

KOSHA GUIDE

E - 55 - 2022

절연용 방호구의 선정, 사용 및 관리 등에
관한 기술지침

2022. 12

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 원광대학교 소방행정학부 이종호 교수
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전연구실
- 개정자 : (전)산업안전보건연구원 최상원
- 개정자 : 안전보건공단 시스템안전부 정경록 과장

- 제·개정 경과
 - 2010년 11월 전기안전분야 제정위원회 심의(제정)
 - 2012년 4월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)
 - 2020년 10월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)
 - 2022년 12월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)

- 관련규격 및 자료
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙
 - 안전인증 및 자율안전확인의 신고절차에 관한 고시
 - 방호장치 안전인증 고시
 - KS C IEC 61229(교류 전기설비 활선작업용 방호덮개)
 - KS C IEC 61479(활선작업-전선 덮개(선로 호스))
 - KS C IEC 61111(활선작업-절연 매트)
 - KS C IEC 61112(활선작업-전기 절연용 블랭킷)
 - ASTM D 1050(Standard specification for rubber insulating line hoses)
 - ASTM D 1049(Standard specification for rubber insulating covers)
 - ASTM D 1048(Standard specification for rubber insulating blankets)
 - ASTM F478(Standard specification for In-Service care of insulating line hose and covers)
 - ASTM F479(Standard specification for In-Service care of insulating blankets)

- 관련법규·규칙·고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제3장(전기로 인한 위험방지)

- 관련법규·규칙·고시 등
 - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
 - 동 설명서 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2022년 12월 31일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

절연용 방호구의 선정, 사용 및 관리 등에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다.) 제2편 제3장(전기로 인한 위험방지)의 제3절(전기작업에 대한 위험 방지)에 따라, 전기작업 시에 사용하는 절연용 방호구의 선정, 사용 및 설치 등에 관련된 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 사업장에서 전기작업 시 사용하는 절연용 방호구에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “절연용 방호구”라 함은 충전전로를 취급하는 작업 또는 그 인접한 곳에서 작업하는 경우, 감전 또는 선로손상의 위험 등을 방지하기 위하여 충전부분을 덮는 절연덮개, 선로호스, 절연 매트, 절연 담요 등과 같은 기구를 말한다.

(나) “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.

(다) “고무류(Elastomer)”라 함은 천연이나 합성 또는 이들의 혼합물이나 화합물에 의한 천연고무, 유액 및 합성고무 등을 포함하는 포괄적인 용어를 말한다.

(라) “선로호스”(이하 “호스”라 한다.)라 함은 활선작업 중의 단락사고 및 활선도체 또는 접지된 도체와 작업자의 불의의 접촉에 의한 위험을 예방하기 위하여 사용하는 유연한 절연덮개를 말한다.

(마) “절연담요”(이하 “담요”라 한다.)라 함은 충전, 사선이나 접지될 수 있는 도체 또는 금속부를 절연시키는데 사용하는 고무 또는 플라스틱으로 만들어진 유연시트를 말한다.

(바) “절연매트”(이하 “매트”라 한다.)라 함은 교류 또는 직류 전기설비 위에서 작업하는 작업자를 전기적으로 보호하기 위하여 고무류로 제조한 바닥덮개를 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. 일반 사항

사업주는 충전 전선로에 근접하는 장소에서 전로 또는 그 지지물의 설치·수리 및 도장 등의 작업을 하는 때 또는 해당 작업에 종사하는 근로자의 신체 등이 해당 충전전선로에 접촉함으로써 인하여 감전의 위험이 발생할 우려가 있는 때에는 해당 충전 전선로에 절연용 방호구(이하 ‘방호구’라 한다)를 설치하여야 한다.

4.1 방호구의 등급

방호구는 사용 전압에 따라 <표 1>과 같이 6개의 등급으로 구분한다.

<표 1> 절연용 방호구의 등급에 따른 사용전압 및 시험전압

등급 ^{주4)}	최고사용전압 (kV, 실효값)	교류시험전압(kV, 실효값)				비 고 ^{주3)}	
		절연강도시험 (A) ^{주1)}	절연내력시험 (B) ^{주2)}				
			덮개	호스	담요		매트
00	0.5	2.5	등급 없음	등급 없음	5.0	등급 없음	베이지
0	1.0	5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	적 색
1	7.5	10.0	15.0	15.0	20.0	20.0	백 색
2	17.0	20.0	30.0	30.0	30.0	30.0	황 색
3	26.5	30.0	45.0	45.0	40.0	40.0	녹 색
4	36.0	40.0	-	62.0	50.0	50.0	주황색
5	46.0	50.0	-	등급 없음	등급 없음	등급 없음	보라색

주 1 : 보증시험(A)를 의미하며, 시험전압은 0에서부터 시작하여 A의 수준에 도달할 때까지 약 1000 V/s의 비율로 증가시켜 인가하여 그 시험전압을 3분 동안 유지시킨 것으로 어떠한 시각적 또는 청각적인 과도현상도 발생되어서는 아니 된다.

