

1. 일반 정보

응용 환경에서 제품 소재의 내구성, 올바른 설치, 허용된 한도 범위(기술 데이터) 내 하중은 우리의 제품의 안전성과 수명에 큰 영향을 미칩니다. 이 제품들은 항공기, 헬리콥터, 드론 등 항공우주 분야에 사용하기에 적합하지 않습니다. 제품 사용에 관한 정보 및 기술 데이터는 주로카탈로그 해당 제품 페이지의 본문 부분과 인용된 표에서 확인하실 수 있습니다.

선택 표 A1 에서 A15까지는 유사한 제품들을 묶어 제품의 중요 속성(예: '허용 범위 온도', '허용 곡률 반경')과 주요 사용 매개 변수 (예: '외부 사용, 비보호 환경')를 비교할 수 있는 개요를 제공하며 제품의 더욱 수월한 선택을 가능하게 합니다.

기술 표 (T1 - T31)는 다음과 같은 내용에 초점이 맞추어져 있습니다:

- 화학적 저항력 (T1, T24), 방사선 저항력 (T28), 기후 및 오일 저항력 (T15)
- PROFIBUS 조립 및 산업용 이더넷 케이블 (T2), 구동 체인용 케이블 설치 (T3), 컨베이어 기술용 케이블 설치 (T4, T5)
- 특별한 상황의 케이블 설치 / 배선 / 고정 (T19)
- 설치, Thread의 치수 및 케이블 글랜드 조임 회전력 (T21)

2. 케이블 및 전선

케이블 및 전선의 용도는 매우 다양하여 다양한 표준화 기구(IEC, EN, NEC 등)에 의한 넓은 범위의 응용 표준에 의해 규제됩니다.

한 가지 예로는, 케이블 및 전선과 관련한 요구사항 및 응용 조건들을 담은 국제 규범 IEC 60204-1:2009 (기계의 전기 설비 - 부분 1 일반 요구 사항)을 들 수 있습니다.

사용자가 다른 확장된 요건이 있는 특정 제품 표준이 존재하는지 파악하기 위해 전문적 검증을 수행할 경우, 선결조건으로 일반 요건을 반드시 충족해야 합니다.

이 경우 지원은 카탈로그 제품 페이지에 따라 제품 및 적용 표준 형태로 제공됩니다(예: "VDE 0473-811에 따른 "내구성" 또는" 철도 적용 분야: DIN EN 50306-2").

저전압 하모나이즈 케이블(예. H05VV5-F/ÖLFLEX® 140) 의 경우, 표 A1에 나온 DIN EN 50565-2 (VDE 0298-565-2)은 다른 저전압 케이블에 적용되는 요건과 기준들을 제시하고 있으며 권장 사용법 역시 명시하고 있습니다.

또한, 사용전압이 450/750 V 이하인 전기 케이블의 경우에는 IEC 규정 62440:2008-02 (1.0판)에서 제공된 응용 정보가 준수되어야 합니다.

위 자료에서 이미 언급된 케이블 및 전선 응용에서 가장 중요한 정보들의 요약 사항들은 아래와 같습니다.

일반정보

작동 조건(예. 전압, 전류, 감전 보호, 케이블 및 전선의 누적)과 외적 요인(예: 주변 온도, 물 또는 부식 물질의 존재, 설치 중 하중을 포함한 기계적 하중, 화재위험)에 적합하도록 도체, 케이블, 전선 등을 선택해야 합니다.

- 독일 VDE에 따른 허용 전류 총량, 전환 계수, 설치 유형 (T12)
- 미국 NEC에 따른 허용 전류 총량, 설치 유형 (T13)
- 열 하중 및 인장 변형을 관련 용량 (T19)
- 도체 교차점과 다른 측정 시스템 결합(T16)

본 정보와 특수 제품군 / 특수 항목에 관한 다음 설명은 LAPP제품의 취급 및 적용에 관한 사용 지침입니다. 단, 전기 설비구성의 모든 면을 포함하는 것은 아님을 유의하시기 바랍니다.

케이블은 먼지나 미립자와 같은 탈크를 포함하고 있을 수 있습니다. 이 물질로 인해 일시적인 불편함과 알레르기 반응으로 인한 피부 자극을 유발할 수 있습니다.

문의 사항 있으신가요?

전화: +82 1688 1099, 팩스: +82 31 697 4099로 언제든지 문의하실 수 있습니다.

전기 전압

카탈로그에 등재된 제어 및 연결 케이블에는 공칭 전압이 50-100V (교류 전압, 75-1500V(직류전압인 전기 작동 설비에 관한 2014/35/EU "저전압 강령"이 적용됩니다.

