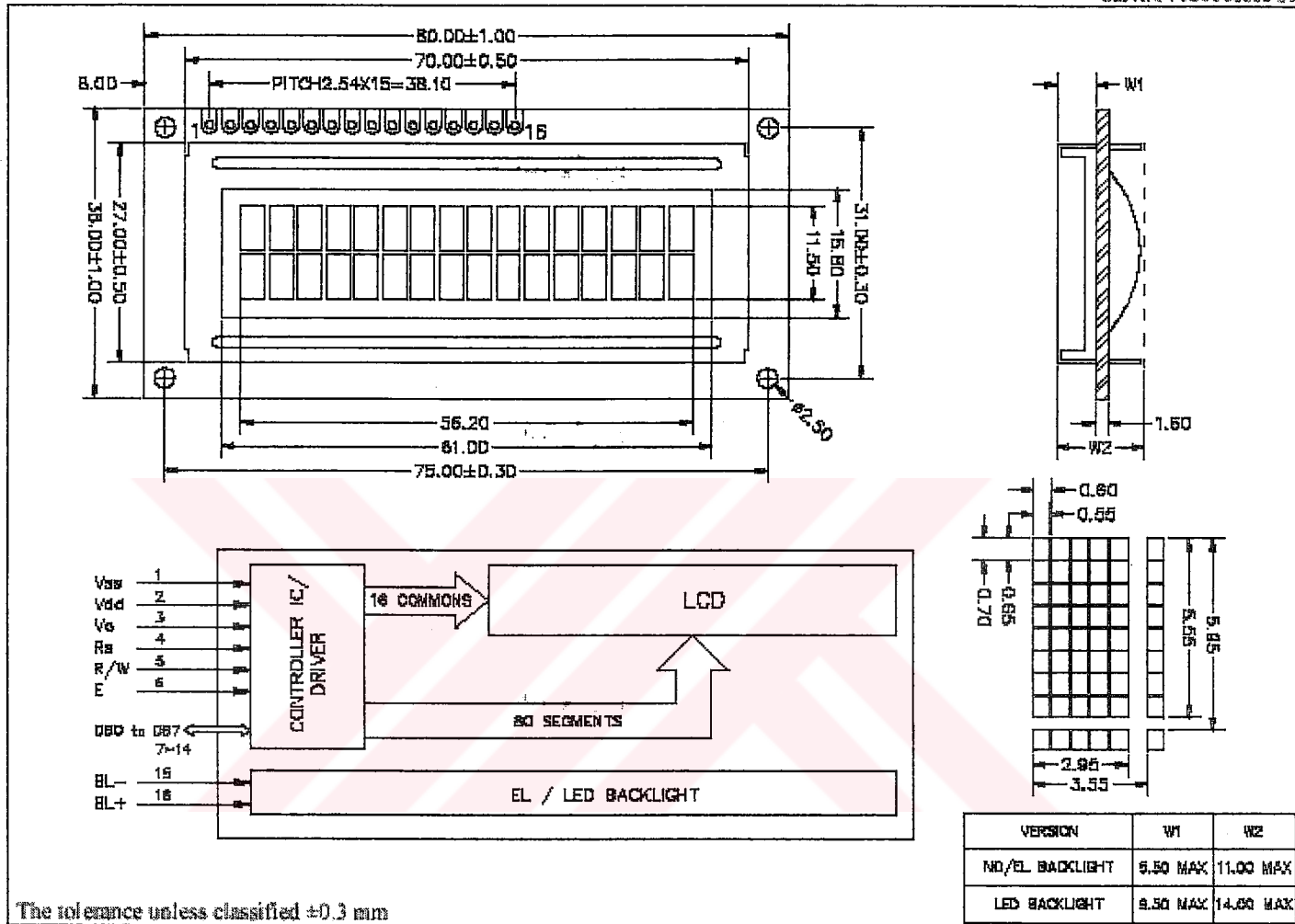
Figure 1. Block Diagram



STANDARD CHARACTER MODULES

CMC216x01 OUTLINE DIMENSION AND BLOCK DIAGRAM

REV. NO : C0T00010-01



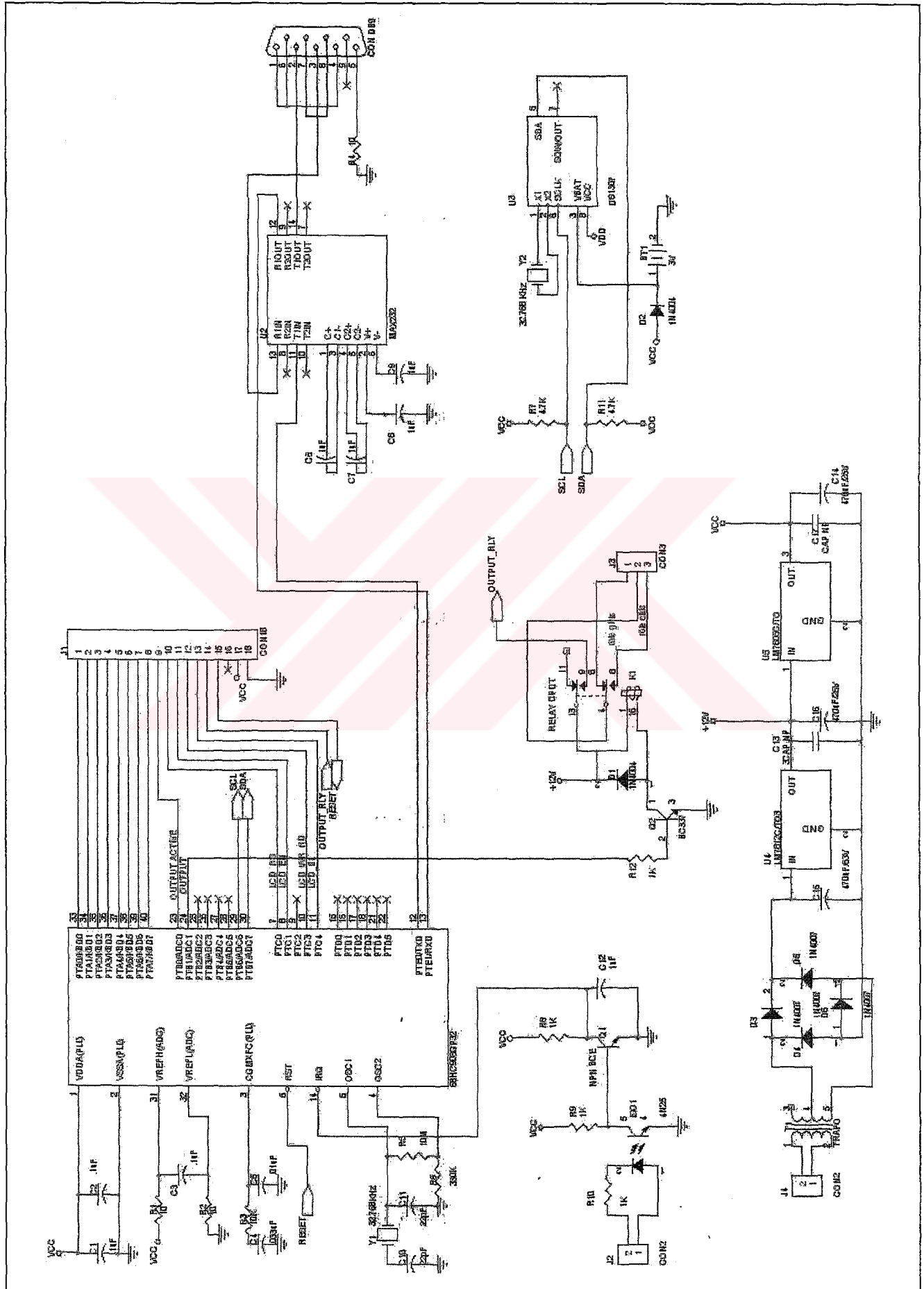
The tolerance unless classified ±0.3 mm

