

제 69 회

건축전기 설비 기술사 ①

자료제공 : 서울공과전기학원 TEL.(02)2676-1113~5
 문제해설 : 용인송담대 교수/공학박사, 기술사 유 상 봉
 두원공대 교수/공학박사, 기술사 김 세 동
 두원공대 겸임교수/ 기술사 임 철 교

본 시험정보는 2003. 3. 9 시행한 국가기술자격검정 건축전기설비기술사 시험에 출제된 1~4교시 문제를 1교시부터 해설하여 매월 연재합니다.

풀이 및 해설

1 교시

※ 다음 각 물음에 답 하시오

【문제 1】

KSC 0193 병원전기설비의 안전기준에서 제시하는 일반 비상전원과 특별 비상전원의 경우 상용전원이 정지되었을 때 자동적으로 부하에 전력을 공급하는 최소시간은 각각 얼마인가?

〈해 설〉

KSC 0193에는 상용전원이 정지되었을 때 병원에

서 의료행위를 유지하기 위하여 필요한 비상전원을 규정했는데 이는 자기발전설비, 축전지설비, 또는 이것들의 조합에 의한 것에 관련된 기본적인 사항에 대하여 규정했다. 또한 의료용 전기기기의 사용상의 안전을 확보하기 위하여 병원 진료소 등에 설치되어 있는 전기설비의 의료용 접지방식, 비접지 배선방식의 안전기준도 규정하였다.

이 기준에 의하면 비상전원은 일반 비상전원, 특별 비상전원 및 순간특별 비상전원으로 구분되어 있으며 각각의 성능 및 설치기준 등이 규정되어 있다.

1. 일반 비상전원

일반 비상전원은 다음 성능을 가진 자가발전설비로 한다.

- (a) 상용전원을 정지시켰을 때 40초 이내에 전압을 확보하여 부하회로에 바뀌어 접속되고, 또한 상용전원으로 복구시켰을 때 자동적으로 바뀌어져 원상태로 회복되어야 한다.
- (b) 연속해서 최소 10시간 운전할 수 있어야 한다(대지진의 경우를 고려한 것임).
- (c) 일반 비상전원에는 특별 비상전원 또는 순간특

별 비상전원을 이용할 수 있다.

2. 특별 비상전원

특별 비상전원에는 다음과 같은 성능을 가진 자가 발전설비로 한다.

- (a) 상용전원을 정지시켰을 때 10초 이내에 전압을 확보하여 자동적으로 부하회로에 바뀌어 접속되고, 또한 상용전원으로 복구시켰을 때 자동적으로 바뀌어져 원상태로 회복되어야 한다.
- (b) 연속해서 최소 10시간 운전할 수 있어야 한다(대지진의 경우를 고려한 것임).
- (c) 지진에 의한 진동등에 견딜 수 있는 적절한 조치가 고려되어야 한다.
- (d) 특별 비상전원에는 순간특별 비상전원을 이용할 수 있다.

3. 순간특별 비상전원

순간특별 비상전원은 축전지설비와 자가발전설비를 조합한 것으로 다음 성능을 가져야 한다.

- (a) 상용전원을 정지시켰을 때 순간에 축전지설비를 부하회로에 바꾸어 접속되고, 곧이어 40초 이내에 전압을 확립시킨 자가발전설비에 자동적으로 바뀌어 접속되며, 또한 상용전원으로 복구시켰을 때 자동적으로 바뀌어져 원상태로 회복되어야 한다.
- (b) 축전지설비는 충전하지 않고서 10분간 계속해서 부하에 전력을 공급할 수 있어야 한다.
- (c) 축전지설비에 이용하는 축전지는 KSC 8505, KSC 8515, 충전장치 KSC 4402에 규정한 것과 또한 이와 동등 이상의 특성을 가지고 있어야 한다.
- (d) 연속해서 최소 10시간 운전할 수 있어야 한다(대지진의 경우를 고려한 것임).
- (e) 지진에 의한 진동 등에 견딜 수 있는 적절한 조치가 고려되어야 한다.

종류	전압확립시간	지속시간	공급기기
일반 비상전원	40초 이내	10시간 이상	생명유지장치, 조명
특별 비상전원	10초 이내	10시간 이상	중요 생명유지장치
순간특별 비상전원	순간	10분이상 (축전지)	수술 등 (일반 비상전원과 조합)

표 1. 병원의 비상전원설비 종류 및 특징 비교

【문제 2】

피난설비 중 휴대용 비상 조명등 설치 장소와 시설기준을 설명하시오.

