

KOSHA GUIDE

E - 42 - 2013

# 전기도금산업의 전기시스템에 관한 기술지침

2013. 8. 30.

한국산업안전보건공단

- o 작성자 : 충북대학교 안전공학과 김두현 교수
- o 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전연구실

o 제 · 개정 경과

- 2010년 8월 전기안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 2012년 4월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)
- 2013년 7월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)

o 관련규격 및 자료

- EIS 6 Electrical systems in the electroplating industry
- HSG85 Electricity at work: safe working practices
- IEEE 100 Standards terms 17th edition
- 안전보건기술지침(전기작업에 관한 기술지침)
- 안전보건기술지침(전기작업 안전에 관한 기술지침)
- KS D 9520 도금 작업 설비 표준

o 관련법규 · 규칙 · 고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제3장(전기로 인한 위험방지)

o 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2013년 8월 30일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 전기도금산업의 전기시스템에 관한 기술지침

### 1. 목적

이 지침은 전기도금산업과 관련된 전기시스템에서의 위험을 줄이기 위해 작업장과 장비의 안전 확보와 안전한 상태를 유지하는 데 필요한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 전기도금산업에서 사용되는 저전압 대전류의 전기시스템에 대한 작업방법, 보수 및 정비에 관하여 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “전기도금”이라 함은 표면보호나 장식을 목적으로 전기분해를 이용하여 음극 물체의 표면에 밀착성이 있는 금속 피막을 전착하는 것을 말한다.

(나) “활선”이라 함은 설비가 전기 에너지원에 연결됨으로써 전압이 인가된 상태를 말한다.

(다) “고장”이라 함은 어떤 품목이 요구되는 기능을 실행하는 능력의 상실을 말한다.

(라) “활선근접작업”이라 함은 전기적으로 안전한 작업조건에 속하지 않는 노출된 충전전선 또는 기기 등의 접근한계 내에서의 작업을 말한다.

(마) “활선작업”이라 함은 노출 충전된 전선이나 기기 등을 작업자의 보호구 착용 여부와 관계없이 손, 발 또는 신체의 기타 부분으로 만지거나 시험 기기로 접촉하는 것을 말한다.

(바) “유자격자”라 함은 전기설비의 시공·운전 및 기타 전기작업에 관련된 국가 기술자격 및 공인자격을 보유하거나 교육을 받은 자로서 일정기간 동일업무에 종사한 사람을 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. 전기도금에 사용되는 전기설비

(1) 도금 작업장은 고온, 다습, 부식성의 환경에 있기 때문에 작업장 내의 전기설비에 대한 철저한 보수 관리를 하여야 한다.

(2) 직류전원 설비

(가) 직류전원의 선정은 다음 사항을 확인하여야 한다.

- ① 지정된 정격 전압 및 전류
- ② 정밀한 전압 조정
- ③ 과부하에 대한 보호 장치
- ④ 전압 변동률
- ⑤ 내부식성
- ⑥ 보수 점검의 용이성
- ⑦ 직류 파형과 부하에 대한 도금의 적합성

(나) 도금용 발전기, 정류기, 그 밖의 전원 설비는 건조된 장소에 설치하고 절연저항은 1 MΩ 이상이어야 한다.

(다) 전류는 도금조에 도금할 물품을 가득채운 상태에서 음극의 전체 표면적에 최대 전류 밀도를 곱하여 최대 전류를 구한 후 손실 전류를 고려하여 결정하여야 한다.

(라) 전압은 전원에서 도금조까지의 거리에 따른 전압강하를 고려하여 결정하여야 한다.

(3) 수배전 설비에 손상을 주는 습도, 부식성 가스 등의 요인은 작업환경을 개선하여 관리하여야 한다.

(4) 직류 전류용 배전반에는 전압계, 전류계, 전압조정기, 개폐기를 설치하여야 한다.

(5) 정류기의 보수는 다음 사항을 점검하여 보수한다.

(가) 파일렛 램프의 단선 확인

(나) 전압계, 전류계 지침의 이상 여부

(다) 검전기를 사용하여 누전 여부 확인

(라) 주변압기, 리액터의 온도 상승 확인

(6) 발전기와 도금조를 접속하는 전선의 굵기는 안전 전류값 이상이어야 한다.

(7) 직류 전원 배전반 내에는 교류 100 V 이상의 개폐기를 병행설치하지 않아야 한다.

## 5. 전기시스템의 관리 방법

### 5.1 전기시스템 확인

시스템에 연결이 되어 있거나 연결이 될 수 있는 설비나 시스템을 확인하여야 한다. 이때, 전기도금 설비, 전원, 주배전반 그리고 다양한 공장설비에 공급하는 배전시스템을 포함한다.

## 5.2 조사

(1) 사용상의 상태와 적합성을 결정하기 위하여 전기시스템과 설비에 대하여 검사 및 조사를 실시한다.

