

# Hirfanlı Barajında Kullanılan Azot Gazı Basınçlı Yüksek Gerilim Kabloları.

Necdet AKINCITÜBK  
Y. Müh. D. S. t.

## Giriş :

Hirfanlı Barajı, Kızılırmak üzerinde ve Kaman kazasına bağlı Hirfanlı Köyünde kurulmuş olan bir tesistir.

Santralda halen 40' MVA lık üç ünite bulunmaktadır. İlerde ihtiyaç hasıl olduğunda bir

dördüncü ünitenin monte edilebilmesi için inşaat bakımından lüzumlu bütün hazırlıklar yapılmıştır. Puvant santrali olarak çalışacak tesisin yıllık enerji istihsalı 400,000,000 kWh. dir.

## Elektrikle Uğul daimi teçhizat karakteristikleri :

Generatör adedi	3 (Bilâhare bir tane daha ilâve edilecektir.)
> kapasitesi	40 MVA
> voltajı	10,6 kV
> güç faktörü	0,8
> faz adedi	3
> frekansı	50 Hz.
> devir adedi	187,5 devir/dakika
Transformatör adedi „	3 (Bilâhare bir tane daha ilâve edilecektir.)
> kapasitesi	40 MVA
> alçak gerilimi	10,6 kV
> yüksek gerilimi	154 kV
> faz adedi	3
> bağlantı şekli	Üçgen/Yıldız
> frekansı	50 Hz.
> randımanı	99,36 %

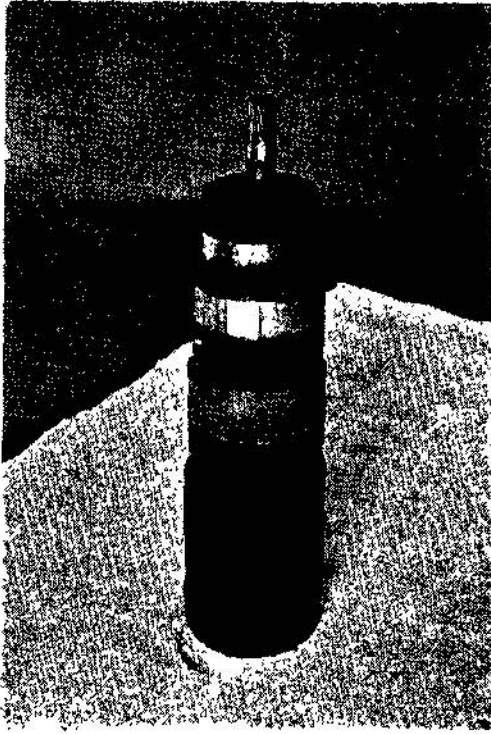
## Enerji nakil :

Generatörlerden 10,6 kV ile çıkan enerji ana transformatörlere kadar kanallar içinde bulunan dikdörtgen kesitli bakır haralarla ve transformatörlerin 154 kV luk yüksek gerilim tarafından şalter sahasına kadar azot gazı basınçlı yer altı kabloları ile nakil edilmiştir. Her faz için ayrı bir kablo kullanılmıştır. Şalter sahasının bulunduğu kot santral binasından 77 m. yüksekte olup arazi sarp ve çok diktir. Aradaki mesafe 300 m. mertebesindedir.

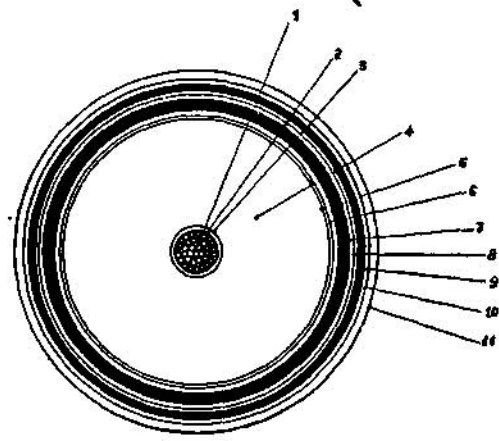
## İzolasyon tabakaları :

1. Preslenmiş üstü kalaylı örgülü bakır iletgen.
2. Metal kaplamalı kâğıt. Yağ geçirebilmesi için deliklidir.

3. İkinci tabakanın ters istikametinde sarılmış, deliksiz metal kaplamalı kâğıt tabaka.
4. Emprenye edilmiş izolasyon kâğıdı.
5. Yağ geçirmez için delikli yapılmış alüminyum tabaka.
6. Bakır tellerle takviye edilmiş pamuk bant.
7. Alüminyum koruyucu tabaka.
8. P. V. C. (PoUvene Chloride) bant.
9. Lâstik tabaka.
10. P. V. C. bant.
11. Bitüm ve grafitle emprenye edilmiş jut.