<해설>

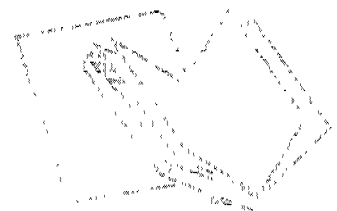
정전 발생시 피난을 유도함으로써 인명피해를 최소화 할 수 있도록 하기 위하여 소방법시행령(제108조의2항)에 의해 다중이용업소의 구획된 실, 숙박시설의 객실마다 의무적으로 설치토록 한 휴대용 비상조명등의 설치기준을 강화함에 따라 2003년 3월 29일까지 의무적으로 설치하여야 한다

1. 휴대용 비상조명등의 설치장소

- 가. 숙박업소: 호텔, 콘도, 여관 여인숙, 민박업소
- 나. 유흥업소: 노래연습장, 단란주점, 콜라텍
- 다. 음식점소: 음식판매업소
- 라. 휴게업소: 전화방, 화상대화방, 영상물감상실, 게임 제공업, 사우나, 찜질방, 수면방, 안마시술소 등

2. 휴대용 비상조명등의 설치기준

- 가. 숙박시설의 각 실마다 잘 보이는 곳에 시설하되 바닥으로부터 0.8[m]이상 1.5[m] 이하의 높이에 설치할 것
- 나. 어둠 속에서 위치를 확인할 수 있도록 할 것
- 다. 사용시 자동으로 점등되는 구조일 것
- 라. 외함은 난연성이 있을 것
- 마. 건전지를 사용하는 경우에는 방전방지 조치를 하여야 하고 충전식 배터리의 경우에는 상시 충전되도록 할 것
- 바. 건전지 및 충전식 배터리의 용량은 20[분]이상 유효하게 사용할 수 있는 것으로 할 것



【문제 3】

옥내 전기실 (수·변전실)의 위치설정에 있어서 건축환경 및 고려사항을 설명하시오.

〈해설〉

1. 빌딩의 경우는 입체적으로, 공장의 경우는 평면적으로 부하가 분산되므로 수변전 실의 위치선정은 중요하다. 이 경우 다음과 같은 고려가 필요하다
 - 가능한 사용부하의 중심에 위치-전압강하, 배선비용 절감 목적
 - 외부로부터의 인입 용이
 - 기기의 반, 출입에 지장이 없고, 증설용이
 - 비상시 방재 활동
 - 지반이 좋고 침수 기타의 재해가 일어날 염려가 적을 것
 - 주위에 화재, 폭발 등의 위험성이 적을 것
 - 열해, 유독가스 등의 발생이 적을 것
 - 종합적으로 경제적인 것

2. 위치선정에 있어서 건축환경 및 고려사항

가. 일반적 고려사항

- 1) 천장높이 : 특고압의 경우 건축 보 하부에서 4.5[m] 이상 확보
- 2) 바닥하중 : 변압기 등의 중량물에 견디는 구조일 것 (200~500 kg/m² 이상)
- 3) 바닥 : 먼지가 나지 않도록 에폭시 코팅 구조로서 케 이블 피트 또는 배관을 고려한 300[mm]이상의 무근 콘크리트 타설
- 4) 수, 배전반에서 EPS로의 연결이 쉽도록 할 것
- 5) 바닥 및 기기 설치시 내진 대책을 고려
- 6) 회전 기기 및 변압기의 진동에 견디는 구조일 것
- 7) 방화구획의 구분 및 비상시 소화활동에 지장을 주지 않도록 할 것
- 8) 방수처리 철저 및 침수가 되지 않는 위치를 선정

나. 기기별 고려사항

- 1) 변압기실 : 방음 방화구획, 충분한 배연설비, 소화장치, 벽과는 0.6[M], 천장과는 1~1.5[m]이상

- 이격, 진동방지 및 내진설계
- 2) 배전반실, 감시제어실 : 공기조화, 조명, 음향 등 쾌적한 환경조성, 운전, 감시조작에 충분한 공간 확보
 - 배전반과의 벽면과의 이격거리: 전면 3~4[m], 측면1~2[m], 배면 1.5~2.0[m]이상
- 3) 축전지실 : 실내마감은 내산성 페인트마감, 배수 및 환기설비, 직사일광을 피할 것 축전지와 벽면 1[m], 천장높이 2.0[m]이상
- 4) 발전기실 : 진동을 고려하여 건물기초와 별도의 독립기초, 급·배기 시설에 용이한 위치, 연료탱크 등을 고려한 충분한 천장높이, 중량물에 견디는 구조

【문제 4】

건물용 태양광 발전시스템의 도입 이유는 ?

