KOSHA GUIDE
E - 106 - 2011

건설현장의 전기설비 설치 및 관리에 관한 기술지침

2011. 12.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 제정자 : 한국산업안전보건공단 류보혁
○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 안영준
○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전시스템연구실

○ 제정경과

- 2002년 3월 총괄기준제정위원회 심의
- 2008년 4월 KOSHA CODE 전기안전분야 제정위원회 심의
- 2008년 5월 총괄제정위원회 심의
- 2011년 12월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)

○ 관련규격

- 영국 HSE, 건설현장 전기안전(Electrical safety on construction sites, HS(G)141)
- KOSHA GUIDE E-85-2011 (전기설비 설치상의 안전에 관한 기술지침)
- KOSHA GUIDE E-88-2011 (감전방지용 누전차단기 설치에 관한 기술지침)
- KOSHA GUIDE E-92-2011 (접지설비계획 및 유지관리에 관한 기술지침)

○ 관련법령・고시 등

산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제3장 (전기로 인한 위험방지)

○ 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2011년 12월 29일
제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

KOSHA GUIDE
E - 106 - 2011

건설현장의 전기설비 설치 및 관리에 관한 기술지침

1. 목적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제2편 제3장(전기로 인한 위험방지)의 규정에 의거 건설현장의 전기설비 설치 및 관리에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

(1) 이 지침은 건설현장에 설치되는 고정, 이동 및 휴대 전기설비 등에 대하여 적용한다.

(2) 이 지침은 공사가 완료된 건설현장의 전기설비와 다음의 설비에 대하여 적용하지 아니한다.

(가) 3상 440/380 V를 사용하는 타워크레인 및 기타 고정 설치된 전기설비
(나) 교류아크용접기

3. 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “안전 초저전압계통(Safety extra low voltage system)”은 정상상태 또는 지락고장을 포함한 단일고장상태에서 인가되는 전압이 초저전압((Extra low voltage : 교류전압 50 V 이하, 직류전압 120 V 이하)을 초과하지 않는 전기시스템을 말한다.
(나) “이중절연(Double insulation)”은 기초절연과 부가절연으로 구성된 절연을 말한다.
(다) “강화절연(Reinforced insulation)”은 감전방지를 위한 이중절연과 동등한 수준의 절연을 말한다. 강화절연은 여러 층의 기초절연 또는 부가절연으로 구성된다.

(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. 일반사항

(1) 건설현장에서의 전기위험요인은 다음과 같다.

(가) 작업의 대부분이 감전의 위험성이 매우 높은 습한 옥외에서 이루어진다.

(나) 작업현장이 수시로 변경되기 때문에, 작업용 전기배선이 충분한 안전조치 없이 설치되는 경우가 많다.

(다) 굴착, 해체 등의 건설작업으로 인하여 현장의 전기설비가 손상되기 쉽다.

(라) 중량물 등의 이동에 의하여 전기설비가 손상 받을 우려가 매우 높다.

(마) 현장의 작업자들이 서로 다른 전기시스템을 사용하는 경우가 많아 오인에 의한 사고위험이 높다.

(2) 상기 (1)항과 관련하여 수립하는 전기재해 예방대책의 주요 원칙은 다음과 같다.

(가) 현존하고 있는 전기위험의 종류와 위험정도(위험도)를 평가한다.

(나) 설계, 작업방법, 설비 또는 작업환경 등을 변경하여 가능한 한 위험을 피한다.

(다) 위험을 수용 가능한 정도 이하로 저감시킨다.(위험원 제거를 우선적으로 사용)

(라) 위험요소를 위험하지 않거나 덜 위험한 것으로 대체한다.(예 : 습한 환경에서는 공압을 이용한 기구의 사용)

(마) 개인보다는 모든 작업자를 보호할 수 있는 방법을 우선 선정한다.

(바) 잠재적인 위험에 대처하기 위하여 정보제공, 교육훈련 등을 실시한다.

5. 작업계획 수립

5.1 작업계획 수립

(1) 우선 작업계획을 수립하는 자를 지정하고 이들에게 전기안전에 관련된 정보를 제공하여야 한다. 여기에는 건설현장의 기존 건물 및 부지사용에 관한 정보도 포함된다.

(2) 전기안전에 관한 정보에는 전기공급시스템, 부지와 구조물에 대한 도면, 기존 전기설비의 도면, 전기배선도 등이 포함된다.

(3) 작업계획을 수립하는 자는 전기위험을 효과적으로 제거하기 위하여 다음의 사항을 고려하여야 한다.

