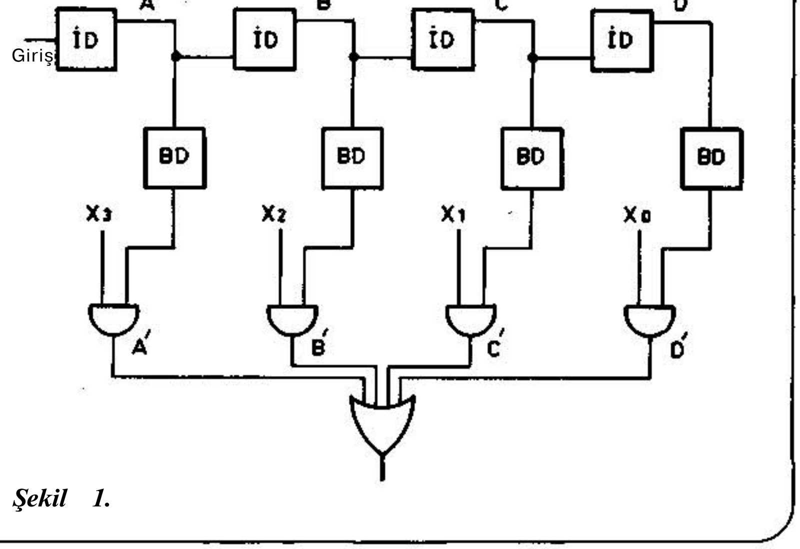
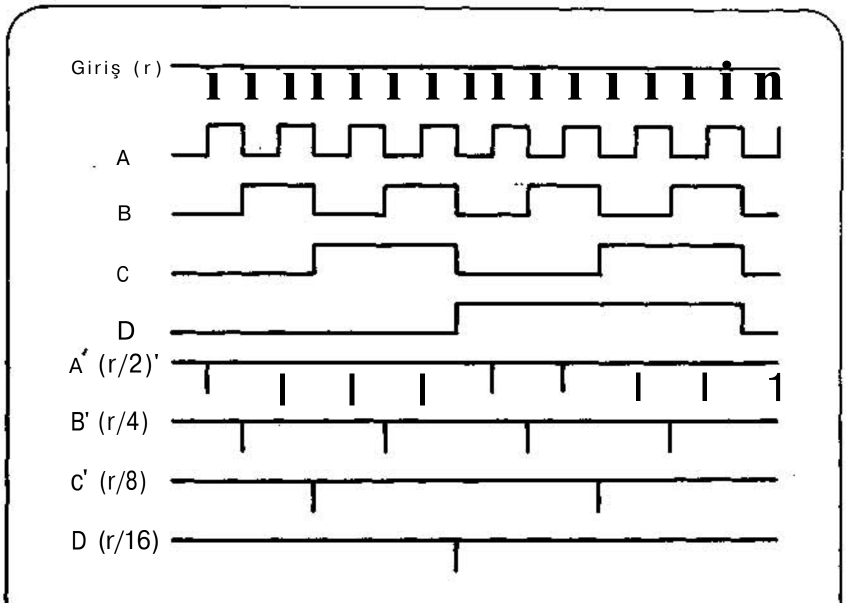
İKİLİ HIZ ÇARPICISI

tkili Hız Çarpıcısı (ÎHÇ) *(Bilazy Rate Multiplier, BRM)* iki ;irişi ve bir çıkışı olan sayısal bir tümleşik devredir. Or- :alama giriş hızı r olan ve toşut giriş ucu olarak X girişleri belirlenen ÎHÇ'nin çalışma ilkeleri Şekil 1 ve Şekil 2'nin incelenmesiyle anlaşılabilir. ;ekil l'de A.B.C.D çıkışlı bir layıcı, BD1, BD2, BD3 ve BDA den tluşan bir dizi birduraklı *(molostable)* ve geçitler gösterilmiştir. Bir duraklılar girişin Uçaktan Yükseğe geçtiği noktala tetiklenmektedirler. Şekil |'de gösterilen dalga şekillerinde A'.B'.C' ve D' deki vuruş- .arın çakışmadığına dikkat edil- »elidir. Şekil 3'de ise bir '.HÇ'nin 6bek çizimi verilmiştir.

u durumda devrenin çıkışında c hızlı bir vuruş dizisi elde dildiği ve bunun, bir hızlar



Şekil 1.



