

9급 (공무원/군무원), 공기업(전공) 시험대비

전자공학개론

과년도기출문제

(2025년~2007년)

공저 김한기, 김영현

합격 5단계: 마무리과정
적중N제

합격 4단계: 실전과정
실전동형모의고사

합격 3단계: 기출과정
과년도기출문제

합격 2단계: 핵심과정
개념정리 및 핵심문제

합격 1단계: 기본과정
개념확인 및 출제경향확인문제



시험안내

자료출처 : [2025년도 국가공무원 공개경쟁채용시험 등 계획 공고문(배포용)]

1. 선발예정인원 및 최종합격자 통계

가. 2025년

직렬(직류)	선발예정인원	출원 인원	응시 인원	합격선	필기 합격인원	최종합격인원		
						총계	남성	여성
방송통신직 (전송기술)	<ul style="list-style-type: none"> • 일 반 : 46명 • 장애인 : 4명 • 저소득 : 1명 	663	441	81	56	50	36	14

나. 2024년

직렬(직류)	선발예정인원	출원 인원	응시 인원	합격선	필기 합격인원	최종합격인원		
						총계	남성	여성
방송통신직 (전송기술)	<ul style="list-style-type: none"> • 일 반 : 57명 • 장애인 : 5명 • 저소득 : 1명 	585	370	63	78	59	36	23

2. 시험과목 및 시험방법

가. 시험과목(선택형 필기)

- 국어, 영어, 한국사
- 전자공학개론
- 무선공학개론

나. 시험방법

- 제1•2차시험(병합실시) : 선택형 필기
- 제3차시험 : 면접

3. 응시자격

가. 응시결격사유 등

해당 시험의 최종시험 시행예정일(면접시험 최종예정일) 현재를 기준으로

「국가공무원법」제33조(외무공무원은 「외무공무원법」제9조, 검찰직·마약수사직 공무원은 「검찰청법」제50조)의 결격사유에 해당하거나, 「국가공무원법」제74조(정년)·「외무공무원법」제27조(정년)에 해당하는 자 또는 「공무원임용시험령」등 관계법령에 의하여 응시자격이 상실되거나 정지된 자는 응시할 수 없습니다.

※ 응시결격사유에 대한 구체적 내용은 ‘국가공무원 5급 공개경쟁채용시험 및 외교관후보자 선발시험 3. 응시자격’란을 참고하시기 바랍니다.



나 응시연령

채용계급	응시연령 (해당 생년월일)
9급	18세 이상 (2007.12.31. 이전 출생자)

다. 학력 및 경력 : 제한 없음

라. 장애인 구분모집 응시대상자

「장애인복지법 시행령」 제2조에 따른 장애인 또는 「국가유공자 등 예우 및 지원에 관한 법률 시행령」 제14조제3항에 따른 상이등급기준에 해당하는 자

- 장애인 구분모집에 응시하고자 하는 자는 원서제출 마감일까지 장애인으로 유효하게 등록되어 있거나, 상이등급기준에 해당하는 자로서 유효하게 등록·결정되어 있어야 합니다.
- 장애인은 장애인 구분모집 직렬(직류) 외의 다른 직렬(직류)에도 비장애인과 동일한 조건으로 응시할 수 있습니다.
- 장애인 구분모집 응시자격 확인은 필기시험[7급 제1차시험, 9급 제1·2차시험(병합실시)] 합격자를 대상으로 실시합니다.

마. 저소득층 구분모집 응시대상자

다음 조건 중 한 가지에 해당하는 기간(이 기간의 시작은 급여 또는 지원을 신청한 날로 봄)이 응시원서 접수일 또는 접수마감일까지 계속하여 2년 이상인 자

