

1. Algemeen

De **bestendigheid** van de gebruikte materialen in de toepassing-omgeving, de juiste assemblage en de maximale belasting (volgens de technische gegevens) hebben een aanzienlijke impact op de veiligheid en duurzaamheid van onze producten. De producten zijn niet geschikt voor gebruik in vliegtuigen en helikopters, met inbegrip van drones of andere directe toepassingen in de lucht- en ruimtevaart. Informatie over het gebruik van onze producten en technische data vindt u op de betreffende productpagina's in deze catalogus.

Selectietabellen A1-A15 geven u een overzicht van onze producten op basis van de belangrijkste producteigenschappen (b.v. temperatuurbereik of buigradius) en parameters van de hoofdtoepassingen (b.v. buitengebruik) om u te helpen bij de selectieprocedure.

De **technische tabellen** (T1-T31) beschrijven de volgende items:

- Chemische bestendigheid (T1, T24), stralingsresistentie (T28), water- en olieresistentie (T15)
- Montage van Profibus en Industriële Ethernetkabels (T2), montage van kabels in kabelrupsen (T3), montage van kabels voor transportsystemen (T4, T5)
- Montage/installatie/bevestigen van kabels in speciale gevallen (T19)

2. Kabels en draden

De toepassingen van kabels en draden zijn erg divers en zijn daarom bepaald in een wijde reeks van normeringen binnen diverse normalisatie-instituten (IEC, EN, NEC...).

Een voorbeeld hiervan is de internationale norm IEC 60204-1:2009, Elektrische uitrusting van apparaten - Deel 1: Algemene eisen met betrekking tot zowel de eisen van kabels en draden als de toepassingsconditie.

In alle gevallen moet de gebruiker een professionele analyse maken om aan de **algemene** specificaties te voldoen. Het is mogelijk dat **specifieke** productnormeringen met andere/uitgebreidere eisen prioriteit hebben.

In dit geval kan de gebruiker de informatie raadplegen op productpagina's in de sectie product- en toepassingsnormeringen - b.v. "Oliebestendig volgens VDE 0473-811" of "Spoorwegtoepassingen: EN 50306-2". Op het gebied van geharmoniseerde laagspanningskabels (b.v. H05VV5-F/ÖLFLEX® 140), verwijst DIN EN 50565-2 (VDE 0298-565-2) in tabel A1 naar een lijst met eisen en criteria die voornamelijk van toepassing zijn op andere laagspanningskabels in combinatie met vermeldingen over aanbevolen toepassingen.

Bovendien moet de informatie met betrekking tot de toepassing, bepaald in IEC 62440:2008-02 Ed. 1.0, nageleefd worden voor kabels met een nominale spanning tot 450/750 V.

Hieronder kunt u de samenvatting lezen over de meest belangrijke informatie over bovengenoemde toepassingen van kabels en draden.

Algemeen

Geleiders, kabels en draden dienen zodanig te worden geselecteerd dat ze geschikt zijn voor de daarvoor bestemde bedrijfscondities (b.v. spanning, stroom, bescherming tegen elektrische schokken, bundeling van kabels en draden) en externe invloeden (b.v. omgevings-temperatuur, aanwezigheid van water of corroderende substanties, mechanische stress en brandgevaar).

- Montage, afmetingen en aandraaimomenten van kabelwartels (T21)
- Belastbaarheid en correctiefactoren van draad en kabels afhankelijk van het installatietype
- Belastbaarheid, installatietype volgens NEC (VS) (T13)
- Thermische belasting en treksterkte (T19)
- Afmetingen volgens verschillende meetstelsels (T16)

Deze informatie over speciale productgroepen/onderwerpen beschrijft de richtlijnen over het gebruik en toepassing van onze producten. Deze catalogus dient hoofdzakelijk als oriëntatiemiddel.

Kabels kunnen sporen van talk bevatten dat, zoals bij veel stoffen of fijn materiaal, tijdelijk ongemak en huidirritatie als gevolg van een allergische reactie kan veroorzaken.

Vragen?