Şekil 2.

dizisinin toplamı olarak gösterilebileceği anlaşılır:

$$r_ç = x_0 \cdot \frac{r_g}{2} + x_1 \cdot \frac{r_g}{4} + x_2 \cdot \frac{r_g}{8} + \ldots\ldots = X \cdot r_g 2^{-n}$$

İHÇ'lerin ne denli güçlü dizge birimleri olduğunu anlamak için bunlarla yapılabilecek birkaç işleme göz atabiliriz.

Çarpma

İkili kodla verilmiş X ve Y gibi iki sayıyı çarpmak amacıyla Şekil 4'de görülen dizge kurulabilir.

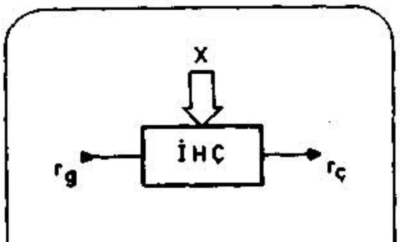
Saat üretecinin rı hızıyla vuruşlar dizisi ürettiğini düşünelim. Birinci İHÇ'nin çıkışı

$$r_2 = X \cdot r_a 2^{-n}$$

olur. Bu ikinci İHÇ'nin girişi olduğuna göre

$$r_, = Y \cdot (X.r_, 2^{-n})\, 2^{-n}$$

elde edilir ve bu bir Aşağı/Yukarı Sayıcının *(Up/Dotm Counter)* **yukarı saydırma** ucuna gider. **Sayıcının çıkışı** ise İHÇ 3 e **bağlanır** (Z):



Şekil 3.

$$r_j = Z \cdot rı2^{-n}$$

Bu darbe dizisi de bitişik sayıcıda 2^{-n} e bölünüp rı, = Z-^2 olarak sayıcının aşağı sayma ucuna bağlanır. Sayıcı aşağı ve yukarı sayıp bir noktada dengeye gelinceye dek Z değişir. Denge noktasında ise r3 ve rı, eşittir

$$r_3 = rı, = rı2^{-2n} . X \cdot Y$$

$$= n \cdot 2 . z$$

$$Z = X \cdot Y$$

İstenmeyen bir salınıma *(osilation)* engel olmak amacıyla sayıcı girişine bir alçak geçiren sayısal süzgeç yerleştirmek gerekmektedir. Saat üretecinin aynı hızda vuruşları iki farklı evrede göndermesi nedeniyle sayıcının hem "aşağı" hem "yukarı sayma komutlarını aynı anda alması önlenir (<t>ı^<t>2)«

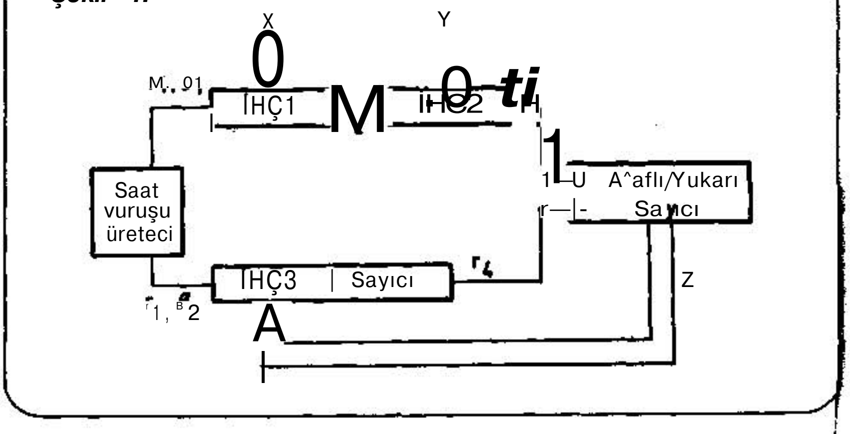
tntegral

Bir sayıcıya vuruş dizisi verilirse her vuruş Ax olarak tartınlanabilir ve t süresi içinde sayıcı $\int_0^t$ Ax biriktirir. Sayıcının büyük olması durumunda Ax, dx e yaklaşır ve sayıcı

$$\int_0^t \; dt$$

çıkışını verir. Girişte f(t)

Şekil 4.



vuruş/birim süre varsa sayıcının sakladığı sayı

$$\int f(t)\, dt$$

olur.

