KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE 기술지원규정

전기울타리의 안전에 관한 기술지원규정
B-E-6-2025

한국산업안전보건공단

기술지원규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등 산업안전보건법령의 요구사항을
이행하는데 참고하거나 사업장 안전·보건 수준향상에 필요한 기술적 권고 규정임

기술지원규정의 개요

○ 작성자 : 충북대학교 안전공학과 김두현 교수
○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 제·개정 경과

- 2010년 8월 전기안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 2012년 4월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)
- 2024년 11월 기계·전기안전분야 전문위원회 심의(개정)
- 2025년 1월 표준제정위원회 본위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- KOSHA GUIDE 「전기작업안전에 관한 기술지침」
- KOSHA GUIDE 「활선작업 및 활선근접작업에 관한 기술지침」
- KOSHA GUIDE 「정전작업에 관한 기술지침」
- OM 2011/04 Electrified security fences
- KS C IEC 60335-2-76:2006(가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 - 제2-76부: 전기 울타리의 개별 요구사항)
- 한국전기설비규정(KEC) 핸드북
- KESC(전기설비에 대한 세부 검사·점검기준)

○ 관련법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제3장(전기로 인한 위험방지)

○ 기술지원규정의 적용 및 문의

- 이 기술지원규정에 대한 의견 또는 문의는 산업안전포털 홈페이지(portal.kosha.or.kr)의 기술지원규정(KOSHA GUIDE) 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 규정 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2025년 3월 26일
제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

목 차

1. 목 적 ····· 1

2. 적용범위 ····· 1

3. 용어의 정의 ····· 1

4. 전기울타리 설치에 관한 일반사항 ····· 2

5. 전기울타리의 위험성 ····· 4

6. 예방대책 ····· 4

7. 검사자의 조치 ····· 8

전기울타리의 안전에 관한 기술지원규정

1. 목적

이 규정은 목장, 논밭 등 옥외에서 가축의 탈출 또는 야생짐승의 침입을 막기 위해 설계된 전기울타리를 사용할 경우 알아야 할 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 규정은 정격 전압이 250 [V] 이하의 동물용 전기울타리에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “전기울타리(Electric fence)”라 함은 전류를 간헐적으로 흐르게 하는 철선 울타리를 말한다. 일반적으로 목장, 논밭, 등 옥외의 가축의 탈출 또는 야생짐승의 침입을 막기 위해 사용된다.

(나) “전격(Electric shock)”이라 함은 충전부가 노출된 전선이나 기기 등에 최소한의 공기 절연거리 이내로 가깝게 접근하거나 접촉 시 발생하는 에너지 방출과 관련된 위험한 상태를 말한다.

(다) “안전거리(Safety distance)”라 함은 보호 기구가 위험 지역으로부터 놓여지게 될 최소한의 거리를 말한다.

(라) “이격거리(Clearance)”라 함은 두 도전부 사이의 가장 짧은 경로로 뻗은 선을 따라 측정된 거리를 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. 전기울타리 설치에 관한 일반사항

(1) 전기울타리는 사람이 출입하지 않는 곳에 시설하고 목장·논밭 등 옥외에서 짐승의 침입 또는 가축의 탈출을 방지하는 목적 이외에는 시설할 수 없다.

(2) 전기울타리는 기존 또는 새로운 벽이나 울타리 상단 및 안쪽에 10 cm 간격의 수평으로 고정된 평행 스프링 강선 가닥으로 구성된다.

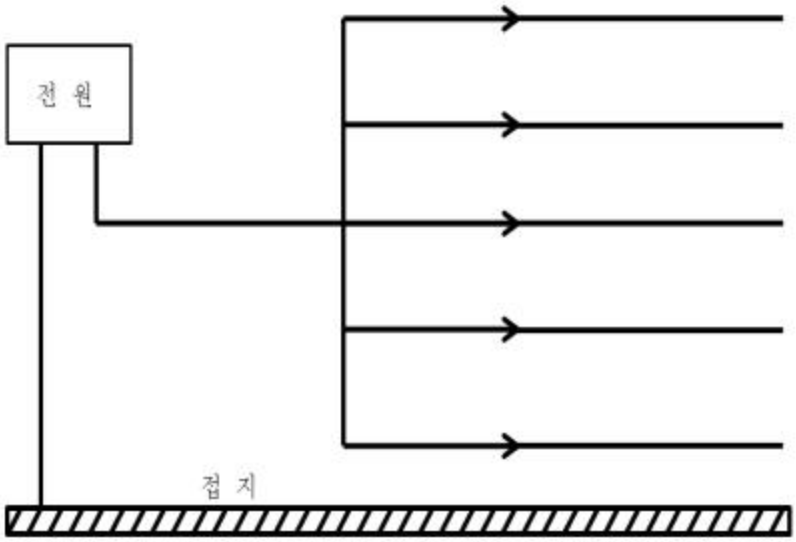
(가) 전선은 일상적인 날씨/바람 조건하에서 처지지 않고, 서로 접촉할 수 없도록 팽팽하게 되어 있어야 한다.

