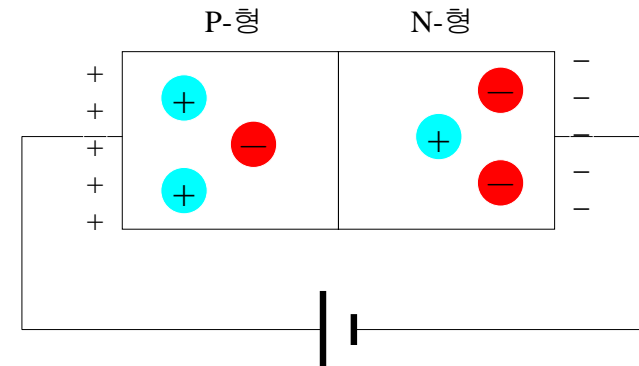


예비학습: 전력전자 소자

Power Electronics Components



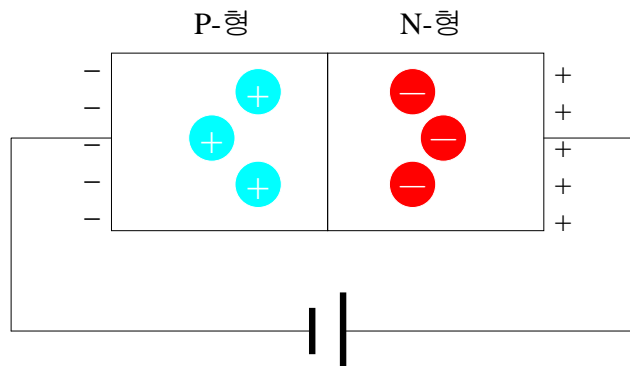
1-1. Diode의 동작원리: 순방향 (Forward)



- 전류 = 전자전류 + 정공전류
- 전자는 전류와 반대 방향
- 정공은 전류와 같은 방향



1-2. Diode의 동작원리: 역방향 (Reverse)