- ① 「국민기초생활보장법」에 따른 수급자(생계·주거·교육·의료급여 중 한 가지 이상의 급여를 받는 자)
- ② 「한부모가족지원법」에 따른 지원대상자 ※ 단, 수급자 및 지원대상자에 해당하는 기간이 합산하여(중간 공백없이) 계속하여 2년 이상인 경우도 응시 가능
 - 군복무(현역, 대체복무) 또는 교환학생으로 해외에 체류하는 경우, 이로 인하여 그 기간에 급여(지원) 대상에서 제외된 경우에도 가구주가 그 기간에 계속하여 수급자(지원대상자)로 있었다면 응시자도 수급자(지원대상자)에 해당하는 것으로 봅니다.[다만, 군복무 또는 교환학생으로 인한 해외에 체류한 기간 종료 후 다시 수급자(지원대상자)로 결정되어야 기간의 계속성을 인정하며, 이 경우 급여(지원)의 신청을 기간 종료 후 2개월 내에 하거나, 급여(지원)의 결정이 기간 종료 후 2개월 내여야 함]
 - ※ 군복무 또는 교환학생으로 해외에 체류한 전·후 기간에 1인 가구 수급자(지원대상자)였다면 군복무 또는 교환학생으로 해외에 체류한 기간 동안 수급자(지원대상자) 자격을 계속 유지하는 것으로 봅니다.[다만, 군복무 또는 교환학생으로 인한 해외체류 종료 후 다시 수급자(지원대상자)로 결



정되어야 기간의 계속성을 인정하며, 이 경우에도 급여(지원)의 신청을 기간 종료 후 2개월 내에 하거나, 급여(지원)의 결정이 기간 종료 후 2개월 내여야 함] ※ 단, 교환학생의 경우는 소속 학교에서 교환학생으로서 해외에 체류한 기간(교환학생 시작시점 및 종료시점)에 대한 증빙서류를 제출해야 함

- 저소득층 구분모집 응시자격 확인은 필기시험 합격자를 대상으로 실시하며, 필요한 경우에는 주민등록상의 거주지 관할 시·군·구청장이 발행하는 수급자 증명서(수급기간 명시), 한부모가족증명서(지원기간 명시) 등 증빙서류를 제출해야 합니다.
 - ※ 수급(지원)기간이 명시된 수급자(한부모가족)증명서는 주민등록상의 거주지 관할 시·군·구청에 본인 또는 가족(동일세대원에 한함)이 직접 방문하여 발급받을 수 있으며, 방문 전 시·군·구청 기초생활보장·한부모가족담당자(주민생활지원과, 사회복지과 등)에게 유선으로 신청하시기 바랍니다.
 - ※ 저소득층 구분모집에 대한 자세한 사항은 「통합인사지침」(인사혁신처 예규, 인사혁신처 홈페이지-법령·통계정보-법령정보-훈령/예규/고시)을 참고하거나 인사혁신처 통합인사정책과(☎044-201-8505)로 문의하시기 바랍니다.

바. 지역별 구분모집의 거주기간 제한 및 임용 안내

- 9급 공개경쟁채용시험 중 지역별 구분모집은 2025.1.1.을 포함하여 연속 3개월 이상 해당 지역에 주민등록이 되어 있어야 응시할 수 있습니다.(다만, 서울·인천·경기지역은 주민등록지와 관계없이 누구나 응시할 수 있음)
- 9급 공개경쟁채용시험 행정직 지역별 구분모집 합격자는 해당 지역에 소재한 각 중앙행정기관의 소속기관에 임용됩니다.
- 지역별 구분모집 응시자격 확인은 필기시험 합격자를 대상으로 실시합니다.

4. 응시원서 제출기간 및 시험일정

구분	응시원서 제출기간	구분	시험장소공고일	시험일	합격자 발표일
9급	1월18일 09:00 ~ 1월22일 21:00	필기시험	3월15일	3월23일	4월26일
		면접시험	4월26일	5월28일~6월2일	6월21일

- 시험장소, 합격자 등 시험시행과 관련된 사항은 사이버국가고시센터(www.gosi.kr)에 공고하며, 시험운영상 시험 일정·장소 등이 변경될 수 있습니다
- 시험성적 안내일정은 사이버국가고시센터(www.gosi.kr)에 게시하며, 시험성적은 본인에 한하여 사이버국가고시센터에서 확인할 수 있습니다.
- 홈페이지 : 사이버국가고시센터(www.gosi.kr)
- 전화문의 : 공통 (정부민원안내콜센터 110)
- 9급 공채시험 : 공개채용과 (044-201-8247~8254)



5. 응시원서 제출(인터넷 제출만 가능)

가. 제출방법 및 제출기간

- 제출방법 : 사이버국가고시센터(www.gosi.kr)에 접속하여 제출할 수 있습니다.
- 제출기간 : (9급) 2024.1.18.(목) 09:00 ~ 1.22.(월) 21:00 (기간 중 24시간 접수)
- 응시수수료 : (9급) 5,000원
- 응시원서 제출 시 등록용 사진파일(JPG, PNG)이 필요하며, 제출기간 종료 후 변경이 불가합니다.

