

270개의 핵심 개념으로 이해하는
기초 전기전자 에센스 2판

연습문제 정답

- 본 연습문제 답안의 저작권은 한빛아카데미(주)에 있습니다.
- 이 자료를 무단으로 전제하거나 배포할 경우 저작권법 136조에 의거하여 최고 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처할 수 있고 이를 병과(併科)할 수도 있습니다.

CHAPTER 01

1.1 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 인 실리콘(Si)

1.2 9×10^6 개

1.3 $q(t) = \int i(t) dt$
 $= 10t = 10^{-2}t [\text{C}] \quad (0 \leq t < 1)$
 $= 20(t-1) + 10 [\text{mC}] = (2 \times 10^{-2}t) - 10^{-2} [\text{C}] \quad (1 \leq t < 2)$
 $= 30(t-2) + 30 [\text{mC}] = (3 \times 10^{-2}t) - 3 \times 10^{-2} [\text{C}] \quad (2 \leq t < 3)$

1.4 1×10^4 개

1.5 $4.63 \times 10^{16} / \text{cm}^{-3}$

1.6 $\Delta U = U_A - U_B = 3.2 \times 10^{-19} [\text{J}]$

1.7 $4.8 \times 10^{-15} [\text{J}]$

1.8 $\rho = 1/0.768 \approx 1.30 [\Omega \cdot \text{cm}]$

1.9 (a) $i(t) = 2 [\text{A}] \quad (0 \leq t \leq 1), \quad i(t) = 0 \quad (t \geq 1)$
(b) $v(t) = 4 [\text{A}] \quad (0 \leq t \leq 1), \quad v(t) = 4 \quad (t \geq 1)$
(c) $p(t) = 8t \quad (0 \leq t \leq 1), \quad p(t) = 0 \quad (t \geq 1)$
(d) $w(t) = 4t^2 \quad (0 \leq t \leq 1), \quad w(t) = 4 \quad (t \geq 1)$

1.10 $P_1 = 16 [\text{W}], P_2 = 6 [\text{W}], P_3 = 2 [\text{W}]$

CHAPTER 02

2.1 1 [A]

2.2 1 [Ω]

2.3 2 [V]

2.4 (a) $I = \frac{V}{R}$ 에서 전압과 전류는 비례관계이므로 전압을 증가시킬수록 전류도 비례하여 증가한다.

(b) $I = \frac{V}{R}$ 에서 저항과 전류는 반비례관계이므로 저항을 증가시킬수록 전류는 감소한다.

2.5 전압이 2배일 경우 8[A]로 변화한다.

2.6 48 [W]

2.7 0.455 [A]

2.8 0.833 [A]

2.9 (a) 3 [mA]

(b) 0.18 [W]

(c) 소비전력은 $\frac{1}{2}$ 이 된다.

2.10 $1 \text{ [kWh]} = 1000 \text{ [W]} \cdot 1 \text{ [h]} = 1000 \text{ [W]} \cdot 3600 \text{ [sec]}$
 $= 1000 \text{ [J/sec]} \cdot 3600 \text{ [sec]} = 3600000 \text{ [J]}$
 $= 3.6 \times 10^6 \text{ [J]}$

2.11 약 89원

2.12 전기요금을 결정하는 것은 소비전력량이다. 소비전력량은 소비전력과 사용 시간의 곱으로 구할 수 있는데, 동일 시간 동안 동작시켰다면 사용 시간은 동일하므로 소비전력으로만 전기 요금이 결정된다. 그러므로 동일 시간 동작 시 에어컨이 30배 $\left(\frac{1500}{50}\right)$ 전기 요금이 비싸다.

2.13 최소 2.992[A] 이상의 전선을 사용해야 한다.

2.14 3.33[kWh] 이하를 사용해야 한다.

2.15 (a) 3300[Wh]의 차이

(b)

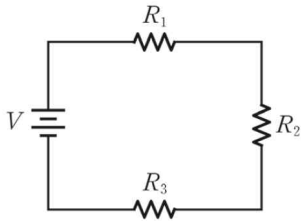
① 플러그를 꽂은 경우 : 750원

② 플러그를 꽂지 않은 경우 : 420원

2.16 2시간 6분

CHAPTER 03

3.1



3.2 $2537470[\Omega]$

3.3 전하가 흐르지 못하게 하는 저항이 클수록 전하가 저항을 통과하는 데 소모되는 에너지가 더 많이 소비되기 때문이다.

3.4 답안 생략

3.5 ① $1[\text{A}]$

② 전압을 $\frac{1}{2}$ 로 줄이거나 저항을 2배로 증가시켜야 한다.