- 전류 = 전자전류 + 정공전류
- 전류가 흐르지 못함



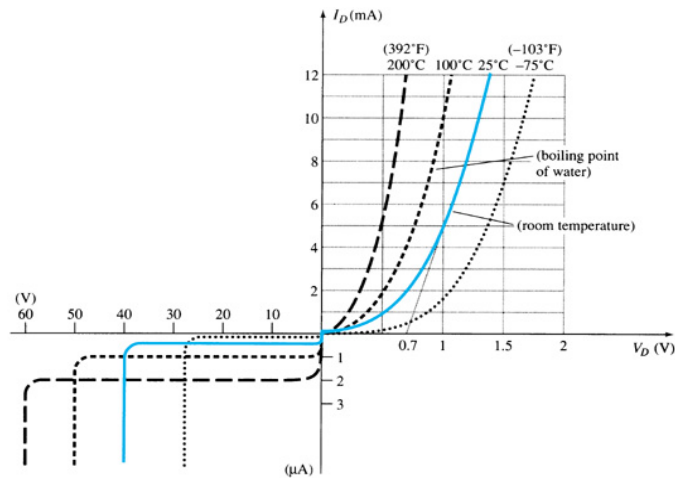
1-3. P-N 접합(Junction)의 현상

P-N 접합에서는 여러 가지 물리적인 현상 발생

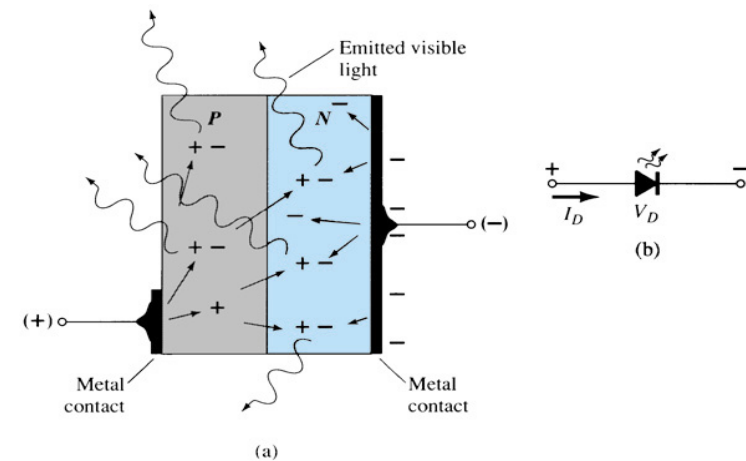
1. 압력 인가 → Capacitance 값 변화, 전압 발생(압전 현상)
2. 외부전원 인가 → 정류 작용 : Diode
3. 외부 빛 인가 → 전류가 흐름(수광소자) : Photo Diode
4. 외부전원 인가 → 빛을 발생(발광소자) : LED(Light Emitting Diode)



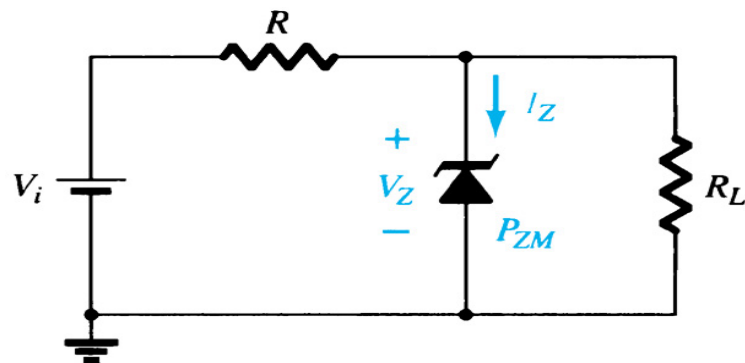
1-4. Diode의 동작원리: 특성 곡선



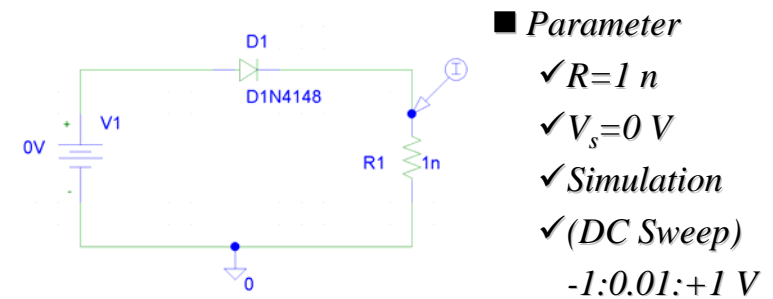
1-5. Diode의 동작원리: LED의 동작



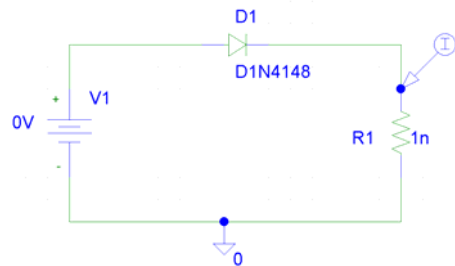
1-6. Diode의 동작원리: Zener Diode의 동작



1-7. Diode의 특성 (Pspice Simulation)



1-8. Diode의 온도특성 (Pspice Simulation)



■ Parameter

✓ $R=1\ n$

✓ $V_s=0\ V$

✓ Simulation

✓ (DC Sweep)

-1:0.01:+2 V

✓ (Parameter)

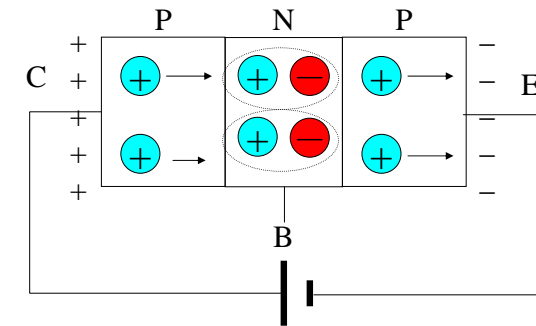
Temperature

Value list

-100:0:100



2-1. BJT(Bipolar Junction Transistor)

