

RADYASYON ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Prof. Dr. Haluk YÜCEL

101516 DERSİ

PULS İŞLENMESİ VE ŞEKİLLENDİRİLMESİ

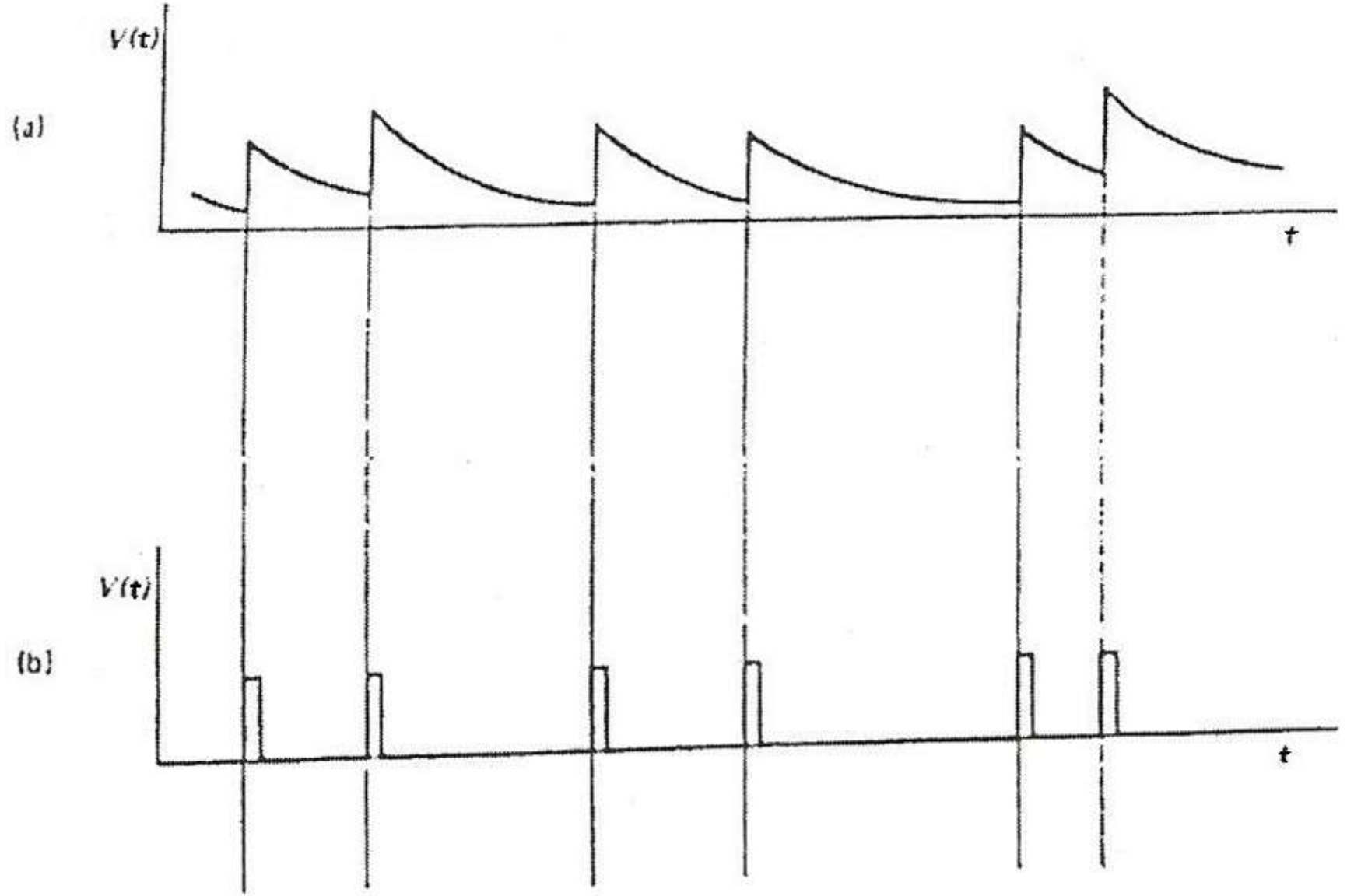
Tipik bir dedektörün çıkış pulsu çok kısa bir doğma zamanı ve uzun bir azalma zamanı olan voltaj ya da akım pulsudur.

Doğma zamanı pulsun tepe genliğinin % 10'undan % 90'ına ulaşması için gerekli süre olup yaklaşık olarak akımın dedektörden geçiş süresine eşittir.

Bu süre plastik sintilatörlerde 0,1 nsn, gaz doldurulmalı iyon odasında ise 5 μ sn mertebesindedir.

Azalım zamanı ise pulsun tepe genliğinin 1/e ya da % 37 sine azalması için gerekli olan süredir ve dedektörün terminalleri arasında ki kapasitörün ve dirençlerin çarpımı ile verilen zaman sabiti ile belirlenir.

