

KOSHA GUIDE

E - 79 - 2011

전선로 및 통신선로의 안전작업에 관한 기술지침

2011. 12.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

o 작성자 : 대한전기협회 김한수 처장

o 제 · 개정 경과

- 2011년 11월 전기안전분야 제정위원회 심의(제정)

o 관련규격 및 자료

- NESC Part 4 : Rules for the Operation of Electric Supply and Communications Lines and Equipment
- IEC 61936-1 Power installations exceeding 1 kV a.c.-Part 1 : Common rules
- 안전보건기술지침 (활선작업 및 활선근접작업에 관한 기술지침)
- 안전보건기술지침 (전기작업 안전에 관한 기술지침)

o 관련법규 · 규칙 · 고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제32조(보호구의 지급 등) 및 제301조(전기기계 · 기구 등의 충전부방호)

o 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2011년 12월 26일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

전선로 및 통신선로의 안전작업에 관한 기술지침

1. 목적

이 지침은 전선로 및 통신선로의 작업에서 작업자 및 일반인의 상해를 방지하기 위해 작업 현장에서 준수해야 하는 사업주 및 작업자에 대한 안전작업에 대하여 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 전선로 및 통신선로의 설치, 안전작업 및 유지관리 작업에서 작업자 및 일반인을 보호하기 위하여 사용되는 안전작업에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “가공전선로(Overhead electric power line)”라 함은 가설된 전선뿐만 아니라 전선을 지지하는 철탑, 전주 등을 포함한 공중에 가설된 전선로를 말한다.

(나) “충전부(Live part)”라 함은 통상적인 운전상태에서 전압이 인가되도록 되어 있는 도체 또는 도전부로서 중성선을 포함하나 관례상 PEN 도체는 포함하지 않는다.

(다) “보호격벽(Protective barrier)”이라 함은 통상의 어떤 방향으로부터의 접근에 대해서도 직접접촉에 대한 보호를 하는 부분을 말한다.

(라) “이격거리(Clearance)”라 함은 하나의 끈을 끈게 펴서 2개의 도전성부분을 최단

거리로 잇는 도전부사이의 거리를 말한다.

(마) “절연장갑(Insulating gloves)”이라 함은 전기기기를 취급할 경우 감전에 의한 사고를 방지하기 위하여 착용하는 장갑을 말한다.

(바) “방호덮개(Protective cover)”라 함은 접촉사고를 방지하기 위하여 충전(또는 충전되지 않은)부분을 덮는데 사용하는 절연재료로 만들어진 덮개로, 딱딱하거나 유연한 형태를 갖춘 상태 또는 시트 형태 등으로 제조된 것을 말한다.

(사) “절연담요(Insulating blankets)”라 함은 교류 또는 직류 전기설비에서의 단락사고 위험을 방지하고, 충전부나 접지된 전기도체·전기기기 또는 회로와의 불의의 접촉으로부터 작업자를 보호하기 위하여 사용하는 것을 말한다.

(아) “유자격자(Qualified person)”라 함은 서면으로 특정 책임 및 의무를 지도록 사업주가 임명한 사람을 말한다. 임명된 사람은 교육과 자격증 또는 경험을 통해 책임과 의무를 담당할 수 있는 능력을 가지고 있는 사람을 말한다.

(자) “담당자(Designated person)”라 함은 직무를 수행하기 위하여 경험 또는 교육에 의해 자격을 가지고 있는 개인을 말한다.

(2) 그 밖의 용어의 정의는 이 지침에서 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 따른다.

4. 사업주에 관한 안전규칙

사업주에게 안전에 대한 책임을 부여하기 위한 규칙으로 사업주는 아래의 안전규칙을 작업자에게 통지해야 하고 보호구 및 방호장치를 제공해야 한다. 또한 응급조치장비는 쉽게 취급할 수 있는 장소에 보관해야 한다.