주 2 : 내전압시험(B)를 의미하며, 시험 A의 전압이 B 전압에 도달될 때까지 동일한 비율로 증가시킨 것으로 어떠한 섬락이나 펑크도 발생 되서는 아니 된다.

주 3 : 방호구 외부에 표시하는 이중삼각형(<그림 1> 참조)의 색상을 나타낸다.

주 4 : 00등급은 절연담요만 해당하며, 5등급은 절연덮개만 해당됨(단, KS C IEC61112 (전기 절연용 블랭킷(=담요))에 따른 등급분류에는 00등급이 구분되어 있으나, 방호장치 인증고시에서는 00등급을 구분하지 않고 있음)

4.2 방호구의 내성 및 사용환경에 따른 구분

방호구는 내성 및 사용환경에 따라 <표 2>와 같이 구분한다.

<표 2> 절연용 방호구의 부가성능별 분류

분류	내 성	비고
A	산	공통
H	기름	공통
C	초저온(-40 ~ +55) °C	공통
W	초고온(-10 ~ +70) °C	덮개, 호스 적용
Z	오존	호스, 담요 적용
P	습기	덮개, 호스 적용
M	기계적 펑크(고강도)	담요 적용
R	기름 및 오존	담요 적용

주 1 : 표준형은 -25 °C ~ 55 °C에서 사용한다.

주 2 : ASTM D-1050의 II형(Type) 및 III형 재료는 분류 Z로 볼 수 있다.

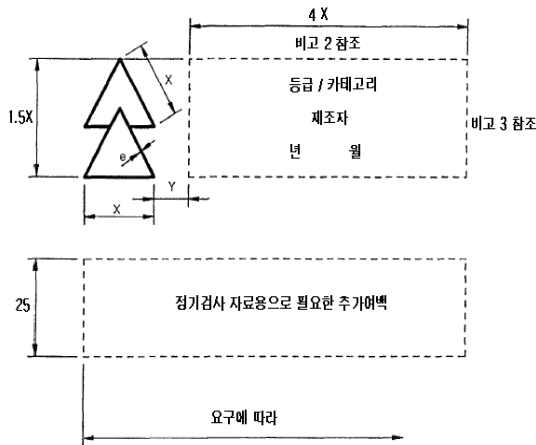
4.3 방호구의 표시

방호구는 쉽게 볼 수 있는 면에 압인 또는 기타 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

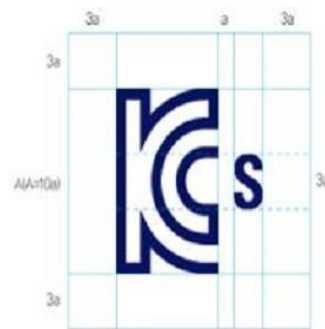
(1) 품명

(2) 기호(이중 삼각형) (<그림 1(a)> 참조), 필요한 경우에 한함

- (3) 제조자의 성명, 상표 등의 제조자 표시
- (4) 등급(카테고리, 적용 가능할 경우)
- (5) 제조년(가능하다면 월까지 표시)
- (6) 안전인증의 표시(<그림 1(b)> 참조)



a) 2중 삼각형



b) 안전인증 표시

비고 1 : 단위 mm

비고 2 : 내부 공간의 정보는 정보용으로만 제공되고, 공간은 그림기호 아래에 위치함

비고 3 : 문자는 최대 32자 이내

<그림 1> 방호구의 인증 표시

4.4 방호구의 포장

- (1) 방호구의 포장은 장거리 운반 중 충격 등에 의하여 손상되지 않도록 적당한 방법으로 포장되어야 하며, 포장 외측에 품명, 제작 연월, 제작사명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.
- (2) 방호구를 안전하고 정확하게 사용할 수 있도록 사용설명서와 주의사항을 1조 당 1매씩 포장 시 내장하여야 한다.

