

**İ.T.Ü.  
Elektrik-Elektronik Fakültesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**

**MİKROBİLGİSAYAR  
LABORATUVARI  
DENEY RAPORU**

**Deney No: 8**  
**Deney Adı: Programlanabilir Zamanlayıcı**  
**Deney Tarihi: 30.11.2005**  
**Grup: 1**  
**Deneyi Yapanlar: Beycan Kahraman  
İlker Nacaklı**

**Deneyi Yaptıran Öğretim Elemanı: Anıl Suat Terliksiz**

## I. AMAÇ:

Bu deneyin amacı programlanabilir zamanlayıcıyı tanımak ve koşullamayı öğrenmek ayrıca programlanabilir zamanlayıcıyı kullanarak nasıl uygulama geliştirebileceğimizi öğrenmektir.

## II. DENEY:

### 1. Kare Dalga Üretilmesi Deneyi:

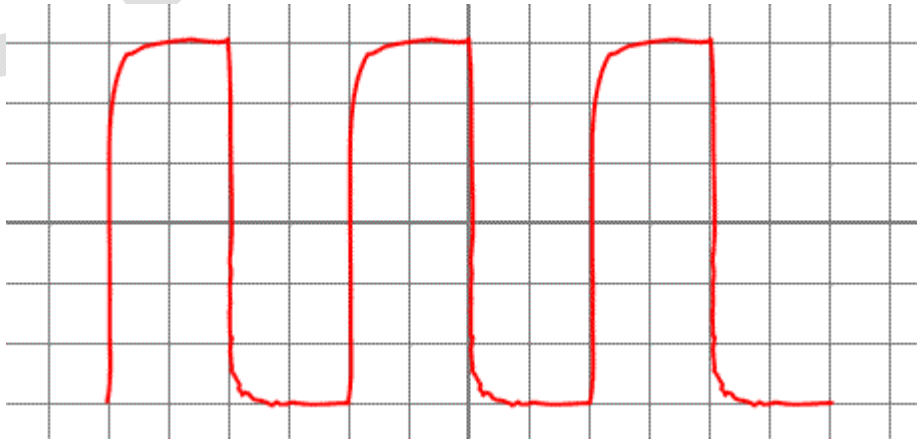
İlk deneyde programlanabilir zamanlayıcıyı kullanarak kare dalga üretmeye çalıştık. Bunun için ilk önce programlanabilir yazıcıya hangi bellek gözünden ulaşabileceğimizi ve nasıl koşullamamız gerektiğini öğrendik.

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Denetim Kütüğü 1/3 (CR20)   | \$6100          |
| Denetim Kütüğü 2 (salt yaz) | \$6101          |
| Denetim Kütüğü (salt oku)   | \$6101          |
| 1.Sayıcı                    | \$6102 - \$6103 |
| 2.Sayıcı                    | \$6104 - \$6105 |
| 3.Sayıcı                    | \$6106 - \$6107 |

İTÜ-Eğit'e yukarıda görüldüğü gibi bağlanmış olan programlanabilir zamanlayıcıyı kullandığımız ilk programda önceden hazırladığımız aşağıdaki yazılımı kullandık.

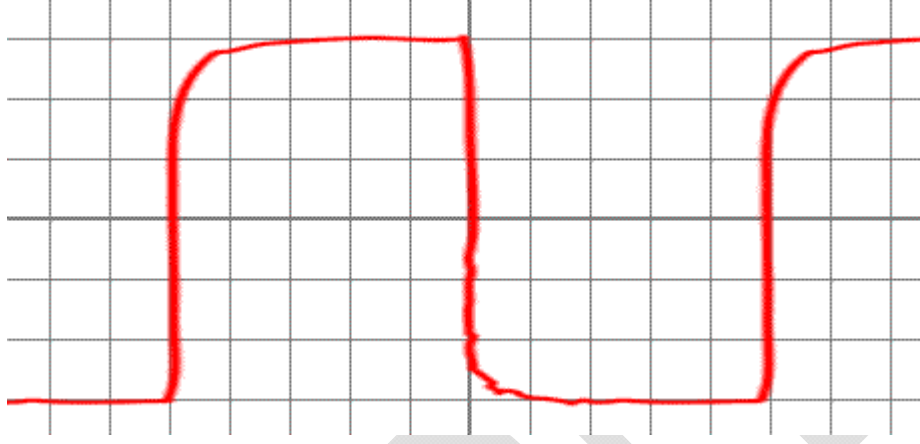
```
CE 61 00 KOŞUL LDX #6100
86 00 LDAA #00
A7 02 STAA 2,X
86 04 LDAA #04
A7 03 STAA 3,X
86 01 LDAA #01 // Denetim kütüğü 1'i SEÇ
A7 01 STAA 1,X // Denetim kütüğü 2'ye YAZ
86 82 LDAA #82 // Gereklİ Koşullama
A7 00 STAA 0,X // Denetim kütüğü 1'e YAZ
3F SWI
```

Yukarıdaki gibi hazırladığımız programı İTÜ-Eğit'te çalıştırdığımızda doğru çıkışı alıp Osiloskopta gerekli ayarları yaptıktan sonra aşağıdaki dalga şeklini gözlemledik.