(가) 위험요인을 피할 수 있는 지의 검토
(나) 습하거나 제한된 공간에서 작업하는 경우 공압 또는 축전지를 이용한 특수설비의 사용
(다) 모든 작업자를 보호하는 위험관리수단의 사용

(4) 작업계획 수립단계에서 공사 진척에 따라 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

(가) 공사 중의 주위 환경 및 시설물 등에 대하여 전력회사가 주의하여야 할 사항
(나) 가공전선과 매설된 케이블의 위치
(다) 사무실, 공장, 설비 등에 공급되는 전압의 크기
(라) 현장에 전원을 공급하기 위한 비상발전기의 필요성
(마) 현장에 적용할 접지시스템
(바) 타워크레인과 같은 중장비의 설치위치와 공급전압
(사) 임시 배전시스템의 설치, 개폐장치, 공급케이블 등의 위치와 보호방법
(아) 작업의 진행에 따른 설비의 증설 또는 변경방법
(자) 임시 배전시스템의 안전관리 및 운전원 지정
(차) 배전시스템에 접속된 기계장치 및 전기설비의 사용자, 관리자 등의 지정

(카) 잠금장치의 준비

(타) 기존 배전시스템의 이용 여부

(파) 정비작업 중 전원시스템의 충전부 확인

(하) 준공된 건물이나 설비의 시운전 등

(5) 원도급자는 현장에 필요한 지침, 절차서 등의 규정을 만들어 현장에 출입하는 하도급자에게 관련 위험정보를 제공하여야 한다.

5.2 전력회사와의 사전 협의

전기작업을 수행하는 도급자는 공사 초기단계에서 다음의 사항에 대하여 전력회사와 충분한 의견을 교환하여야 한다.

(1) 인입구에 설치된 차단기, 개폐기 등의 정확한 정격 용량
(2) 주전원에 연결되는 발전기(10.1 (7)항 참조)
(3) 타워크레인 등 중장비 사용에 따른 고압전원의 필요성
(4) 계량기와 개폐장치의 위치

6. 공급전압의 결정

(1) 전원을 설치하거나 계획할 때에는 다음 사항을 고려한다.

(가) 특수조건에서의 사용 최고전압(6.(4)항 참조)

(나) 선정된 시스템의 특성

(다) 기계장치 및 전기설비의 전압 등

(2) 이동 전기기구 및 설비는 플러그, 케이블 등의 손상으로 인한 감전재해예방을 위하여 가능한 한 저감저압계통 (예 : 110 V 중앙탭 접지)을 사용한다.(<부록 1> 참조)
(3) 작업구역 내의 전원 결정시에 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

(가) 침수지역, 밀폐공간 등과 같이 감전 및 폭발위험이 높은 장소의 경우 공압기구를 사용하여 전기적 위험을 제거한다.

(나) 전동기구 사용시에는 축전지로 작동되는 기구를 사용한다.

(다) 전등 및 동력기구의 전원은 대지로부터 분리되어 있고 최대 공급전압이 50 V로 제한되는 안전 초저전압계통을 사용한다. 다만, 긴 리드선에 의하여 공급되는 전동기구에는 실용성이 떨어진다는 점을 고려하여야 한다..

(라) 110 V 저감저압계통은 대지전압의 최고값이 단상 55 V(3상에서는 63.5 V)가 되도록 설계되어 있어 220 V를 사용하는 것보다 안전하다.

(마) 220 V를 사용하는 경우에는 누전차단기를 설치한다.

(바) 휴대기구에 220 V를 사용할 경우에는 위험을 저감시키기 위한 추가적인 안전조치를 취한다.(13항 참조)

(4) 다음의 특수 조건에서 사용되는 전기설비는 전압의 최고값을 준수하도록 한다. 다만, 이러한 전압범위에서 사용할 수 없는 특수설비(예 : 수중펌프)는 제외한다.

(가) 밀폐 또는 습한 상황에서 사용되는 휴대 손전등 : 단상 25 V

(나) 기타 휴대 작업등 : 단상 50 V

(다) 3.7 kW(5마력) 이하의 휴대 및 손으로 취급할 수 있는 이동설비 : 저감저압, 단상 또는 3상 110 V

(라) 현장사무실, 막사 등의 고정 투광등 : 단상 220 V

(마) 고정 또는 이동식 중장비(예 : 타워크레인) : 3상 440/380 V

7. 가공전선 및 지중케이블의 안전조치

(1) 현장에 가공전선 및 지중케이블이 있는 경우 작업시작 전에 그 소유주(현장 부지 소유자, 전력회사, 관계당국 등)와 협의하여 당해 전선로를 정전시키거나 다른 장소로 이동시켜야 한다.

(2) 가공전선 및 지중케이블을 정전시키거나 다른 장소로 이동시킬 수 없을 경우 이에 접근하거나 접촉되지 않도록 하기 위한 방책, 방호구 등을 설치하여야 한다.

