

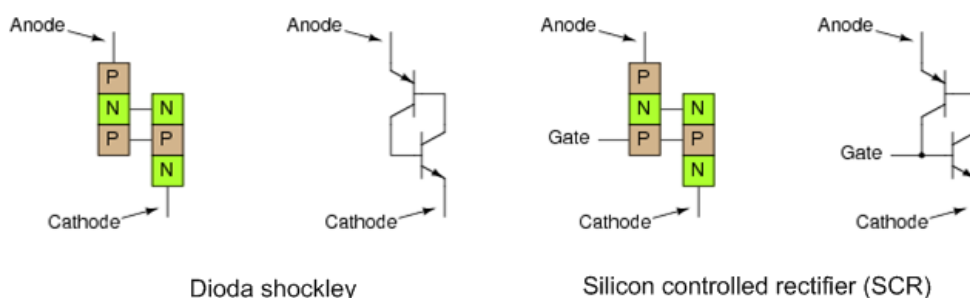
### A. Tujuan

- Mahasiswa diharapkan dapat memahami karakteristik switching dari SCR
- Mahasiswa diharapkan dapat menggambarkan kurva karakteristik v-i masukan dan keluaran SCR.
- Mahasiswa diharapkan dapat memahami pengaruh kendali SCR dengan metode PWM

### B. DASAR TEORI

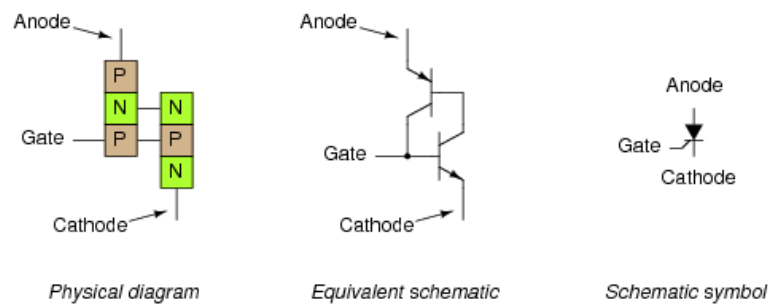
SCR (*Silicon Controlled Rectifier*) merupakan salah satu jenis thyristor yang paling sering digunakan. SCR dapat melakukan pensaklaran untuk arus yang besar. SCR mempunyai perilaku cenderung tetap on setelah diaktifkan dan cenderung tetap off setelah dimatikan (bersifat histeresis) dan biasa digunakan sebagai saklar elektronik, protektor, dan lain sebagainya. Sebelum kita mengetahui lebih dalam tentang pengertian dan prinsip kerja dasar dari Silicon controlled rectifier (SCR), sebaiknya kita tahu terlebih dulu tentang definisi dari dioda shockley. Karena SCR itu sendiri memang device yang dikembangkan dari sebuah dioda shockley, yaitu dioda yang terdiri dari empat lapisan bahan semikonduktor, atau yang juga biasa disebut sebagai dioda PNP.

Perkembangan dioda shockley menjadi SCR sebenarnya dicapai hanya dengan menambah suatu tambahan kecil yang tidak lebih dari sambungan kawat ketiga yang diberi nama "gate" dari struktur PNP yang telah ada. untuk lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Perkembangan dioda shockley

Berikut ini gambar simbol skematik dan diagram skematik dari SCR.

