

전기작업 안전용구 사용지침

1993. 9.



한국산업안전공단
KOREA INDUSTRIAL SAFETY CORPORATION
산업안전연구원
INDUSTRIAL SAFETY RESEARCH INSTITUTE

머 리 말

산업현장에서 근로자가 작업으로 인한 위험으로부터 자신을 보호하기 위해서는 작업의 특성에 적합한 보호구를 착용하거나 방호구를 사용하여 페일 세이프티를 도모하는 것이 근로자가 해야 할 1차적 의무이며 안전행동이라 할 수 있습니다.

생산과 소비가 동시적이면서 무색, 무취한 특성을 가지고 있는 전기를 취급하거나 전기에너지에 의해 작동되는 기계기구를 다루는 작업에서는 감전의 위험이 상존하고 있으며, 따라서 이러한 작업에서의 보호구나 방호구의 사용은 다른 어떤 작업보다 그 중요성이 크다 하겠습니다. 동시에 목적에 적합하고 용도에 합당한 것을 올바르게 사용하는 것이 대단히 중요할 것입니다.

이에 우리 연구원에서는 전기작업시 사용하는 방·보호구를 중심으로 이들의 특성과 작업용도 및 사용법에 대한 지침을 작성, 사업장에 널리 보급하여 이용하도록 하였습니다.

아무쪼록 이 지침이 관계자 여러분에게 미력하나마 도움이 되기를 바라마지 않습니다.

1993. 9. 30

산업안전연구원 원장

서 상 학

목 차

머리말	i
1. 서 론	1
2. 전기작업용 안전용구 일반	2
2·1 산업안전보건법과 안전용구	2
2·2 안전용구의 종류와 구분	2
2·3 안전용구의 취급법	4
3. 보호 구	6
3·1 전기용 안전모	6
3·2 전기용 고무장갑	8
4. 방 호 구	15
4·1 절 연 관	15
5. 안전기구	17
5·1 활선접근경보기	17
5·2 검 전 기	18
5·3 단락접지기구	23
6. 맺 음 말	25

1. 서 론

사회생활의 고도화, 정보화에 따라 전기설비는 규모가 커지고 다양화하고 있는 추세에 있다. 한편 전기의 안전성과 신뢰성이 요구되어 전기공사나 보수점검시 정전을 피하게 되는 경향이 점점 많아지고 있으며, 작업안전의 보장이 어렵게 되었다. 이에 따라 전기로 인한 산업재해의 잠재 위험요인 또한 증가하고 있는 실정이다.

감전사고를 분석해 보면, “작업에 적합한 안전용구가 사용되지 않았다”, “안전용구가 부족하였다”, “사용방법을 몰랐다” 등이 많다. 이것은 안전용구의 중요성, 필요성을 인식하고 있으나, 안전용구에 대한 관심이 낮은 것이 원인이다. 즉, 점검현장의 환경조건(점검장소, 전기기기의 배치, 충전부 등), 점검종별(일상, 정기, 정밀, 임시 등의 점검), 점검방법 등에 적합한 안전용구가 사용되지 않은 것, 작업자에게 사용되도록 하는 교육이 좋지 않은 것 등이다.

따라서, 전기안전을 확보하기 위하여 전기작업시 작업내용에 따라 적합한 전기안전 용구를 사용하는 것은 필수적이며, 아울러 올바른 사용법을 알고 작업에 임함으로서 안전확보가 가능한 것이다.

전기작업시 사용되는 안전용구는 그 종류가 작업목적에 따라 다양하기 때문에 이 지침서에서는 안전확보를 위하여 가장 필요하다고 생각되는 것을 중심으로 그 대상을 국한하였다. 대상을 선정함에 있어 다음 사항을 고려하였다.

즉, 한국전력에서 시행하는 154KV이상의 특별고압 대상작업 및 고도의 전문성을 요하는 전기작업에 사용되는 안전용구는 제외하였다. 또, 전기작업에서 범용적으로 사용되는 것을 우선하였으며 산업안전보건법의 산업안전에 관한 규칙에서 규정하고 있는 내용 중 노동부에서 고시화한 보호구 및 방호구를 우선하였다. 이러한 전기작업용 안전용구를 중심으로 이의 기능과 올바른 취급 및 사용법을 사업장에 널리 보급하여 전기로 인한 재해방지에 기여하고자 지침서를 작성한다.

2. 전기작업 안전용구 일반

2.1 산업안전보건법과 안전용구

감전사고의 발생원인을 보면, 인적 결함(불안전행동)과 물적 결함(불안전상태)의 양쪽 원인에 의한 것이 대부분을 차지하고 있다.

불안전 행동가운데서도 보호구, 방호구를 착용하지 않고 작업을 하여 충전부에 접촉·접근한 것이나, 작업방법의 불량, 작업위치의 부적절에 의한 것이 많으며, 이들 대부분은 작업의 생략, 위험의 경시, 미숙련 등에 의한 것이다.

