

YANGINA DAYANIKLI FİBER OPTİK KABLolar

Türk Prysmian Kablo ve Sistemleri A.Ş.

Torun Center, Fulya Mah. Büyükdere Cad. Akıncı Bayırı Sok. No:75 Kat:5/21
34394 Şişli/İstanbul
Tel: +90 212 393 77 00
e-posta: tpks@prysmian.com

1. Giriş

Toplu yaşam alanlarının artması ile birlikte, yangın riskleri de artmakta ve dolayısıyla can ve mal güvenliği konuları daha da önem kazanmaktadır. Bu nedenle yangına dayanıklı diğer ürünler gibi, yangına dayanıklı kablolar da hayatımızın bir parçası haline gelmiştir. Bilindiği üzere, günümüzde kullanılan birçok enerji ve sinyal kablolarının yangına dayanıklı tipleri mevcuttur ve yangın sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yangın sistemlerinin teknolojik düzeylerinin artmasıyla, fiber optik kabloların da yangına dayanıklı olması bir ihtiyaç haline gelmiştir.

2. Kullanım Alanları

Kullanım yerlerine göre yangına dayanıklı fiber optik kabloları iki gruba ayırabiliriz:

- Zırlı (metalik) fiber optik kablolar
- Zırsız (metalik olmayan) fiber optik kablolar

Haberleşme sistemlerinin ve görüntü cihazlarının kullanıldığı tünellerde, metrolarda ve sanayi tesisleri gibi yerlerde, artan güvenlik unsurlarıyla birlikte, yangın anında işlevini devam ettirmesi gereken fiber optik kabloların olan ihtiyaç ve talep her geçen gün artmaktadır.



Resim 1: Örnek bir tünel görünümü

Yangına dayanıklı fiber optik kabloları, diğer standart fiber optik kablolardan ayıran en önemli özellik, yangın anında işlevlerini devam ettirebilmeleridir. Bu kabloların bir diğer özelliği de, ortama yaydıkları duman emisyonunun az olmasıdır. Bu sayede dumandan zehirlenme ve boğulma riski en aza indirilir ve can güvenliği üst seviyeye taşınır.

Yangına dayanıklı fiber optik kablolarda kullanılan kılıf malzemesi; LSOH, LSZH (Low Smoke, Zero Halogen), LSHF (Low Smoke, Halogen Free) olarak adlandırılan özel malzemelerdir. Bu tip malzemelerin duman emisyonu, PVC ve Polietilen'e göre çok azdır. Kullanılan malzemelerin yanı sıra, kablunun tasarımı ve yangın anındaki performansı da, yangına dayanıklılık kriterlerini belirleyici unsurlardır. Yangına dayanıklı fiber optik kablolar, boru içinde kullanıma ve doğrudan toprağa gömülmeye (zırlı tipleri) uygundur.

Türk Prysmian Kablo ve Sistemleri A.Ş.

Merkez:

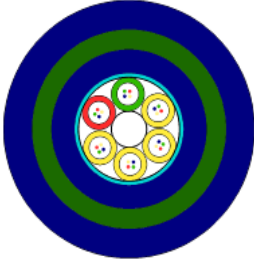
Ömerbey Mah. Bursa Asfaltı Cad. No: 51
16941 Mudanya / Bursa
T +90 224 2703000

www.prysmian.com.tr

Şube:

Torun Tower Fulya Mah. Büyükdere Cad.
Akıncı Bayırı Sokağı No: 74, Kat: 5/21 34394 Şişli / İstanbul
T +90 212 3937700

2. Kablo Yapıları



- Merkez elemanı (GRP)
- Fiber tüpler
- Kablo özü
- Su sızdırmazlık . Suda şişen ip ve/veya bantlar
- Alev ve ısı bariyeri
- Güçlendirme elemanları
- İç kılıf
- Zırh
- Dış kılıf