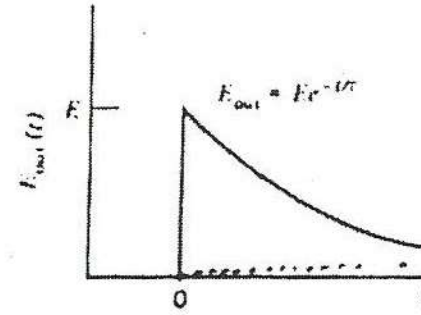
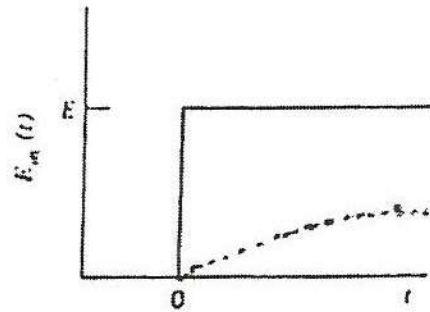
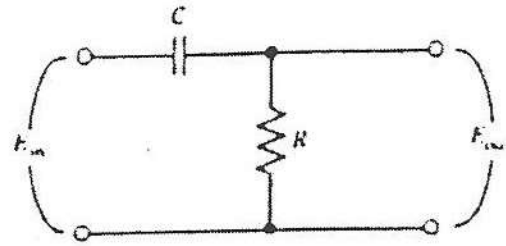
Doğma zamanları 1 μ Sn, azalım zamanları ise 50-100 μ Sn civarında olan pulslara kuyruklu pulslar denir.



(a) Dedektör çıkışında pulsların üst üste binmesi (b) Pulsların şekillendirilmesi

CR ve RC ŞEKİLLENDİRMELERİ

CR Türev Devresi



Bu devrenin zaman sabiti ise $\tau=RC$ ile verilir.

Giriş (E_i) ve çıkış (E_o) voltajları;

$$E_i = \frac{Q}{C} + E_o$$

Q , C kapasitöründeki yükü vermektedir.

$$\frac{dE_i}{dt} = \frac{1}{C} \frac{dQ}{dt} + \frac{dE_o}{dt} \qquad \frac{dE_i}{dt} = \frac{1}{C} i + \frac{dE_o}{dt}$$

$E_o = iR'$ dir ve $RC = \tau$ yapılırsa

$$E_o + \tau \frac{dE_o}{dt} = \tau \frac{dE_i}{dt}$$

RC yeteri kadar küçük yapılırsa soldaki ifadenin ikinci terimi iptal edilebilir;

$$E_o \cong \tau \frac{dE_i}{dt}$$

Görüldüğü gibi türev devresinde E_i 'nin zaman türevi ile orantılı bir E_o çıkış pulsu üretilir. Devrenin zaman sabiti türevi alınacak pulsun süresinden kısa olmalıdır.

Örneğin giriş voltajının step voltajı olması durumunda,

$$E_i = \begin{cases} E & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

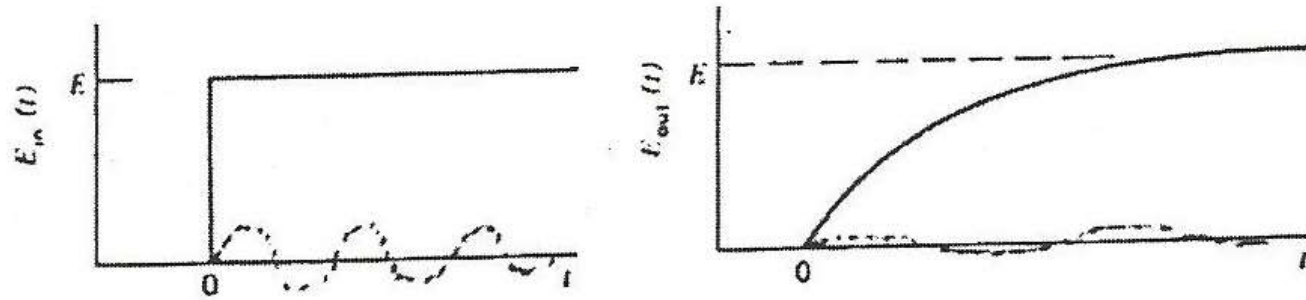
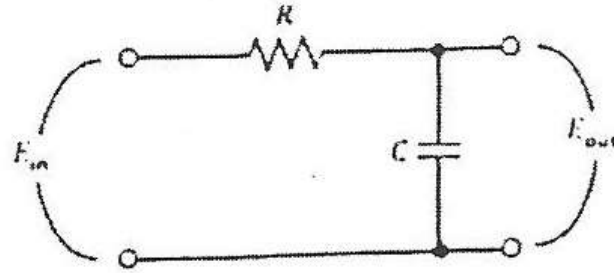
$$E_o = E e^{-t/\tau}$$

Bu tip devre kullanılacak sinyalin üzerine binecek tüm alçak frekans - gürültü komponentlerini azalttığı için yüksek geçirgen filtre adını alır.

