

KOSHA GUIDE

E - 64 - 2012

항공등화설비의 안전에 관한 기술지침

2012. 6

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

o 작성자 : 한국공항공사 이남석

o 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전연구실

o 제·개정경과

- 2011년 6월 전기안전분야 제정위원회 심의(제정)

- 2012년 4월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)

o 관련규격 및 자료

- IEC 61822 Ed. 2.0 b 2009 (Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes - Constant current regulators)

- FAA AC150/5345-10 Rev. N, 6/9/11 2002(Specification for Constant Current Regulators and Monitors)

- ICAO Annex14, PART5, Fourth Edition July 2004(Aerodrome Design and Operations)

- KS W 5091 정전류 조정기(2009)

- KS W 5111 매립형 절연 변압기(2008)

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제3장(전기로 인한 위험방지)

o 기술지침 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건 기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2012년 6월 20일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

항공등화설비의 안전에 관한 기술지침

1. 목적

이 지침은 비행장이나 공항의 항공등화설비에 대한 시공, 운용시의 안전조치에 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 항공등화설비에 안정적인 전력을 공급하기 위한 제어장치 및 배선 등에 대한 시공 및 운용하는 경우에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

- (가) “항공등화설비”라 함은 비행장이나 공항에서 이착륙하는 항공기에 진입각도, 정확한 진입방향과 자세유지에 필요한 정보를 제공하고, 착륙 후에는 정해진 관제경로에 따라 항공기의 지상이동을 계속 안내하여 정해진 주기장까지 안전하게 이동할 수 있도록 활주로, 유도로, 계류장 및 주기장 지역에 설치되는 유도등을 말한다.
- (나) “항공등화 제어장치”라 함은 여러 대의 정전류 조정기를 일괄적으로 제어하기 위해 디지털 논리회로나 컴퓨터 제어시스템으로 구성된 그룹제어기능을 갖는 장치를 말한다.
- (다) “비조명단계”라 함은 항공등화설비에 전력공급을 위한 직렬회로에 램프가 점등되지 않을 정도의 전류를 직렬회로에 흘려주는 단계를 말한다.
- (라) “개별조명제어 및 감시시스템 ILCMS : Individual Light Control & Monitoring System:)”이라 함은 항공등화설비의 직렬부하회로에 반송용 전력선통신 데이

터를 전송하여 별도의 제어선로 없이 항공등기구를 개별 또는 그룹별로 점소 등 제어를 하고, 회로의 단선 및 유도등의 감시, 경로지정, 제어 등의 기능을 갖는 장치를 말한다.

- (마) “직렬 개폐기”라 함은 정전류조정기 2차측 단자와 직렬회로 사이에 설치되어 접촉편을 삽입하면 정전류조정기 2차측 선로와 항공등화용 직렬회로가 직렬로 연결되고, 접촉편을 제거하면 정전류조정기 2차측 선로와 직렬회로 양단을 각각 단락시키는 구조로 제작된 선로개폐기 형태의 스위치를 말한다.
- (바) “절연변압기”라 함은 항공등기구 마다 안정된 전원을 공급하기 위하여, 외피를 고무재질로 절연한 밀폐구조의 땅 속에 설치되는 특수변압기로서, 동일 철심에 1차측 권선과 같은 권수비의 2차 권선이 설치된 1:1 비율의 항공등기구 전용변압기를 말한다.

- (2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 안전보건규칙에서 정하는 바에 따른다.

4. 항공등화설비 시공상의 안전

4.1 정전류 조정기

- (1) 정전류 조정기는 저항성 부하 또는 리액턴스 부하에서 무부하와 최대 부하 사이의 어떠한 부하에서도 <표 1>의 예와 같이 허용범위 내로 조정되어야 한다.
- (2) 개별조명제어 및 감시시스템 기능이 있는 정전류 조정기의 비조명단계에서도 직렬회로에 전류를 흘릴 수 있어야 한다.
- (3) 제어시스템은 선택된 광도에서의 출력전류를 5초 이내에 안정시키고 출력전류를 ± 0.1 A 이내에서 유지하여야 한다.
- (4) 전원투입이나 광도의 변환으로 출력전류가 변화되었을 때 응답특성은 15 Hz 이내

| |
|---------------|
| KOSHA CODE |
| E - 64 - 2012 |

로 하여야 하며, 돌입전류를 방지하는 유연기동 특성을 가져야 한다.