(3) 지중케이블의 보호를 위하여 그 위치를 표시하여야 하며, 특히 가공전선, 지중케이블 등으로부터의 위험을 방지하기 위한 적절한 표시를 하여야 한다.

8. 전기설비의 선정

(1) 건설현장에서 사용되는 전기설비는 현장조건에 적합하도록 설계된 것을 선정하여야 하며, 제조자가 규정한 제한조건에 특히 주의한다.

(2) 건설현장의 분전반은 다음 사항을 고려하여 표준규격에 적합하도록 설계·제작한다.

(가) 다양한 현장여건에서의 반복 사용, 적용상의 유연성 등
(나) 이동 및 설치가 용이하도록 설계
(다) 잘 손상되지 않는 구조
(라) 잠금장치가 설치된 구조

(3) 접속형 플러그 및 리셉터클은 건설현장에 적합한 것을 사용한다.

9. 작업책임자의 선임

(1) 작업시작 전 원도급자는 건설현장 전기설비 등의 안전을 담당할 책임자를 선정하고 문서로 책임사항을 명확히 명시하여야 한다.

(2) 건설현장의 전기설비작업을 관리할 책임자는 해당 현장의 전기재해발생 위험도에 따라 적합한 자격을 갖춘 자이어야 한다.

(3) 작업책임자가 작업자를 배치하고자 하는 경우에는 다음 사항을 고려하여 작업에 적합한 능력을 갖춘 자를 선정하여야 한다.

(가) 훈련 및 보유지식

(나) 현장경험

(다) 위험과 관련된 지식

(라) 작업에 대한 이해력

(4) 작업책임자는 개인별 작업책임의 범위와 다른 직원의 부재시 책임자 자신이 하여야 할 일이 무엇인지에 대하여 확실히 알고 있어야 한다. 이러한 문제를 명확히 하기 위하여 개인별 책임을 규정한 내용을 문서로써 명시하여야 한다.

10. 전기설비의 설치

10.1 발전기

(1) 전력회사로부터 전기를 공급받기 어려운 장소에서 교류발전기를 설치하는 경우에는 전문가의 조언에 따라야 한다.

(2) 10 kVA 이하의 발전기를 하루 이내 사용하는 경우, 이중절연 또는 강화절연된 설비만이 연결되어 사용된다면 발전기는 접지하지 않을 수 있다.

(3) 5 kVA 이하인 단상 110 V 발전기에 연결된 모든 전기설비가 이중절연 또는 접지되어 있다면 이 발전기는 접지하지 않을 수 있다. 이 경우 전기설비와 발전기 외함은 본딩하여야 한다.

(4) 10 kVA를 초과하는 발전기의 사용시 다음의 사항을 고려하여야 한다.

(가) 발전기의 외함을 중성선과 본딩하고 외함을 접지

(나) 본딩 임피던스는 보호장치(퓨즈, 차단기 등)의 작동을 보장할 수 있도록 낮게 설정(11.(7)항 참조)

(다) 접지가 곤란한 경우에는 지락고장 보호장치를 설치

(5) 기타 모든 경우에는 접지를 하여야 한다.

(6) 설비공급자로부터 발전기 시스템의 접지와 본딩에 관한 자세한 내용을 입수한다.

(7) 전력회사와 서면동의가 이루어지지 않을 경우 발전기는 전력시스템과 분리시켜 운전하여야 한다.

10.2 이동 전기설비

(1) 공사기간 중 자주 변경되는 승강기나 리프트 등의 외장케이블은 다음과 같이 사용한다.

(가) 설비를 재배치하는 경우에는 설비 및 케이블을 이동하기 전에 전원을 차단하고, 케이블의 분리작업시에는 안전한 작업방법을 선택한다.

(나) 자주 이동되는 설비(예 : 시멘트 교반기)는 보호편조와 마모방지 시스(Sheath)를 갖춘 유연케이블을 사용한다.

(다) 케이블의 손상을 방지하기 위하여 적합한 위치를 선정하고, 케이블은 적절하게 보호되어야 한다.

(2) 대전류(16 A 이상)용 설비는 플러그와 리셉터클을 부하상태에서 분리시킬 때 아크가 발생하여 화상을 야기할 수 있으므로, 전원이 차단되었는지를 확인하는 장치를 구비하여야 한다. 전원이 차단되지 않으면 플러그와 리셉터클이 빠지지 않도록 연동시키는 방법도 포함된다.

10.3 휴대 전기기기

(1) 건설현장의 휴대 전기기기는 열악한 환경과 거친 사용으로 인하여 손상우려가

높기 때문에 정기적으로 점검한다.(별표 1 참조).

(2) 기기의 형태는 건설현장에서 사용하기에 적합하여야 하고, 제조사의 제한사항이 확인되어야 한다.