(나) 전선은 사람의 손으로 쉽게 움직일 수 있고, 사람이 올라가기 위해 전선을 밟으면 전선은 처지게 되어 서로 단락될 수 있다.

(다) 절연부싱은 사람이 전기울타리를 올라가고자 하는 경우에 떨어지도록 설계되어 있어야 한다.

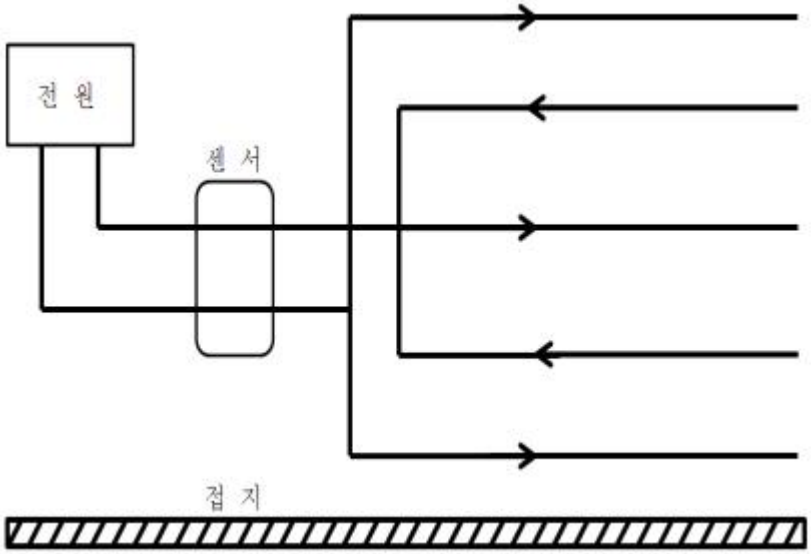
(3) 전선은 최대 3 m 간격으로 떨어져 있는 울타리 기둥에 부착된 플라스틱 절연부싱을 통하여 뻗어있어야 한다.

(4) 두 개 혹은 그 이상의 전선 가닥들을 동시에 접촉하면 감전을 당하며, 또는 경우에 따라 한 선과 지면을 동시에 접촉할 때에도 감전이 발생한다.(<그림 1> 참조)



<그림 1> 농업용 전기울타리

(5) 각 전기울타리에는 전원과 제어장치가 있다. <그림 2>과 같은 보안용 전기울타리는 전압이 가해져 있을 때 지속적으로 감시하고, 침입자가 전선을 자르거나 접근을 시도하는 사실이 감지되면 현장이나 다른 관계자에게 경보하기 위하여 경보시스템을 동작시키도록 설계되어야 한다.



<그림 2> 보안용 전기울타리

(6) 전기울타리 부품들은 안전성이 보장되는 것으로 선택되고 제작되어야 한다.

(7) 전기울타리를 설치함에 있어서 설비의 안전을 보장하기 위하여 제조사에서 제공하는 매뉴얼이나 설계된 설치 절차에 따라 설치하여야 한다.

(8) 제조사는 교육과 계약서를 통하여 설치작업의 표준을 엄격하게 수행하여야 한다.

5. 전기울타리의 위험성

(1) 전기울타리와의 접촉으로 인해 감전, 추락 등이 발생할 수 있다.

(2) 사람이 전기울타리에 걸치거나 끼이게 되고 스스로 쉽게 움직일 수 없는 상황이 발생되면 탈진으로 인한 사망의 가능성이 있다.