Türev devre hem pulsları kısaltarak genlik bozulmasını önler, hemde sinyal gürültü oranını arttırır.

CR ve RC ŞEKİLLENDİRMELERİ

RC İntegratör Devresi



İntegratör devresi

$$E_i = iR + E_0$$

i akımı aynı zamanda C kapasitörünün dolma veya boşalmasını temsil etmektedir.

$$i = \frac{dQ}{dt} = C \frac{dV_c}{dt}$$

$$i = C \frac{dE_0}{dt}$$

$$E_i = \tau \frac{dE_0}{dt} + E_0$$

$$\frac{dE_0}{dt} + \frac{1}{\tau} E_0 = \frac{1}{\tau} + E_i$$

RC'nin yeteri kadar büyük olması durumunda;

$$\frac{dE_0}{dt} \cong \frac{1}{\tau} E$$

$$E_0 = \frac{1}{\tau} \int E_i dt$$

Bu nedenle devreye integratör devresi denir ve τ 'nin giriş pulsunun zaman süresine göre uzun olması istenir.

Yine giriş voltajının step voltajı olması durumunda;

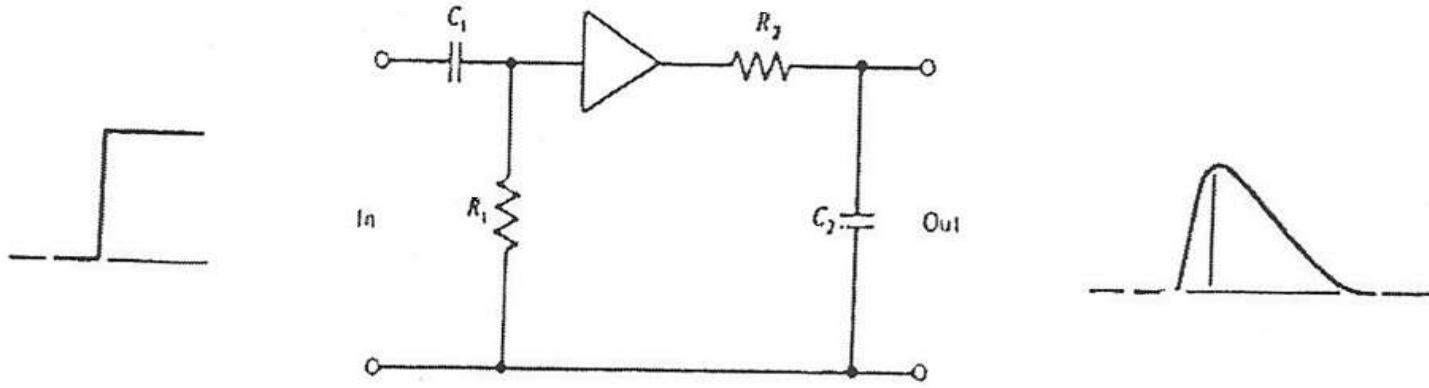
$$E_i = \begin{matrix} E & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{matrix}$$

$$E_o = E (1 - e^{-t/\tau})$$

İntegratör devresi doğma zamanları, devrenin zaman sabitinden küçük olan pulsların doğma zamanlarını artırır, böylelikle doğma zamanları devrenin zaman sabitine eşit olur.

Bu devre aynı zamanda sinyaldeki yüksek frekans-gürültü componentlerini azaltığı için alçak geçirgen filtre olarak bilinir.