5. 방호 덮개

5.1 방호 덮개의 종류

방호 덮개(이하 '덮개'라 한다)는 그 용도에 따라 다음과 같이 분류한다.(<그림 2> 참조)

- (1) 도체 덮개 : 절연재료로 제조되는 도전부위를 절연하는데 사용하는 덮개
- (2) 내장애자 덮개(데드-엔드 덮개) : 내장 애자를 둘러싸는데 사용하는 절연 덮개
- (3) 현수애자 덮개 : 현수 애자를 둘러싸는데 사용하는 절연 덮개
- (4) 클램프 덮개 : 클램프를 둘러싸는데 사용하는 절연 덮개
- (5) 핀애자 덮개 : 핀 애자를 둘러싸는데 사용하는 절연 덮개
- (6) 합성수지 애자 덮개 : 포스트형(Post type) 애자를 둘러싸는데 사용하는 방호 덮개
- (7) 전주 덮개(전주상부 덮개) : 전주를 둘러싸는데 사용하는 방호 덮개
- (8) 완금 덮개 : 완금을 둘러싸는데 사용하는 방호 덮개
- (9) 기타(건축용 방호관, 작업용 전선덮개 등)



(a) 방호관(도체 덮개)



(b) 내장 애자 덮개



(c) 애자 덮개(중성선 애자)



(d) 애자 덮개(특고핀애자)



(e) 전주 덮개



(f) 완금 덮개

<그림 2> 방호구의 종류

5.2 덮개의 구조 및 재료

5.2.1 구조

- (1) 덮개는 형상이 바르고 내·외 표면은 흠, 균열 등의 결함이 없어야 한다.
- (2) 덮개의 두께는 일정하고 균일한 품질이어야 한다.
- (3) 덮개를 선로 등에 설치하였을 때, 회전되거나 탈락되지 않아야 하고 연결부가 분리되지 않는 구조이어야 한다.
- (4) 2개 이상의 덮개를 연결하여 사용할 때, 연결과 분리가 간편하고 설치 및 해체가 용이해야 한다.

(5) 덮개를 설치하였을 때, 충전부가 노출되지 않는 구조이어야 한다.

5.2.2 재료 및 성능

- (1) 덮개의 본체 및 연결부는 폴리에틸렌 혼합물 또는 그 이상의 성능이 있는 재료이어야 하고 적당한 유연성과 강인성을 갖추어야 하며 절연 성능이 우수해야 한다.
- (2) 덮개의 성능은 “방호장치 안전인증 고시(고용노동부 고시)” 및 “교류전기설비-활선작업용 방호덮개(KS C IEC 61229)”에 적합하여야 한다.

5.3 덮개의 선정 및 보관

5.3.1 선정

- (1) 덮개를 선정할 때에는 <표 3>의 등급별 최대사용전압을 따라야 한다.
- (2) <표 3>에서의 최대사용전압은 덮개가 안전하게 사용될 수 있는 교류 최대 전압(실효치)으로 정한다.

<표 3> 등급별 최대 사용 전압

등급	교류 실효값 (V)
0	1,000
1	7,500
2	17,000
3	26,500
4	36,000
5	46,000

- (3) 다상회로에서의 공칭전압은 선간전압과 같다. 계통내에서 서로 다른 상이 노출되지 않는다면 대지전압을 공칭전압으로 볼 수 있다.
- (4) 중성점 접지 Y선로에서 노출된 상이 없다 하더라도 전기설비가 비접지 되어 있다면 이때의 공칭전압을 대지전압으로 볼 수 있다.
- (5) 습한 상태(분류 P)에서 사용되는 덮개의 경우, 내전압 습기시험 결과에 따라 <표 3>

에서 보다 큰 등급을 선정한다.

- 주 1. 주어진 등급에서 <표 1>의 절연내력시험(B) 전압은 최대 대지사용전압의 3배를 기본값으로 한다.
- 주 2. 두 상 사이를 절연하는 방법은 2가지, 즉 하나의 상에 하나의 덮개만을 사용하는 방법과 두 상 모두에 사용하는 방법이 있다. 이러한 덮개들은 최대 선간 사용전압에 따라 하나의 덮개보다 더 낮은 등급의 덮개를 사용할 수 있다.
- 주 3. 노출방법에 따라서, 사용자는 <표 3> 보다 다양한 등급의 덮개를 사용할 수 있다. 예를 들면, 특수한 전력망인 경우 또는 전격의 위험이 없고 단지 단락사고를 피하기 위한 목적으로만 사용하는 덮개의 경우에는 <표 3> 이외의 다른 방법을 사용할 수 있다.