(3) 전원이 220 V 또는 그 이상인 장소에서는 축전지 전원이나 저감저압전원을 사용하는 기구를 선정하여 감전위험을 줄여야 한다. 특히 작업등의 경우 보다 안전하게 사용하기 위해서는 낮은 전압의 사용이 필요하다.

(4) 110 V 저압계통에서 사용되는 플러그와 리셉터클은 220 V용 플러그와 리셉터클과 상호 호환성이 있어서는 안된다.(전압별 색깔구분의 예 : 25 V 보라색, 50 V 흰색, 110 V 노란색, 220 V 푸른색, 440 V 붉은색 등으로 표시)

(5) 고정설비용으로 설계된 단심 케이블은 구부리면 끊어지기 쉬우므로, 휴대기기의 케이블이나 연장 코드선으로 사용하여서는 안된다.

10.4 누전차단기

(1) 누전차단기의 설치 및 점검에 관한 사항은 KOSHA GUIDE E-88-2011 “감전방지용 누전차단기 설치에 관한 기술지침”을 참고한다.

(2) 누전차단기의 사용상 유의사항은 다음과 같다.

(가) 건설현장의 열악한 환경에서는 누전차단기의 정밀한 특성 유지, 외함의 성능유지, 시험버튼의 관리 등이 곤란하므로 많은 주의가 필요하다.
(나) 누전차단기는 진동하는 설비 또는 기계적 충격을 받을 수 있는 휴대기기에 장착하는 것은 바람직하지 않다.
(다) 누전차단기는 전기설비의 고장시에도 위험을 인지하지 못한 상태로 있을 수 있다. 예를 들어 누전차단기가 정상일지라도 전류가 중성선으로 흐를 경우에는 누전차단기가 작동되지 않아 감전재해가 발생할 수 있다.
(라) 누전차단기에 작업자의 안전을 전적으로 의존하는 것은 위험하다. 저감저압과 같은 시스템의 사용은 치명적인 감전에 대하여 확실한 보호를 할 수 있다.
(마) 감전보호용 누전차단기는 정격감도전류가 30 ㎃ 에서 정격작동시간 0.03초 이

하이어야 한다. 다만, 부하전류가 50 A 이상인 경우에는 정격감도전류 200 ㎃에서 정격작동시간 0.1초 이하로 할 수 있다.

(바) 배전시스템의 인입구에 30 ㎃ 누전차단기를 설치한다면, 전체 전원의 차단이 발생할 수 있다. 따라서 전체 전원의 차단 가능성을 줄이기 위하여, 30 ㎃ 누전차단기는 개개의 말단회로에 설치되도록 한다.

11. 전원의 접지

(1) 안전을 위하여 모든 전기설비는 접지하여야 하며, 접지의 유지관리 책임은 전력회사가 아닌 현장책임자에게 있다.

(2) 보호다중접지(Protective multiple earthing : 중성선과 접지를 상호 접속하는 것)를 사용하는 장소에서는 금속 구조물을 포함한 모든 금속체는 상호 본딩하여야 한다.

(3) 접지방법은 여러 가지가 있으나, 건설현장에서 가장 손쉬운 접지방법은 접지극을 사용하는 방법이며, 필요시 접지가 적합한 지를 확인하기 위하여 전문가의 조언을 받아야 한다(KOSHA GUIDE E-85-2011 “전기설비 설치상의 안전에 관한 기술지침” 및 KOSHA GUIDE E-92-2011 “접지설비 계획 및 유지관리에 관한 기술지침” 참조).

(4) 보호다중접지를 사용한 기존현장을 증설하는 경우에는 전기설비를 기존 접지시스템에 연결하여도 된다. 그러나 증설되는 임시현장의 배전시스템을 유효접지로 구성하고자 할 경우에는 다중접지시스템으로부터 분리시켜야 한다.

(5) 고정케이블의 외장과 금속덕트는 접지도체로서 사용할 수 있다. 다만, 유연 금속덕트의 경우에는 접지도체로 사용될 수 없고, 반드시 별도의 접지도체가 필요하며 본딩이 되어야 한다.

(6) 전기보호장치의 작동은 접지저항값에 크게 영향을 받으므로, 접지통로에서의 연결부는 전기적 접속이 양호하게 이루어지도록 부품상호간을 접속하여야 한다.(덕트, 케이블 그랜드(Gland)와 설비 사이 등)

(7) 접지임피던스 값에 대한 지침은 관련 기준에 따르되, 그 적절한 값에 대하여는 전문가의 조언이 필요하다.

(8) 접지설비는 설치된 후에도 정기적으로 접지저항, 극성, 보호(접지)도체의 연속성 등을 시험하여야 한다.

