

## DISTRIBUTION NETWORKS

## VOLTAGE DROP IN BRANCH NETWORKS

## 5.11. GERİLİM DÜŞÜMÜ VE GÜÇ KAYBI FÖYÜ

AG şebekelerinde gerilim düşümünü hesaplamak için, TEDAŞ'ın kullandığı föy sahife 5.64 de verilmiştir. Bu föyde:

1. Yayılı yükler için, yük yoğunlukları ile ara uzunluklar çarpılarak ara yayılı yükler hesaplanır.
2. Ara yayılı yüklerin ayırım noktalarındaki bileşenleri bulunur ve noktalı oklarla gösterilen yerlere bileşen yükler yazılır.
3. Ayırım yükleri (Toplu yükler) her GK için ayrı ayrı yazılır.
4. Hattın sonundan başlayarak hattın başına doğru ara yayılı yüklerin bileşenleri ile ayırım yükleri sırasıyla toplanır ve hattan çekilen güçler olarak her GK için ayrı ayrı yazılır.

Bundan sonra:

5. Hattın ayırım noktaları arasındaki kesitleri tahmin edilir, bu kesitler ve GK ları için gerilim düşümü katsayıları çizelge 5.10 ara 5.18 den alınır.

6. [5.12] bağıntısından ara gerilim düşümleri hesaplanır. Bu gerilim düşümleri toplanarak hattaki gerilim düşümü bulunur. Bu gerilim düşümü izin verilen gerilim düşümünden küçük olmalıdır. Değilse, hat kesitleri değiştirilerek istenen sonuç elde

www.altas.com.tr edilinceye dek hesap yinelenir.

r 4 - 93

Şebeke (Network):		GERİLİM DÜŞÜMÜ HESAPLARI										Tarih:
Kol (Branch):		VOLTAGE DROP CALCULATIONS										Sayfa
Hat kesitleri Line crosssections	mm <sup>2</sup>											
Yük yoğunluğu Load density	kW/km		0		0		0		0		0	
Ayırım noktaları / Direk no Separation points /Pole numbers												
Ara uzunluklar Section lengths	km		0		0		0		0		0	
Ara yayılı yükler Section distributed loads	kW		0		0		0		0		0	
Ara yayılı yüklerin bileşenleri components of distr. Loads	kW		0		0		0		0		0	
Kol yükleri (kW) Branch loadings (kW)	Cos (fi)	1,00										
Hat ara yükleri (kW) Line Section powers (kW)	Cos (fi)	1,00										
Ger. düşümü katsayıları (%/kW.km) Volt. drop coefficients (%/kW.km)	Cos (fi)	1,00										
Ara gerilim düşümleri (%) Section voltage drops (%)	Cos (fi)	1,00										
Ara gerilim düşümleri toplamı(%) Sum of Section voltage drops (%)	%											
Toplam gerilim düşümü (%) Total voltage drop (%)	%											< %5
Verileri Alan Data collecting person		Hesabı yapan kişi person doing the calculation										

Şebeke (Network):		GÜÇ KAYBI HESAPLARI										Tarih:
Kol (Branch):		POWER LOSS CALCULATIONS										Sayfa
Hat kesitleri Line crosssections	mm <sup>2</sup>											
Yük yoğunluğu Load density	kW/km	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ayrım noktaları / Direk no Separation points /Pole numbers												
Ara uzunluklar Section lengths	km	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ara yayılı yükler Section distributed loads	kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ara yayılı yüklerin bileşenleri components of distr. Loads	kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kol yükleri (kW) Branch loadings (kW)	Cos (fi)	1,00										
Hat ara yükleri (kW) Line Section powers (kW)	Cos (fi)	1,00										
Güç kaybı katsayıları (%/kW.km) Power loss coefficients (%/kW.km)	Cos (fi)	1,00										
Ara güç kayıpları (%) Section power losses(%)	Cos (fi)	1,00										
Ara güç kayıpları toplamı(%) Sum of Section power losses (%)	%											
Toplam güç kaybı (%) Total power loss (%)	%											< %5
Verileri Alan Data collecting person		Hesabı yapan kişi person doing the calculation										

## DISTRIBUTION NETWORKS

### VOLTAGE DROP IN BRANCH NETWORKS

AG şebekelerinde güç kaybını hesaplamak için sahife 5.65 deki föy kullanılabilir. Bu föy de, aynen gerilim düşümü föyünde olduğu gibi doldurulur. Eğer, güç kaybı hesaplanacak olan şebeke için önceden gerilim düşümü föyü doldurulmuşsa, 1, 2, 3 ve 4 deki işlemlerin yapılması gerekmez, yalnız hattın çekilen güçlerin yazılması yeterli olur.

Bundan sonra, saptanan kesitler ve GK ları için mutlak güç kaybı katsayıları çizelge 5.19 ara 5.27 den alınır ve [5.20.1] ile [5.22.1] bağıntılarından ara mutlak güç kayıpları, bu mutlak güç kayıpları toplanarak hattaki mutlak güç kaybı bulunur.