〈해설〉

1. 발전원리

태양광 발전이란 태양으로부터 지상에 내리쬐이는 방사 에너지를 태양 전지로 직접 전기로 변환해서 출력을 얻는 발전 방식이다.

2. 계통연계형 태양광 발전시스템

계통연계형 태양광발전시스템은 태양광을 전기로 변환하는 태양전지를 빌딩 전자재와 일체화하여 건물 외벽이나 유휴 공간에 설치하고, 태양전지에서 발생된 전력을 건물 내부의 전원으로 사용하기 위하여 한전의 전력 계통선에 연계시켜 사용하는 방식이다. 이와 같이 분산형 신전원을 이용하여 최대 수요전력 발생 시간대 뿐만 아니라 상용시에 자체 발전함으로써 수용가의 전력 관리를 도모하고 있다.

3. 도입사례

- ① 창원시 청사
 - 발전 가능 용량 : 30kW

- 주요 공급 부하 : 전등 전열 부하
- 연간 발전량 : 대략 45,000kWh

② 삼성건설기술원

- 발전 가능 용량 : 100 kW
- 주요 공급 부하 : 전등 전열 부하
- 연간 발전량 : 대략 150,000kWh(건물 전체 사용 전력량의 16% 분담)

4. 도입이유

- 1) 분산형 전원의 도입으로 최대수요전력 발생 시간대에 발전함으로써 전력관리 도모, 전기 요금 절감.
- 2) 기후 온난화와 관련하여 환경 영향의 최소화
- 3) 전체 전력계통의 부하 평준화에 기여
- 4) 수용가 주요 부하의 전원 공급으로 양질의 전원 조건 구축
- 5) 화석에너지 고갈에 대비하여 신전원시스템의 적극적인 정책적 지원

【문제 5】

3상 유도전동기의 정격과 온도상승의 관계에 대하여 설명하시오

<해설>

1. 정격의 정의

전동기의 전압, 전류, 속도 등에는 일정한 한도가 있다. 이러한 한도를 넘어서면 손실이 증가하거나 통풍이 불안정하게 되기도 한다. 또 온도가 과도하게 상승하고 정류도 잘 안되며, 변동률이 증가하고 효율이 나빠지는 등의 좋지 않은 현상이 생긴다. 그래서 이들의 제한 범위 내에서 낼 수 있는 최대 출력에 적당한 여유를 보고, 또한 효율도 고려해 정한 출력, 전압, 전류, 속도, 온도 등을 그 기계의 정격이라 한다.

정격에는 연속 정격(연속 사용할 때 규격에 정해져 있는 온도 상승, 기타의 제한을 초과하지 않는 정격)과 짧은 시간 동안만 사용할 때 적용되는 단시간 정격(15분, 30분, 60분)이 있다. 또한 반복 정격(지정 조건하에서 일정 부하와 정지를 주기적으로 반복하여

사용할 때 규격에 정해진 온도 상승, 기타의 제한을 초과하지 않는 정격)이 있다.

2. 온도 상승 한도

전동기의 허용 온도 상승 한도는 KS C 4002에 정해져 있으며, 온도 상승 한도란 절연 재료에 있어 최고 허용 온도에 따른 사용 가능한 온도 범위를 산정하여 얻은 값을 말한다. 그러기 위하여 기준 온도를 설정하는데, 우리나라에서는 공기 중에는 40℃를 기준 온도 즉, 주위 온도로 잡고 있다.

또한, 모든 절연재료를 허용온도에 따라 7 등급으로 분류하고 있다. 즉 Y(90℃), A(105℃), E(120℃), B(130℃), F(155℃), H(180℃)으로 구분하여 모든 절연 재료는 이 속에 귀속시키고 있다. 그러면 온도상승 한도란

온도 상승 한도 = 최고 허용 온도 - 기준 온도로 규정하고 있다.

【문제 6】

국제 전기 표준 협회(IEC)의 TC-64 (건축전기설비 전문위원회)에서 제안하고 있는 접지방식 중 전력공급축을 계통접지하고 설비의 노출 도전성 부분을 계통 접지하는 독립된 기기접지를 하는 방식을 무슨 계통방식이라 하는가?

