

건축전기설비기술사 예상시험문제

서울공과전기학원 제공
(02)2676-1113~5 / www.sgh.co.kr

시험 공부 요령

‘기술사 자격 취득은 누구에게나’ 가능한가?

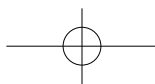
누군가가 이렇게 묻는다면 ‘가능하다’고 자신있게 답할 수 있다. 기술사 자격 취득에 걸린 기간은 개인별로 그 차이가 커서 최소 8개월에서부터 길게는 5년 이상까지 다양하다.

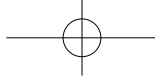
기술사 필기시험은 1교시에서 4교시까지 각 교시당 100분, 총 400분 동안 치러지며 1교시는 주로 용어 해설문제(단답형 주관식)가 출제되며 2, 3, 4교시는 논술형 문제가 출제된다. 문제지는 통상 1매, 답안지는 A4크기의 용지로 양면에 줄이 그어져 있으며 총 12페이지로 구성된다. 배점은 1교시 100분당 100점이며, 총점 400점 중 240점 이상 취득하면 합격이고 각 교시당 과락은 없다.

구분	문제수	시간	배점	답안 작성 기준
1교시	13문제 중 10문제 선택 (각 10점)	100분	100점	10점짜리 1문제당 1페이지 분량 10분 이내 작성
2~4교시	6문제 중 4문제 선택 (각 25점)	100분×3	100점×3	25점짜리 1문제당 2.5페이지분량 25분 이내 작성
		400분	400점	

정해진 시간 안에 답안지의 양을 얼마나 채울 수 있는지 직접 풀어 보는 연습이 필요하다. 본인이 완벽하게 알고 있는 문제라고 해서 계획없이 너무 많이 기술하면 공부한 부분의 개요부만을 서술하는 데에도 20분 가까이 소요될 수 있다.

욕심 부리지 말고 답안을 쉽고 폭넓게 작성하여 주어진 시간 내에 결론까지 도출해 내야 한다. 이는 오로지 평소에 모범답안을 작성해두고 부단히 쓰기 연습을 함으로써 점수와 시간의 조화를 얻을 수 있다.





문제 03

주차관제설비의 구성요소와 설계 시 고려사항을 설명하시오.

| 해설 |

1. 개요

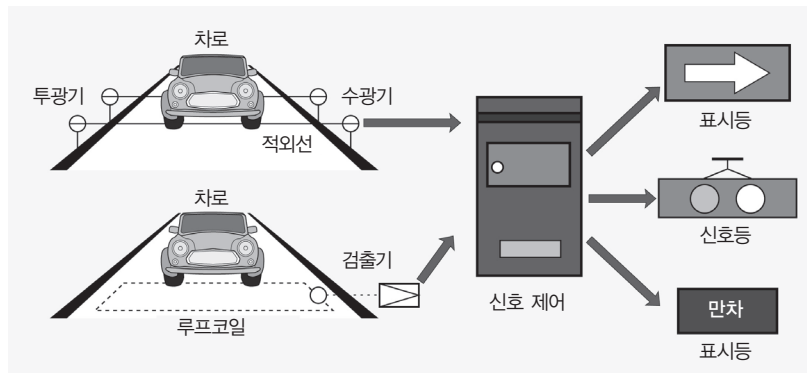
주차관제설비의 설치목적은 주차장을 이용하는 차량을 안전하고 효율적으로 유도하여 주차장 운용에 필요한 설비를 자동화하여 인력절감을 하기 위함이다. 최근에는 방법관리와 겸용하여 운영하기도 한다.

2. 구성

주차관제설비의 표지장치 구성은 신호관제 시스템, 재차관리장치, 주차요금 계산장치 등으로 이루어진다.

