

기술표준원 고시 제 2000 - 463 호
(제정 2001. 1. 5)

전기용품 안전기준

K61423-2

[IEC 1995-07]

산업용 가열 케이블

제 2 부 : 구조 및 재료 요구사항

목 차

1. 총론	2
1.1. 범주	2
1.2. 표준참고문헌	2
2. 정의	2
3. 열출력	2
4. 접지의 연속성	3
5. 가열케이블 구조	3
5.1. 일반사항	3
5.2. 가열소자 또는 구성분	3
5.3. 전기적 구성	3
5.4. 유전적인 재료	3
5.5. 금속덮개	3
5.6. 오버시스	3
6. 유전적 및 오버시스 최대내력온도	4
7. 재료의 기계적 특성	4
표 1	5
표 2	6
표 3	7
그림 1	8
그림 2	9

산업용 가열 케이블

2부 : 구조 및 재료의 요구사항

1. 총론

1.1 범주

이 기술보고서는 파이프 트레이싱과 가열용기 그리고 부속장비 같은 산업용 대부분에 대한 양의 온도 지수 저항 성분을 가진 50V 보다 크고 450/750V 작은 방수성 가열 케이블에 적용한다.

이는 케이블의 가열부분에만 적용할 수 있고 냉각된 말단이나 종말을 포함하는 완벽한 것에 는 적용할 수 없다.

이 보고서는 병렬 또는 직렬 케이블에서 유기·무기 절연재료의 요구사항을 포함하고 있다. 이 보고서에 나타내지 않은 재료는 IEC 61423-1 절에 주어진 성능에 따라 공급되어 사용 될 수 있고 케이블은 이 기술적인 보고서에서 주어진 적당한 요구조건을 만족한다.

1.2 표준 참고문헌

다음과 같은 표준 참고문헌은 본 문서에 참고문헌을 통해서 이 기술적인 보고서의 규정을 포함하는 것들이다. 출판당시 표시된 판수가 유효하다. 모든 표준 참고문헌은 수정대상임 이 기술보고서에 근거한 동의 사항 부분이 아래 표시된 표준 참고문헌의 가장 최근 판수에 따를 가능성을 조사하도록 한다. IEC ISO 의 회원들은 현재 유효한 국제적인 규격의 등록자들이다.

IEC 60079-7:1990, 폭발성 가스 분위기에서 전기적 장비 - 7부 : 안정성 e의 증가

IEC 60800:1992, 얼음 형성을 막고 안전한 가열을 위해 300/500V 전압의 가열케이블

IEC 61423-1: 1995, 산업용 가열 케이블 - 1부 : 성능요구사항과 시험 방법

2. 정의

이 기술적 보고를 위해 다음과 같은 적으로 IEC 61423-1과 IEC 60800에 따라야 한다.

2.1 최소 재료 두께 : 단일 층의 위치에서 최소 허용 두께로 다음과 같이 결정된다.

- 주어진 제조 과정으로 일정하게 최소 두께를 이룰 수 있는 것 중에 큰 것 또는
- 케이블 설계의 요구사항

2.2 전형적인 유전체 두께

주어진 전압 등급에 적당한 절연의 두께

3. 열 출력

가열 케이블에서 열 출력은 특정한 구성과 IEC 61423-1에서 다룬 재료와 관련이 있다.

4. 접지의 연속성

가열케이블의 구조는 필요하다면 접지의 연속성이 IEC 60079-7 절에 따라야 한다.

5. 가열 케이블 구조

5.1 일반사항

가열케이블 구조는 전기적으로 주요 가열 요소인 전기적으로 절연된 도체로 구성되어 있거나 이들이 복합 구조 내에 부여된 가열 성분이나 성분에서 전력공급으로 작동하는 도체로 구성되어 있다.

5.2 가열 소자 또는 성분

가열 소자나 성분은 전류의 흐름에 저항을 통해 발생하는 열로 고안되어 있다. 특정한 가열 소자의 열의 양은 구조적이거나 전기적인 저항의 함수이다.

5.3 전기적 구성

가열 케이블의 전기적인 구성은 직렬이거나 병렬이다. 직렬 가열 케이블은 가열 소자간 단일 전류로를 가지고 직렬로 연결된 가열원이고 주어진 길이에서 주어진 온도에서 특정 저항을 나타낸다. 평형 가열 케이블은 가열 소자가 전기적으로 병렬로 연결되어있어 단위 길이 당 발생한 열이 길이의 변화에 상관없이 유지되고 이산된 지역의 수와 연속형에 대해 유지된다.

