

1. Genel

Uygulama ortamında ürün malzemelerinin **direnci**, doğru ürün montajı ve izin verilen sınır değerleri (teknik veriler) bağlamında tabi tutulduğu yük ürünlerimizin güvenlik ve dayanıklılığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ürün kullanımı ve teknik veriler hakkında notlar öncelikle katalog ürün sayfalarında, hem metin bölümlerinde hem ve sağlanan tablolarda bulunabilir.

Seçim tabloları A1-A15 benzer ürünler hakkında genel bakış verir ve önemli ürün özellikleri (örneğin, "izin verilen sıcaklık aralığı", "izin verilen bükülme yarıçapı") ve ana uygulama parametreleri (örneğin, "dış mekân kullanımı, korumasız") temelinde kıyaslamalara olanak sağlar, dolayısıyla seçim sürecini kolaylaştırır.

"Teknik tablolar" (T1-T31) aşağıdakilere odaklanır:

- Kimyasal direnç (T1, T24), radyasyon direnci (T28), hava koşulları ve yağ direnci (T15)
- Profibus ve Endüstriyel Ethernet kablolarının montajı (T2), güç zincirleri için kabloların montajı (T3), konveyör teknolojisi için kabloların montajı (T4, T5)

2. Kablolar ve teller

Kablo ve tellerin uygulamaları son derece çeşitlidir ve bu nedenle çeşitli standart gruplarında (IEC, EN, NEC...) bir dizi uygulama standartları tarafından yönetilmektedir.

Bir örnek, bir uluslararası standarttır: EC 60204-1:2009, Makine elektrik ekipmanları - Bölüm 1: Kablolar ve tellerin genel gereksinimleri, yanı sıra uygulama koşullarına referans ile

Her durumda, bu **genel** spesifikasyonları yerine getirmek kullanıcının öncelik alabileceği diğer/genişletilmiş gereksinimlerine özel ürün standartlarının varlığına göre profesyonel bir inceleme yapmasını gerektirir.

Bu durumda, destek ürün ve uygulama standartları şeklinde katalog ürün sayfaları tarafından sağlanmaktadır - örneğin, "VDE 0473-811 uyarınca Yağ direnci" veya "Demiryolu uygulamaları: DIN EN 50306-2". Alçak gerilim uyumlaştırılmış kablo alanında (örneğin, H05VV5-F/ÖLFLEX® 140), Tablo A1 içindeki DIN EN 50565-2 (VDE 0298-565-2) diğer alçak gerilim kablolarına büyük ölçüde uygulanabilir bir gereksinim ve kriterler listesi yanı sıra önerilen uygulamalar hakkında notlar sağlamaktadır.

Buna ek olarak, 450/750 V nominal gerilimleri olan elektrik kabloları için IEC yayını 62440:2008-02 Baskı 1.0 de verilmiş olan uygulama bilgilerine uyulmalıdır.

Söz konusu dokümanlarda yer alan kablo ve tel uygulamalarında en önemli bilgilerin özeti aşağıda verilmiştir.

Genel

İletkenler, kablolar ve teller, ilgili çalışma koşullarına (örneğin gerilim, akım, elektrik çarpmasına karşı koruma, kablo ve tellerin demetlenmesi) ve dış etkilere (örneğin ortam sıcaklığı, su veya aşındırıcı maddelerin varlığı, tesisat sırasında yaşanan gerilme dâhil olmak üzere mekanik gerilme, yangın riski) uygun olacak şekilde seçilmelidir.

- Özel durumlarda kabloların montajı/tesisatı/sabitlenmesi (T19)
- Kablo rakorlarının montajı, dışı boyutları ve sıkma torkları (T21)
- VDE, Almanya uyarınca elektrik yük kapasitesi, dönüşüm faktörleri, tesisat türü (T12)
- NEC, ABD uyarınca elektrik yük kapasitesi, tesisat türü (T13)
- Termal gerilme ve çekme gerginliği ile ilgili yük kapasitesi (T19)
- Farklı ölçüm sistemleri olan iletken kesitleri (T16)

Özel ürün grupları/konuları hakkında aşağıdaki bilgiler ve bu ürünlerimizin kullanımı ve uygulaması ile ilgili kuralları ifade eder, ama her yönüyle elektrikli ekipmanların yetkin proje planlamasını kapsamaz.