산업안전보건법 23조에는 “사업주는 사업을 행함에 있어서 발생하는 전기 등에 의한 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.”고 되어 있으며, 25조에는 “근로자는 23조의 규정에 의하여 사업주가 행한 조치로서 노동부령이 정하는 사항을 준수하여야 한다.”고 사업주와 근로자 모두 안전상의 조치를 준수하도록 규정하고 있다.

산업안전보건법상의 안전용구에 대한 자세한 관계조항은 표 1.1과 같다.

2.2 안전용구의 종류

2.2.1 보호구

전로의 활선작업 또는 근접작업 등에서 감전 등의 위험을 방지하기 위하여 작업자가 신체에 착용하는 것으로, 안전모, 안전대, 전기용 고무장갑, 절연화 등을 말한다.

2.2.2 방호구

전로의 활선작업 또는 근접작업 등에서 전로의 충전부에 장착하는 것으로, 절연용

표 1.1 안전용구에 관한 산업안전보건법 등의 조항

법 조 항	내 용
법 33조 (양도 등의 제한)	위험한 작업이나 영 27조에서 정한 안전용구는 노동부 장관이 정한 방호장치를 구비하지 않으면 양도, 대여, 진열할 수 없다.
시행령 27조 (방호조치가 필요한 위험기계, 기구 등)	노동부장관이 정한 안전용구는 다음과 같다. 정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구
법 34조 (성능검사)	영 27조에서 정하고 있는 정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구는 성능검사를 받아야 한다.
법 35조 (보호구의 검정)	노동부장관이 정한 보호구는 노동부장관이 실시하는 검정을 받아야 한다.
영 28조 (검정대상 보호구)	검정대상 보호구 중 활선작업에 필요한 것은 다음과 같다. 절연용 보호구(안전모, 안전대, 전기용 고무장갑, 절연화)
규칙 342조	정전작업을 할 경우의 조치 (검전기구, 단락접지기구)
규칙 346조	저압 활선작업 (절연용 보호구)
규칙 347조	저압 활선근접작업 (절연용 방호구, 활선작업용 기구)
규칙 348조	고압 활선작업(절연용보호구·방호구, 활선작업용 장치, 기구)
규칙 349조	고압 활선근접작업 (절연용 방호구, 보호구)
규칙 350조	특별고압 활선작업 (활선작업용 기구, 장치)
규칙 351조	특별고압 활선근접작업 (활선작업용 장치)
규칙 352조	시설물 건설 등의 작업시 감전방지 (절연용 방호구)
규칙 353조	절연용 보호구 등의 사용전 점검 등
산업안전보건 교육규정 5조	전압 75V 이상의 정전 및 활선작업의 특별교육 - 전기의 위험성 및 전격방지에 관한 사항 - 당해설비의 보수 및 점검에 관한 사항 - 정전작업, 활선작업시의 안전 작업방법 및 순서에 관한사항 - 절연용 보호구, 절연용 방호구 및 활선작업용 기구 등의 사용에 관한 사항

* 규칙은 산업안전기준에 관한 규칙임

시트, 커버, 절연판 등이 이에 속한다.

2.2.3 활선작업용 기구

손으로 잡는 부분이 절연재료로 된 봉상의 절연물로 활선에 근접하여 간접적으로 작업할 수 있는 기구를 말하며, 디스크봉, COS조작봉 등이 있다.

2.2.4 안전용구

정전작업 및 활선작업에서 작업자의 감전재해 방지를 위하여 충전여부를 확인하여 안전작업을 확보하여 주는 기구로, 검전기, 단락접지기구, 활선접근경보기 등이 있다.

2.3 안전용구에 대한 취급법

2.3.1 안전용구의 구비조건

- (1) 장착이나 착용이 용이하여야 한다.
- (2) 작업성이 좋아야 한다.
- (3) 재질이 좋고 안전성이 높아야 한다.
- (4) 견고하고 기능이 확실하여야 한다.
- (5) 보호구, 방호구는 검정품을 사용하여야 한다.

2.3.2 안전용구의 올바른 사용법

- (1) 사용하기 전에 반드시 점검하여 불량품은 바로 폐기한다.

(2) 점전기는 사용전에 반드시 점전성능을 확인하고 조심스럽게 취급하여 충격을 주지 않아야 하며 전지를 사용하고 있는 것은 수명에 주의하여야 한다.

(3) 운반시 상자나 케이스에 넣어 재료나 공구 등에 눌러 손상되지 않도록 한다.

(4) 작업에 적합한 것을 사용한다.

(5) 안전용구의 취부 위치, 순서가 있는 경우는 반드시 이를 준수하여야 한다. 예를 들면, 단락접지기구는 원칙으로 전로를 개방한 위치에 가장 가까운 부하측에 설치하고, 설치순서는 접지측에서 행하며 철거시는 접지측을 맨마지막에 한다.

(6) 저·고압용 고무장갑은 사용에 앞서 공기주입기로 시험한다.

(7) 절연시트는 습기, 먼지 등이 묻어 있는 채로 사용하지 말아야 한다.

2·3·3. 안전용구의 올바른 관리

(1) 관리규칙을 정한다.

(2) 관리책임자, 관리담당자를 선임하고 안전용구의 관리를 전담하게 한다.

(3) 장비, 사용기준을 정하여 적절한 운용의 철저를 기한다.