CR - RC Devresi



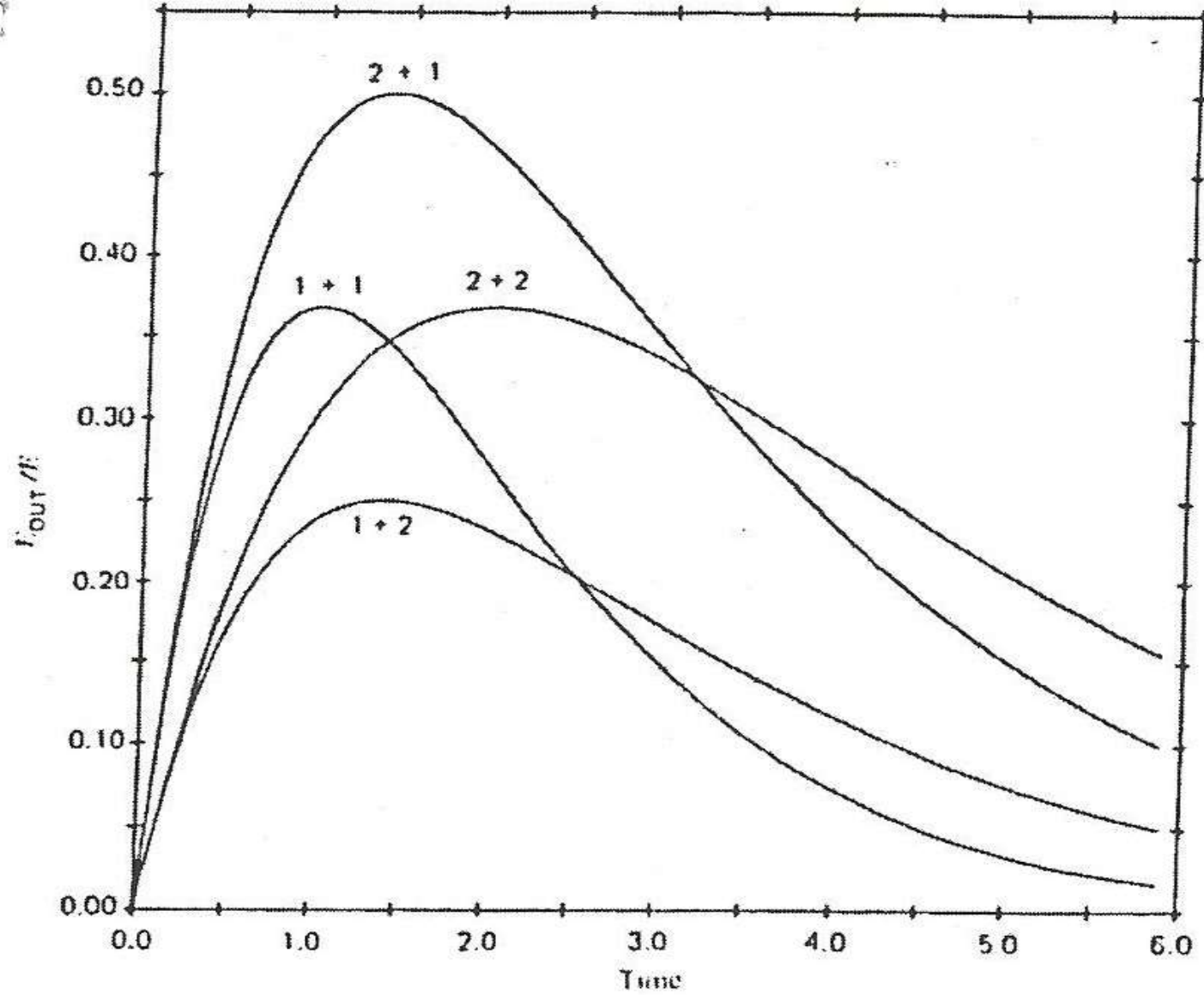
CR - RC devresi

Bir step voltaja sistemin çıkışı aşağıdaki gibi verilir;

$$E_o = \frac{E_\tau}{\tau_1 - \tau_2} [e^{-t/\tau_1} - e^{-t/\tau_2}]$$

τ_1 ve τ_2 , CR ve RC devrelerinin zaman sabitleridir. $\tau_1 = \tau_2$ olması durumunda;

$$E_o = E \frac{1}{\tau} e^{-t/\tau}$$



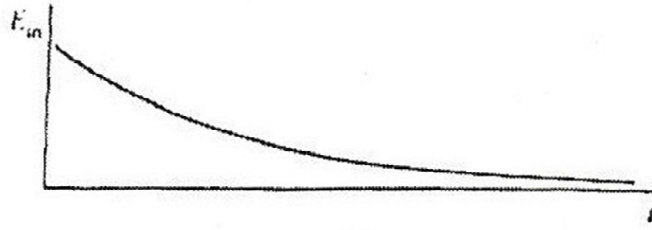
Girişte bir step voltajı olması durumunda CR-RC devresi çıkışının dört farklı zaman sabitine bağlı olarak değişimi

GAUSS veya CR – (RC)ⁿ Devresi

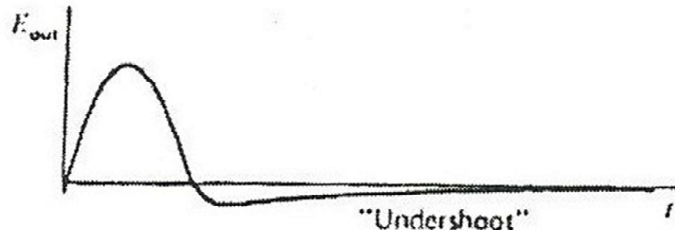
$$E_0 = E \left(\frac{t}{\tau} \right)^n e^{-t/\tau}$$