5.3.2 보관

- (1) 덮개는 제조사의 지침에 따라 보관하되 눌리지 않고 방열기·스팀배관·기타 인공 열원 등의 인근이나 직사광선·인공조명·오존 발생원 등에 영향을 받지 않도록 보관하여야 한다.
- (2) 덮개의 대량 저장 보관 또는 포장은 한 달 이하의 짧은 기간 동안에 보관 및 운송하는 경우에 한하여 적용될 수 있다.

5.3.3 사용 온도

- (1) 표준형 덮개는 주위 온도 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 사이에서 사용한다.
- (2) <표 2>에서, 분류 C 덮개는 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$, 분류 W의 덮개는 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 사이에서 사용한다.

5.4 점검 및 정비

덮개의 사용 전 점검, 정비, 재시험 등은 다음에 따른다.

5.4.1 사용 전 점검

- (1) 덮개는 사용하기 전에 점검하여 내·외부 표면을 깨끗이 청소하고, 잘린 자국이나 작은 구멍 등이 없어야 한다.

- (2) 고정 장치 및 래칭(Latching) 장치를 육안점검하고, 필요할 경우 그 표면을 사포로 깨끗이 닦아야 한다.
- (3) 결함이 있거나 의심이 되는 선로 덮개는 검사 및 전기 시험을 통해 기능의 성능이 확인될 때까지 사용하지서는 아니 된다.
- (4) 덮개가 다음 중 하나의 결함이라도 갖는다면 사용하지서는 아니 된다.
- (가) 선로 덮개의 개구부 또는 옆면이나 끝단에 출고 시 없었던 고무 두께 1/3 이상의 구멍, 절단 등이 발생
 - (나) 직물 변화 : 팽창, 연화, 경화, 뻣뻣해졌거나 비탄성체로 바뀐 것
 - (다) 절연 성능을 손상시키는 다른 결함
 - (라) 덮개가 변색된 경우
- (5) 덮개는 관계자 외에 테이프 또는 라벨을 부착하여서는 아니 되며, 운송 또는 보관 시 덮개를 고정하기 위한 용도로 테이프를 사용하지 않아야 한다.

5.4.2 정기검사 및 전기 시험

- (1) 덮개를 사용하지 않고 보관만 하였더라도, 최대 12개월 이내에 전기절연시험을 하지 않았다면 별도의 시험 없이 사용하지서는 아니 된다.
- (2) 시험에는 육안점검 및 일상 내전압시험 등을 포함한다.
- (3) 0등급 덮개는 육안점검 만을 할 수 있다.

6. 선로 호스

6.1 호스의 모양

선로 호스는 모양에 따라 다음과 같이 6가지로 구분한다(<그림 3> 참조).

- (1) A형 : 전체가 일정한 단면적으로 되어 있는 일자형
- (2) B형 : 몰드된 영구 접속기가 있는 쪽을 제외하고는 일자형으로 된 접속형
- (3) C형 : 립(Lip)이 연장된 형
- (4) D형 : 한쪽 끝에 일체형 몰드 연결구가 있는 립(Lip)이 연장된 형
- (5) E형 : 맞물림 형(Interlocking style)
- (6) F형 : 기타 형



<그림 3> 호스의 외관

6.2 구조 및 재료

6.2.1 구조

- (1) 호스는 형상이 바르고 내·외 표면은 흠, 균열 등의 결함이 없어야 한다.
- (2) 호스의 두께는 일정하고 균일한 품질이어야 한다.
- (3) 호스를 구조물에 설치하였을 때 회전되거나 탈락되지 않아야 하고 연결부가 분리되지 않는 구조이어야 한다.
- (4) 호스를 사용할 때 연결 또는 분리가 간편하고, 설치 및 해체가 용이해야 한다.
- (5) 호스를 구조물에 설치하였을 때 충전부가 노출되지 않는 구조이어야 한다.
- (6) 절연봉 등을 사용하는 간접작업 시에 절연봉으로 분리시킬 수 있도록 별도의 어댑터가 부착되어 있어야 한다.
- (7) 호스의 색상은 황색(Yellow) 또는 주황색(Orange)이어야 한다.

6.2.2 재료 및 성능

- (1) 호스는 고무류, 플라스틱 또는 이 두 가지를 혼합한 유연성 있는 절연체로 제조하여야 한다.
- (2) 호스의 성능은 “방호장치 안전인증 고시(고용노동부 고시)” 및 “활선작업-선로 호스(KS C IEC 61479)”에 적합하여야 한다.