(4) 정기자체검사는 검사기준, 방법, 검사대장(결과의 기록)을 정하여 관리하여야 한다.

(5) 교육, 훈련 규칙을 정하고 안전용구의 점검방법, 사용방법 등에 대한 교육을 실시한다.

(6) 보관시는 다음 사항에 유의한다.

(가) 보관장소는 바람이 잘 통하고 직사광선, 먼지, 습기, 약품 등에 의한 영향이 없는 장소를 선정한다.

(나) 먼지, 약품, 기름 등이 묻어 있는 경우는 잘 닦고, 건조시킨다. (고무, 가죽, 플라스틱 등은 직사광선이나 강한 화기 등에 의한 급격한 건조는 피한다.)

(다) 고무제품은 건조제를 바른다.

(라) 금속부에는 녹이 스는 것을 방지하기 위해 기름 등을 발라 둔다.

3. 보호구

3.1 전기용 안전모

3.1.1 사용목적

물체의 낙하·비래, 추락에 의한 위험방지 및 작업자의 머리부분 감전에 의한 위험으로부터 보호하기 위하여 7,000V이하에서 사용한다.

3.1.2. 종류

안전모의 종류는 모체의 크기에 따라 다음과 같이 구분한다.

종 류	모 체 크 기 (mm)	
	높 이	폭
1호	145	214
2호	155	224

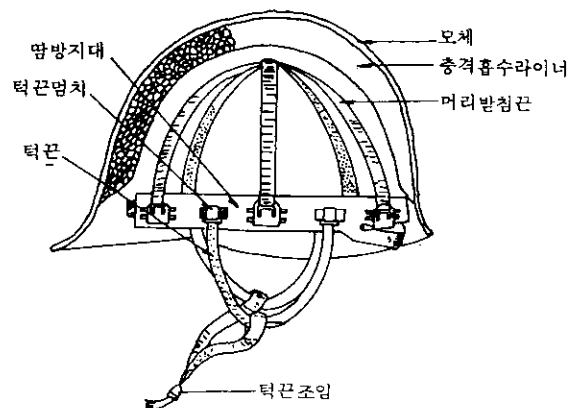
3.1.3 형상 및 구조

(1) 형상

(2) 구조

① 모체

착용자의 머리를 덮어주는 주된 물체를 말하며 재질은 합성수지이다.



② 착장제

머리 받침끈, 땀방지대, 머리 받침고리 등을 말하며, 모체에 충격이 가하여졌을 때 착용자의 머리부위에 가해지는 충격을 완화하기 위하여 모체내면에 부착한다.

③ 충격 흡수 라이너

모체에 충격이 가해졌을 때 착용자의 머리부위에 가해지는 충격을 완화하기 위하여 모체의 내면에 부착한다.

④ 턱끈

모체가 착용자의 머리부위에서 탈락하는 것을 방지한다.

3.1.4 사용범위

다음 작업의 경우에는 안전모를 착용하여야 한다.

- (1) 고저압 충전부에 근접하여 두부에 전기적 충격을 받을 우려가 있는 장소
- (2) 주상, 철구상, 사다리, 벌채 등 고소작업의 경우
- (3) 건설현장 등 낙하물이 있을 우려가 있는 장소
- (4) 기타 두부에 상해가 우려될 때

3.1.5 사용시 주의사항

(1) 착용전

- ① 보호구 관리요령에 의한 정기점검을 받았는지 여부를 확인한다.
- ② 흙, 기름, 물기 등이 있는지, 건조상태가 좋은가 확인한다.
- ③ 충격의 흔적이 있는지 확인한다.
- ④ 변색되거나 변형되었는지 확인한다.
- ⑤ 착장제, 충격흡수 라이너의 손상이나 더러움 여부를 확인한다.

(2) 착용시

- ① 머리에 적합하도록 헤드밴드를 조절한다.
- ② 턱끈을 단단하게 조인다.
- ③ 한번이라도 큰 충격을 받으면 사용하지 않는다.

3.1.6 법 관련 조항

산안법 제33조 양도 등의 제한

시행령 제28조 검정대상 보호구

산업안전기준에 관한 규칙

제346조 저압 활선작업

제347조 저압 활선근접작업

제348조 고압 활선작업

제349조 고압 활선근접작업

제353조 절연용 보호구 등의 사용전 점검

산업안전보건 교육규정

제5조 특별교육

노동부 고시 제89-31호

3.2 전기용 고무장갑

3.2.1 사용목적

고무장갑은 기타 절연용 보호구 및 방호구와 함께 전선로나 전기기계기구의 충전부에 손이 접촉되어 감전되는 것을 방지하기 위해 전기작업자나 근로자가 전기작업시 착용하며, 보호용 가죽장갑은 고무장갑의 손상을 방지하기 위하여 사용한다.

3·2·2 종류와 규격

(1) 고무장갑은 사용전압에 따라 다음의 3종으로 구별된다.