SIFIR KUTUP DÜZELTMESİ

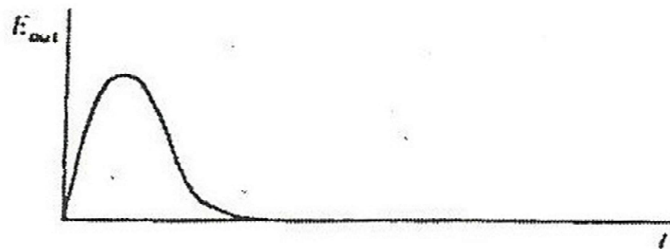
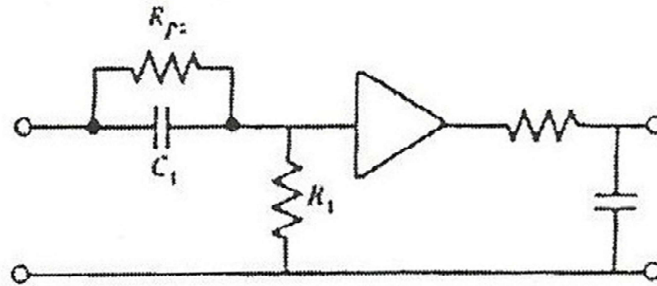
Bir CR-RC devresi giriş pulsunun sonlu bir azalımı olması durumunda tek kutuplu bir puls oluşturmayacak, sıfır çizgisi hafifçe geçilerek, puls negatife gidecek, daha sonra tekrar sıfıra geri dönecektir.



(a)



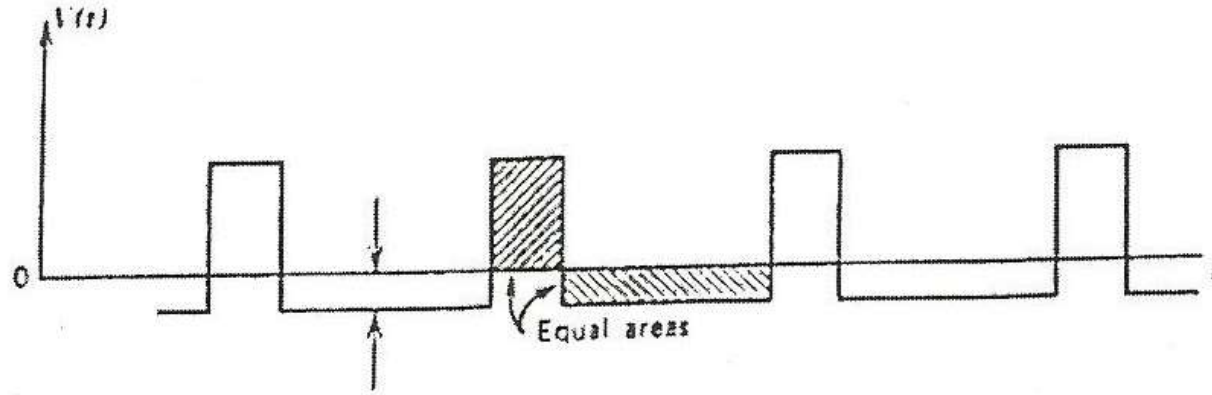
(b)



(c)

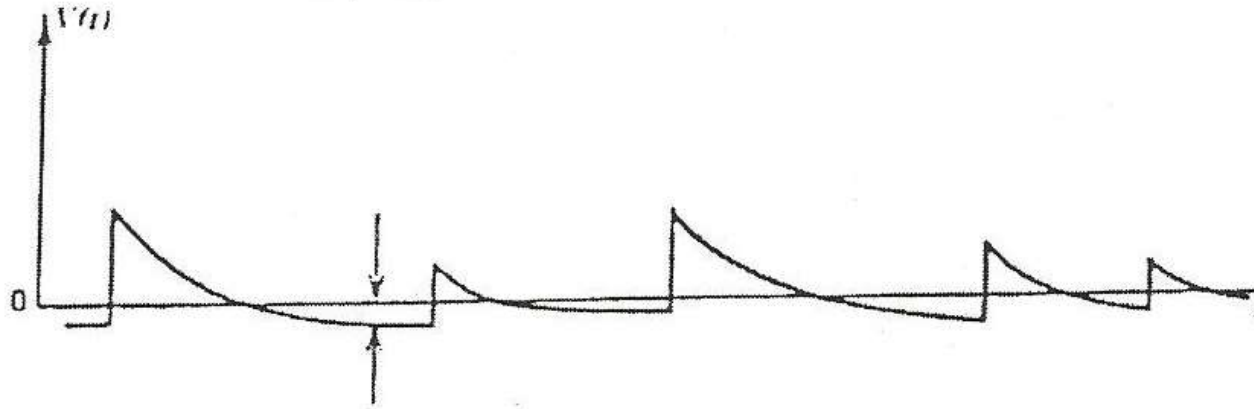
Negatif kısmın önlenmesi için sıfır kutup düzeltmesinin uygulanması

TABAN SEVİYE KAYMASI



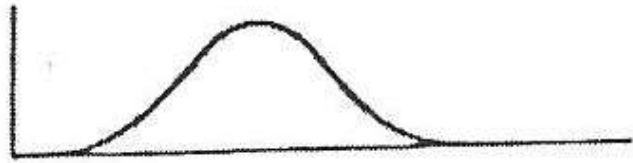
(a)