Sorular?

Bize ulaşın; yardımcı olmaktan mutluluk duyarız: info@lappkabel.de

Elektrik gerilimi

Katalogda yer alan kontrol ve bağlantı kabloları **50 ila 1000 V arasında (alternatif akım) ve 75 ila 1500 V (doğru akım) arasında bir nominal gerilimi olan elektrikli cihazlar için "alçak gerilim direktifi" 2014/35/EU** ye tabidir.

Nominal gerilim kabloların ve tellerin buna göre yapıldığı ve test edildiği referans gerilimdir. AC kaynaklarla kullanılan kablo ve tellerin nominal gerilimi en az nominal besleme gerilimine eşit olmalıdır. DC kaynak durumunda, nominal kaynak gerilimi en fazla kablonun nominal geriliminin 1,5 katı olmalıdır. Bir 300/500 VAC Sistemi için DIN EN 50565-1, tablo 2 uyarınca AC ve DC kaynakların sürekli gerilimi nominal besleme gerilimini aşabilir, örneğin 500 -> 550 V (%10).

Kablo ve teller nominal gerilimi volt olarak U/U_0 oranı ile ifade edilir, ki burada:

- U_0 faz iletkeni ile toprak (kablonun metal kılıfı/ekranlaması veya çevreleyen ortam) arasındaki etkili gerilimdir
- U tek damarlı kablo sistemi veya bir çok damarlı kablonun iki faz iletkeni arasındaki etkili gerilimdir

Kabloların iletkenlerin ve tellerin izolasyonunun dielektrik dayanımı gerekli test gerilimi için yeterli olmalıdır.

50 V AC veya 120 V DC üzerinde gerilimlere maruz kablolar için, test gerilimi 5 dakika bir süre için minimum 2000 V AC'dir. Maksimum 50 V alternatif akımlar ve maksimum 120 V doğru akımlar için (SELV veya PELV sistemleri için tipik değerler), test gerilimi 5 dakika bir süre için minimum 500 V AC olmalıdır. AC test gerilimleri katalogta tek tek ürün sayfalarında "teknik veriler" altında ayrıntılı olarak verilmiştir ve aynı zamanda anlamlı bir U/U_0 oranının sağlanabildiği durumlarda seçim yapmak için kullanılabilir.

2. Kablolar ve teller – devam ediyor

Patlayıcı ortamlar

IEC 60079-14 → DIN EN 60079-14 → VDE 0165-1 Ekim 2014 standartlar ailesi, aynı zamanda patlayıcı ortamlarda kullanılacak kablo ve tellerin geliştirilmesinde ve seçiminde de uygulanabilir.

1. VDE 0165-1 standardı, 1. Kapsam bölümünden alıntı

“IEC 60079 serisinin bu bölümü, patlayıcı ortamlar içindeki veya bunlarla ilişkili elektrik tesisatlarının tasarımı, seçimi, montajı ve ilk muayenesine ilişkin özel şartlar içerir.”

2. Standart VDE 0165-1, 4.5 Personel Nitelikleri bölümünden alıntı

“Bu standart kapsamına giren tesisat tasarımı, ekipman seçimi ve montaj çalışmaları, sadece çeşitli tipte koruma ve montaj uygulamaları, ilgili kural ve düzenlemeler ve alan sınıflandırmasının genel prensipleri hakkında talimatlar içeren bir eğitim almış kişiler tarafından gerçekleştirilmelidir. İlgili kişinin yetkinliği, gerçekleştirilecek işin türü ile ilişkili olacaktır. (Ek A'ya bakınız).”

3. Normatif Ek A sorumlu kişiler için gereken bilgi/yetkinlikleri tanımlamaktadır. (Bu, örneğin; ekipman tasarımına ve onun koruma kavramı üzerindeki etkisine dair düşünceler içerir.) Lapp, katalog ürünleri yelpazesi ve bunların özellikleri hakkında ayrıntılar sunmaktan memnuniyet duyar. Patlamaya karşı korumalı ekipman ve tesisatların geliştirilmesi, seçimi ve montajı için gereken yetkinlikler bakımından, ürünün doğru kullanma sorumluluğu sipariş veren tarafa aittir.