Yukarıdaki şekilde 100kHz'lik dalga elde edilmiştir.

Daha sonra asistan hocamızın isteğiyle 25KHz 'lik dalga elde etmeye çalıştık. Çalışmalarımız sonucu aşağıdaki dalgaya ulaştık. Deney sırasında bir an için aşağıdaki dalganın 25KHz'lik aradığımız dalga olduğunu sanmamıza rağmen sonucu yanlış bulmuştuk. Çünkü burada bulduğumuz kare dalga 40KHz'lik olmuştu. Bunun nedeni bölme yapıtığımız ufak bir hataydı.  $4+1 = 5$ 'e bölen zamanlayıcı da 1'e bölme yaparak sonuca ulaşmaya çalışmıştık. Oysa ki bu işlem sonucunda bölme oranı  $1+1 = 2$  oluyordu ve biz ilk dalganın frekansını 4'e değil 2.5'a bölmüştük.

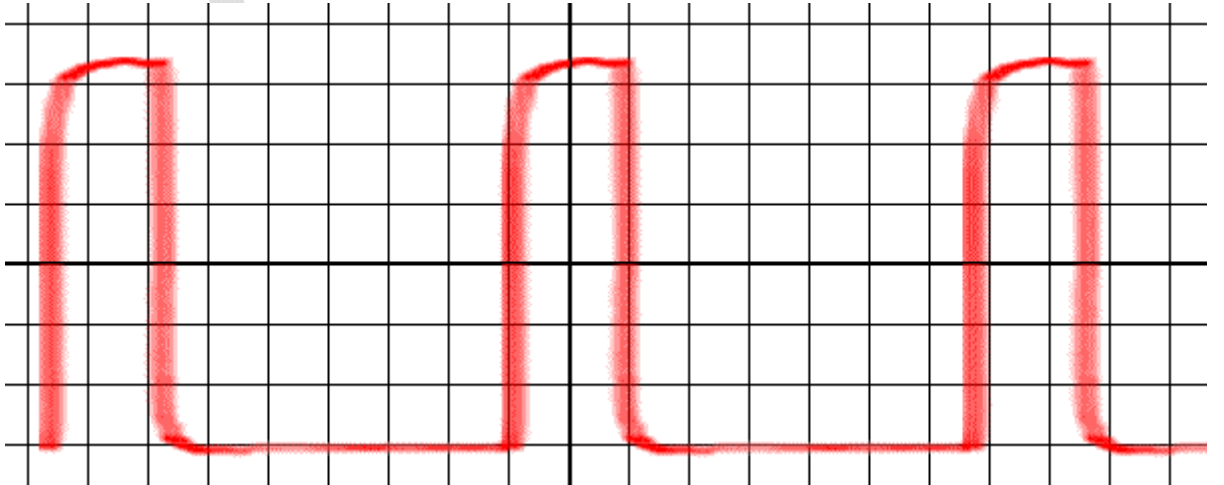


## 2. Farklı Darbe-Boşluk Oranlarında Dalga Üretilmesi Deneyi:

Deneyin ikinci kısmında farklı darbe-boşluk oranına sahip dalga üretmeye çalıştık. Bunun için aşağıdaki yazılımı hazırlayıp İTÜ-Eğit'te çalıştırdık.

```
CE 61 00 KOŞUL LDX #6100
86 01 LDAA #01
A7 04 STAA 4,X
A7 05 STAA 5,X
86 87 LDAA $87 // KOŞULLAMALAR
A7 01 STAA 1,X // Denetim kütüğü 2'ye YAZ
86 00 LDAA $00 // SAY
A7 00 STAA 0,X // Denetim kütüğü 1'e YAZ
3F
```

Hazırladığımız yukarıdaki yazılımı denediğimizde gerçekten de aşağıdaki grafiği elde ettik ve istenen sonuca ulaştık. Bu deneyde her iki kütüğe de 1 değerini yükledik böylece  $(1+1)(1+1) = 4$   $\Rightarrow$  1/3 boşluk-darbe oranında bir dalga üretmiş olduk.

