

KOSHA GUIDE

E - 156 - 2016

# 충전전로에서의 전기작업에 관한 기술지침

2016. 11

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 서울과학기술대학교 류보혁

○ 제·개정 경과

- 2016년 11월 전기안전분야 제정위원회 심의(제정)

○ 관련규격 및 자료

- OSHA 29 CFR 1910(Occupational Safety & Health Standards)
- NFPA 70E(Standard for Electrical Safety in the Workplace)
- HSG 85 Electricity at Work : safe working practices

○ 관련법규 · 규칙 · 고시 등

- 산업안전보건법 제41조의 2(위험성평가)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제38조(사전조사 및 작업계획서의 작성 등)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제3장 제3절(전기작업에 대한 위험 방지)

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr))의 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2016년 11월 30일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 충전전로에서의 전기작업에 관한 기술지침

### 1. 목 적

이 지침은 「산업안전보건기준에 관한 규칙 제321조(충전전로에서의 전기작업)」에 따라 충전전로에서의 전기작업에 대하여 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용 범위

(1) 이 지침은 감전위험이 있는 전기기계·기구 또는 전로(이하 "전기설비"라 한다)의 설치·해체·정비·점검(설비의 유효성을 설비, 도구를 이용하여 확인하는 점검으로 한정한다) 등의 작업(이하 "전기작업"이라 한다)을 하는 경우에 적용한다.

(2) 이 지침은 다음의 설비에서 전기작업을 하는 경우에는 적용하지 않는다.

- (가) 선박, 철도차량, 항공기, 자동 차량 등에 설치된 설비
- (나) 광산의 지하 시설물
- (다) 철도차량 전용의 발전, 송전, 배전용의 레일 설비
- (라) 신호 및 통신전용 설비

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

- (가) “전기설비(Electrical equipment)”라 함은 전기에너지의 생산 및 사용, 즉 발전·송전·변전·정류·제어·저장·측정 또는 사용에 관련된 제반 설비를 말한다.
- (나) “유자격자(Qualified person)”라 함은 서면으로 특정 책임 및 의무를 지도록 사업주가 임명한 작업자를 말한다. 임명된 사람은 교육과 자격증 또는 경험을 통해 책임과 의무를 담당할 수 있는 능력을 갖추어야 한다.
- (다) “무자격자(Unqualified person)”라 함은 전기작업과 관련된 교육훈련이나 경험

등을 충분히 갖추지 않은 작업자를 말한다.

- (라) “정전작업(Work for stoppage of electric current)”이라 함은 전선로를 개로한 후 수행하는 당해 전선로 또는 그 지지물의 설치·점검·수리·도장 등의 작업을 말한다.
- (마) “단로기(Disconnecting or isolating switch)”라 함은 전기회로 내의 접속을 바꾸기 위해 또는 회로 또는 장치를 전원으로부터 절연하기 위해 이용되는 기계적인 개폐장치를 말한다.
- (바) “전기작업 안전조건(Electrically safe work condition)”이라 함은 충전부로 부터 분리된 전선, 기기의 위 또는 부근에서 작업하는 경우, 관련 지침에 따라 잠금장치 및 꼬리표를 부착하고 전압이 있는지를 시험하고 필요시에 단락접지를 하고 실시하는 작업을 말한다.
- (사) “충전된(Energized)”이라 함은 서로 다른 전압의 전원에 전기적으로 접속되어 있거나 인접된 접지면과 상당한 전위차가 있는 상태를 말한다.
- (아) “절연된(Insulated)”이라 함은 전류 흐름을 방해하는 절연체(공간 포함)로 다른 도전성 표면과 분리된 상태를 말한다.
- (자) “전격 위험(Shock hazard)”이라 함은 충전부가 노출된 전선이나 기기 등에 최소한의 공기 절연거리 이내로 가깝게 접근하거나 접촉 시 발생하는 에너지 방출과 관련된 위험한 상태를 말한다.
- (차) “활선근접작업(Working near)”이라 함은 전기적으로 안전한 작업조건에 속하지 않는 노출된 충전전선 또는 기기 등의 접근한계 내에서의 작업을 말한다.
- (카) “활선작업(Working on)”이라 함은 노출 충전된 전선이나 기기 등을 작업자의 보호구 착용 여부와 관계없이 손, 발 또는 신체의 기타 부분으로 만 지거나 시험 기기로 접촉하는 것을 말한다.