(9) 접지가 필요 없는 이중절연 또는 강화절연된 기기는 2심 케이블을 사용하고, 이중절연이나 강화절연이 되지 않은 기기는 반드시 접지가 되어야 하므로 3심 케이블을 사용한다.

12. 건설현장의 임시 배전시스템

(1) 임시 배전시스템은 현장작업이 끝나서 더 이상 필요가 없을 때에는 철거한다.

(2) 현장의 배전시스템은 일시적이라 할지라도 현장의 열악한 환경에 견딜 수 있는 보다 높은 수준의 규격을 적용하도록 한다. 전기설비는 손상과 오염을 방지할 수 있는 적절한 조치를 취하여야 한다.

(3) 개폐장치, 계측설비 등은 외부 환경으로부터 손상 받을 우려가 낮은 장소에 설치하여야 하며, 개폐장치는 비상시 쉽게 접근 가능하도록 설치하여야 한다.

(4) 모든 분전반에는 적절한 용량의 퓨즈 또는 차단기를 설치하여야 한다.

(5) 노출배선, 테이핑, 케이블의 꼬임접속과 같은 임시조치를 하여서는 안 된다. 현장의 모든 전선은 표준규격에 적합하도록 설치하여야 한다.

(6) 건설현장의 분전반은 연장이 가능한 리셉터클(Receptacle) 설비를 갖추도록 한다. 리셉터클로 설계되지 않은 모든 현장설비는 유자격자인 전기기술자가 설치하여야 하며, 설치한 후 시스템의 안전여부를 확인하기 위한 시험을 실시하여야 한다.

(7) 배전케이블은 통로, 사다리, 다른 시설물 등에 대하여 장애물이 되지 않고, 손상

받을 우려가 없는 곳에 설치되어야 하며, 손상 우려가 있는 케이블은 다음과 같이 설치되어야 한다.

(가) 도로나 인도를 횡단하는 경우에는 덕트 내에 설치하고, 덕트 양단에 표시를 하여야 한다.
(나) 자동차가 다니는 도로에 설치되는 덕트는 최소 0.5 m 이하의 지하에 매설하여야 한다.
(다) 케이블의 가닥수나 매설 깊이 등을 표기한 도면 또는 지도는 작업중 케이블의 손상을 피하기 위하여 현장에 비치하여야 한다.
(라) 도로나 인도를 횡단하는 케이블 부분을 보호하기 위하여, 일정 높이로 골대형 케이블 거치 가설물을 설치하여야 한다.

(8) 건설현장의 440/380 V 또는 220 V용의 배전케이블은 금속성의 차폐 또는 외장형태의 케이블을 사용하여 접지시키고, 금속차폐 또는 외장은 부식에 대해 보호되어야 한다.

(9) 대형 건설현장의 공급전원은 도급자의 전기설비 전원으로 사용되어서는 안된다. 이는 전원설비에 외부 전기부하를 무단으로 연결하는 것을 최소화하기 위한 것이다.

13. 220 V 전원의 사용

(1) 220 V 전원용 전기설비가 건설현장에서 사용되는 경우, 손상으로 인한 사고위험이 높기 때문에 10.4항에서 언급한 누전차단기를 설치하여 위험을 저감시킬 필요가 있다.

(2) 220 V 전원을 사용하는 경우의 주의사항은 다음과 같다.
(가) 30 ㎃의 감도전류로 작동하는 누전차단기는 다음과 같이 설치하여야 한다. 다만, 전원차단으로 다른 작업 활동에 악영향을 미칠 경우에는 누전차단기의 시험을 하여서는 안 된다.

① 먼지 등 외부환경에 견딜 수 있도록 설계하거나, 방진형 및 옥외형을 설치
② 기계적 손상과 진동에 대하여 보호
③ 매일 시험버튼에 의한 점검
④ 매주 전기설비의 육안점검
⑤ 누전차단기 시험기로 3개월에 한번씩 시험

(나) 유연전선을 사용하는 경우에는 다음에 의하여 설치한다.
① 손상될 위험이 적은 곳에 설치(예 : 건물 내부의 천장에 설치)
② 내충격성 전선관에 의하여 보호
③ 특수 내마모성 또는 외장 유연전선 사용

(다) 220 V 전원이 사용되는 장소에서는 이중절연기구를 사용하여야 한다. 단, 케이블, 플러그 또는 기기외함이 손상된 경우에는 이중절연기구도 위험하므로 제조사의 지침에 제한사항이 있는가를 확인하여야 한다.