4.1 일반요건

(1) 일반사항

- (가) 사업주는 각 작업자에게 안전규칙을 숙지시켜야 한다.
- (나) 사업주는 작업자에게 안전에 관한 교육 및 훈련을 실시해야 한다.
- (다) 사업주는 안전규칙을 따르지 않는 작업자를 재훈련시켜야 한다.
- (라) 사업주는 근접된 충전선로에서 작업하는 작업자에 대하여 전기아크 발생 위험성에 대한 전위노출 평가가 수행되었음을 보증해야 한다.
- (마) 전기아크 또는 화염에 노출될 때 다음 소재의 재료를 착용해서는 안 된다.
 - ① 아세테이트
 - ② 나일론
 - ③ 폴리에스터
 - ④ 폴리프로필렌
- (바) 엄격한 안전규칙의 준수로 작업시간을 지연시킬 경우 안전 담당자는 잠재위험요인이 발생하지 않는 범위내에서 임시로 안전규칙을 수정할 수 있다.
- (사) 안전규칙의 적용에 있어 논쟁이 발생하는 경우 사업주의 결정을 최우선으로 한다. 그러나 이 결정이 작업자에게 위험요인으로 존재하면 안 된다.

(2) 비상시 응급조치 요령

- (가) 사업주는 작업자에게 심폐소생술을 포함한 비상시 응급조치 요령을 반드시 숙지시켜야 한다.
- (나) 비상시 응급조치의 기록 사본은 반드시 차량 및 다른 장소에 보관해야 한다.
- (다) 사업주는 정기적으로 비상시 응급조치의 방법을 작업자에게 지도해야 한다.

(3) 책임

- (가) 사업주는 안전에 대하여 책임질 수 있는 담당자를 지정해야 한다.
- (나) 각 팀당 1명의 책임자를 지정한다.
- (다) 현장이 여러 개소인 경우 1명이 각 현장을 담당할 수 있다.

4.2 보호방법 및 장치

(1) 보호방법

- (가) 사업주는 허가받지 않은 작업자가 충전부 또는 회전기기에 접근하는 것을 제한해야 한다.
- (나) 전기계통의 도면은 허가된 작업자가 이용 가능해야 한다.
- (다) 작업자는 작업 시작전 안전교육을 받아야 한다.
- (라) 작업자는 비정상적인 위험노출에 대한 적절한 조치를 위해 교육 및 훈련을 받아야 한다.

(2) 보호구 및 방호장치

- (가) 사업주는 작업에 적합한 보호구(예; 안전모, 절연장갑, 절연용구, 안전띠 등)를 제공해야 한다.
- (나) 사업주는 적합한 응급조치 장비를 제공해야 한다.
- (다) 방호장치의 적용기준을 확인해야 한다.

(3) 보호구 및 방호장치의 시험 또는 검사

- (가) 보호구 및 방호장치를 검사 또는 시험한다.
- (나) 사용전 절연장갑, 절연슬리브 및 절연담요를 검사한다.
- (다) 요구사항에 따라 절연장갑 및 절연슬리브를 시험한다.
- (라) 선로 작업자의 안전띠, 로프, 위치조정 고리 등을 검사한다.

(4) 표식 및 꼬리표

작업자 안전을 위하여 안전표식 및 꼬리표를 부착하여 작업자를 보호한다.

(5) 식별 및 위치

- (가) 작업전 전선로 및 통신선로를 식별할 수 있는 도면을 작업자에게 제공한다.
- (나) 주위에 설치된 지중설비의 위치를 확인할 수 있도록 한다.

(6) 추락방지

(가) 사업주는 추락방지 프로그램을 개발, 시행 및 유지 관리해야 한다.

(나) 추락방지 프로그램은 다음을 포함해야 한다.