3.6 $1500[\Omega]$

3.7 (a) $59200[\Omega]$

(b) $296[\text{V}]$

(c) $V_1 = 10[\text{V}]$, $V_2 = 235[\text{V}]$, $V_3 = 50[\text{V}]$, $V_4 = 1[\text{V}]$

(d) $P_1 = 0.05[\text{W}]$, $P_2 = 1.175[\text{W}]$, $P_3 = 0.25[\text{W}]$, $P_4 = 0.005[\text{W}]$

(e) $P_T = 1.48[\text{W}]$

(f) I_T 와 V_T 를 이용해 구한 소비전력과 (d)에서 구한 소비전력은 같다.

3.8 $3[\text{mS}], 333[\Omega]$

3.9 $I = 2[\text{A}]$

3.10 $10[\text{W}]$

3.11 $R_x = 20[\Omega]$

3.12 (a)



(b) $60[\Omega]$

(c) $I_{10} = 0.167[\text{A}], I_{20} = 0.167[\text{A}], I_{30} = 0.167[\text{A}]$

(d) $P_{10} = 0.279[\text{W}], P_{20} = 0.558[\text{W}], P_{30} = 0.837[\text{W}]$

(e) $P_T = I_T \cdot V = 0.167 \cdot 10 = 1.67 \text{ W}$

$$P_T = P_{10} + P_{20} + P_{30} = 0.279 + 0.558 + 0.837 = 1.67 \text{ W}$$

3.13 (a) $35000[\mu\text{s}]$

(b) $28.57[\Omega]$

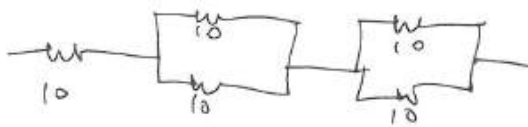
3.14 ① 직렬연결: 저항의 양단에 하나의 지로만 연결

② 다수의 지로로 연결, 저항의 각 접점에 다수의 지로가 연결

3.15



3.16



3.17 $R_T = 14.8[\Omega]$

3.18 $R_T = 15.21[\Omega]$

3.19 $R_T = 16.36[\Omega]$

3.20 (a) $R_T = 16.67[\text{k}\Omega]$

(b) $I_1 = 2[\text{mA}]$, $I_2 = 1[\text{mA}]$, $I_3 = 3[\text{mA}]$, $I_4 = 3[\text{mA}]$

(c) $V_1 = 20[\text{V}]$, $V_2 = 20[\text{V}]$, $V_3 = 15[\text{V}]$, $V_4 = 15[\text{V}]$

(d) $P_1 = 40[\text{mW}]$, $P_2 = 20[\text{mW}]$, $P_3 = 45[\text{mW}]$, $P_4 = 45[\text{mW}]$

3.21 (a) $R_T = 25 [\text{k}\Omega]$

(b) $I_1 = 10 [\text{mA}]$, $I_2 = 5 [\text{mA}]$, $I_3 = 5 [\text{mA}]$, $I_4 = 2.5 [\text{mA}]$, $I_5 = 2.5 [\text{mA}]$

(c) $V_1 = 200 [\text{V}]$, $V_2 = 50 [\text{V}]$, $V_3 = 25 [\text{V}]$, $V_4 = 25 [\text{V}]$, $V_5 = 25 [\text{V}]$

(d) $V_T = 250 [\text{V}]$

(e) $P_1 = 2 [\text{W}]$, $P_2 = 0.25 [\text{W}]$, $P_3 = 0.125 [\text{W}]$, $P_4 = 0.0625 [\text{W}]$, $P_5 = 0.0625 [\text{W}]$

CHAPTER 04

- 4.1 KCL : 회로 내 임의의 한 접점에 들어오고 나간 전류의 합은 0이다.
KVL : 하나의 회로에서 인가 전압과 강하 전압의 합은 0이다.

4.2 본문 4.2절 참고

4.3 본문 4.4절 참고

4.4 $V_1 = 25\text{V}$, $I_1 = 2.5\text{A}$
 $V_2 = 25\text{V}$, $I_1 = 833.3\text{mA}$
 $V_3 = 25\text{V}$, $I_3 = 1.667\text{A}$

4.5 $V_1 = 1.071\text{V}$, $I_1 = 21.43\text{mA}$
 $V_2 = 11.07\text{V}$, $I_1 = 442.9\text{mA}$
 $V_3 = 13.93\text{V}$, $I_3 = 464.3\text{mA}$

4.6 단락, 개방, 0, ∞

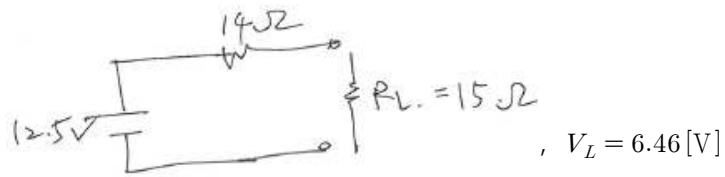
4.7 $V_1 = 1.667\text{V}$, $I_1 = 16.67\text{mA}$, $V_2 = 6.667\text{V}$, $I_1 = 33.33\text{mA}$