6.3 호스의 선정 및 보관

6.3.1 선정

호스의 등급은 계통(=시스템)의 선간 최고 전압 또는 활선작업에 요구되는 절연등급(RILL)에 따라 선정하는 방법이 있으나, 이 지침에서는 전자를 중심으로 기술한다.

- (1) 계통(=시스템)의 최고 전압에서 호스의 등급은 <표 4>와 같다.

<표 4> 등급별 사용전압

호스의 등급	시스템의 최고전압(U_s , kV)	
	교류(실효값)	직류
0	1.0	1.5
1	7.5	11.25
2	17.0	25.5
3	26.5	39.75
4	36.0	54.0

- (2) 중성점이 접지된 Y결선회로에서 도체와 전기설비 사이의 작업구역에 노출된 선로가 없고 계통(=시스템)이 절연 또는 비접지 되었거나, 두 가지가 모두 되었다면, 상전압을 정격전압으로 간주할 수 있다.
- (3) <표 4>에서, U_s 는 계통(=시스템)의 공칭선간전압을 말한다. 만약, 실제의 최대 운전전압을 모르다면, 전기설비의 최고 전압 U_s 를 최대전압으로 간주할 수 있다.

6.3.2 보관

- (1) 호스는 제조사의 지침에 따라 보관하되 늘리거나 접히지 않도록 하여야 하며, 방열기·스팀배관·기타 인공열원 등의 인근이나 직사광선·인공조명·오존 발생원 등에 의해 영향을 받지 않도록 보관에 유의하여야 한다.
- (2) 호스를 보관할 때, 적합한 주위온도는 10 °C ~ 20 °C 정도이다.
- (3) 호스의 대량 저장 보관 또는 포장은 한 달 이하의 짧은 기간 동안에 보관 및 운송하는 경우에 한하여 적용될 수 있다.

6.4 호스의 점검 및 정비

호스의 사용 전 점검, 정비, 재시험 등은 다음에 따른다.

6.4.1 사용 전 점검

- (1) 호스는 사용하기 전에 내·외부 표면 모두 육안점검을 실시한다.
- (2) 결함이 있거나 의심이 되는 선로 호스는 검사 및 전기 시험을 통해 기능의 성능이 확인될 때까지 사용하여서는 아니 된다.
- (3) 호스가 다음 중 하나의 결함이라도 갖는다면 사용해서는 아니 된다.
 - (가) 선로 호스의 개구부 또는 옆면이나 끝단에 출고 시 없었던 고무 두께 1/3 이상의 구멍, 절단 등이 발생
 - (나) 직물 변화 : 팽창, 연화, 경화, 뻣뻣해졌거나 비탄성체로 바뀐 것
 - (다) 절연 성능을 손상시키는 다른 결함
 - (라) 호스가 변색된 경우
- (4) 호스는 관계자 외에 테이프 또는 라벨을 부착하여서는 아니 되며, 운송 또는 보관 시 호스를 고정하기 위한 용도로 테이프를 사용하지 않아야 한다.

6.4.2 사용상의 주의사항

- (1) 호스는 열, 빛 또는 기름, 그리스, 파라핀유, 순수 에틸알코올, 강산 등에 불필요한 노출을 피한다.
- (2) 호스가 흙 등으로 더럽혀졌을 때에는 제조자가 추천한 온도를 넘지 않는 비눗물로 깨끗이 씻고 완전히 건조시킨 후 활석가루를 가볍게 바른다.
 - (가) 만약 호스에 타르 또는 페인트와 같은 절연물질이 붙어있다면, 그 부분을 적합한 솔벤트(과도한 사용금지)로 신속하게 닦아낸 후 즉시 규정된 대로 조치하여야 한다.
 - (나) 페인트 등의 물질을 제거하기 위해 휘발유, 파라핀유 또는 알코올 등을 사용해서는 아니 된다.
- (3) 사용 중에 물에 젖거나 세척한 호스는 완전히 건조시키되, 이때 호스의 온도가 65 °C를 초과하지 않도록 유의한다.

6.4.3 사용 온도

- (1) 표준형 덮개는 주위 온도 -25 °C에서 +55 °C 사이에서 사용한다.
- (2) <표 2>의 분류 C의 덮개는 -40 °C에서 +55 °C, 분류 W의 덮개는 -10 °C에서 +70 °C사이에서 사용한다.

6.4.4 전기 재시험

- (1) 만약, 호스의 전기적 안전성에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 언제라도 육안 점검 및 일상 내전압시험을 할 수 있다.
- (2) 0등급 덮개는 육안점검 만을 실시한다.