Besim ; i



Seksi 1

Kablonun karakteristikleri :

1. Faz arası gerilim 154 kV
2. Kablo tipi ve faz adedi Emdirilmiş basınçlı - Monofaze
3. İletgen kesidi 0,5 Sq. in. - 95 mm<sup>2</sup>
4. İletgen şekli Dairesel kesitli helisel sargılı
5. Koruyucu tabakanın çapı 12,67 mm.
6. İletgenin etrafını saran tabaka
  - a) Tipi Metal kaplamalı kâğıt
  - b) Kalınlığı 3x0,102 mm-
  - c) Genişliği 25,40 mm,
  - d) Sargı bantları arasındaki üst üste binme aralığı 2,54 mm.
- V. İletgen ile koruyucu tabaka arasındaki İzolasyonun min. kalınlığı 19,17 mm.
8. Emdirilen karışımın tipi Polimerize edilmiş madeni yağ
9. İletgenin üzerindeki İzolasyonu saran tabaka
  - a) Tipi Alüminyum varaka
  - b) Kalınlığı 0,076 mm.
  - c) Genişliği 22,860 mm.
  - d) Sargı bantları arasındaki üst üste binme aralığı 2,54 mm.
10. Koruyucu örtünün altındaki tabaka
  - a) Tipi Bakır örgülü pamuk bant
  - b) Kalınlığı ... 0,381 mm.
  - c) Genişliği 38,10 mm.
  - d) Sargı bantları arasındaki üst üste binme aralığı 6,35 mm.
11. Koruyucu tabaka kalınlığı 2,79 mm.
12. Koruyucu tabakanın dış çapı 60,80 mm.
13. Koruyucu tabaka kalınlığı Alüminyum 70,86 mm.
14. Kablo dış çapı 1 P.V.C.
15. Alüminyum üzerindeki tabakaların tipleri 2 Lastik  
1 P.V.C.  
2 Hesslan-

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 16. Kablonun bir metresinin ağırlığı  | 6,81 K'g.         |
| 17. Kablonun serilmesinde minimum bükülme yarı çapı   | 210 cm.           |
| 18. Kablonun içinden geçirileceği kung'un nominal iç çapı   | 13 cm.            |
| 19. Bir tamburdaki sarılı kablo uzunluğu  | 292 m.            |
| 20. İletgenin maksimum delinme mukavemeti   | 100 kV/cm.        |
| 21. 20 C° da 1000 m iletgenin D.C. direnci  | 0,1845 Ohm.       |
| 22. 50 c/s de üç fazlı devrenin 1000 m. sinin yıldız reaktansı  | 0,168 Ohm.        |
| 23. Kablonun 1000 m. sinin elektrostatik kapasitansı  | 0,145 mfd.        |
| 24. Çalışma voltajında ve 50 c/s de kablunun 1000 m. sinin yükleme akımı  | 3,6 amper.        |
| 25. Toprağa düz olarak döşenmiş kabloda iletgenin maksimum, devamlı, akım taşıma kapasitesi   |                   |
| Kablo döşeme sathı derinliği  | 205 cm.           |
| Toprak sıcaklığı  | 23 C°             |
| Toprağın ısı öz direnci   | 120 Th. Oh. - cm. |
| Yük faktörü   | %100              |
| a) Her kanalda bir trifaze devre  | 265 Amp.          |
| b) Yatay durumda ve merkezler arası 45 cm olduğunda bir kanal içinde üç trifaze devre için  | 215 Amp.          |
| 26. Kabul edilen maksimum iletgen ısınması  |                   |
| Toprak üzerine döşemede   | 85 C°             |
| 27. Normal voltaj, frekans ve işletme tazyikinde iletgen sıcaklıklarına tekabül eden kablodaki KVA yükünün Maksimum güç faktörleri    |                   |
| a) 15 C°  | 0,27              |
| b) 30 C°  | 0,26              |
| c) 40 C°  | 0,25              |
| d) 50 C°  | 0,26              |
| e) 60 C°  | 0,27              |
| g) 70 C°  | 0,28              |
| f) 80 C°  | 0,31              |
| h) 85 C°  | 0,33-             |
| 28. 15 C° da ve normal işletme tazyiki ile normal frekans altında kablodaki KVA yükünün Maksimum güç faktörleri                       |                   |
| a) 50% normal volt  | 0,27              |
| b) 100% > »   | 0,27              |
| c) 125% > »   | 0,27              |
| d) 150% > »   | 0,28              |
| e) 175% > »   | 0,28              |
| f) 200% > »   | 0,29              |
| 29. Güç faktörünün Max. değişmesi   | 0,05              |
| 30. Max. iletgen sıcaklığında, normal frekans, voltaj ve işletme basıncında trifaze devrenin 1000 m. sinin dielektrik kaybı           | 3,6 kW            |
| 31. Normal voltaj ve frekansda trifaze devrenin 1000 m. sinin koruyucu tabakasının kaybı. Kavissiz serilmeye 150 Amp. akım şiddetinde | 2,4 kW            |
| 32. Min. işletme tazyikinde ve 15 C° iletgen sıcaklığında normal frekansda kablodaki KVA yükünün güç faktörleri                       |                   |
| a) 50% normal volt  | 0,27              |
| b) 100% > >   | 0,27              |
| c) 125% > >   | 0,27              |
| d) 150% > >   | 0,28              |
| e) 175% > >   | 0,28              |
| f) 200% > >   | 0,29              |