Mutlak güç kaybından, o koldan çekilen güç baz alınarak yüzde güç kaybı hesaplanır.

### 5.12. AG DÖŞEMLERİNDE KESİTİN SAPTANMASI İÇİN ÇİZELGELER

**1. 0,6/1 kV YVV ve YVMV kablo kesitinin saptanması.** YVV(NYY) ve YVMV (NYCY) kablolar yeraltına, beton kanala veya tavana sabit olarak döşenirler.

**Yeraltında döşenme.** YVV ve YVMV kabloların yeraltında döşenme koşullarında, ortam sıcaklığı 30 °C, yüklenme katsayısı 0,70, toprak ısıl direnci 2,5 Km/W ve kablo künk veya boru içinde döşeli olduğuna göre; düzeltme katsayıları ayıt 3.33 den,  $y=0,68.0,85=0,578$  alınarak üç fazlı besleme için çizelge 3.16 daki yüklenme akımlarından, çizelge 5.30 daki bağlanabilecek en büyük güç hesaplanmıştır.

Çizelge 5.30 un düzenlenmesi: Örneğin, 4x1,5 mm<sup>2</sup> kablo için yüklenme akımı çizelge 3.16 dan 26 A, düzeltilmiş yüklenme akımı  $26.0,578=15,03$  A ve çekilebilecek en büyük güç, GK=1 için  $\sqrt{3} .0,380.15,03.1=9,9$  kW , GK=0,8 için  $\sqrt{3} .0,380.15,03.0,80=9,7$  kW tır.

Ayrıca, çizelge 5.30 da, çizelge 5.11 den alınan  $k_3$  gerilim düşümü katsayılarıyla, izin verilen gerilim düşümü %5 olduğuna göre, [5.12] bağıntısından güç momenti hesaplanmıştır. Örneğin, 4x1,5 mm<sup>2</sup> kabloda izin verilen gerilim düşümü %5 olduğuna göre, GK=1 için güç momenti  $P/=%5/%10,04=0,498$  kWkm=498 kWm; bu güç momenti için çekilebilecek en büyük güce karşılık olan en büyük uzunluk  $498/9,9=50,3$  m, GK=0,80 için güç momenti  $P/=%5/%10,10=0,495$  kWkm=495 kWm; bu güç momenti için çekilebilecek en büyük güce karşılık olan en büyük uzunluk  $495/7,9=62,7$  m dir.

Bu açıklamadan da anlaşıldığı gibi, [5.12] bağıntısına göre, güç momenti ile  $k_3$  gerilim düşümü katsayısının çarpımı izin verilen gerilim düşümünü verir. Örneğin, 4x1,5 mm<sup>2</sup> kabloda gerilim düşümü, GK=1 için  $%10,04.0,498=%5$ , GK=0,80 için  $%10,10.0,495=%5$  dir.

Çizelge 5.30 un kullanılması: Önce, kablodan çekilen güce göre kablonun en küçük kesiti belirlenir. Sonra, kablonun uzunluğu ile çizelgedeki en büyük uzunluk kıyaslanır. Kablonun uzunluğu çizelgedeki en büyük uzunluktan küçükse, gerilim düşümü kıtlarır; büyükse, çekilen güce ve güç momentine göre yeni uzunluk hesaplanır, bu uzunluk da kıtlarmazsa bir üst kesit için hesap yinelenir.

## DISTRIBUTION NETWORKS

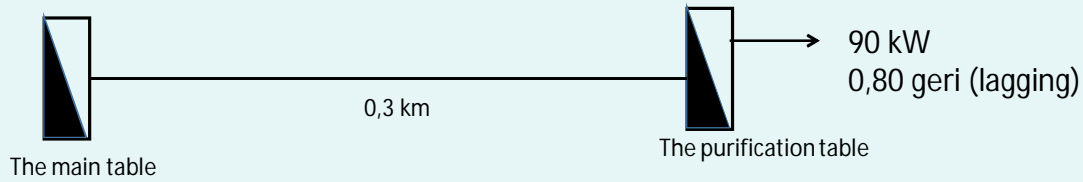
## VOLTAGE DROP IN BRANCH NETWORKS

## ÖRNEK - 1

Arıtma tablosu 300 m uzaklıktaki 3-fazlı ana tablodan yeraltında döşenen YVV kablo ile beslenmektedir. Arıtma tablosunun istek gücü 90 kW'tır. Güç katsayısı 0,80 ve izin verilen gerilim düşümü %5 olduğuna göre kullanılabilir kablunun kesitini belirleyiniz.

## EXAMPLE - 1

The purification table is fed by YVV cable laid underground from the 3-phase main table 300 m away. The demand power of the purification table is 90 kW. If the power coefficient is 0.80 and the allowable voltage drop is 5%, determine the cross-section of the cable that can be used.