(라) 모든 전기설비는 다음과 같이 정기적으로 점검을 실시한다.
① 기구는 사용시마다 사용자에 의하여 점검
② 유자격자에 의한 육안점검은 15.(2)항, 15.(4)항 및 <별표 1>에 따라 실시
③ 유자격자에 의한 복합점검 및 시험은 15.(5)항, (6)항, (7)항 및 <별표 1>에 따라 실시
(주) 사용자 점검은 운전 중에 나타나는 이상한 냄새, 이상음, 변색, 파손 등을 확인하는 점검을 말한다.

14. 전기설비의 유지관리

(1) 건설현장의 배전시스템을 설치, 증설, 변경할 때에는 확실하게 시험하여야 한다. 배전시스템의 적합 여부는 시험을 수행한 사람에 의하여 이루어져야 하며, 시험결과를 현장에 비치하여야 한다.

(2) 건설현장의 임시배전시스템(현장 사무실내의 전기설비는 제외)은 3개월마다 점검하여야 한다. 만약, 점검 중에 불량한 선로나 기기의 발견시에는 지체없이 시스

템에서 분리시켜 필요한 조치를 하여야 한다.

(3) 건설현장 사무실의 전기설비는 일반 사무실 설비보다 가혹한 조건에서 사용되므로 정기적으로 점검하고, 그 주기는 12개월 이하로 한다.

(4) 설비의 점검과 보수는 가능한 한 외부전문가에 의하여 이루어져야 한다. 이는 점검 및 보수업무에 대하여 건설공정 책임자로부터의 간섭을 최소화하기 위함이다.

15. 휴대 전기설비의 유지관리

(1) 건설현장은 휴대 전기설비의 고장, 손상 등으로 인한 사고위험이 높으므로 적합한 정비체계를 갖추고 다음과 같이 운영·관리하여야 한다.

(가) 유자격자에 의한 정기적 육안점검

(나) 사용자에 의한 사용 전 육안점검

(다) 복합점검 및 시험

(2) 육안점검은 고장 또는 손상의 약 95 %를 검출하는 가장 중요한 점검으로 다음에 의하여 시행한다.

(가) 정기 육안점검은 자격이 있는 자에 의하여 이루어져야 한다.

(나) 점검자는 고장이나 손상 신호를 검출해 낼 수 있도록 충분히 교육받아야 한다.

(다) 점검은 일상적인 현장 안전점검의 일부로서 포함되어야 하며, 점검자가 확실한 점검을 할 수 있도록 시간을 할애하여야 한다.

(3) 전기설비를 사용하는 자는 설비의 육안점검 방법을 교육훈련을 통해 숙지하여 다음과 같이 점검한다.

(가) 하루 24시간 작업을 하는 현장의 220 V 이동 설비와 누전차단기는 매일 또는 이동할 때마다 점검하는 것이 바람직하다.

(나) 점검시 사소한 고장이라도 즉시 보고하여 설비를 사용하기 전에 수리될 수 있도록 한다.

(4) 육안점검과 사용자에 의한 점검시에는 다음의 사항을 확인하여야 한다.

(가) 충전부의 노출 여부

(나) 케이블 피복의 손상, 절단 또는 마모로부터 안전한지 여부

(다) 플러그의 상태(예 : 외함의 손상, 접속핀의 구부러짐, 리셉터클의 막힘 여부)

(라) 케이블에 테이프를 감거나 기타 비정상적인 방법으로 처리된 연결부분이 있는지 여부

(마) 케이블의 외장(차폐)이 플러그나 설비의 인입구에 눌려 있는지 여부

(바) 설비의 외함이 손상 받았거나 느슨한 지, 나사는 정상위치에 있는지 여부

(사) 플러그, 케이블 또는 설비에 과열이나 탄 흔적이 있는지 여부

(아) 누전차단기의 정상작동 여부

(5) 전기설비는 제조자의 지침에 따라 정기적으로 정비되어야 하며, 임대설비인 경우에는 기기 소유자의 계획에 따라 정비가 이루어지도록 하여야 한다.

(6) 절연열화, 먼지나 수분 등에 의한 오염, 접지선이 느슨해지는 등의 결함을 검출하기 위한 시험은 훈련된 자에 의하여 실시되어야 한다. 이러한 결함은 건설현장에서 발생할 가능성이 높고, 사용자 점검이나 육안점검으로 확인할 수 없는 경우가 많다.

(가) 다음의 경우에는 육안점검과 더불어 복합점검 및 시험(Combined inspection and test)을 실시하여야 한다.

① 육안점검으로 확인할 수 없지만 설비가 고장, 손상 또는 오염되었다고 의심할 이유가 있을 경우

② 설비에 대한 보수, 교정 또는 유사한 작업 후 관련 작업이 확실히 수행되었음을 확인할 필요가 있을 경우

(나) 점검자는 이동 전기설비의 점검주기, 육안점검 및 시험을 <별표 1>을 참고하여

실시한다. 점검주기는 현장의 위험상황에 적합하여야 하며, 점검주기 및 점검표의 내용은 이전의 점검결과를 검토하여 보완할 수 있다.