4.8 (a) $V_1 = 14.29\text{nV}$, $I_1 = 7.143\text{nA}$
(b) $V_2 = 10\text{V}$, $I_2 = 2\text{A}$

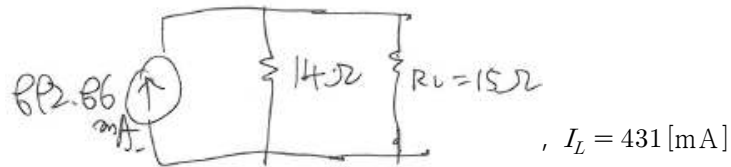
4.9 $V_1 = 20.56\text{V}$, $I_1 = 1.371\text{A}$
 $V_2 = 1.218\text{V}$, $I_2 = 406.1\text{mA}$
 $V_3 = 10.66\text{V}$, $I_3 = 1.777\text{A}$
 $V_4 = 28.78\text{V}$, $I_4 = 1.371\text{A}$
 $V_5 = 8.122\text{V}$, $I_5 = 406.1\text{mA}$

- 4.10 $V_1 = 11.67\text{V}$, $I_1 = 1.17\text{A}$
 $V_2 = 9.38\text{V}$, $I_2 = 625\text{mA}$
 $V_3 = 23.33\text{V}$, $I_3 = 1.17\text{A}$
 $V_4 = 15.63\text{V}$, $I_4 = 625\text{mA}$

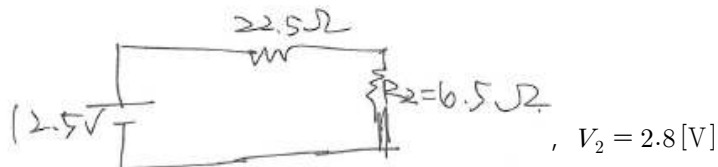
4.11 (a)



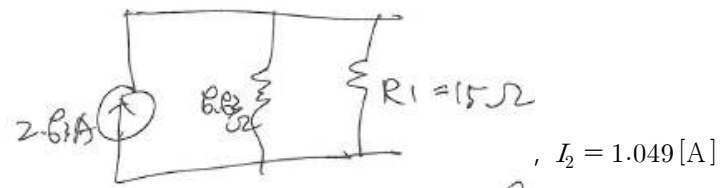
(b)



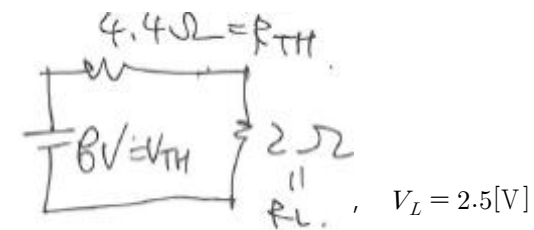
(c)



(d)



4.12 (a)



(b) $I_L = 1.25\text{A}$

4.13 전압원, 테브난 등가저항, 직렬회로, 전류원, 노턴 등가저항, 병렬회로

4.14

6[Ω]	
12[V]	8[Ω]
2[Ω]	15[V]
3[V]	

4.15 1.33[kΩ]

4.16 0~12[V]

CHAPTER 05

5.1 $A = 5.83$, $\omega = 10$, $\theta = -211^\circ$

5.2 전류가 전압보다 100도 앞선다.

5.3 평균전압 : 100[V], 유효전압 : $200/\sqrt{3}$ [V]

5.4 첨두값 : 0.6[V], 첨두-첨두값 : 1.2[V], rms 값 : 0.42[V]

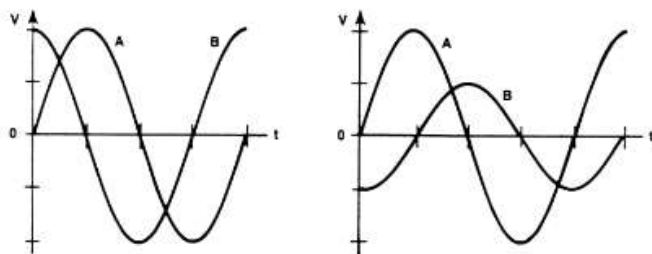
5.5 크기 : 8[V], 주기 : 40[us], 주파수 : 25[kHz]

5.6 3.47[V], 10[V], -15.32[V], -17.32[V]

5.7 전압 : $41.2\cos(\omega t - 0.245)$ [mV], 주파수 200[kHz]

5.8 $5\cos(120\pi t + 45^\circ)$

5.9 ① B가 A에 비해 90도 앞선다. ② A가 B에 비해 90도 앞선다.