Resim 2: Yangına dayanıklı, zırhlı fiber optik kablo kesiti



Resim 3: Yangına dayanıklı, zırhlı fiber optik kablo örneği

- Kuru öz: Su sızdırmazlığı sağlamak için suda şişen ip ve suda şişen bant kullanılır. Jel dolgu malzemesinin kullanılmamasının sebebi, herhangi bir yangın anında duman emisyonunu minimize etmektir. Bu nedenle, yangına dayanıklı fiber optik kablolarda öz yapısı olarak "kuru öz" tavsiye edilmektedir.
- Alev ve ısı bariyeri: Alevin ve ısının kablonun iç katmanlarına ve fiber tüplerine etkisini azaltmak için özel bantlar kullanılır.
- Güçlendirme elemanları: Genellikle cam iplik kullanılmaktadır. Cam iplikler, istenen çekme kuvvetini karşılamak için kullanılırlar.
- İç kılıf: Duman emisyonu düşük ve halojen içermeyen özel malzemeler kullanılmaktadır.
- Zırh: Genellikle her iki tarafı ko-polimer malzeme ile kaplı ve korugasyonlu çelik bant kullanılır. Kullanılan zırh sayesinde kablo özü, mekanik darbelerden ve kemirgenlerden korunmuş olur.
- Dış kılıf: Duman emisyonu düşük, halojen içermeyen ve çevre şartlarına dayanıklı özel malzemeler kullanılmaktadır.

Türk Prysmian Kablo ve Sistemleri A.Ş.

Merkez:

Ömerbey Mah. Bursa Asfaltı Cad. No: 51
16941 Mudanya / Bursa
T +90 224 2703000

www.prysmian.com.tr

Şube:

Torun Tower Fulya Mah. Büyükdere Cad.
Akıncı Bayırı Sokağı No: 74, Kat: 5/21 34394 Şişli / İstanbul
T +90 212 3937700

2.2. Zırhsız(metalik olmayan) Fiber Optik Kablolar



- Kuru öz: Kullanım amacı ve kullanılan malzemeler, zırhlı fiber optik kablolar ile aynıdır.
- Güçlendirme elemanları: Genellikle cam iplik kullanılmaktadır. Cam iplikler, istenen çekme kuvvetini karşılamak için kullanılırlar. Ayrıca cam iplikler, belirli bir yoğunlukta kullanılmalarda durumunda, kemirgenlere karşı koruma da sağlamaktadır.
- İç kılıf: Duman emisyonu düşük ve halojen içermeyen özel malzemeler kullanılmaktadır.
- Dış kılıf: Duman emisyonu düşük, halojen içermeyen ve çevre şartlarına dayanıklı özel malzemeler kullanılmaktadır.

3. Aleve Dayanıklı Kablo Testleri

Aleve dayanıklı fiber optik kablo testlerini üç ana gruba ayırabiliriz: Optik testler, mekanik testler ve yanma testleri. Bu testlerin detayları, kablo standartları, şartnameleri ve müşteri taleplerine göre değişkenlik gösterebilir. Temel testler aşağıdaki gibidir:

3.2. Optik Testler(IEC 60793-1-40)

Kablo zayıflama ölçümü

3.3. Mekanik Testler (IEC 60794-1-2)

- Kablo çekme dayanımı testi (Tensile test – E1) Ezme dayanımı testi (Crush test – E3)
- Darbe testi (Impact test – E4)
- Burulma testi (Torsion test – E7)
- Bükme testi (Bending test – E11)
- Sıcaklık testi (Temperature range – F1)
- Su sızdırmazlık testi (Water penetration – F5B)

4. YANGIN PERFORMANS TESTLERİ

4.1. IEC 60331-25 Alev Altında İşlevini Devam Ettirme

Yangın altında kabloların işlevlerini devam ettirme süresi test edilir. Kablo, standartta belirtildiği şekilde yatay olarak test düzeneğine sabitlenir ve fiberlerin döngü yapacak şekilde OTDR veya Power Metre'ye bağlantısı yapılır. 750°C sıcaklık, minimum 90 dakika boyunca uygulanır. Bu işlemden sonra 15 dakikalık soğutma sürecine geçilir. Alev uygulama ve soğutma süreleri boyunca fiber zayıflama değişimi gözlemlenir. Bu iki süre boyunca (alev uygulama ve soğutma) fiberde kırılma olmamalıdır.