나. 제출 시 유의사항

- 원서제출기간에는 기재사항(응시직렬, 응시지역, 지방인재 여부 등)을 수정할 수 있으나, 제출기간이 종료된 후에는 수정할 수 없습니다.
- 장애인 등 응시자는 본인의 장애유형에 맞는 편의신청을 할 수 있으며, 장애유형별 편의제공 기준 및 절차, 구비서류 등은 사이버국가고시센터(www.gosi.kr)에서 반드시 확인하시기 바랍니다.
※ 장애인 편의제공 관련 점자문제지는 2020년 개정된 「한국 점자 규정(문화체육관광부고시 제2020-38호(2020.9.10.))」에 따라 제공합니다.
- 응시자는 응시원서에 표기한 응시지역(시·도)에서만 필기시험에 응시할 수 있습니다.
※ 다만, 지역별 구분모집[9급 행정직(일반), 9급 행정직(우정사업본부)] 응시자의 필기시험 응시지역은 해당 지역모집 시·도가 됩니다.(복수의 시·도가 하나의 모집단위일 경우, 해당 시·도 중 응시희망지역 선택가능)
- 원서제출 취소마감일 18:00까지 취소한 자에 한하여 응시수수료를 환불해 드립니다.
※ 취소마감일 내에 취소하지 못한 경우, 별도로 지정된 추가 취소기간을 활용하여 원서제출을 취소할 수 있습니다.
- 인사혁신처에서 시행하는 동일 계급 공개경쟁채용시험의 다수 직렬·직류에 복수로 원서를 제출할 수 없습니다.

6. 가산점 적용

가. 가산점 적용대상자 및 가산점 비율표

구분	가산비율	비고
취업지원대상자	과목별 만점의 10% 또는 5%	<ul style="list-style-type: none"> ● 취업지원대상자 가점과 의사상자 등 가점은 1개만 적용 ● 취업지원대상자/의사상자 등 가점과 자격증 가산점은 각각 적용
의사상자 등 (의사자 유족, 의상자 본인 및 가족)	과목별 만점의 5% 또는 3%	
직렬별 가산대상 자격증 소지자	과목별 만점의 5% 또는 3% (1개의 자격증만 인정)	

나. 취업지원대상자 및 의사상자 등

(1) 적용대상

「독립유공자에우에 관한 법률」 제16조, 「국가유공자 등 예우 및 지원에 관한 법



를」 제29조, 「보훈보상대상자 지원에 관한 법률」 제33조, 「5·18민주유공자 예우 및 단체설립에 관한 법률」 제20조, 「특수임무유공자 예우 및 단체설립에 관한 법률」 제19조에 의한 취업지원대상자, 「고엽제후유의증 등 환자지원 및 단체설립에 관한 법률」 제7조의9에 의한 고엽제후유의증환자와 그 가족 및 「국가공무원법」 제36조의2에 의한 의사자 유족, 의사자 본인 및 가족은 과목별 득점에 위 표에서 정한 가산비율에 해당하는 점수를 가산합니다.

(2) 가점비율

과목별 만점의 40% 이상 득점한 자에 한하여,
과목별 득점에 과목별 만점의 일정비율(10%/5%/3%)에 해당하는 점수를 가산

(3) 선발범위

국가유공자, 5·18민주유공자, 특수임무유공자 등 취업지원대상자 가점을 받아 합격하는 사람은 선발예정인원의 30%(의사상자 등 가점의 경우 10%)를 초과할 수 없음. 다만, 응시인원이 선발예정인원과 같거나 그보다 적은 경우에는 그러하지 않음.

- 취업지원대상자 여부와 가점비율은 국가보훈부 및 지방보훈청 등(보훈부 상담센터 ☎1577-0606으로, 의사상자 등 여부와 가점비율은 보건복지부 사회서비스자원과(☎ 044-202-3255)로 본인이 사전에 확인하시기 바랍니다.

다. 직렬별 가산대상 자격증 소지자

- 과학기술직

국가기술자격법령 또는 그 밖의 법령에서 정한 자격증 소지자가 해당 분야에 응시할 경우, 과목별 만점의 40% 이상 득점한 자에 한하여 과목별 득점에 과목별 만점의 일정비율(아래 표에서 정한 가산비율)에 해당하는 점수를 가산합니다.(채용분야별 가산대상 자격증의 종류는 「공무원임용시험령」 별표 12를 참조)

구분	9급	
가산비율	기술사, 기능장, 기사, 산업기사	기능사
	5%	3%

라. 유의사항

- (1) 필기시험 시행 전일까지 해당 요건을 갖추어야 하며, 반드시 필기시험 시행일을 포함한 3일 이내 가산점등록기간에 사이버국가고시센터(www.gosi.kr)에 접속하여 자격증의 종류 및 가산비율을 입력해야 합니다.

- (2) 가산점 등록기간



구분	등록기간
취업지원대상자 및 의사상자 등, 가산대상 자격증	2024년 3월 23일(토) ~ 2024년 3월 25일(월)

10. 기타 유의사항

- 가. 선택형 필기시험 문제의 경우에는 해당 시험일이 속하는 달의 전전달 말일 현재 유효한 법령, 고시, 판례 등을 기준으로 정답을 구해야 합니다.
다만, 개별 과목 또는 문항에서 별도의 기준을 적용하도록 명시한 경우에는 그 기준을 적용하여 정답을 구해야 합니다.
※(예시) 9급 공채 필기시험이 2024.3.23.인 경우, 2024.1.31. 현재가 기준이 됨.
- 나. 필기시험에서 과락(만점의 40% 미만) 과목이 있을 경우에는 불합격 처리됩니다.
필기시험의 합격선은 「공무원임용시험령」 제4조에 따라 구성된 시험관리위원회의 심의를 통해 결정되며, 구체적인 합격자 결정 방법 등은 「공무원임용시험령」 등 관계법령을 참고하시기 바랍니다.
- 다. 응시자는 응시표, 답안지, 시험일시 및 장소 공고 등의 응시자 주의사항에 유의해야 하며, 이를 준수하지 않을 경우에는 본인에게 불이익이 될 수 있습니다.
- 라. 제3차시험(면접시험)에 응시하지 않으려는 자는 반드시 제2차시험(필기시험) 합격자 발표일에 안내하는 기간 내에 사이버국가고시센터(www.gosi.kr)를 통해 면접 포기 등록을 해야 하며, 면접 포기 등록을 하지 않은 제2차시험(필기시험) 합격자는 자동으로 면접 등록이 됩니다.
- 마. 2024년부터 제3차시험(면접시험) 평정요소가 「공무원임용시험령」 제5조제3항 개정('24.1.1 시행)에 따라 '공무원 인재상'에 맞게 변경됩니다.
자세한 사항은 제2차시험(필기시험) 실시 후 사이버국가고시센터(www.gosi.kr)를 통하여 공고할 예정입니다.
- 바. 「공무원임용령」 제13조의2제1항 및 「외무공무원임용령」 제12조의5제1항의 임용유예 사유 중 '학업의 계속'을 사유로 한 임용유예는 정부 인력운영 사정상 허용되지 않을 수 있음을 유의하시기 바랍니다.
- 자. 2024년도 국가공무원 경력경쟁채용시험 관련 사항(임용예정기관, 선발예정인원 등)은 2024년 1월 중에 나라일터(www.gojobs.go.kr), 사이버국가고시센터(www.gosi.kr) 및 각 부처 홈페이지 등을 통해 별도로 공지할 예정입니다.



출제경향분석

목 차	2024년	2025년	계	평 균
제1편 전자공학(Ⅰ)				
1장 반도체 이론	2	1	3	1.5
2장 전원회로	2	1	3	1.5
3장 트랜지스터 증폭회로의 저주파 해석	2	3	5	2.5
4장 트랜지스터 증폭회로의 고주파 해석				
5장 전계효과 트랜지스터	1	1	2	1
6장 다단증폭회로				
7장 연산증폭회로	2	3	5	2.5
8장 동조형 증폭회로				
9장 전력 증폭회로				
10장 발진회로		2	2	1
11장 변조회로				
12장 복조회로				
13장 펄스회로	2		2	1
14장 디지털논리회로	4	5	9	4.5
제2편 전자공학(Ⅱ)				
1장 직류회로	1	1	2	1
2장 정현파 교류	1		1	0.5
3장 기본 교류회로		1	1	0.5
4장 교류 전력	1		1	0.5
5장 유도 결합회로				
6장 일반 선형 회로망				
7장 2단자망				
8장 4단자망				
9장 분포정수 회로				
10장 라플라스 변환				
11장 과도현상	1		1	0.5
12장 전달함수		1	1	0.5
13장 기타출제경향(주파수대, dB, cap, 통신이론)	1	1	2	1



목차

전자공학개론_기출문제_2025년	p.17
전자공학개론_기출문제_2025년	p.27
전자공학개론_기출문제_2023년	p.37
전자공학개론_기출문제_2022년	p.47
전자공학개론_기출문제_2021년	p.57
전자공학개론_기출문제_2020년	p.69
전자공학개론_기출문제_2019년	p.81
전자공학개론_기출문제_2018년	p.93
전자공학개론_기출문제_2017년	p.105
전자공학개론_기출문제_2016년	p.115
전자공학개론_기출문제_2015년	p.127
전자공학개론_기출문제_2014년	p.137
전자공학개론_기출문제_2013년	p.149
전자공학개론_기출문제_2012년	p.161
전자공학개론_기출문제_2011년	p.171
전자공학개론_기출문제_2010년	p.181
전자공학개론_기출문제_2009년	p.191
전자공학개론_기출문제_2008년	p.201
전자공학개론_기출문제_2007년	p.213





국가공무원 9급
(방송통신직)
전자공학
기출문제
[2025년~2007년]



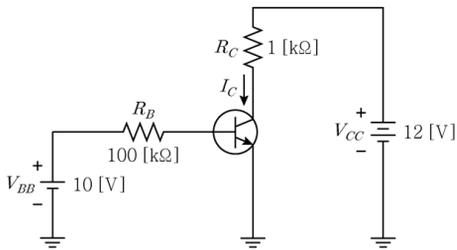
국가공무원
9급(방송통신직)
전자공학
기출문제
2025년





[기출문제] 2025년 국가공무원 9급(방송통신직)

1. 다음 BJT 증폭회로에서 컬렉터 전류 I_C [mA]는? (단, 다이오드의 순방향 전압강하는 0.7 [V], 직류 전류이득 $\beta_{DC} = 100$ 이고, 저항성분은 무시한다.)



- ① 9.3 ② 9.7
③ 10.3 ④ 10.7

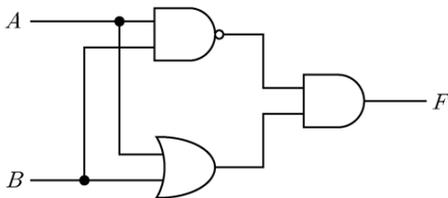
해설

$$\bullet I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B} = \frac{10 - 0.7}{100 \times 10^3} = 9.3 \times 10^{-5} = 93 [\mu A]$$

$$\bullet I_C = \beta I_B = 100 \times 93 \times 10^{-6} = 93 \times 10^{-4} = 9.3 [mA]$$

【정답】 ①

2. 다음 논리 회로에서 출력 F 의 논리식은?



- ① \overline{AB} ② $A+B$
③ $AB + \overline{AB}$ ④ $\overline{AB} + A\overline{B}$

해설 $F = (\overline{AB})(A+B) = (\overline{A+B})(A+B)$
 $= \overline{A}(A+B) + \overline{B}(A+B)$
 $= (\overline{A}A) + (\overline{A}B) + (\overline{B}A) + (\overline{B}B)$
 $= 0 + (\overline{A}B) + (\overline{B}A) + 0$
 $= (\overline{A}B) + (\overline{B}A)$

【정답】 ④

3. 10진수 2025를 16진수로 표현하면?

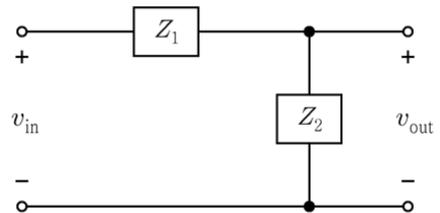
- ① $789_{(16)}$ ② $7D7_{(16)}$
③ $7E8_{(16)}$ ④ $7E9_{(16)}$

해설

$$\begin{array}{r} 16 \overline{) 2025} \\ 16 \overline{) 126} \quad \rightarrow 9 \\ \quad 7 \quad \rightarrow 14(E) \quad \therefore (7E9)_{16} \end{array}$$

【정답】 ④

4. 다음 회로를 고역통과필터로 구성하기 위한 소자 Z_1, Z_2 는?



- | | $\underline{Z_1}$ | $\underline{Z_2}$ |
|---|-------------------|-------------------|
| ① | R | C |
| ② | C | R |
| ③ | L | C |
| ④ | L | R |



해설 고역통과필터(HPF) = 미분회로

$$Z_1 = C, Z_2 = R \text{ 인 회로에서 } Z_C = \frac{1}{j\omega C} = \frac{1}{SC} \text{ 이므로}$$

$$\text{전달함수} = \frac{Z_{out}}{Z_{in}} = \frac{R}{\frac{1}{SC} + R} = \frac{R}{\frac{1+SCR}{SC}} = \frac{SCR}{SCR+1}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{1}{SCR}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{j\omega CR}}$$

if) $w \rightarrow \infty$, 전달함수 = 1, $w \rightarrow 0$, 전달함수 = 0 그러므로 이 회로는 낮은 주파수에는 출력되는 신호가 없고, 높은 주파수에는 입력신호가 출력으로 그대로 나오는 HPF임을 알 수 있다.

정답 ②

5. 전원전압 $10 \angle 20^\circ$ [V]를 커패시터 1 [F]에 인가하였을 때, 전류[A]는? (단, 각주파수 $\omega = 1$ [rad/s]이다)

- ① $1 \angle -70^\circ$ ② $1 \angle 20^\circ$
 ③ $10 \angle -70^\circ$ ④ $10 \angle 110^\circ$

해설

$$I = \frac{V}{Z_C} = \frac{V}{\frac{1}{j\omega C}} = j\omega CV$$

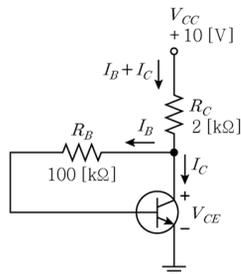
$$= j \times 1 [\text{rad/s}] \times 1 [\text{F}] \times (10 \angle 20^\circ)$$

$$= 1 \angle 90^\circ \times 10 \angle 20^\circ = 1 \times 10 \angle (20^\circ + 90^\circ),$$

$$\therefore j = e^{j90^\circ} = 1 \angle 90^\circ = 10 \angle 110^\circ [\text{A}]$$

정답 ④

6. 다음 BJT 증폭회로에서 컬렉터 전류 I_C [mA]에 가장 가까운 값은? (단, 다이오드의 순방향 전압강하는 0.7 [V], 직류 전류이득 $\beta_{DC} = 100$ 이고, 저항성분은 무시한다)



- ① 2.1 ② 3.1
 ③ 4.1 ④ 5.1

해설

$$V_{ce} = (I_B + I_C)R_C + I_B R_B + V_{BE} \text{ 에서 } I_C = \beta I_B = 100 I_B,$$

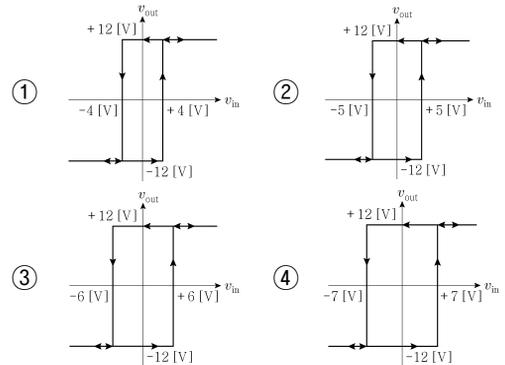
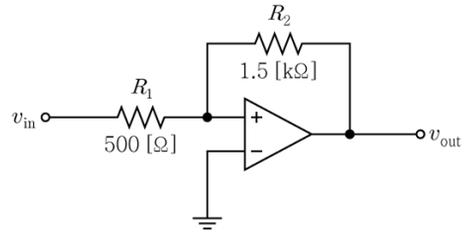
$$\therefore I_B = \frac{I_C}{100} \text{ 이므로}$$

$$10 [\text{V}] = \left(\frac{I_C}{100} + I_C\right) \times 2 [\text{k}\Omega] + \frac{I_C}{100} \times 100 [\text{k}\Omega] + 0.7 [\text{V}],$$

$$\therefore I_C = \frac{9.3}{3020} \approx 3.1 [\text{mA}]$$

정답 ②

7. 다음 슈미트 트리거(Schmitt trigger) 회로의 입출력 전달특성 그래프로 옳은 것은? (단, 양의 포화전압 +12 [V], 음의 포화전압 -12 [V], 연산증폭기는 이상적이다.)



해설

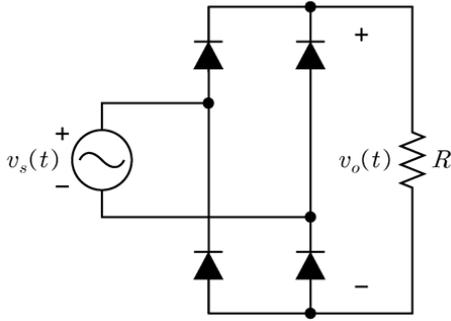
- 이 회로는 비반전형 슈미트 트리거이다.
- 출력 $v_{out} = V_L \rightarrow V_H$ 로 천이되기 위해서는 $\therefore V_{TH} = -\frac{R_1}{R_2} V_L = -\frac{500}{1500}(-12\text{V}) = 4\text{V}$
- 출력 $v_{out} = V_H \rightarrow V_L$ 로 천이되기 위해서는 $\therefore V_{TL} = -\frac{R_1}{R_2} V_H = -\frac{500}{1500}(12\text{V}) = -4\text{V}$

이와 같이 출력이 현재 상태에 의존하는 비선형적인 특성을 히스테리시스(hysteresis)라고 한다.

정답 ①



8. 다음 전파정류회로에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 입력전압은 $v_s(t) = V_m \sin(120\pi t)$ [V]이고, 다이오드는 이상적이다)



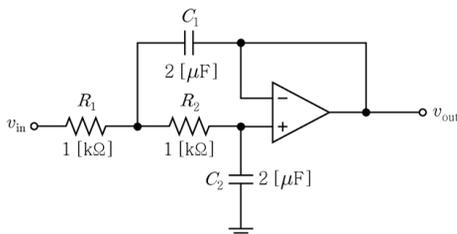
- ① 출력전압의 주파수는 60 [Hz]이다.
- ② 출력전압의 평균값은 $\frac{V_m}{\pi}$ [V]이다.
- ③ 출력전압의 실효값은 $\frac{V_m}{\sqrt{2}}$ [V]이다.
- ④ 다이오드에 인가되는 역방향 최대전압은 $2V_m$ [V]이다.

해설 브릿지 전파정류회로

- ① $f_{in} = 60[Hz]$, 브릿지 전파정류의 맥동 주파수는 입력 주파수의 2배이다. $\therefore f_{out} = 2f_{in} = 120[Hz]$ 이다.
- ② 전파정류에서 출력전압의 평균값은 $\frac{2V_m}{\pi}$ [V] 이다.
- ④ 다이오드에 인가되는 역방향 최대전압은 V_m [V] 이다.

정답 ③

9. 다음 저역통과필터 회로에서 차단 주파수 f_c [Hz]는?(단, 연산증폭기는 이상적이다.)



- ① $\frac{250}{\pi}$
- ② $\frac{500}{\pi}$
- ③ $\frac{750}{\pi}$
- ④ $\frac{1000}{\pi}$

해설 Sallen-Key 2차 저역통과필터의 차단주파수

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \times 1 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4\pi} \times 10^3$$

$$= \frac{250}{\pi} [\text{Hz}]$$

정답 ①

10. 귀환발전기(feedback oscillator)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 발전시키는 데 외부 입력신호는 필요치 않다.
- ② 발전을 시작하기 위해서는 루프 이득이 1이어야 한다.
- ③ 발전을 유지하기 위해서는 루프 이득이 1보다 커야 한다.
- ④ 발전하기 위해서는 피드백 루프의 위상 천이(phase-shift)가 180° 이어야 한다.