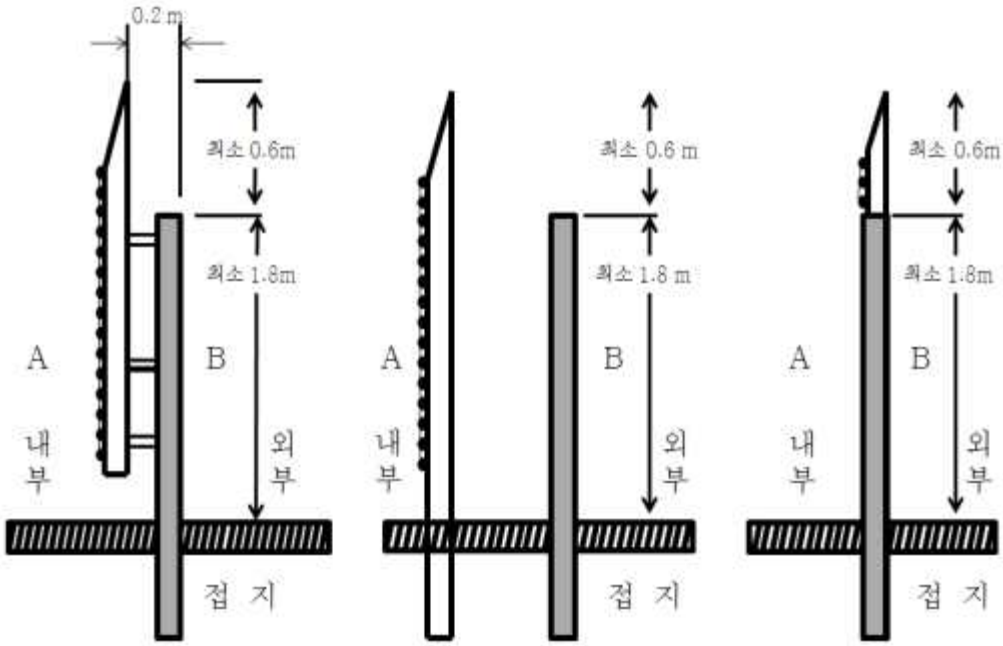
(3) 6항 (1)호의 (나)에서 언급한 이격거리가 보장되지 않는 곳에서는 반복 전격에 의하여 의식을 잃을 수 있다.

6. 예방대책

(1) 전기보안용 전기울타리를 위한 설계 및 설치 표준들은 다음의 사항을 만족하여야 한다.

(가) 전원의 출력은 최대 5 J로 제한되어야 한다.

(나) 전기울타리는 사람이 전기울타리에 갇히거나 달라붙었을 때 자력으로 빠져나갈 수 있도록 설계되거나 전기울타리 부품들의 간격을 조절하여 설치하여야 한다. <그림 3>는 사람이 갇히는 것을 피할 수 있는 전기울타리 설계를 보여준다.



<그림 3> 전기울타리의 설계

① 보안용 전기울타리와 외부 일반 울타리 사이의 간격은 200 mm 이하이거나 1,000 mm 이상이어야 한다.

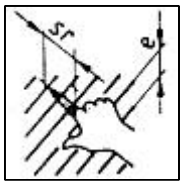
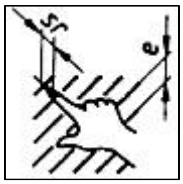
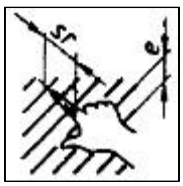
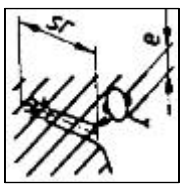
② 가시가 돋친 철사나 레이저와이어(면도날 같은 쇳조각이 달린 울타리용 철선)는 전기울타리의 일부분 또는 이웃에서 사용하지 않아야 한다.

(다) 외부에 전기가 흐르지 않는 격벽 또는 울타리는 최소한의 높이가 1.8 m 이상 이어야 한다.

(라) 외부 격벽에 개구부가 있는 경우에 격벽에 있는 모든 개구부는 위험영역에 대한 안전거리를 <표 1>에 따라 확보하여야 한다. <표 1>에서 개방 e의 치수는 수직 열림의 측면부, 원형 열림의 지름, 홈 열림의 가장 좁은 치수이다.