3. 신호관제 시스템

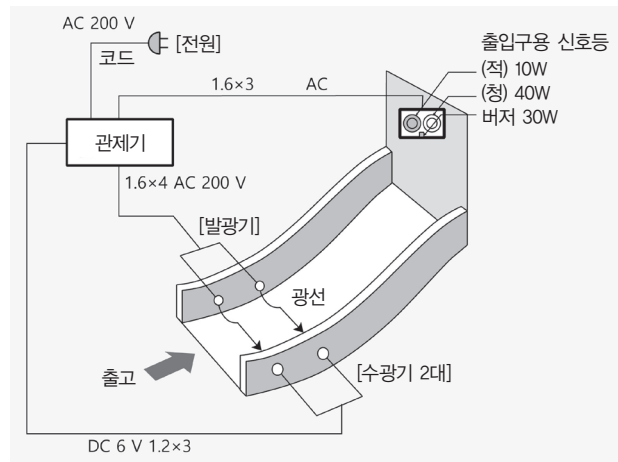
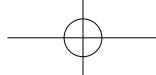
신호관제 시스템의 기본 구성은 차체검지기, 신호제어장치, 표시장치로 되어 있다.



[그림 1] 신호관제 시스템

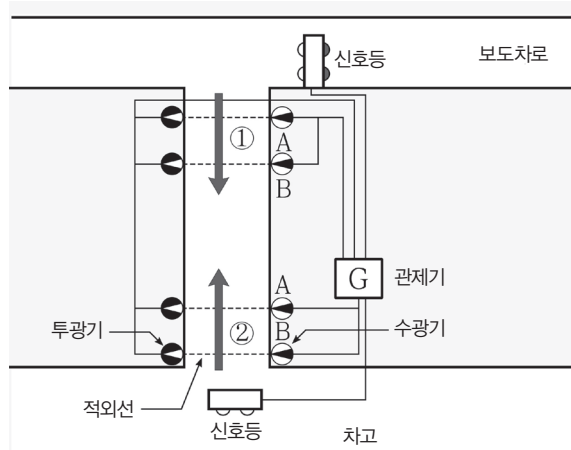
(1) 차체 검지기(=차량검지장치)

- ① 디딤판식차고: 출입구에 디딤판을 놓고 차가 그 디딤판 위에 타게 되면 스위치가 동작하는 방식이다. 현재 거의 사용되고 있지 않음
- ② 광전식(광전관식): 광전관의 투광기와 수광기와의 신호를 이용하여 관제장치로 신호를 송출하는 방식이다.



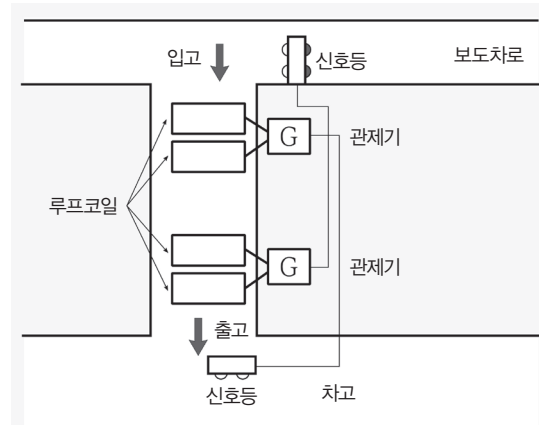
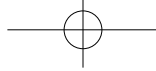
[그림 2] 광전식(광전관식) 차체 검지기

- ③ 광전자식(적외선식):검출기로 광전자를 응용하고 주차장내의 조명을 이용한 것으로 자동차의 출입시 광선을 차광하여 그 신호를 관제장치에 송출하는 방식이다.



[그림 3] 광전자식(적외선식) 차체 검지기

- ④ 초음파식
- 가) 자동차용 도로와 벽면에 발음기와 수음기를 설치하여 자동차 출입시에 음파를 반사시켜 반사 신호를 제어하는 방식이다.
 - 나) 공기의 이동이 심한 장소는 피해서 설치한다.
- ⑤ 인덕턴스식(Loop Coil 방식)
- 차로에 루프코일(Loop Coil)을 매설하여 자동차 출입시 고유주파수를 발생하여 검출하고 신호를 관제장치에 보내는 방식이다. 가장 많이 사용하고 있는 방식이다.