<표 1 정전류 조정기의 허용전류 범위 예>

| 등급 | 조정단계 | | 공칭출력 (A) | 허용범위 (A) | 비고 |
|----|------|---|----------|-------------|---------|
| 1 | 3 | 3 | 6.6 | 6.40-6.70 | 6.6 A 용 |
| | | 2 | 5.5 | 5.33-5.67 | |
| | | 1 | 4.8 | 4.66-4.94 | |
| | 5 | 5 | 6.6 | 6.40-6.70 | |
| | | 4 | 5.2 | 5.04-5.36 | |
| | | 3 | 4.1 | 3.98-4.22 | |
| | | 2 | 3.4 | 3.30-3.50 | |
| | | 1 | 2.8 | 2.72-2.88 | |
| 2 | 5 | 5 | 20.0 | 19.40-20.30 | 20 A 용 |
| | | 4 | 15.8 | 15.33-16.27 | |
| | | 3 | 12.4 | 12.03-12.77 | |
| | | 2 | 10.3 | 9.99-10.61 | |
| | | 1 | 8.5 | 8.24-8.76 | |

- (5) 전구의 필라멘트가 끊어지는 것을 방지하기 위하여 출력전류가 5 % 초과시 2초 이내, 10 % 초과시 1초 이내에 입력개폐기를 개방시키고 동작상태를 표시등에 나타내어야 한다.
- (6) 정전류 조정기 2차측에는 감전예방을 위하여 지락고장 등 고장검출 기능을 갖도록 하여야 한다.
- (7) 정전류 조정기는 절연변압기 2차측에 접속된 전구가 일정비율 이상 단선된 경우 2단계의 경보시스템(주의경보/비상경보 등)을 제공하여야 한다.
- (8) 정전류 조정기의 문을 열기 전에 전원을 사전 제거하도록 경고하는 표지를 장비 앞면에 부착하여야 한다.

4.2 정전류 조정기의 설치

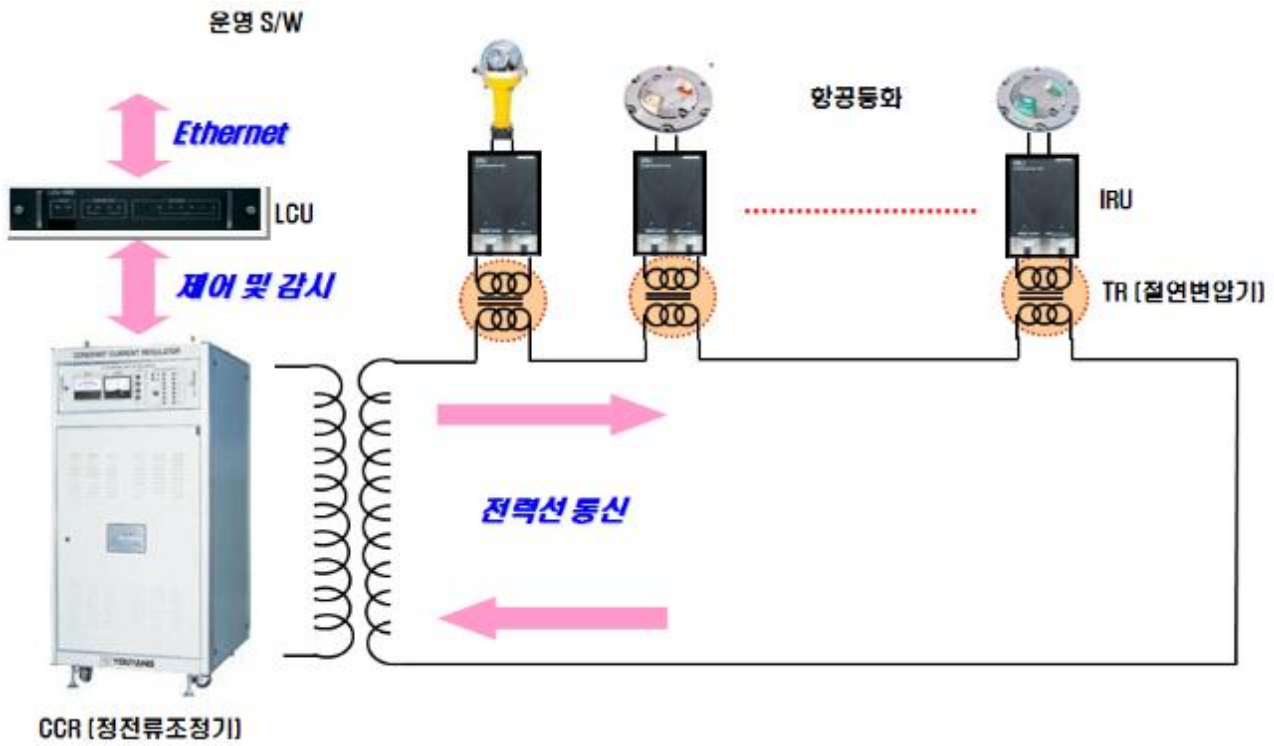
- (1) 옥외형 정전류 조정기는 조작장치와 충전부는 임의로 열지 못하도록 잠금장치를

부착하여야 한다.

- (2) 옥내형 정전류 조정기는 전용의 실내에 설치하고 유자격자 이외의 출입을 금지시켜야 한다.
- (3) 정전류 조정기는 특정 의 단락시험, 개방시험을 위해 절연변압기 2차측 중간에 직렬개폐기를 설치하여야 하며, 이들 직렬개폐기는 한 곳에 집합되도록 하여야 한다.
- (4) 정전류 조정기 외함은 접지가 되어야 한다.