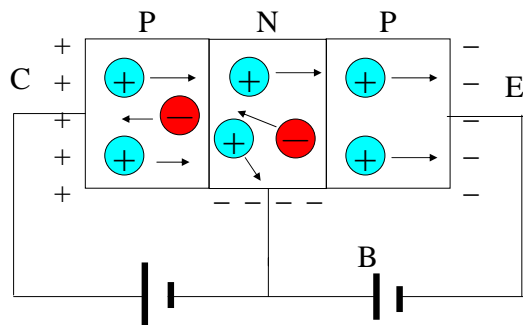


□ 전류가 흐르지 못함

□ 고전압의 경우는 Brake down 전류가 흐름



2-2. BJT의 동작원리: Bias 인가



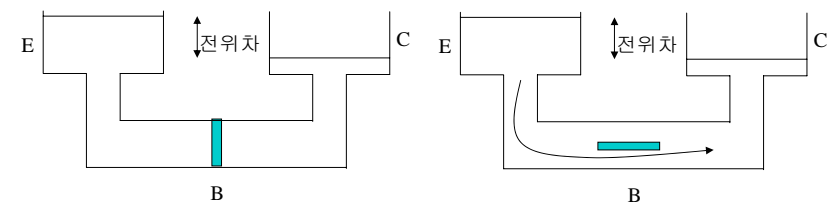
□ Base에 전류가 인가되면 Emitter로 +가 이동

□ N에 +가 이동

□ 전체적으로 전류가 흐름



2-3. BJT의 동작원리: Bias의 역할

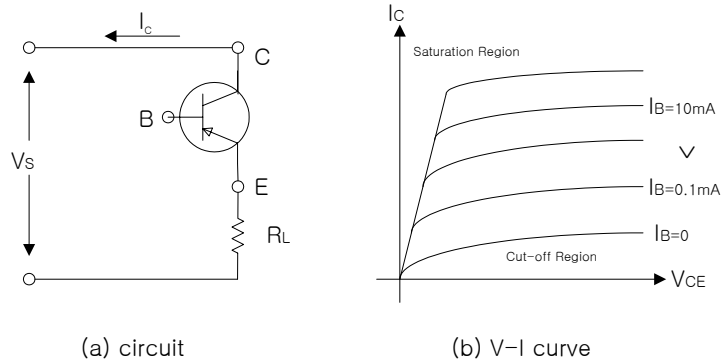


Base 전류	Base 위치	전류
미인가	닫힘	안흐름
인가	열림	흐름

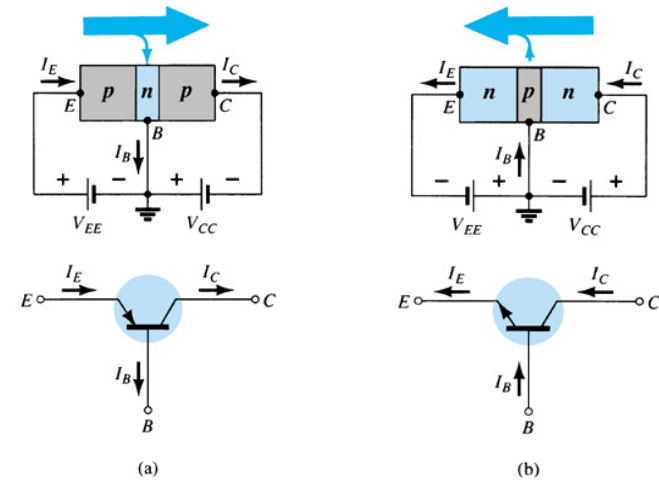
❖ Base의 전류에 따라 열리는 양이 달라짐