(7) 위험의 정도가 높은 설비(220 V 또는 그 이상)는 위험의 정도가 낮은 설비(110 V 또는 그 이하)보다 점검 및 시험주기가 짧아야 한다.

(8) 손상된 설비는 사용을 금지시키고, 고장이라는 표지를 분명하게 표기하여야 한다. 사용자가 보수를 하여서는 안되며, 보수는 자격을 갖춘 전기전문가에 의해서만 이루어져야 한다.

16. 철거 및 해체시의 안전관리

(1) 철거과정에서 전기가 필요하다면, 철거 건물 외부에서 전원을 공급하여야 한다.

(2) 철거 시에는 계획수립단계에서 기존 전원설비의 위치확인이 매우 중요하므로, 건물을 철거하기 전에 모든 전원을 차단하고, 전기가 완전히 차단되었는지를 유자격자가 확인하여야 한다.

17. 건물의 변경작업

(1) 건물의 변경이나 증설시 기존 전기설비 및 이에 접속된 기기와의 접촉에 의해 위험이 따를 수 있으므로, 작업을 시작하기 전 기존전선이 안전하고, 관련 선로가 정확한지를 확인하여야 한다.

(2) 충전되어 있는 케이블이나 기기가 손상되지 않도록 주의하여야 하며, 더 이상 필요가 없는 노후전선과 기기는 혼란을 방지하기 위해 작업 초기단계에서 철거한다.

(3) 전선의 손상우려가 적고, 작업등이나 휴대용과 같이 간단한 기구만이 사용되고 있으면, 기존전원을 사용하는 것이 가능하다. 이러한 경우 전압을 저감저압으로 하거나 누전차단기를 사용하도록 한다.

18. 시운전 작업

(1) 건설중인 건물에서 전기설비를 설치한 후, 시운전하는 과정에서의 사고를 예방하기 위하여 다음 사항을 준수하도록 한다.

(가) 건설현장 내의 모든 하도급자 공사계획을 숙지하고 있어야 한다.
(나) 정기 작업회의 시에는 모든 하도급자를 참석시켜 지난 작업의 진행상황 및 차기작업을 확인하고, 전기설비의 시운전시 사고가 발생하지 않도록 관리하여야 한다.
(다) 작업에 사용되는 설비는 전원차단을 위한 개폐장치가 필요하며, 전원의 오조작 방지를 위한 시건장치의 열쇠는 원도급자와 하도급자가 함께 지정한 자에 의해 관리되어야 한다.
(라) 임시 전원의 사용은 시운전하는 동안 최소화시켜야 한다.

(2) 모든 외함이 완전히 결합되기 전까지 시스템에 전기를 공급하여서는 안된다. 시운전 대상이 아닌 기기가 착오로 충전되는 것을 방지하기 위하여, 처음으로 충전된 날짜, 담당자 이름 및 전화번호가 기록된 임시 경고표지를 부착한다.

(3) 사용되지 않는 전원스위치는 자물쇠로 채우고, 그 열쇠는 책임자에 의해 관리되도록 한다. 스위치실의 문, 퓨즈, 소형차단기반의 덮개도 책임자에 의해 닫힌 상태로 관리되어야 한다.

<별표 1>

건설현장 전기설비의 사용전압별 점검주기

전기설비/적용	사용 전압	점 검 주 기		
		사용자점검	육안점검	복합 점검 및 시험
축전지 작동 전기기기 및 토치	25 V 이하	없음	없음	없음
25 V 이동 손전등(밀폐 또는 습한 상태)	25 V (변압기 2차권선)	없음	없음	없음
50 V 휴대 손전등	25 V (2차권선 중앙을 접지시킨 전원)	없음	없음	매년
110 V 이동 및 휴대 기구, 연장 리드선, 현장 전등, 이동용 전선 및 관련 개폐장치	55 V (2차권선 중앙을 접지시킨 전원)	매주	매달	현장에서 처음 사용하기 전 및 매 3월
220 V 이동 및 휴대 기구, 연장 리드선 및 이동 투광조명등	220 V (30 ㎃의 누전차단기 접속)	매일/옮길 때마다	매주	현장에서 처음 사용하기 전 및 매월
리프트, 승강기와 고정 투광조명등의 220 V 설비	220 V (퓨즈 또는 배선용 차단기 접속)	매주	매달	현장에서 처음 사용하기 전 및 매 3월
누전차단기 설치	-	매일/옮길 때마다	매주	현장에서 처음 사용하기 전 및 매 3월
현장사무실의 설비	220 V	매달	6개월	현장에서 처음 사용하기 전 및 매년

비고 1. 누전차단기는 기구별로 시험범위가 달라야 하며, 누전차단기의 성능 여부를 확인하는 전용의 시험기기를 사용할 필요가 있다.