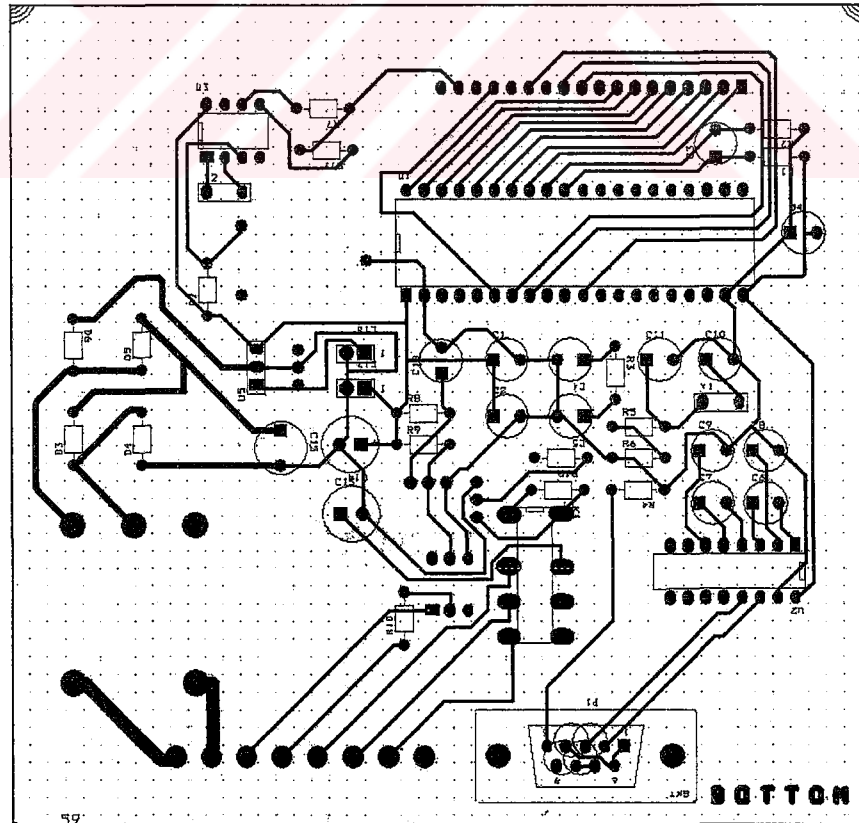
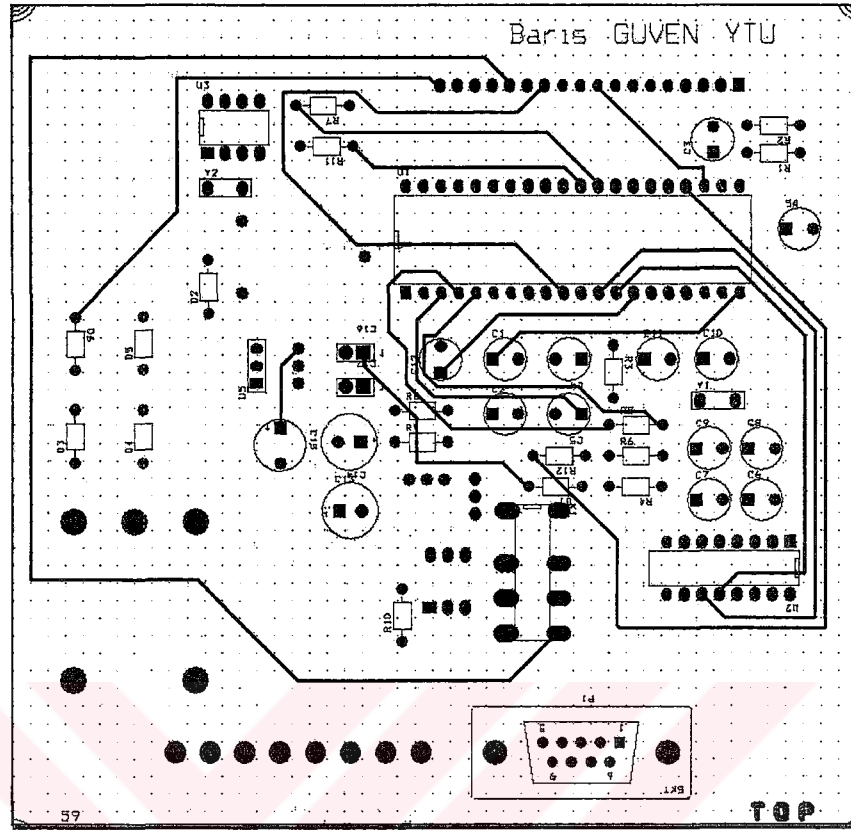
PIN ASSIGNMENT		
Pin No.	Symbol	Function
1	Vss	Ground Terminal
2	Vdd	Supply Terminal
3	Vo	Power Supply for LCD driver
4	RS	Register Select Signal
5	R/W	Read/Write Selection
6	E	Enable Signal
7	DB0	Data Bus Line
8	DB1	Data Bus Line
9	DB2	Data Bus Line
10	DB3	Data Bus Line
11	DB4	Data Bus Line
12	DB5	Data Bus Line
13	DB6	Data Bus Line
14	DB7	Data Bus Line
15	BL-	LED Backlight Ground
16	BL+	LED Backlight Power Supply