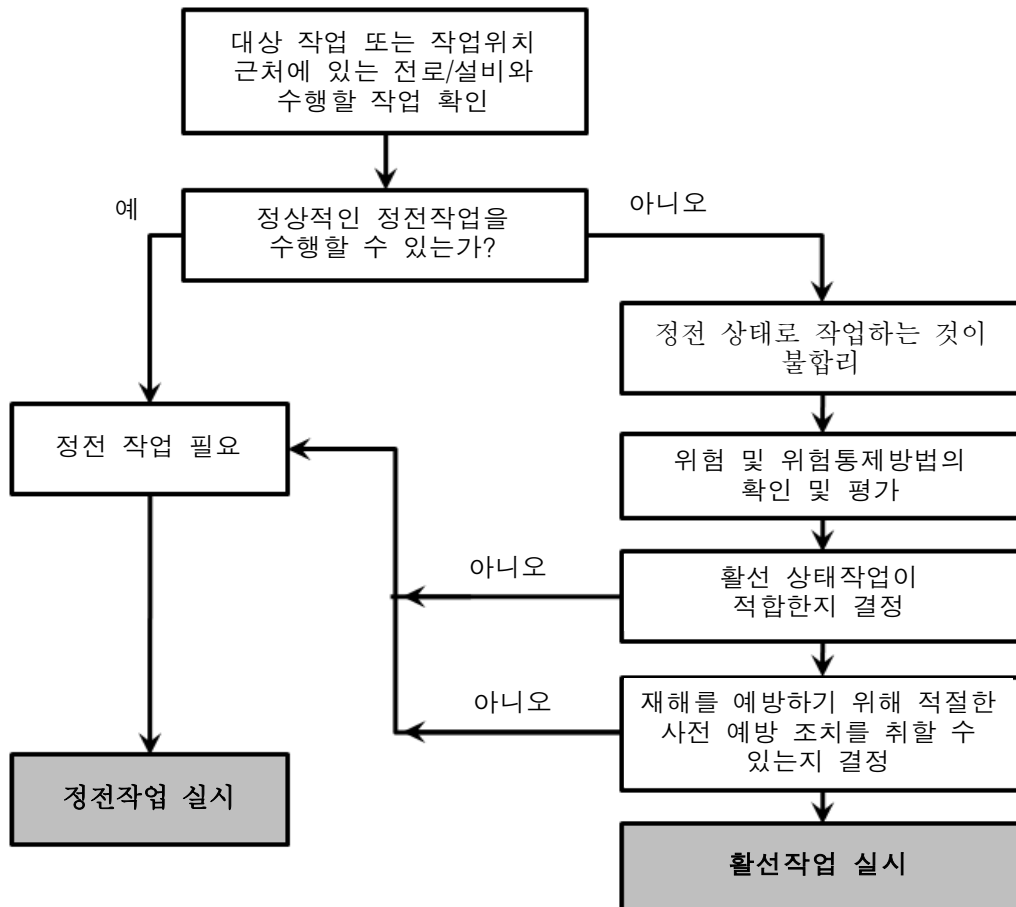
- (2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

## 4. 일반 사항

### 4.1 일반 원칙

- (1) 전기작업 중 활선작업은 아주 위험하기 때문에 정전작업이 원칙임을 유의한다.

- (2) 작업 대상 설비 또는 내용 확인 시에 전기작업을 정전상태에서 할지 아니면 활선상태에서 할지 여부를 결정하여야 하며, 이 평가 및 판단 절차는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 정전작업 또는 활선작업 여부의 판단 절차

- (3) 활선 또는 활선 근접작업은 원칙적으로 금해야 하므로, 먼저 정전작업의 가능 여부를 검토하여야 한다.

(가) 경험상 많은 감전 재해가 정전시킬 수 있는 기기에서의 작업 중에 발생하고 있고, 대부분의 경우, 안전한 작업계획에 따라 정전작업이 가능한 것으로 판단된다.

(나) 부득이 활선작업을 하기 위해서는 다음 중 하나 이상의 조건을 갖추어야 한다.

① 생명유지장치, 비상경보설비, 폭발위험장소의 환기설비, 비상조명설비 등의 장치·설비의 가동이 중지되어 사고의 위험이 증가되는 경우

② 설비의 설계 또는 작동 상 전로차단이 불가능한 경우

③ 감전, 아크 등으로 인한 화상, 화재·폭발의 위험이 없는 것으로 확인된 경우

(다) 다음과 같이 정전작업이 불가능한 경우에는 활선작업을 할 수 있다.

① 제어 캐비닛의 시운전시(활선상태가 필요함)

- ② 고장 난 설비의 고장부분을 찾고자 할 때
- ③ 정전시에 다른 수용가에 전기공급이 불가능한 경우 등

#### 4.2 전기작업절차서 및 작업계획서의 작성

- (1) 사업주는 이 지침에서 정하는 바에 따라 전기작업절차서를 마련하여 작업자가 이를 지킬 수 있도록 교육·훈련시키고, 작업책임자는 이 작업절차서에 따라 작업계획서를 작성하고 작업자는 이를 준수하여야한다.
- (2) 이 지침에 포함되지 않는 전로 및 기기의 인근에서 작업하는 무자격자에게도 전기위험이 있을 수 있으므로, 이 지침은 이러한 위험으로부터 무자격자를 보호하기 위하여 사용될 수 있다.

#### 4.3 관련 정보의 제공

사업주는 이 지침에서의 전기작업을 실시하는 내부 및 외부 인력 등 모든 작업자에게 해당 작업에 관련되어 존재하는 위험, 필요한 개인보호구/장구, 응급조치절차 등에 관한 정보를 제공한다. 제공방법은 회의 또는 문서에 의할 수 있다.

