

İLETKENLER VE BAĞLANTILARI

Öğr.Gör.Alkan AKSOY

Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene
Abdullah Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

1

A.TESİSATTA KULLANILAN İLETKENLER VE ÖZELLİKLERİ

- ⊙ Elektrik enerjisini ileten bir veya birden fazla telden oluşan yalıtılmamış tel veya tel demetlerine iletken eğer yalıtılmış ise kablo denir.
- ⊙ Ülkemizde 1kV altında genellikle kablolar kullanılır.
- ⊙ Kullanıldıkları gerilimlere göre iletkenler
 - 1-Atçak gerilimde kullanılan iletkenler (0-1kV)
 - 2-Orta gerilimde kullanılan iletkenler (1-36kV)
 - 3- Yüksek gerilimde kullanılan iletkenler(36- ..kV)



Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

2

A1-İLETKENLİK VE GEÇİRGENLİK

- ⊙ İletkenlik malzemenin cinsine göre değişmekte olup elektrik en iyi ileten iletken GÜMÜŞ'dür.Pahalı olması nedeniyle kısıtlı alanlarda kullanılır.Örneğin kontaktör, şalter,vb.Elektriğin dağıtılması ve iletilmesinde alüminyum ve bakır kullanılır.
- ⊙ Eşdeğer iletkenlik: Aynı kesit ve boydaki iletkenlerin iletkenliği karşılaştırılabilir kullanılır. Örneğin bakırın geçirgenliği %100 ise Alüminyumun %61 dir.Hattın güç kaybı hattı oluşturan iletkenlerin iletkenliğine bağlıdır.

Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

3

A.2 İLETKEN ÇAPI

- ⊙ Hatlarda güç kaybını azaltmak için gerilimi yükseltip akımı düşürmemiz gerekmektedir. Ancak yüksek gerilimi iletmek içinde büyük kesitli iletkenlere ihtiyacımız olacaktır. Çap artınca.
 - 1-Proje maliyeti artar.
 - 2-Montaj zorlukları oluşur
 - 3-direklere binen yük artar
 - 4-İletkenin rüzgar ve kar yükü artar

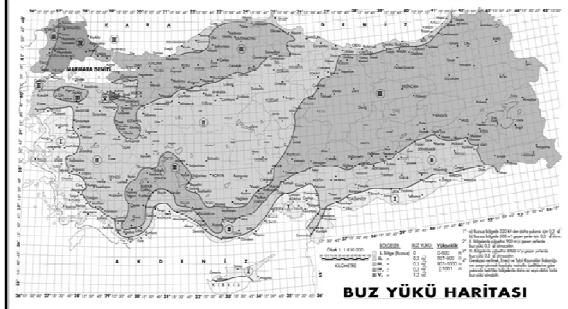
Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

4

A.3 ÖZGÜL AĞIRLIK

- © Havai hatların mekanik zorlanmalarını etkileyen etkenlerden biride özgül ağırlıktır. Kullanılan iletkenin özgül ağırlığı az olması istenir. Zorlu hava şartlarında iletkenin üzerinde biriken kar ve buz iletkenin ağırlaşmasına sebep olur. Sonuçta direğe binen yük artıp istenmeyen sonuçlarla karşılaşılabilir. TEDAŞ bu durumlar için 3 adet Buz yükü bölgesi yapmıştır.

A.3.1 : I-II-III-IV BÖLGE BUZ YÜKÜ



A.4: FLEŞ(SEHİM,SALGI)

- © İki direk arasında gerili bulunan iletken kendi ağırlığı ile aşağıya doğru sarkar. Yazın özellikle ısı genleşmelerden dolayı uzamalar gözükür. İletkenin bu uzama miktarları ve yere olan mesafeleri mutlaka hesaplanır.



www.primacableindo.co.id/in/produk.php

A.5 : TİTREŞİM VE ISI DAYANIMI

- © YG hatlarının olduğu bölgelerde şiddetli rüzgarlar estiği durumlarda iletken yatay ve düşey eksen boyunca itilir. Bu hareketler mekanik zorlanmaları artırır
- © İletkenlerin ısınmanın temel sebebi , içerisinde geçen akımdır. $P = R_{tel} I^2$ Kadar güç telde ısıya dönüşür ve hattın sehimini artırır. Ancak YG hatlarında rüzgarın etkisinden dolayı telde ısı etkisi fazla önemli değildir.

