

Pratik bakımdan,, çelik zırlı ve termoplastik kılıflı kablolar için bu zaman sabitelerinin pek az *değiştigi* ortaya konmuştur.

i. +5°C'nin altındaki sıcaklıklarda kabloların bükülme dayanıklılığı:

#### 4.1. Bükülme deneyi :

Kabloların bükülmeye' (katlanmaya) karşı dayanıklılığını kontrol için, C.E.I.'nin (1963 de yayınlanan 18-1, 141-1) tavsiyelerine göre bükülme deneyi yapılır. Bu deneye göre :

Kablo döğeme makaraları (galet'ler) üzerinde ve çevre sıcaklığında takriben 10 metre boyundaki herbir kablo parçası 24 saat bırakıldıktan sonra, bu kablo parçaları ortalama 20 m/dakika'lık bir hızla aynı sıcaklıkta makaraya sarılmış ve makaradan tekrar çıkarılmış (sağılmış) dir. Bu işlemden sonra, kurgun kılıfın ve kablo İzolasyonunun göz ile muayenesinde meydana gelecek hataları görmek mümkündür. Tehlikeli bir gerilmeden meydana gelecek bütün hataları önlemek için, herbir kablo parçasının uçlarından

birer metrelik kısımlar ihmal edilerek tetkike tâbi tutulmamaktadır.

#### 4.2 — Deneylerin sonucu :

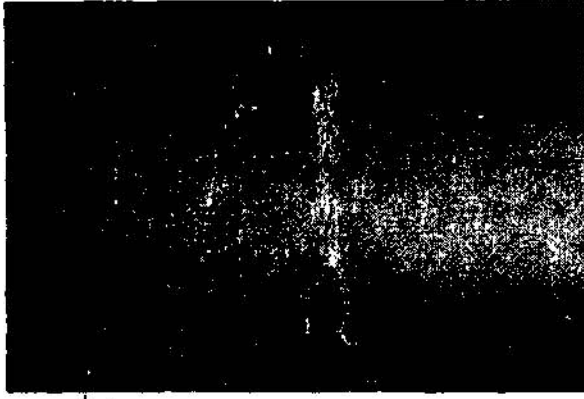
Yukarıki deney sonunda tesbit edilen hatalar aşağıda tablo (1) de özetlenmiştir :

Kâğıtların bozulması ve çatlaması tamamen sıcaklığa bağlı bulunmaktadır. +5°C'nin altındaki bir sıcaklıkta denenmiş bütün "kablolar için, (Şekil 6) dan da görüleceği üzere,, kablo çevresinden bakır İletkene kadar bütün kâğıtların çatlayarak İzolasyonunun bozulduğu tesbit edilmiştir.

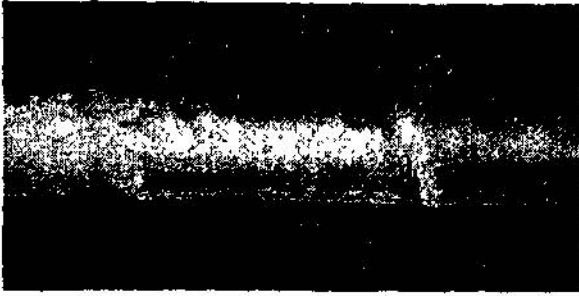
(Şekil 7) de görüleceği üzere, kurşun kılıfdaki arızaların bükülme sıcaklığına bağlı olduğu deneylerle anlaşılmıştır. Alçak sıcaklıklardaki deformasyon çalışmalarında, kurşunun kristallerinde bir büyüme meydana geldiği kabul edilmektedir. Bu noktayı aydınlatmak için, -14° C da kurşunun bükülmesinden önce ve sonraki kristaller tetkik edilmiş, reçineli - yağla; empreny edilmiş, 4x10 mm<sup>2</sup> kesitinde 1 KV, luk bir enerji

**TABLO: I**  
**TEK DAMARLI KABLOLARIN BÜKÜLME DENEYLERİ**

Gerilim Un (KV)	Kesit (mm <sup>2</sup> )	İzolasyon	Sıcaklık (°C)	Reçine miktarı %	Sonuç
60	1x240	14 mm. kalınlığında 150 kâğıt, 2 grafitli kâğıt tabaka	- 6,5	20	Ezilmiş buruşmuş kâğıtlar
60	1x240	Aynen + CPV kılıf	- 6	20	Kâğıtlar ezilmiş CPV kılıf muntazam
60	1x240	Aynen	+ 5	20	kılıf muntazam
50	1x300	11 mm. kalınlığında 120 kâğıt tabaka	- 12,5	25	Bozulmuş kâğıtlar bozulmuş kurşun
50	1x300	Aynen	- 1	25	Bozulmuş kâğıtlar
20	1x300	6,8 mm. kalınlığında 75 kâğıt tabaka	- 12	20	Bozulmuş kâğıtlar bozulmuş kurşun
20	1x300	Aynen	- 5	20	Madenî ekranlama (H) kâğıtları bozulmuş
20	1x300	Aynen	- 1,5	25	Bozulmuş kâğıtlar
20	1x300 "	Aynen	+ 3	20	Ezilmiş kâğıtlar
1	1x200	1,1 mm. kalınlığında 11 kâğıt tabaka	- 12	30	Bozulmuş kâğıtlar çatlamı kurşun
1	1x206	Aynen	- 2	30	Bozulmuş kâğıtlar deforme olmuş kurşun



