

YANGIN SIRASINDA GERİLİM DÜŞÜMÜ **Prysmian Group Türkiye**

Serdar BÜYÜK, Can ALTINGÖZ, Zekeriya ŞİRİN

Ömerbey Mah. Bursa Asfaltı Cad. No:51 Mudanya 16941 – Bursa

Tel: + 90 224 270 3087-3132-3137 Fax : + 90 0224 270 30 29

e-posta: serdar.buyuk@prysmiangroup.com; e-posta: can.altingoz@prysmiangroup.com

e-posta: zekeriya.sirin@prysmiangroup.com

Yangın esnasında, kablo sıcaklığı standartlarda belirtilen güvenli çalışma aralığının dışına çıkmaktadır. Özel malzemeler kullanılmadıkça, maksimum çalışma sıcaklığı XLPE izolasyon malzemesi için 90°C, PVC izolasyon malzemesi için 70°C olarak kabul edilebilir.

Yüksek sıcaklıkta gerilim düşümü, 90°C'dekinden daha fazla olacaktır. Gerilim düşümünde yükün büyüklüğü önemli bir faktördür ve en kötü durum, kablonun kısmi olarak değil, uzun bir bölümünün veya hepsinin yangına maruz kalmasıdır. Bu durumlarda, yangına maruz kalan uzunluğa bağlı olmak şartıyla, iletken kesitin 1-2 kesit artırılmasının gerekliliği, aşağıdaki örneklerde gösterilmiştir.

YANGIN ESNASINDA GERİLİM DÜŞÜMÜ HESAPLAMALARI

Gerilim düşümü hesaplaması normal şartlarda kolaydır. Bu hesaplama, www.prysmianperformanstesti.com web sitesinde, android, ios veya blackberry OS'da bulunan Kablomatik™ uygulaması üzerinden yapılabilir. Buradaki hesaplamalar, izin verilen maksimum çalışma sıcaklıklarına göre yapılır.

Kablo yangına maruz kaldığında, iletken sıcaklığı dolayısıyla, iletken direnci artmaktadır. Direncin artması da, gerilim düşümünün daha fazla olmasına neden olmaktadır.

Yangın anında gerilim düşümü hesabının zor olması, kablonun ne kadarının yangına maruz kaldığının bilinmemesi ve iletken sıcaklığının hat boyunca kaç derece olduğunun tespitinin zor olmasından

kaynaklanmaktadır. Bu yüzden, çeşitli varsayımlar yapılmalıdır.

Yangına maruz kalan uzunluğun gerilim düşümünü nasıl etkilediğini anlamak amacıyla, 2 farklı kesit için gerekli hesaplamalar aşağıda verilmiştir. Hesaplamalarda, 240 V gerilim altında 5 A ve 200 A yük taşındığı varsayılmıştır.

Gerilim düşümü (GD)

$$GD = KGGDK \times A \times L$$

GD : Gerilim düşümü V

KGGDK : Kesite göre gerilim düşümü katsayısı mV/A/m

A : Taşınan akım A

L : Hat uzunluğu m

0,001 : mV/V dönüşümü

Örnek 1: 2XH FE 180 tipinde, 2x2,5 mm² kesitinde, 50 m boyunca 5 A yük taşındığını varsayalım.

Normal durumda gerilim düşümü (GD);

$$GD = 13,19 \text{ mV/A/m} \times 0,001 \times 5 \text{ A} \times 50 \text{ m} = 3,3 \text{ V}$$

$$GD_{\text{oran}} = 3,3 / 240 = \%1,4$$

13,19 (mV/A/m) sayısı, 2XH FE 180 2x2,5 mm² için 90°C'deki gerilim düşümü katsayısıdır.

Örnek 1-1: Aynı kablonun 2 metresinin, 750°C ısıya maruz kaldığını, geri kalan kısmının 90°C'de olduğu durumda;

$$GD = 13,19 \times 0,001 \times 5 \times 48 + 13,19 \times 0,001 \times 3,0342 \times 5 \times 2 = 3,6 \text{ V}$$

$$GD_{\text{oran}} = 3,6 / 240 = \%1,5$$

3,0342 750°C için düzeltme faktörü.
(Sayfa sonunda hesaplaması verilmiştir.)

Örnek 1-2: Aynı kablonun 50 metresinin 750°C'ye maruz kaldığı durumda;

$$GD = 13,19 \times 0,001 \times 3,0342 \times 5 \times 50 = 10 \text{ V}$$

$$GD_{\text{oran}} = 10/240 = \%4,2$$

Örnek 2: 2XH FE 180 tipinde, 3x120 mm² kesitinde, 50 m boyunca 200 A yük taşıdığını varsayalım.