Onze medewerkers helpen u graag verder:
sales.lappbenelux@lappgroup.com

Elektrische spanning

De aansluit- en stroomkabels in deze catalogus zijn onderworpen aan de "**laagspanningsrichtlijn**" 2014/35/EU: **elektrische uitrusting met een nominale spanning tussen 50 V en 1000 V (AC) en tussen 75 V en 1500 V (DC)**.

De nominale spanning is de spanning die als referentie wordt gebruikt bij de productie en het testen van kabels en draden. De nominale spanning van kabels en draden die gebruikt worden bij AC moet groter dan of gelijk zijn aan de bedrijfsspanning. Meer informatie over DC-voeding of bedrijfsspanning in Europa staat vermeld in EN 50656-1 voor geharmoniseerde kabeltypes en in VDE 0298-3 voor bijv. niet-geharmoniseerde kabeltypes.

De nominale spanning van kabels en draden wordt als volgt uitgedrukt: U_0/U , waarbij:

- U_0 is de effectieve spanning tussen een fasegeleider en de aarde (metalen mantel/afscherming van de kabel/natuurlijke omgeving/beschermde geleider)
- U de effectieve spanning is tussen twee fasen van een meerdradige kabel of een samenstelling van enkeladerige kabels

Voor kabels en draden die onderworpen worden aan spanningen van meer dan 50 V AC of 120 V DC is de minimale testspanning 2000 V AC gedurende 5 minuten. Voor wisselspanning met een maximum van 50 V en maximale gelijkspanning van 120 V (kenmerkend voor SELV- en PELV-ketens) moet de testspanning minimaal 500 V AC zijn, gedurende 5 minuten.

2. Kabels en draden – vervolg

Explosiegevoelige omgevingen

Voor de ontwikkeling en selectie van kabels en draden voor explosiegevoelige omgevingen zijn de volgende normeringen van toepassing: IEC 60079-14; DIN EN 60079-14 en VDE 0165-1, okt 2014

1. Quote uit de norm VDE 0165-1, 1. Scope

“Dit onderdeel van de IEC 60079 serie bevat de specifieke vereisten voor ontwerp, selectie, constructie, en initiële inspectie van elektrische installaties in explosiegevoelige omgevingen.”

2. Quote uit de norm VDE 0165-1, 4.5 Kwalificatie van personeel

“Het ontwerp van de installatie, de materiaalkeuze en constructie volgens deze norm mag alléén uitgevoerd worden door personen die voldoende expertise hebben in de diverse installatie- en beveiligingsregels en -wetten. (zie Bijlage A).”

3. Normatieve Bijlage A

beschrijft de benodigde kennis/competenties voor de verantwoordelijke personen. (Hier hoort ook de kennis bij over het ontwerp van de apparatuur en de impact op het beveiligingsconcept). LAPP voorziet u graag van alle informatie omtrent de artikelen en hun eigenschappen uit deze catalogus. Voor wat betreft de benodigde competenties voor de ontwikkeling, selectie en constructie van materiaal en installatie met daarbij het correct gebruik ervan in explosiegevoelige omgevingen, die liggen bij de aankopende partij.

4. VDE 0165-1, 9.3.2 Kabels en draden voor vaste installatie

Dit zijn in het algemeen kabels en draden met een massieve geleider met geëxtrudeerd opvulmateriaal tussen de aders (b.v. bij de NYY, NAYY, NYM, (N)HXMH). Wanneer een mogelijke longitudinale uitzetting van een vloeistof of gasvorm binnen in de kabel verboden is, is het gebruik van een geschikte Ex “d” kabelingang op het apparaat een goedgekeurd alternatief. Zie ook VDE 0165-1, Bijlage E.

5. VDE 0165-1, 9.3.3 Flexibele kabels en draden voor vaste installatie

Deze kabels en draden bevatten normaliter geen geëxtrudeerd vulmateriaal (b.v. rubberkabels zoals de H07RN-F en NSSHÖU of met plastic geïsoleerde kabels met resistente (VDE 0165-1, 9.3.3 e) kabelopmaak (VDE 0165-1, 9.3.3 e), zoals de ÖLFLEX® 540P (of vergelijkbaar). Het is ook mogelijk om kabels met een vergelijkbare robuuste structuur aan te sluiten op mobiele – en handapparaten. Zie ook DIN VDE 0165-1, 9.3.4.