Türk Prysmian Kablo ve Sistemleri A.Ş.

Merkez:

Ömerbey Mah. Bursa Asfaltı Cad. No: 51
16941 Mudanya / Bursa
T +90 224 2703000

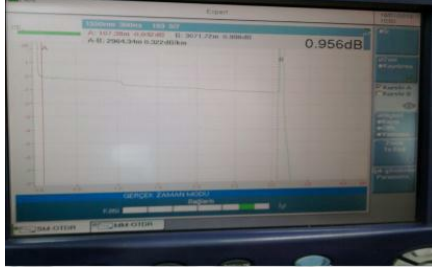
www.prysmian.com.tr

Şube:

Torun Tower Fulya Mah. Büyükdere Cad.
Akıncı Bayırı Sokağı No: 74, Kat: 5/21 34394 Şişli / İstanbul
T +90 212 3937700



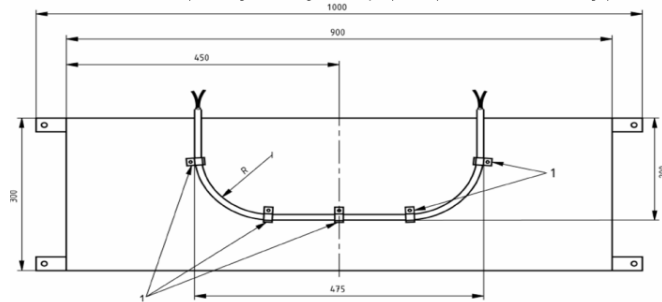
Resim 5: IEC 60331-25 test düzeneği



Resim 6: OTDR ile zayıflama ölçümü

4.2. EN 50200 Alev ve Darbe Altında İşlevini Devam Ettirme

Yangın anında zırhlı fiber optik kabloların düşen parçacık veya sarsıntıya karşı dış etkenlere dayanımı test edilir. Deneye tabi tutulacak numune, iki ucu deney hücresinden dışarı çıkan ve yaklaşık olarak 100 mm kılıflı veya her bir ucundaki dış örtüleri çıkarılmış, yeterli uzunlukta (en az 5 m) kablo parçası olmalıdır. Çoklu fiber optik kablolar için; bağlantısı yapılacak olan numuneler, kablonun en dış tabakasından seçilmelidir. Teste tabi tutulacak olan numunenin uzunluğu yeterli değil ise, numunenin her ucuna özdeş fiberler bağlanarak optik ölçüm metodu için yeterli uzunluk sağlanır. Zayıflamalar, OTDR veya Power Metre ile test süresince takip edilmelidir. Kabloya 830°C alev uygulanır ve ani darbe üreten cihaz çalıştırılır. Ani darbe üreten cihaz, çalıştırma işleminden 5 dakika ± 10 saniye sonra ve ardından 5 dakika ± 10 saniye aralıklarla darbe vurmalıdır. Uygulanan darbe süresi 30, 60, 90 veya 120 dakika olabilir. Bu süreç sonunda fiberde kırılma olmamalıdır. Bu test sonucuna göre, kablolar pH30, pH60, pH90 veya pH120 olarak sınıflandırılmaktadır. pH ifadesinden sonra gelen sayı, kablonun ne kadar süre darbeye dayandığını göstermektedir.



Resim 7: EN 50200 test düzeneği

4.3. IEC 60332-3-24 Demetlenmiş Kablolar İçin Alev İlerleme Testi

Kablo çapına göre standartlarda belirtilen sayı ve uzunluklardaki kablo numuneleri biraraya getirilerek alev tatbik edilir. Alev ilerlemesi $\leq 2,5$ m olmalıdır.