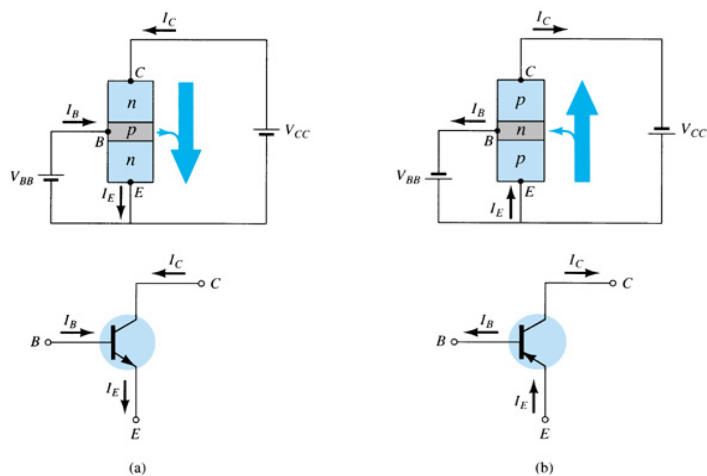
2-4. BJT의 동작원리: 특성곡선



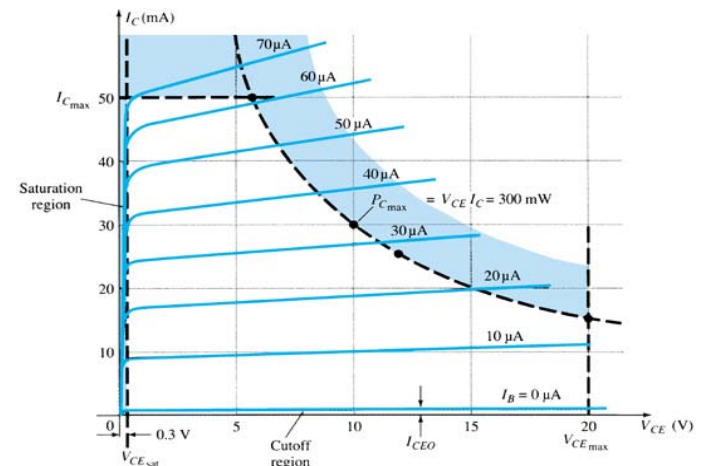
2-5. BJT의 동작원리: Common-base



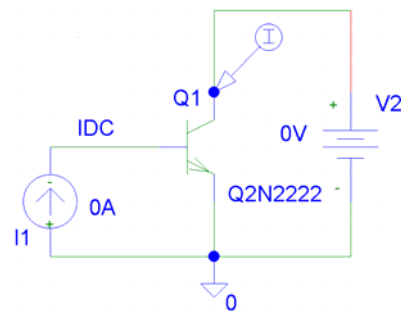
2-6. BJT의 동작원리: Common-emitter



2-7. BJT의 동작원리: V-I Curve



2-8. BJT의 특성 (Pspice Simulation)

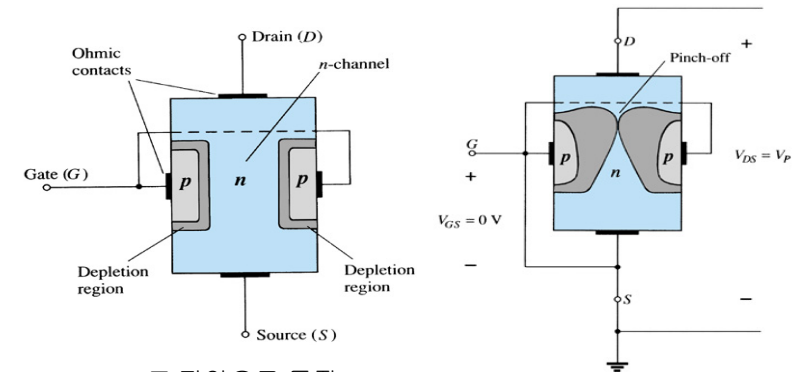


■ Parameter

- ✓ $V_s = 0\text{ V}$
- ✓ Simulation
- ✓ (DC Sweep)
- 0:0.1:6 V
- ✓ (DC nested sweep)
- 0:1 m:5 mA