5.10 선로전압 : 400[V] 위상전압 : 230.94[V] 선로전류 : 23.094[A],
 위상전류 : 23.094[A] 전력인자 : 0.5 능동소비전력 : 8000[W]

5.11 $9.14 - j5.48$
 $\sqrt{9.14^2 + (-5.48)^2} \approx 10.66, \tan^{-1}\left(\frac{-5.48}{9.14}\right) \approx -30.95^\circ$
 $v(t) = 10.66 \cos(\omega t - 30.95^\circ)$

5.12 $i(t) = 2 \cos(60t - 45^\circ)$

5.13 $i(t) = 1.79 \cos(4t + 26.57^\circ)$, $v(t) = 4.48 \cos(4t - 63.43^\circ)$

5.14 $i(23\text{ms}) = 58 \cos 118.6^\circ \approx 58 \times (-0.4787) \approx -27.76 [\text{mA}]$

- 5.15 ① 0[Hz]일 때 $20 \angle 0^\circ$
 ② 10[Hz]일 때 $37.24 \angle 57.53^\circ$
 ③ 10[kHz]일 때 $31416 \angle 89.96^\circ$

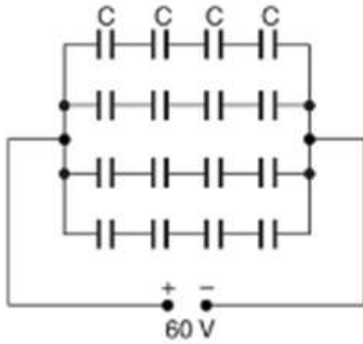
CHAPTER 06

6.1 유전율 : 5

6.2 $t \approx 2.56[\mu\text{s}]$

6.3 (a) $\epsilon_0 \frac{A_1}{d} + \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A_2}{d}$ (b) $\epsilon_0 \frac{A_1}{d} + \epsilon_0 \frac{A_2}{[d - (t - t/\epsilon_r)]}$

6.4



6.5 $16.13[\mu\text{F}]$

6.6 $Q_1 = 178[\mu\text{C}]$, $Q_2 = 89[\mu\text{C}]$

6.7 $159[\text{nkHz}]$

6.8 $\mu_0 (N/l)^2 \pi R^2 l$

6.9 $V_R = 141.4 \sin(2\pi \times 50t) [\text{V}]$, $V_L = 141.4 \sin(2\pi \times 50t + 90^\circ) [\text{V}]$

6.10 $\mu_0 N^2 \frac{A}{l}$ $A = h(b-a), l = 2\pi a$

6.11 $1.5 [\text{H}]$

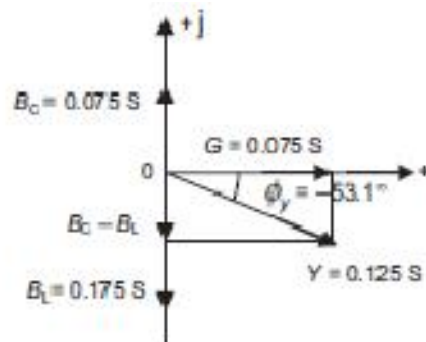
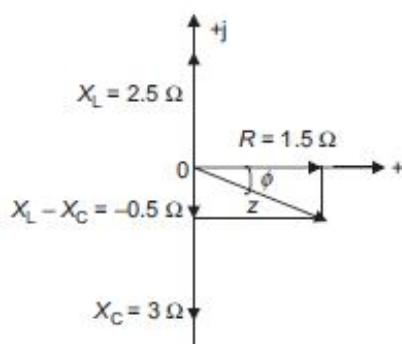
6.12 전류 : $10 \angle 90^\circ [\text{A}]$, 전력 : $5000 [\text{W}]$

6.13 $0.181 \angle -118.62^\circ$

6.14 $i_C(t) = 3.4 \cos(60\pi t + 45^\circ) [\text{mA}]$

6.15 $Z_{eq} = 21.54 \angle -21.8^\circ [\text{k}\Omega]$ $I_3 = 9.28 \angle -68.2^\circ [\text{mA}]$

6.16 $Z = 1.58 \angle -18.44^\circ [\Omega]$ $Y = 0.125 \angle -53.13^\circ [\text{S}]$