4. VDE 0165-1, 9.3.2 Sabit tesisat için kablo ve teller

Bunlar genellikle, bir katı iletken ve damarın ara boşluklarını kaplayan haddelenmiş bir dolgu malzemesi ile donatılmış kablolar ve tellerdir. Örnekler arasında NYY, NAYY, NYM, (N)HXMH sayılabilir. Eğer bir kablo veya telin içinde bir sıvı veya gazın, buna izin verilmeyen bir durumda uzunlamasına yayılması ihtimali varsa, ekipman üzerinde uygun Ex “d” kablo girişlerinin kullanılmasına onaylanan bir alternatiftir. Ayrıca VDE 0165-2, Ek E'ye bakınız.

5. VDE 0165-1, 9.3.3 Sabit tesisat için esnek kablo ve teller

Bu kablo ve teller normalde herhangi bir haddelenmiş filtre malzemesi içermez. Örnekler arasında H07RN-F ve NSSHÖU gibi kauçuk kablolar veya ÖLFLEX® 540P (veya benzeri) gibi dayanıklı (VDE 0165-1, 9.3.3 e) tasarımlara sahip plastik-izolasyonlu kablolar sayılabilir. Ayrıca VDE 0165-1, 9.3.4. bakınız.

DIN VDE 0298-3:2006-06, tablolar 4 ve 5, patlayıcı ortamlarda kullanıma uygun başka standart-uyumlu kablolar ve kablo tasarımları gösterir.

Farklı ölçüm sistemleri olan iletken kesitleri

IEC 60228 metrik kesitleri olan kabloları tanımlayan önemli bir uluslararası standarttır. Kuzey Amerika ve diğer bölgeler halen daha büyük kesitler için kullanılan kcmil” ile AWG (Amerikan Tel Ölçüsü) sistemini kullanmaktadır. Bu ölçüm sistemlerinin her ikisinden de güvenli, alternatif kablo kullanımını desteklemek için T 16 altında bir tablo verilmiştir.

Çekme gerginliği

Aşağıdakiler 1000 N maksimum çekme gerginliğine kadar tüm iletkenler için geçerlidir: Hareketli/esnek kablolar ve sabit tesisatta ya da sabit tesisat için kablolar kullanılırken statik çekme gerginliği için mm² iletken kesiti başına maks. 15 N (ekranlama, eş merkezli iletkenler ve bölünmüş koruyucu iletkenler hariç). Sabit tesisatta ya da sabit tesisat için kablolar monte edilirken statik çekme gerginliği için mm² iletken kesiti başına maks. 15 N (ekranlama, eş merkezli iletkenler ve bölünmüş koruyucu iletkenler hariç).

Esnek kullanım – sabit kullanım/Tanımlar

• Sürekli esneme

Otomatik uygulamalarda kablolar sabit lineer hareket halindedirler. Bükülme hareketleri sırasında uygulanan sürekli kuvvetlere maruz kalırlar.

Tipik uygulama:

Yatay ve dikey c-izleyiciler güç zincirleri, otomatik montajlar, vb.

• Esnek/ara sıra esneme

Otomatik olmayan bir uygulamada kablolar rastgele hareket ettirilir. Bunlar hareketin ara sıra kontrolsüz şartlarına duyarlıdır.

Tipik uygulama:

Esnek kablo tepsisi yönlendirmeleri, takım tezgâhları, konut elektronik devreleri, taşınabilir güç ekipmanları, vb.

• Sabit kullanım/sabit tesisat

Kablolar tesis edilir ve orijinal konumunda kalır. Sadece bakım, onarım ya da mevcudu güçlendirme amacıyla hareket ettirilir.

Tipik uygulama:

Kablo tepsileri, kablo kanalları, binalara tesis edilmiş tel yolları, makineler, üretim tesisleri, vb.