[그림 4] 인덕턴스식(Loop Coil 방식) 차체 검지기

(2) 신호제어장치

- ① 동작원리: 검지장치가 차체를 검지하여 신호등과 정보를 하여 벨이 작동한다.
- ② 신호제어방식
 - 가) 시소제어식: 차의 차로 통과 예정시간을 설정하는 타이머 복귀법이다.
 - 나) 폐색제어식: 차로 내 공차가 되었을 때 신호를 복귀하는 방법으로 고속 주행, 경사로 등에 해당된다.
- ③ 주차대수 카운터
 - 가) 만차, 공차 상황 등을 표시장치에 표시한다.
 - 나) 장내·외 혼잡의 경우 차의 유도를 효율적으로 제어한다.

(3) 표시장치

- ① 신호등: 2위 신호등, 1위 신호등(상시 점멸등)이 있다.
- ② 만차 표시등: 전조식, 자막 필름 전환식, 문자판 회전식 등이 있다.

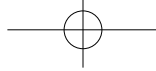
4. 재차관리장치

(1) 설치목적

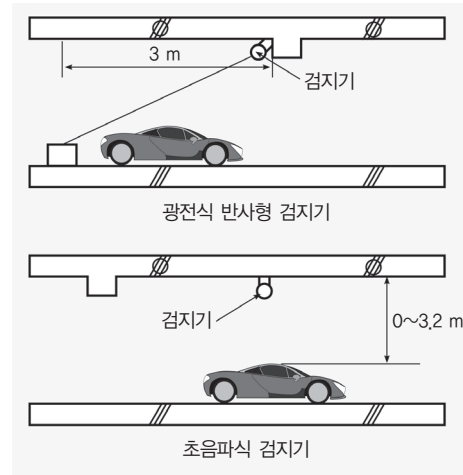
주차장의 재차, 공차 상황 등을 집중감시하고 유도하는 장치이며 주차 상황을 판단하고 국부 감시기능을 하기 위함이다.

(2) 재차 검지기

- ① 광전식 반사형 검지기
 - 가) 검지기는 발광부, 수광부 등으로 구분된다.
 - 나) 수광 상태의 비빔(Beam)은 차가 차광하면 재차 신호를 송출한다.
 - 다) 오동작을 방지하기 위해 3초 이상 계속 차광 시 검지사항을 송출한다.
- ② 초음파식 검지기
 - 가) 25~40 KHz 정도의 초음파를 사용한다.



나) 차량에 발사한 초음파 반사로 차량의 상황을 파악하는 검지방식이다.



[그림 5] 광전식과 초음파식 검지기

5. 주차요금 계산장치

(1) 설치목적

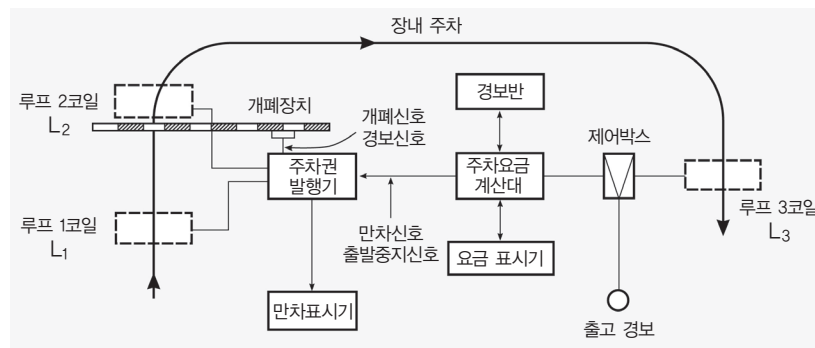
유료주차장은 주차권을 발행하고 주차요금 및 집계를 함으로써 주차요금업무를 자동화하여 신속, 정확하게 처리하기 위함이다.

(2) 구성

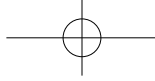
주차권 발행기, 차량 게이트(car gate), 주차요금 계산기, 전자동 요금 정산기 등이 있다.