발생한 열은 정량화 된다.

- 병렬 케이블의 단위 길이 당 와트
- 직렬 케이블의 주어진 길이 당 완전한 가열 소자의 와트

가열 소자의 전기적인 구성과 형태는 그림 1과 그림 2에 나타내었다.

5.4 유전재료

가열 케이블의 유전재료는 유기질이거나 무기질이며 단일 또는 다중 층으로 되어 있다. 유전 배열은 가열 소자의 형태로 결정되고 소자의 전기적 구조나 가열 케이블의 기하학적 설계에 따라 다르다.

산업용 가열 케이블에 알려진 유전적 재료의 선택은 표 1에 따른다. 재료의 두께는 재료의 선택과 설계에 지침서를 주도록 나타내었다. 다른 재료를 사용할 경우에는 1절에 따라 사용한다. 이 보고서의 표 1에서 주어진 전압등급은 절연재료의 특성에 따르고 측정된 가열 케이블의 동작 전압에 의하지 않는다. 그림 1은 유전체 전압(U)과 인가된 동작 전압 (V)에 인가된 가열 케이블을 차별화 하였다.

5.5 금속 덮개

금속 덮개는 무기 절연 케이블이나 금속 물, 무기질 절연으로 늘린 선재나 테이프 같은 전기적 절연재료의 에관을 공급하는 시스가 될 수도 있다. 이 같은 금속 덮개는 기계적 보호와 전기적 접지 경로로 제공된다.

5.6 오버쉬스

오버쉬스는 기계적 보호와 화학적 그리고 침식 저항성을 공급하기 위한 유기질 재료이다. 오버시스로 사용되는 유전체의 최소 두께는 표 1에 나타내었다.

6. 유전체와 오버시스 최대 내력 온도

특정한 유전체의 최대 내력 온도는 기대되는 실장 수명을 근거로 하여 제조자에 의해 기술되는 재료의 특성에 따른 것이다.

가열 케이블에 인가된 유전체의 최대 내력 온도는 구성 설계, 전력 등급과 필요한 열 특성에 따라 고안된 것이다. 이 온도는 같은 케이블에서 다른 적용에 따라 다르다.

표 2는 이 보고서의 유전재료에 최대 내력 온도 범위를 나타내었다. 이들 재료의 몇몇은 오버시스에도 사용될 수 있다.

각 입구는 구성분과 물리적인 특징의 범위를 포함하는 재료의 종류를 대표한다. 케이블에서 특정 재료에 대한 최대 내력온도는 IEC 61423-1에 따라 제조자에 의해 결정되며 평상시 사용에서 가열 케이블은 전기적, 열적 그리고 기계적 내구성을 공급하고 사용자와 주위에 어떠한 위험을 일으켜서는 안 된다.

7. 재료의 기계적 성능

특정한 적용에 대한 재료의 선택은 IEC 61423-1의 기계적 시험을 따라야 한다.

적용한 곳에서 재료는 IEC 60800에 따라 그의 요구조건에 따라 시험되어야 한다.

표 1 - 재료의 두께

재 료	전압등급에서 전형적인 유전체 두께(rms)			최소 재료의 두께 (단일층) mm
	120V/200V	300V/500V	450V/750V	
CSM	0.55	0.70	0.85	0.50
E/CTFE	0.45	0.50	0.60	0.25
EPDM.EPM	0.60	0.80	0.90	0.50
E/TFE	0.45	0.50	0.60	0.25
EAM	0.70	0.85	1.00	0.60
PFEP	0.45	0.50	0.60	0.25
PFA	0.45	0.50	0.60	0.25
PTFE	0.45	0.50	0.60	0.60
PVC	0.70	0.85	1.00	0.25
PVDF와 XPVDF	0.45	0.50	0.60	0.25
SiR	0.70	0.85	1.00	0.25
TPE	0.60	0.75	0.90	0.60
XPVC	0.70	0.85	1.00	0.25
XE/CTFE	0.45	0.50	0.60	0.60
XE/TFE	0.45	0.50	0.60	0.25
XLPE	0.50	0.50	0.75	0.25
XTPE	0.60	0.65	0.90	0.50
MgO	0.75	0.75	1.3	0.50
PI	0.45	1.00	0.60	0.25
PA	0.50	0.50	0.75	0.25
HDPE	0.50	0.65	0.75	0.25
XHDPE	0.50	0.65	0.75	0.25