33. Normal muayene basıncında 15 C° iletgen sıcaklığında normal frekansda kablodaki KVA yükünün Max. güç faktörleri
- |                    |      |
|--------------------|------|
| a) 10% normal volt | 0,27 |
| b) 25% > >         | 0,27 |
| d) 50% > >         | 0,28 |
| c) 100 % > >       | 0,30 |
34. a) Normal işletme basıncı 14 Kg/cm\*  
b) Max. > > 17,5 Kg/Cmz  
c) Min. > > 12,5 Kg/cm<sup>2</sup>  
d) Anı ihtiyacı min. İşletme basıncı 10,5 Kg/cms
35. Max. doldurma ve boşaltma dereceleri
- |              |             |
|--------------|-------------|
| a) Doldurma  | 0,7 Kg/cm*  |
| b) Boşaltma. | 2 Htre/dak. |
36. Montaj bitimine kadar kablodaki basınç Atmosfer basıncı

#### Kablo döşenmesi :

Kablo döşenmesi için Santral binasından şalter sahasına kadar beton arme kanallar yapılmıştır. Her kanalda bir üniteye ait üç monofaze kablo bulunmak üzere dört paralel kanal hazırlanmıştır. Bunların genişlikleri 60 cm. ve derinlikleri 60 cm. dir üzerleri beton kapaklarla örtülmüştür. Yol geçitleri ve transformatörlerin bulunduğu zemin ile şalter sahasının altından geçen kısımlarda üstü sırlı toprak künkler kullanılmıştır. Bunların iç çapı 13 cm. dir. Bu toprak künkler üçlü olup beton arme içine yerleştirilmişlerdir. Endüksiyon akımlarına mani olabilmek gayesiyle künklerin etrafını saran beton arme demirle kapalı bir devre teşkil etmiyecek şekilde açık bırakılmışlardır.

Kumanda kabloları için bu dört kanalın yanında 100x60 cm. lık ' iki kanal daha yapılmış ve çok iletgenli kablolarda gereken kumanda irtibatları tesis edilmiştir.

Kablolar (Resim 2) de görüldüğü gibi bir arada uzatılmış ve kelepçelerle tutturulmuştur.

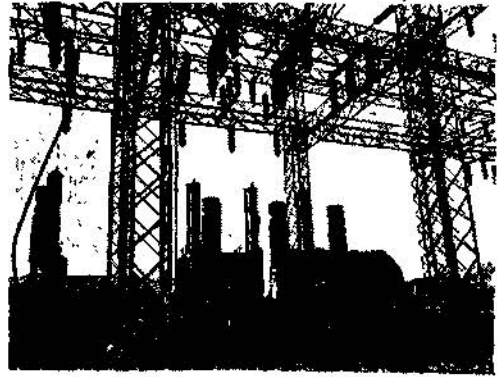
Şalter sahasında kablo tamburu ortasından bir boru mil geçirilerek iki yatak üzerine oturtulmuş (Resim 3) ve önce kılavuz tel çekilip bilâhare kablo papucu (Çorabı) marifetiyle kablo, künklerden geçirilmiş ve kanallara döşenmiştir.

Kablo çekilmesi amele gücü ile yapılmıştır. (Resim 4) Dirseklerde kabloların soyulmaması için kavisli levhalar kullanılmış ve kablo mihreri etrafında dönebilen silindir yataklar üzerinde yatırılarak çekilmiştir.

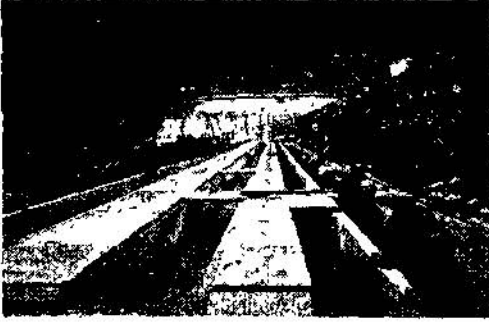
Kablolar fabrikadan bir miktar fazla gönderilmişlerdir. Çekilme bittikten sonra kablolar her iki uçtan asgarî ikişer metre fazla bırakılarak kesilmiş ve derhal kurşun dökülerek başlık yapılmış ve böylece kablo hava tesirlerinden korunmuştur. Bilâhare kablolar başlıklara bağ-



Resim . 2



Resim . 3



Besim 4

lamrken bu fazla bırakılmış olan kısımlar kesilmiş ve derhal irtibatlar yapılmıştır. Bu ikişer metre fazla bırakılmaktan gaye ilk kesilme esnasında kabloya nüfuz eden rutubetin esas bağlantılar yapılırken bertaraf edilebilmesi içindir. Ana kablodan kesilen büyükçe parçalar ilerde vukuu muhtemel arızalarda yedek olarak kullanılmak üzere kurşun başlıklar vasıtasıyla korunarak muhafaza edilmişlerdir.