## DISTRIBUTION NETWORKS

## VOLTAGE DROP IN BRANCH NETWORKS

## ÇÖZÜM - 1

Çizelge 5.30 dan, 90 kW ve GK=0,80 için YVV kablunun en küçük kesiti  $3 \times 120/70 \text{ mm}^2$  dir. En büyük uzunluk  $310,5 \text{ m} > 300 \text{ m}$  olduğundan, gerilim düşümü kurtarır.

Saptanan kesit için gerilim düşümü, güç momentlerinin oranından:

$$\frac{90.300}{29586} \cdot \%5 = \%4,563$$

## DISTRIBUTION NETWORKS

## VOLTAGE DROP IN BRANCH NETWORKS

**Örnek 2.** Örnek 1 deki kablonun uzunluğu 350 m olduğuna göre kablonun kesiti saptanacaktır.

310,5 m < 350 m olduğundan, kurtarmaz ve kablonun uzunluğu güç momentinden hesaplanır:

$$\frac{29586}{90} = 328,7 \text{ m} < 350 \text{ m}$$

olduğundan, bu uzunluk da kurtarmadığından bir üst kesit olan 3x150/70 mm<sup>2</sup> seçilir. Bu kesit için uzunluk, güç momentlerinin oranından:

$$328,7 \frac{34483}{29586} = 383,1 \text{ m} > 350 \text{ m}$$

olduğundan, kurtarır. 3x150/70 mm<sup>2</sup> kesit için gerilim düşümü:

$$\frac{350}{383,1} \cdot \%5 = \%4,568$$

## DISTRIBUTION NETWORKS

## VOLTAGE DROP IN BRANCH NETWORKS

**Havada döşenme.** YVV ve YVMV kabloların havada döşenme koşullarında, ortam sıcaklığı 30 °C, kablolar duvara, zemine veya tavana bitişik döşeli (Kablo sayısı: 3), yada kablo rafı üzerine bitişik döşeli (Kablo sayısı: ≥9) olduğuna göre; düzeltme katsayısı çizelge 3.35 den,  $y=0,73$  alınarak üç fazlı besleme için çizelge 3.29 daki yüklenme akımlarından, çizelge 5.31 deki bağlanabilecek en büyük güç hesaplanmıştır.

## DISTRIBUTION NETWORKS

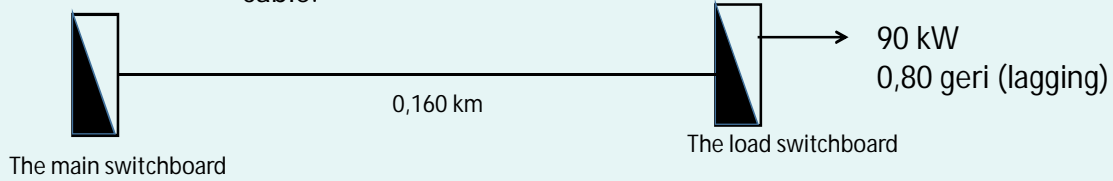
## VOLTAGE DROP IN BRANCH NETWORKS

## ÖRNEK - 3

Bir fabrikanın ana tablosundan 160 m uzaklıktaki ikincil tablolar kablo rafı üzerine döşenen YVV kablo ile beslenmektedir. Güç 90 kW ve güç katsayısı 0,80'dir. Gerilim düşümü sınırı %3 alınacaktır. Kablonun kesitini belirleyiniz.

## EXAMPLE - 3

Secondary switchboards in an industrial plant are being fed from the main switchboard located 160 m away. YVV cables are laid on a cable rack (shelf) and used to carry a 90 kW power with a 0.80 lagging power factor. Voltage drop limit will be 3%. Determine the cross-section of the cable.



## DISTRIBUTION NETWORKS

## VOLTAGE DROP IN BRANCH NETWORKS

**Örnek 3.** Fabrikanın ana tablosundan, kablo rafı üzerine döşenen YVV kablo ile ikincil tablolar beslenmektedir. Güç 100 kW, GK= 0,80, kablonun uzunluğu 160 m dir.

Çizelge 5.31 den, 90 kW, GK=0,80 ve %3 gerilim düşümü için YVV kablonun en küçük kesiti  $3 \times 95/50 \text{ mm}^2$  dir. En büyük uzunluk  $262,6 \cdot 0,6 = 157,6 \text{ m} < 160 \text{ m}$  olduğundan, gerilim düşümü kurtarmaz. Kablo uzunluğu bir kez de güç momentinden hesaplanır ve kurtarıyor mu bakılır.

Güç momentinden hesaplanan kablo uzunluğu:

$$\frac{24631 \cdot 0,6}{90} = 164,2 \text{ m} > 160 \text{ m}$$

olduğundan, kurtarır.

Saptanan kesit için gerilim düşümü:

$$\frac{160}{164,2} \cdot \%3 = \%2,923$$