6.17 $C = 40[\mu\text{F}]$

6.18 $L = 0.5[\text{mH}]$

CHAPTER 07

$$7.1 \quad n = \frac{N_d + \sqrt{N_d^2 + 4n_i^2}}{2}$$
$$p = \frac{n_i^2}{n} = \frac{2n_i^2}{N_d + \sqrt{N_d^2 + 4n_i^2}}$$

$$7.2 \quad \sigma = 0.768 [\text{S/cm}]$$

$$7.3 \quad \Phi(x) = 0.026 \cdot \ln(10^7 - 10^9 x) [\text{V}] \quad (\text{단, } 0 < x < 0.01)$$

$$7.4 \quad (\text{a}) \text{ 전자에 의한 전류밀도 : } J_n = 0.0216 [\text{A/cm}^2]$$

$$(\text{b}) \text{ 홀에 의한 전류밀도 : } 0.01536 [\text{A/cm}^2]$$

$$(\text{c}) \text{ 전체 전류밀도 : } 0.03696 [\text{A/cm}^2]$$

$$7.5 \quad (\text{a}) \quad J_n = 4.86 \times 10^{-8} [\text{A/cm}^2]$$

$$(\text{b}) \quad J_p = 7.68 \times 10^3 [\text{A/cm}^2]$$

$$(\text{c}) \quad J = 7.68 \times 10^3 [\text{A/cm}^2]$$

$$7.6 \quad 304.5 [\text{meV}]$$

$$7.7 \quad \textcircled{1} \quad 0 \leq x \leq 1 [\mu\text{m}] : J = -112 [\text{A/cm}^2]$$

$$\textcircled{2} \quad 1 < x \leq 3 [\mu\text{m}] : J = 0 [\text{A/cm}^2]$$

$$7.8 \quad 86.4 [\text{cm}^2/\text{sec}]$$

7.9 1250

7.10 $I = 16[\text{mA}]$

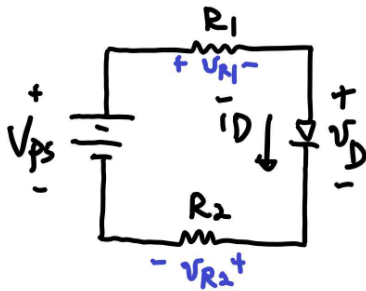
CHAPTER 08

8.1 폐회로에 KVL을 적용하면 $v_{R1} + v_{R2} + v_D = V_{ps}$ ①

저항 R_1 , R_2 에는 동일한 전류 i_D 가 흐르므로 $v_{R1} = R_1 i_D$, $v_{R2} = R_2 i_D$ ②

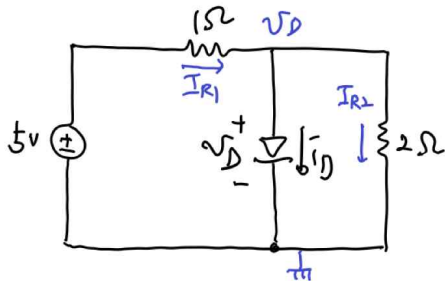
②를 ①에 대입하면 $R_1 i_D + R_2 i_D + v_D = V_{ps}$

따라서 부하선의 식은 $i_D = -\frac{1}{R_1 + R_2} v_D + \frac{V_{ps}}{R_1 + R_2}$ 이다.



8.2 v_D 노드에서 KCL을 적용하면 $I_{R1} = i_D + I_{R2}$, $\frac{5 - v_D}{1} = i_D + \frac{v_D - 0}{2}$ 이다.

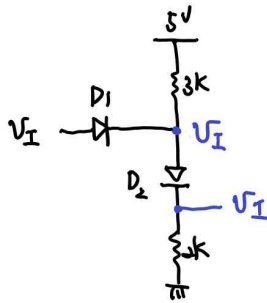
$$i_D = -\frac{3}{2} v_D + 5 [\text{A}]$$



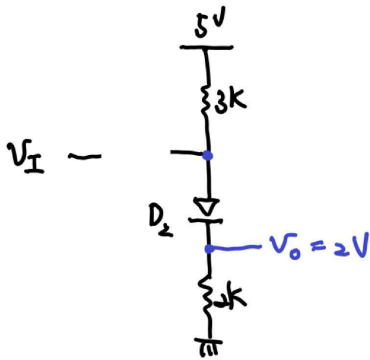
8.3 ① $v_S > 0$ 일 때 전압 분배에 의해 $v_O = \frac{1}{2} v_S$

② $v_S < 0$ 일 때 전압 분배에 의해 $v_O = -\frac{1}{2} v_S$

8.4 ① $2[V] < v_S < 5[V]$ 일 때 $v_O = v_I$



② $0[V] < v_S < 2[V]$ 일 때 $v_O = 2[V]$



8.5 D_1 에는 $2.5[mA]$ 의 순방향 전류가 흐른다. D_2 는 오프이므로 흐르는 전류는 0이다.

8.6 $i_D = 2[A]$

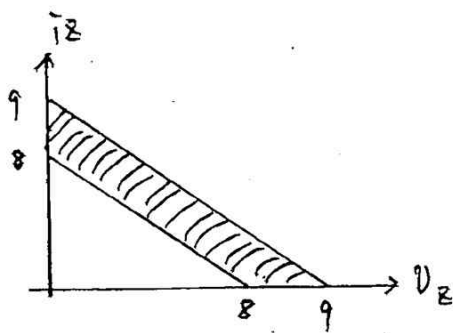
8.7 ① $v_S > 0$ 일 때 캐패시터 C_1 은 최대 전압 V_M 까지 충전된다.