주 :

1. 표 3을 보라
2. 복합 구성과 오버시스
3. 금속 쉬스를 가진 케이블 구성분에 사용될 수 있는 MgO

표 2 - 유전체와 오버시스 재료의 최대 내력 온도

온도 °C	재료		
	유전체만	유전체와 오버시스	오버시스만
600	MgO 스테인레스 스틸 쉬스		
400	MgO 구리/니켈 쉬스		
250		PFA PI PTFE	
200	MgO 구리/니켈 쉬스	PFEP SiR	
150		(x) E/CTFE (x) E/TFE (x)PVDF x HDPE	
110		EPDM/EPM XLPE HDPE x EAM XPVC (x) TPE	CSM PA
70		PVC	EAM
<p>주 :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 6절을 보라 2. (x)는 가교와 비가교 형태인 재료가 될 수 있다. 3. x는 재료가 가교된 것을 뜻한다. 			

표 3 - 표 1에 나타낸 유전체와 오버시스 재료의 화학적 명명

CSM	Chlorosulphonated polyethylene
EPDM	Ethylene propylene diene terpolymer
EPM	Ethylene propylene copolymer
SiR	Silicone rubber
EAM	Ethylene vinyl acetate copolymer
PTFE	Polytetrafluoroethylene
PFEP	Perfluoro (ethylene/propylene) copolymer
E/TFE	Ethylene/tetrafluoroethylene copolymer
E/CTFE	Ethylene/chlorotrifluoroethylene copolymer
PVDF	Poly(vinylidene fluoride)
PFA	Perfluoro alkoxyalkane
PI	Polyimide
PA	Polyamide
HDPE	High density polyethylene
PVC	Poly(vinylchloride)
TPE	Thermoplastic elastomer
XPVC	Cross-linked poly(vinyl chloride)
XPVDF	Cross-linked poly (vinylidene fluoride)
XE/CTFE	Cross-linked ethylene/chlorotrifluoroethylene copolymer
XE/TFE	Cross-linked ethylene/tetrafluoroethylene copolymer
XEAM	Cross-linked ethylene vinyl acetate copolymer
XLPE	Cross-linked polyethylene
XTPE	Cross-linked thermoplastic elastomer
XHDPE	Cross-linked high density polyethylene
MgO	Magnesium oxide