- ① 훈련, 재훈련 및 서류화
- ② 장비선택, 검사, 주의 및 유지관리에 대한 지침서
- ③ 정착 및 이용성에 대한 특수 참조사항이 포함된 구조설계 및 건전성에 관한 고려사항
- ④ 인명구조 계획, 관련 교육 및 훈련
- ⑤ 유해위험 인지

(다) 사업주는 가죽 100 % 소재의 안전띠 사용을 제한해야 한다.

5. 작업자에 대한 안전규칙

작업자에게 안전에 대한 책임을 부여하기 위한 규칙으로 작업자는 아래의 안전규칙을 준수해야 하며, 보호구 및 방호장치의 이상 유무를 작업 시작전 점검해야 한다.

5.1 개인 방호조치

(1) 작업자의 자격 및 임무

(가) 교육 이수 및 방호조치를 취한 작업자로 지시된 업무만을 수행해야 한다.

(나) 무경험 작업자는 숙련된 작업자의 지도하에 작업해야 한다.

(다) 기기를 취급하는 작업자는 해당 자격을 갖추어야 한다.

(라) 안전이 의심되면 감독자에게 작업지침서를 요청한다.

(마) 전원공급선로에서의 임시 작업자는 사업주로부터 허가를 받아야 작업을 할 수 있다.

(2) 개인 및 일반인 보호

(가) 활선에 근접해 있는 일반인의 접근을 경고한다.

(나) 결함이 있는 선로 및 장비를 사업주에게 보고한다(예; 이격거리 미달, 애자 파손 등).

(다) 위험발생 가능한 모든 결함을 보고한다.

(라) 선로 등에서 작업하지 않을 경우 멀리 떨어져 있어야 한다.

(마) 활선 작업자는 다음의 조치를 수행해야 한다.

- ① 개인의 안전을 책임진다.
- ② 다른 작업자의 안전을 책임진다.
- ③ 제3자의 재산을 보호한다.
- ④ 일반인에게 피해가 없도록 안전을 확보한다.

(바) 전기 및 통신기술자는 <표 1>의 접근한계 이내로 접근하거나 근접하여 도전성 물체의 취급을 하여서는 안 된다.

(아) 작업자는 고전압선로와 근접된 장소에서 금속로프, 전선을 갖고 작업을 할 경우 주의해야 한다.

(자) 활선으로부터 이격거리는 검증된 계측장비로 측정해야 한다.

(3) 활선작업

(가) 전원차단이 명백히 확인되지 않으면 충전선로로 간주해야 한다.

(나) 작업 시작전 검전을 통해 충전상태를 확인한다.

(다) 작업 시작전 운전전압을 확인한다.

(4) 아크

(가) 스위치와 같이 운전중 아크를 발생하는 기기로부터 인체를 멀리 떨어지도록 한다.

(5) 용구 및 방호장치

(가) 작업용으로 제공된 개인 방호장치, 기구 및 용구를 사용한다.

(나) 작업 시작전 개인 방호장치, 기구 및 용구가 정상상태임을 검사한다.

<표 1> 충전부의 접근한계

공칭계통전압 (선간전압, kV)	접근제한 (m)		접근한계 (m) (부주의한 이동 감안)	접근금지 (m)
	노출 이동도체	노출 고정전로		
0.05 미만	미규정	미규정	미규정	미규정
0.05~0.3	3.05	1.07	접촉금지	접촉금지
0.31~0.75	3.05	1.07	0.31	0.26
0.751~15	3.05	1.53	0.66	0.18
15.1~36	3.05	1.83	0.79	0.26
36.1~46	3.05	2.44	0.84	0.44
46.1~72.5	3.05	2.44	0.97	0.64
72.5~121	3.05	2.44	1.00	0.82
138~145	3.36	3.05	1.10	0.94
161~169	3.56	3.56	1.22	1.07
230~242	3.97	3.57	1.60	1.45
345~362	4.68	4.68	2.59	2.44
500~550	5.8	5.8	3.43	3.28
765~800	7.24	7.24	4.55	4.40

(6) 보호의

- (가) 지정업무 및 작업환경에 적합한 보호의를 착용한다.
- (나) 활선 근접 작업시 노출된 금속재의 착용을 피한다.