② $v_S < 0$ 일 때 $v_O = 2V_M$ 이 된다.

8.8 정상상태에서는 $V_{out} = -15[V]$

8.9 $v_L = \frac{11 - i_L}{1.5} [V]$

8.10



CHAPTER 09

9.1 $J_C \cong 5.98 \times 10^3 [\text{A}/\text{m}^2]$

$$J_B \cong 2.05 [\text{A}/\text{m}^2]$$

$$J_E \approx 5.98 \times 10^3 [\text{A}/\text{m}^2]$$

9.2 $r_o = \frac{\Delta v_{CE}}{\Delta i_C} = 20 [\text{k}\Omega]$

9.3 $V_{out} = 3 [\text{V}]$

9.4 $V_{out} \begin{cases} 0 [\text{V}], & V_{in} = 0 [\text{V}] \\ 4.341 [\text{V}], & V_{in} = 5 [\text{V}] \end{cases}$

9.5 (a) 5[V]가 입력된 트랜지스터에는 $I_{C(Sat.)} = \frac{5-0.1}{1\text{k}} = 49 [\text{mA}]$ 가 흐르고,
0[V]가 입력된 트랜지스터는 꺼진다.

(b) $I_{Q1} = 2.45 [\text{mA}]$, $I_{Q2} = 2.45 [\text{mA}]$

(c) 하나의 입력이라도 5[V](High)이면 출력 C가 0.1[V](Low)가 출력되므로 2-입력 NOR 게이트이다.

9.6 (a) 전압이 낮은 1[V] 단자가 소오스, 전압이 높은 단자가 드레인이 된다.

$$V_{GS} = V_G - V_S = 2 - 1 > V_T \text{이므로 턴 온되고,}$$

$$V_{GD} = V_G - V_D = 2 - (3 \sim 5) < V_T \text{이므로 게이트-드레인 사이에는 채널이 없다.}$$

따라서 포화영역에서 동작한다.

(b) $I_D = 0.5 [\text{mA}]$

9.7 (a) $V_{BA} = 2[\text{V}]$

(b) $V_C = 3[\text{V}]$

9.8 $V_{out} = 5 - \sqrt{11}[\text{V}]$

9.9 $I_D = \frac{K}{2}(V_{GS} - V_T)^2 = \frac{1\text{m}}{2}(3 - 1)^2 = 2[\text{mA}]$

$V_{out} = 3 - (2\text{m})(1\text{k}) = 1[\text{V}]$

$V_{GD} > V_T$ 이므로, 드레인 쪽에도 채널이 유지된다.

따라서 트랜지스터는 선형 영역(linear region) 에서 동작한다.

9.10 $V_{out} = \frac{-1 + 2V_{in} - \sqrt{4V_{in} - 3}}{2}$

CHAPTER 10

$$10.1 \quad v_{IN} = \frac{1 + \sqrt{21}}{2} \approx 2.8[\text{V}], \quad v_{OUT} = \frac{-1 + \sqrt{21}}{2} \approx 1.8[\text{V}]$$

$$10.2 \quad R_1 \geq 25[\text{k}\Omega]$$

$$10.3 \text{ (a)} \quad I \geq 2[\text{mA}]$$

$$\text{(b)} \quad g_{m2}(0 - v_o) = g_{m1}v_i$$

$$A_v = -\frac{g_{m1}}{g_{m2}} = -\frac{2\sqrt{K_{n1} \cdot I_1}}{K_{n2}(I_1 - I)} = -\sqrt{\frac{8\text{m}}{4\text{m} - I}}$$

$$10.4 \quad A_v = \frac{v_o}{v_i} = \frac{18}{19}$$

$$10.5 \quad v_{OUT} = 3 + 8v_{IN}[\text{V}]$$

$$10.6 \quad \frac{R_C}{R_B} = 0.049$$

$$10.7 \quad V_{ECQ} = 5.2[\text{V}]$$

$$R_B = \frac{V_B - 1.2}{I_{BQ}} = \frac{5.2 - 1.2}{0.01[\text{mA}]} = 400[\text{k}\Omega]$$

10.8 $R_C \geq 3.27[\text{k}\Omega]$

10.9 $V_O = 2.2[\text{V}]$

10.10 $V_{OQ} = 1.3[\text{V}]$, $R_i = 50[\text{k}\Omega]$, $R_o = 25[\Omega]$, $A_v = 1$

