

Mekatronika

Modul 3

Unijunction Transistor (UJT)

Hasil Pembelajaran :

Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan karakteristik dari Unijunction Transistor (UJT)

Tujuan

Bagian ini memberikan informasi mengenai karakteristik dan penerapan Unijunction Transistor (UJT)

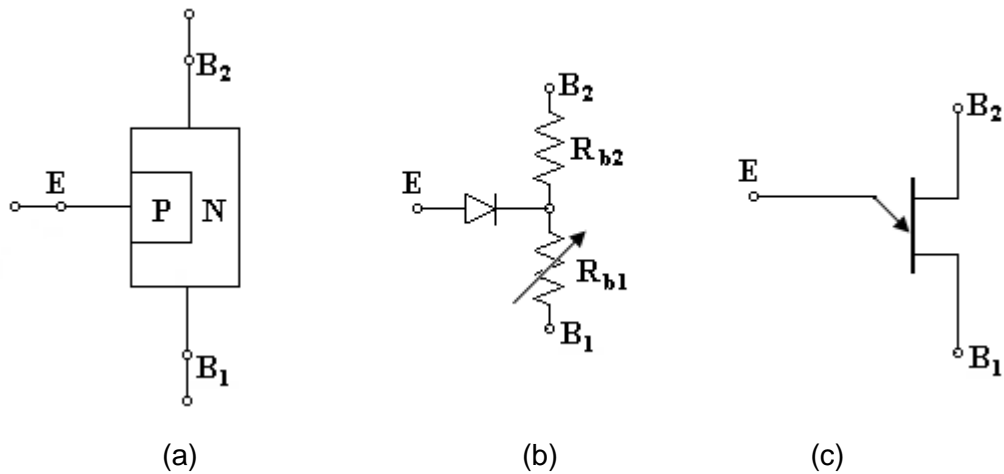
3.1 Pendahuluan

Unijunction Transistor (UJT) adalah piranti elektronik yang tidak mempunyai elektroda kolektor sebagaimana transistor bipolar ataupun dioda rectifier, dan sebagai penggantinya ditambahkan sebuah elektroda basis sehingga piranti ini mempunyai dua basis dan sebuah emitter.

3.2 Unijunction Transistor (UJT)

UJT atau transistor sambungan tunggal adalah suatu komponen aktif yang banyak digunakan untuk menghasilkan isyarat pulsa. Pulsa ini digunakan untuk kontrol pada instrumentasi.

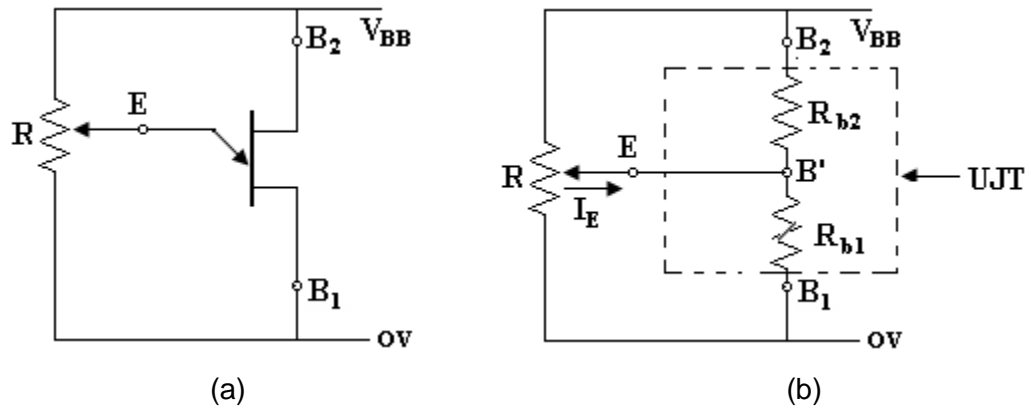
Susunan UJT ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 3.1. UJT

- (a) Struktur UJT
- (b) Rangkaian setara
- (c) Lambang UJT

Pada gambar 3.19 (b) hambatan R_{b1} dan R_{b2} adalah hambatan setara di dalam UJT. Hambatan R_{b1} dinyatakan variable oleh karena nilainya berubah dengan arus emitor I_E . Karakteristik UJT dapat diuji dengan menggunakan rangkaian pada gambar 3.2.