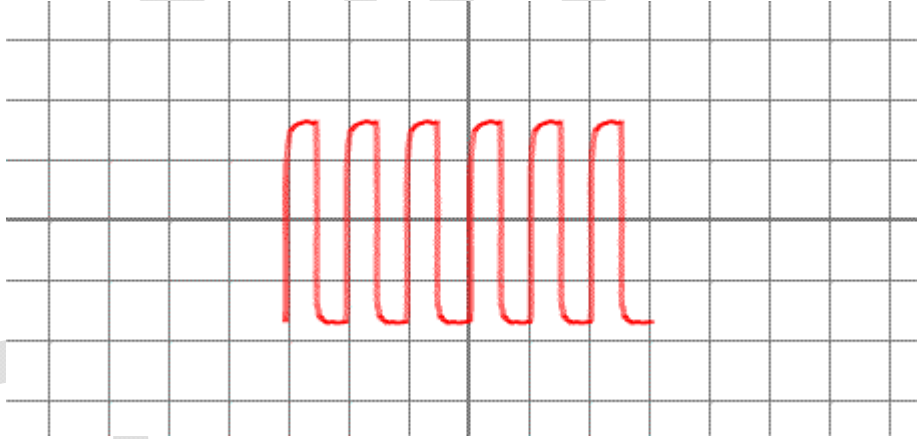


### 3. Bölücü Deneyi:

Deneyin üçüncü kısmında programlanabilir zamanlayıcının bölücülük özelliğini kullanmaya çalıştık. Bu deney için hazırladığımız yazılım aşağıdaki gibidir.

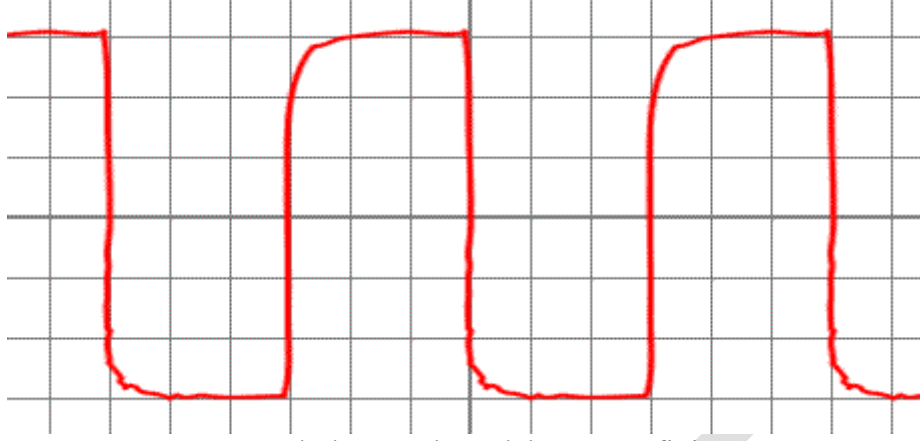
```
CE 61 00 KOŞUL LDX  #6100
86 00          LDAA #00
A7 02          STAA 2,X
86 04          LDAA #04          //1.Sayıcuya 04
A7 03          STAA 3,X
86 00          LDAA #00
A7 06          STAA 6,X
86 02          LDAA #02          //3.Sayıcuya 02
A7 07          STAA 7,X
86 00          LDAA #00          // Denetim kütüğü 3 SEÇ
A7 01          STAA 1,X          // Denetim kütüğü 2'ye YAZ
86 80          LDAA #80          // KOŞULLAMLAR
A7 00          STAA 0,X          // Denetim kütüğü 3'e YAZ
86 01          LDAA #01          // Denetim kütüğü 1 SEÇ
A7 01          STAA 1,X          // Denetim kütüğü 2'ye YAZ
86 82          LDAA #82          // KOŞULLAMLAR
A7 00          STAA 0,X          // Denetim kütüğü 1'e YAZ
3F            SWI
```

Deney sırasında denetim kütüklerine sırasıyla 2 ve 1 yazdığımız için  $(2+1)(1+1) = 6$  'ya bölmeyi gerçekleştirmiş olduk. Bunun sonucunda aşağıdaki iki şekli elde etmiş olduk.



Yukarıdaki şekil bölünmemiş dalgayı göstermektedir.

Daha sonra ikinci çıkışı gözlemleyerek aşağıdaki yeni çıkışı elde ettik. Bu çıkışı dikkatle incelediğimizde gerçekten de frekansın 6'ya bölünmüş olduğunu gözlemledik.



6'ya bölünmüş kare dalganın grafiği

### **Gerçek Zaman Saati**

Gerçek Zaman Saatleri artık teknolojinin her yerinde kullanılmaya başlamış, yapılan tüm makine ve aletlerde olay sayıcı ya da iki durum arasında geçen zamanı belirlemek için kullanılmaya başlanmıştır. Kullanımının oldukça kolay olması bunun yanı sıra bölücü ve değiştirici özellikleri de kullanılarak üretilen ürünlerde tasarımın oldukça kolaylaştırılmasını sağlamaktadırlar.

### **III. SONUÇ ve YORUMLAR**

Deney sonucunda programlanabilir zamanlayıcının aslında bildiğim gibi yüklenen sayı kez saymadığını bu sayının 1 fazlası kere işlem yaptığını gördüm. Bu deneyin ileriki tasarımlarımda programlanabilir zamanlayıcı gereksinimimi karşılarken oldukça deneysel olarak oldukça yararlı olduğunu düşünüyorum.