CHAPTER 11

11.1 $V_O = -6 V_S + 18 [\text{V}]$

11.2 $V_O = 3 V_S - 2$

11.3 $V_O = \left(7 + \frac{12}{R_L}\right) V_S$

11.4 $I_O = -1 [\text{mA}]$

11.5 $I_O/I_X = 2$

11.6 $V_O = 3 V_S - 6 [\text{V}]$

11.7 $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} = -2$

11.8 $V_{OUT} = 5[\text{V}], \quad I_O = 4[\text{A}]$

11.9 (a) $\frac{0-2}{2} = \frac{2-V_O}{3}, \quad V_O = 5[\text{V}]$

(b) $I_{SC} = 5[\text{A}]$

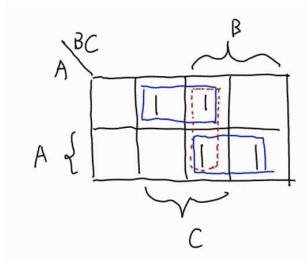
(c) $R_{th} = 1[\Omega]$

11.10 $\frac{V_o}{V_i} = -\frac{1}{g_m R} = -\frac{1}{(1\text{m})(10\text{k})} = -\frac{1}{10}$

CHAPTER 12

12.1 $0010011.0100)_2$, $(0010011.0101)_2$

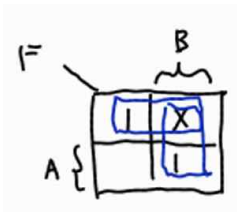
12.2 $AB + \overline{A}C + BC$ 를 카르노맵에 표시하면 다음과 같다.



$AB + \overline{A}C$ 만으로 1을 모두 커버하므로 BC 는 중복항이 된다.

12.3 $F = \overline{A}$

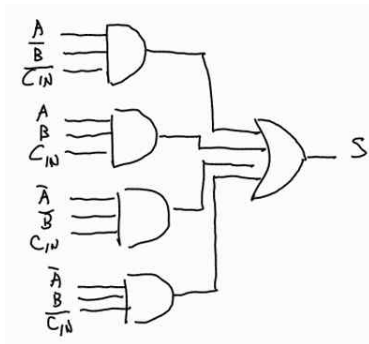
12.4 $F = \overline{A} + B$



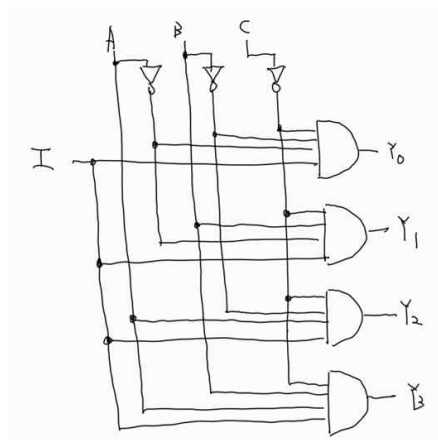
12.5 (a) $\overline{F} = M_0 \cdot M_3 \cdot M_5 \cdot M_6 = \Pi(0, 3, 5, 6)$

(b) $F = M_1 \cdot M_2 \cdot M_4 \cdot M_7 = \Pi(1, 2, 4, 7)$

12.6



12.7



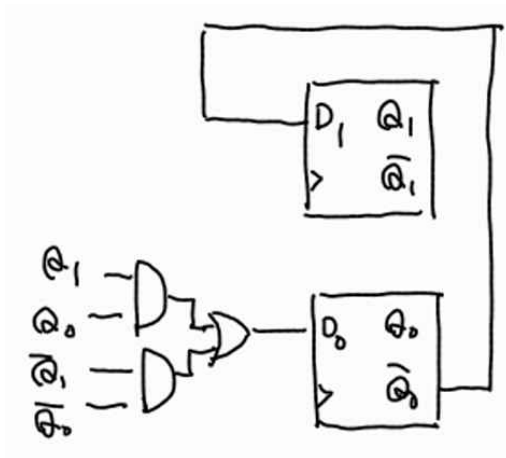
12.8

X	Q	$\overline{Q}$
0	1	0
0	0	1

12.9 $D = A\overline{Q} + \overline{B}Q$ 로부터 다음과 같다.

A	B	D	Q^+	동작
0	0	Q	Q	유지
0	1	0	0	리셋
1	0	1	1	셋
1	1	$\overline{Q}$	$\overline{Q}$	토글

12.10



CHAPTER 13

13.1 발전기, 전동기

- 13.2 ① 플레밍의 오른손 법칙 : 자계 내에서 도체가 움직일 때 기전력이 발생한다.
② 플레밍의 왼손 법칙 : 자계 내의 도선에 전류가 흐를 때 도선에 힘이 발생한다.

13.3 전류의 방향이 반대로 변화한다.

- 13.4 $F = B i l$ 에서 도체의 길이가 두 배로 증가하고 전류가 반으로 줄어들면 힘 F 는 변화가 없다.