7. 절연 담요

7.1 일반 사항

(1) 절연 담요는 전기특성 차이에 따라 6가지* 등급, 즉 00등급, 0 등급, 1 등급, 2 등급, 3 등급 및 4 등급으로 구분한다.(<표 1> 참조).

* KS C IEC 61112에 따른 등급은 6가지 등급으로 구분하고 있으나, 방호장치 안전인증 고시 (고용노동부고시) 및 ASTM D1048 에서는 5가지 등급(0-4등급)으로 구분하고 있음

(2) 담요는 산성, 기름, 오존, 기계적 펑크(Puncture), 기름 및 오존에 관계된 내성 차이에 따라 6개의 분류, 즉 A, H, Z, M, R로 구분하고, 극저온용은 카테고리 C로 구분한다.(<표 2> 참조).

(3) 담요는 필요에 따라 절단하여 사용할 수 있도록 롤형, 특수형 등으로 제조한다. (<그림 4> 참조).



(a) 평면형

(b) 롤형

<그림 4> 담요의 외관 사용 예

(4) 담요에 4.3항의 표시를 하는 경우에는 1 m 마다 한 쪽 끝에 등급, 분류 등을 표시한다(<표 2> 참조).

(5) 등급, 분류 등의 정보가 불완전한(없는) 위치에서 담요를 절단하여 재사용하는 경우 사용자는 성능에 영향을 미치지 않는 적절한 방법으로 담요에 정보를 표시하여야 한다.

(6) 절연 담요의 최대 두께는 적절한 유연성을 갖기 위해 <표 5>와 같아야 한다.

<표 5> 담요의 최대 두께

등급	고무 (mm)	플라스틱 (mm)
00	1.5	0.8
0	2.2	1.0
1	3.6	1.5
2	3.8	2.0
3	4.0	(검토 진행 중)
4	4.3	(검토 진행 중)

7.2 담요의 재료 및 성능

- (1) 담요는 플라스틱 또는 고무를 이용하여 심리스(Seamless) 공법으로 제조하며, 담요에 가죽 끈이나 고리를 끼우기 위한 작은 구멍(Eyelet)이 있는 경우에는 비도전성 재질로 되어야 하며, 지름이 8 mm인 작은 구멍이 일반적으로 가장 많이 사용된다.
- (2) 담요의 성능은 “방호장치 안전인증 고시(고용노동부 고시)” 및 “활선작업-전기 절연용 블랭킹(KS C IEC 61112)”에 적합하여야 한다.

7.3 담요의 선정 및 보관

7.3.1 선정

- (1) 담요의 각 등급에 따른 최대 사용 전압은 <표 6>과 같다.

<표 6> 등급별 최대 사용 전압

등급	교류 실효값 (V)	직류 평균값 (V)
00	500	사용 불가
0	1,000	1,500
1	7,500	11,250
2	17,000	25,500
3	26,500	39,750
4	36,000	54,000

- (2) 최대사용전압은 충전된 계통의 최대 공칭전압에서 안전하게 작업할 수 있도록 설계된 담요의 교류전압 실효값으로 정한다.

- (3) 다상회로에서의 공칭전압은 선간전압과 같다. 계통 내에서 서로 다른 상이 서로 노출되지 않는다면, 노출되는 전압은 대지전위에서 상(직류에서는 극)전압으로 하고 대지전압이 공칭전압으로 된다.
- (4) 중성점 접지 Y선로에서 노출된 상이 없다 하더라도 전기설비가 비접지 되어 있다면, 이때의 공칭전압을 대지전압으로 볼 수 있다.
- (5) 사용자는 <표 6>에 정확한 자료가 마련되지 않은 직류 계통에서의 전기담요 사용 시 주의하여야 한다.

7.3.2 보관

- (1) 담요는 제조사의 지침에 따라 용기 또는 포장하여 보관하되, 증기 배관, 난방 장치, 그 외 인공 열원에 근접하여 보관하지 않도록 하여야 하고, 눌림·접힘 또는 직사광선, 인공조명, 그 밖에 오존원에 노출되지 않도록 주의한다.
- (2) 담요의 적절한 보관 온도는 10 °C ~ 21 °C 사이이다.

7.4 담요의 점검 및 정비

담요의 사용 전 점검, 정비, 재시험 등은 다음에 따른다.