Şekil: 6 — 12,5°C da, bükülmeden sonra, 1x300 mm<sup>2</sup> lik, 50 KV lük bir kablunun kâğıt izolasyonunda görülen çatlamlar



Şekil: 7 — 1 KV luk, 1 x 200 mm<sup>2</sup> lik bir kablunun -12,5°C da bükülmesinden sonra kurşun hülftünde görülen kırılma

kablosu için olduğu kadar, kuru kağıtlı bir telefon kablosu için de aynı sonuç alınmıştır. Buna mukabil, enerji kablosunda, (Şekil 8a ve 8b) de görüldüğü gibi, -14 °C de kurgun kristallerin çok büyüdüğü görülmüştür.

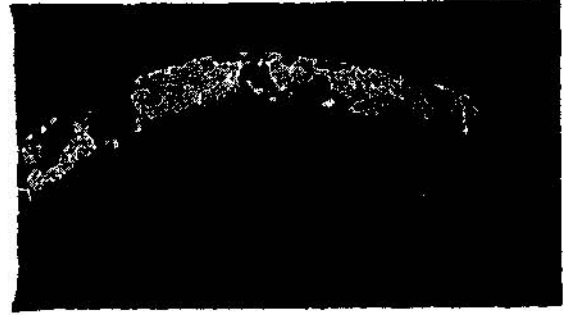


Şekil: 8a — 1 KV. luk, 4x 10 mm<sup>2</sup> lik bir kabloda, bükülmeden önce kurşun kılıftaki kristal yapı

##### 5. Pratik misâl :

Kablo ile hava arasındaki sıcaklık farkı 30°C olmasına göre, çok kullanılan formül (9) ile hesaplanmış kabloların zaman kat sayılarını veren Tablo (II ve UT) de rüzgârın hızı sıfır alınmış, rüzgâra ve sıcaklığa göre düzeltme faktörleri göz önünde tutulmuştur.

Elektrik Mühendisliği 114



Şekil 8b — Şekil (8a) daki aynı kabloda, -11°C da, bükülmeden sonra, kurşun kılıfta görülen kristal yapı,

K<sub>g</sub> ve K<sub>v</sub> faktörleri takribi olup, pratisyenler için kâfi bir yaklaşık değerdedirler.

TABLO: H

#### TEK DAMARLI KABLolarIN (DAKİKA OLARAK) ZAMAN KAT SAYISI

Kesitler	1 KV	10 KV	20 KV	60 KV
16 mm <sup>2</sup>	4	8	16	—
25 „	5	9	17	—
35 „	6	U	18	—
50 „	8	12	20	—
70 „	10	14	22	—
95 „	İt	15	24	—
120 „	13	16	26	49
150 „	15	19	2R	51
185 „	17	22	31	53
240 „	21	25	35	57
300 „	24	29	39	59
400 „	30	36	44	64

TABLO: IH

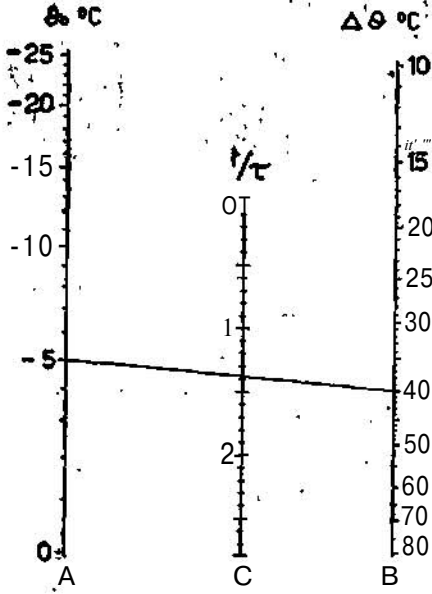
#### ÇOK DAMARLI KABLolarIN (DAKİKA OLARAK) ZAMAN KAT SAYISI