#### 4.4 전기작업의 안전조건

- (1) 전기작업계획서를 작성하는 경우에는 전기작업 안전조건을 우선으로 한다.
- (2) 전기작업 안전조건 확보는 「KOSHA GUIDE(에너지 차단장치의 잠금·표지에 관한 기술지침)」에 따르되, 다음방법에 따라 검증한다.
  - (가) 특정 기기에 공급 가능한 전원의 결정(관련 도면·배선도 및 표지의 보완 여부 확인)
  - (나) 부하전류의 차단 후에 각 전원의 단로기 개방
  - (다) 가능한 경우, 단로기의 모든 칼날의 완전 개방 또는 인출형 차단기의 인출 여부의 육안 확인
  - (라) 문서화된 지침에 따른 잠금 및 표지(LO/TO) 적용
  - (마) 전로가 완전히 정전되었는지를 확인하기 위하여 상도체(Phase conductor) 또는 전로부(Circuit parts)에 적합한 정격의 검전기 사용(이때 각 상도체 또는 상-상 및 상-대지 사이의 두 경로에 대하여 시험을 실시하되, 각 시험 전후

에 검전기가 적절히 작동하는 지를 확인한다)

- (바) 유도전압 또는 충전에너지로 인해 전격이 우려되는 경우, 작업자가 접촉하기 전에 상도체 또는 전로부를 접지시킨다. 정전된 도체 또는 전로 부가 다른 노출된 도체 또는 전로부와 접촉할 우려가 있는 경우에는 이들 기기에 적합한 정격을 가진 단락접지용구(Ground connecting devices)를 접속한다.

## 4.5 안전교육훈련

### 4.5.1 개요

- (1) 작업자는 교육훈련(이하 “교육”이라 한다)을 통하여 전기 에너지로 인한 특정 위험을 이해하고 각자의 업무 또는 담당 작업과 관련된 전기위험으로부터 자신을 보호하는데 필요한 작업방법과 위험시 대처방안 등에 관하여 교육받도록 한다.
- (2) 작업자는 또한 전기위험과 우려되는 재해와의 관계를 인식하고 이해할 수 있어야 한다.
- (3) 교육은 실내교육 또는 현장교육 모두를 포함하며, 경우에 따라 이 둘을 혼합하여 실시할 수도 있다. 교육내용 및 단계는 작업자의 위험에 따라 정한다.

### 4.5.2 유자격자(Qualified persons) 교육

- (1) 전기작업자는 「산업안전보건기준에 관한 규칙 제318조」에 따른 「유해위험작업의 취업제한에 관한 규칙 제3조」에 의한 자격·면허·경험 또는 기능을 갖춘 사람(유자격자)이어야 한다.

비고 「유해위험작업의 취업제한에 관한 규칙 제3조」 및 [별표 1]의 2호 및 9호 참조

- (2) 유자격자는 기기의 구조와 작동, 또는 특수 작업방법 등에 대한 교육을 받아 이를 숙지하고 있어야 하며, 또한 지속적인 교육을 통하여 기기 또는 작업 방법과 관련하여 발생할 수 있는 전기위험을 인식하고 대응할 수 있어야 한다.

(가) 유자격자는 전기위험예방기술·개인보호구·절연 및 차폐용구·절연용 기구 및 시험기기의 적합한 사용법 등에 대하여도 잘 알고 있어야 한다.

(나) 작업자가 어떠한 기기나 작업방법에 대하여 자격을 가졌다 하더라도 다른 분야에 대하여는 무자격자일 수 있으므로, 이러한 작업자는 관련 유자격자의 지

도하에 안전작업절차를 준수하도록 교육받아야 한다.

- (3) 작업자가 50 V 이상의 노출 충전도체 및 기기 등의 제한 접근한계 내에서 작업하는 경우에는 최소한 다음의 모든 교육을 추가로 받아야 한다.

- (가) 노출 충전부를 전기설비의 다른 부분과 구분하는 기술 및 기법
- (나) 노출 충전부의 공칭전압을 측정하는 기술 및 기법
- (다) <표 1>에 제시된 충전전압에 따른 유자격자의 접근한계거리
- (라) 위험정도 및 범위를 결정하기 위한 의사결정 절차와 임무를 안전하게 수행하기 위해 필요한 개인 보호구 및 작업절차 등

#### 4.5.3 무자격자(Unqualified persons) 교육

- (1) 전기작업자 중 무자격자는 다음과 같은 전기안전에 관한 교육을 받아야 한다.

- (가) 감전위험 및 감전방지대책
- (나) 전기작업 절차 및 재해 발생시 응급조치방법
- (다) 절연용보호구 및 절연방호구의 사용 및 점검에 관한 사항 등

- (2) 해당 작업책임자는 무자격자가 전기위험이 있는 접근제한구역 또는 그 부근에서 작업할 경우, 유자격자와 함께 작업하도록 하여 모든 작업이 안전하게 이루어질 수 있도록 한다. 또한, 전기위험에 관하여 무자격자에게 조언을 하고 접근제한구역 안으로 들어가지 않도록 주의시켜야 한다.

- (3) 현장 훈련과정에서 자신의 임무를 안전하게 수행할 능력을 보인 작업자가 유자격자의 직접 관리 하에 작업하는 경우에는 당해 작업에 자격이 있는 것으로 간주한다.

- (4) 무자격자가 사소한 작업의 수행 또는 관찰을 위하여 접근 제한구역을 가로 질러 가야 할 필요가 있는 경우, 유자격자는 무자격자에게 발생할 수 있는 위험사항을 고지하여 무자격자의 안전을 확보할 수 있도록 하여야 한다. 어떠한 경우에도 무자격자는 접근 금지구역 내로 들어가는 안 된다.

