

전기 · 전자 · 통신

수험 번호 : () 성 명 : ()

1차 시험	2 교시 전공A	19문항 50점	시험 시간 90분
-------	----------	----------	-----------

- 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하십시오.
- 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

기입형 【1 ~ 15】

1. 다음은 ○○공업고등학교에서 산학 연계 맞춤형 프로그램 운영을 위한 교과협의회를 마친 후, 두 교사가 나눈 대화이다. 두 교사가 이야기하고 있는 직무분석 방법의 명칭을 쓰시오. [2점]

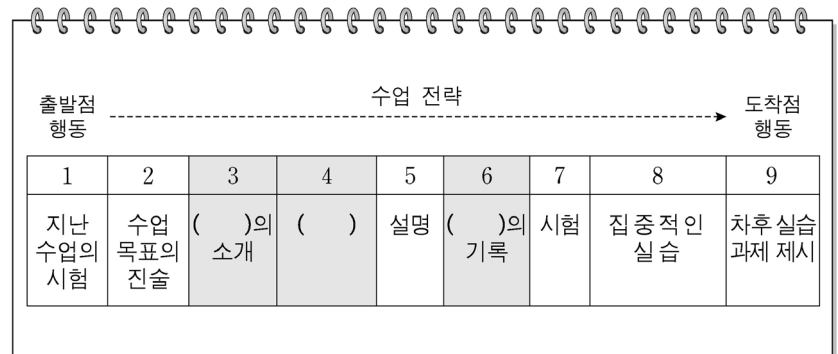
김 교사: 사실 저는 직무분석 시작 전에 걱정이 많았어요. 직무의 폭이 넓고 수행 작업이 다양해서 직무분석을 완성할 수 있을지가 의문이었죠.

박 교사: 그건 저도 마찬가지였어요. 그러나 직업의 역사가 오래되어 많은 자료의 수집이 가능했기에 이번 직무분석을 수행할 수 있었어요. 특히 직무기술과 직무명세서가 수록된 각 나라의 직업사전이 큰 도움이 되었어요. 김 선생님은 직무분석 과정에서 가장 기억에 남거나 즐거웠던 일이 무엇이었나요?

김 교사: 저는 이번 직무분석을 통해 동일한 직업이라도 각 나라의 산업과 고용 구조에 따라 직무특성이 차이가 있다는 것을 알게 되었어요. 이러한 직무특성의 차이점을 우리나라의 실정에 맞게 수정 · 보완하여 기초 자료를 작성하는 일이 즐거웠고 기억에도 많이 남아요. 박 선생님은 어떠했나요?

박 교사: 저는 기초 자료를 토대로 현장에 나가 최근에 변화된 내용을 확인했던 일이 가장 기억에 남아요. 물론 그 후 자료를 수정 · 보완하는 일을 해야 했지만, 실제 현장의 변화를 실감할 수 있어 즐거웠어요.

2. 그림은 공업 분야에서 사용되는 장비의 올바른 사용 방법을 익히기 위한 기능학습 구조의 예를 나타낸 것이다. 그림과 <보기>의 () 안에 공통으로 들어갈 교수 · 학습 방법의 명칭을 쓰시오. [2점]



<보 기>

- 자동화 설비 실습 수업에서 PLC 장비의 사용법을 가르치기 위해 교사가 직접 PLC 장비를 작동시키며 사용하는 방법을 보여 주는 교수활동은 ()의 예에 해당한다.
- △△ 반도체 회사의 품질검사부에 배치된 현장실습생에게 실무 담당자가 품질검사 방법을 보여 주면서 현장교육(on the job training)을 실시하는 경우는 ()의 예에 해당한다.

3. 다음은 자격기본법(법률 제11722호, 2013. 4. 5, 일부개정)에 제시된 내용 중 일부이다. () 안에 공통으로 들어갈 용어를 쓰시오. [2점]