<해설>

1.분류의 정의

TC-64의 적용 범위는 교류 1000V, 직류 1500V 이하의 전압으로 공급되는 주택·상업·공업 시설이며 공공전력회사의 발전·송전·배전설비는 제외하고 있다.

접지방식을 분류함에 있어서 편의적으로 다음에 나타내는 문자를 쓰고 있다.

(1) 첫 번째 문자 : 전원과 대지와와의 관계를 나타내는 기호로 T와 I 가 있다.

T : Terra(불어로 대지라는 의미, 접지)

대지에 1점에서 직접적으로 접지한다. 이 접

지를 계통접지라고 한다.

I : Insulation(절연)

대지에 완전히 절연하거나 혹은 임피던스를 통하여 대지의 1점에서 접지한다.

(2) 두 번째 문자 : 설비기기의 노출 도전성 부분과 대지의 관계를 나타내는 기호로 T와 N이 있다.

T : Terra(접지)

노출 도전성 부분을 대지에 접지한다. 이 접지를 기기접지라고 한다.

N : Neutral(중성점)

노출 도전성 부분을 전원부의 접지에 직접적으로 접속한다. 통상은 중성선을 이용한다.

2.TT 시스템

그림1에서 보듯이 전원부의 접지와 노출 도전성 부분의 접지가 주기적으로 완전히 분리할 수 있는 경우에 적용하는 시스템이다. 노출 도전성 부분의 접지는 보호도체(PE)에 의해 접지극에 접속하고 있다. 이 접지를 일본에서는 기기접지라고 말하고 있다. 3상 3선식 경우의 시스템 예를 그림2에 나타낸다.

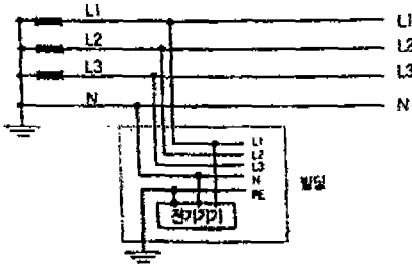


그림 1. TT시스템(중성선(N)의 경우)

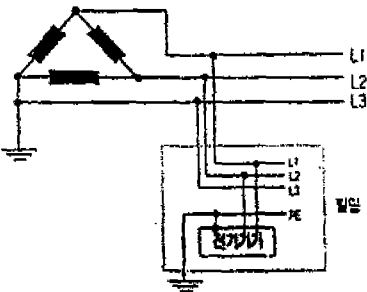


그림 2. TT시스템(3선식의 경우)

【문제 7】

교류 계통 고조파 성분에 의한 통신유도에 영향을 주는 TIF(telephone influence factor)에 대하여 설명하시오

<해설>

교류 계통에서 발생한 고조파는 인접해 있는 통신선에 영향을 주며, 전화 간섭 효과는 다음과 같은 3가지 요인에 의존한다.

- 1) 전력시스템의 영향
- 2) 전화 계통의 감수성
- 3) 2 계통 사이의 결합

이 3가지 요인이 Interference 문제를 가지고 있으므로 여러 가지 상황에서 부닥치게 된다. 그러나, Telephone Interference Problem가 매우 특별하기 때문에 TIF(telephone influence factor)에 대하여 emission limit를 규정하고 있는 나라는 없다. 미국에서는 전력과 전화선의 Co-ordination에 대한 Recommend Practice에 대해 제시하고 있는 정도이다.

전압 고조파 성분에 의하여 통신에 영향을 미치는 정도를 나타낸 것이 다음과 같다.

$$V_{TIF} = \frac{\sqrt{\sum_{h=1}^H (T_h Z_h I_h)^2}}{V_1}$$

여기서, V_1 : 기본파 전압의 실효치(rms)

I_h : 계통 고조파 전류

Z_h : h 차수에 대한 고조파 임피던스

T_h : 통신 장애 계수

H : 고조파 상한(5000Hz)

우리나라의 경우 전기공급약관의 지침에 의하면 통신선에 영향을 주는 고조파 전류의 한계를 등가방해 전류(equivalent disturbing current)로서 규제하고 있으며, 154kV 이상에서 지중선로가 있는 S/S에서 공급하는 수용가의 경우 3.8[A]로 규제하고 있다.