- (5) 무자격자는 이 지침에서 특별히 언급하지 않더라도 자신의 안전에 필요한 전기안전관련 지침을 훈련받아 잘 숙지하고 있어야 한다.



#### 4.6 응급조치교육

- (1) 노출 충전부 또는 그 부근에서 작업하는 작업자는 충전부 접촉에 의해 발생한 재해자를 긴급 후송하는 방법에 대하여 교육받아야 한다.
- (2) (1) 이외에도 심폐 소생법과 같은 응급 처치법과 비상조치절차 등에 대한 교육도 정기적으로 받도록 한다.

<표 1> 충전부의 접근한계(전격방지를 위한 충전부와 작업자사이 거리)

충전전로의 선간전압(kV)	접근한계거리(cm)	접근제한거리(cm)	
		노출된 이동도체	노출된 고정전로
0.3 이하	접촉금지	305	107
0.3 초과 0.75 이하	30	305	107
0.75 초과 2 이하	45	305	153
2 초과 15 이하	60	305	153
15 초과 37 이하	90	305	183
37 초과 88 이하	110	305	244
88 초과 121 이하	130	305	244
121 초과 145 이하	150	336	305
145 초과 169 이하	170	356	356
169 초과 242 이하	230	397	397
242 초과 362 이하	380	468	468
362 초과 550 이하	550	580	580
550 초과 800 이하	790	724	724

주) 보다 자세한 사항은 KOSHA GUIDE ‘활선작업 및 활선근접작업에 관한 기술지침’을 참조한다.

### 5. 충전전로에서의 전기작업에 관한 기술지침

#### 5.1 일반 사항

- (1) 전기작업 중 활선작업은 아주 위험하기 때문에 정전작업이 원칙임을 유의한다.

- (2) 작업 대상 설비 또는 내용 확인 시에 전기작업을 정전상태에서 할지 아니면 활선상태에서 할지 여부를 결정하여야 하며, 이 평가 및 판단 절차는 <그림 1>과 같다.
- (3) 활선작업시에는 감전재해를 예방하기 위해 아주 엄격한 안전규정과 절차를 보유해야 한다.
- (4) 작업이 적절하게 계획되었다면, 작업자에게는 적절한 정보, 도구, 계측기, 안전설비 및 지침에 따라 사용하여야 한다.
  - (가) 올바른 정보에는 기기/회로의 도면 제조자/설치자의 지침 자료를 포함한다.
  - (나) 적절한 도구에는 적절하게 정비되고 정기적으로 검사된 절연 공구를 말한다.

## 5.2 활선 작업절차의 평가

### 5.2.1 작업책임자의 역할

- (1) 작업책임자는 작업계획서 작성에 대하여 책임을 가지며 여기에 작업자를 참여시켜야 한다.
- (2) 작업책임자는 해당 작업에 대한 위험상황과 기술적 지식 또는 경험이 있어야 한다.
  - (가) 책임자는 전기 안전 일반 지식이 있어야 하며 책임과 의무는 사업주에 의해 문서로 정하여야 한다.
  - (나) 책임자는 해당 작업에 대해 작업자가 자신이 수행해야 하는 안전사항에 대해 명확하게 이해했는지 확인해야 한다.
  - (다) 책임자가 한 그룹이상을 책임져야 한다면, 책임자는 여러 그룹의 작업을 조정해야 하며, 작업 중 일어날 수 있는 문제에 대해 책임자에게 보고할 수 있는 수단을 마련하여야 한다.
  - (라) 작업에 참여하는 모든 작업자는 문제 발생시 행해야 할 조치에 대해 명확히 규정해야 한다. 그룹 작업에서는 한사람에게 전체 감독책임을 주고 관련된 모든 작업자는 그 내용을 아는 것은 매우 중요하다.

### 5.2.2. 활선 또는 활선근접작업 대상 전로 또는 설비의 확인

작업 중의 발생할 수 있는 많은 문제점과 소요 시간이 작업 전에 취하는 조치에 따라 경

감될 수 있다. 이때 안전 작업에 영향을 줄 수 있는 인자들도 고려하여야 한다.

### 5.2.3 위험의 확인·평가 및 관리방법

- (1) 활선 또는 근접작업이 이루어지는 해당 기기에 필요한 (정성적) 위험성평가를 실시하여야 한다.
- (2) 평가자는 많은 지식과 고려해야 하는 여러 인자에 대한 경험이 필요하며 작업자의 적합성 및 위험회피 능력도 알 수 있어야 한다.

### 5.2.4 활선작업의 불가피성(합리성) 결정

- (1) 활선작업에 앞서 관리감독자는 위 단계에서 평가된 제반 상황이 적합한지를 검토해야 한다.
- (2) 이 단계에서 경제적 및 운용적인 인자를 활선작업의 치명적인 위험을 고려하여 평가하여야 한다.