4.3 직렬회로의 설치

- (1) 장거리 선로에서 발생하는 전압강하의 영향을 최소화하여 항공등기구의 밝기를 일정하게 유지하도록 정전류원 직렬회로망을 구성한다.
- (2) 항공등화설비에 전력을 공급하기 위한 등기구용 절연변압기 및 램프는 전원공급용 변압기의 2차측에 설치한다. <그림 1 참조>
- (3) 항공등기구용 절연변압기의 1차측은 전력용 변압기의 2차측 회로에 모두 직렬로 연결한다.
- (4) 전원케이블을 접속하는 경우 슬리브 접속 또는 항공등화설비 직선접속키트를 사용하여 전기적, 물리적 성능이 전원케이블과 동등 이상이 유지되도록 접속하여야 한다.
- (5) 단심의 전원케이블과 병행하여 접지선을 설치하고 정전류 조정기 외함, 전원케이블 동 차폐층, 전용 접속키트의 접지선 및 금속제 구조물 등과 본딩 또는 접지를 하여야 한다.



<그림 1 직렬회로 구성 예>

4.4 절연변압기의 설치

- (1) 절연변압기와 전원케이블은 전용 접속키트를 사용하여야 한다. 다만 슬리브로 압착접속하고 고압 고무절연테이프로 접속부가 충분한 절연성능을 유지하는 경우 직렬접속할 수 있다.
- (2) 철재함 또는 절연변압기, 개별조명 제어 및 감시시스템장치 등을 설치하여 공간이 부족한 경우 접속부가 과도하게 구부러지지 않도록 설치되어야 한다.

5. 항공동화설비 점검작업시 안전

5.1 일상점검

- (1) 정전류 조정기의 조작스위치는 관제사의 원격제어(REM)에 의한 임의작동이 되지 않도록 항상 현장제어반(LOC)에 위치시키거나 전원용 개폐기를 개방한 후 점검 또는 작업하여야 한다.
- (2) 원격지 또는 활주로에서 작업하는 경우 작업자와 통신상태를 유지하기 위해 전용의 무선통신장비를 항상 휴대하고 점검 또는 작업을 수행하여야 한다.
- (3) 정전류 조정기 2차측의 전압을 측정하고자 하는 경우에는 적정배율의 계기용변압기(PT) 1차측을 정전류 조정기 2차측의 양단자에 접속하고, 계기용변압기 2차측 양단에서 전압을 측정하여야 한다.
- (4) 정전류 조정기의 고장수리는 유자격자에 의해 실시하여야 한다.
- (5) 비조명단계의 직렬회로는 점등상태를 통해 전압인가 여부를 알 수 없으므로 작업 전 전류상태를 확인하고, 안전조치를 하기 전까지는 작업하여서는 아니 된다.
- (6) 직렬회로에서 고장점을 탐지하는 경우, 지락전류에 의한 보폭전압과 개방 고장점에서의 고전압에 유의하여 작업을 하여야 한다.
- (7) 직렬회로를 수리하는 경우에는 절연화, 절연장갑 등의 안전보호구를 착용하고 작업하여야 한다.
- (8) 작업자는 항공등화설비의 고장유형별 대처능력과 응급조치 절차를 숙지하고 있어야 한다.
- (9) 작업자는 관제탑, 장비실 근무자와 무선통신이 가능한 무선통신 장비를 휴대하여야 한다.
- (10) 무선통신 절차는 송신자의 지시사항을 수신자가 복창하는 등 인적오류가 발생하지 않도록 연락방법이 통일되어 있어야 한다.
- (11) 정전류 조정기 2차측 직렬회로를 점검하기 전에 반드시 항공등화 제어장치와

현장제어반의 선택스위치를 개방(OFF)하고 점검하여야 한다.

- (12) 고장이 발생한 회로는 육안점검을 통해 점등상태 등을 사전에 확인하여야 한다.
- (13) 직렬회로를 포함한 항공등화 관련설비를 점검하여도 이상부위를 발견하지 못하는 등 특별한 경우에는 활선작업을 위한 안전조치를 취한 후 직렬회로에 전원을 투입하여야 있다.

5.2 항공등화설비의 고장 시 유의사항

- (1) 지락이 발생된 구역이 확인되면 정전류 조정기의 안전조치를 시행한 후 절연변압기나 접속부 및 절연케이블의 소손 등이 있는지 확인한다.
- (2) 개방된 항공등화설비 직렬회로에는 병행하여 포설된 접지선이나 대지와 지락되어 전 전류가 흐를 수 있고 직렬회로 중에서 2개소 이상 지락이 발생된 경우에도 정상적으로 작동될 수도 있음을 간과하여서는 안 된다.
- (3) 지락 또는 단락 등 고장이 발생한 경우에는 사고지점에서 지속적인 아크에 의하여 화재발생 위험이 있으므로 주의 깊게 점검을 하여야 한다.
- (5) 항공등화용 직렬회로의 주요 고장원인은 2개소 이상 지락고장과 직렬회로에서의 지락 및 개방고장 등이며, 이는 동일 지점에서 발생할 수도 있으므로 점검 시 이에 대한 주의를 기울여야 한다.