공칭 전압은 설치되고 테스트되는 케이블 및 전선의 기준 전압입니다. AC 전원과 함께 사용할 경우 케이블 및 전선의 공칭 전압이 공칭 전원 전압보다 크거나 같아야 합니다. DC 전원 또는 작동 전압에 대한 추가 정보는 유럽 내 하모나이즈드 케이블 유형의 경우 EN 50565-1에서, 하모나이즈드 유형이 아닌 케이블의 경우 VDE 0298-3에서 확인할 수 있습니다.

케이블과 전선의 공칭 전압은 다음의 U_0/U 비율에 의해 볼트로 표시됩니다.

U_0 는 외부 전원 도체와 접지선 (케이블의 금속 외피 / 차폐막 또는 주변 중간 매체) 사이의 실효 전압 값입니다.

U 는 멀티-코어 케이블의 두 개의 외부 전원 도체 또는 단일-코어 케이블들의 시스템 사이의 실효 전압 값입니다.

50 V AC 또는 120 V DC이상의 전압으로 작동하는 케이블과 전선의 경우, 검사 전압은 5분 동안 최소 2000 V AC입니다. 최대 50V의 교류 전압과 최대 120V의 직류 전압 (일반적으로 SELV 또는 PELV 시스템)의 경우, 검사 전압은 5분동안 최소 500V AC이어야 합니다.

2. 케이블 및 전선 – 앞장에 이어 계속

폭발 위험이 있는 환경

표준 IEC 60079-14 → DIN EN 60079-14 → VDE 0165-1, Oct 2014도 폭발 위험이 있는 환경에 대한 케이블 및 와이어 개발 및 선택에 적용됩니다.

- 표준 VDE 0165-1, 1. 범위에서 인용
“IEC 60079 시리즈의 이 부분에는 폭발 위험이 있는 환경 내 또는 관련 전기 설치물의 설계, 선택, 설치 및 초기 검사와 관련된 요구 사항이 포함되어 있습니다.”
- 표준 VDE 0165-1, 4.5 인력 자격 요건에서 인용
“이 표준에 포함된 설치 설계, 장비 선택 및 설치는 다양한 유형의 보호 및 설치 업무, 관련 규칙 및 규정과 일반적인 영역 분류 원칙에 대한 지침이 포함된 교육을 이수한 담당자에 의해서만 수행되어야 합니다. 담당자의 수행능력은 수행할 업무 유형과 관련됩니다. (부록 A 참조.)”
- 부록 A에서는 담당자에게 필요한 지식/경쟁력에 대해 설명합니다. (예를 들어 여기에는 장비 설계 관련 고려 사항과 보호 개념에 대한 영향이 포함됩니다.) LAPP은 카탈로그 항목 범위와 특성에 대한 세부 정보를 제공하여 드릴 수 있습니다. 방폭 장비 및 설치물의 개발, 선택 및 설치에 필요한 경쟁력과 올바른 품목 사용에 대한 책임은 주문자에게 있습니다.
- VDE 0165-1, 9.3.2 고정 설비를 위한 케이블 및 와이어
이러한 케이블 및 와이어는 일반적으로 솔리드 컨덕터 및 코어의 중간 공간을 차지하는 압출 필러 재료가 함께 장착됩니다. 예를 들면 NY, NAY, NYM, (N)HXMH가 포함됩니다. 케이블 또는 와이어 내에 액체 또는 기체 매개체가 세로 방향으로 확장될 수 있으며(이는 허용되지 않음) 장비에 대해 적절한 Ex “d” 케이블 항목 사용이 승인된 대체 방법입니다. VDE 0165-1, 부록 E를 참조하십시오.
- VDE 0165-1, 9.3.3 고정 설비를 위한 플렉시블 케이블 및 와이어
이러한 케이블 및 와이어는 일반적으로 압출 필러 재료가 포함되어 있지 않습니다. 예를 들면 H07RN-F와 NSSHO와 같은 고무 케이블 또는 ÖLFLEX® 540P(또는 유사품)와 같은 저항 (VDE 0165-1, 9.3.3 e) 설계가 적용된 플라스틱 절연 케이블이 있습니다. 또한 비교적 튼튼한 구조물에 사용되는 연결 케이블이 모바일 및 휴대용 장비에도 사용됩니다. DIN VDE 0165-1, 9.3.4를 참조하십시오.
DIN VDE 0298-3:2006-06, 표 4 및 5에는 폭발 위험이 있는 환경에 사용하기 적합한 추가 표준 준수 케이블 및 케이블 설계에 대해 설명되어 있습니다.