Normal durumda gerilim düşümü (GD);

$$GD = 0,34 \times 0,001 \times 200 \times 50 = 3,4 \text{ V}$$

$$GD_{\text{oran}} = 3,4/240 = \%1,4$$

0,34 (mV/A/m) sayısı, 2XH FE 180 3x120 mm² için 90°C'deki gerilim düşümü katsayısıdır.

Örnek 2-1: Aynı kablonun 2 metresinin 750°C ısıya maruz kaldığını, geri kalan kısmının 90°C'de olduğu durumda;

$$GD = 0,34 \times 0,001 \times 200 \times 48 + 0,34 \times 0,001 \times 3,0342 \times 200 \times 2 = 3,7 \text{ V}$$

$$GD_{\text{oran}} = 3,7/240 = \%1,5$$

3,0342 750°C için düzeltme faktörü.

Örnek 2-2: Aynı kablonun hepsinin 50 m.sininin 750°C'ye maruz kaldığı durumda;

$$GD = 0,34 \times 0,001 \times 3,0342 \times 200 \times 50 = 10,3 \text{ V}$$

$$GD_{\text{oran}} = 10,3/240 = \%4,3$$

Yukarıda verilen örneklerden de anlaşılacağı gibi, yangın altında gerilim düşümü artmaktadır. Tek fazlı bir hatta 240 V gerilim seviyesinde, kısmi uzunluğun yangına maruz kaldığı durumda, gerilim düşümünün çok değişmediği görülmektedir. Aşağıdaki tabloda, normal durumdaki gerilim düşümü ve yangın

esnasında hesaplanan gerilim düşümleri bulunmaktadır.

Yangına maruz kalan uzunluk	Gerilim Düşümü %		
	0 m	2 m	50 m
Örnek 1 (2x2,5)	1,4	1,5	4,2
Örnek 2 (3x120)	1,4	1,5	4,3

Tablo 1: Gerilim düşümü kıyaslaması

Gerilim düşümünün %4'den fazla olması istenmiyorsa, 50 m kablonun yangına maruz kaldığı durumlarda, iletken kesiti, örnek 1'de 2,5 mm² yerine 4 mm², örnek 2'de 120 mm² yerine 150 mm² seçilmelidir. Yeni kesitlerde hesaplamalar tekrar yapılırsa;

4 mm² için;

$$GD = 8,24 \times 0,001 \times 3,034 \times 5 \times 50 = 6,3 \text{ V}$$

$$GD_{\text{oran}} = 6,3/240 = 2,6\%$$

150 mm² için;

$$GD = 0,29 \times 0,001 \times 3,034 \times 200 \times 50 = 8,8 \text{ V}$$

$$GD_{\text{oran}} = 8,8/240 = 3,7\%$$

Gerilim düşümünün hesaplanabilmesi için, kablo uzunluğunun, taşınan akımın, yangın sıcaklığının, yanan metre uzunluğunun, 90°C'deki mV/A/m değeri Tablo 1, 90°C ile yangın sıcaklığı arasında düzeltme faktörünün bilinmesi gerekmektedir.

750°C için düzeltme faktörü hesaplaması aşağıda verilmiştir.

0,00393/°C bakır için düzeltme katsayısı

$$\text{Düzeltilme Faktörü} = \frac{1 + 0,00393 \times (750 - 20)}{1 + 0,00393 \times (90 - 20)} = 3,0342$$