### 5.2.5 예방조치의 재해예방 적합성 평가

활선작업은 관련 규정을 만족하고 확인된 위험으로부터 재해가 발생하는 것을 막기 위해 적절한 예방책이 취해 질 수 있다는 것이 평가에서 확인될 경우에만 할 수 있다. 이때 다음 모든 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 작업자가 전위차가 있는 두 부분에 동시 접촉할 가능성을 없애기 위해 임시 절연 또는 방호책을 강구한다. 그 방법은 절연막을 충전부 또는 0전위를 갖는 부분에 설치하는 것으로, 공구·전선 등의 불의의 단락의 위험을 막는 데에도 도움 된다.
- (2) 활선근접작업(예 가공선 인근)에서의 가장 근원적인 예방책은 적절한 안전 이격거리 확보 및 유지이다.
- (3) 작업자는 관련 활선작업에 적합한 훈련과 경험이 있어야 한다.
  - (가) 작업자는 작업내용은 물론, 동의된 절차로부터의 이탈 또는 기기 상태의 불안전화를 인식할 수 있어야 한다.
  - (나) 작업자는 자신의 한계를 인식하기 위한 자체-규율을 가져야하며 자신의 능력 범위 이외의 작업에서는 도움을 요청하도록 하여야 한다.

(4) 적절한 작업 공간과 적절한 조명이 있어야 한다.

(가) 적절한 상부 공간이 있어야 하며 작업자의 걸림 위험요소와 움직임을 제한할 수 있는 장애물이 없어야 한다.

(나) 전압크기에 따른 충전부로부터 최소 접근제한을 확보해야 한다.(<표 1> 참조)

(5) 작업할 경우에는 절연된 기구만을 사용해야한다.

(가) 공구는 기계적 손상에 견딜 수 있는 견고하게 절연되어야 하며, 유자격자에 의해 정기적으로 검사되어야 한다.

(나) 절연이 손상된 공구는 불용 처리되어야 한다. 시험 장비는 절연된 프루브 및 퓨즈로 보호되는 리드 선을 갖추어야 한다.

(6) 충전부 또는 대지와 접촉으로 인한 위험이 있는 곳에서는 절연용 보호구 및 장비를 지급하여 사용하게하고 이를 유자격자가 정기적으로 검사하여야 한다.

(7) 큐비클 등 내부의 공간이나 돌출부 등은 공구나 기타 장비의 임시 보관소로 사용되어서는 안 된다.

(8) 감전재해 발생시 신속한 응급조치는 생명을 구할 수 있다. 활선 작업자는 일반적으로 안전한 상태에 있는 동반 작업자와 함께 작업하여, 필요시 전원의 차단과 같은 응급 조치를 할 수 있도록 해야 한다.

## 6. 충전전로에서의 전기작업

### 6.1 일반사항

(1) 감전재해의 상당부분이 작업계획서의 사전 작성 미흡 때문에 발생한다.

(가) 안전한 작업은 자신의 한계를 인식하는 자격 있고 적절히 훈련받은 사람에 의해 수행되는 작업 체계에 달려있다.

(나) 전기에 대한 무모함은 부상, 사망 또는 법을 위반할 수 있다.

(2) 안전한 전기작업을 계획하고 수행하기 위해서는 전기계통 및 수행 작업에 대한 적절한 정보가 있어야 한다.

- (가) 신설되는 전기계통(또는 새로 설치되는 전기설비)의 경우, 설계와 관련된 도면 및 명세서가 있어야 하며, 필요시 작업자에 의해 업데이트되어야 한다.
- (나) 도면 및/또는 시방 형태의 문서들은 설비의 가장 최신판으로 잘 보존하여야 한다. 기록이 부실할 수 있는 기존 설비인 경우, 그 설비에 대한 문서를 개선하기 위한 몇 가지 대안이 마련되어야 한다.
- (다) 이러한 대안에는 설비의 조사, 시험 및 명판이 포함될 수 있다. 그러나 작업 전에 설비 등에 대한 문서를 점검할 때, 명판과 같은 한 가지 정보원에만 의지하는 것은 바람직하지 않다.
- (라) 모든 기기에는 기기 및 그 기능에 대해 필요에 따라 적절히 인식되는 명판이 있어야 한다.

(3) 작업계획서에는 작업의 관리감독 수행에 관한 제반 사항을 포함해야 한다.

- (가) 간단한 작업이라 해도 작업 전 및 진행 중의 작업계획을 작성하는 것이 필요하다.
- (나) 작업계획서는 작업에 책임 있는 사람에 의해 생각하는 방법의 훈련이 필요하며, 다음의 5가지 중요한 인자가 고려되어야 한다.
  - ① 수행할 작업
  - ② 작업대상 시스템 또는 기기의 위험요소
  - ③ 작업자 및 필요할 감독 수준
  - ④ 취해야 하는 예방조치
  - ⑤ 채택된 작업 방법

(4) 계획된 작업은 그 특성상 진행 중에 변경될 수 있음을 고려한다.

- (가) 작업계획서를 작성할 때, 일부는 작업이 수행되기 전까지 가능하지 않을 수 있으므로(예, 시험으로 고장 상태 확인), 작업 계획서 작성에서는 이점을 인식해야하고 가능성을 포함해야 한다.
- (나) 작업자는 변경된 환경을 인식해야하는 위치에 있어야 하며, 필요시 작업을 중지하고 책임자와 상황에 대해 토의해야 할 수도 있다.
- (다) 일부 감전재해는 전기기술자가 고장난 설비의 정비 중에 생산 손실에 대한 부담감으로 위험을 감수하는 경우에 주로 발생할 수도 있으므로, 이를 방지하기 위해 고장 정비 중 항상 채택되어야 하는 고장 탐색 계획이 마련되어야 한다.