도체 횡단면과 기타 규격 시스템

IEC 60228은 미터법 횡단면 케이블에 관한 설명을 담은 중요한 국제적 표준입니다. 현재 북미와 다른 지역에서는 미국 전선 치수 AWG (American Wire Gauge)에서 지정한 도체 규격을 사용하며 대형 규격에는 kcmil 을 사용합니다. 이 두 가지 측정 시스템의 호환표가 T16에 제공되어 있습니다.

인장 강도

하기 사항은 인장 압력 최대값 1000N인 모든 도체에 적용됩니다. 이동/유연 케이블 및 고정 환경용 케이블 사용 시 최대 도체 단면적(차폐, 동심 도체, 분리된 접지선은 계산하지 않음)은 mm² 당 최대 15N 입니다. 고정 환경용 케이블 설치 시 정적 인장 변형의 경우 최대 도체 단면적(차폐, 동심 도체, 분리된 접지선은 계산하지 않음)은 mm² 당 최대 50N 입니다.

유연한 사용 – 고정 사용/정의

- 연속 굽힘**
케이블은 자동화 애플리케이션에서 끊임없이 선형으로 움직입니다. 굽힘 작동 시 연속적인 힘이 케이블에 적용됩니다.
일반 적용 분야:
수평 및 수직 c-트랙 파워 체인, 자동화 조립 라인 등
- 유연한/간헐적 굽힘**
케이블은 비-자동화 애플리케이션에서 무작위로 움직입니다. 제어되지 않은 간헐적 이동 조건이 케이블에 적용됩니다.
일반 적용 분야:
유연한 케이블 트레이 라우팅, 기계 공구, 가전, 휴대용 전원 장비 등
- 고정 사용/고정 설치**
케이블은 설치된 후 원래 위치 그대로 유지됩니다. 유지 관리, 수리 또는 교체 목적을 위해서만 이동합니다.
일반 적용 분야:
빌딩, 기계, 제조 설비 등에 설치된 케이블 트레이, 전선관, 전선

구동 / 드래그(drag) 체인용 케이블

이러한 케이블은 제품 이름에 “FD” 또는 “CHAIN” 코드가 표시되어 있습니다. 기술표 T3에 나온 일반적으로 적용되는 설치 및 구성 정보 외에 개별케이블에 관하여 카탈로그의 관련 제품 페이지에 실려있는 사항들을 특히 준수해야 합니다.

구체적 사항들은 아래와 같습니다:

- 이동 길이의 제한 (예. 최대 10m)
- 유동 설치 시 최소 곡률 반경 제한. 구동 / 드래그 체인과 함께 설계된 반경은 최소 곡률 반경보다 작아서는 안 됩니다. 최소 곡률 반경은 구부러진 케이블 표면에 대한 내부 반경입니다.
- 작동 온도에서 제한 사항. 지정된 온도 범위를 준수해야 하며 미달하거나 초과하지 않아야 합니다. 하한 및 상한 온도 범위 한계에서 케이블을 작동할 경우 제품 수명이 단축될 수 있습니다.

풍력 터빈 발전기의 비틀림 동작

풍력 터빈의 비틀림 모션은 로봇 애플리케이션의 경우와 크게 다릅니다. 로봇 애플리케이션의 매우 동적이고 빠른 동작에 비해 풍력 터빈의 엔진실과 타워 간의 루프 모션은 느립니다. 또한 1 m 케이블당 축에서 약 150°의 케이블 회전 반경과 분당 1 회전하는 회전 속도는 일반 로봇 애플리케이션보다 낮습니다. 이러한 요구 사항을 충족하기 위해 자체 테스트 설비에서 케이블 테스트를 수행했습니다. 다양한 소재를 고려하여 케이블의 온도 저항에서도 의미 있는 결과를 얻기 위한 다양한 테스트가 수행되었습니다.

테스트 결과에 따르면 케이블은 풍력 터빈 발전기의 비틀림에 대한 LAPP 내부 등급으로 분류되며 이러한 등급은 풍력 터빈의 주요 제조업체에서 요구되는 사항을 충족합니다.

	사이클 수	온도 범위	비틀림 각도
TW-0	5,000	≥ +5 °C	± 150 °/1m
TW-1	2,000	≥ -20 °C	± 150 °/1m
TW-2	2,000	≥ -40 °C	± 150 °/1m

2.케이블 및 전선 – 앞장에 이어 계속

운송 및 보관

실외용이 아닌 케이블 및 전선은 외부용이 아니므로 반드시 건조한 실내에 직사광선에 노출되지 않도록 보호해야 합니다. 실외에 보관할 경우, 물기가 스며 들어가지 않도록 케이블과 전선의 끝을 마감 처리 해야 합니다.