(7) 사다리 및 지지물

- (가) 목재 사다리에 페인트칠을 하지 않는다.

- (나) 목재 사다리를 금속으로 보강하지 않는다.
- (다) 충전부 가까이에서 금속 사다리를 사용하지 않는다.
- (라) 특수 작업용 도전성 휴대용 사다리는 지정된 작업용으로만 사용한다.

(9) 추락방지

- (가) 승주자는 높이 3 m를 초과하면 추락보호장치를 사용해야 한다. 이는 버켓트럭, 헬기 및 기타 승강장비를 포함한다.
- (나) 추락보호장치는 사용전에 검사해야 한다.
- (다) 추락보호장치는 고정되고 안전하다는 것을 확인해야 한다.
- (라) 이물질에 의해 D-링으로부터 걸쇠고리의 비정상적인 탈락을 인식하고 있어야 한다.
- (마) 걸쇠고리와 호환장구는 잠금장치를 하여 사용한다.
- (바) 가죽 100 % 소재의 안전띠를 사용하지 않는다.
- (사) 로프가 끊어질 수 있는 장소에는 와이어로프를 사용한다.
- (아) 활선에 근접하여 와이어로프를 사용하지 않는다.

(10) 퓨즈

- (가) 충전선로에 퓨즈를 설치할 때 절연장갑 또는 절연용구를 사용한다.
- (나) 충전선로에 노출형 퓨즈를 설치할 때는 보안경을 사용하거나 충분히 떨어져 있어야 한다.

(11) 기계 또는 회전부

- (가) 기동부에서 작업시 폐쇄/탈락절차서를 준수하여 비정상적인 기동이 발생되지 않도록 한다.
- (나) 자동스위치 상태로 작업시 가동부분으로부터 안전하게 떨어져 있어야 한다.

(12) 통신안테나

- (가) 통신안테나 근처에서의 작업자는 규제요건을 초과하는 방사수준에 노출되어서

는 안 된다.

(나) 방사수준 한계는 OSHA, FCC 및 IEEE 등의 표준을 참고한다.

5.2 안전작업의 일반사항

(1) 담당자의 임무

(가) 사고방지를 위한 방호조치를 채택한다.

(나) 작업자가 안전규칙 및 안전작업 절차를 적절히 수행하는지 감시한다.

(다) 기록을 유지하고 보고서를 작성한다.

(라) 허가받지 않은 사람이 작업장에 접근하는 것을 제한한다.

(마) 작업에 부적절한 용구 또는 장치를 제한한다.

(바) 시험 또는 검사받지 않은 용구 또는 장치가 사용되는 것을 제한한다.

(2) 구역 보호

(가) 차량 및 보행자 통행이 접근 가능한 구역

① 차량 및 보행자가 작업현장에 접근하는 것을 제한한다.

② 개구부 및 장애물에 대하여 일반인에게 경고한다.

③ 노출된 개구부나 장애물은 야간 경고전등 설치 및 보호막 시설을 한다.

(나) 작업자만 접근 가능한 구역

① 방호된 충전부 또는 기동부가 노출되면 안전신호가 표시되어야 한다.

② 방호된 충전부 또는 기동부가 노출되면 차단벽을 설치해야 한다.

③ 다중 구간중 배전반의 한 구역에서의 작업 또는 다중 부분과 함께 변전소의 한 부분에서 작업은 충전부와 접촉을 방지하기 위한 보호격벽을 설치해야 한다.

(다) 교차 또는 낙하 전선이 존재하는 구역

① 교차 또는 낙하 전선 발생시 작업자는 방호구역에 대기하거나 사고방지를 위한 방법을 사용한다.

② 해당 기관에 통보해야 한다.

③ 보수작업은 자격을 갖추고 있는 작업자가 수행한다.