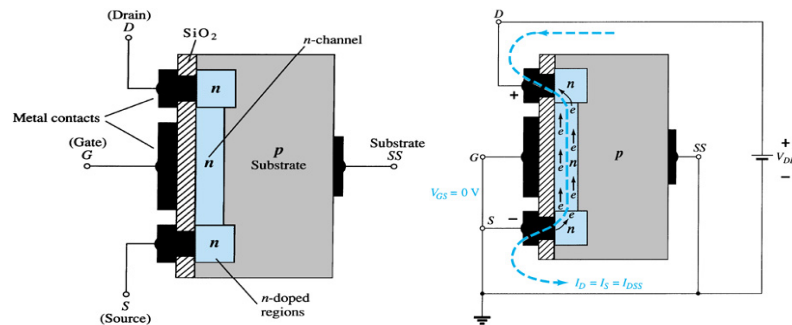
3-1. FET(Field Effect Transistor): JFET



- 전압으로 동작
- 정, 역 Bias 모두 동작



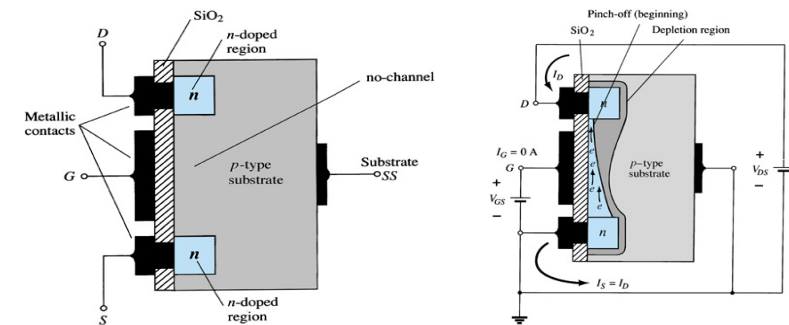
3-2. FET의 동작원리: 공핢형 MOSFET



- 전압으로 동작
- 정, 역 Bias 모두 동작



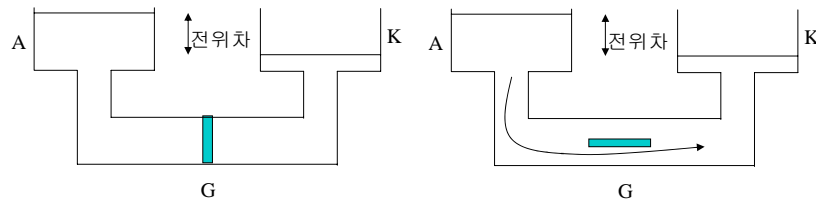
3-3. FET의 동작원리: 증가형 MOSFET



- 전압으로 동작
- 정 Bias에서만 동작



3-4. FET의 동작원리: Bias 원리



Gate 전압	Gate 위치	전류
미인가	닫힘	안흐름
인가	열림	흐름

❖ Gate의 전류에 따라 열리는 양이 달라짐

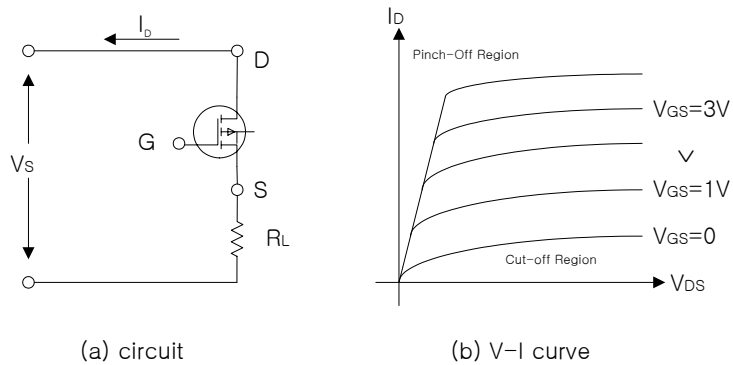


3-5. FET의 동작원리: Symbol

CHANNEL	JFET	공핍형 MOSFET	증가형 MOSFET
N			
P			



3-6. FET의 동작원리: 특성 곡선

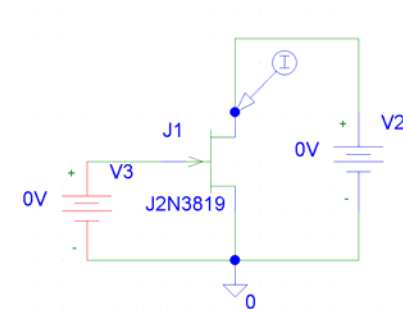


(a) circuit

(b) V-I curve



3-7. JFET의 특성 (Pspice Simulation)

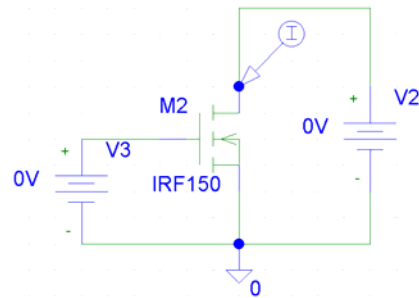


■ Parameter

- ✓ $V_s = 0\text{ V}$
- ✓ Simulation
- ✓ (DC Sweep)
- 0:0.1:15 V
- ✓ (DC nested sweep)
- 0:1:-5 V



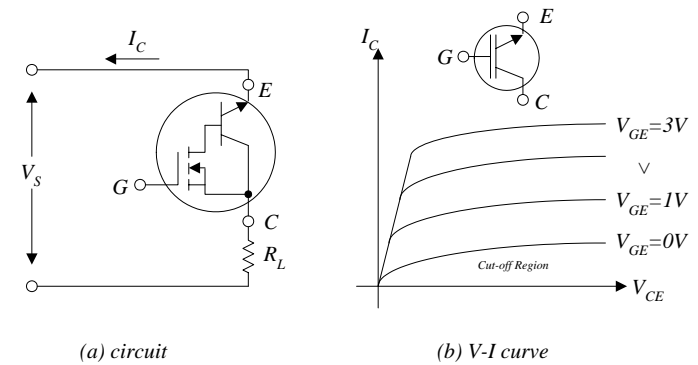
3-8. MOSFET의 특성 (Pspice Simulation)



- **Parameter**
 - ✓ $V_s = 0\text{ V}$
- ✓ **Simulation**
 - ✓ (DC Sweep)
 - 0:0.1:10 V
- ✓ (DC nested sweep)
 - 0:1:5 V



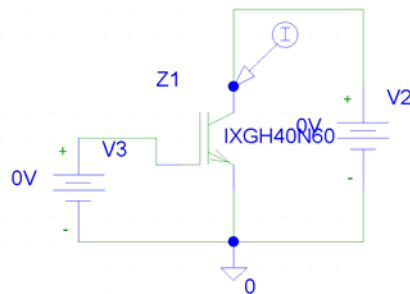
4-1. IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)



- FET와 BJT의 장점을 이용
- 전압으로 컨트롤, 큰전류 인가 가능



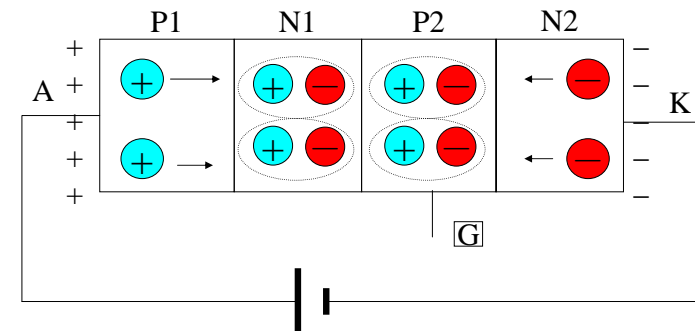
4-2. IGBT의 특성 (Pspice Simulation)



- **Parameter**
 - ✓ $V_s = 0\text{ V}$
- ✓ **Simulation**
 - ✓ (DC Sweep)
 - 0:1:50 V
- ✓ (Parameter: Value list)
 - 0, 5, 7 V



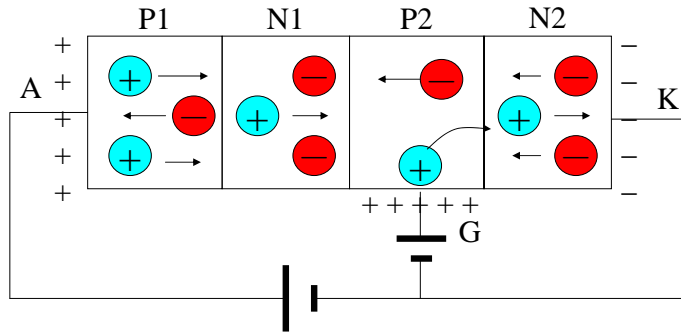
5-1. SCR(Silicon Controlled Rectifier)



- Anode, Cathode에만 전압을 인가
- N1, P2에서 전자와 정공이 결합 중성화
- 전류가 흐르지 못함



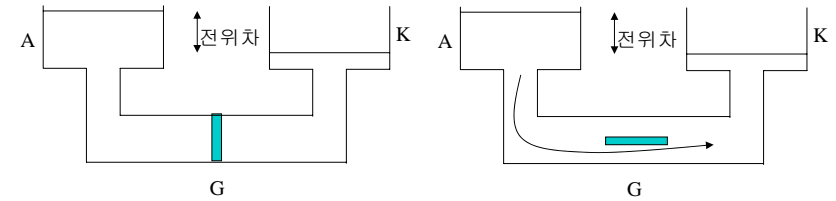
5-2. SCR의 동작원리: Bias 인가



- Gate에 전압이 인가되면 Cathode로 +가 이동
- 빈 부분이 -가 되어 N1의 +가 이동
- 전체적으로 전류가 흐름



5-3. SCR의 동작원리: Bias 원리

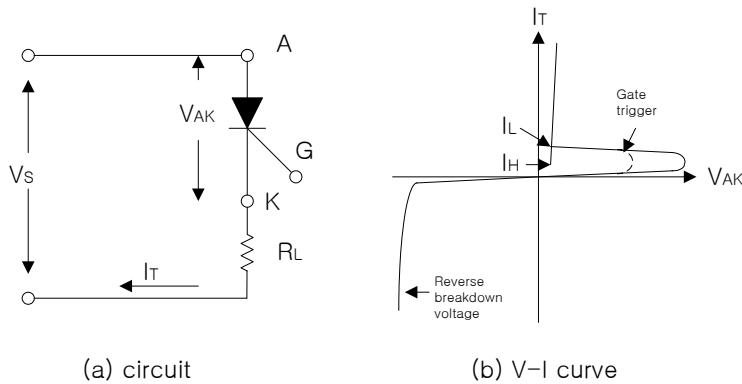


Gate 전압	Gate 위치	전류
미인가	닫힘	안흐름
인가	열림	흐름

❖ Gate의 전류에 따라 열리는 양이 달라짐



5-4. SCR의 동작원리: 특성곡선

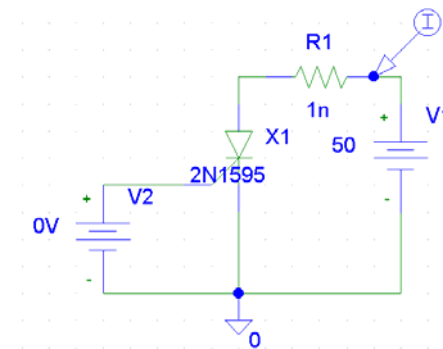


(a) circuit

(b) V-I curve



5-5. SCR의 특성 (Pspice Simulation)



Parameter

- ✓ $V_s = 0 \text{ V}$
- ✓ Simulation
- ✓ (DC Sweep)
- 0:1:50 V
- ✓ (Parameter: Value list)
- 0, 1, 10 V