색	종 별	사 용 전 압	시 험 전 압
검 정	A 종	300V 초과 600V 이하	3000V 1분간
빨 강	B 종	600V 초과 3,500V 이하	12,000V "
노 랑	C 종	3,500V 초과 7,000V 이하	20,000V "

(2) 고무장갑의 규격은 노동부고시 92-12호의 한국산업안전공단 규격에 따른다.

3·2·3 사용범위

다음과 같은 작업의 경우 고무장갑을 착용하여 감전사고를 방지하여야 한다.

- (1) 활선상태의 배전용 지지물에 누설전류의 발생 우려가 있을 때
- (2) 충전부의 접속, 절단 및 점검, 보수 등의 작업
- (3) 우중 또는 습기가 많은 장소에서의 개폐기 개방, 투입의 경우
- (4) 정전작업시 역송전이 우려되는 선로나 기기의 단락 접지의 경우
- (5) 도체에 임시로 보호접지를 설치하거나 이동시 또는 활선공구 사용시
- (6) 기타 감전이 우려되는 경우

3·2·4 사용시 주의사항

(1) 고무장갑은 시간이 경과하면 열화되어 수명이 다하게 되므로 사용시 특별한 주의를 기울여야 한다.

(2) 규정된 전기적 시험에 통과하더라도 물리적 특성이 나빠 사용 못할 수도 있으므로 검사를 자주 해야 한다.

- (3) 고무장갑의 일상점검은 책임자의 감독하에 실시한다.
- (4) 활선작업자가 승주하기 전에 공기테스트를 하는 것이 좋다.
- (5) 고무장갑은 절대로 안팎을 뒤집은 채 사용하면 안된다.
- (6) 더운 날씨나 추운날씨에는 고무장갑안에 면장갑을 착용한다.
- (7) 고무장갑은 쉽게 손상을 받으므로 보호가죽장갑을 꼭 착용해야 한다.
- (8) 고무장갑이 젖어 있거나 더러워진 상태로 방치해서는 안된다. 불가피해서 이런 상태로 임시로 두더라도 반드시 깨끗이 닦고 건조시켜야 하며 기름이나 그리스 가 묻어 있으면 즉시 닦아낸다.
- (9) 열, 햇빛, 기름, 변형은 고무재질에는 치명적이므로 이러한 요인이 영향을 주지 않도록 최대한 보호해야 한다.

3-2-5 보관시 주의사항

(1) 창고보관

고무장갑은 열, 햇빛, 습도 및 변형 등에 따라 절연열화 현상이 발생하므로, 보관 시 다음과 같이 하여야 한다.

- ① 가능한 서늘하고 어두운 장소에 한켠레씩 박스에 넣어 보관한다.
- ② 햇빛이 직사되는 장소(창가까이 등)는 피해야 한다.
- ③ 열이나 더운 공기가 직접 닿는 스팀 파이프나 라디에이터 근처 등에 보관 하지 않아야 한다.
- ④ 코로나 방전이나 불꽃방전을 일으키는 전기적 실험을 한 같은 장소에 보관 해서는 안된다. 이와 같은 장소는 오존이 발생하여 산화를 촉진시키기 때문이다.
- ⑤ 안팎이 뒤집힌 채로 절대 보관해서는 안된다.
- ⑥ 보관시 습기나 땀 등으로 인해 고무가 끈적거리는 것을 방지하기 위하여 장갑 안쪽에 톨크(Talc) 粉을 발라 둔다.

(2) 트럭보관

작업용 트럭에서는 고무장갑을 다음과 같이 보관하여야 한다.

- ① 고무장갑은 장갑백에 보관하고 가급적이면 걸어놓는다.
- ② 공구백이나 박스안에 보관할 때는 그 위에 다른 것을 쌓아 찌그러지게 해서 안된다.
- ③ 고온은 장갑표면을 끈적하게 하고 서로 달라 붙게 하므로 열이 발생하는 근처에 가까이 두어서는 안된다.
- ④ 고무는 변압기 기름이나 석유화학 제품, 억제제 등과 접촉되면 팽창되어 파괴성, 스넥(Snag), 내 파단성(Tear Resistance)이 25% 정도 감소되므로, 이들과 접촉되지 않도록 하여야 한다.
- ⑤ 장갑을 말거나, 접거나 묶지 말아야 한다.

3.2.6 고무장갑의 사용중 검사

고무장갑은 사용하기 전에 육안검사와 공기주입검사를 해야 한다.

- (1) 검사를 하기 전에 먼지 등을 깨끗이 씻어야 한다.
- (2) 육안검사는 다음과 같은 방법으로 실시한다.
 - ① 고무장갑의 손목 위부분 (커프)을 잡은 후 한쪽손을 장갑안쪽으로 넣어 뒤집는다. (그림 3.1)
 - ② 고무장갑을 아래로 향하게 하여 커프를 잡은 후 몸쪽으로 회전시킨다. (그림 3.2)
 - ③ 말아올린 커프를 U 자 모양으로 눌러 장갑 안쪽으로 들어간 공기가 빠져 나오지 못하게 하고 팽창된 장갑을 눌러 손가락 부분이 튀어나오게 한 후 손상유무를 검사한다. (그림 3.3)



그림 3.1



그림 3.2



그림 3.3

(3) 공기주입검사는 다음과 같은 방법으로 실시하여 절단, 펑크, 굽힌 곳, 이물질이 묻어 있는지 여부, 오존, 코로나 체크, 기름이 묻어있는지 또, 다른 결함이 있는지를 조사하여 결함이 있으면 “결함”이라는 꼬리표를 붙여 새 것으로 교체한다.