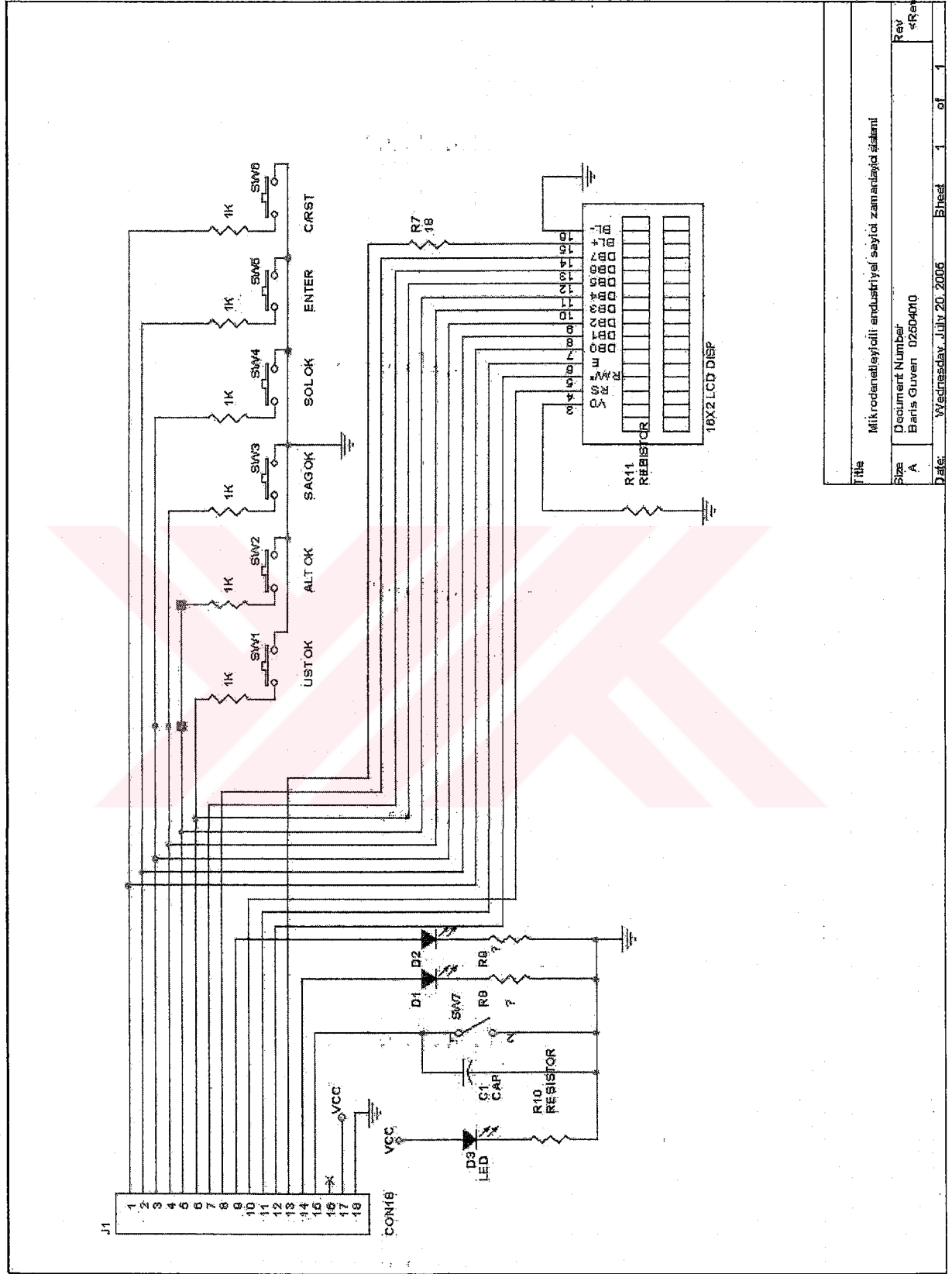
ABSOLUTE MAXIMUM RATING					
Item	Symbol	Conditions	Min.	Max.	Unit
Power Supply Voltage	Vdd-Vss	-	-0.3	7.0	V
Input Voltage	Vin	-	Vss	Vdd	V
Operation Temperature	Topr	Nor	0	50	°C
Storage Temperature	Tstg	Nor	-20	70	°C