## 6.2 충전전로에서의 전기작업계획서 작성

충전전로에서의 전기작업을 하는 경우에는 다음과 같은 내용이 포함된 작업계획서를 작성하여야 한다(「산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표 4]의 5」 관련).

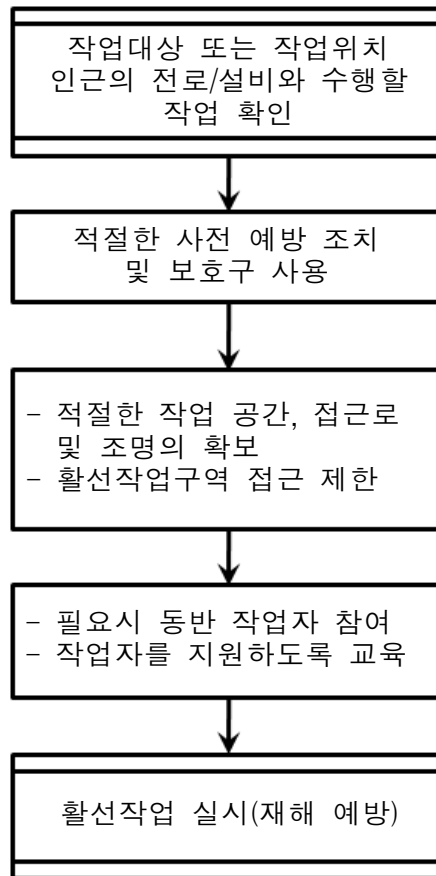
- ① 작업의 목적 및 내용
- ② 작업자의 자격 및 인원
- ③ 작업 범위, 작업책임자 임명, 전격·아크 섬광·아크 폭발 등 전기 위험 요인 파악, 접근 한계거리, 활선접근 경보장치 휴대 등 작업시작 전에 필요한 사항
- ④ 전로차단에 관한 작업계획 및 전원 재투입 절차 등 작업 상황에 필요한 안전 작업 요령
- ⑤ 절연용 보호구 및 방호구, 활선작업용 기구·장치 등의 준비·점검·착용·사용 등에 관한 사항
- ⑥ 점검·시운전을 위한 일시 운전, 작업 중단 등에 관한 사항
- ⑦ 교대 근무 시 근무 인계에 관한 사항
- ⑧ 전기작업 장소에 대한 관계 근로자가 아닌 사람의 출입금지에 관한 사항
- ⑨ 전기안전작업계획서를 해당 근로자에게 교육할 수 있는 방법과 작성된 전기안전 작업계획서의 평가·관리계획
- ⑩ 전기 도면, 기기 세부 사항 등 작업과 관련되는 자료 등

## 6.3 충전전로에서의 활선작업절차

(1) 이 지침에서의 활선작업은 일반적으로 다음의 경우로 제한한다.

- (가) 고전압설비에서 활선작업이 불가피한 검사 등(전력회사의 작업과 분리)
- (나) 저전압설비에서 활선작업이 불가피한 전압 측정 등(전력회사의 작업과 분리)
- (다) 이 지침에 기술된 엄격한 예방조치가 요구되는 활선근접작업

(2) 모든 상황에 대응하기 위한 일련의 절차를 엄격히 따르는 것이 항상 가능하지는 않지만, 다음 기준들은 준수해야 한다.



&lt;그림 2&gt; 화선작업 절차

## (가) 보호장구의 사용과 유의사항

- 1) 앞에서 언급한 요구사항을 준수하고, 절연도구의 사용은 관련조항을 참고한다.
- 2) 공구와 표시기에 대하여는 관련 조항을 참고한다.
- 3) 고전압 화선작업을 위해 필요한 몇몇의 예방조치는 앞을 참고한다.

## (나) 적절한 작업공간, 출입통로 및 조명의 제공과 다른 사람의 출입제한

- 1) 앞의 요구사항을 참조한다.
- 2) 화선작업시의 작업공간에 권한 없는 사람의 진입을 막는 것은 아주 중요하다.
- 3) 작업 장소에 작업과 관련없는 사람의 출입을 통제하기 위한 확실한 방법으로는 울타리나 밀폐함 등이며, 그 외부에는 ‘출입금지’ 등의 경고 내용을 부착한다.

## (다) 동반 작업자

- 1) 화선작업에서 동반 작업자는 안전작업 실행을 위해 꼭 필요하다. 동반 작업자는 감전사고가 발생했을 경우, 신속한 응급조치를 위해 중요한 요인이다.
- 2) 동반 작업자는 전원을 내리는 방법과 필요하다면 응급조치를 할 수 있도록 훈련 받아야 한다.
- 3) 도움은 허가받지 않은 직원을 제한된 접근으로 할 수도 있다.

- 4) 동반은 경험이 적은 작업자가 안전하게 작업할 수 있도록 감독할 때 필요하기도 한다.

#### 6.4 고압 및 특별고압 전기작업에 대한 추가 안전조치

고전압 시스템과 고 에너지 시스템에서는 앞에서 언급한 모든 조치가 수행된 이후 안전 작업허가서가 발행되어야 한다(5.2.9 참조).