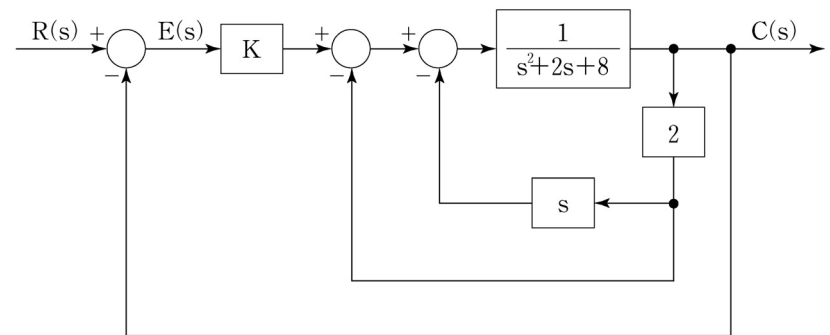
- 자격기본법은 국민의 사회경제적 지위를 높이고 능력중심 사회의 구현에 이바지함을 목적으로 한다.
- ()은/는 산업현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 지식 · 기술 · 소양 등의 내용을 국가가 산업부문별 · 수준별로 체계화한 것을 말한다.
- 국가는 ()을/를 수립하고 이에 따라 자격이 관리 · 운영되도록 필요한 시책을 수립 · 시행하기 위하여 노력하여야 한다.
- 정부는 정부가 정하는 교육훈련과정, 국가자격의 검정 및 출제기준, 민간자격의 공인기준 등이 ()에 따라 마련되도록 노력하여야 한다.

4. 다음은 직류기에 관한 설명이다. () 안에 들어갈 내용을 쓰시오. [2점]

직류기에서 전기자 전류가 흐를 때 발생한 자기력이 계자의 자기력선 분포에 영향을 미치는 것을 ()이라 한다. 이로 인해 중성점이 이동하여 정류(commutation)가 악화되고, 주 자속이 감소하여 기전력이 감소되며, 기전력의 불균일로 인하여 정류자에서 섬락(flashover) 또는 아크 등이 발생한다. 이에 대한 대책으로는 보상권선을 설치하여 전기자 기자력을 보상하는 방법과 보극을 설치하여 정류를 좋게 하는 방법 등이 있다.

5. 220 [V], 50 [Hz], 6극, 3상 유도전동기가 960 [rpm]으로 회전하고 있을 때, 2차 회전자 입력 P_2 , 2차 회전자 저항손 P_{2c} , 2차 기계적 출력 P_o 의 비 $P_2:P_{2c}:P_o$ 를 쓰시오. (단, 2차측 손실은 저항손만 고려한다.) [2점]

6. 그림은 어떤 선형시스템의 블록선도를 나타낸 것이다. 입력 $r(t)$ 가 단위 계단 함수로 주어질 때, 오차 신호 $e(t)$ 의 정상상태 값이 0.01이 되도록 하기 위한 상수이득 K 값을 쓰시오. (단, $R(s)$ 와 $E(s)$ 는 각각 $r(t)$ 와 $e(t)$ 에 대한 라플라스 변환이다.) [2점]

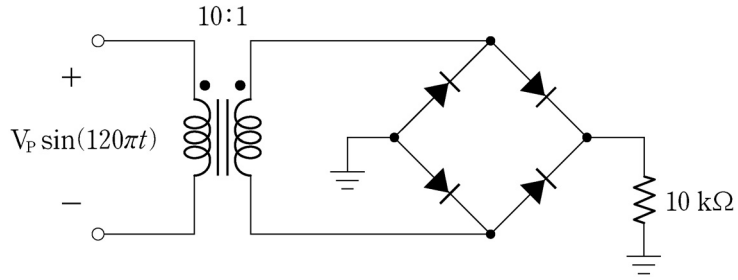


7. <보기>의 설명에 해당하는 전력용 반도체 소자의 명칭을 쓰시오. [2점]

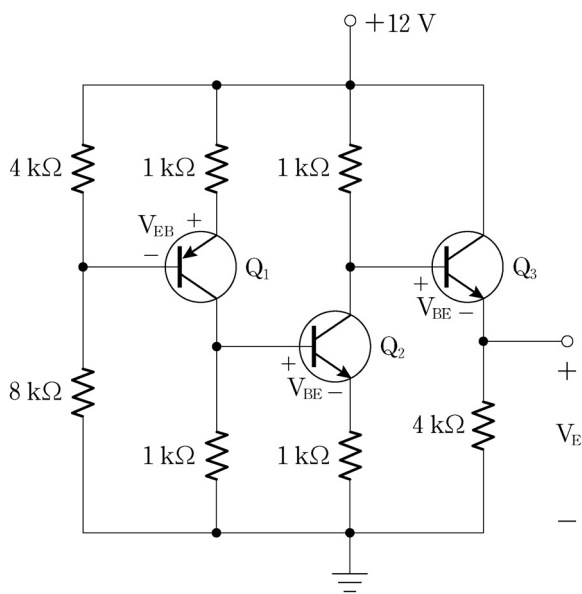
—<보 기>—

- 금속-반도체 접합의 정류 특성을 활용한다.
- pn 접합 다이오드보다 상대적으로 빠른 스위칭 속도와 낮은 순방향 전압강하를 가진다.
- 순방향 바이어스 인가 시에 확산 용량이 없으므로, 역방향 회복시간은 접합면의 자체 용량에 의해서만 결정된다.