- ① 고무장갑을 아래쪽으로 향하게 한후 커프를 잡는다. (그림 3.4)
- ② 장갑을 몸쪽으로 감아올려 공기가 못 빠져나가게 한다. (그림 3.5)
- ③ 감아올린 커프를 오른손으로 단단하게 잡고 왼손으로 압박한다. (그림 3.6)
- ④ 팽창된 장갑을 귀에 갖다대고 공기가 새는지의 여부를 검사한다. (그림 3.7)



그림 3.4



그림 3.5



그림 3.6



그림 3.7

- ⑤ 다른 방법은 공기시험을 하기전에 장갑안에 물을 넣어서 새는 곳이 있는지의 여부를 확인하거나, 현장에서 사용하는 휴대용 공기주입기(Inflator)를 이용하여도 된다.
(그림 3.9)



그림 3.9

3.2.7 현장검사

- (1) 모든 고무제품의 자세한 검사는 정기적으로 해야 한다.

(2) 현장에서의 검사절차는 고무장갑을 활선작업차에서 내려서 깨끗하고 건조한 곳으로 옮긴 후, 결함이 있는 것은 “결함”의 꼬리표를 붙이거나 적당히 표기하여 더 이상 사용하지 못하게 한다. 그리고, 앞으로의 사용여부를 결정하기 위해 전기적 실험이나 검사를 받도록 한다.

3.2.8 법 관련 조항

산안법 제33조 양도 등의 제한

시행령 제28조 검정대상 보호구

산업안전기준에 관한 규칙

제346조 저압 활선작업

제347조 저압 활선근접작업

제348조 고압 활선작업

제349조 고압 활선근접작업

제353조 절연용 보호구 등의 사용전 점검

산업안전보건 교육규정

제5조 특별교육
노동부 고시 제92-12호

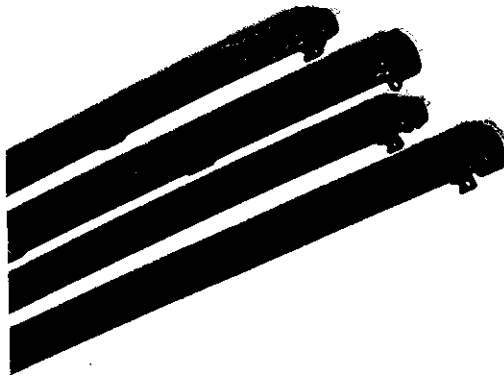
4. 방 호 구

4.1 절연관

4.1.1 사용목적

도시지역의 배전설비 현장이나 건설현장에서의 크레인 등 건설장비의 근접, 접촉 우려가 있는 배전선로에 일시적으로 설치하여 감전사고를 방지하기 위해 사용한다.

4.1.2 형상



4.1.3 사용범위

- (1) 배전선로에 접근하여 건조물의 신축, 보수시 작업자나 장비 등이 선로에 접촉할 우려가 있는 장소
- (2) 배전선로에 근접된 수목의 벌채 작업시 감전이 우려되는 장소나 수목의 벌

채가 불가능하여 접촉이 우려되는 장소

- (3) 기타 감전재해 방지를 위하여 일시적인 조치가 필요한 장소

4·1·4 사용시 주의사항

- (1) 사용하기전 손상유무를 확인하여야 한다.
- (2) 활선작업용 전선커버 대응으로 사용하지 말아야 한다.
- (3) 장기간 설치된 장소에서는 절연관이 이동되지 않도록 견고하게 설치한다.
- (4) 운반시 자재와 혼합되게 운반하지 말아야 한다.

4·1·5 법 관련 조항

산안법 제33조 양도 등의 제한

제34조 성능검사

산업안전기준에 관한 규칙

제347조 저압 활선근접작업

제348조 고압 활선작업

제349조 고압 활선근접작업

제353조 절연용 보호구 등의 사용전 점검

산업안전보건 교육규정

제5조 특별교육

노동부 고시 제91-99호

5. 안 전 기 구

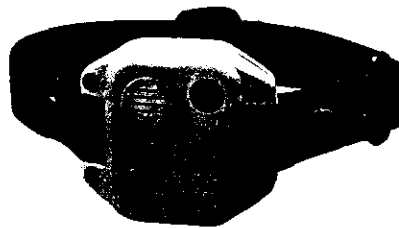
5.1 활선접근경보기

5.1.1 사용목적

전기작업자의 착각, 오인, 오판 등으로 충전된 기기나 전선로에 근접되는 경우, 경고음을 발생하여 접근 위험 경고 및 감전재해 방지를 위하여 사용한다.

5.1.2 형상 및 성능

(1) 형상



(2) 성능

선로전압(22.9KV)	동작거리 (cm)	비 고
22.9	110	사용방향에 따라 동작거리는 ±10cm 허용됨
6.6	80	

5.1.3 사용범위

활선접근경보기는 다음의 경우에 반드시 착용해야 한다.