운송 및 보관 중 주변 온도는 -25 °C에서 +55 °C 범위 이내이어야 합니다. (24시간을 넘지 않는 범위에서 최대 +70 °C). 특별히 낮은

온도에서는 진동, 충격, 구부림, 꼬임을 통한 기계적 하중을 반드시 피해야 합니다. 이 점은 PVC 절연 케이블 및 전선의 경우 특히 주의해야 합니다. 하기 보관기간은 사용 전 또는 테스트를 거치지 않은 케이블과 전선에 적용됩니다.

- 실외 보관 시 1년
- 실내 보관 시 2년

3.산업용 커넥터

산업용 커넥터는 기술 표 T31(NEW)을 참조하십시오.

4.케이블 글랜드 및 케이블 부싱

SKINTOP® 및 SKINDICHT® 케이블 글랜드와 케이블 인입부는 최고의 품질 수준을 자랑하며 관련된 응용 분야에서 30년 이상의 노하우가 집약된 제품입니다.

제품이 아무리 좋다 할지라도 제품의 올바른 사용이 안전한 작동에서 가장 중요한 요소입니다. 이런 이유로, 고객의 사용 용도에 따라 준수해야 하는 관련 기준에 관하여 주의가 필요합니다.

제품 페이지의 기술 데이터 외에도, 메인 카탈로그의 기술표 (T21-케이블 글랜드의 치수, 케이블 글랜드의 조임 회전력 및 설치 규격 수치 / T22-EN 60529에 따른 보호 정도) 뿐만 아니라, 제품 사용을 명시한 자료(예. DIN EN 60079-0, DIN EN 60079-7에 따른 제품의 패키지 자료)를 참조 하시기 바랍니다.

5.케이블 보호 및 안내 시스템

SILVYN® 케이블 보호 시스템은 케이블과 전선의 추가적인 보호 기능을 합니다. SILVYN® 제품은 특정 시스템에서 사용하고 자격 있는 전기 기사에 의해 전문적으로 올바르게 설치될 경우 카탈로그 페이지에서 자세히 설명된 특성을 충족시킬 것입니다.

SILVYN® CHAIN 에너지 공급 시스템을 설계하고 조립 할 때에는, 기술 설명서 T3 “구동 체인의 ÖLFLEX® FD 및 UNITRONIC® FD 케이블 조립 지침”에 나온 설치 설명서에 따라 설치해야 합니다. SILVYN® 에너지 공급 시스템의 올바른 설치에 관해서는, 특별히 제작된 SILVYN® CHAIN 카탈로그의 정보를 참조하시기 바랍니다.

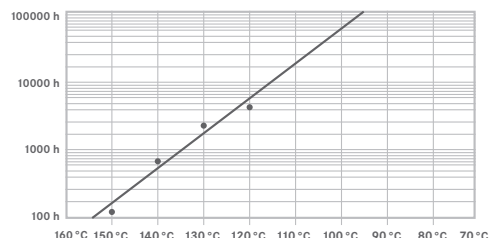
6.기 제작된 부품, 도구, 프린터

케이블 액세서리 제품들은 최적의 설치 결과를 보장하기 위해 시스템에서 테스트를 거쳤습니다. 자격을 갖춘 전기 기사만이

제공된 정보에 따라서 이 제품들을 설치 및 취급할 수 있습니다.

7.서비스 수명

케이블의 평균 사용기간은 기계적, 화학적 하중뿐만 아니라 작동시간 및 주변 온도에 따라 달라지게 됩니다. 우리의 기술 정보에서 규정한 케이블의 연속적 노출 온도범위는 최소 20,000 시간을 기준으로 하며 이는 기계 공학에서는 일반적인 사항입니다. 우측에 표현된 Arrhenius 노화 곡선의 예는 시간-온도에 의존하는 절연 물질의 양상을 보여줍니다. 여기서 테스트된 소재의 온도 지수는 20,000시간에서 약 +110 °C 이고, 소재 온도 지수가 +135 °C 일 경우는 약 3,000시간 입니다.