Overige standaard kabels en kabelontwerpen die geschikt zijn voor gebruik in explosiegevoelige omgevingen staan vermeld in DIN VDE 0298-3:2006-06, tabellen 4 en 5.

Aderdoorsnede met verschillende meetstelsels

IEC 60228 is een belangrijke internationale norm die kabels met metrische oppervlakten beschrijft. Noord-Amerika en andere gebieden gebruiken aderdoorsneden volgens het AWG (American Wire Gauge) stelsel. In tabel T16 vindt u meer over dit onderwerp. Zo kunt u snel voor elke metrische maat de corresponderende AWG-maat vinden en vice versa.

Treksterkte

Onderstaande heeft betrekking op alle geleiders met een maximale treksterkte van 1000 N: max. 15 N per mm² aderdoorsnede statische belasting (excl. afscherming, concentrische geleiders en gesplitste aardingsgeleiders). Bij de installatie van kabels voor vaste installatie geldt een maximale treksterkte van 50 N per mm² aderdoorsnede (excl. afscherming, concentrische geleiders en gesplitste aardingsgeleiders).

Flexibel gebruik – statisch gebruik/Definities

• Continue buiging

Kabels bewegen in constante lineaire richting in geautomatiseerde toepassingen. Ze ondergaan een continue belasting door buigbewegingen.

Typische toepassing:

Horizontale en verticale kabelrups geautomatiseerde assemblages, etc.

• Flexibele/incidentele buiging

Kabels bewegen willekeurig in een niet-geautomatiseerde toepassing. Ze zijn gevoelig voor incidentele ongecontroleerde bewegingen.

Typische toepassing:

Kabelgoot, machines, huiselektronica, handgereedschap, etc.

• Statisch gebruik/vaste installatie

Kabels worden geïnstalleerd en in originele positie gelaten. Ze worden alleen verplaatst in geval van onderhoud, reparatie of ombouw.

Typische toepassing:

Kabelgoot, beschermerslag, kabelkokers in gebouwen, machines, productiefaciliteiten, etc.

Kabels voor gebruik in kabelrupsen

Deze kabels worden aangeduid met de codes “FD en/of CHAIN” in de productnaam. Naast de algemene informatie voor assemblage en procesbeschrijving in technische tabel T3, is het belangrijk dat u de specificaties van de betreffende kabels leest op de relevante productpagina's in deze catalogus.

Dit zijn:

- Beperkingen van de rijweg (b.v.: “... tot 10 m”).
- Beperkingen van de minimale buigradius voor flexibele toepassingen. De radius van de kabelrups mag niet kleiner zijn dan de minimale buigradius gemeten vanaf de binnenzijde van de kabel!
- Beperkingen bij bedrijfstemperatuur. Het gespecificeerde temperatuurbereik moet nauwlettend in de gaten gehouden worden en mag niet onder- of overschreden worden. Flexibel gebruik van een kabel buiten het opgegeven temperatuurbereik kan lijden tot een kortere levensduur.

Torsiebeweging in windturbines

De torsiebeweging van windturbines verschilt erg van die van robottoepassingen. In tegenstelling tot de snelle, hoogdynamische bewegingen van robots, is de roterende beweging van de gondel t.o.v. de toren juist langzaam. De kabel roteert om zijn as met ongeveer 150° per meter bij een rotatiesnelheid van 1 omwenteling per minuut. Om aan de eisen te voldoen worden onze kabels getest in onze eigen testfaciliteit. Omdat er rekening wordt gehouden met verschillende materialen worden er verschillende testen uitgevoerd met als doel zinvolle resultaten te boeken. Deze gaan zelfs tot de temperatuursweerstand van de kabels.