Taban seviye kayması

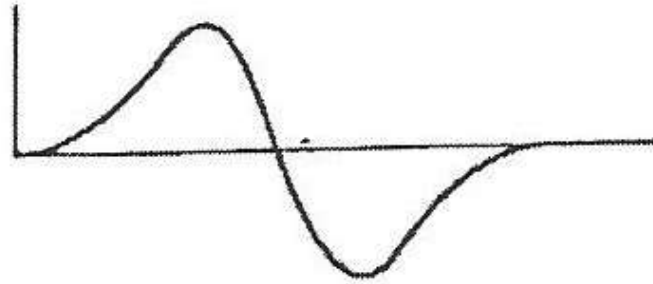
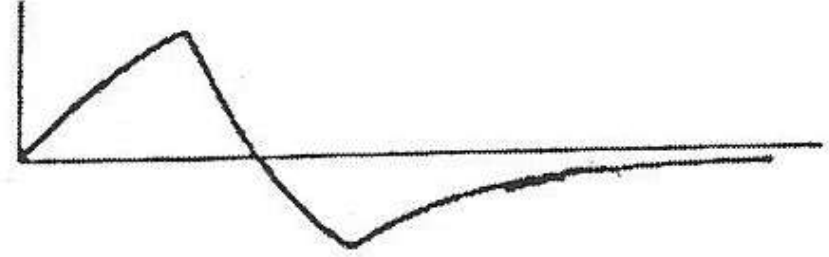


Uniform ve dörtgen pulslar sabit (a), rastgele pulslar ise deđişken (b) bir kayma verir

Tek Kutuplu Pulslar

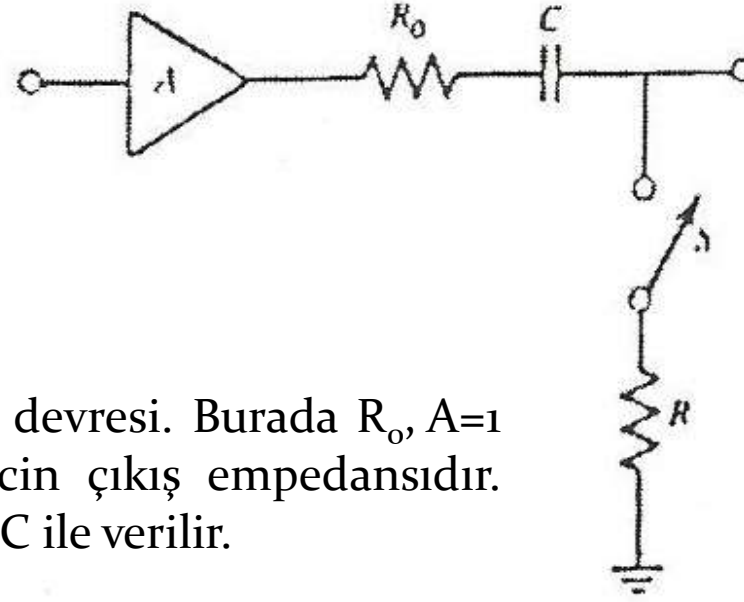


Çift Kutuplu Pulslar



Tek ve çift kutuplu sinyaller arasındaki farklar

Temel Seviye Korunması

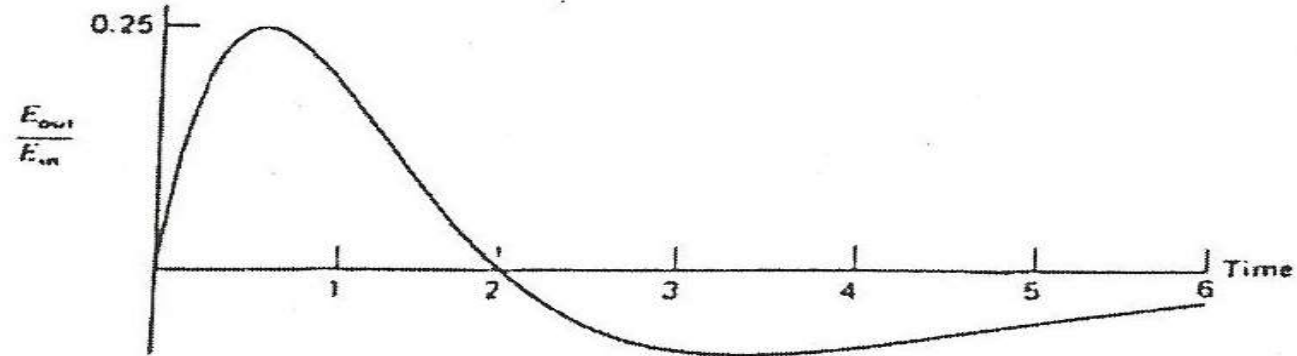
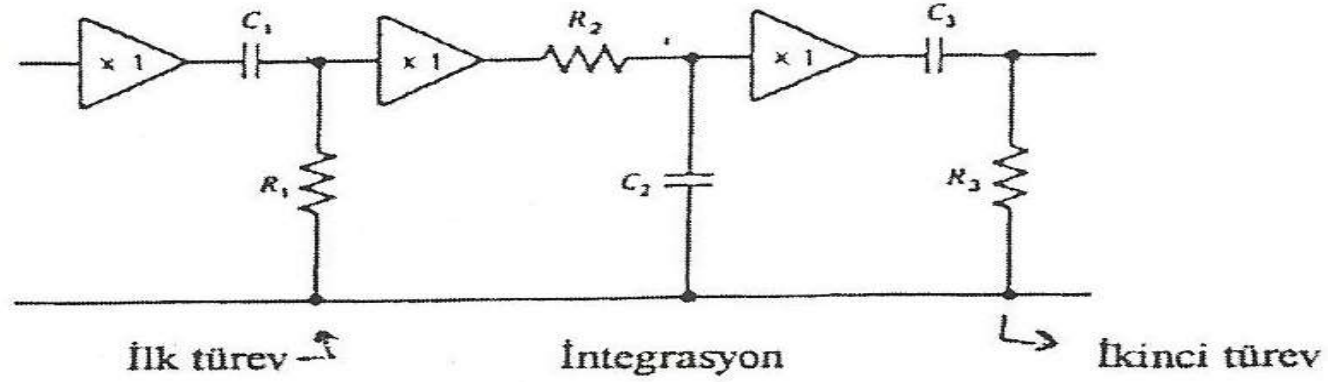