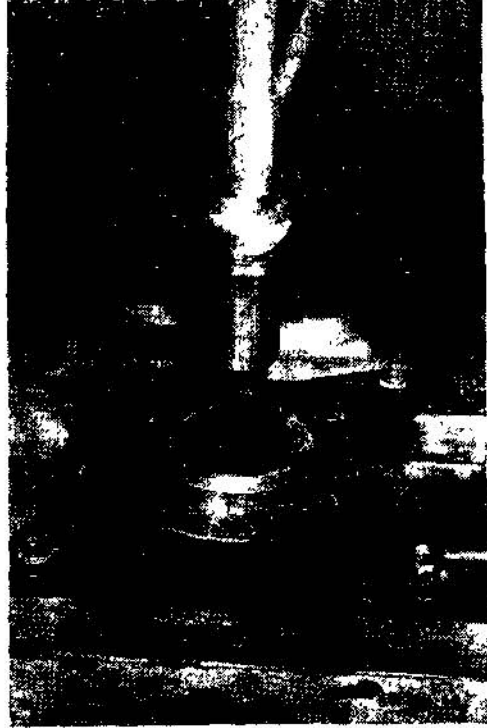
Kabloların çıkış izolatörlerine bağlanması :

Bir mühendis iki montör ve beg işçi tarafından kablonun uçları çıkış izolatörlerine bağlanmıştır. Bu ameliye sırasında takıp edilmiş olan usul şöyledir

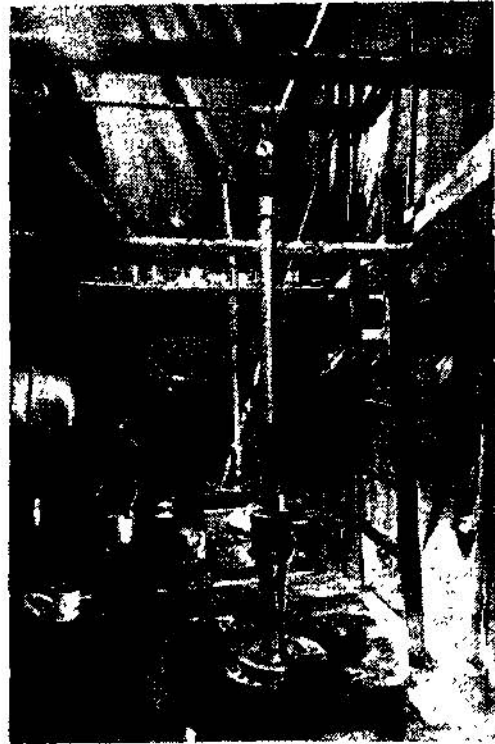
önce çıkış izolatörünün takılacağı yere demir borularla bir iskele kurulmuş ve hava tesirlerinden korunabilmek için her tarafı branda bezleri ile örtülmüştür. Bilâhare beton pedestal su terazisi ile dengelenmiş ve üzerine gürgen takozlar koyularak cıvatalarla tutturulmuştur. Bu takozlar üzerine izolatörün oturacağı ve bağlanacağı alt pirinç mesnet yerleştirilmiştir. Bu pirinç mesnet imalât sırasında 500 psi hidrolik basınçla teste tabi tutulmuştur. Pirinç mesnedin üzerinde kalan kablunun kılıfı kablo yukarıya doğru kaldırılarak alüminyum tabakaya kadar sıyrılıp alınmıştır. (Resim 5) de mesnedin üzerinde görülen pirinç alt kılıf kabloya takıldıktan sonra üzerine lehimle bir bombe yapılmıştır. Bu bombe kablunun mesnede oturmasını temin etmekte ve gazın dışarıya kaçmasını önlemektedir.

Bombenin üstünden yukarı doğru olan kısmının koruyucu alüminyum tabakası çıkarılıp izolasyon kâğıdının üzeri polimerize edilmiş madeni yağla emdirilmiş hususî bir bantla sarılmıştır. Alt kısmı (Resim 6) da görüldüğü gibi emprenye edilmiş kâğıtlarla konik şekilde sarılıp üzeri kurşun telle bombenin dibine kadar sıkıca sarılmıştır. Kalaydan bombenin altında, pirinç mesnedin içinde kalan ve izolasyon kâğıtlarının üzeri bu şekilde sarılmamış 6 cm. lik kısım bırakılmıştır. Bu azot gazı ile yağın geçebilmesini temin içindir. Bundan sonra (Resim 7) camdan yapılmış, azot gazı basıncı eşitlendir-

me borusu takılmıştır. Kablo ucunu İzolatörün üst kısmına bağlamak için fleksibl bakır iletgen kullanılmış ve bu kablo iletgenine kalayla irtibatlandırılmıştır.