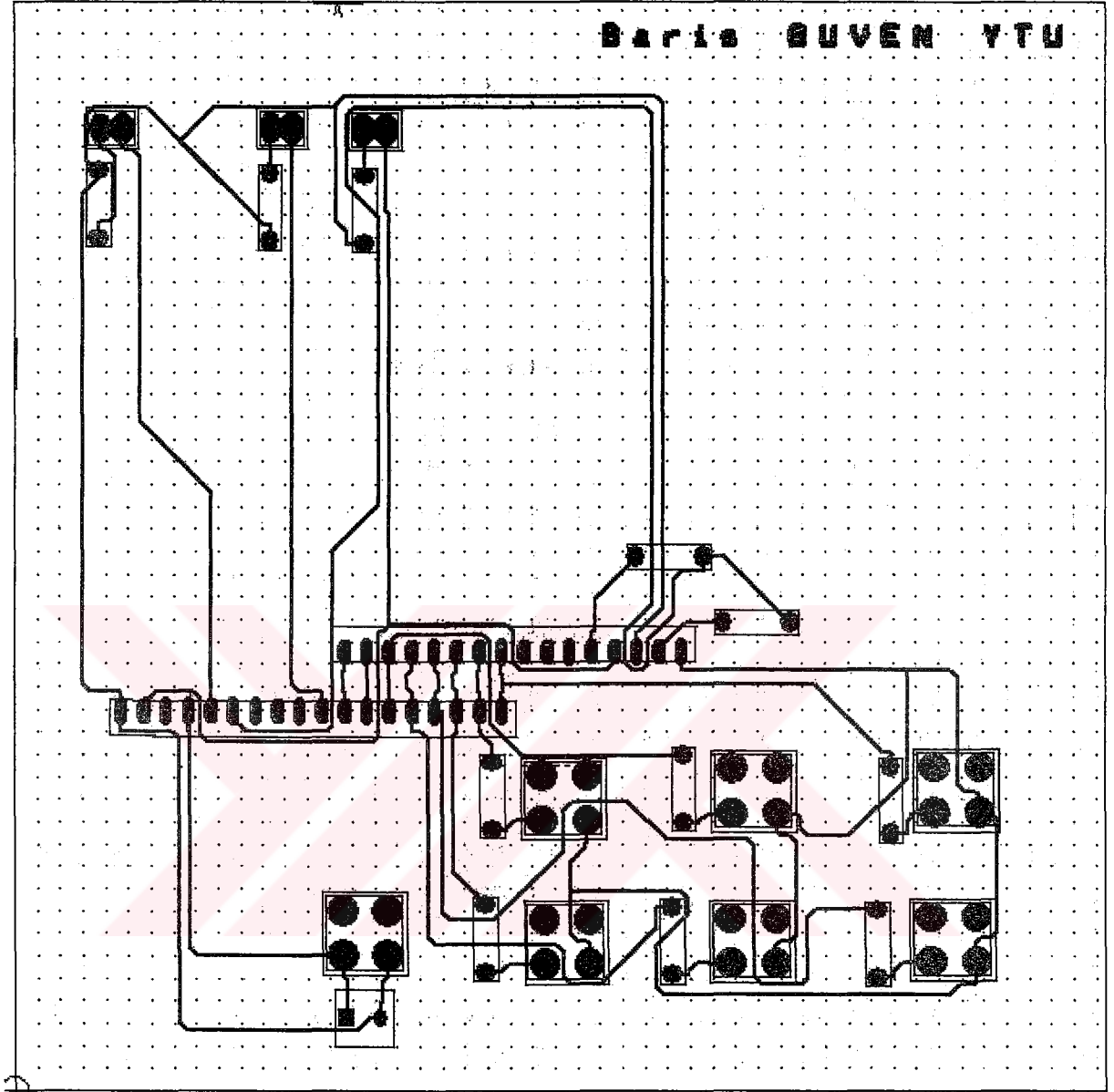
ELECTRICAL CHARACTERISTIC (Vdd = +5V, Ta = 25°C)