7.4.1 사용 전 점검

- (1) 담요는 사용 전에 위·아래의 표면 모두를 육안점검 하여야 한다. 담요는 내부 및 외부 모두의 점검에서 유해한 외형상의 요철부가 없어야 한다. 외형상 유해한 요철부란 매끄러운 표면에 있는 핀홀, 균열, 발포, 절단, 외부의 도전성 물질의 침입, 주름, 마모, 공극 등의 부적합한 것을 말한다.
- (2) 만약 담요가 불안전하다고 판단하면 사용해서는 아니되며 시험에 의해 안전성을 확인한 후 사용하여야 한다.
- (3) 표준 담요는 주위 온도 -25 °C에서 +55 °C 사이, 분류 C 담요는 -40 °C에서 +55 °C에서 사용하여야 한다.

7.4.2 사용 중 유의사항

- (1) 담요는 불필요한 열 또는 빛에 노출되어서는 아니 되며, 기름·그리스·파라핀유·알코올 또는 강산 등과 접촉되어서도 아니 된다.
- (2) 담요가 흙 등으로 오손된 경우, 제조자의 권장 값을 넘지 않는 온도에서 비눗물로 씻어낸 후 완전히 건조시킨다.
 - (가) 만약 타르 및 페인트와 같은 절연 혼합물이 담요에 달라붙어 있다면, 이를 적합한 솔벤트로 신속하게 닦아낸 후, 즉시 씻고 규정에 따라 처리하여야 한다.
 - (나) 페인트 등의 물질 제거에 휘발유, 파라핀 또는 알코올 등을 사용하여서는 아니 된다.
- (3) 사용 중 또는 세척으로 인하여 젖은 담요는 완전히 건조시키되, 그 온도는 65 °C 를 초과해서는 아니 된다.
- (4) 담요가 1 kV 이상의 충전 도체를 방호하기 위한 것이라면, 내 오존성이 있어야 한다(분류 Z 또는 R).
- (5) 절연 담요를 밟아서는 아니 된다.
- (6) 절연 담요는 관계자 외에 테이프 또는 라벨을 부착하여서는 아니 되며, 테이프는 담요의 표면을 손상시킬 수 있으므로 운송 또는 보관 시 담요를 고정하기 위한 용도로 테이프를 사용하지 않아야 한다.

7.4.3 정기검사 및 시험

- (1) 모든 등급의 담요는 매년 육안점검을 실시하되, 앞뒤 양쪽 표면상에 외형상 유해한 현상이 없어야 한다.
 - (가) 유해한 현상은 핀홀, 균열, 발포, 절단, 외부의 도전성 물질의 내재, 주름자국, 핀치 마크, 기포, 현저한 리플 및 주형자국 등과 같은 균일하고 매끄러운 표면 윤곽을 저해하는 형태를 말한다.

(나) 무해한 현상은 형태상의 결함으로 인한 불규칙 현상 또는 제조과정에서 기타 고유한 결함 등 매트 표면상의 불균일성을 말한다.

(2) 담요를 사용하지 않고 보관만 하였더라도, 최대 12 개월 이내에 전기적인 시험을 하지 않았다면 사용하여서는 아니 된다.

(3) 시험에는 육안점검 및 일상 내전압시험을 포함한다.

(4) 00등급과 0등급 담요는 육안 점검만을 실시한다.

8. 절연 매트

8.1 일반 사항

(1) 절연 매트는 전기특성 차이에 따라 매트는 5가지 등급, 즉 0 등급, 1 등급, 2 등급, 3 등급, 4 등급 등으로 구분한다(<표 1> 참조)

(2) 모든 매트는 산, 기름 및 저온에 견뎌야 하며, 특수 특성의 분류 C는 극저온에 견뎌야 한다(<표 2> 참조).

(3) 롤형의 매트에 4.3항의 방호구 표시를 하는 경우, 1 m 마다 한 쪽 끝에 등급, 분류 등을 표시하여야 한다.

(4) 등급, 분류 등의 정보가 불완전한(없는) 위치에서 담요를 절단하여 재사용하는 경우 사용자는 성능에 영향을 미치지 않는 적절한 방법으로 담요에 정보를 표시하여야 한다.

(5) 절연 매트의 최대 두께는 적절한 유연성을 갖기 위해 <표 7>와 같아야 한다.

<표 7> 매트의 최대 두께

등급	고무(mm)
0	6.0
1	6.0
2	8.0
3	11.0
4	14.0

(6) 절연매트의 길이와 폭은 600mm 보다 작지 않아야 한다.

8.2 구조 및 재료

8.2.1 구조

(1) 매트는 물결 주름, 마름모 모양 등과 같이 미끄럼 방지 표면을 가진 고무류로 제조하여야 하며, 경우에 따라 뒷면에 하나 이상의 직물을 삽입할 수 있다.