De kabels zijn geclassificeerd volgens de interne kwalificatie van LAPP op basis van de testresultaten voor torsie in windturbines. Deze kwalificatie wordt gehanteerd door vooraanstaande fabrikanten van windturbines:

	aantal cycli	temperatuurbereik	draaihoek
TW-0	5.000	≥ +5 °C	± 150° / 1 m
TW-1	2.000	≥ -20 °C	± 150° / 1 m
TW-2	2.000	≥ -40 °C	± 150° / 1 m

2. Kabels en draden – vervolg

Transport en opslag

Kabels en draden die niet bestemd zijn voor buitengebruik moeten binnen, droog en uit direct zonlicht opgeslagen worden. Wanneer dit niet gedaan wordt, moeten alle kabel- en draadeinden geseald worden, zodat er geen water in kan komen.

De omgevingstemperatuur voor transport en opslag moet liggen tussen -25 °C en $+55\text{ °C}$ (max. $+70\text{ °C}$ tot 24 uur).

Vooraf bij lage temperaturen moet mechanische stress door trilling, schokken, buiging en draaiing beslist vermeden worden.

Met name voor PVC-geïsoleerde kabels en draden is dit belangrijk. Onderstaande richtlijnen geven aan wat de maximale opslagduur is van kabels en draden vóór gebruik en zonder pre-test:

- Een jaar wanneer buiten opgeslagen
- Twee jaar wanneer binnen opgeslagen

3. Industriële connectoren

Voor Industriële connectoren zie technische tabel T31 (nieuw).

4. Kabelwartels en kabeldoorvoersystemen

SKINTOP® en SKINDICHT® kabelwartels en kabeldoorvoersystemen staan al meer dan 30 jaar voor de hoogste kwaliteit.

In combinatie met de kwaliteit is het correcte gebruik van deze producten met het oog op operationele veiligheid de belangrijkste factor. Daarom willen we u erop wijzen alle relevante normeringen bij de betreffende

toepassing in acht te nemen. Naast de technische data op de productpagina's staan er technische tabellen vermeld in de appendix van deze catalogus (T21 – montage, afmetingen en draaimomenten van kabelwartels/T22 – beschermingsclassificatie volgens EN 60529), alsook de gebruiksaanwijzing voor geleverde producten (b.v. gebruiksaanwijzing voor producten volgens DIN EN 60079-0, DIN EN 60079-7).

5. Beschermsslagen en geleidingssystemen

SILVYN® beschermsslagen bieden kabels en draden extra bescherming. Mits gebruikt in een bepaald systeem door een gecertificeerde monteur, voldoen de SILVYN® producten aan de karakteristieken zoals beschreven op de productpagina's.

Bij het samenstellen en monteren van SILVYN® CHAIN systemen, dienen de montage-instructies te worden gevolgd, zoals die beschreven staan in tabel T3 "Montagerichtlijnen voor ÖLFLEX® FD en UNITRONIC® FD kabels in kabelrupsen". Voor de correcte installatie van een SILVYN® CHAIN systeem, is onze speciale SILVYN® CHAIN catalogus verkrijgbaar.

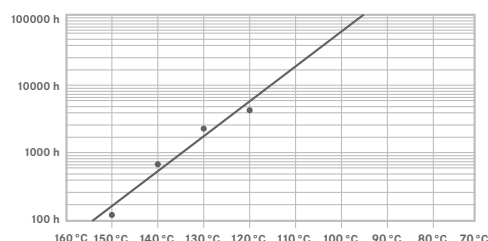
6. Kabelaccessoires, gereedschappen en printers

Producten binnen het gamma kabelaccessoires zijn uitvoerig getest om een optimale montage te garanderen. De verwerking van deze

producten dient alleen door geautoriseerde monteurs gedaan te worden volgens de verstrekte informatie.

7. Levensduur

De levensduur van kabels is niet alleen bepaald door mechanische en chemische aspecten, maar ook door de omgevings- en bedrijfstemperatuur. Het temperatuurbereik, zoals beschreven in de technische data, heeft uitsluitend betrekking op een geschatte levensduur van 20,000 uur. Het voorbeeld van de Arrhenius verouderings-curve in de figuur hiernaast geeft het lineair verband weer tussen temperatuur en levensduur. In dit voorbeeld heeft de geteste kabel een temperatuurindex van ca. $+110\text{ °C}$ bij 20,000 uur. De kabel kan ook hoger thermisch belast worden, maar dan daalt de geschatte levensduur naar ca. 3000 uur.