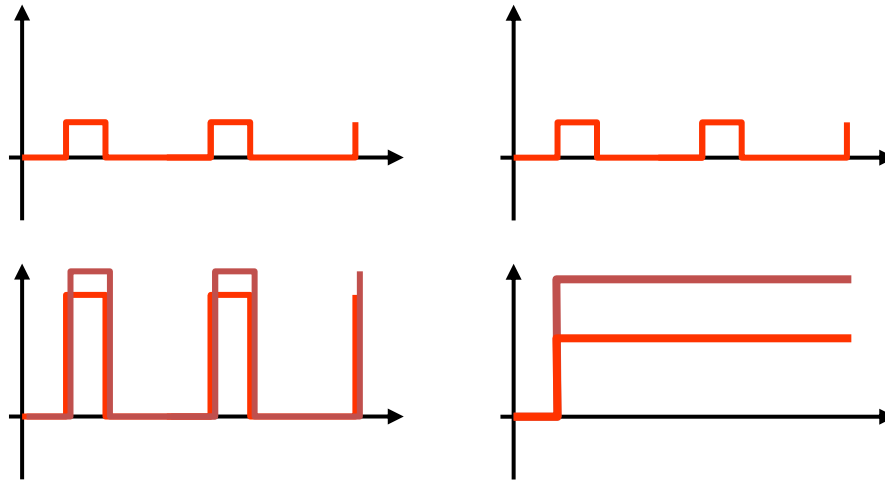


Gambar 4.2 Skematik SCR

Jika sebuah gate dari SCR dibiarkan mengambang atau tidak terhubung (terputus), maka SCR akan berperilaku sama persis seperti dioda shockley. Seperti halnya dioda shockley, SCR juga akan aktif dan mengunci (*latch*) saat diberikan tegangan breakover antara katoda dan anoda. Untuk mematikan kembali SCR dapat dilakukan dengan cara mengurangi arus sampai salah satu dari transistor internal tersebut jatuh dan berada dalam mode cutoff, dan perilaku SCR yang seperti ini juga seperti dioda shockley. Lalu sekarang coba kita bahas tentang kawat atau terminal gate yang menjadi perbedaan dari kedua perangkat ini. Kita tahu kalau terminal gate SCR terhubung langsung ke basis transistor yang lebih rendah, itu berarti terminal gate ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengaktifkan SCR (*latch up*). Dengan memberikan tegangan yang kecil antara gate dan katoda, transistor yang bawah atau transistor yang lebih rendah akan dipaksa ON oleh arus basis yang dihasilkan, hal ini akan menyebabkan arus basis transistor atas mengalir dan transistor atas akan aktif dan menghantarkan arus basis untuk transistor yang bawah (tidak dibutuhkan lagi pasokan tegangan dari terminal gate), sehingga kini kedua transistor saling menjaga agar tetap aktif atau saling mengunci (*latch*). Arus yang diperlukan gate untuk memulai *latch up* tentu saja jauh lebih rendah daripada arus yang melalui SCR dari katoda ke anoda, sehingga SCR tidak perlu mencapai penguatan.

Cara yang paling umum digunakan dan dianggap aman untuk mengaktifkan SCR adalah dengan memberikan tegangan pada terminal gate, dan cara atau metode seperti ini disebut dengan “memicu” (*triggering*). Bahkan dalam penggunaannya SCR biasanya sengaja dibuat atau dipilih dengan tegangan breakover yang jauh lebih besar melampaui tegangan terbesar yang diperkirakan akan dialami oleh sumber listrik. Sehingga SCR hanya bisa diaktifkan dengan pulsa tegangan yang diterapkan ke terminal gate, bukan dengan tegangan breakover.

Penjelasan untuk perbedaan pemicuan transistor, mosfet dan SCR dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Perbedaan kurva pemicuan transistor, mosfet dan SCR

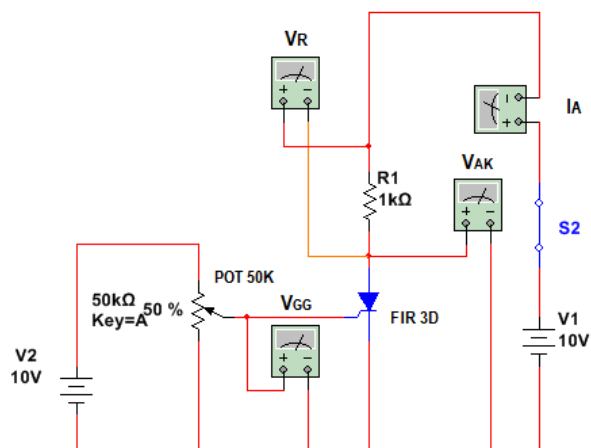
### C. Alat Dan Bahan

- |                        |            |
|------------------------|------------|
| 1. Multimeter          | 2 buah     |
| 2. DC Power supply     | 1 buah     |
| 3. Project board       | 1 buah     |
| 4. SCR FIR 3D          | 1 buah     |
| 5. RD 10K, 0,5Watt     | 1 buah     |
| 6. RG 470 Ohm, 0,5Watt | 1 buah     |
| 7. Kabel jumper        | secukupnya |

### D. Langkah Percobaan

#### Karakteristik V-I SCR

- a. Rangkailah peralatan–peralatan percobaan sesuai dengan Gambar 4. 4



Gambar 4.4 Rangkaian Praktikum SCR

- b. Aktifkan sumber tegangan DC yang mencatu SCR (tegangan  $V_{AA}$ ), kemudian lakukan pengesetan nilai sesuai petunjuk instruktur. Gunakanlah Voltmeter DC untuk mengecek nilai tegangan tersebut. Aktifkan Tegangan catu  $V_{AA}$ . Kemudian naikkan perlahan – lahan sesuai dengan range tegangan yang diijinkan. (ditentukan oleh instruktur). Gunakanlah Voltmeter DC untuk mengecek nilai tegangan tersebut.
- c. Amatilah besarnya arus  $I_A$  pada Ammeter saat tegangan catu  $V_{GG}$  dinaikkan.
- d. Lakukan pengukuran besar tegangan pada terminal anoda - katoda ( $V_{AK}$ ) dan tegangan pada beban  $R_1$ .
- e. data hasil pengukuran yang Saudara lakukan pada tabel berikut

Tabel 4.1 Data hasil pengukuran karakteristik v-i SCR

$V_{GG}$	$V_R$	$I_A$	$V_{AK}$

- f. Ulangi langkah c sampai dengan f untuk masing-masing data tegangan catu ( $V_{GG}$ )
- g. Gambarlah Grafik karakteristik v-i masukan dan keluaran SCR dengan menggunakan data – data pada tabel 4.1
- h. Lakukan analisa secara teori terhadap percobaan yang telah dilakukan. Kemudian bandingkan hasilnya dengan hasil percobaan.
- i. Buatlah kesimpulan dari hasil analisa yang saudara lakukan.

#### E. TUGAS PENGEMBANGAN

1. Buat rangkaian aplikasi menggunakan komponen SCR. Simulasikan dengan menggunakan multisim
2. Analisa rangkaian tersebut dan berikan kesimpulan!