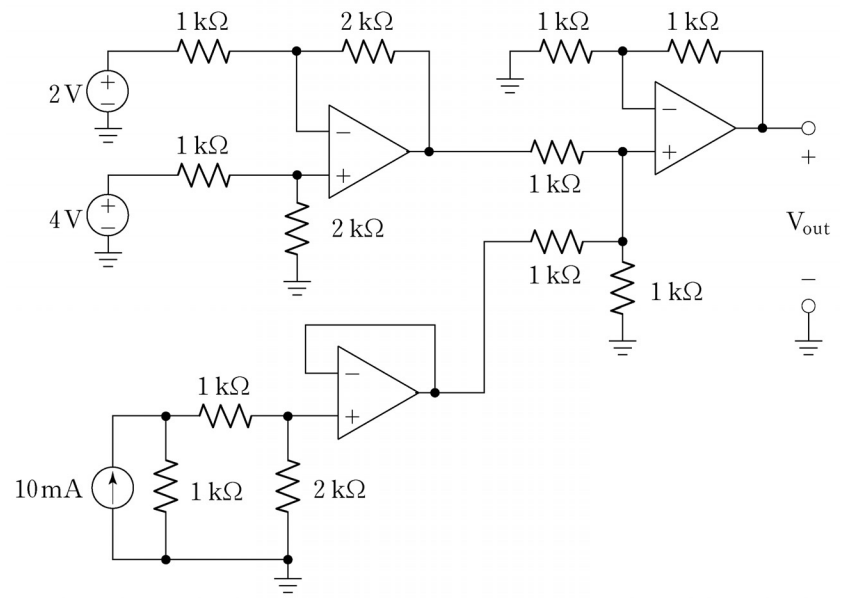
8. 그림은 권선비가 10:1인 이상적인 변압기와 결합된 브리지 전파정류 회로를 나타낸 것이다. 각 다이오드가 최대 역전압(peak inverse voltage)을 초과하지 않고 동작하기 위한 진폭 V_p [V]의 최댓값을 쓰시오. (단, 각 다이오드의 순방향 전압강하는 0.7 [V]이고, 최대 역전압은 40 [V]이다.) [2점]



9. 그림은 pnp형과 npn형의 쌍극성 접합 트랜지스터 Q_1 , Q_2 , Q_3 이 결합된 회로를 나타낸 것이다. Q_3 의 에미터 전압 V_E [V]를 쓰시오. (단, 해석과정에서 베이스단의 부하효과는 무시하고, $I_E = I_C$ 로 하며, Q_1 의 $V_{EB} = 0.7$ [V], Q_2 와 Q_3 의 $V_{BE} = 0.7$ [V]로 한다.) [2점]



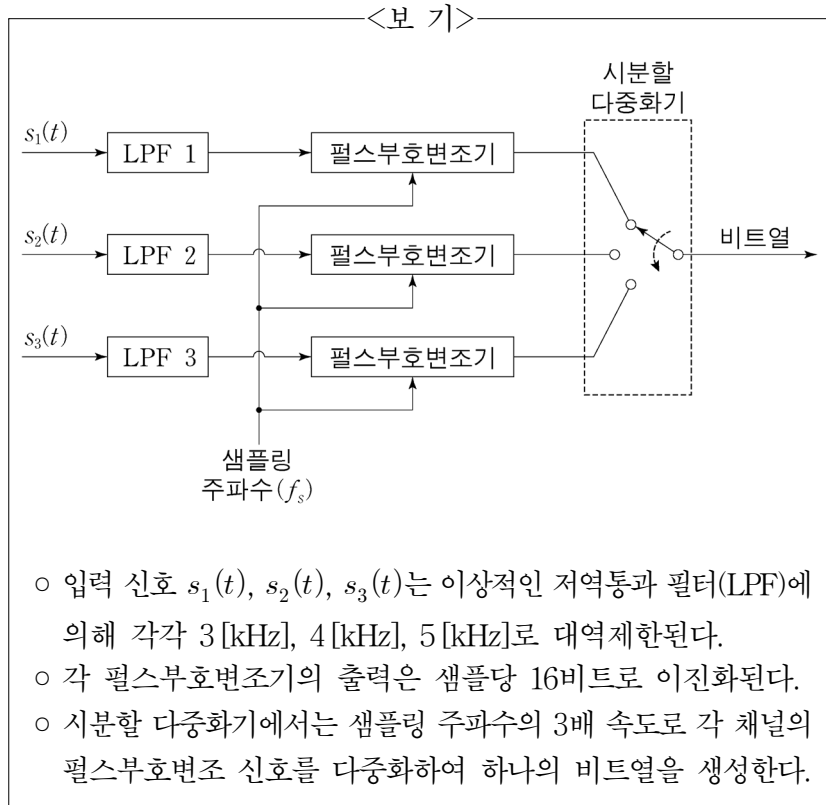
10. 그림은 연산증폭기를 이용한 응용회로를 나타낸 것이다. 출력 V_{out} [V] 값을 쓰시오. (단, 연산증폭기는 이상적으로 동작한다.) [2점]



11. 다음은 C 언어로 작성된 프로그램이다. 이 프로그램의 실행 결과를 쓰시오. [2점]

```
#include <stdio.h>
void func(int *w, int *x, int *y, int *z);
void main( )
{
    int data[3] = {3, 70, 700};
    int a, sum, *pa, *pb, *pc;
    a = 6;
    pa = &a; pb = &data[0]; pc = data + 1;
    func(data, pa, pb, pc);
    sum = data[0] + data[1] + data[2];
    printf("%d", sum);
}
void func(int *w, int *x, int *y, int *z)
{
    *w = *x + 1;
    w[1] = *(y + 1);
    *(w + 2) = z[1];
}
```

12. <보기>는 어떤 3-채널 펄스부호변조(PCM)/시분할 다중(TDM) 전송 시스템의 개념도를 나타낸 것이다. 이 시스템에서 나이퀴스트(Nyquist) 샘플링 조건을 만족하는 최소의 샘플링 주파수 f_s 로 펄스부호변조 신호를 얻어 시분할 다중화하고자 할 때, f_s [kHz]의 값과 1 [ms] 동안 시분할 다중화되어 발생하는 총 비트 수를 쓰시오. (단, 프레임 동기화 비트는 총 비트 수에 포함하지 않는다.) [2점]



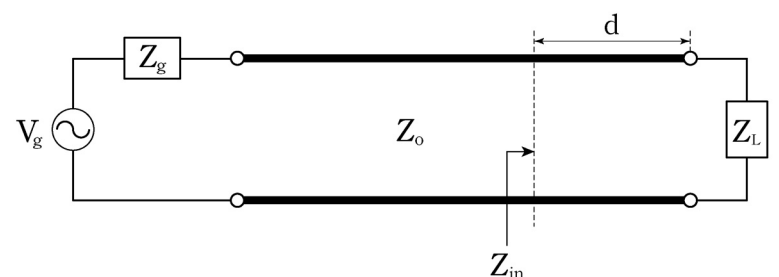
13. 무선 네트워크에 접속하기 위한 여러 종류의 분할 다중화(division multiplexing) 기법 중 <보기>의 설명에 해당하는 분할 다중화 기법의 명칭을 쓰시오. [2점]

- <보 기>
- 여러 개의 부반송파들을 가지며 모든 부반송파들은 서로 직교한다.
 - 하나의 데이터 발신자가 각 채널로 비트를 전송하기 위해 서로 다른 주파수의 부반송파를 모두 사용한다.
 - 주파수 효율이 좋고 부반송파 간의 상호 간섭이 적으므로 다중 경로환경에서 심벌간 간섭(ISI)을 줄일 수 있다.
 - LTE(Long Term Evolution)와 같은 무선 네트워크 자원에 다중 접속하기 위한 다중화 기법으로 사용된다.

14. <보기>의 설명에 해당하는 안테나의 명칭을 쓰시오. [2점]

- <보 기>
- 급전소자(투사기)와 무급전소자(반사기, 도파기)로 구성된다.
 - 초단파용 수신 안테나로 많이 사용되며, 지향특성이 단향성이다.
 - 적절한 배열 조건하에서 도파기의 수를 증가시키면 방사이득을 높일 수 있다.
 - 보편적으로 반사기의 길이는 투사기보다 길게, 도파기의 길이는 투사기보다 짧게 설계한다.

15. 그림은 어떤 급전선에 대한 무손실 전송선로의 모델을 나타낸 것이다. 부하 임피던스 Z_L [Ω]이 단락되어 있을 때, 주파수 1 [GHz] 신호에 대하여 선로상에서 입력 임피던스 Z_{in} [Ω]이 0이 되는 점까지의 길이 d [m]의 최솟값을 쓰시오. (단, $d > 0$ 이고, 전송선로에서 비유전율 ϵ_r 와 비투자율 μ_r 는 각각 1이다.) [2점]



V_g : 신호원
 Z_o : 선로의 특성 임피던스
 Z_g : 신호원의 내부 임피던스

서술형 【1~4】

1. 다음은 ○○공업고등학교 전자과의 새로운 교육과정 개발 방향에 관하여 두 교사가 나눈 대화의 일부이다. 이 대화에서 박 교사와 송 교사는 서로 다른 교육과정 접근법을 택하고 있다. 박 교사와 송 교사가 각각 강조하는 공업교육과정 접근법을 순서대로 쓰고, 송 교사가 강조하는 공업교육과정 접근법의 일반적인 특징을 3가지만 서술하시오. [5점]

박 교사: 학생의 취업 가능성을 높이고, 산학협력을 통한 교육의 효율성을 증진시키는 것이 중요합니다. 따라서 이번 전자과 교육과정은 현직의 직무를 잘 수행할 수 있는 특정 직무능력을 함양할 수 있도록 개발해야 합니다.

송 교사: 일반적으로 일정한 직무들에 공통적으로 필요하고 기술의 변화에 쉽게 적응할 수 있는 직무능력을 개발하는 것이 중요합니다. 유사한 직업 간에 서로 공통적으로 요구하는 자질을 함양할 수 있도록 교육과정을 개발해야 합니다.

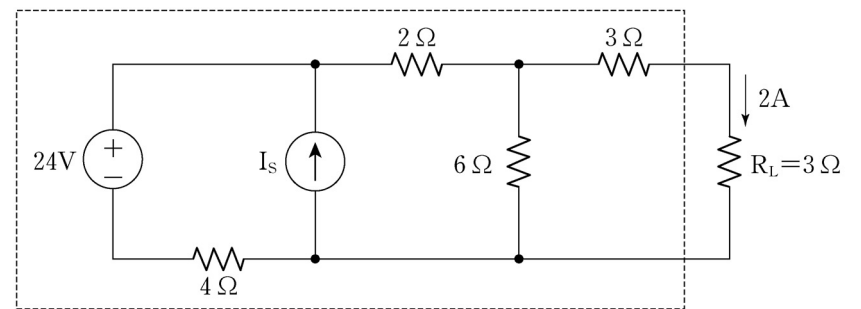
2. 그림 (가)는 직류 전압원과 전류원이 포함된 회로이며, 그림 (나)는 그림 (가)의 테브난 등가회로를 나타낸 것이다. 부하 저항 R_L 에 2[A]의 전류가 흐르도록 하기 위한 I_S [A]의 값을 다음 <해석 절차>에 따라 구하고, 풀이과정과 함께 쓰시오. [5점]

<해석 절차>

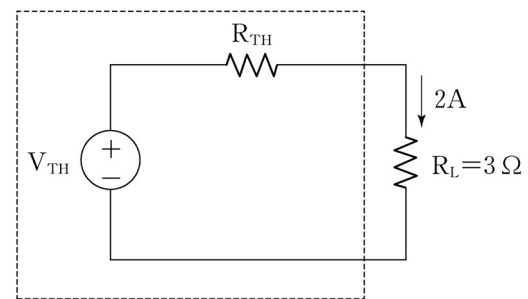
단계 1. 그림 (가)의 점선부분에 대한 테브난 등가 저항 R_{TH} [Ω]를 구한다.

단계 2. 그림 (가)의 점선부분에 대한 테브난 등가 전압 V_{TH} [V]를 중첩의 원리를 이용하여 I_S 에 대한 함수로 표현한다.