Resim : 5



Besim : 6

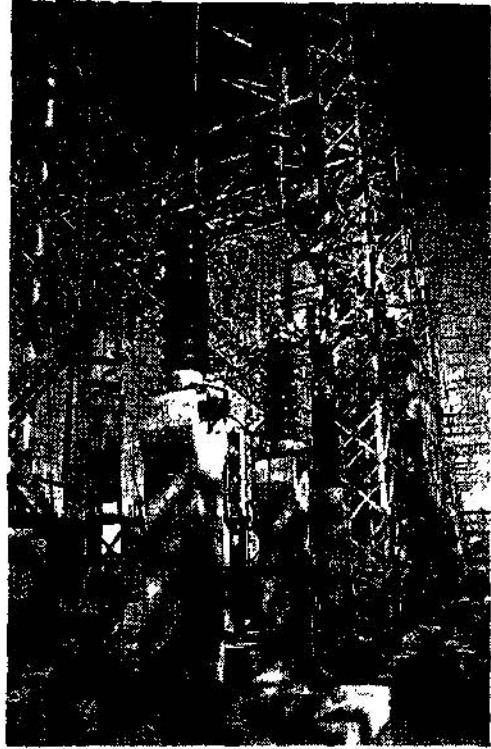
Teferruata girmeden İzah edilmeye çalışılan bu ameliyelerden sonra izolatör gövdesi kabloya geçirilmiş ve içine 85 C° sıcaklıkda ısıtılmış madenî izolasyon yağı doldurulmuştur. Bundan sonra (Resim 8)'de görülen üst kapak takılmıştır. İzolatör içindeki kablonun sağa sola kaymaması için üstteki kapağın altında bulu-



Resim : 7



Besim : 8



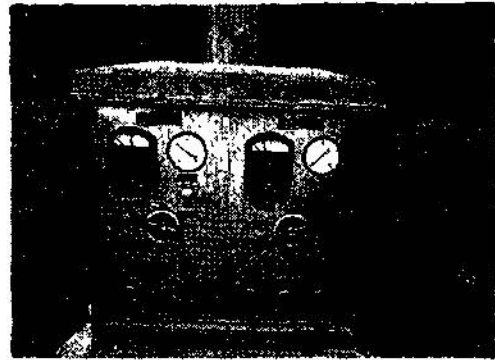
Besim : 9

nan bir boruya kablonun ucuna bağlı bir pim sokulmuştur.

Her faza ait çıkış izolatörleri toplu olarak (Resim 9) da görülmektedir.

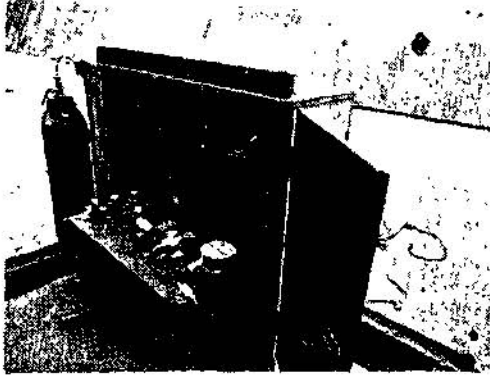
Kabloların basınçlı gaz teçhizatı:

Her üniteye ait oniki kablo için iki tane gaz kontrol ve besleme hücresi kullanılmıştır. Her iki üniteye bir hücre isabet etmekte transformatörlerin hemen yanında bulunmaktadır. Hücreler santral duvarına kadar içinde bakır borular bulunan kablolarla ve duvardan sonrada çıplak bakır borularla kablo başlıklarına bağlanmıştır. (Resim 10) adı geçen hücrelerden birinin on cephesini göstermektedir. Hücre iki kısma ayrılmıştır. Her kısım bir üniteye, yani üç



Besim: 10

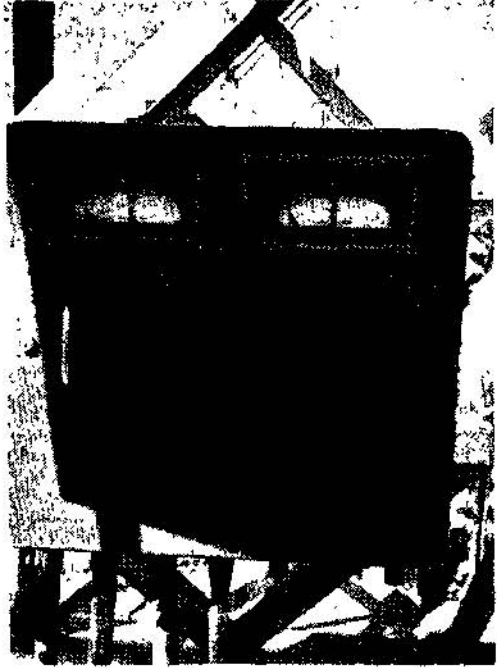
kabloya tahsis edilmiştir. Üzerinde gaz silindiri tazyik alarmı göstergesi, kabloların tazyiklerini gösteren manometre, gaz tazyikini ayarlayan regülâtör diski, emniyet vanası ve gaz verme vanaları bulunmaktadır. (Resim 11) gaz kontrol ve besleme hücresinin arka cephesini göstermektedir. Kablolarla verilecek azot gazını havi tüpler (iki adet) burada görülen tablonun içinde bulunmaktadır Daimî olarak bulunacak tüplerden önce kabloyu gazla doldurmak ve başlık izolâtorleri ile diğer yerlerde gaz kaçağı olup olmadığını aramak gayesiyle resimde görülen besleme tertibi yapılmıştır. Resmin solunda görülen azot gazı tüpüdür Masa üzerinde biri tüp tarafında bulunan ve tüp basıncını gösteren manometre ve diğer kısmı kablo tarafında bulunan ve kabloya verilen gazın basıncını gösteren manomet-