(3) 안전보호

안전 담당자는 전선로 또는 기기에 근접한 무자격자나 방문자의 안전보호를 해야 한다.

5.3 가공전선로의 안전작업절차

(1) 충전된 전력선에 접근한 전신주 설치, 이동 또는 철거

(가) 절연되지 않은 인체의 일부로 전신주에 접촉하지 않는다.

(나) 절연장갑을 착용한다.

(다) 적절한 방호장치가 사용되지 않으면 차량 또는 접지되지 않은 타 장비의 접촉을 피한다.

(2) 승주전 구조물 점검

(가) 전신주, 사다리 등을 오르기 전에 구조물의 하중을 확인한다.

(나) 지선, 버팀목 또는 다른 안전한 방법이 아니면 전신주에 올라가지 않는다.

(3) 전선 또는 케이블의 설치 및 철거

(가) 설치 또는 철거 전선은 충전된 전선으로부터 충분한 공간을 확보해야 한다.

(나) 접지되지 않은 설치 또는 철거 전선은 충전된 것으로 간주한다.

(다) 보행자 및 차량의 사고방지를 위하여 설치 또는 철거 전선의 이도를 관리한다.

(라) 구조물의 하중을 확인한다.

(마) 가동하는 원치선과의 접촉을 피한다.

(바) 저압선로에 대한 고전압선로의 영향을 고려하고 작업중인 선로가 누설전류 및 유도전압으로부터의 안전 확보 및 접지 여부를 확인한다.

5.4 지중전선로 안전작업절차

(1) 맨홀 및 도로 개구부의 보호

맨홀 등의 개구부는 보호격벽, 방호덮개 등으로 보호되어야 한다.

(2) 맨홀 및 환기장치가 없는 장소의 가스시험

- (가) 출입전 가연성 또는 인화성가스의 존재 여부를 확인한다.
- (나) 가연성 또는 인화성가스가 존재할 경우 출입전에 환기한다.
- (다) 산소 결핍 여부를 확인한다.
- (라) 작업 중 신선한 공기 공급에 대한 규정을 정한다.

(3) 화염

- (가) 맨홀 내에서는 금연한다.
- (나) 작업을 위해 화염이 필요한 경우 환기를 위한 철저한 방호조치를 한다.
- (다) 개방 화염을 사용하기 전에 가연성 가스 또는 액체(예, 가스관 공급소 근처)에 대하여 확인한다.
- (라) 작업에 화염이 사용되고 배관이 노출되었을 경우 가연성물질을 이송하는 배관을 보호하기 위하여 충분한 공간이나 격벽을 설치한다.

(4) 굴착

- (가) 굴착전 매설물의 위치를 확인한다.
- (나) 천공 또는 굴착기계의 운전방향과 교차하는 기존 설비는 노출되도록 한다.
- (다) 전력케이블에 근접하여 굴착용으로 사용하는 수동공구는 비도전성 손잡이로 한다.
- (라) 가연성물질을 수송하는 배관 손상시 작업자는 다음의 작업을 수행해야 한다.
 - ① 굴착을 정지한다.
 - ② 모든 화염을 소화한다.
 - ③ 해당 기관에 통보한다.
 - ④ 일반인을 멀리 떨어져 있게 한다.
- (마) 깊이 1.5 m를 초과하는 트렌치 또는 굴착 작업시 붕괴의 위험이 존재할 경우 작업자의 보호를 위하여 지주, 비탈면 또는 흙막이 벽 등이 이용되어야 한다.

(5) 식별

- (가) 노출된 지중설비는 식별되고 보호해야 한다.
- (나) 케이블 위에서 작업시 다른 케이블이 손상되지 않도록 보호한다.
- (다) 케이블을 절단하기 전 또는 접속함을 개방하기 전에 표식을 확인한다.
- (라) 다중 케이블 설치장소에서는 작업 대상 케이블을 확실하게 식별해야 한다.