Gambar 3-2 : (a) Rangkaian untuk menguji UJT
(b) Rangkaian setara

Jika dioda D ada dalam keadaan tegangan mundur, arus $I_E \cong 0$ dan hambatan R_{b1} mempunyai nilai maksimum. Hambatan R_{b1} menyatakan nilai maksimum ini. Hambatan basis adalah $R_{b1} + R_{b2}$ dan dinyatakan sebagai R_{BB} . Parameter UJT yang sering digunakan orang adalah yang disebut *nisbah hambatan basis intrinsic (intrinsic stand-off ratio)*, yaitu :

$$\eta = \frac{R_{b1}}{R_{b1} + R_{b2}}$$

$$\eta = \frac{R_{b1}}{R_{BB}}$$

Jika arus emitor $I_E = 0$, maka :

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

$$V_{B'} = \eta \cdot V_{BB}$$

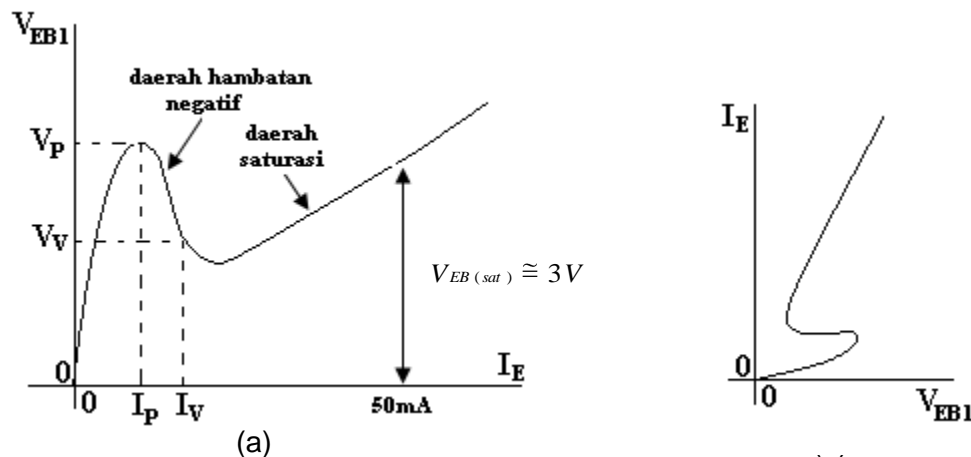
Pada keadaan ini tegangan pada emitor :

$$V_{EO} \cong V_{B'} + 0,6 \text{ V} = \eta V_{BB} + 0,6 \text{ V}$$

Dengan mengatur posisi pengusap pada pengusap pada potensiometer R_V tegangan V_E dapat diubah. Jika $V_E > V_{EO}$, dioda D mendapat tegangan maju.

Akibatnya emitor akan memancarkan lubang ke dalam basis. Lubang ini ditolak oleh basis B_2 yang mempunyai potensial positif, dan lubang akan terdorong masuk ke basis B_1 . Oleh karena jumlah muatan bebas dalam basis B_1 bertambah maka konduktivitas akan naik, atau hambatan R_{b1} akan turun sedemikian rupa sehingga dengan kenaikan arus emitor I_E tegangan emitor V_E akan turun. Daerah nilai I_E ini yang tegangannya V_E turun jika arus I_E naik disebut daerah hambatan negatif. Selanjutnya kenaikan arus emitor I_E dengan V_E akan bertambah sedikit. Daerah nilai arus ini disebut *daerah penjenuhan*.

Ciri UJT biasanya dinyatakan oleh grafik antara V_{BE} dan I_E seperti pada gambar 3-3 (a).