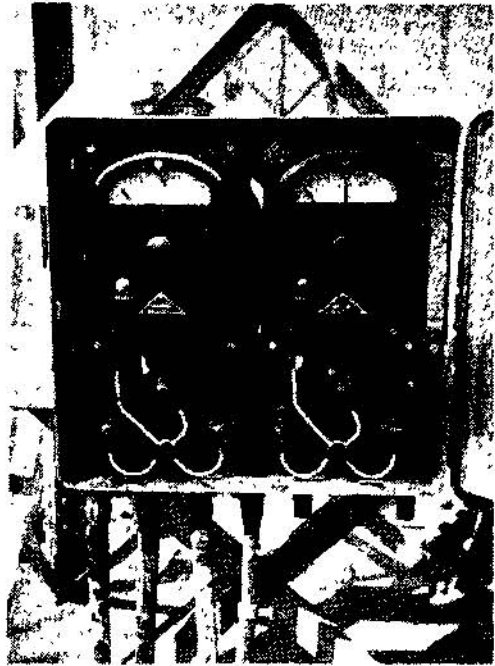
Resim : 11

relerdir. Bunlardan büyük olanı geniş kadranlı olup okumayı kolaylaştıran ve diğer küçüğü ile aynı basıncı gösteren manometredir. Masanın ortasında ve bunların arasında bir diyafram görülmektedir. Bunun vazifesi çok yüksek olan tüp basıncını kabloya verilebilecek bir hadde düşürmek ve aynı zamanda kabloya verilecek düşük basınçtan bağliyerek gittikçe artan gaz basıncını ayarlama imkânını vermektir. Tecrübe mahiyetinde olmak üzere ilk olarak 2000 psi. İlk tüp basıncı diyafram vasıtasıyla 57 psl. ye düşürülerek kabloya gaz verilmiştir. Tatbik edilen basıncın şalter sahasına ne şekilde İntikal ettiğini görebilmek için şalter sahasında kablo çıkış uçlarında birer manometre bağlanmıştır, irtibat yerlerine, resimde görüldüğü şekilde sabun köpükleri sürülerek mevcut kaçaklar giderilmiş ve kabloda bir kaçak olup olmadığı sıhhatle aranmış, ancak hiç bir kaçak olmadığı 36 saat kablonun aynı basıncı muhafaza ettiği tesbit edildikten sonra kabul edilmiştir. Bu kabluden sonra kabloya normal basıncı verilmiştir.

İşletme sırasında kablonun şalter sahası tarafındaki uçlarındaki basıncı ölçmek içinde her ünite için bir manometre monte edilmiştir. Manometreyi ihtiva eden bu küçük hücrelerin dış-



Resim : 12



Resim : 13

tan ve içten görünüşleri (Resim 12) ve (Resim 13) de tesbit edilmiştir.

Sıcaklık değişmelerine göre kablo basıncının ayarlanması :

Minimum ve maksimum muhit sühneti  $-10^{\circ}$  ile  $40^{\circ}$  arasında değişmektedir.  $15^{\circ}$  da kablo basıncını  $14,5 \text{ kg/cm}^2$  olarak ayarladığımız takdirde  $-10^{\circ}$  için minimum basıncı

13,1 kg/cm<sup>2</sup> ve 40 C° için maksimum basınç 15,9 kg/cm<sup>2</sup> olacaktır. (Şekil 2) deki grafiğe bakınız.

Bu değerler, minimum 12,6 kg/cm<sup>2</sup> ile maksimum 17,5 kg/cm<sup>2</sup> işletme basıncı limitlerinin arasında bulunmaktadır. Minimum basınç (-10C°)da alçak basınç alarmının çalışacağı 13 kg/cm<sup>2</sup> nin üstünde bulunmaktadır. Alarmın ayar edildiği değerle minimum basınç arasında ufak bir fark bulunmaktadır. Bu da sistemin -10 C° kabul edilen muhit sühnetinin dahada altında çalışması ihtimalinin pek varit olmamasından dolayıdır. Yüksek basınç ve sühnet değerleri için sistem herhangi bir tehlikeye mâruz değildir, çünkü kablo ve ilgili teçhizat 21,1 kg/cm<sup>2</sup> basınç altında test edilmiştir. Uzak bir ihtimal olarak basınç düşmesinin ayar edilen alçak basıncın dahada altına inmesi düşünülebilir. Bu takdirde gaz kablonun içersine basıncı 14,5 kg/cm<sup>2</sup> ye yükseltecek şekilde dolacaktır. Hararet yükseldiğinde içeriye fazla gaz dahil olacağı için kablo basıncı maksimum işletme basıncının üstüne çıkabilir. Bu halde koruma vañası atacaktır. Böyle bir hâdise sistemde herhangi bir hasar doğurmayacaktır. Zira yüksek basınç silindrinde bol miktarda rezerv azot gazı mevcuttur.