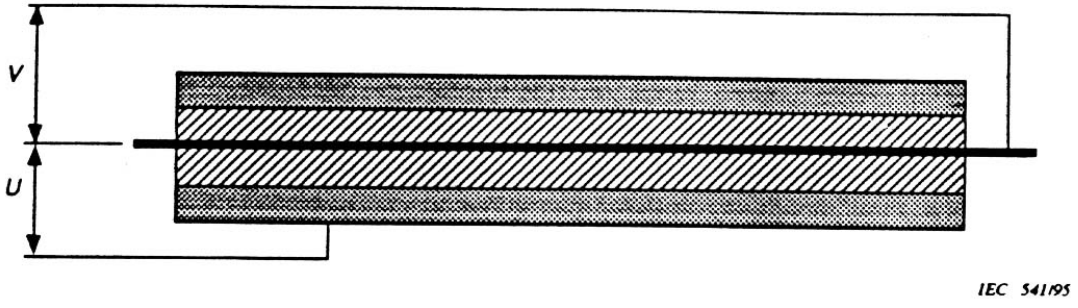


그림 1a - 직렬형 가열 케이블

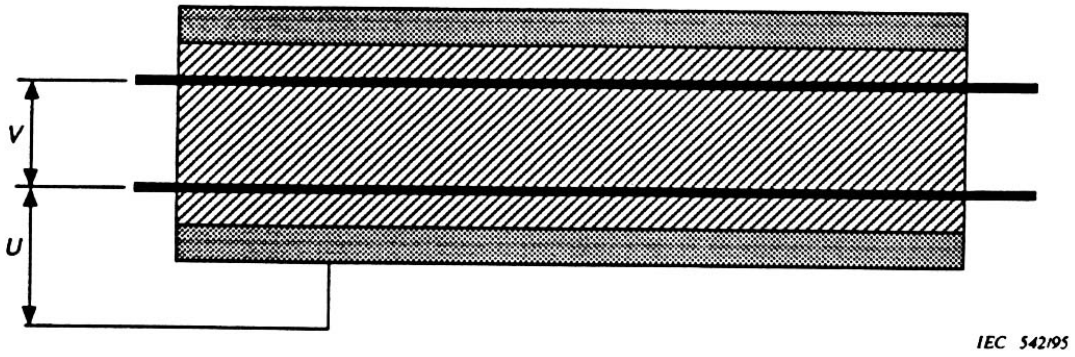


그림 1b - 병렬형 가열 케이블

그림 1. 가열 케이블의 전기적 구성

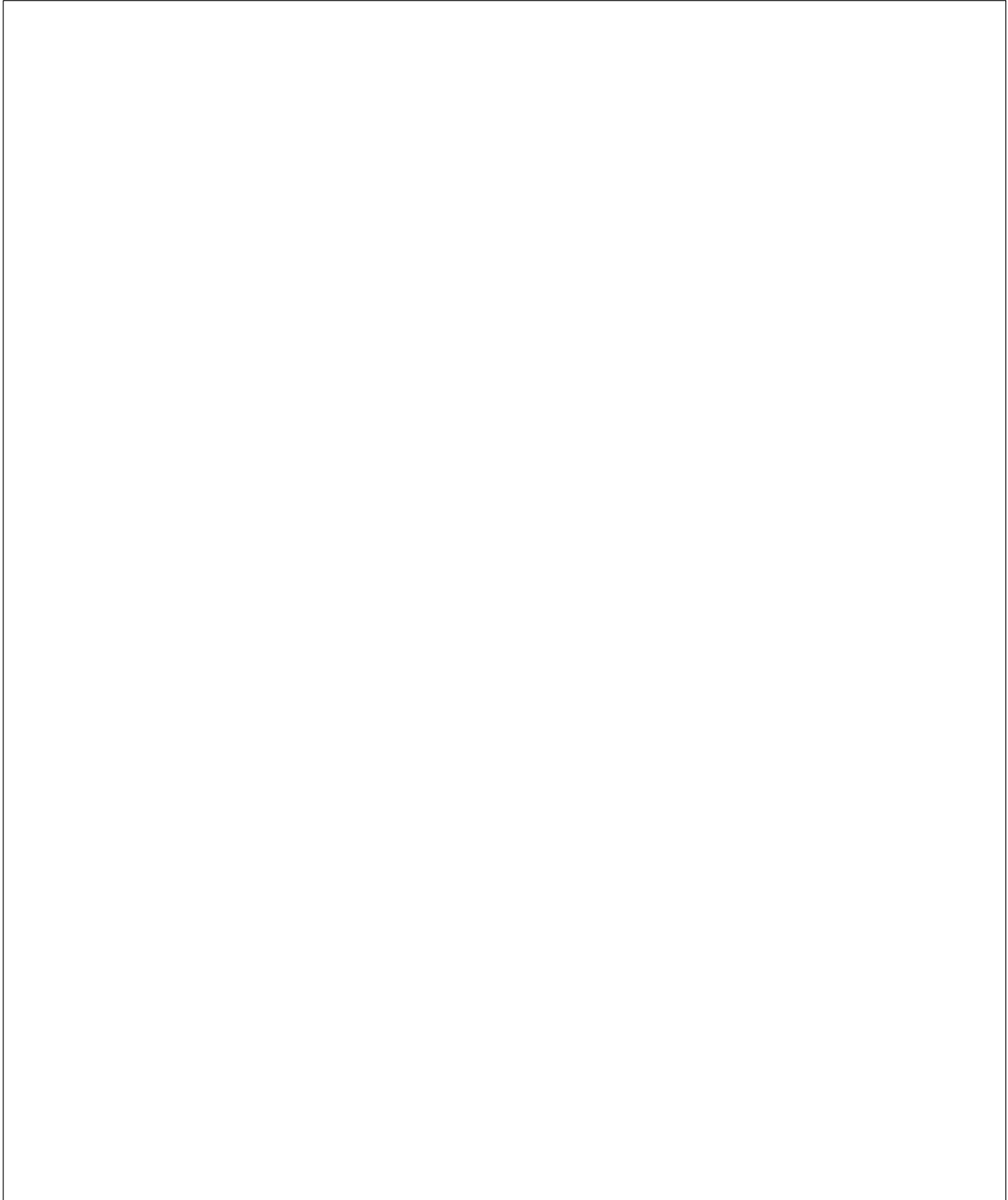


그림 2. 전기적 가열 케이블의 전형적인 구성분