Kesitler	1 KV	10/10 KV	20/11.5 KV
	(4 »etkenli kuşak izo-lasyonlu)	(3 »etkenli kuşak izo-lasyonlu)	(S »etkenli H ekranlı)
16 mm <sup>2</sup>	12	26	—
25 „	16	30	47
35 „	21	33	49
50 „	26	37	52
70 „	32	42	57
95 „	38	45	61
120 „	44	50	66
150 „	48	54	71
185 „	57	60	78
240 „	63	68	—

#### Düzeltilme faktörleri :

AQ Sıcaklık farkı (°C) :	20	30	40	50	60
K <sub>g</sub> :	1,1	1	0,93	0,88	0,84
Rüzgârın hızı V (m/s) :	0	1	2	3	—
K <sub>v</sub> :	1	0,7	0,5	0,4	—

(Şekil "Op" dağfabâk; yardımıyle; 4kablo", lülfînin incaklığı  $\hat{O}^{\circ}C$ ; ulaşınçaya K&iar; lüzumlu zamanfkat sayışan çabukça, bulmak mümkün dür. Misâl olarak;



Şekil : 9 — Kablo kurşun kılıfı sıcaklığının + 5°C dan aşağı düşmemesi için, âzami döseme süresinin hesabı.

- A. Havanın sıcaklığı  $Q_0$   
 B. Kablo ile hava arasındaki sıcaklık farkı  $A\#$   
 C. Elde mevcut  $t$  süresinin bölündüğü kablunun  $T$  zaman kat sayısı

1 KV.luk,  $4 \times 185 \text{ mm}^2$  İlk bir kablunun - 5°C İlk bir çevre (hava) sıcaklığında dösenmesi halinde, bu kabloyu 1 m/s lik rüzgâr hızına göre, 35° Ca kadar ısıtmak gerektiği görülür.

Yukarıda, Tablo III de zaman kat sayısı olarak 57 dakika verilmektedir. Bu miktar  $K_g$  ve  $K_v$  faktörleri yardımıyle düzeltilirse, hakiki zaman kat sayısı hesaplanır :

$$\ddot{u}g = 35 + 5 = 40^{\circ}C. \text{ İçin, } K_g = 0,93$$

$$V = 1\text{m/s için, } K_v = 0,7$$

olduğuna göre, hakiki zaman kat sayısı:

$$= 57 \times K_g \times K_v = 57 \times 0,93 \times 0,7 = 37 \text{ dakika bulunur.}$$

+ 5°C'a kadar kablunun soğuması yani kablunun dösenmesi için lüzumlu zaman süresinin 1,4'ye eğit olduğu yani  $1,4 \times 37 = 52$  dakika bulunduğu abâktan. okunmaktadır.

#### 6. N E T t C E :

Kâğıt izojeli ve reçine - yağ karışımı bir madde ile empre'nye edilmiş kabloların. alçak sıcaklık, derecesinde dösenmesi mecburiyetinde kalınır&ısı halinde, ister bir mahalde, İster elektrikle, veya bir çadır altına konmuş bir gaz brülörü yardımıyle kabloların ısıtılması daima mümkündür.

Kabloların dösenmesi tamamlanmadan ve kablo sıcaklığı + 5°C'in altına düşmeyecek şekilde soğumaya terkedlmeden önce kablunun kâfi derecede ısıtılmasının temini İçin, döseme m'akaralan (galet'ler) üzerine asılmış bir kablunun ve bir tambur üzerine sarılmış bir kablunun termik zaman kat sayılarının bilinmesi çök önemlidir.

"Isıtılmış bir mahalde, demirden bir bobin üzerinde bulunan; bir kablunun en az 36 saat süre ile; ağaçdan bir bobin üzerine sarılı bir kablunun ise en az 72 saat bir süre ile ısıtılması gerektiğinin tedbirli bir hareket olacağı, deneylerle anlaşılmıştır. Eđer kablolar tamamen kablo makarasını (bobinini) doldurmamakta ise, bu süreleri azaltmak mümkündür.

• Jul olayı tesiriyle kablunun ısıtılması, ısıtma süresini önemli surette azaltmayıda sağlar.

Soğumaya gelince, kablunun dösenmesi için lüzumlu süreyi önceden hesaplamak mümkündür.

Pratik olarak, çok kullanılan kablolar için j. yukarıda tablolarda verilen zaman' kat sayılarıyla ve --abak'yardımyile, kâfi "bir hassasiyet ile kabloların dösenmesi İçin lüzumlu zaman süresini çabukça tayin etmek mümkündür.

### İ L A N

1967 yılı Elektrik Mühendisliği Ajandasını ilân tarifesi aşağıda verilmiştir, ilân verecek sayın üye ve müesseselerimize her türlü kolaylığm yapılacağını bildirmekle bahtiyarız.

Ajanda boyutları :

İki renkli tek sayfa

İki renkli çift sayfa

Renksiz çift sayfa

Renksiz tek sayfa

11X 17 cm.

600 TL.

1000 »

700 \*

400 »