2. 휴대 누전차단기는 매달 시험하는 것이 권장된다.

<부록 1>

저감저압계통

1. 저감저압계통(Reduced low voltage system)은 계통사고 시에 발생하는 대지전압의 최고값이 사람에게 위험을 주지 않도록 전압을 제한하는 전기계통으로서, 축전지로 작동되는 무선 휴대기구는 저감저압 설비의 한 예이다.

2. 안전 초저전압계통은 고장시의 대지전압을 50 V(교류) 이하로 제한하는 계통으로서, 저전력이 요구되는 전등회로에서 사용되고 있으나, 전압이 지나치게 낮은 관계로 다양한 적용에는 한계가 있다.

3. 일반적으로 사용되는 저감저압계통은 110 V 변압기의 1차와 2차 권선사이에 혼촉방지판을 갖는 차폐층을 접지시키고, 이로부터 전원을 인출하는 방식이다.

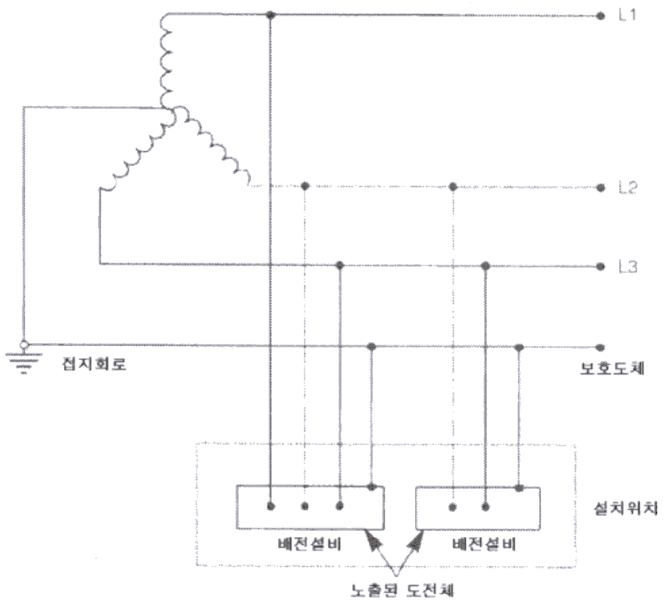
4. 저감전압을 위하여 3상변압기에서는 Y결선의 중성점을 접지시키고, 단상 또는 2권선 변압기에서는 그 중앙점을 접지시킨다(부록 그림 1 및 2 참조).

5. 저감저압계통은 3상에서는 선간전압, 단상에서는 상전압이 110 V를 넘지 않도록 한다. 이러한 계통은 변압기 출력단의 대지전압이 각각 63.5 V와 55 V를 넘지 않는다.

6. 저압저감계통은 현장의 전기기구에 110 V를 공급할 수 있는 반면, 간접 접촉시의 접촉전압은 최대 40 V를 넘지 않는다. 그러므로 저압저감계통은 정상적으로 전기설비의 전원을 공급하면서, 누전 등의 사고시에는 안전한 전압으로 유지할 수 있다.

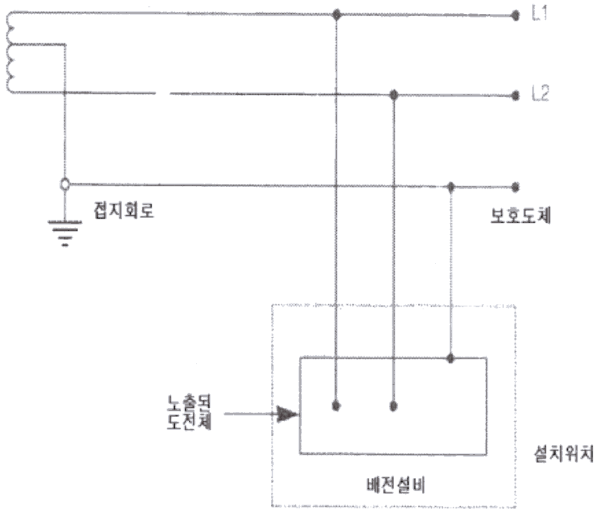
7. 저압저감계통은 건설 및 해체현장의 악조건에서 감전보호를 위한 어떠한 계통보다 안전하며, 유지관리도 편리한 계통이다.

■ 선간전압 110 V, 대지전압 63.5 V를 넘지 않는 계통



<부록 그림 1> 3상 저감저압계통

■ 상전압 110 V, 대지전압 55 V를 넘지 않는 계통



<부록 그림 2> 단상 저감저압계통