8. Aansluittechnologie

De kwaliteit van een elektrische aansluiting hangt voor een groot gedeelte af van de keuze van geschikte componenten en het gebruik van de juiste gereedschappen.

Door het verschil in geleideropmaak (klasse 5/6, bundeling, lagen...) kan de geleiderdiameter afwijken van de overeenkomstige diameter van de kabelschoen. Desondanks kan door gebruik van het juiste gereedschap een goede krimpverbinding gemaakt worden volgens de toepasbare normen:

- DIN EN 60228 (VDE 0295), September 2005 – “Geleiders voor kabels en geïsoleerde leidingen”
- DIN 46228-4, September 1990 – “Geïsoleerde adereindhulzen”
- Krimpkwaliteit overeenkomstig DIN 46228-1 en DIN EN 50027

9. Testen en inspectie

De operator moet er voor instaan dat de correcte werking en toestand van elektrische machines en toebehoren wordt gecontroleerd door een gecertificeerde elektricien. Dit moet gebeuren voorafgaand aan de inbedrijfstelling, ook na aanpassingen of onderhoud.

Inspecties moeten goed gepland worden, zodat verwachte problemen tijdig kunnen worden geïdentificeerd. De levensduur van LAPP producten kan in veel gevallen empirisch worden vastgesteld in de relevante toepassingen. Indicatoren voor inspecties kunnen zijn bijvoorbeeld thermische belasting (zie “Levensduur”) of het aantal toegestane wisselende buigcycli bij kabelrupsen (meer informatie vindt u op de relevante productpagina’s).

Gewoonlijk hebben kabels en draden in vaste installaties een langere levensduur en hoeven deze dus minder vaak gecontroleerd te worden. Kortere intervallen moeten aangehouden worden voor kabels en draden die zwaarder belast worden.

Onder belasting verstaan we:

- Buiging
- Temperatuur
- Aanwezigheid van straling (b.v. zonlicht)
- Trekbelasting (statisch en dynamisch)
- Invloeden van chemische substanties

10. Brandkarakteristieken

Het gedrag van producten in geval van brand is van groot belang bij installaties in gebouwen. De EU heeft de diverse nationale reglementen binnen Europa omgezet in een uniform classificatiesysteem. De Verordening bouwproducten (verordening (EU) Nr. 305/2011) van 09/03/2011 is van kracht geworden op 01/07/2013 en is bindend voor alle lidstaten.

Meer informatie over dit onderwerp vindt u in de appendix onder Technische tabellen T14

11. Copyright en geüpdate normeringen

Wij proberen zo goed mogelijk het copyright op foto’s/afbeeldingen en teksten in deze catalogus te bewaken. Dit doen we voornamelijk door onze eigen licentievrije foto’s/afbeeldingen en teksten te gebruiken.

Door normen nader toe te lichten en samenvattingen van normen te gebruiken, trachten we onze klanten zo goed mogelijk te ondersteunen met belangrijke informatie over veilig gebruik van onze producten.

Houd er rekening mee dat naarmate de catalogus verouderd, de gespecificeerde normen of samenvattingen hiervan niet langer meer volledig up-to-date kunnen zijn.

Om het copyright te behouden en er voor te zorgen dat normen up-to-date blijven, adviseren wij iedereen die deze catalogus gebruikt

de meest recente normen die van toepassing zijn te raadplegen via een geautoriseerde bron.

Voorbeeld: Technische tabel T12 – Belastbaarheid

Samenvattingen uit DIN VDE 0298-4 (afgifte 06-2013) zijn gebruikt in de huidige editie van deze catalogus met keurmerk 162.013 van DIN (Deutsches Institut for Normung e.V.) en de VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.). De toepassing van de normen is gebaseerd op de versies met de meeste recente afgifte datum.

Deze zijn verkrijgbaar bij VDE VERLAG GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlijn, www.vde-verlag.de en Beuth Verlag GmbH, Burggrafestraße 6, 10787 Berlijn.