(가) 매트의 뒷면은 모직물이나 기타 미끄럼 방지 재료로 마무리한다.

(나) 삽입된 직물은 매트의 절연내력 특성에 나쁜 영향을 주어서는 아니 된다.

(2) 매트는 표준형 또는 롤 형으로 필요에 따라 절단하여 사용할 수 있다.

8.2.2 재료 및 성능

(1) 매트는 고무류로 제조하여야 하며, 사용목적에 적합한 종별·재질 및 치수의 것을 사용하여야 한다.

(2) 매트의 성능은 “방호장치 안전인증 고시(고용노동부 고시)” 및 “활선작업-절연 매트(KS C IEC 61111)”에 적합한 것이어야 한다.

8.3 매트의 선정 및 보관

8.3.1 선정

(1) 매트의 각 등급에 따른 최대 사용 전압은 <표 6>과 같다.

(2) 최대사용전압은 충전된 계통의 최대 공칭전압에서 안전하게 작업할 수 있도록 설계된 매트의 교류전압 실효값으로 정한다.

(3) 다상회로에서의 공칭전압은 선간전압과 같다. 계통 내에서 서로 다른 상이 서로 노출되지 않는다면 노출되는 전압은 대지전위에서 상(직류에서는 극)전압으로 하고 대지전압을 공칭전압으로 볼 수 있다.

- (4) 중성점 접지 Y선로에서 노출된 상이 없다하더라도 전기설비가 비접지 되어 있다면 이때의 공칭전압을 대지전압으로 볼 수 있다.

8.3.2 보관

- (1) 매트 제조사의 지침에 따라 용기 또는 포장 내에 보관하되, 증기 배관, 난방 장치, 그 외 인공 열원에 근접하여 보관하지 않도록 하여야 하며, 눌림·접힘 또는 직사광선, 인공조명, 그 밖에 오존원에 노출되지 않도록 주의한다.
- (2) 매트 보관 시 적절한 온도는 10 °C ~ 21 °C 사이이다.

8.4 매트의 점검 및 정비

매트의 사용 전 점검, 정비, 재시험 등은 다음에 따른다.

8.4.1 사용 전 검사

- (1) 매트는 사용 전에 위와 아래의 표면 모두를 육안점검 하여야 하며, 절연 성질에 영향을 미칠 수 있는 균열, 찢김 혹은 작은 천공과 같은 손상이 없는지 세심하게 검사해야 한다.
- (2) 만약 매트가 불안전하다고 판단되면 사용하지 말고 시험하여야 한다.
- (3) 표준 매트는 주위 온도 -25 °C에서 +55 °C 사이, 분류 C 매트는 -40 °C에서 +55 °C 사이에서 사용하여야 한다.

8.4.2 사용 중 유의사항

- (1) 매트는 불필요한 열 또는 빛에 노출되어서는 아니 되며, 기름·그리스·테레빈유·알코올 또는 강산 등과 접촉되어서는 아니 된다.
- (2) 매트가 흙 등으로 오손된 경우, 매트 제조사의 권장 값을 초과하지 않는 온도에서 비누 및 물로 씻어낸 다음 완전히 건조시킨다.

(가) 만약 타르 및 페인트와 같은 절연 혼합물이 매트에 달라 붙어있다면, 이를

적합한 솔벤트로 신속하게 닦아낸 후, 즉시 씻고 규정에 따라 처리하여야 한다.

(나) 페인트 등의 성분 제거에 휘발유, 파라핀 또는 알코올 등을 사용하여서는 아니 된다.

(3) 사용 중 또는 세척에 의하여 젖은 매트는 완전히 건조시키되, 매트의 온도가 65℃를 초과해서는 아니 된다.

8.4.3 정기검사

(1) 모든 등급의 매트는 매년 육안검사를 하되, 시험과 검사에서 앞뒤 양쪽 표면에 외형상 유해한 현상이 없어야 한다.

(가) 유해한 현상은 핀홀, 균열, 발포, 절단, 외부의 도전성 물질의 내재, 주름자국, 펀치 마크, 기포, 현저한 리플 및 주형자국 등과 같은 균일하고 매끄러운 표면 윤곽을 저해하는 형태를 말한다.

(나) 무해한 현상은 형태상의 결함으로 인한 불규칙 현상 또는 제조과정에서 기타 고유한 결함 등 매트 표면상의 불균일성을 말한다.

(2) 매트를 사용하지 않고 보관만 하였더라도, 최대 12 개월 이내에 전기적인 시험을 하지 않았다면 사용하여서는 아니 된다.