- (1) 이 항은 600 V 이상(이하 ‘고전압’이라 한다)의 전로에 적용하는 것을 원칙으로 하나 낮은 전압에서도 심각한 화상을 일으키는 단락사고 위험이 있으므로, 같은 절차가 필요하다. 극히 예외적으로 예상되는 최대 전류가 안전 수준내로 제한되어 있는 경우에는 화상 위험은 적다고 볼 수 있다.
- (2) 고전압 설비는 노출충전부에서 작업하지 않도록 설계 및 설치되어야 한다. 그러나 안전거리를 확보한 상태에서의 점검과 시험은 허용된다.
- (3) 고전압은 공간을 통해 아크를 발생시키기 때문에 전격이나 화상재해는 활선부분의 접촉에 의해서만 발생하는 것이 아니므로, 다음 절차를 꼭 준수하여야 한다.
  - (가) 전원 분리는 작업 수행을 위해 정전 부분과 활선 부분사이에 안전한 절연 간격을 가진 장치로 하여야 한다.
  - (나) 전원의 차단점에서 단락 접지는 필수이고 추가 접지도 작업 위치에서는 꼭 필요하다.
  - (다) 작업이 진행되는 동안 설비가 우연히 재 통전될 수 없도록 하나의 열쇠를 가진 잠금장치를 사용해야 한다. 열쇠는 키 세이프나 책임자만 사용가능한 적절한 장소에 보관하여야 한다.
  - (라) 예방조치는 규정에 의한 문서화 시스템으로 보완되어야 한다.
- (4) 교대나 장기간의 작업과 같은 추가적인 절차의 수립이 필요한 경우가 있다.
- (5) 고전압 충전도체에 위험한 접근을 방지하기 위한 예방조치가 필요하다. 이는 정상적인 작업이라도 모든 예방조치를 해야 한다는 것을 의미한다.
  - (가) 적합한 설비, 장치, 예방조치를 취함으로써 고전압 활선작업이 안전거리 내에서 허용되는 특별한 경우가 있다.



(나) 대표적인 예는 전기 공급자의 가공선로 위의 작업이나 길고 특별히 고안된 활선 작업용 기구를 이용한 작업이다. 이러한 작업 절차는 특별히 마련되고 고도로 훈련받은 사람을 대상으로 하여야 한다.

(6) 고전압 설비를 시험할 때 비슷한 절차 또한 필요하다. 모든 경우에 목표는 활선상태의 고전압 도체에 누군가가 접근하는 것을 막는 것이고 절차는 이를 반영해야 한다.

## 6.4 안전작업허가

(1) 전기 안전작업허가서는 주로 활선작업이 안전한지에 대한 내용이다.

(가) 허가서에서 주어진 정보는 자세하고 정확해야 한다. 어떠한 설비 등이 안전하게 만들어졌는지, 안전을 확보하기 위한 단계들을 제시하여야 하며 무슨 작업이 완료되었는지를 정확히 나타나야 한다.

(나) 허가서에서 제시되지 않는 설비에서 작업하는 것은 허용되어서는 안 된다. 이 제약은 책임자, 감독자를 포함하여 전제된 모든 사람에게 적용된다.

(다) 안전 규정을 준수하는 것보다 중요한 것은 없으므로, 아무도 허가서가 특정하지 않는 어떠한 작업도 해서는 안 된다.

(라) 만약 작업 계획이 바뀌어야만 한다는 것이 발견되면 기존의 허가는 취소하고 새로운 것이 발행될 때까지 어떤 변경도 해서는 안 된다.

(마) 작업 계획에서 변경을 승인하고 새로운 안전작업허가서를 발행할 권한을 가진 사람은 기존 허가서를 발행한 사람이거나 마지막 교대나 부재 주에 책임을 위임받은 사람이어야 한다.

(2) 안전작업허가는 기술적 지식 또는 경험을 보유하고 관련 시스템과 설비를 잘 알고 있는 작업자에게만 승인되어야 한다.

(가) 특정 설비나 시스템에 관련된 허가서의 발행은 사업주가 문서로 발행하여야 한다.

(나) 허가서를 발행하기 전에 작업자는 문서로 스위치 개로, 분리, 정전확인, 개로 잠금, 단락접지 등에 대한 여러 단계를 상세하게 작성하고, 작업 대상 설비와 활선상태로 있는 인근설비를 확인하고 사전 경고 통지를 해야 한다.

(3) 안전작업허가서에는 다음 사항이 확실하게 명시되어야 한다.

(가) 작업허가서가 누구에게 지정되었는지, 즉 작업에 참여하는 그룹이나 작업책임자

- (나) 정전 대상 설비명과 그것의 정확한 위치
- (다) 전로의 분리점
- (라) 단자가 접지되어 있는 곳
- (마) 경고 통지가 붙여져 있는 장소와 특수 잠금장치의 설치 장소
- (바) 수행되는 작업의 내용
- (사) 안전작업허가에 따른 다른 위험원의 존재
- (아) 작업의 과정 중 상세한 예방조치

대부분의 경우, 작업영역을 보여주고 보다 확실한 정보를 제공하기 위해 허가서에 도면을 첨부하거나 참고자료로 포함할 수도 있다.