- (1) 정전작업 장소에서 사선구간과 활선구간이 공존하는 장소
- (2) 활선에 근접하여 작업하는 경우
- (3) 변전소에서 22.8KV D/S, 차단기 점검, 보수작업의 경우
- (4) 활선작업시에는 작업자의 판단에 따라 착용한다.
- (5) 착각, 오인, 오판에 의한 감전의 우려가 있는 장소

5.1.4 사용시 주의사항

- (1) 활선접근경보기를 검전기 대응으로 사용하지 않아야 한다.
- (2) 사용전 시험용 버튼을 눌러 경보음 발생회수(분당 110~130회) 및 발생음 향의 강도가 정상인지 여부를 확인하여 발생음이 미약할 경우는 건전지를 교환하여야 한다.
- (3) 사용이 끝나면 안전모에서 분리하여 보관하여야 한다.
- (4) 사용중 활선접근경보기에 물이 들어가면 부동작 또는 오동작의 우려가 있으므로 물이 들어가지 않도록 하여야 한다.
- (5) 변전소의 구내 또는 큐비클 내부에서는 오동작의 우려가 있으므로 사용하지 않아야 한다.
- (6) 안테나가 안전모 정면이 되도록 착용한다.
- (7) 팔에 착용시에는 안테나가 충전부의 정면이 되도록 착용한다.
- (8) 충격이 가해지지 않도록 한다.

5.2 검전기

5.2.1 사용목적

전기작업에서 전로의 정전을 확인하기 위하여 사용하는 기구로 근로자의 감전 위

험을 방지하는 데 중요한 안전용구이다. 산업안전에 관한 규칙에는 정전작업시의 조치로 개로된 전로의 충전여부를 검전기로 확인하도록 규정하고 있다.

5.2.2 종류 및 구조

검전기의 종류는 사용전압별로 저압, 고압, 특별고압용으로 분류하고 있으며 검출 방법에 따라 발광식, 음광식, 풍차식 등으로 나눈다.

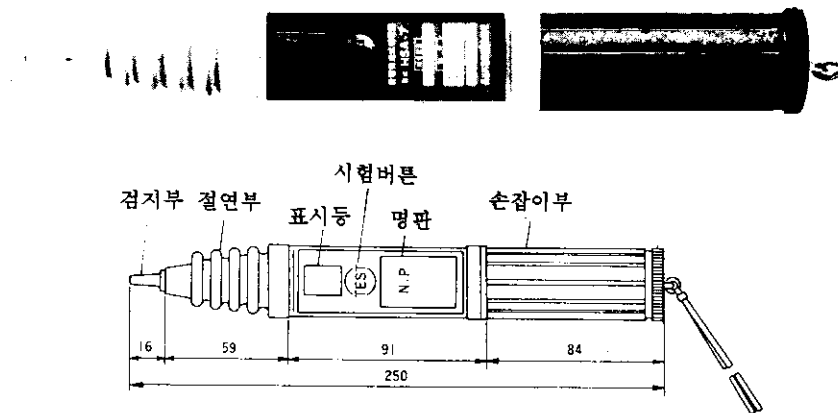


그림 5. 1 검전기(고저압검용, 음향발광식)

5.2.3 사용방법

(1) 검전순서

검전이란 회로가 정전되어 있는 것을 확인하는 것이나, 보수업무 가운데는 검전기를 충전확인으로 사용하는 경우도 있다. (내압시험, 위험표시)

어느 경우에도 검전확인까지는 회로가 충전되어 있는 것으로 생각하여 검전시에는 감전방지에 충분한 주의를 기울여야 한다.

① 검전기의 선정

메이커, 형식에 따라 성능이 다르므로 검전대상 전압, 형상, 주위환경에 따라 동

작 개시전압, 표시방식(전자식이 좋은가, 네온식이 좋은가), 형상 등을 검토하여 선정한다. 또, 보유하고 있는 검전기의 특성에 따라 메이커의 매뉴얼이나 기술자료를 검토하여 사용하고, 검전기의 올바른 사용법 이외에 충전표시기, 경보기 등의 병용, 나충전부의 방호, 인체의 방호 등 안전작업에 철저를 기하여야 한다.

② 검전기의 시험(사용전 점검)

선정된 검전기의 외관점검을 하여 손상, 오손 유무를 조사한다. 이는 연면누설 등에 의한 사고방지상 중요한 사항이다.

다음으로, 동작 체크를 검전기 시험기로 행하고, 정상동작 여부를 확인한다. 전자 회로식은 테스트 버튼이 사용되나, 이것은 회로 및 건전지 체크를 하는 기구이다. 또 검전기 시험기가 없는 경우는 고압충전이 명확한 다른 회로에의 테스트 혹은 풍차식 마찰 테스트 등의 방법도 있으나, 이들은 어디까지나 간이테스트이다.

③ 보호구의 장착

고압 고무장갑을 착용하고 필요에 따라 고무시트로 충전부를 보호한다.

④ 검전을 실시한다.