【문제 8】

전력케이블에서 발생하는 연피손에 대하여 설명하십시오

〈해설〉

1) 개요

보통 가공 전선로의 전력 손실이라 하면 전선의 저항에 의한 저항손이 주된 것인데, 케이블 선로의 전력 손실에는 케이블 심선의 저항으로 인한 저항손 외에 유전체손과 연피손이 있다.

2) 연피손

연피 케이블에서는 심선에 흐르는 교류에 의한 자

속으로 인해 연피에 전압을 유기하며, 단면에 흐르는 와전류에 의한 연피 와전류손과 케이블 길이의 방향으로 흐르는 연피 회로의 유전 전류에 의한 연피 회로손이 발생한다.

특히 단심 케이블에 교류를 흘리면 도체 회로로부터 전자유도작용으로 연피에 전압이 유기되고, 또 와전류가 흐르게 되어 손실이 생긴다. 따라서, 각 단심 케이블은 가능한 한 근접해서 시공하는 것이 좋다. 또는, 연피 회로손은 단심 케이블에 있어서 연피 양단을 본드로 연결한 경우에 발생하므로 이를 방지하기 위해 절연 본드를 사용한다.

삼심 케이블을 삼상 회로에 사용하는 경우는 도체 간격이 작아서 각 심선을 흐르는 기자력이 서로 상쇄하여 연피손은 무시할 수 있을 정도로 작다. ”

다음호에 계속됩니다

전기 기술사 가능사 철도강좌

• 노동부 • 교육부 • 서울시 지정 교육기관

“전기에 관한 한 최고의 명문임을 자부합니다”

1964년 국내최초로 설립한 이래— 38년간 150,000여명의 전기기술자를 배출한 최고의 명문!!

기술사과정

※ 기술사/기사 기출문제 : 홈페이지 참조

강의과정	반 별	강의시간
발송배전 기술사	수요정규반	수요일 19:00~22:00
	일요정규반	일요일 10:00~15:00
	심층연구반	토요일 16:30~19:30
건축전기 기술사	수요정규반	수요일 19:00~22:00
	일요정규반	일요일 10:00~15:00
	심층연구반	토요일 16:30~19:30
전기철도 기술사	수요정규반	수요일 19:00~22:00
	일요정규반	일요일 10:00~15:00
	심층연구반	토요일 16:30~19:30

■ 교수진 : 분야별, 과목별 최고의 권위교수진

- 유상봉 : 공학박사/국내최대 5종교 기술사보유/ Y대교수
- 김세동 : 공학박사/ 기술사/ D대교수
- 조양행 : 공학박사/ Y대교수
- 임철교 : 기술사/ 경영지도사/ N회시 부장/D대겸임교수
- 이홍상 : 기술사/ M대겸임교수/(주)Y종합설계감리 대표
- 김영관 : 기술사(전기철도 외 2종목)/D엔지니어링 부사장
- 박병수 : 기술사(전기철도 외 1종목)/D회사 이사 44인

기사과정

■ 강의과정

- 전기(산업)기사반
- 전기공사(산업)기사반
- 전기철도(산업)기사반
- 소방설비(산업)기사반
- 전기기능사반
- 각 과정별 필기/실기특강반

■ 개 강

- 정규반: 매월10일
- 특강반: 공단원서접수 첫날

■ 강의시간

- 오전반 10:00~12:30
- 오후반 16:00~18:30
- 야간반 19:00~21:30

특별과정

■ 수강료환급반

- 대상: 고용보험 적용업체에 재직중인 자(고용보험 납부자)
- 취업능력개발사업지원금 지급규정(노동부고시)에 의해 노동부에서 수료자 전원에게 수강료를 80~90%환급

■ 서신강좌과정

- 대상: 시간상, 거리상 강의를 직접수강 할수 없는 직장인이나 지방거주자를 위한 과정
- 실시종목: 전기분야 기사/산업기사 필기과정 및 실기과정

■ 국비무료교육

- 대상: 전기공사기사, 전기기사 또는 전기기능사를 취득하고자 하는 산업지로서 취업희망자
- 특징: - 전원 취업양성
- 매월 훈련수당 25만원 지급
- 수강료, 교재비 일체무료
- 노동부인정 수료증발급

서울공과대학교

www.sgh.co.kr

676-1113~5

서울 영등포구 당산동 455번지(지하철2,5호선 영등포구청 역 하차, 문래역방면 60m)