Kablo basıncının 15 C° da 14,5 kg/cm<sup>2</sup> olacak şekilde muhafaza ve buna göre ayarlı bira-regülâtörünü 13,5 kg/cm<sup>2</sup> basınç altına düştük-

ten sonra çalışacak şekilde ayar etmekte mümkündür.

kılması firma tarafından tavsiye edilmiştir. Fakat her hangi bir sebeple arzu edilirse basınç

300 kV Iuk D. C. test cihazı :

Bu cihaz 140 kV işletme gerilimi üzerinde bulunan kabloların izolasyon testleri için imâl edilmiştir. Maksimum çalışma gerilimi 320 kV ve çıkış akımı 10mA dır. Cihazın kapasitesi 3 kVA ve primeri 200 V, 15 A; sekonderi 63 kV olan bir yükseltici kademe transformatöründen beslenmektedir. Ohaztn çıkış voltajı kademe transformatörünün giriş voltajını ayar etmek suretiyle kontrol edilmektedir.

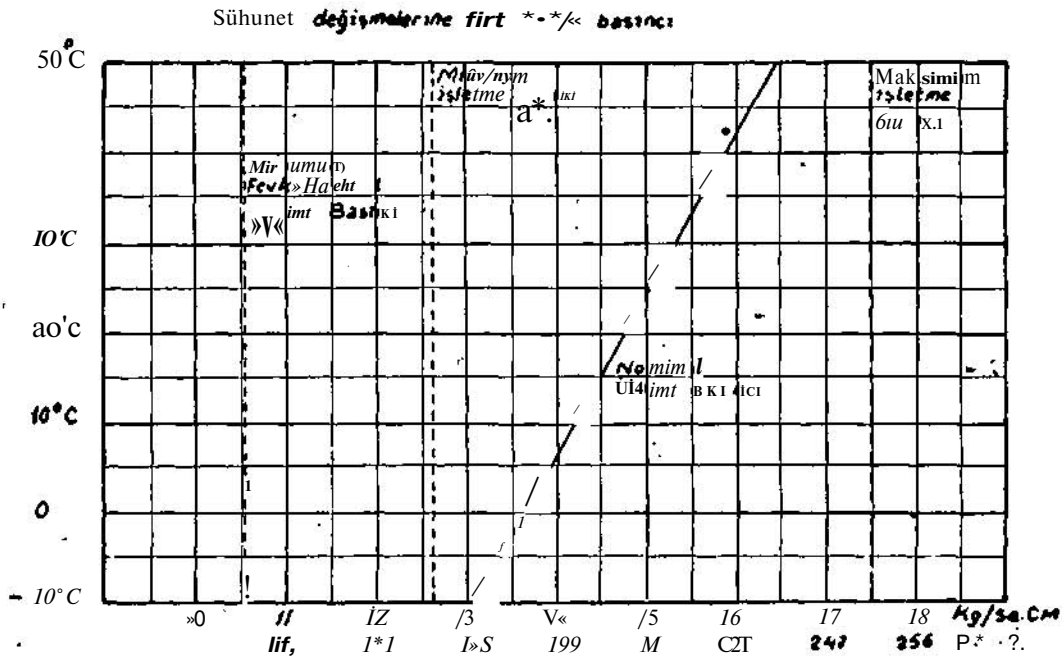
İzolasyon tecrübesi :

Hazırlık safhası olarak aşağıda sıralanan hususlar yapılmıştır :

1. Her üniteye ait yüksek gerilim kablolarına santral tarafındaki uçlarında kablo alüminyum kılıflarının bağlı olduğu izolatör dip plâkaları topraklama sistemine irtibatlandırılmıştır.