A.6: İLETKENLERİN SINIFLANDIRILMASI

- ⦿ 1-Bakır iletkenler
- ⦿ 2-Alüminyum iletkenler
- ⦿ 3-Çelik-Alüminyum iletkenler.



Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

[http://www.turkka
blo.com/çelik.htm](http://www.turkka
blo.com/çelik.htm)

9

A.6.1.BAKIR İLETKENLER

- ⦿ Bakır ,iletkenliği ve dayanımı yüksek bir metaldir. Havaî hatlarda kullanılan bakırın Mekanik Dayanımını artırmak için soğuk haddeleme yapılır.Bakır tabiiatta genellikle kükürtle karışık cevher halinde bulunur. Artılmak suretiyle %99 oranında saflaştırılır.

Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

10

A.6.1.BAKIR İLETKENLER

Şartlar	Bakır	Alüminyum
Eşit Kesit	1	1
* Ağırlık	1	0,3
* İletkenlik	1	0,625
* Akım Taşıma Kapasitesi	1	0,8
Eşit İletkenlik	1	1
* Kesit Alanı	1	1,6
* Çap	1	1,3
* Ağırlık	1	0,49
Eşit Sıcaklık Artışı	1	1
* Kesit Alanı	1	1,1
* Çap	1	1,17
* Ağırlık	1	0,42

Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

11

6.1.1.SOĞUK HADDELEME

- ⦿ Birbirine ters olarak dönen iki merdanenin arasından geçirilerek bir metalin inceltilmesi veya levha haline getirilmesi işlemidir. Metalin sıcaklığı erime sıcaklığının 3 te 1 'ine eşittir.



Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

12

A.6.2. ALÜMİNYUM İLETKENLER

- Alçak gerilim dağıtım hatlarında kullanılan çıplak tam alüminyum iletkenler, Türk Standardı TS -IEC 1089' a uygun olarak 15...500 mm² kesitleri arasında üretilmektedir. İstek üzerine ASTM, DIN, BS, SFS, NF gibi diğer ülke standartlarına uygun üretim yapılmaktadır. Genel olarak iletkenler Standard ağaç makaralara sarılı saklanır.



Hazırlayan: Öğr. Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

13

A.6.3.ÇELİK -ALÜMİNYUM İLETKENLER

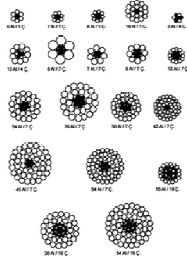
- Orta ve yüksek gerilim iletim hatlarında kullanılan çıplak çelik özlü alüminyum iletkenler, Türk Standardı TS-IEC 1089' a uygun olarak, 15...750 mm² kesitleri arasında üretilmektedir. İstek üzerine CSA, ASTM, DIN, BS, SFS, NF gibi diğer ülke standartlarına uygun üretim yapılmaktadır. Genel olarak iletkenler, standard ağaç makaralar üzerinde teslim edilir.



Hazırlayan: Öğr. Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

14

A.6.3.ÇELİK -ALÜMİNYUM İLETKENLER



Hazırlayan: Öğr. Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

15

A.6.3.ÇELİK -ALÜMİNYUM İLETKENLER

- Alüminyum yumuşak bir iletkenidir. Çok telli alüminyum iletkenlerin mekanik dayanımını artırmak damarın içinden çelik hat geçirilir. Böylece mekanik dayanımı bakırdan bile daha yüksek olur.
- Kanada standartına göre isimlendirilen bazı çelik-alüminyum iletkenler.
 - 1- SWAN
 - 2- SWALLOW
 - 3- SPARROW
 - 4- RAWEN

Hazırlayan: Öğr. Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

16

A.6.4.EK.1-ALPEK KABLolar

- ⊙ Faz iletkenleri en sert hava şartlarına dayanıklı, özel polietilen ile kaplıdır.Nötr iletkeni aynı zamanda askı teli vazifesi gören özel bir (Al. Mg. Si.) alaşımı içerir.
- ⊙ Faz iletkenleri kendisinden bir üst kesit nötr askı teli etrafında bükülmüştür.
- ⊙ Çıplak iletkenlerin yerine. Alçak gerilim şebekelerinde.Ev, apartman, köy, kasaba ve sanayi hatlarında. Sokak aydınlatmalarında kullanılırlar.



Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

17

A.6.4.EK.2- ALVİNAL KABLolar

- ⊙ Alüminyum iletkenli, PVC yalıtımlı ve kılıflı, düşük nötr kesitli, üç veya dört damarlı güç kabloları sabit tesislerde, bina içi ve dışında, kablo kanallarında, güç merkezlerinde, şalt ve endüstri tesislerinde, yerel enerji dağıtımında ve kablo yalıtımına zarar verebilecek dış etkenlere karşı önlem alınarak ağır hizmet şartlarında, değişik toprak ortamlarında (kuru, nemli, sulu, kumlu, killi, kayalık, vs.) kullanılır.



Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

18

A.7. HAVAİ HAT İLETKENİ SEÇİMİNDE DİKKAT EDİLECEK HUSULAR

- ⊙ 1-Mekanik dayanımı yüksek olmalı
- ⊙ 2-Geçirgenliği (iletkenliği) yüksek olmalı
- ⊙ 3-öz direnci düşük olmalı
- ⊙ 4-Gerekli gücü iletebilmek için kesiti uygun olmalı
- ⊙ 5-Hafif olmalı
- ⊙ 6-Gerilme (mekanik dayanımı) yüksek olmalıdır.

Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

19

A.8.KABLolarIN SINIFLANDIRILMASI

- ⊙ N Tipi : Sabit elektrik tesislerinde ,normal , hafif işletme ve çalışma şartlarında kullanılır.
- ⊙ Y Tipi : Sabit elektrik tesislerinde ağır işletme ve çalışma şartlarında genellikle yeraltında kullanılır.
- ⊙ B Lastik Yalıtımlı : 0.4kV-20 kV anma geriliminde işletmelerde enerji kablosu olarak kullanılır
- ⊙ S Tipi : Sinyal ve kumanda devrelerinde kullanılır.
- ⊙ T Tipi : Telefon tesisatlarında kullanılır.

Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

20

A.9.KABLOLARDA KULLANILAN HARFER VE ANLAMLARI

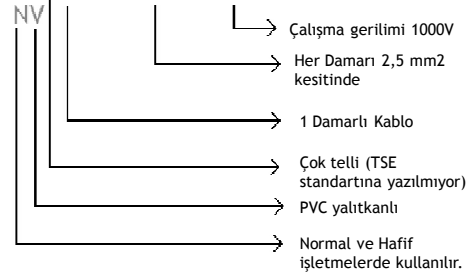
- ⊙ Kablo sembollerinde kullanılan harf ve reakamaların anlamları her ülkenin kendi standartına göredir. Örneğin
 - VDE-A: Alman standartı
 - TSE-a: Türk Standartı

Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

21

A.9.KABLOLARDA KULLANILAN HARFER VE ANLAMLARI

- ⊙ NYA $1 \times 2,5 \text{ mm}^2$ 1.000V :



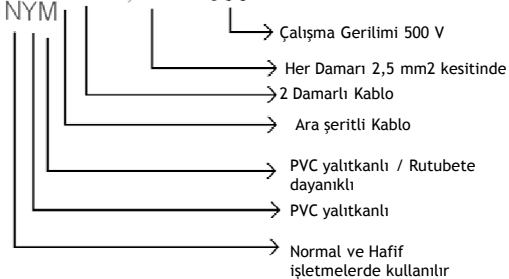
NYA: Alman Standartı , NV: Türk Standartı

Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

22

A.9.KABLOLARDA KULLANILAN HARFER VE ANLAMLARI

- ⊙ NVV $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ 500V :

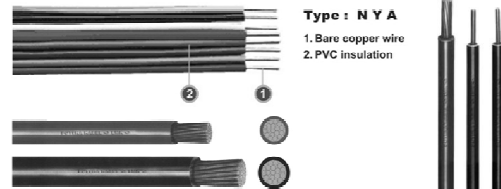


Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

23

A.9.1- 1KV KADAR OLAN KABLOLARDA KULLANILAN HARFER VE ANLAMLARI

- ⊙ NYA(NV) Kabloları: 0,5-10 mm² kadar tek telli 10-400 mm² kadar çok telli olarak yapılır.Yalıtkan olarak PVC kullanılır. Tek damarlı kablolardır. Dağıtım kutularında, sıva altında kullanılır.450/750 V kadar kullanılır.