검전기의 지정된 손잡이부를 바르게 잡고 검전한다.

(가) 접촉 검전의 경우

검전기의 검지부만을 회로 도전부에 접촉시켜 표시를 확인한다.

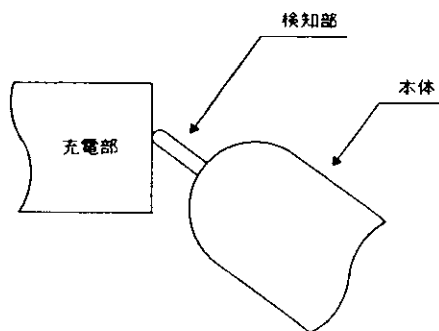


그림 5.2 접촉검전 검지부 예

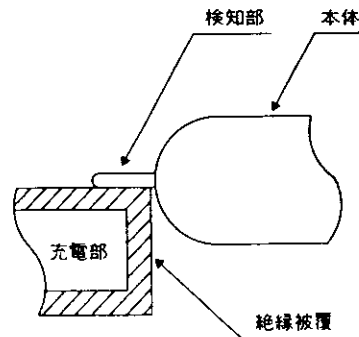


그림 5.3 비접촉검전 검지부 예

(나) 비접촉 검전의 경우

회로의 충전부에 직접 접촉되지 않고 공간이나 절연물을 넣어 검전하는 경우는 검전기 검지부의 표면적이 회로도체에 대해 크게 되도록 접근시켜 표시를 확인한다.

⑤ 사후처리

검전기에 의한 표시확인이 끝나면 검전은 종료되거나 후속작업이 있는 경우에는 용구를 정리하기 전에 정전, 충전표시 장치나 단락접지기구 설치를 한다.

5.2.4 검전작업시 주의사항

검전순서로 서술한 이외에 다음 사항을 유의하여 작업안전, 검전의 확실성을 높여야 한다.

(1) 고압충전부에 대한 안전거리는 60cm로 되어 있으나, 어떤 경우에도 고압고무장갑을 착용하는 습관과 부근의 충전부에 접촉하지 않도록 주의하여야 한다.

(2) 비가 올때의 검전은 연면누설에 의한 감전, 지락의 위험이 있으므로 피해야 한다.

(3) 케이스가 손상된 것을 절연 테이프 등으로 감아 사용하고 있는 사례가 있으나 안전관리상 절대로 피해야 한다.

(4) 고압 전력케이블은 도전 테이프에 의한 차폐접지가 조정불가능하므로 시드(sheath)위로 부터는 검전이 불가능하다.

(5) 검전자의 인체 임피던스가 매우 높은 경우 (고무장갑, 고무장화 등의 사용)에는 충전여부의 표시가 나타나기 어려운 경우가 있다. 이 경우는 손잡이부(또는 접지단자)에 리드선으로 접지를 하여 검전한다.

(6) 정전용량이 있는 대상물(케이블 등)을 검전하면 전하의 방전에 의한 순간적인 표시가 나타나는 경우가 있다.

(7) 뇌 등 서지전압의 발생이 예상되는 경우에는 검전을 하지 않는다.

(8) 특별고압에 근접하는 고압회로의 검전은 특별고압의 반대측에서 검전하여

유도를 배제한다.

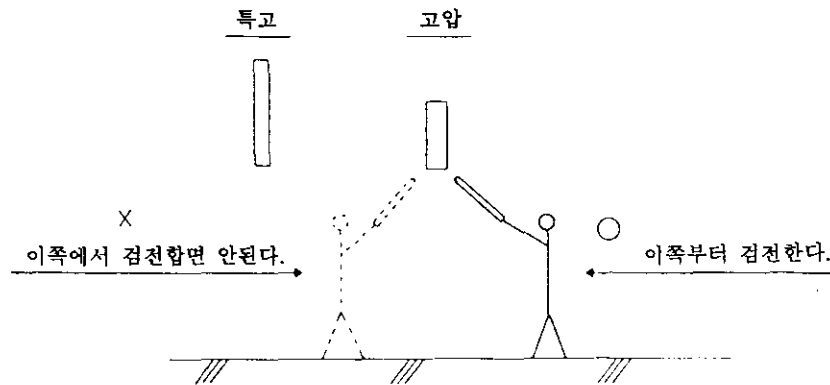


그림 5.4 유도를 배제한 검전 예

5.2.5 검전기 관리상 주의사항

검전기는 안전용구의 일종으로 법적인 정기점검의 의무는 없으나 다음과 같이 일상적인 관리를 하도록 한다.

(1) 1년에 1회는 정기점검으로 내전압시험(20KV 1분간), 동작특성시험을 하고 그 데이터를 기록하여 보관한다.

(2) 건전지 내장형은 건전지 수명에 주의한다.

(3) 직사광선을 피하고 옥내의 건조한 장소에 먼지나 진동, 충격을 받지 않도록 보관한다.

(4) 온도, 습도가 급격히 변화하는 장소로 이동하는 경우는 검전기 내부 결로가 생기는 원인이 되므로 피한다.

(5) 운반시 조심하여 취급하고 강한 진동, 충격, 고온상태(여름철의 자동차내)가 되지 않도록 유의한다.

