

# Unijonksiyon Transistor

YAZAN  
HASAN YAŞAR  
Y. Müh.  
D. H. M. t

## GİRİŞ :

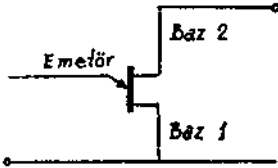
Onbeş. onaltı senelik bir geçmişe sahip olan transistor teknolojisi, gün be gün gelişip elektronik sahaya yeni yeni buluşlar katıyor. Aşağıdaki yazıda bunlardan biri incelenecektir. Bu, son senelerde geliştirilen silikon unijonksiyon transistordur.

Askeri ve sivil endüstride oldukça tatbikat sahası bulan bu yeni eleman, gösterdiği kararlı karakteristik sayesinde güvenilir bir hale gelmiştir. Başlıca kullanma yerleri olarak gecikmeli devreler (taymer), flaş devreleri, Osilatör, ve her nevi kontrol devreleri sayılabilir.

Burada, eleman üzerinde fazla teoriye dalmadan pratikte kullanmak için lüzumlu bilgiler verilmeye çalışılacaktır.

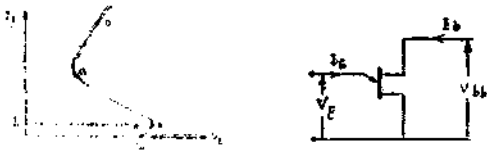
## ÖZELLİKLERİ:

Unijonksiyon transistor tünel diyod, gaz deşarj tüpleri gibi negatif direnç özelliği gösteren yeni bir elemandır, ilk keşfedildiği sıralarda çift diyod (dublediod) deniyordu. Gerçekten imalât şekli çift diyod gibidir; fakat gösterdiği karakteristik çok ilginçtir. Transistor denmesine rağmen kollektörü yoktur. Bunun yerine iki bazı ve bir emetörü vardır. Şematik gösterilişi şekil 1 deki gibidir.



Şekil : 1 — Unijonksiyon transistorun şematik gösterilişi.

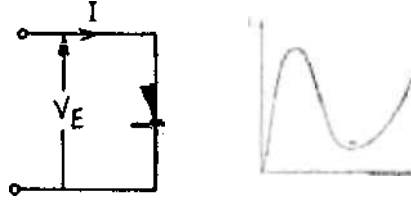
Şimdi tipik bir unijonksiyon transistorun statik karakteristikini inceleyelim. Şekil 2 bu karakteristikini göstermektedir.  $V_E$  emetör gerilimi belli bir  $V_A$  değerine gelinceye kadar  $I_E$



Şekil : 2 — Unijonksiyon transistorun emetör akım - gerilim karakteristiği.

akımı bir kaç mikro amper kadardır. Yani normal bir diyodun ters akımı kadardır.  $V_E = V_A$  olduğu zaman emetör akımı artmaya başlar ve B den sonra  $V_E$  azalırken  $I_E$  artmakta devam eder. B-C arası negatif direnç özelliği gösteren kısımdır. C değerine vadi noktası denir. Bundan sonraki karakteristik normal bir diyodun doğru yönde iletkenlik bölgesi gibidir.

Unijonksiyon transistorun negatif direnç özelliği ile tünel diyodun negatif direnç özelliği aralarındaki fark (Şekil 3) ile mukayese edile-



Şekil : 3 — Tünel diyodun akım - gerilim karakteristiği.

rek görülebilir. Tünel diyodta M-N arasında unijonksiyon transistor'dekinin aksine, gerilim yükselirken akım düşmektedir.

Unijonksiyon transistor karakteristiği daha çok gaz tüplerinin deşarj karakteristiğine benzemektedir (Şekil 4). Nevarki gaz deşarj tüb-



Şekil : 4 — Gaz deşarj tüpü Akım - Gerilim karakteristiği.

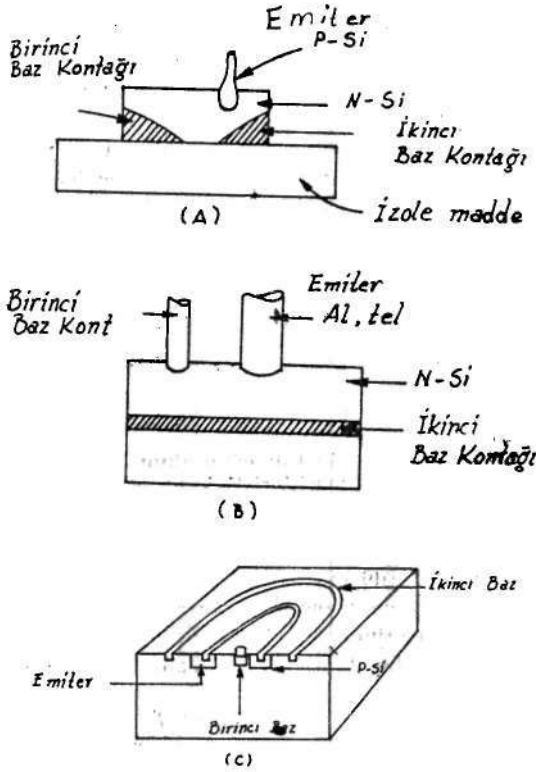
leri unijonksiyon transistor'ünkî kadar, geniş bir bölgede negatif direnç özelliği göstermez. Fakat her ikisinde de bir ateşleme gerilimi bahis konusudur.