Temel seviye koruma devresi. Burada R_0 , $A=1$ kazançta ki yükseltecin çıkış empedansıdır. Zaman sabiti $(R + R_0)/C$ ile verilir.

Devrenin çalışma prensibi anahtarın sadece puls süresince açık olmasıdır ve kapatılmasıyla çıkış voltajı $(R + R_0)$ ve C ile verilen zaman sabiti ile sıfır yapılır. R anahtarın seri direnci, R_0 ise yükseltecin çıkış empedansıdır.

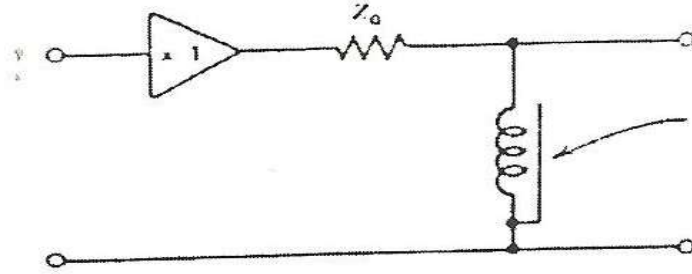
DİĞER PULS ŞEKİLLENDİRME YÖNTEMLERİ

CR - RC - CR Şekillendirmesi

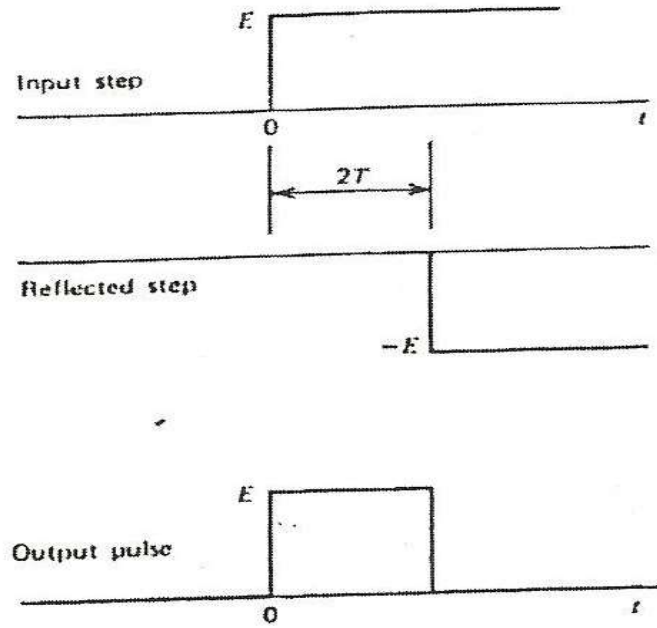


CR-RC-CR devresi ve çıkıştaki dalga şekli

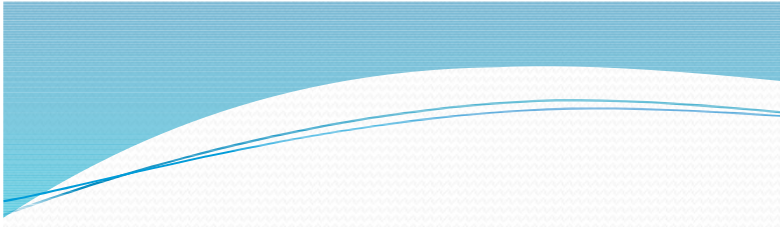