Güç/çekme zincirlerinde kullanmak için kablolar

Bu kablolar kendi ürün adlarında “FD” veya “CHAIN” kodu ile gösterilir. T3 teknik tablosunda yer alan montaj ve proje planlama ile ilgili genel geçerli bilgilere ek olarak, katalogta ilgili ürün sayfalarında verilen tek tek kablolar ile ilgili spesifikasyonlara özellikle dikkat edilmelidir

Bunlar özellikle şunlardır:

- Çaprazlayan yol uzunluğunun kısıtlamaları (örneğin: “...en fazla 10 m”).
- Esnek uygulamalar için minimum bükülme yarıçapının kısıtlamaları. Güç/çekme zinciri ile uygulanan yarıçapı minimum bükülme yarıçapından daha düşük olmamalıdır! Minimum bükülme yarıçapı eğimli kabloların yüzeyine göre iç yarı çapı olarak tanımlanır.

Rüzgâr türbini jeneratörlerinde burulma hareketi

Rüzgâr türbinlerinin burulma hareketi robotik uygulamalarda olandan çok farklıdır. Robotların hızlı, son derece dinamik hareketleri ile karşılaştırıldığında, bir rüzgâr türbini motor yeri ve kulesi arasındaki döngü içinde hareket yavaştır. Ayrıca, kabloların kendi ekseninde dönüşü 1 m kabloda yaklaşık 150° ve dakikada 1 devir ile dönme hızı olağan robot uygulamalarından daha azdır. Bu gereksinimleri teyit etmek için, kablolarımız tesis içi test tesisinde test edilir. Farklı malzemeler dikkate almak için, kabloların sıcaklık direncinde bile anlamlı sonuçlar elde etmek amacıyla farklı testler gerçekleştirilir.

Test sonuçlarına göre, kablolar önde gelen rüzgâr türbini üreticilerinin gereksinimlerine uyarlanmış olarak rüzgâr türbini jeneratörlerinde burulma için LAPP-iç derecelendirilmesine göre sınıflandırılmıştır:

	döngü sayısı	sıcaklık aralığı	burulma açısı
TW-0	5000	≥ +5 °C	± 150°/1 m
TW-1	2000	≥ -20 °C	± 150°/1 m
TW-2	2000	≥ -40 °C	± 150°/1 m

2. Kablolar ve teller – devam ediyor

Taşıma ve depolama

Dış mekân kullanımı için belirlenmiş olmayan kablo ve teller kapalı alanlarda, kuru şartlarda saklanmalı ve doğrudan güneş ışığından korunmalıdır. Dışarıda saklandığı takdirde, tüm kablo ve tel uçlarının su girişini önlemek için kapatılmış olması gerekir.

Taşıma ve depolama için ortam sıcaklığı -25 °C ile $+55\text{ °C}$ arasında olmalıdır (24 saatten kısa süre için en fazla $+70\text{ °C}$).

Özellikle daha düşük sıcaklık aralıklarında, titreşim, darbe, bükülme ve bükme ile oluşan mekanik gerilmeden kaçınılmalıdır. Bu PVC izolasyonlu kablolar ve teller için özellikle önemlidir. Aşağıdaki yönergeler kullanımdan önce ve önceden test etmeden kabloların maksimum depolanması için geçerlidir:

- Dış mekânlarda saklanır ise bir yıl
- İç mekânlarda saklanır ise iki yıl

3. Endüstriyel konnektörler

Endüstriyel Konnektörler için lütfen (YENİ) Teknik Tablo T31'e bakınız.

4. Kablo rakorları ve kablo burçları

SKINTOP® ve SKINDICHT® kablo rakorları ve kablo girişleri ilgili uygulama alanlarında en kaliteli düzeyi ve 30-yılı aşan uzmanlığı sunar.

Kalitesi ile birlikte, çalışma güvenliği ile ilgili bu ürünlerin doğru kullanımı en önemli faktördür. Bu nedenle, amaçladığınız uygulama için tüm ilgili standartları gözlemlemeniz gerektiğini hatırlatmak istiyoruz. Ürün sayfalarındaki teknik verilere ek olarak, lütfen aynı zamanda ana

katalogumuzdaki teknik tablolara (T21 - kablo rakorları için dış boyutları, sıkma torkları ve tesisat boyutları/T22 - EN 60529 uyarınca koruma sınıflandırmaları), yanı sıra ürün kullanımı açıklayan verilen paket broşürlerine (örneğin, DIN EN 60079-0, DIN EN 60079-7 uyarınca ürünler için paket broşürü) bakın.