(2) 조사를 통하여 얻은 정보는 다음과 같다.

(가) 공급자/제조사 또는 설비 명판으로부터 얻는 전기설비의 물품목록과 세부사항

(나) 제조 표준의 세부사항

(다) 제조년도와 설치년도

(라) 작동 전압과 전류

(마) 습기 등의 침입에 대한 보호 대책을 위해 필요한 IP 분류

(바) 설비에 대한 회로도 또는 매뉴얼의 기록사항과 수정사항

(사) 설비의 연결 방법과 배열을 보여주는 전기시스템도

(아) 고장수준과 설치되어 있는 보호장치 정보가 있는 전기시스템도

(자) 불충분한 작업공간 지역을 확인할 수 있는 전기 설비와 공장의 배치도면

(차) 회로 식별 및 설비의 조작/공급 대상

(카) 격리수단과 위치

(타) 시스템의 접지 배열

(파) 케이블 유형과 사이즈

KOSHA GUIDE
E - 42 - 2013

### 5.3 보수작업 우선사항

- (1) 주의가 요구되는 설비/상태와 시스템의 잘못된 부분은 조사를 통하여 확인한다.
- (2) 조사는 보수작업 계획의 준비와 우선순위를 정한다.
- (3) 사고의 위험성이 클수록 더 높은 우선순위의 보수조치가 필요하다.

### 5.4 보수작업 계획

- (1) 보수작업에 필요한 시간과 규모를 설정한다.
- (2) 심각한 상해를 일으킬 수 있는 다음과 같은 경우에는 보수작업을 즉시 중지하여야 한다.
  - (가) 노출된 도체가 있는 설비를 작동하는 부적합한 간선
  - (나) 부적합한 접지
  - (다) 부적합한 고장 보호설비
- (3) 낮은 위험 상태는 기본 안전수칙에 따라 처리한다.

### 5.5 작업 방법

- (1) 작업 방법에 대한 조사를 통하여 위험한 활선작업이나 활선근접 작업의 필요성을 제거할 수 있도록 작업 방식의 대체 가능 여부를 확인한다.
- (2) 활선작업이나 활선근접 작업과 관련된 요구사항은 “전기작업에 관한 기술지침” 제 5항(전기 작업지침의 안전성 평가)을 준용하며, 반드시 지켜야 한다.
- (3) 설비에 전기가 공급되고 있는 경우 전기시스템에서 발견되는 고장은 작업 방법을

결정하는 감독자가 그 위험성을 평가하고, 필요한 예방조치를 결정하여야 한다.

## 5.6 전기시스템의 정비

- (1) 위험 예방을 위해 전기시스템을 양호한 상태로 정비하고 관련 작업을 안전한 수준으로 유지하여야 한다.
- (2) 고장을 예방하기 위한 정비는 정기적으로 수행되고, 효과적인 정비를 확인하기 위하여 감시 절차를 도입한다.
- (3) 정비 작업을 위해서는 작업 대상, 방법, 빈도, 그리고 작업자를 결정하여야 한다.
- (4) 정비의 빈도와 방법은 사용 경험, 조사 및 보수에서 얻은 시스템 상태의 관련 지식에 기초를 두어야 한다.
- (5) 정비 작업자는 숙련자에 의해 수행되어야 하고 다음 항목을 수행하여야 한다.
  - (가) 모든 적합한 진단과 건전성 시험의 수행
  - (나) 진단 및 시험 결과의 이해
  - (다) 제조사 매뉴얼, 안내지침 및 표준에 포함된 임의의 안내서에 기초한 정비 실시
- (6) 정비 요구사항이 결정되면 다음과 같은 작업 절차를 수립한다.
  - (가) 작업 계획의 준비사항
  - (나) 수행된 항목의 기록 방법
  - (다) 시험 결과 제공
    - ① 시스템과 설비의 상태 제공 및 설비의 교체시기 제공
    - ② 부적합하고 남용되는 설비 식별



③ 작업의 효율성과 품질을 감시할 수 있는 정보 제공

## 6. 사업주 및 감독자의 의무

- (1) 전기도금 작업장의 전기시스템에 존재하는 위험을 확인하여야 한다.
- (2) 작업자의 위험 작업에 따라 안전 교육 내용을 정하고 개인보호 장비를 제공하여야 한다.
- (2) 사업주 및 감독자는 활선도체 근처 또는 활선근접작업의 경우 작업자의 작업 방법에 대하여 안전작업지침을 작성하고 유자격자의 지도하에 교육을 받게 한다.
- (3) 사업주 및 감독자는 시스템 규정의 요구조건을 충족하고 있는지에 대하여 유자격자의 조언에 대한 필요성을 결정하여야 한다.
- (4) 작업자에 대하여 작업에 관련된 위험을 인식하고 대응할 수 있는 숙련 정도를 확인할 수 있도록 유자격자의 조언을 구해야 한다.