Tek Gecikme Hatlı Şekillendirme



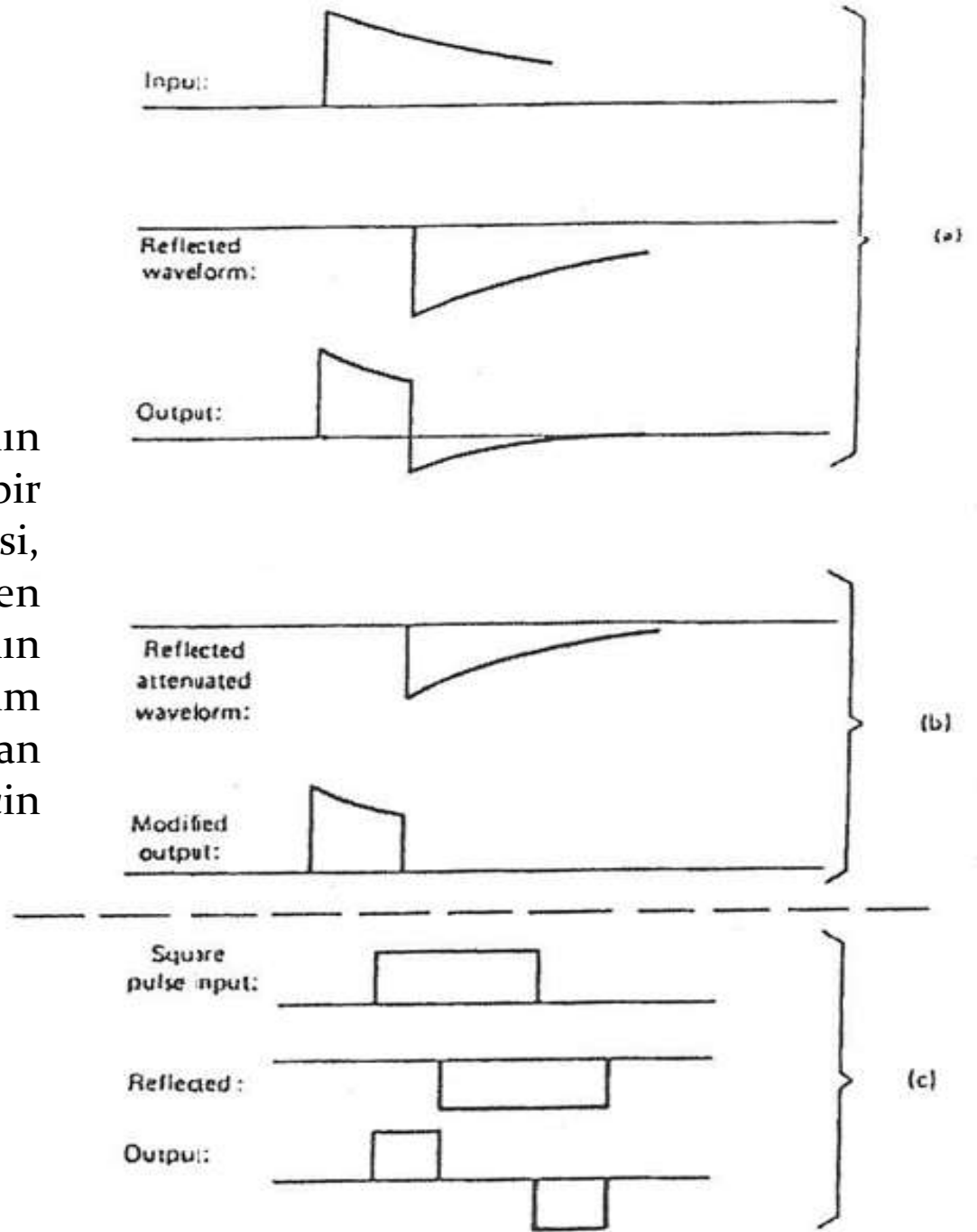
Alt ucunda kısa devre
Yapılmış iletim hattı.



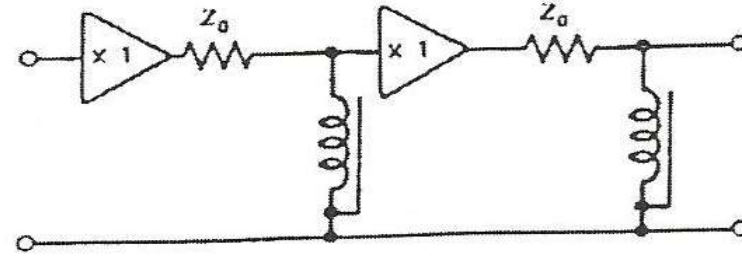
Tekli gecikme hattı devresi



a)Azalım zamanı gecikim hattının geçiş süresi mertebesinde olan bir giriş pulsunun şekillendirilmesi, b)Yansıyan kısmın kısmen azaltılmasıyla negatif kısmın düzeltilmesi, c)Uzunluğu azalım hattının gidiş dönüş süresini aşan bir dörtgen puls için şekillendirmenin etkisi



Çift Gecikme Hatlı Şekillendirme



Input:

Output of
first stage:

Reflected from
second delay line:

Output:

Bir step voltajın çift gecikim hattına uygulanması