5. Kablo koruma ve kılavuz sistemleri

SILVYN® ablo kablokoruması sistemleri kablolar ve teller için ek koruma sağlar. Belirli bir sistemde kullanılırsa ve profesyonel olarak yetkili bir elektrikçi tarafından monte edilirse, SILVYN® ürünleri katalog sayfalarında ayrıntılı özellikleri karşılayacaktır.

SILVYN® CHAIN enerji besleme sistemlerini yapılandırırken ve monte ederken, tablo T3 "Güç zincirlerinde ÖLFLEX® FD ve UNITRONIC® FD kablolar için montaj talimatları" takip edilmelidir. SILVYN® CHAIN enerji besleme sisteminin doğru tesisatı ile ilgili olarak, lütfen geçerli özel SILVYN® CHAIN katalogumuzdaki bilgilere başvurun.

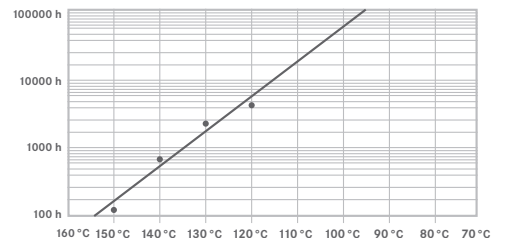
6. Kullanıma hazır parçalar, aletler ve yazıcılar

Kablo aksesuarları alanındaki ürünler uygun montaj sağlamak amacıyla sistem testinden geçirilir. Bu ürünlerin devreye alınması ve işlenmesi

sadece yetkili elektrikçiler tarafından ve verilen bilgiler takip edilerek gerçekleştirilmelidir.

7. Kullanım ömrü

Kabloların ortalama kullanım ömrü, sadece mekanik ve kimyasal gerilme ile değil, aynı zamanda işletim ve ortam sıcaklığı ile belirlenmektedir. Makine mühendisliği alışılmış olduğu gibi, teknik verilerde belirtildiği şekilde bir kablonun sürekli sıcaklık aralığı, neredeyse sadece en az 20.000 saat bir süreyi referans alır. Arrhenius'a göre olan yaşlanma eğrisinin yan taraftaki örneği zaman ve sıcaklık bazında bir izolasyon malzemesinin davranışını göstermektedir. Burada test edilen malzemenin 20.000 saatte yaklaşık $+110\text{ °C}$ sıcaklık endeksi vardır. Malzeme aynı zamanda $+135\text{ °C}$ bir endeks ile de belirtilebilir, ama bu durumda sadece yaklaşık 3.000 saatlik bir süre söz konusu olur.



8. Bağlantı teknolojisi

Bir elektrik bağlantısının kalitesi büyük ölçüde olan ilgili nominal kesitlerde uygun bileşenlerin seçimine ve işlenmesi için tavsiye edilen aletlerin kullanımına bağlıdır.

Kablo ve boru şeklindeki kablo pabucu/iletken uç kovanı arasındaki boyut farklılıkları, iletkenler farklı yapılarda (demetler halinde, bükümlü veya sıkıştırılmış iletkenler) olsa bile sınıf 5 ve 6 iletkenlerin sadece bir sıkımalı kontak ile preslenebileceği gerçeğine bağlanabilir. İlgili kesitler için kovanların çok büyük görünmesine rağmen, doğru iletken, kontak ve

alet kombinasyonu gaz geçirmez sıkma sağlayacaktır. Söz konusu bağlantı noktalarında boyutsal doğruluk, aşağıdakiler dâhil olmak üzere standartlar tarafından yönetilir:

- DIN EN 60228 (VDE 0295), Eylül 2005 – “Kablolar için iletkenler ve izolasyonlu uçlar”
- DIN 46228 – 4, Eylül 1990 – “Plastik kovanlı boru şeklinde uç kovanları”
- DIN 46228-1 ve DIN EN 50027 uyarınca sıkma kalitesi

9. Test ve denetim

İşletmeciler elektrik sistemleri ve ekipmanlarının doğru işleyişi ve durumunun yetkili bir elektrikçi gözetiminde kontrol edildiğinden emin olmalıdır. Bu ilk devreye almadan önce ve herhangi bir değişiklik veya bakım çalışması sonrasında etkinleştirme öncesinde yapılmalıdır.