8. 연결 기술

전기적 연결의 품질은 해당 공칭 단면적에 따른 적합한 부품을 사용하는지 여부 그리고 권장된 도구를 사용하여 작업하는지 여부에 따라 크게 달라집니다. 케이블과 관형 케이블 러그 / 도체의 말단 슬리브의 크기 차이는 도체의 구조가 다르더라도 동심연선 구조, 연합 혹은 압축 도체, Class 5 및 6 도체들이 하나의 압착 접촉으로 연결될 수 있기 때문에 발생합니다. 해당 횡단면적에 비해 너무 커 보이는 슬리브라 할지라도, 도체, 접촉부와 도구를 정확하게 조합하여 가스가 새지 않도록 압착 할 수 있습니다. 상기 언급한 연결 지점에

서의 규격의 정확도를 정하는 표준은 다음과 같습니다.

- DIN EN 60228 (VDE 0295), 2005년 9월 – “케이블 및 절연 연결부의 도체”
- DIN 46228 – 1990년 9월 4일 – “플라스틱 슬리브를 가진 관모양 말단 슬리브”
- DIN 46228-1 및 DIN EN 50027에 따른 압착 품질

9. 테스트 및 검사

사용자는 자격이 있는 전기 기사로 하여금 또는 전기 기사의 지휘 감독하에 전기 시스템 및 작동 설비가 적절한 상태인지 테스트 하도록 해야 합니다. 테스트는 첫 가동 전 그리고 변경 또는 수리 후 재 가동 전에 수행해야 합니다.

점검 주기는 예상되는 결함을 신속히 파악할 수 있는 간격으로 정해야 합니다. 많은 경우에, LAPP 제품의 사용 기간은 해당 용도의 경험에 따라서만 결정됩니다.

점검 주기의 기준은 예를 들어 열 하중 (“서비스 수명” 부분을 참조) 또는 드래그 체인용의 허용 가능한 구부림 횟수 (카탈로그의 해당 제품 페이지의 정보 참조)의 수치에 근거할 수 있습니다.

일반적으로 고정 설치된 케이블과 전선은 사용 기간이 더 길기 때문에 확인 주기도 더 길어진다고 할 수 있습니다. 허용 매개변수 한도에서 사용되는 케이블과 전선 점검 주기는 짧을수록 좋습니다. 특히 다음과 같은 경우에 더욱 그러합니다. (카탈로그의 해당 제품의 ‘기술정보’와 ‘사용’ 참조)

- 최소 곡률 반경 관련
- 온도 범위 관련
- 자외선 존재 (예. 태양광)
- 인장 하중 존재
- 주변 화학 물질 및 미확인 저항력의 영향
- 연결 지점에 수분이 있거나 동결현상이 있는 경우, 케이블과 전선의 외형에 변형이 있는가를 확인하기 위하여 반드시 육안 검사를 실시해야 합니다. 이 검사는 비정상적인(전기, 열, 기계적 또는 화학적) 과하중이 발생했다고 의심되는 경우에 바로 실시하여야 합니다.

10. 화재 특성

화재에 대한 반응(열 저항)은 건물 설치 시에 매우 중요한 요소입니다. EU는 유럽 국가마다 다른 다양한 규제들을 단일화 평가 시스템으로 통합하였습니다. 2011년 3월 9일 제정된 건축 자재 규정(지침(EU) 번호 305/2011)은 2013년 7월 1일에 효력이

발생되었고 모든 회원 주에 적용됩니다.

이 카탈로그 부록의 기술 표 T14에서 자세한 내용을 참조하십시오.

11. 저작권 및 업데이트된 표준

LAPP는 이 카탈로그에 사용된 이미지/그래픽 및 텍스트의 저작권을 준수하고 자체 또는 라이선스가 필요 없는 이미지/그래픽과 텍스트를 주로 활용합니다.

표준을 지정하고 표준에서 발췌한 내용을 사용하여 안전한 제품 사용을 위한 중요한 정보를 고객에게 제공합니다.

카탈로그가 제공된 후 시간이 지나면 지정된 표준/표준 발췌 내용이 더 이상 최신 내용이 아닐 수 있다는 점에 주의하십시오.

저작권을 준수하고 모든 표준을 항상 최신 상태로 유지하기 위해 이 카탈로그의 고객 및 사용자는 인증된 출처의 최신 표준을 참조할 것을 권장합니다.

예: 기술 표 T12 – 부하 용량

DIN VDE 0298-4(2013-06 발행)에서 발췌한 내용이

DIN(Deutsches Institut für Normung e. V.) 및 VDE(Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.)의 승인과 함께 보류 중인 카탈로그에서 사용됩니다. 해당 버전의 최신 발행일에 기초하여 표준이 적용됩니다.

해당 내용은 VDE VERLAG GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de 및 Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin에서 확인할 수 있습니다.