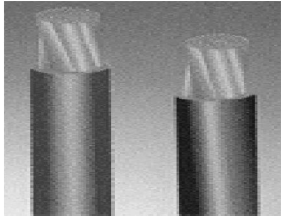


Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

24

A.9.1- 1KV KADAR OLAN KABLOLARDA KULLANILAN HARFER VE ANLAMLARI

- © NYAF(NV-b) : Bakırdan 1,5mm²-400mm² ye kadar ince çok telli b grubu tellerden yapılıdır.Kablolar tek damarlıdır.



Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

25

A.9.1- 1KV KADAR OLAN KABLOLARDA KULLANILAN HARFER VE ANLAMLARI

- © NYMHY(HO5VV-F) Kabloları: Bakırdan 1,5-6 mm² ye kadar kesitlerde 1-4 damarlı çok telli olarak imal edilir.Kablolar ayrı ayrı izole edilmiştir. TTR kablo olarakta adlandırılır. Çalışma gerilimleri 350-500 V.dur.



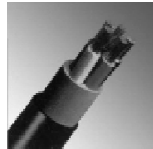
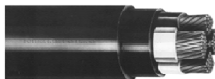
http://www.kabelindo.co.id/pdf_low/industrial_cable/

Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

26

A.9.1- 1KV KADAR OLAN KABLOLARDA KULLANILAN HARFER VE ANLAMLARI

- © NYY(YVV) Kablo: bakırdan 10mm² ye kadar tek telli ,10 mm² den sonra çok telli imal edilir. Serttir. İletkenler ayrı ayrı yalıtılmıştır. Çalışma gerilimi 1000 V kadar çıkar. Hava hatlarında,mekanik ve kimyasal etkilere maruz kalınan yerlerde, yer altında enerji taşınmasında kullanılır.

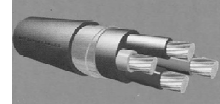


Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

27

A.9.1- 1KV KADAR OLAN KABLOLARDA KULLANILAN HARFER VE ANLAMLARI

- © NYCY(YVMV): Bakırdan çok telli ve 3 veya 4 damarlı imal edilen. Yalıtkan tabakalar üzerine sarılı Konsantrik iletkeni bulunan kablolardır.En önemli özelliği herhangi bir kazma veya kısa devre durumunda Konsantrik iletken vasıtasıyla şebekeye bağlı şalteri açtırarak çevrede elektrik kaçağının önüne geçilmesidir. 1kV çalışma gerilimidir.

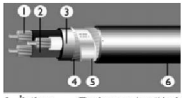


Hazırlayan: Öğr.Gör. Alkan AKSOY -Sürmene Abdullah Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON 24.10.2012

28

A.9.1- 1KV KADAR OLAN KABLOLARDA KULLANILAN HARFER VE ANLAMLARI

© NYFGbY Kablo: 1,5 mm² den 300mm² kadar 3 veya 4 telli iletkenlerin dış kısmı kırılmalara ve büyük zorlanmalara dayanıklı olması için çelik örgülerle donatılmış tellerdir. Çalışma gerilimi max 1kV dur.



- | | |
|-------------|-------------------------|
| 1. İletken | :Tavlınmış (sert) bakır |
| 2. Yalıtık | :PVC |
| 3. Deligi | :PVC |
| 4/5. Zırh | :Galvanizli Çelik |
| 6. Muhafaza | :PVC |



Hazırlayan: Öğr. Gör. Atkan AKSOY -Sürmene- Abdullah
Kanca Meslek Yüksekokulu -TRABZON

24.10.2012

29