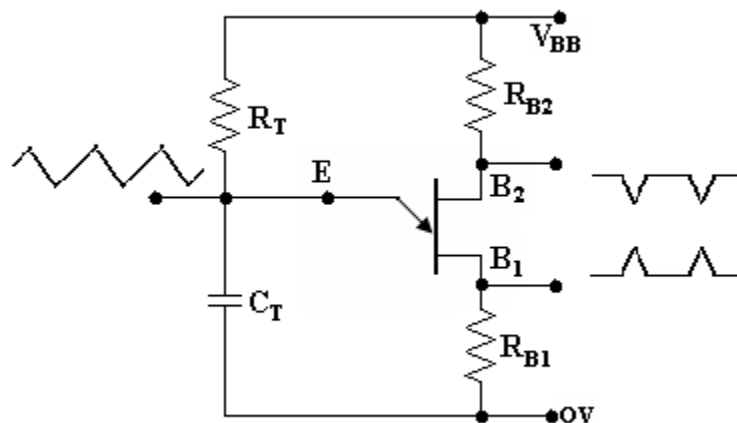
Gambar 3-3. (a) UJT

(b) Ciri UJT dilukiskan dengan sumbu tegak menyatakan arus I_E

Jika sumbu I_E kita pasangkan vertikal lengkung, ciri UJT ini tampak mirip dengan lengkung ciri dioda dengan keadaan tegangan maju. Arus I_P disebut arus puncak dan menyatakan arus emitor yang diperlukan untuk membuat agar UJT berkonduksi. Arus I_V disebut *arus lembah*, yang menyatakan akhir daripada daerah hambatan negatif. Hambatan R_b , untuk daerah saturasi sekitar 50 ohm. Rangkaian untuk osilator relaksasi menggunakan UJT ditunjukkan pada gambar 3-4.

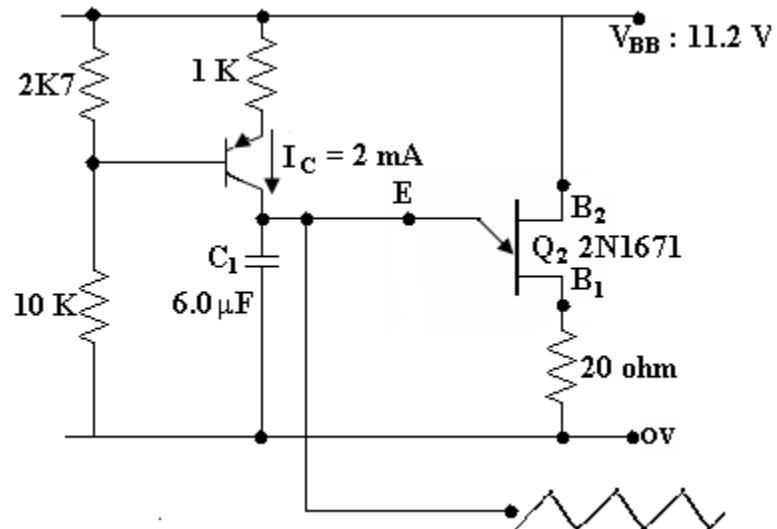
Pada mulanya kapasitor C_T diisi muatan melalui R_T . Setelah V_E melebihi $V_{EO} = V_{B1} + \eta V_{B2B1} + 0.6 \text{ V}$

Maka UJT akan berkonduksi. Hambatan V_{EB} menjadi amat kecil sehingga arus akan mengalir dari V_{BB} . Akibatnya pada titik B1 dan B2 akan terjadi denyut seperti pada gambar 3-4. Pada kapasitor akan terjadi isyarat berupa gigi gergaji eksponensial oleh karena pengisian dan pengosongan kapasitor.



Gambar 3-4. Osilator relaksasi dengan UJT

Jika kita menginginkan isyarat berupa gigi gergaji linier, kapasitor C_T kita isi muatan dengan menggunakan sumber arus tetap, seperti ditunjukkan pada gambar 3-5.



Gambar 3-5. Cara untuk memperoleh isyarat keluaran linier

UJT banyak digunakan untuk mengatur SCR dan TRIAC, yaitu komponen semikonduktor yang berfungsi seperti tiration dengan menggunakan pulsa yang dihasilkan oleh basis pada UJT.

3.3 Latihan Soal

1. Gambarkan kurva karakteristik antara tegangan dan arus pada percobaan UJT?
2. Berapa nilai tegangan V_E dan nilai arus I_E pada saat UJT dalam keadaan *On*?
3. Berapa nilai tegangan V_E dan nilai arus I_E pada saat UJT dalam keadaan *Off*?