Şekil 5'de Sayısal Integral Alıcı çizilmiştir. İHÇ değişmez bir k vuruş/s'lik bir saatle beslenmektedir.

$$r_t = X \cdot k\, 2^{-n} \quad \text{ve}$$

$$Y = k/2^1 \int Xdt$$

dir.

Sinüs - Kosinüs Bulma

Sayısal tntegral Alıcı, sinüs-kosinüs bulmamızı da sağlar. K» (k/2") yerleştirilirse ve Y çıkışı X girişine bağlanırsa

$$X = K \int_0^{t} Xdt$$

$$\dot{X} = K \cdot X$$

$$X = e^{Kt}$$

elde edilir.

Şekil 6"da sinüs-kosinüs bulan devreye bakılırsa;

$$Y = K \int^{t} Xdt$$

$$\dot{Y} = K \cdot X \qquad (1)$$

$$X = \dot{Y}/K$$

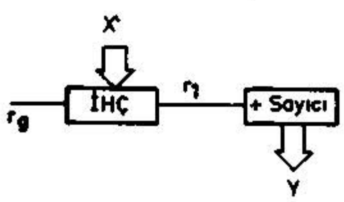
$$X = -K \int_0 Ydt$$

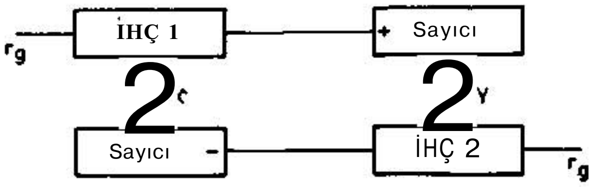
$$\dot{X} = -K \cdot Y \qquad (2)$$

$$Y = -\dot{X}/K$$

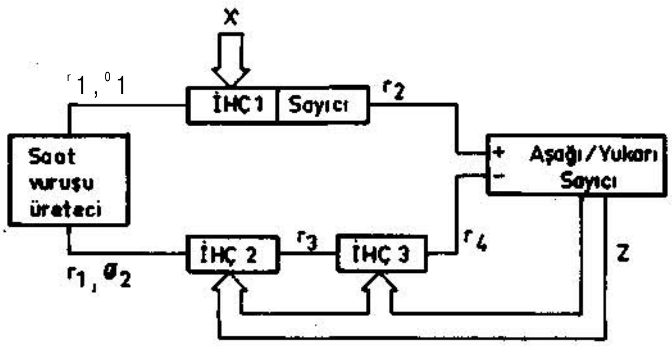
ilişkileri görülür.

Şekil 5.





Şekil 6.



Şekil 7.

(2) denkleminin (1) içine yerleştirilmesi;

$$X = -\ddot{X}/K^2$$

$$\ddot{X} + K^2X = 0$$

$X = A\, e^{jKt} + B\, e^{-jKt}$ verirken, (1) in (2) içine yerleştirilmesi de

$$Y = -Y/K^2$$

$$Y + K^2Y = 0$$

— Kt e T u e Kt

sonucunu vermektedir. Bu durumda X=1 ve Y=0 sayıcıların başlangıç değerleri olarak belirlenirse, t saniye sonra

$X = \text{SinKt}$ ve $Y = \text{CosKt}$ olur.

Karekök Alma

Sayısal karekök alma da Şekil 7'de görülen devreyle sağlanabilir. İHÇ 1'in hemen ardındaki sayıcının 2^n e bölme amacıyla kullanıldığına değinelim. Böylece

$$r_2 = r_1\, X/2^{2n}$$

$$r_3 = r_1\, Z/2^n \quad .$$

$$r_4 = (n\, Z/2^n) \cdot Z/2^n$$

$$= n\, z^2/2^{2n}$$

elde edilir. Aşağı/yukarı sayıcının, denge noktasında

$$r_2 = r_1 = n\, X/2^{2n}$$

$$= r_1\, Z^2/2^{2n}$$

$$Z^2 = X$$

$$Z = \sqrt{X}$$

sonucu bulunur.

(Texas Instruments "Des notes dkpplications sur l'utilisation des circuits intigrés digitaux")