13.5 계자, 정류자, 브러시

13.6 회전력, 분당 회전 수

13.7 90[V]

- 13.8 ① 장점 : 간단한 구조, 긴 수명, 고출력, 대형화
② 단점 : 정밀제어 불가능

13.9 3상 교류를 3상 권선에 흘렸을 때 전류에 의해 발생한 회전 자기장

13.10 $N_s = 1800[\text{rpm}]$, $s = -0.11$

13.11 답안 생략

13.12 흡입력, 반발력, 주파수

13.13 내연기관, 전동기, 발전기, 축전기

13.14 내연기관의 유무

13.15 구조가 간단하지만, 제어의 어려움이 있음

13.16 브레이크를 밟을 때 발전기를 회전부에 연결하여 감속과 동시에 발전기를 돌려 전기 에너지를 얻음.

CHAPTER 14

14.1 직접 계측할 수 있는 물리량과 이를 이용하여 계측하는 간접 계측 물리량이 있는데 직접 계측은 전류만 가능하기 때문이다.

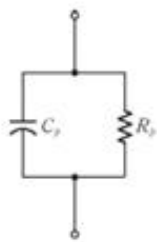
14.2 (a) 10000, (b) 55000, (c) 0.034, (d) 22000, (e) 33000, (f) 89100,
(g) 2×10^{-6} , (h) 0.036, (i) 0.055, (j) 10×10^{-9}

14.3 병렬, 직렬

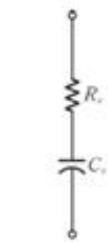
14.4 답안 생략

14.5 회로와 직병렬로 연결하여 전류와 전압을 각각 측정하여 이를 계산하여 측정한다.

14.6 커패시터를 구성하는 유전체 자체가 저항 성분을 갖고 있기 때문이다.

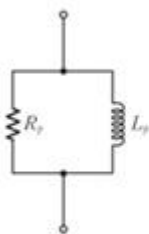


(a) 병렬 동가회로

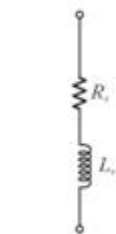


(b) 직렬 동가회로

14.7 코일 자체의 저항이 존재하기 때문이다.



(a) 병렬 동가회로



(b) 직렬 동가회로

14.8 답안 생략(468쪽 참고)

14.9 R_x 는 0이 되며 L_x 만 구할 수 있다.

14.10 답안 생략

14.11 답안 생략

14.12 답안 생략

14.13 시간, 전압

14.14 (a) 10[V], (b) 0[V], (c) 10[V], (d) 2.5[ms], (e) 400[Hz], (f) 50%

14.15 특정 신호에 반응하여 원하는 동작을 하도록 하는 기능

CHAPTER 15

15.1 시각: 카메라

청각: 마이크

후각: 가스센서, 냄새 감지센서

미각: 당도측정센서, 염도측정센서

촉각: 정전용량감지센서, 압력센서

15.2 수학적 방법을 통한 선형성 보완 방법, 일부 선형구간만 사용하는 방법

15.3 저항의 길이를 늘리고 변화를 최대한 많이 잡아 내기 위해

15.4 비접촉식 체온계, 산업용 비접촉식 온도

15.5 답안 생략

15.6 PSD 센서는 외부 오염에 취약하므로 외부 오염과 무관하게 사용할 수 있는 초음파 센서를 사용

15.7 자이로스코프는 회전운동 각도를 측정할 수 없으므로 가속도 센서와 함께 사용된다.

15.8 히스테리시스 특성을 갖도록 제어해야 한다.

15.9 답안 생략

15.10 자이로센서, 가속도센서, 압력센서, 자력센서 등

15.11 답안 생략

15.12 답안 생략

15.13 답안 생략

15.14 답안 생략

CHAPTER 16

16.1 1차 전지: 1회용 전지

2차 전지: 충전하여 재사용 가능한 전지

16.2 가격 대비 고성능이다.

16.3 리튬폴리머전지의 경우 폴리머 분리막의 파손이나 보호회로의 오류 등으로 인해 과충전되면 화재 위험이 있다.

16.4 1000[V]

16.5 고주파의 출력 전압은 반파정류를 하더라고 평활회로를 통하여 안정된 DC로 변환이 용이하기 때문

16.6 답안 생략

16.7 저효율, 고가격

16.8 답안 생략

16.9 저효율로 인해 무부하 상태여도 코일에 흐르는 전류만으로도 전력 소비가 발생한다.

16.10 답안 생략

16.11 포토커플러: 전기 신호를 절연상태로 전달. SMPS에서는 출력전압을 피드백하는 용도로 사용

16.12 접지가 필요한 경우

: 인체에 직/간접적으로 사용되는 전기 제품. 고압 혹은 고전류 사용제품

접지가 불필요한 경우

: 인체에 직/간접적으로 사용하지 않는 제품. DC 사용 제품

16.13 답안 생략

16.14 전류의 측정