Denetim aralıkları makul olarak beklenebilecek her türlü sorun zamanında tanımlanacağı şekilde ayarlanmalıdır. Birçok durumda, Lapp ürünlerinin kullanım ömrü sadece ilgili uygulamalarda empirik olarak tayin edilebilir. Denetim aralıkları göstergeleri, örneğin çekme zincirleri için sıcaklık yükü (bkz. “Kullanım ömrü”) veya izin verilen değişen bükümlü döngü sayısına dayalı olabilir (bkz. “Kullanım ömrü”) katalogta ilgili ürün sayfalarındaki bilgiler). Kural olarak, sabit tesisatlardaki kablolar ve teller daha uzun kullanım ömürlü olacak ve böylece daha uzun denetim aralıklarına uygun olacaktır. İzin parametrelerinin sınırında kullanılan kablolar ve teller için daha kısa aralıklar tavsiye edilir.

Bu özellikle aşağıdakiler (aynı zamanda “Teknik veriler” ve katalogta ilgili ürün sayfalarındaki “Uygulama” bölümüne de bakın) için geçerlidir:

- Minimum bükümlü yarıçapı
- Sıcaklık aralığı
- Radyasyon varlığı (örneğin, güneş ışığı)
- Çekme gerginliği mevcudiyeti
- Çevredeki kimyasal maddeler ve doğrudanmamış direnç etkisi
- Bağlantı noktaları alanında su birikimi veya yoğunlaşma durumunda. Kablo ve telleri görünümünde herhangi bir değişikliği tanımlamak için görsel denetime tabi tutulmalıdır. Bu işlem kablo veya tellerin aşırı yüklerle (elektriksel, termal, mekanik veya kimyasal olarak) maruz kalmış olmasının muhtemel olduğunda hemen yapılmalıdır.

10. Yangın özellikleri

Bir yangın durumunda ürünlerin davranışı (yangına karşı reaksiyon) bina tesisatında büyük önem taşımaktadır. AB Avrupa çapında çeşitli ulusal kuralları tek tip bir derecelendirme sistemine dönüştürmüştür. 09/03/2011 tarihli Yapı Malzemeleri Yönetmeliği (direktif (AB) No. 305/2011) 01/07/2013 tarihinde yürürlüğe girmiş olup, tüm üye devletler için bağlayıcıdır.

Bu katalogların ekindeki Teknik tablolar T14 altında daha fazla bilgi bulabilirsiniz.

11. Telif Hakkı ve güncellenen standartlar

Bu katalogta kullanılan görüntüler/grafikler ve metinlerin telif haklarını gözlemlemeyi ve öncelikle kendimize ait lisans gerektirmeyen görüntüler/grafikler ve metinleri kullanmak hedefliyoruz.

Standartları belirterek ve standartlardan alıntılar kullanarak, ürünlerimizin güvenli kullanımı hakkında önemli bilgiler ile müşterilerimize destek olmayı hedefliyoruz.

Katalogun giderek eskidiğini, belirtilen standartların/standartlardan alıntılarının artık tamamen güncel olmayabileceğini lütfen unutmayın.

Telif hakkını korumak ve standartların güncel olduğundan emin olmak için, bu katalogun kullanıcılarının ve müşterilerimizin yetkili bir kaynaktan en son geçerli standartlara bakmalarını öneririz.

Örnek: Teknik tablo T12 – Yük kapasitesi

DIN VDE 0298-4 (yayın tarihi 2013-06) alıntıları DIN (Deutsches Institut for Normung e.V.) ve VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.) onayı 162.013 ile hazırlanmakta olan katalog baskısında kullanılır. Standartların uygulanması en son çıkış tarihi olan versiyonlara dayanmaktadır.

Bunlar VDE VERLAG GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de ve Beuth Verlag GmbH, Burggrafstraße 6, 10787 Berlin adreslerinden edinilebilir.