Kablo tipi-damar sayısı-kesit	Döşeme şekli	Yaklaşık gerilim düşümü mV/A/m	Kablo tipi-damar sayısı-kesit	Yaklaşık gerilim düşümü mV/A/m	Kablo tipi-damar sayısı-kesit	Yaklaşık gerilim düşümü mV/A/m
N2XH FE 180 1x4	Düz	8,34	N2XH FE 180 2x1,5	21,45	N2XH FE 180 3x300/150	1,19
N2XH FE 180 1x6	Düz	5,63	N2XH FE 180 2x2,5	13,19	N2XH FE 180 3x400/185	0,16
N2XH FE 180 1x10	Düz	3,4	N2XH FE 180 2x4	8,24	N2XH FE 180 4x1,5	21,45
N2XH FE 180 1x16	Düz	2,2	N2XH FE 180 2x6	5,53	N2XH FE 180 4x2,5	13,2
N2XH FE 180 1x25	Düz	1,44	N2XH FE 180 2x10	3,31	N2XH FE 180 4x4	8,25
N2XH FE 180 1x35	Düz	1,08	N2XH FE 180 2x16	2,12	N2XH FE 180 4x6	5,54
N2XH FE 180 1x50	Düz	0,84	N2XH FE 180 3x1,5	21,45	N2XH FE 180 4x10	3,32
N2XH FE 180 1x70	Düz	0,62	N2XH FE 180 3x2,5	13,19	N2XH FE 180 4x16	2,12
N2XH FE 180 1x95	Düz	0,49	N2XH FE 180 3x4	8,24	N2XH FE 180 4x25	1,37
N2XH FE 180 1x120	Düz	0,42	N2XH FE 180 3x6	5,53	N2XH FE 180 4x35	1,01
N2XH FE 180 1x150	Düz	0,36	N2XH FE 180 3x10	3,31	N2XH FE 180 4x50	0,77
N2XH FE 180 1x185	Düz	0,32	N2XH FE 180 3x16	2,12	N2XH FE 180 4x70	0,56
N2XH FE 180 1x240	Düz	0,28	N2XH FE 180 3x25	1,36	N2XH FE 180 4x95	0,42
N2XH FE 180 1x300	Düz	1,25	N2XH FE 180 3x35	1	N2XH FE 180 4x120	0,35
N2XH FE 180 1x400	Düz	0,23	N2XH FE 180 3x50	0,76	N2XH FE 180 4x150	0,3
N2XH FE 180 1x500	Düz	0,21	N2XH FE 180 3x70	0,55	N2XH FE 180 4x185	0,26
N2XH FE 180 1x4	Üçgen	8,28	N2XH FE 180 3x95	0,42	N2XH FE 180 4x240	0,21
N2XH FE 180 1x6	Üçgen	5,57	N2XH FE 180 3x120	0,34	N2XH FE 180 4x300	1,19
N2XH FE 180 1x10	Üçgen	3,35	N2XH FE 180 3x150	0,29	N2XH FE 180 4x400	0,16
N2XH FE 180 1x16	Üçgen	2,15	N2XH FE 180 3x185	0,25	N2XH FE 180 3x25/16	1,37
N2XH FE 180 1x25	Üçgen	1,39	N2XH FE 180 3x240	0,21	N2XH FE 180 3x35/16	1,01
N2XH FE 180 1x35	Üçgen	1,03	N2XH FE 180 3x300	1,19	N2XH FE 180 3x50/25	0,76
N2XH FE 180 1x50	Üçgen	0,78	N2XH FE 180 3x400	0,16	N2XH FE 180 3x70/35	0,55
N2XH FE 180 1x70	Üçgen	0,57	N2XH FE 180 3x25/16	1,37	N2XH FE 180 3x95/50	0,42
N2XH FE 180 1x95	Üçgen	0,43	N2XH FE 180 3x35/16	1,01	N2XH FE 180 3x120/70	0,35
N2XH FE 180 1x120	Üçgen	0,36	N2XH FE 180 3x50/25	0,76	N2XH FE 180 3x150/70	0,3
N2XH FE 180 1x150	Üçgen	0,31	N2XH FE 180 3x70/35	0,55	N2XH FE 180 3x185/95	0,25
N2XH FE 180 1x185	Üçgen	0,27	N2XH FE 180 3x95/50	0,42	N2XH FE 180 3x240/120	0,21
N2XH FE 180 1x240	Üçgen	0,23	N2XH FE 180 3x120/70	0,35		
N2XH FE 180 1x300	Üçgen	1,2	N2XH FE 180 3x150/70	0,3		
N2XH FE 180 1x400	Üçgen	0,17	N2XH FE 180 3x185/95	0,25		
N2XH FE 180 1x500	Üçgen	0,15	N2XH FE 180 3x240/120	0,21		

Tabloda verilen değerler 2XCH FE 180 ve 2XRH FE 180 ürünlerinde de kullanılabilir.

Prysmian Group Türkiye Hakkında

Prysmian Group Türkiye bünyesinde, bugün yaklaşık 440 kişi çalışmaktadır. Prysmian Group Türkiye'nin ürün yelpazesi kapsamında 220 kV'a kadar olan tüm enerji kabloları, 3.600 çifte kadar bakır iletkenli haberleşme kabloları ile fiber optik kablolar bulunmaktadır. Ayrıca, Draka ile, sadece ana ortaklar seviyesinde gerçekleşen birleşme sonucunda, demiryolu sinyalizasyon kabloları, asansör sistemleri, stüdyo broadcast kabloları ve özel kablolar ürün yelpazesine eklenmiştir. Prysmian Group içinde öncelikli bir ihracat merkezi olan ve 2015 yılında toplam yaklaşık 990 milyon TL olan cirosunun %29'unu ihraç eden Türk Prysmian Kablo, Borsa İstanbul'da işlem görmektedir.

Daha fazla bilgi için:

www.prysmiangroup.com.tr
www.prysmianperformanstesti.com.tr