(6) 케이스 표면의 더러움은 마른 걸레 등으로 깨끗이 청소하여 놓는다.

5.2.6 법 관련 조항

산업안전에 관한 규칙

제134조 정전작업을 할 경우의 조치

산업안전보건 교육규정

제5조 특별교육

5.3 단락접지용구

5.3.1 사용목적

고압이상의 전로에서 휴전작업시 오송전이나 전자유도, 정전유도, 기타선로와의 혼촉, 역송전에 의해 전로가 예기치 않은 순간에 충전되는 경우, 단락·접지로 인하여 전원측의 보호장치가 작동하여 전원을 차단하여 감전사고를 방지하는 역할을 한다.

5.3.2 형상

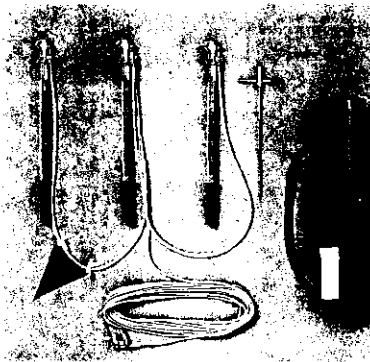


그림 5.5 단락접지기구

5.3.3 단락·접지방법

(1) 접지방법에는 대지에 접지봉을 박는 방법과 다중접지된 중성선에 접지선을

접속시켜 접지하는 방법이 있으며 다음과 같이 접지한다.

① 대지에 접지봉을 박는 경우는 습기가 많은 장소를 골라서 접지저항이 가능한 작개 한다.

② 접지선의 접지점은 누구나 쉽게 알 수 있도록 접지표시를 한다.

(2) 고압이상의 전로를 단락, 접지할 때는 접지선의 접지금구를 접지측에 확실하게 고정하고, 다른 쪽은 고압선의 1선에 고정시킨 다음 단락선을 접지된 전선에 먼저 고정시키고 반대편 단락금구를 다른 상에 고정시켜 선간을 단락시킨다. 단락·접지를 제거하고자 할 때는 역순으로 하여야 하며, 단락·접지의 순서가 잘못되는 경우 예기치 않은 충전에 의한 감전의 원인이 된다.

(3) 단락·접지는 작업장소마다 실시하고 작업하는 선로는 어떠한 경우라도 반드시 접지하여야 한다.

5.3.4 사용시 주의사항

(1) 접지시행전 반드시 각 상을 검전하여 정전을 확인한다.

(2) 설치위치는 선로를 개방한 위치의 가까운 부하측으로 한다.

(3) 역송전의 우려가 있는 선로에는 작업위치 전후에 접지를 한다.

(4) 절연용 보호구를 착용하였는지 확인한다.

(5) 접지장소에는 접지표찰을 부착하여 접지장소가 쉽게 식별될 수 있게 한다.

(6) 여러 장소에서 접지를 시행할 때는 작업장소에 가까운 곳에서 시행하고 철거시에는 반대순으로 한다.

(7) 접지용구는 사용전에 충분히 점검하여 불량 접지용구는 사용하지 않도록 한다.

6. 맺 음 말

전기사고의 대부분은 작업과정에서 발생하고 있으며, 전기 에너지는 충전여부를 눈으로 식별할 수 없고 냄새나 색깔로 구별할 수 없다는 특징이 있다. 따라서, 전로나 전기기계기구의 통전여부는 검전기 등의 안전용구를 사용하여야만 가능하고, 전기작업시 여러가지 작업목적에 적합한 방호구나 보호구를 사용하지 않으면 안전작업이 불가능하다. 또 이들 용구의 사용여부는 물론 올바른 사용여부에 따라 전기작업 근로자의 인명과 직결되기 때문에 여타 산업현장에서 사용되는 보호용구보다 그 중요성이 크다고 할 수 있다.

그러나, 우리나라 근로자의 의식은 이러한 안전용구를 휴대하고 작업하는 작업습관과 이에 대한 중요성의 인식도가 낮으며, 지급된 안전용구 마저 그 기능과 한계 및 올바른 사용법을 잘 숙지하지 못하여 잘못 사용함으로써 재해로 연결되는 경우가 적지 않은 실정이다.

이에 본 지침은 전기작업시 직접 휴대하게 되는 안전용구 중 대표적인 방·보호구 및 안전기구를 선정하고 가능한 쉽게 서술하여 공사현장의 작업자가 이용할 수 있도록 작성하였다.

따라서, 이 지침은 전기작업 공사현장의 작업자나 전기안전 교육자료로 이용할 수 있을 것이다.

전기작업 안전용구 사용지침 (기전연 93-2-8)

발 행 일 : 1993. 9. 30

발 행 인 : 산업안전연구원장 서상학

연구수행자 : 선임연구원 이형수

발 행 처 : 한국산업안전공단

산업안전연구원

기계전기연구실

주 소 : 인천직할시 북구 구산동 34-4

TEL : (032) 518-6484~6

(032) 513-0230

〈비매품〉

인쇄 : 문원사 (TEL : 739-3911~5)