Unijonksiyon transistorun yukarıdaki özelliğinden istifade ederek pek çok yerde kullanmak mümkündür. Bilhassa kontrol devrelerinde ideal bir eleman olmaktadır. Zira kontrol gerilimi muayyen seviyeye gelince yani  $V_E = V_A$  olunca transistor geçirgen hale gelmekte ve istenilen kumanda pulusunu verebilmektedir. Üstelik  $V_A$  ateşleme gerilimi  $V_{BB}$  nin sabit olması halinde oldukça karardır. Sıcaklıkla ve uzun kullanma zamanı halinde değişimi, ileride göreceğimiz veçhile, tatmin edici bir stabilite göster-

rir. Elemanın kumanda devrelerinde kullanılmasını başka bir yazımıza bırakarak diğer özelliklerine geçelim.

**İMALAT ŞEKİLLERİ ve PARAMETRELERİ :**

Üç esas imalat şekli vardır : Bar yapı, küp yapı ve difüzyon yapı. Bunlardan en fazla tatbik edilen bar yapı şeklindedir. Şekil 5 a, b, c de bu yapı şekilleri görülüyor. Burada her üç tipde de esas yapı şekli bir N- Tipi silisyum üzerinden



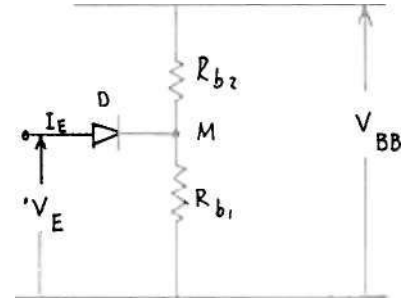
Şekil : 5 — (A) Bar yapı şekli, (B) küp yapı şekli, (C) Difüzyon yapı şekli.

iki metalik kontakla bazları çıkarmak ve bir P - tipi silisyum veya başka bir yarı iletken ile yine aynı N - tipi silisyumun jonksiyon teması ile emetörü çıkarmak şeklinde oluyor.

Unijonksiyon transistor için kabul edilen eşdeğer devre (şekil 6) daki gibidir.  $R_{b1}$  direnci birinci bazın,  $R_{b2}$  direnci de ikinci bazın N-si ile yaptığı kontak teması dirençlerini temsil etmektedir. D diyodu emitörün P - tipi yarı iletkeni ile N - tipi silisyumun teşkil ettiği PN jonksiyonunu temsil ediyor.

M noktasındaki  $V_M$  gerilimi  $I_h = 0$  iken  $R_{b1}$  ve  $R_{b2}$  dirençleri gerilim bölmesi belirtir. Buda;

$$V_M = \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}} V_{BB}$$



Şekil : 6 — Unijonksiyon transistor ile yapılmış bir gecikmeli röle.

dir. Buradaki dirençler oranına tntrensik stand oranı denir. Bu oran

$$R_1$$

$$R_i + R_j$$

dir. Buradan

$$V_M = \eta V_{BB}$$

olur.

Sistemde  $V_{BB}$  batarya gerilimi olduğuna göre  $V_M$  nin stabilitesi  $\eta$  ve  $V_{BB}$  ninkine bağlı olacaktır.  $V_{BB}$  yi bir tarafa bıraksak  $\eta$  nin sıcaklıkla v.s. değişimini  $R_{b2}$  ve  $R_{b1}$  kontak dirençlerinin değişimi tavin edecek. Ancak  $\eta$  deki değişim  $R_{b1}$  ve  $R_{b2}$  deki kadar olmayacak zira  $\eta$  bunların oranı şeklinde ifade ediliyor.

$V_E$  nezaman  $V_M$  değerine ulaşırsa D diodu geçirme yönünde polarite kazanacağından akım geçmeye başlayacaktır. O halde  $V_A$  ateşleme gerilimini  $V_M$  tâyin edecektir.

Diyod geriliminin sıcaklıkla değişmesinden dolayı ateşleme gerilimini stabilize etmek için ikinci baza seri bir direnç bağlamak faydalıdır. Değeri

$$R = \frac{0.3125 R_{bb}}{\eta V_{bb}}$$

Burada  $R_{bb} = R_{b1} + R_{b2}$  olu P bazlar arası direnç denir ve kolayca ölçülebilir.  $\eta$  değeri 0.4 ile 0.85 arasında değişir. Tablo 1 de tipik bir kaç unijonksiyon transistor için parametreler gösterilmiştir.

Arzu edilen parametre değerleri unijonksiyon transistorun kullanma yerine göre değişir. Meselâ vadi akımı, osilatör ve trigger tatbikatında yüksek olmalı halbuki diğer tatbikatlarda bunun önemi yoktur. Bazlar arası  $R_{bb}$  direnci mümkün olduğu kadar yüksek olmalı ve ısı değişim katsayısı pozitif olmalı.

Diğer mühim bir parametre de ateşleme zamanıdır. Yani  $V_E' = V_A$  olduğu andan itibaren  $J_E$  nin sistemi çalıştıracak değere ulaşması için geçen zaman, bu husus transistorun mekaniki yapısı ile alkalidir.