해설 귀환발전기(feedback oscillator)

- ① 귀환발전기는 별도의 외부 입력 없이 내부의 잡음이나 초기 조건에서부터 발전이 시작된다.
- ② 발전이 시작되기 위해서는 초기 잡음 등을 증폭할 수 있도록 루프 이득이 1보다 큰 값이어야 발전이 진행된다.
- ③ 초기에는 1보다 커야 발전이 시작되지만, 발전이 안정되면 이득은 1로 유지된다.
- ④ 발전 조건은 전체 루프 이득의 크기가 1이며, 전체 위상 천이가 0° (또는 360° 의 정수배)가 되어야 한다.

정답 ①



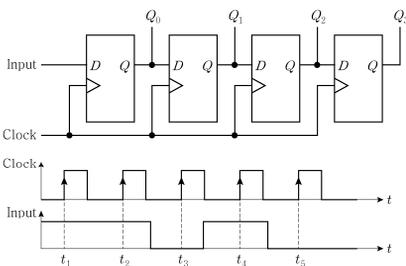
17. 유무선 데이터 통신에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 네트워크 토폴로지에는 버스, 링 방식 등이 있다.
- ② 회선교환 방식은 데이터그램 방식과 가상회선 방식으로 나뉜다.
- ③ 시스템들 간의 데이터 교환 방식에는 회선교환 방식, 패킷교환 방식 등이 있다.
- ④ 네트워크 토폴로지란 네트워크상의 노드 위치나 노드 간의 케이블 연결들의 물리적인 배치를 의미한다.

해설

- 패킷교환 방식은 데이터그램 방식과 가상회선 방식으로 나뉜다.
- 회선 교환 방식은 주파수 분할과 시분할로 구분된다. **【정답】 ②**

18. 다음 4비트 시프트 레지스터 회로에서 입력신호 Clock, Input이 인가되었을 때, 구간($t_4 \sim t_5$)에서 출력 $Q_0Q_1Q_2Q_3$ 는? (단, 출력 Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 는 0으로 초기화되어 있고, 게이트에서 전파지연은 없다고 가정한다.)



- ① 0101 ② 0110
- ③ 1011 ④ 1100

해설

- D플립플롭은 클럭상승엿지에서 D 입력을 Q에 전달한다.
- t_1 : 입력(1)이면 0000→1000
 - t_2 : 입력(1)이면 1000→1100
 - t_3 : 입력(0)이면 1100→0110
 - t_4 : 입력(1)이면 0110→1011

【정답】 ③

19. 다음 카르노 맵(Karnaugh map)과 일치하는 논리식은?

$AB \backslash CD$	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	1	1	0	1
11	1	1	0	1
10	1	0	0	1

- ① $AB\bar{C} + BC + \bar{D}$
- ② $A\bar{B}C + B\bar{C} + D$
- ③ $A\bar{B}C + B\bar{C} + \bar{D}$
- ④ $\bar{A}\bar{B}C + B\bar{C} + \bar{D}$

해설

- K-map에서 둘째, 다섯째 열에서 "1"인 칸 : $D=0 \Rightarrow \bar{D}$

$AB \backslash CD$	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	1	1	0	1
11	1	1	0	1
10	1	0	0	1

- K-map에서 둘째, 세째 열에서 "1"인 칸 : $B=1, C=0 \Rightarrow BC$

$AB \backslash CD$	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	1	1	0	1
11	1	1	0	1
10	1	0	0	1

- K-map에서 네째, 다섯째 열에서 "1"인 칸 : $A=0, B=0, C=1 \Rightarrow \bar{A}\bar{B}C$

$AB \backslash CD$	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	1	1	0	1
11	1	1	0	1
10	1	0	0	1

$\therefore \bar{A}\bar{B}C + BC + \bar{D}$

【정답】 ④



20. 역방향 항복영역에서 동작하도록 설계되어 양단 전압을 일정한 값으로 유지하는 다이오드는?

- ① 광 다이오드(photo diode)
- ② 제너 다이오드(zener diode)
- ③ 버랙터 다이오드(varactor diode)
- ④ 발광 다이오드(light-emitting diode)

해설

- ① 광 다이오드(photo diode) : 빛을 받으면 전류가 흐르는 소자
- ② 제너 다이오드(zener diode) : 일정한 제너전압을 유지하는 소자
- ③ 버랙터 다이오드(varactor diode) : 역바이어스 전압에 따라 PN 접합의 커패시턴스가 변하는 소자
- ④ 발광 다이오드(light-emitting diode) : 빛을 방출하는 소자

【정답】 ②