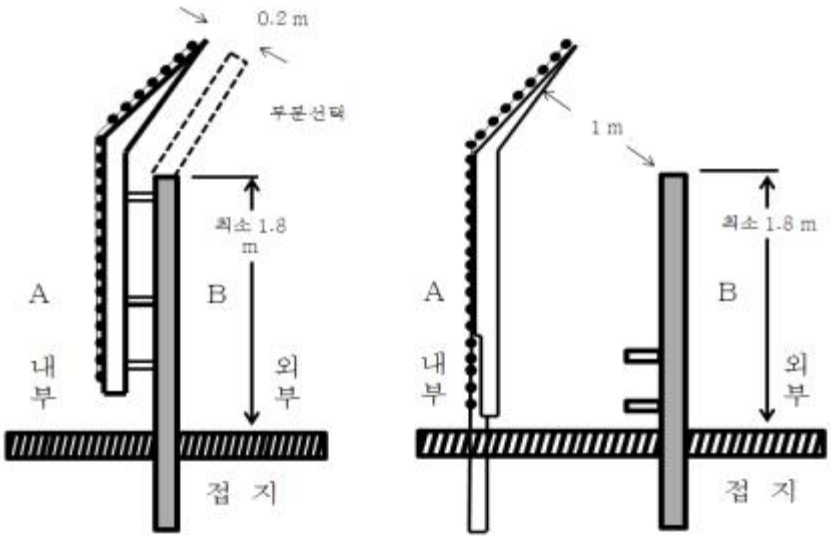
<표 1> 개구부의 안전거리

[단위 : mm]

신체 부위	그림	개방	안전거리(sr)		
			홈	수직	원형
손가락 끝		$e \leq 4$	≥2	≥2	≥2
		$4 < e \leq 6$	≥10	≥5	≥5
손가락 관절 위의 손가락 또는 손	 	$6 < e \leq 8$	≥20	≥15	≥5
		$8 < e \leq 10$	≥80	≥25	≥20
		$10 < e \leq 12$	≥100	≥80	≥80
		$12 < e \leq 20$	≥120	≥120	≥120
		$20 < e \leq 30$	≥850[a]	≥120	≥120
어깨 접합점 위의 팔		$30 < e \leq 40$	≥850	≥200	≥120
		$40 < e \leq 120$	≥850	≥850	≥850
a 만약 홈 열림의 깊이가 ≤65 mm이면, 엄지 손가락이 정지할 것이고 안전거리는 200 mm로 감소될 수 있다.					

(마) 외부 격벽은 6항 (1)호의 (나)와 6항 (1)호의 (라)의 요구사항을 위반하는 것을 방지할 수 있도록 충분히 튼튼하고 견고해야 한다.

(바) 전기울타리 상단을 구부려야할 필요가 있는 경우(<그림 4> 참조)에서는 가능하다면 외부로 향하여야 한다. 이것이 불가능한 경우에는 지면에서 구부려야 할 곳까지 최소 높이 2 m의 이격거리를 유지하여야 한다.



<그림 4> 전기울타리 상단을 구부리는 경우

(사) 근무시간 동안에 보안용 전기울타리가 충전되어 있는 경우에는 6항 (1)호의 (나)에서의 거리를 갖는 내부 격벽이 반드시 있어야 한다. 거리가 200 mm 이내인 경우, 내부 격벽은 6항 (1)호의 (다)~(바)를 따라야 한다. 또한 이격거리가 1,000 mm 이상인 경우에는 여유간격을 연석이나 유사한 것으로 표시하여야 하고, 여유간격 1,000 mm 이내에는 통로가 있어서는 안 된다.

(아) 전기울타리의 설계는 인접한 2개의 가닥이 서로 연결되어 있을 때 감전의 위험성을 제거하여야 한다. 위험성의 제거가 어려운 경우에는 그 위험성을 반드시 줄여야 한다. 이것은 전원의 출력부 단자와 전기울타리의 전선가닥을 하나씩 번갈아 연결함으로써 위험성을 감소시킬 수 있다. 임의의 2개의 인접한 가닥을 서로 연결하면, 사람의 신체가 전기울타리와 접촉될 때 신체를 통해 감전전류가 흐르기 전에 한쪽 가닥에서 다른 가닥으로 역으로 충격전류가 흐르게 된다.