(3) 기능

- ① 반자동 시스템: 입구에는 사람이 없고 출구에는 사람이 있는 관리시스템
- ② 전자동 시스템: 입구와 출구가 전부 무인으로 관리되는 시스템



[그림 6] 주차요금 계산 장치



6. 설계 시 검토할 사항

- (1) 건물 지하주차장에는 70 lx 이상의 조도를 유지하는 조명장치를 시설한다.
- (2) 주차장 출입구 부근은 동결방지(Snow Melting) 장치를 설치한다.
- (3) 주차대수 30대 이상의 경우 감시용 CCTV를 설치한다.
- (4) 신호제어반은 주차장 관리실 및 관리자가 상주하는 곳에 설치해야 한다.
- (5) 신호등과 주차검지기와의 간격은 약 10m 정도가 좋다.
- (6) 주차권 발행기 및 차량 게이트(Car Gate) 등은 입구 측 기기와 경사진 도로에는 충돌 위험이 없도록 설계하여야 한다.
- (7) 설계시 기본적인 검토사항
 - ① 발권, 계산처리 소요시간과 적정처리대수 산정한다.
 가) 입장처리 평균소요시간 약 10~15초, 계산처리 평균소요시간 약 15~20초
 나) 1일 출입대수가 1,000대 이상이 될 경우 출입구가 복수개가 필요하며 주차 관제 설비도 분산 배치한다.
 - ② 주차권발행기 및 기타기기를 옥외에 설치할 경우 방수성 및 내구성 확보가 필요하다.
 - ③ 주차발매기는 차로면에서 1~1.02 m가 적당하며 1.05 m를 넘지 않도록 하는 것이 좋다.
 - ④ 차량유도, 방향 전후표시등을 적절히 하여야 한다.

문제 04

누전차단기의 오동작을 발생시키는 다음 사항에 대한 원인과 대책에 대하여 설명하시오.

- (1) 서지에 의한 것
- (2) 순환전류에 의한 것
- (3) 유도에 의한 것

| 해설 |

1. 개요

- (1) 누전차단기의 작동 가운데 본래의 목적인 누전에 의한 것을 정상작동이라고 한다면 다른 서지와 유도 등에 기인하는 작동은 불필요 작동이다.
- (2) 누전차단기를 선정 및 설계할 때에 검토해야하는 전류의 세 가지 요인(정격감도전류·보호접지 저항치·전로의 상시 누설)은 각각 관련성이 있다.



(3) 감전보호의 관점에서는 정격 감도 전류와 보호접지 저항치의 관계에 중점을 두고, 불필요 작동방지의 관점에서는 정격감도전류와 누설전류의 관계를 무시할 수 없다. 그 가운데 어느 요인을 제일로 고정화 할 것인가는 여러 가지 사정에 따라 다르지만 일반적으로 정격감도 전류와 보호접지의 관계를 규정하고 나서 불필요 작동의 가능성을 체크한다.

2. 누전차단기의 동작분류

동작	정상 동작		(1) 누전, 감전, 지락 등에 의한 동작
	오동작	누전차단기에 기인	(2) 누전차단기의 불량 (3) 부적당한 감도전류
		회로에 기인	(4) 서지(Surge)에 의한 것 (5) 순환전류에 의한 것 (6) 유도에 의한 것 (7) 오결선에 의한 것 (8) 부적합한 접지에 의한 것 (9) 분기회로 지락시 파급효과에 의한 것 (10) 과부하, 단락에 의한 것 (11) 환경(진동, 충격 등에 의한 것 (12) 캐리어 폰 장치에 의한 것 (13) 기타