Item	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
Logic Supply Voltage	Vdd	-	2.75	-	5.5	V
"H" Input Voltage	Vih	-	0.7Vdd	-	Vdd	V
"L" Input Voltage	Vil	-	-0.3	-	0.4	V
"H" Output Voltage	Voh	-	2.0	-	-	V
"L" Output Voltage	Vol	-	-	-	0.4	V
Module Supply Current	Idd	-	-	1.0	2.0	mA
LCD Driving Voltage	Vcom	Vdd-Vo	-	4.5	-	V









Ek 10 Gerçekleştirilen cihazın sayıcı

fonksiyonunun kullanılması

MENÜ	TUŞ	MENÜ	TUŞ	MENÜ
SAYICI	 (Saymayı sıfırlar.)			
		ANA MENÜ  ( ve tuşları ile menü seçilir.)		PST (Maksimum sayma değeri) Preset d.  Tuşu ile kalıcı belleğe kaydedilir.
				SET  Tuşu ile Preset özelliği açılır veya kapatılır.
				SPC (Ön ölçeklendirme) Prescaler  Tuşu ile kalıcı belleğe kaydedilir.
				TYP   Tuşları ile sayıcının fonksiyonu belirlenir.

Ek 11 Gerçekleştirilen cihazın zamanlayıcı

fonksiyonunun kullanılması

MENÜ	TUŞ	MENÜ	TUŞ	MENÜ
ZAMANLAYICI  ( tuşları ile gün seçilir.)		ANA MENÜ		
		ZAMANLAYICI GÜN X  ( tuşları ile fonksiyon seçimi)	  Tuşlarına sıralı olarak basıldığında seçilen fonksiyon kalıcı belleğe kaydedilir.	
			 (Ok BH üzerinde)	BH     Tuşları ile saat ve dakika ayarları yapılır.

Ek 12 Gerçekleştirilen cihazın veri kaydı

fonksiyonunun kullanılması

MENÜ	TUŞ	MENÜ	
VERİ KAYDI (DATA LOG)  ( tuşları ile fonksiyon seçilir.)		ANA MENÜ	
		ON/OFF	 Tuşu ile veri kayıt alma açılır, kapatılır.
		ERASE	 Tuşu ile veri kayıtlarını siler.
		COM	 Tuşu ile veri kayıtlarını PC'ye aktarılır.
		LOG	     Tuşları ile veri kayıtları göstergeye aktarılır.

ÖZGEÇMİŞ**Kişisel Bilgiler:**

Doğum Tarihi: 07/03/1980
Doğum Yeri: Bandırma
E-posta: barguven@yahoo.com

Eğitim:

1990-1997 Bandırma K.E.V. Özel Lisesi
1997-2001 Yıldız Teknik Üniversitesi
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü
2002-2005 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı
Elektronik Programı, Yüksek Lisans
Çalıştığı Kurum:
2002- Yıldız Teknik Üniversitesi
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü
Devreler ve Sistemler Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi