

9급 (공무원/군무원), 공기업(전공) 시험대비

전자공학

적중과정

적중N제 : 적중이론 및 적중문제

편저 김한기

합격 5단계 : 마무리과정
적중N제

합격 4단계 : 실전과정
실전동형모의고사

합격 3단계 : 기출과정
과년도기출문제

합격 2단계 : 핵심과정
개념정리 및 핵심문제

합격 1단계 : 기본과정
개념확인 및 출제경향확인문제



정통하얏나



@JeongTongEDU



@정통에듀

목 차

제1편 전자공학(I)

1장 반도체 이론

01. 적중개념 및 확인문제	13
1. 반도체의 특징	
2. 반도체의 종류	
3. PN 접합 다이오드	
4. 제너다이오드	
5. 터널다이오드	
6. 배랙터 다이오드	
7. 특수 다이오드	
02. 적중확인문제	26

2장 전원회로

01. 적중개념 및 확인문제	31
1. 전원회로	
2. 전원회로의 평가 파라미터	
3. 단상 반파 정류 회로	
4. 단상 전파 정류 회로	
5. 브리지형 전파 정류 회로	
6. 맥동율과 맥동주파수	
7. 평활회로	
8. 전원 안정화 회로	
02. 적중확인문제	41

3장 트랜지스터 증폭회로의 저주파 해석

01. 적중개념 및 확인문제	45
1. 트랜지스터의 구조	
1. 트랜지스터의 동작	
2. 접지 방식에 따른 트랜지스터 증폭기	
3. 공통 에미터(CE) 증폭기	
4. 에미터 저항을 갖는 공통 에미터(CE) 증폭기	
5. 공통 콜렉터(CC) 증폭기	
6. 공통 베이스(CB) 증폭기	
7. 다링턴(Darlington)회로	
02. 적중확인문제	53

4장 전계효과 트랜지스터

01. 적중개념 및 확인문제	57
1. 전계효과 트랜지스터	
1. MOSFET의 구조 및 특성	
02. 적중확인문제	67

5장 연산증폭회로

01. 적중개념 및 확인문제	71
1. 동상 신호 제거비(CMRR), 차동증폭기의 특징	
1. 부(-) 궤환(negative feedback)의 특징	
2. 이상적인 연산증폭기의 특징	
3. 연산증폭기의 응용	
02. 적중확인문제	84

6장 전력 증폭기회로

01. 적중개념 및 확인문제	89
1. 전력증폭기 종류별 특징	
2. B급 푸시풀(Push-pull) 증폭회로	
02. 적중확인문제	92

7장 발진회로

01. 적중개념 및 확인문제	95
1. 발진회로	
02. 적중확인문제	96

8 디지털논리회로

01. 적중개념 및 확인문제	99
1. 2, 8, 16진법	
2. 보수	
3. 정보의 단위	
4. 자료의 구조	
5. 수를 표현하는 코드	
6. 문자를 표현하는 코드	
7. 10진 데이터 표현 방법	
8. 에러 검출 및 정정 코드	
9. 수치 데이터의 표현 방법	
10. 불대수	
11. 카르노 맵(Karnaugh map)	
12. 논리게이트	
13. 가산기(Adder)	
14. 감산기(Subtractor)	
15. 인코더(부호기)와 디코더(복호기)	
16. 멀티플렉서와 디멀티플렉서	
17. 크기 비교기	
18. 플립플롭((Flip-Flop)	
19. 카운터(Counter)	
20. 기억장치	
21. 논리 게이트	
02. 적중확인문제	139

1장 직류회로

01. 적중개념 및 확인문제	153
1. 전하와 전하량	
1. 직류회로의 전압과 전류	
2. 오옴의 법칙	
3. 전력 및 전력량	
4. 저항의 접속	
02. 적중확인문제	159

2장 정현파 교류

01. 적중개념 및 확인문제	163
1. 정현파 해석	
2. 정현파의 크기 표시	
3. 여러 가지 파형의 평균값과 실효값	
4. 파고율과 파형율	
5. 복소수(complex number)	
02. 적중확인문제	172

3장 교류회로

01. 적중개념 및 확인문제	175
1. R, L C 소자와 정현파 교류	
2. R, L C 직렬회로	
3. R, L C 병렬회로	
4. 공진회로	
02. 적중확인문제	191

4장 교류 전력

01. 적중개념 및 확인문제	195
1. 순시전력과 평균전력	
1. 유효전력, 무효전력, 피상전력	
2. 유효전력, 무효전력, 피상전력과의 관계	
3. 역률 개선	
4. 저항과 리액턴스의 직렬회로 전력	
5. 최대 전력 전달	
02. 적중확인문제	201

5장 유도 결합회로

01. 적중개념 및 확인문제	205
1. 자기 인덕턴스 $L[H]$	
1. 패러데이 법칙(Faraday's Law)	
2. 상호 유도 전압의 크기 및 극성	
3. 결합 계수	
4. 이상 변압기	
5. 브릿지 회로	
02. 적중확인문제	210

6장 일반 선형 회로망

01. 적중개념 및 확인문제	213
1. 전원의 등가 변환	
1. 선형소자로 구성된 선형 회로망을 해석하는 방법	
(1) 키르히호프의 법칙(Kirch hoff's low)	
(2) 페로 해석법	
(3) 절점(마디) 해석법	
(4) 테브난의 정리(Thevenin's theorem)	
(5) 노오튼의 정리(Norton's theorem)	
(6) 밀만의 정리(Millman's theorem)	
(7) 중첩의 정리(Principle of superposition)	
02. 적중확인문제	220

7장 분포정수 회로

01. 적중개념 및 확인문제	223
1. 정의	
2. 무손실 선로	

3. 무왜형 선로	
4. 일반의 유한장 선로	
02. 적중확인문제	236

8장 라플라스 변환

01. 적중개념 및 확인문제	229
1. 정의	
2. 함수의 라플라스 변환	
3. 라플라스 변환에 관한 여러 가지 정리	
4. 라플라스 역변환	
5. 부분 분수에 의한 라플라스 역변환	
02. 적중확인문제	241

9장 과도현상

01. 적중개념 및 확인문제	245
1. 과도현상의 성질	
2. R-L 의 직류회로	
3. R-C 직렬의 직류회로	
4. L-C 직렬의 직류회로	
5. R-L-C 직렬 회로에 직류전압을 인가하는 경우	
6. R-L-C 직렬 회로에 교류전압을 인가하는 경우	
02. 적중확인문제	255

10장 전달함수

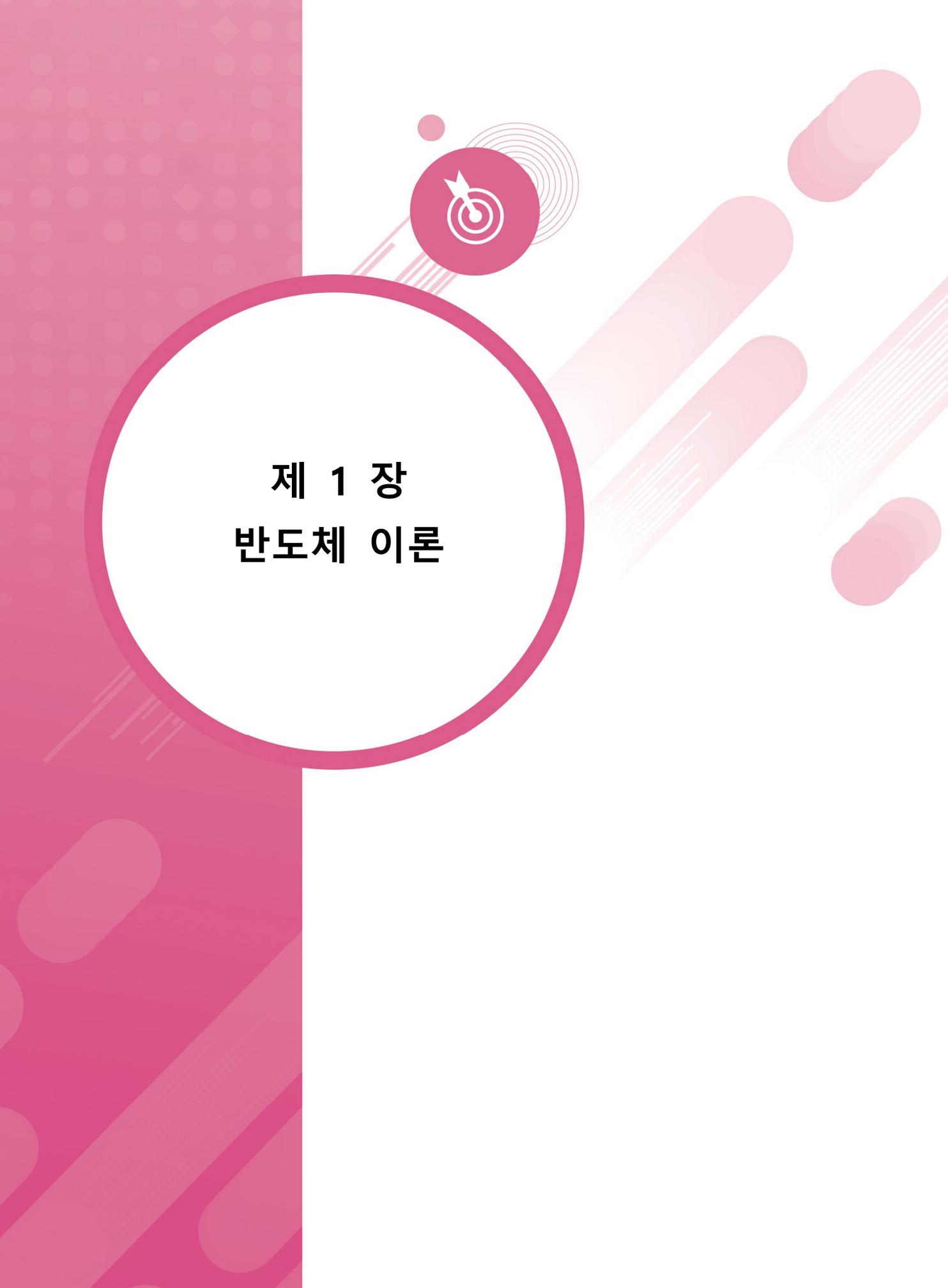
01. 적중개념 및 확인문제	259
1. 전달 함수	
2. 소자(R, L, C)에 따른 전달함수	
3. 제어요소의 전달함수	
4. 자동제어계의 시간 응답	
5. 블록선도	
02. 적중확인문제	267

11장 기타출제경향

01. 적중확인문제	271
------------------	-----

전자공학(제1편)
적중과정
[적중이론 및 문제]

- 1. 아날로그 회로**
- 2. 디지털 논리회로**



제 1 장
반도체 이론



1장

적중개념 및 확인문제

[적중개념] 1. 반도체의 특징

- ① 도체와 부도체의 중간적인 성질을 갖는다.
- ② 반도체는 온도의 상승으로 저항이 감소하는 성질을 가지고 있다.
⇒ 부(-) 온도계수를 갖는다.
- ③ 약간의 불순물 첨가(doping)하면 저항이 감소한다.
- ④ 열 또는 빛 그리고 외부에서의 Bias에 의해 전기저항이 변하는 특이한 현상을 보인다.
- ⑤ Hall 효과 및 정류작용을 한다.



[적중개념] 02. 반도체의 종류

(1) 진성 반도체

IV 족 원소 Ge 또는 Si의 순수결정으로 이루어진 반도체로서 전자와 정공수가 같아 페르미 레벨은 금지대 중앙에 있다.

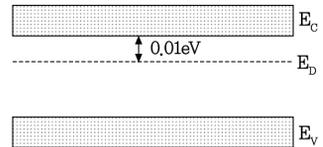
$$E_f = \frac{E_c + E_v}{2}$$

진성 반도체의 페르미 준위는 온도에 관계없이 금지대의 중앙에 있다.

(2) n형 반도체

진성 반도체에 V가 불순물 As(아세나이드, 비소), P(인), Sb(안티몬)등을 doping시킨 반도체이다.

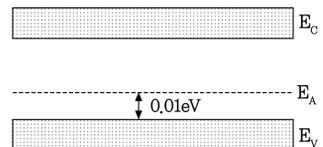
- ① 다수캐리어 : 자유전자
- ② 소수캐리어 : 정공
- ③ Donor(제공자) : 5족 원소이며 (+)이온을 갖는다.
- ④ n형 반도체의 에너지 준위는 다음과 같다.



(3) P형 반도체

진성 반도체에 III가 불순물 B(boron), Ga(갈륨), In(인듐) 등을 doping시킨 반도체이다.

- ① 다수캐리어 : 정공
- ② 소수캐리어 : 자유전자
- ③ Acceptor(수락자) : 3족 원소이며 (-)이온을 갖는다.
- ④ P형 반도체의 에너지 준위는 다음과 같다.



▣ 용어정리

- ① 도핑(doping) : 반도체에 III족, V족 원소의 불순물을 소량 첨가하여 전기적 특성을 갖게 하는 일이다.
- ② Donor : V족 원소의 불순물로서 Sb(안티몬), As(아세나이드, 비소), P(인) 등이 있다.
- ③ Acceptor : III족 원소의 불순물로서 B(boron), Al(알루미늄), In(인듐), Ga(갈륨) 등이 있다.
- ④ EHP(electronic hole pair) 현상
 - R(recombination) : 소멸의 의미
 - G(generation) : 생성의 의미
- ⑤ 페르미 준위(Fermi Level) : 절대온도 0°K에서 전자가 가질 수 있는 최대 에너지이다.



적중개념확인문제

1. 다음 설명 중 반도체에 대한 특징이 아닌 것은?

- ① 절대온도 0°[K]에서 도체이다.
- ② p형 반도체는 3개의 전자를 갖는다.
- ③ 진성반도체는 가전자대에 4개의 전자를 갖는다.
- ④ 반도체 원소는 공유결합으로 결정을 이룬다.

2021년 기출문제

2. 반도체의 공유결합에 대한 특성으로 잘못 설명한 것은?

- ① 진성반도체 공유결합구조이다.
- ② Si와 Ge은 단일 결정체로 공유결합구조이다.
- ③ Si의 최외각 전자의 개수는 8개이다.
- ④ Si의 양성자 개수는 14개, Ge의 양성자 개수는 32개이다.

2018년 기출문제

3. 다음 중 Ge(게르마늄)과 Si(실리콘) 반도체에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① Ge 진성반도체가 Si 진성반도체보다 정공과 전자의 밀도가 낮다.
- ② Si의 밴드갭(E_g)이 Ge의 밴드갭보다 크다.
- ③ Si 결정이 Ge 결정보다 강하다.
- ④ Ge과 Si 모두 전자의 이동도가 정공의 이동도보다 크다.

해설

Si(1.12eV), Ge(0.66eV), GaAs(1.42eV)

2023년 기출문제

4. 다음 중 반도체 물질의 공유결합에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① Ge, Si의 원자 결합은 공유결합이다.
- ② Si는 최외각 전자의 수가 4개이다.
- ③ 다이아몬드의 결정구조도 공유결합이다.
- ④ Ga와 As 결합은 공유결합을 할 수 없다.

해설

1개 비소(As) 원자의 5개의 전자가 인접한 3개 갈륨(Ga) 원자의 전자와 공유결합

2019년 기출문제

[정답] 1 ① 2 ③ 3 ① 4 ④



5. 실리콘(Si)와 게르마늄(Ge) 반도체에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① Si의 에너지 밴드갭이 Ge의 에너지 밴드갭보다 크다.
- ② Si의 컷인 전압이 Ge의 컷인 전압(장벽전압)보다 크다.
- ③ Si는 Ge보다 고온에서 안정적이다.
- ④ Si는 Ge보다 역포화 차단 전류가 더 많이 발생한다.

해설

Si(1.12eV), Ge(0.66eV), GaAs(1.42eV)
2018년 기출문제

6. n형 불순물반도체에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 온도 변화에 따라 저항률이 크게 변하지 않는다.
- ② 다수캐리어는 전자이고, 소수캐리어는 정공이다.
- ③ n형 반도체에 주입하는 불순물을 도우너 불순물이라고 한다.
- ④ 3가의 불순물을 주입한다.

2022년 기출문제

7. 다음 중 P형 반도체에서 정공(hole)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 온도차로 인해 발생된 소수 캐리어이다.
- ② 온도차로 인해 발생된 다수 캐리어이다.
- ③ 도핑에 의해서 발생된 다수 캐리어이다.
- ④ 도핑에 의해서 발생된 소수 캐리어이다.

2019년 기출문제

8. P형 반도체의 페르미 준위에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 금지대 중앙에 존재한다.
- ② 가전자대 바로 위에 존재한다.
- ③ 전도대 바로 아래에 존재한다.
- ④ 도너준위 주위에 존재한다.

2018년 기출문제

9. 다음은 페르미 준위(Fermi level)에 대한 설명으로 바르지 못한 것은?

- ① 진성 반도체는 온도와 상관없이 금지대 중앙에 위치한다.
- ② n형 반도체에서는 금지대 중앙보다 아래에 존재한다.
- ③ 절대온도 0°[K]에서 전자가 가질 수 있는 최대 에너지준위이다.
- ④ 상온에서 전자 점유 확률이 50[%]로 되는 에너지준위이다.

2020년 기출문제

[정답] 5 ④ 6 ④ 7 ③ 8 ② 9 ②



[적중개념] 03. PN 접합 다이오드

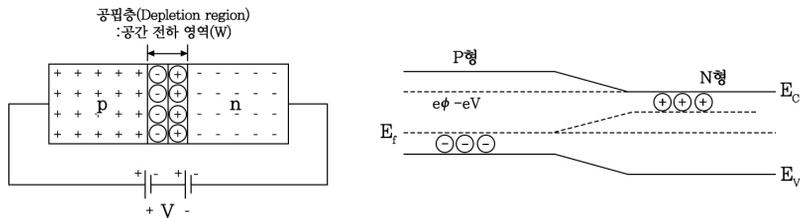
1. PN 접합 다이오드

실질적 PN 다이오드에서 바이어스 전압 V 를 걸 때 흐르는 다이오드 전류 I 는 다음과 같다. $\Rightarrow I = I_o [e^{eV/kT} - 1]$ 단, I_o 는 역 포화 전류이다.

(1) 바이어스(bias)

① 순방향 바이어스(Forward bias)

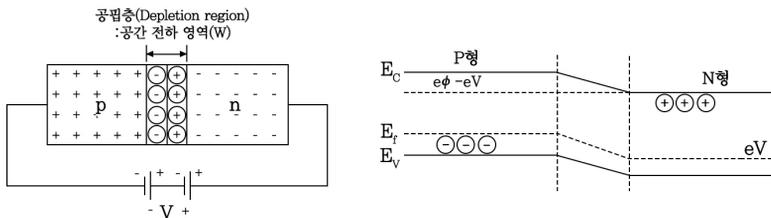
캐리어의 이동을 도와주는 방향으로 가해주는 바이어스이며, P형 쪽에 (+), N형 쪽에 (-)를 걸어준다.



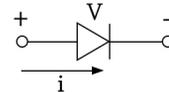
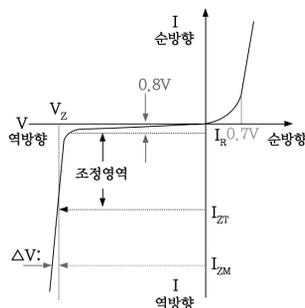
[순방향 바이어스와 에너지대]

② 역방향 바이어스(Reverse bias)

캐리어의 이동을 방해하는 방향으로 가해지는 바이어스이며, P형 쪽에 (-), N형 쪽에는 (+)를 걸어준다.



[역방향 바이어스와 에너지대]



[다이오드의 정특성]

① 순방향 전압인가 시 전압에 따라 전류가 지수 함수적으로 증가한다.

- 다이오드의 Cutin 전압(threshold voltage) : 문턱전압 (V_T)



- ② 역방향 전압인가 시 전압에 관계없이 일정한 역방향 전류(I_o)가 흐른다.
 - 항복현상(break down) : 실제 다이오드에서 역 전압이 어떤 임계값에 달하면 전류가 갑자기 증대하기 시작하여 소자가 파괴되는 현상.
 - 애벌란치 항복(Avalanche breakdown) : 전자사태 높은 에너지를 갖는 홀/전자가 충돌에 의해 제 2의 Carrier를 형성
 - 제너 항복(Zener breakdown) : 고농도의 불순물 첨가시키면 공간 전하영역이 좁아지고 그렇게 되면 전자의 tunneling 현상이 일어날 수 있다.

∴ 결국, 높은 전압에서 항복을 일으키는 다이오드는 애벌란치효과를 이용한 것이고, 낮은 전압에서 항복을 일으키는 것은 제너효과를 이용한 것이다.
- ③ 공간전하용량 (C_T) : 천이용량

$$C_T = A \sqrt{\frac{\epsilon \epsilon_0 N_a}{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{V_r}} \text{ (단, } V_r \text{ : 역방향 전압)}$$

회로 적으로 볼 때 콘덴서 역할을 한다. 이런 천이용량 때문에 트랜지스터에서 이상현상(이득감소, 주파수 불안정, 불안정한 발진 등)이 일어난다.

- ④ 역 포화 전류(I_o)는 온도에 민감하다 (10°C 상승할 때 마다 2배씩 증가된다.)
- ⑤ Carrier의 이동
 - 확산(diffusion) 전류 : 반도체(N형 or P형)에서는 캐리어 농도 차에 의한 캐리어의 이동으로 전류가 발생
 - 드리프트(drift) 전류 : 반도체에 전계(전압)를 가하면 캐리어가 힘을 받아 이동하여 전류가 발생

⇒ 열평형 상태 : 확산전류(diffusion)와 드리프트 전류(drift)의 합이 0이 될 때를 말한다.



적중개념확인문제

1. 다음 중 PN 접합 다이오드에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
- ① 다이오드에 전압을 인가하지 않은 열적 평형상태에서도 N 영역의 전자가 P 영역으로 이동하는 것을 방해하는 전위장벽이 형성된다.
 - ② 역방향 바이어스를 인가하면 공핍층의 전위장벽이 작아진다.
 - ③ 순방향 바이어스를 인가하면 공핍층의 폭이 넓어진다.
 - ④ P형과 N형의 불순물의 농도가 높을수록 공핍층의 폭은 넓어진다.

2023년 기출문제

2. 반도체의 PN 접합시 나타나는 현상에 대한 설명으로 바르지 못한 것은?

- ① 순방향 바이어스시 전위장벽은 낮아지고 공핍층은 얇아진다.
- ② 역바이어스시 등가용량 C는 바이어스 전압에 비례한다.
- ③ 역바이어스시 이상적인 경우 전류는 흐르지 못한다.
- ④ 순방향 바이어스시 다수반송자에 의해 전도전류가 흐른다.

2020년 기출문제

해설 $C \propto \frac{1}{\sqrt{V_r}}$

[정답] 1 ① 2 ②

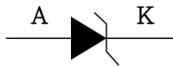


[적중개념] 04. 제너다이오드

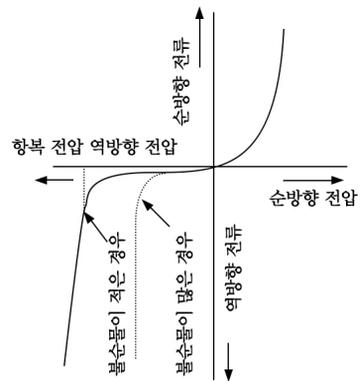
불순물의 양을 조절하여 낮은 역방향 전압에서 항복현상이 일어나도록 하여 정전압회로의 기준전압원 등으로 사용된다.

불순물의 도핑 레벨을 높이면 제너전압이 감소하게 된다.

제너다이오드의 역방향 전류는 매우 적은 양이 흐르지만 역 바이어스 전압이 제너전압 (V_Z)에 도달하게 되면 매우 큰 전류가 흐르게 되며 이 때 제너다이오드 양단의 전압은 전류에 관계없이 제너전압으로 일정하게 된다.



(a) 제너 다이오드의 기호



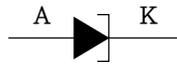
(b) 제너 다이오드의 특성곡선



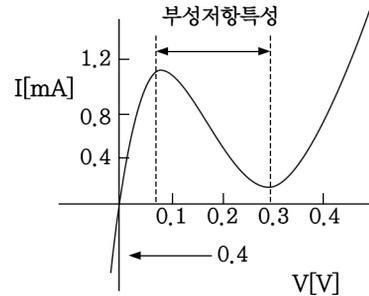
[적중개념] 05. 터널다이오드(Esaki diode)

(1) 터널다이오드(Esaki diode)

불순물 농도를 매우 크게 하여 공간전하 영역 폭을 줄여 Carrier의 Tunneling 현상을 이용한 다이오드이다.



(a) 터널 다이오드의 기호



(b) 터널 다이오드의 특성곡선

- ① 역 bias 상태에서 훌륭한 도체이다.
- ② 작은 순 bias 상태에서 저항은 대단히 적다
- ③ 부성저항을 나타낸다.
- ④ 응용 : 고속 스위칭 회로, 마이크로웨이브 발진기 등

(2) 배리스터(varistor : Variable resistor)

- ① 2개의 diode를 병렬 또는 직렬로 연결하여 대칭적인 특성을 갖는다.
- ② 낮은 전압에서 큰 저항을, 높은 전압에서 작은 저항을 나타낸다.
(가해진 전압에 따라 저항 값이 비 직선으로 변하는 반도체)
- ③ 응용 : 과전압 보호소자(surge 전압에 대한 회로 보호용), 통신 선로의 피뢰침(통신기기의 불꽃 방지회로)



[적중개념] 06. 배랙터 다이오드(Varactor diode)

- ① 가변용량 다이오드(배리캡 또는 배랙터 : varactor) : 전압을 역방향으로 가했을 경우에 다이오드가 가지고 있는 콘덴서 용량(접합용량)이 변화하는 것을 이용하여, 전압의 변화에 따라 발진주파수를 변화시키는 등의 용도에 사용한다. 텔레비전이나 FM 튜너의 자동 동조 시스템에 사용하여, 주파수 변조나 자동 주파수 조절을 한다. (역방향의 전압을 높이면 접합용량은 작아진다)
- ② 역방향 바이어스 조건하에서 가변 캐패시터로 작용한다.



[가변용량 다이오드의 기호]

- ③ 응용 : AFC(Automatic frequency control), FM 변조회로, 동조회로 등.

$$C_T = K \cdot \frac{1}{\sqrt{V_r}}, \quad V_r : \text{역전압}$$



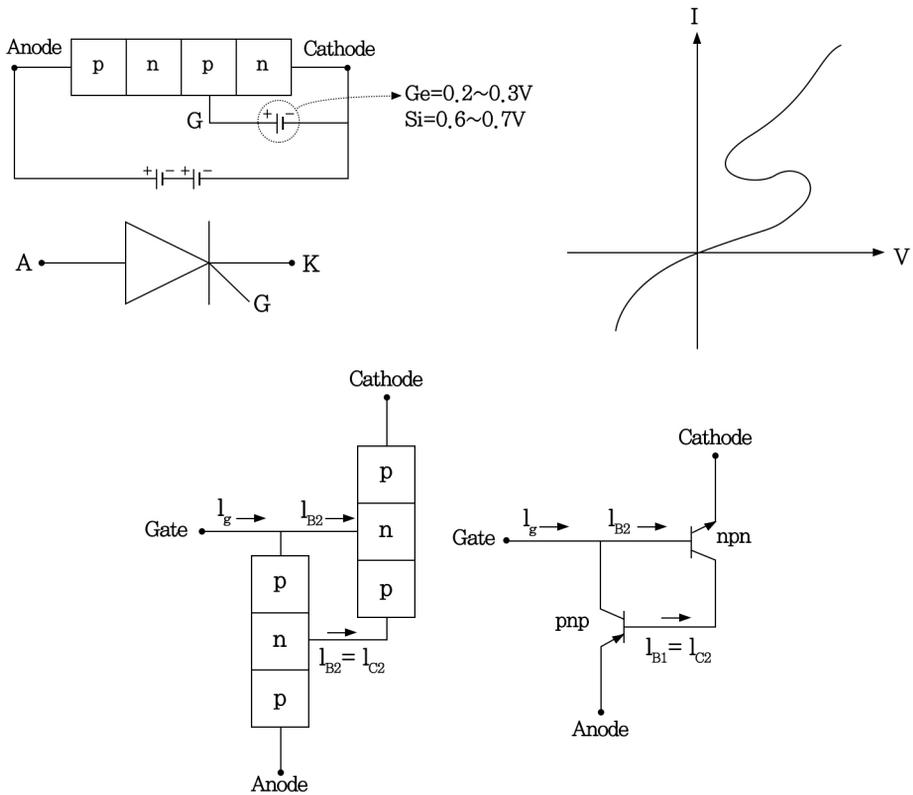
[적중개념] 07. 특수 다이오드

1. SCR(Semiconductor controlled Rectifier) : 실리콘 제어 정류 소자

SCR은 하나의 트랜지스터의 base가 다른 트랜지스터의 Collector에 접속된 PNP와 NPN의 두 트랜지스터가 접속된 것이다.

▣ 전류-전압 곡선

ON상태 일 때 전류를 감소시켜가며 순 전류가 어떤 임계값 이하로 내려갈 때 갑자기 OFF 상태로 옮겨간다.





2. Thermister
온도가 상승하면 저항이 감소되는 부(-)의 온도계수를 가지므로 Carrier가 증가한다.
3. 핀(PIN) 다이오드
PN접합부에 중성층인 진성(intrinsic)영역이 추가된 형태로 만들어진 다이오드이다. RF 스위칭용과 광통신에서 수광소자 등으로 사용된다.
4. 건(Gunn) 다이오드
벌크 반도체로서 GaAs(갈륨비소)와 같은 N형 화합물반도체 양면에 옴성 접촉 전극을 붙이고, 직류전압을 인가하면 처음에는 전압이 증가함에 따라 전류가 직선적으로 증가하지만 다이오드 내의 평균전계가 100[V/m]에 이르면 발진이 일어나는데 이것을 이용한 마이크로파용 다이오드이다.
5. 임팻(IMPATT) 다이오드
사태항복(avalanche breakdown)시 발생된 캐리어의 주행과정을 이용하여 마이크로파 발진을 하도록 한 소자로 리드(Read) 다이오드라고 한다. 역전압을 가하여 전자사태를 이용한 고주파 발진이나 증폭용으로 사용된다.
6. 쇼트키 다이오드
N형 반도체와 금속을 접합해서 만든 다이오드로 순방향 전압강하 값이 낮아 스위칭 속도가 빠르다.



적중개념확인문제

1. 다음 중 일반적인 터널 다이오드에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 특성 곡선이 부성저항 특성을 갖는다.
- ② 입력 전압에 상관없이 일정한 전류를 흐르게 할 수 있다.
- ③ 일반 정류 다이오드보다 p영역과 n영역을 고농도로 도핑 시킨 게르마늄과 갈륨-비소로 만들어진다.
- ④ 발진기 회로를 구현할 수 있다.

2022년 기출문제

2. 버랙터 다이오드(Varactor diode)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 역방향 전압이 가해지면 공핍층을 만들어 콘덴서 용량을 가변 시킬 수 있다.
- ② 접합 용량은 역방향 전압에 비례해서 증가한다.
- ③ 접합 용량은 역방향 전압의 제곱근에 반비례한다.
- ④ 역방향 전압의 변화를 이용하여 발진 주파수를 바꾸는 용도로 사용된다.

해설 $C \propto \frac{1}{\sqrt{V_r}}$

2018년 기출문제

3. 광 다이오드에 대한 설명으로 바르지 못한 것은?

- ① 광 다이오드는 광도전 효과를 이용한 것이다.
- ② 광 다이오드는 발광기 같은 기능을 하는 반도체이다.
- ③ 광 다이오드는 PN 접합이나 PIN 구조로 되어있다.
- ④ PN 광 다이오드는 역방향 바이어스로 사용한다.

2020년 기출문제

4. 다음 중 다이오드에 설명으로 틀린 것은?

- ① 제너다이오드는 순방향 전압이 항복영역에 이르면 역방향 전류가 크게 증가하는 특성이 있고 정전압 제어에 사용된다.
- ② 터널 다이오드는 순방향 전압이 증가해도 전류가 감소하는 특성이 있고, 고속 스위칭에 사용된다.
- ③ 쇼트키 다이오드는 PN접합 다이오드보다 스위칭 속도가 빠르고, 고속 스위칭에 사용된다.
- ④ PN접합 다이오드는 접합부에 생성된 전위장벽에 의해 공핍층이 존재하며 정류회로에 사용된다.

2017년 기출문제

[정답] 1 ② 2 ② 3 ② 4 ①



5. 서미스터(Thermistor)에 대한 설명으로 바르지 못한 것은?

- ① 반도체 소자의 일종이다.
- ② 정(+)의 온도계수를 갖는다.
- ③ 온도에 따라 저항 값이 변하는 소자이다.
- ④ 바이어스 안정화 회로에 사용된다.

2020년 기출문제

6. 포토 다이오드와 포토 트랜지스터에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 광기전력 효과를 이용하여 전기를 발생시킨다.
- ② 포토 다이오드가 포토 트랜지스터보다 스위칭 속도가 빠르다.
- ③ 포토 다이오드가 포토 트랜지스터보다 빛의 감도에 민감하게 반응한다.
- ④ 포토 트랜지스터의 베이스 저항이 작으면 빛의 감도가 강해진다.

2018년 기출문제

7. LCD(Liquid Crystal Display)와 OLCD(Organic Liquid Crystal Display)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① OLCD는 Burn-in 현상이 LCD에 비해 작다.
- ② OLCD는 LCD에 비해 얇은 제작이 가능하다.
- ③ OLCD는 LCD에 비해 전력소모가 작다.
- ④ OLCD는 LCD보다 수명이 길다.

2017년 기출문제

【정답】 5 ② 6 ④ 7 ①



1장

적중확인문제

1. 반도체의 특성을 설명한 것 중 옳은 것은?
 - ① 불순물을 섞으면 저항 값이 감소한다.
 - ② 불순물을 섞으면 저항 값이 증가한다.
 - ③ 온도에 관계없다.
 - ④ 온도가 상승하면 저항 값이 증가한다.

2. 반도체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 무엇인가?
 - ① 도전성은 진성반도체보다 불순물 반도체가 더 높다
 - ② 진성반도체의 페르미준위는 금지대 중앙에 위치한다.
 - ③ p형 반도체는 진성 반도체에 원자가(가전자)가 +5가 원소인 도우너 불순물을 넣어 만든 반도체를 뜻한다.
 - ④ n형 반도체의 다수캐리어는 전자이고, 소수 캐리어는 정공이다.

3. 페르미 준위(Fermi level)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 절대온도 0° K에서 최외각 전자가 가지는 에너지 준위이다
 - ② 온도와 캐리어 농도에 따라 크기가 변한다.
 - ③ 진성 반도체의 경우 금지대의 중앙에 위치한다.
 - ④ 온도와 무관하게 전자 점유 확률이 1인 에너지 준위이다

4. 반도체 다이오드의 두 가지 바이어스(Bias) 조건으로 맞는 것은?
 - ① 발진과 증폭
 - ② 순방향과 역방향
 - ③ 유도과 비유도
 - ④ 블록과 비블록

5. 실리콘 PN 접합에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 - ① PN 접합에서 전위장벽은 정공과 전자가 서로 반대영역으로 이동하는 것을 가로막는다.
 - ② PN 접합에서 역방향 전압이 어떤 임계 전압 값을 넘으면 역방향전류가 급격히 증가하는 항복현상이 일어난다.
 - ③ 전압이 인가되지 않은 PN 접합에서 불순물 농도가 증가할수록 전위장벽은 낮아진다.
 - ④ PN 접합에서 공핍층 용량은 접합부에서 생기는 공간전하영역이 고정된 이온의 형태로 전하를 축적하여 생긴다.



6. 반도체 소자와 관련된 용어의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Fermi 준위 : Fermi 준위에서 에너지 상태는 전자에 의하여 점유될 확률이 50%이다.
- ② Early 효과 : BJT 컬렉터 접합의 역바이어스 전압이 증가됨에 따라 공간전하층은 베이스의 폭을 더욱 점유하며, 그 결과로 실효 베이스 폭은 감소한다.
- ③ Zener 항복 : 고농도 도핑이 이루어진 PN접합이 역바이어스 전압에 의해 전자의 터널링으로 큰 역방향 전류를 형성하게 된다.
- ④ Body 효과 : MOSFET 소자에서 기판 전압 $V_B \neq 0$ 인 경우, 문턱전압은 소스와 기판 사이의 순방향 전압에 의존한다.

7. PN 접합에서 순바이어스를 걸어주면?

- ① 확산용량이 줄어든다.
- ② 공간전하 영역의 폭이 넓어진다.
- ③ 전장이 강해진다.
- ④ 전위장벽이 낮아진다.

8. 계단 접합형 P-N접합의 공간 전하영역의 폭을 전위장벽의 높이에 어떤 관계를 갖는가?

- ① 비례한다.
- ② 제곱근에 비례한다.
- ③ 반비례한다.
- ④ 1/3승에 비례한다.

9. 가변 커패시터(Capacitor)로 사용되는 다이오드는?

- ① 건 다이오드 ② 바랙터 다이오드
- ③ 발광 다이오드 ④ 터널 다이오드

10. 여러 종류의 다이오드(diode)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 용량성 다이오드 혹은 바랙터(varactor) : 순방향 전압에 의해 다이오드의 정전용량이 가변되는 특성을 사용한다.
- ② 제너 다이오드 : 역방향 항복전압이 전압 조절에 사용되며, 전원회로에서 널리 쓰인다.
- ③ 터널 다이오드 : 부(negative) 저항 특성을 가지며, 고속논리 회로에서 사용된다.
- ④ 발광 다이오드(LED) : PN접합 다이오드로써 순방향으로 동작할 때 특정한 파장의 빛을 방출한다.

11. 광전소자(opto-electronic device)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 포토다이오드의 PN접합에 가해지는 빛의 강도가 강해질수록 포토다이오드의 역방향 전류가 증가한다.
- ② 포토트랜지스터의 베이스 저항을 감소시키면 빛에 대한 감도가 둔해진다.
- ③ 포토트랜지스터는 포토다이오드보다 빛에 대한 감도가 민감하고 스위칭 속도가 빠르다.
- ④ 발광 다이오드(LED)와 포토트랜지스터로 구성된 광결합기는 입·출력회로 사이의 전기적인 절연을 실현할 수 있다.



12. 정전압 회로에서 주로 사용하는 다이오드는?

- ① 터널 다이오드 ② 제너 다이오드
- ③ 발광 다이오드 ④ 바랙터 다이오드

13. 터널 다이오드의 특성 중 옳지 않은 것은?

- ① 비교적 낮은 역방향 전압에서는 제너 항복이 일어난다.
- ② 역방향 바이어스 상태에서는 홀류한 도체가 된다.
- ③ 낮은 순방향 바이어스에서의 저항은 대단히 적다.
- ④ 순방향으로 전압을 증가해가면 전류가 감소하는 현상을 나타내기도 한다.

14. 포토 커플러란?

- ① 빛을 전기로 변환하는 장치이다.
- ② 전기를 빛으로 변환하는 장치이다.
- ③ 발광소자와 수광소자를 하나로 조합한 장치이다.
- ④ 태양전지의 일종이다.

15. 써미스터의 설명으로 옳은 것은?

- ① 전압에 따라 저항 값이 크게 변하는 소자이다.
- ② 양(+)의 온도계를 가지는 소자이다
- ③ 온도에 따라 저항 값이 크게 변하는 소자이다.
- ④ 전류에 따라 저항 값이 크게 변하는 소자이다.

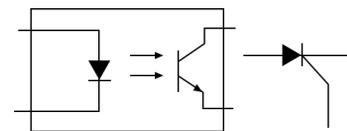
16. 실리콘제어 정류소자(SCR)의 설명으로 틀린 것은?

- ① 게이트신호에 의해서 turn-on 시킬 수 있다.
- ② 순 bias를 걸어 동작시키는 회로이다.
- ③ 한번 on상태가 되면 양극(애노드)전압을 음(-)으로 해야 off된다.
- ④ 양방향 작동이 가능하다.
- ⑤ 동작원리는 PNPND다이오드와 같으며, 일반적으로 사이리스터(thyristor)라고도 한다.

17. 다음의 특수 다이오드 중에 순방향 상태에서 구동에 되는 것은?

- ① 제너 다이오드
- ② photo(광) 다이오드
- ③ 바랙터 다이오드
- ④ 발광 다이오드(LED)

18. 다음 그림과 같은 전자 부품의 영칭은?



A

B

A

B

- ① 포토트랜지스터 사이리스터
- ② 포토트랜지스터 트라이악
- ③ 포토커플러 사이리스터
- ④ 포토다이오드 트라이악

[정답]										
번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
답안	①	③	④	②	③	④	④	②	②	①
번호	11	12	13	14	15	16	17	18		
답안	③	②	①	③	③	④	④	③		