



제 65 회

건축전기 설비 기술사 문제해설 ④

자료제공 : 서울공과전기학원 TEL.(02)676-1113~5
 문제해설 : 용인송담대 교수/공학박사, 기술사 유 상 봉
 두원공대 교수/ 공학박사, 기술사 김 세 등
 두원공대 겸임교수/ 기술사 임 철 교

본 시험정보는 2001. 9. 9 시행한 국가기술자격검정 건축전기설비기술사 시험에 출제된 1~4교시 문제를 1교시부터 해설하여 매월 연재합니다.

풀이 및 해설

2 교시

※ 다음 물음중 4문제를 선택하여 설명하십시오
 (각 문제 25점)

【문제 4】

상용화되고 있는 무전극 전구에 대하여 설명하십시오

〈해설〉

1. 개요

○ 방전등의 전극은 에너지 損失源이며 제조

하기가 까다롭고 수명의 단축, 점등실패의 결정적인 원인의 문제를 해결할 수 있는 無電極 방전램프의 연구 및 개발, 보급이 진행되고 있으며

- 무전극 전구는 고주파와 마이크로파가 램프내에 있는 금속 화합물과 충돌하면서 금속화합물의 금속전자가 이온화된 상태가 되며, 이온화된 금속전자가 연속적으로 빛을 발산하는 원리로서 플라즈마 발광 및 마이크로웨이브의 상호작용에 의한 상태를 유지시켜 발광하도록 개발된 신광원으로서 국내에서도 L회사 및 K회사에서 최근 개발에 성공, 상용화가 되어 각광을 받고 있다.

2. 무전극 전구의 원리

가. 고주파방전(RF- Discharge)

- 1) 기체 방전관에 교류전압을 인가한 경우 수십[KHz] 이하의 주파수에서는 방전관 중의기체가 이온화(ion화:전리)됨에 따라 전자와 함께 생성된 이온이 전계에

의해 가속되고 음극과 충돌하여 음극으로부터 2차 전자 전계를 방출시킨다

- 2) 아크 방전의 경우 전극을 가열하여 열 전자를 방출시킴으로서 방전을 유지하는데 필요한 전자를 공급하고있다
- 3) 그러나, MHz이상의 보다 높은 주파수 영역에서는 교류 전계에 의한 전자의 왕복 운동이 충돌전리를 빈번하게 일으켜 용이하게 방전을 유지할 수 있게된다
- 4) 이 경우 방전개시전압은 낮아지고 또한 전극이 필요 없는 무전극 방전이 가능하게 된다
- 5) 이러한 고주파 방전의 특징은 비교적 고압방전에서도 안정하고 동시에 공간적으로 균일한 플라즈마를 얻을 수 있으며 특히, 전극 재료 등의 불순물 혼입을 방지할 수있는 장점이 있다
- 6) 고주파 방전은 방전을 유지하기 위하여 전원과 용량적 또는 유도적으로 결합되며 각각 용량적 결합방전(Capacitively Coupled Discharge)과 유도적 결합방전(Inductively Coupled Discharge)라 한다.

너지보다 전자가 전장의 방향이 바뀌어 충돌에 의한 위상관계가 깨져 다음 반주기 동안에도 계속 에너지를 흡수할 수 있도록 하면 중성원자를 이온화하기에 충분한 에너지를 확보할 수 있다

- 2) 기체의 압력을 증가시키면 위에서 언급한 충돌빈도가 높아져 에너지 흡수가 효과적으로 증가하며, 압력이 더욱 증가하면 에너지 흡수는 늘어나지만 탄성충돌에 의한 소멸이 더욱 가속되어 오히려 더욱 큰 절연 파괴강도를 필요로 한다
- 3) 방전관에 일정한 자기장을 걸어주면 荷電粒子의 사이클로트론(Cyclotron : 靜磁氣場안에 이온원과 가속용 고주파 전극을 가지고 그 전기장에서 하전입자를 반복 가속시켜 원형궤도의 반지름을 서서히 크게 만들어 소정의 속도까지 가속시키는 장치)운동에 의해 전자의 사이클로트론 진동수와 마이크로파의 진동수가 같아지면 마이크로파로부터 계속 에너지를 흡수할 수 있는 공진현상이 일어나 중성원자를 이온화시키기에 충분한 에너지를 얻게된다