Türk Prysmian Kablo ve Sistemleri A.Ş.

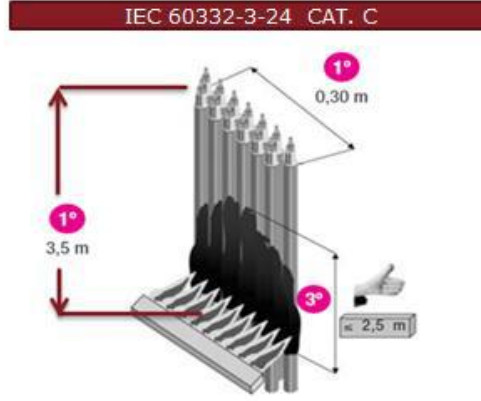
Merkez:

Ömerbey Mah. Bursa Asfaltı Cad. No: 51
16941 Mudanya / Bursa
T +90 224 2703000

www.prysmian.com.tr

Şube:

Torun Tower Fulya Mah. Büyükdere Cad.
Akıncı Bayırı Sokağı No: 74, Kat: 5/21 34394 Şişli / İstanbul
T +90 212 3937700



Resim 8: IEC 60332-3-24 (CAT. C) test düzeneği

4.4. IEC 60754-1/2 Halojen Asit Gaz Testi, Asidik (korozyf) Gaz Testi

Kabloların yanma esnasında açığa çıkardığı gazların korozyflüğünü, pH ve iletkenlik cinsinden ölçmek için uygulanır. Olması gereken değerler: HCl < %0.5 pH \geq 4.3, c \leq 10 μ S/mm'dir.

4.5. IEC 61034-2 Duman Yoğunluğu Testi

Kablo çapına göre, standartta belirtilen sayıdaki kablonun 3x3x3m (27m³) kapalı kübik test odasında %90 etanol, %4 metanol ve %6 saf su karışımından hazırlanan yakıt ile yakılarak, açığa çıkan dumanın ışık geçirgenliği ölçülür. Ölçüm sonucu minimum %60 olmalıdır.

Bu yangın performans testleri, kabloları tip bazında tatbik edilerek, yangın anında işlevini sürdürüp, can ve mal güvenliği risklerini en aza indirmek için uyulması gereken kriterlerdir.

5. Sonuç

Prysmian Group Türkiye olarak yaptığımız Ar-Ge çalışmaları ile amacımız, yalnızca yeni ürün geliştirmek ya da maliyet düşürmek değil, uygulamaya özel ürünleri maksimum performans ve güvenlik kriterleri ile birleştirmektir. Geliştirdiğimiz yangına dayanıklı fiber optik kablolarımız, bu tip kablolar için talep edilen ya da şart olan tüm performans ve güvenlik unsurlarına sahiptir. Enerji ve sinyal kabloları ile birlikte tüm sistemi tamamlayan fiber optik kablolarımız, tüm sistem güvenliğinin bir parçası olarak geliştirilmiştir. Değişen tüm talep ve ihtiyaçlara göre, ürünlerimizi geliştirmeye devam ediyoruz.

6. Referanslar

¹ Firetuf OFC-LT-CST Version 1.1, 2014-05-27

² Firetuf OFC-LT-NM Version Draft B, 2014-04-24

³ EN 50200, IEC 60332-3-24, IEC 61034-2, IEC 60754-1/2, IEC 60331-25, IEC 60794-1-2, IEC 60793-1-40,

Türk Prysmian Kablo ve Sistemleri A.Ş.

Merkez:

Ömerbey Mah. Bursa Asfaltı Cad. No: 51
16941 Mudanya / Bursa
T +90 224 2703000

www.prysmian.com.tr

Şube:

Torun Tower Fulya Mah. Büyükdere Cad.
Akıncı Bayırı Sokağı No: 74, Kat: 5/21 34394 Şişli / İstanbul
T +90 212 3937700