(4) 전기작업이 이루어지는 곳에서는 안전작업허가서가 발행되어야 한다.

- (가) 허가서를 발행하도록 지정된 사람은 허가서에 함께 서명하기 전에 작업을 설명하고 작업자들과 세부사항에 대해 정확하고 완전하게 동의해야 한다.
- (나) 허가서를 발행하는 사람은 설비가 안전하도록 하는 모든 필요한 행위를 확실히 해야 한다.
- (다) 개인적인 검사를 해야 하는 일반적인 규칙은 간혹 전력회사와 같이 지리적으로 아주 넓은 것 등 다음의 경우에는 예외가 필요하다.
  - 1) 전력회사와 수용가 설비와 같이 어느 정도의 책임과 분리가 필요한 경우, 공동 작업 계획에서 지명된 사람과 설비 보유자에 의해서 연서된 작업 허가서를 마련되어야 한다.
  - 2) 도급자가 발주자의 전력계통이나 설비에서 작업을 하는 경우이다. 이런 경우에 발주자는 분리된 책임에 대해 혼란이 없도록 작업 완료 전에 안전작업허가서를 발행하여 책임을 명확히 하여야 한다.

(5) 허가서를 받은 사람, 즉 작업자는 그 순간부터 모든 예방조치들을 지키고 허가된 작업, 허가된 장소에 국한된다는 것을 지킬 책임이 있다. 만약 허가가 작업책임자에게 발행된다면 그 책임자는 모든 작업자에 대한 책임을 받아들이는 것이다.

- (가) 만약 허가서를 발행한 사람이 작업자라면, 다른 사람이 예방조치가 되었는지 감시를 하는 것이 필요하다. 작업을 하는 사람은 그때 자신에게 허가서를 발행하되, 이런 일상적 일이 완전한 안전 절차가 적용되도록 하는데 도움을 줄 수 있으므로, 자기 훈련은 매우 중요하다
- (나) 안전작업허가서 수령인은 작업이 진행되는 동안, 우연한 취소와 설비의 재 통전을

막기 위해 참고로 보관해야한다.

(6) 작업이 완료되면, 허가서는 추가 접지와 도구를 제거하고 작업장에서 철수하고 다시 설비에 접근하지 못하도록 지시받은 작업자들이 서명하여야 한다.

(가) 허가서 담당자는 설비가 적절하고 작업이 적합하게 완료 되었는지를 확인한다.

(나) 이어서 허가서는 설비에 재송전하기 전에 말소를 위해 원래 발행한 사람에게 반환한다.

(7) 작업이 일시 중지되었을 때 오해를 없애기 위해서 기존의 허가서는 취소하고 필요한 새로운 허가서를 발행해야 한다.

(가) 안전작업허가서의 일시중지는 일반적으로 바람직하지 않다.

(나) 꼭 일시정지가 필요한 경우, 공구와 추가 접지는 철거하고 모든 사람이 안전작업 허가서가 일시 중지 되었다는 알게 하도록 하는 서면의 절차가 필요하다.

(8) 안전작업허가 시스템은 안전 규정이 지켜지고 있는지를 감시하고 정확하게 완성된 문서를 갖고 있도록 하는 추가 절차가 있어야 한다.

(9) 감시는 일일 허가서 발행에 관련되지 않는 관리자에 의해 수행되는 것이 좋으며, 불합리한 습관과 부정확함을 확인하고 즉시 제거하기 위하여 임시로 하는 것이 좋다.

## <붙임 1> 전기작업계획서 예시

### 전 기 작 업 계 획 서

발 주 처 :		시 공 사 :		NO :		작 성 :      년      월      일,      작성자 :	
작업번호 :		작 업 명 :		작업개소 :		작성	검토
작업책임자 : (현장대리인)		작업책임자 :		입회자 : (작업 감독)			
작 업 자 :				작업 일정 : (작 업 일)			
위험성평가 결과				현장안전점검표	절연용보호구	절연용방호구	작업책임자 확인
위험성크기 (위험등급)		위험성 관리 계 획 및 대책					

작업순서	작업내용	안전조치사항	비고

위 내용에는 다음 사항이 포함되어야 함

① 작업의 목적 및 내용, ② 작업자의 자격 및 적정인원, ③ 작업 범위, 작업책임자 임명, 전격·아크 섬광·아크 폭발 등 전기 위험 요인 파악, 접근 한계거리, 활선접근 경보장치 휴대 등 작업시작 전에 필요한 사항, ④ 전로차단에 관한 작업계획 및 전원(電源) 재투입 절차 등 작업 상황에 필요한 안전 작업 요령, ⑤ 절연용 보호구 및 방호구, 활선작업용 기구·장치 등의 준비·점검·착용·사용 등에 관한 사항, ⑥ 점검·시운전을 위한 일시 운전, 작업 중단 등에 관한 사항, ⑦ 교대 근무 시 근무 인계(引繼)에 관한 사항, ⑧ 전기작업 장소에 대한 관계 근로자가 아닌 사람의 출입금지에 관한 사항, ⑨ 전기안전작업계획서를 해당 근로자에게 교육할 수 있는 방법과 작성된 전기안전작업계획서의 평가·관리계획, ⑩ 전기 도면, 기기 세부 사항 등 작업과 관련된 자료 등