단계 3. R_{TH} 와 V_{TH} 를 이용하여 그림 (나)로부터 I_S 를 구한다.



(가)



(나)

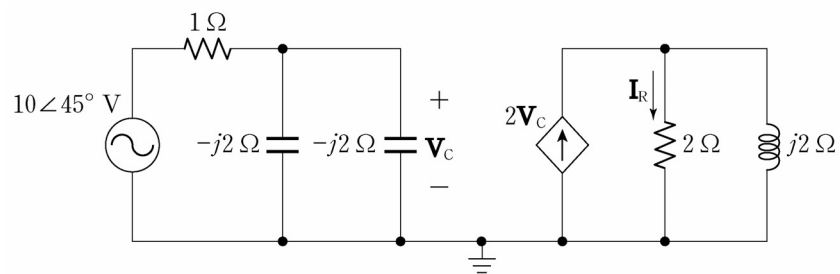
3. 그림은 교류 전원이 인가된 RLC 회로를 주파수 영역에서 표현한 것이다. 다음 <해석 절차>에 따라 시간 영역에서의 $2[\Omega]$ 의 저항에 흐르는 정상상태 전류 $i_R(t)$ [A]를 구하고, 풀이과정과 함께 쓰시오. (단, 입력 전원의 페이저는 코사인(cosine) 함수를 기준으로 최댓값과 위상을 표현한 것이며, 각주파수 ω 는 $100[\text{rad/s}]$ 이다.) [5점]

<해석 절차>

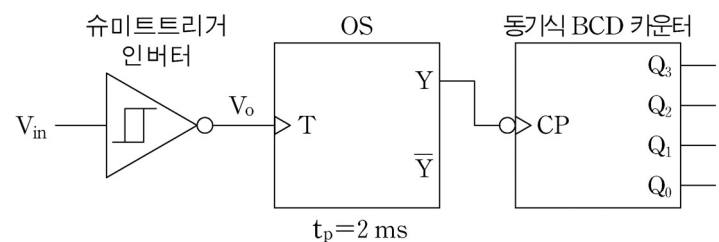
단계 1. 페이저 전압 V_c [V]를 구한다.

단계 2. 단계 1에서 구한 V_c 를 이용하여 페이저 전류 I_R [A]를 구한다.

단계 3. 단계 2에서 구한 I_R 를 시간 영역에서의 정상상태 전류 $i_R(t)$ 로 표현한다.

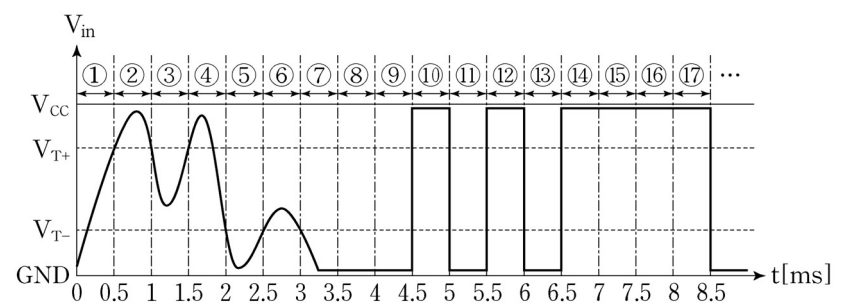


4. 그림 (가)는 슈미트트리거 인버터, OS, 그리고 동기식 BCD 카운터로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 신호 V_{in} 이 그림 (나)와 같을 때, 각 구간 ①~⑰에서의 V_o 의 논리값과 구간 ⑰에서의 $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ 의 논리값을 구하고, 풀이과정과 함께 쓰시오. (단, V_{in} 신호가 입력되기 전의 V_o 는 1, Y는 0, $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ 은 1001이며, 그림 (가)의 모든 소자는 이상적으로 동작한다. 그리고 V_{cc} 와 GND는 각각 전원과 접지이며, $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ 에서 Q_0 이 최하위 비트이다.) [5점]



OS: 재트리거 가능한 단안정 멀티바이브레이터
 t_p : OS가 트리거될 때 출력 Y의 1 상태 유지 시간

(가)



V_{T+} : 슈미트트리거의 상승문턱전압(positive-going threshold voltage)
 V_{T-} : 슈미트트리거의 하강문턱전압(negative-going threshold voltage)

(나)

<수고하셨습니다.>

이 면은 여백입니다.