3. 서지(Surge)에 의한 것

- (1) 배전선의 유도뢰(誘導雷)에 의한 서지에 대하여서는 KSC 4613에 따라 뇌임펄스 부동작 시험을 하므로 내서지 성능은 보증 되고 있다. 유도뢰 서지의 영향을 받으면 높은 전압이 전선로를 통하여 배전기기에 가하여 진다. 이 경우 누전차단기의 전자회로가 오동작하여 트립 된다든지 전자부품이 파괴되어 동작불능의 고장을 일으킬 수 있다. 인입구용 누전차단기 등에서는 이 영향을 받기 쉬우므로 주의하여야 한다.
유도뢰에 의한 서지의 크기와 빈도는 지역에 따라서 상당히 다르지만 통계적으로 5 kV 이하가 대부분이면 최고 6~7 kV에 이르는 경우도 가끔 있다.
- (2) 누전차단기는 이와 같은 서지에 충분히 대응 가능한 서지 흡수 소자를 전자 회로부에 사용하고 있으므로 오동작 염려가 없도록 하였다.
- (3) 유도성의 부하기기를 개폐할 때에는 순간적으로 개폐서지가 발생하게 된다. 배전선이나 부하기기가 대지에 대하여 정전용량을 갖고 있으므로 이 대지 정전용량을 통하여 흐르는 누설전류는 개폐시에 순간적으로 증대하여 정격 부동작 전류치를 넘게 되면 누전차단기가 동작하게 된다.



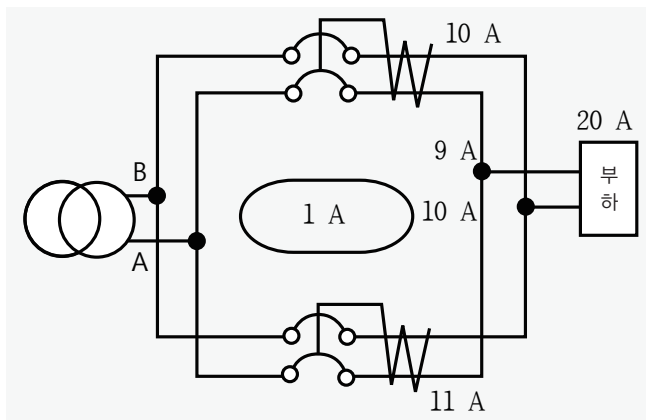
전류는 정도의 차이는 있으나 대지에 대하여 정전용량을 가지게 되는데 각 상의 용량이 동일하게 되어 있으면 단상 3선 회로나 3상 Y결선 회로 등에서는 영상분 전류는 없게 되지만 접점의 채터링(Chattering) 등에 의하여 개폐서지가 발생하였을 경우 전압위상이 붕괴될 뿐만 아니라 고주파 전압으로 되므로 대지 정전용량에 의한 임피던스가 작게 되어 과대한 충전전류가 흐르게 된다.

- (4) 그 결과 ZCT의 2차 권선에 기전력이 발생하여 누전차단기를 동작시킬 수 있으므로 누전차단기의 전자 회로부에는 서지전압에 의한 단시간의 ZCT 2차 출력에 대해서는 동작하지 않도록 ZCT 2차 측에 필터(Filter)회로를 구성함과 아울러 과전류나 과도 지락전류에 대하여 누전차단기 전용 IC보호를 위한 서지바이패스(Surge Bypass) 회로가 구성되어 있으므로 통상의 일반적인 회로에 있어서 오동작의 염려는 없다.

4. 순환전류에 의한 것

아래 [그림 7]과 같이 부하측이 병렬 결합된 회로에서는 좌우 분기 각 상분의 분류전류가 반드시 동일하게 된다고 할 수 없다. 예를 들어, A 상이 11 A와 9 A로 분류하여 흐른다고 하면 그 차에 해당하는 1 A의 전류가 이 병렬회로의 루프(Loop)를 순환하는 것으로 나타난다.

이 순환전류는 누전차단기에 있어서 지락 전류로 검출되므로 이러한 누전차단기의 병렬 사용은 절대로 금지하여야 한다.



[그림 7] 병렬회로

5. 유도에 의한 것

위의 '4. 순환전류에 의한 것'에서와 같은 병렬회로에서는 ZCT의 1차 권선이 루프를 형성하고 있으므로 순환전류 뿐만 아니라 주변의 대전류 모선(母線)의 자장에 의하여 유도전류가 발생하기 쉽게 된다. 이러한 유도전류는 순환전류와 같은 경로로 흐르게 되므로 누전차단기의 오동작을 일으키게 된다.