결합방식	특징
용량적 결합방전 (Capacitively Coupled Discharge)	주파수가 수십KHz~수십MHz 사이인 RF전원을 평행판 전극 사이에 가할 때 전극사이에서 형성되는 전장에 의해 기체가 이온화되고 방전이 유지
유도적 결합방전 (Inductively Coupled Discharge)	반응로에 감겨진 코일에 주파수를 가하면 코일에 흐르는 전류에 의해 축방향의 교번자계가 형성되고 이것에 의해 플라즈마 중에 環形의 전류가 유도되어 에너지가 공급되는 방식

나. 마이크로파 방전

- 1) 마이크로파 방전의 조건 ($E = 200V/Cm$, $f = 2.5 GHz$)하에서 전자가 고주파 전장속에 중성원자와 충돌할 때 소실되는 에

3. 무전극 전구의 특징

- 가. 수명 : 약 60,000시간으로 기존 방전등보다 약 6~8배
- 나. 연색성 : 태양광과 유사한 연속 스펙트럼으로 연색성이 우수
- 다. 효율 : 110[Lm/w]로 고효율 광원
- 라. 점등 및 재 점등시간 : 점등 20초, 재점등 약 2분 정도로 HID 램프보다 우수
- 마. 형광물질을 사용하지 않아 토양오염을 방지할 수 있다
- 바. 자외선 및 적외선으로 방출이 적어 눈의 피로나 불쾌감이 적다.
- 사. 관벽의 흑화 현상에 의한 광출력 저하가 적고, 전극 열화에 의한 점등불량이 없다
- 아. 램프로부터의 열선 방사량이 적고, 램프

붕입 가스의 선택이 자유롭다
 자. EMI 잡음이 대폭 감소

단기 설치
 - 발광관의 온도 : 메탈할라이드램프와 비
 슷(내부:80~100℃, 외관온도:150℃)

4. 적용

- 가. 슬림형 : 기본형으로서 실내조명(3m이
 상), 가로등(6m이상)
- 나. 글로브형 : 생산공장, 건설현장(4m 이상)
- 다. Sign Board : 광고판 조명

5. 설치시 고려사항

- 가. 제품의 무게를 고려한 보강시설
- 나. 고열에 의한 누전 및 화재, 감전대책 :
 열센서 감지에 의한 화재예방 및 누전차

6. 결론

최근 생활환경의 고도화 및 다양화에 따라
 조명의 관심도가 높아지고 있으며 산업조명
 분야에서는 OA기기의 급속한 발전 및 보급과
 광화학 반응 및 인쇄 등의 공업분야 응용확
 대, 농·수·축산 분야의 응용전개 등 여러
 분야에서의 응용으로 신광원기술개발이 계
 속 진행되리라 사료된다

다육호에 계속됩니다

전기 기술사 철도강좌

• 노동부 • 교육부 • 서울시 지정 교육기관

“전기에 관한 한 최고의 명문임을 자부합니다”

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

기술사과정

기사과정

특별과정

※ 기술사/기사 기술문제 : 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	일요정규반	일요일 10:00~15:00
	심층연구반	토요일 16:30~19:30

■ 교수진 : 분야별, 과목별 최고의 권위교수진

- 유상봉 : 공학박사/국내최대 5종목 기술사보유 / Y대교수
- 김세홍 : 공학박사/ 기술사/ D대교수
- 조양형 : 공학박사/ Y대교수
- 임철교 : 기술사/ 경원지도사/ N회시 부정, D대겸임교수
- 이윤상 : 기술사/ M대겸임교수/(주)Y종합설계관리 대표
- 김영곤 : 기술사(전기철도 외 2종목)/D인공지능대학 부사장
- 박병수 : 기술사(전기철도 외 1종목)/D회사 이사 44인

■ 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

■ 수강료한금반

- 대상: 고용보험 적용업체에 재직중인 자(고용보험 납부자)
- 직업능력개발사업지원금 지급규정(노동부고시)에 의거 노동부에서 수료자 전원에게 수강료액 80~90%환급

■ 서신강좌과정

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

■ 국비무료교육

- 대상: 전기공사기사, 전기기사 또는 전기기능사를 취득하고자 하는 실업자로서 취업희망자
- 특전: - 전원 취업알선
 - 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)