(자) 모든 보안용 전기울타리에는 10 m를 초과하지 않는 간격으로 경고표시를 확실하게 해야 한다.

① 경고표시는 외부 울타리를 향하여야 하고, 내부로부터 출입이 허가되는 곳에서는 내부 경고표시를 하여야 한다.

② 지면위에 표시할 높이는 1.5 m 이어야 하고, 어린이들이 존재하는 경우에는 0.8 m 높이에 다시 하여야 한다.

(차) 경고표시의 양쪽면 배경색은 노란색으로 하고 글자는 검은색 25 mm 이상의 크기로 양쪽면에 새겨져야 하며, 경고표시의 크기는 최소 100 mm × 200 mm 이어야 한다.

① 새겨진 그림이나 글자는 지워지지 않아야 하고 <그림 5>와 같은 경고표시 또는 위험표시 기호를 내용에 포함하여 전기울타리 전선에 접근 가능한 모든 곳에 사람이 보기

쉽도록 설치해야 한다.

② 사람이 접촉할 우려가 있는 장소에 야간에 통전하는 경우 통전 표시등을 시설해야 한다.



<그림 5> 전기울타리 경고표시의 예

(카) 보안용 전기울타리는 한개 이상의 전원 또는 동일전원의 독립된 회로들로부터 공급받아서는 안 된다. 만약에 분리된 보안용 전기울타리가 동일 전원회로부터 공급받지 않는다면 그 전기울타리는 최소 2 m의 거리로 분리되어야 한다.

(타) 외부 격벽이 금속 울타리이고 보안용 전기울타리가 금속울타리에 의해 지지되면 지면에 대한 지지용 울타리의 임피던스는 10 Ω 을 초과해서는 안 된다. 이 요구조건들을 충족시키기 위한 수단으로 접지 매트가 시설되어야 한다.

(파) 가공전선 부근에서 연결 리드선과 보안용 전기울타리의 결선은 “가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성-전기 울타리의 개별 요구사항(KS C IEC 60335-2-76)”의 부속서 BB의 지침을 따른다.

(하) 전기울타리 전원의 고압출력부를 접지할 필요가 있는 경우, 전원의 전극은 최소 지면에서 1 m 깊이에 삽입되어야 한다. 전극은 전력보호설비와 피뢰설비, 그리고 전자설비 또는 전기통신설비의 보호를 위해 시설된 접지를 포함한 모든 다른 접지로부터 10 m 이상 떨어져 위치하여야 한다.

(거) 전기울타리의 전기도체는 전원전압에 견디도록 절연되어야 하고 전용간선 또는 전용 전선관으로 설치되어야 한다.

(2) 전기울타리 설비는 6항 (1)호를 준수하여야 하며, 사용자는 가시가 돋친 철사나 레이저 와이어의 설치 또는 보안용 전기울타리 가까이에 전기울타리를 추가로 설치하는 등의 변경을 해서는 안 된다.

7. 검사자의 조치

(1) 검사자는 보안용 전기울타리의 설계나 설치 기준에 관한 6항의 사항들을 충족하는지에 대해 확인하여야 한다.

(2) 5 J 을 초과하는 전원을 사용하거나 또는 사람을 갇히게 할 수 있는 전기울타리의 설계나 설치로 인하여 심각한 위험을 초래하는 장치에 대해서는 적절한 강제조치가 필요하며, 초기에 전문가와 상의하여 조치를 취하여야 한다.

기술지원규정 개정 이력

□ 개정일 : 2025. 2. 3.

○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 개정사유 : 법령 개정에 따른 현행화

- 한국전기설비규정(KEC)에 따른 전기울타리 설치 금지 내용 반영

○ 주요 개정내용

- “1. 목적, 2. 적용범위, 3. 용어의 정의” 내용 개정
- “4. 전기울타리 설치에 관한 일반사항” 의 내용 추가 및 삭제
- “6. 예방대책”의 경고표시에 대한 내용 최신화

□ 재공표 : 2025. 3. 26.

○ 기술지원규정 영문 명칭(KSH-GUIDANCE→KOSHA GUIDE)으로 재공표

KOSHA GUIDE
기술지원규정

·규정번호 : B-E-6-2025
·심　　의 : 산업안전보건표준제정위원회
·공 표 일 : 2025. 3. 26.