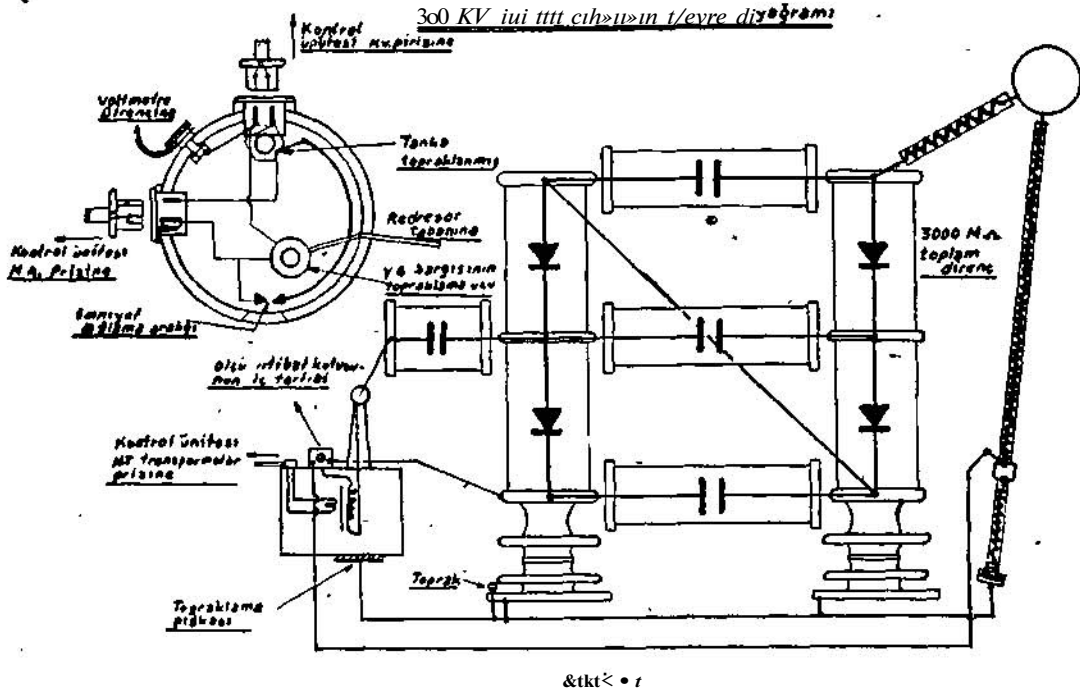
2. Kablunun santral ve şalter sahası tarafında bulunan iletgen çekirdeklerinin bağlı bulunduğu izolatör başlıkları boşa bırakılmış ve baralara bağlanmamıştır.

3. Santral ve şalter sahasında yüksek gerilim Jecrübesi için gerekli bütün emniyet tedbirleri alınmıştır.



Şekil : 2





4. Bir guruba ait fazlardan birisi üzerinde çalışılırken diğer fazlara ait izolatör başlıkları muvakkat irtibatlarla topraklandırılmış ve böylece statik elektrik yüklerinin toprağa akıtılması sağlanmıştır.

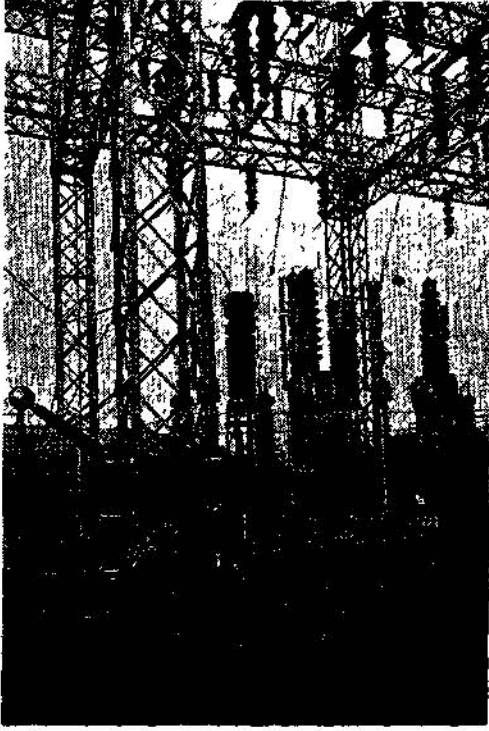
5. Yüksek gerilim doğru akım izolasyon tecrübe cihazı şalter sahasına monte edilmiştir. (Resim 14-15) cihazı ve test sırasında monte edildiği yeri göstermektedir.

Tecrübe esnasında kablo çekirdeğine tatbik edilen gerilim sıfırdan başlayarak yavaş yavaş

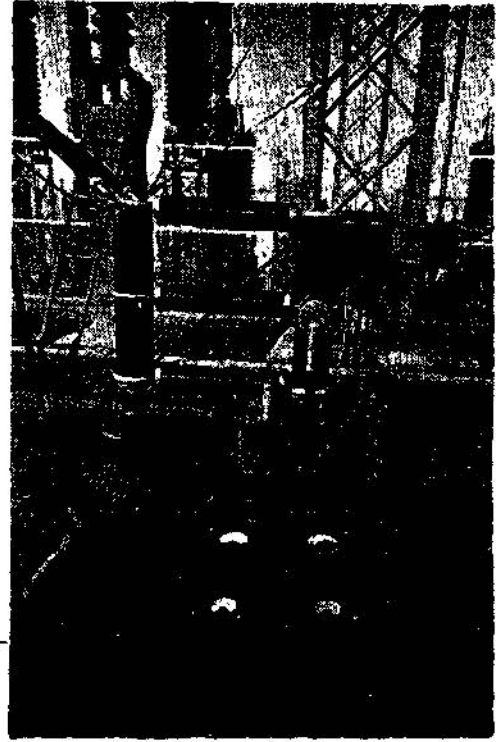
yükseltilmiş ve 308 kV'a kadar çıkmıştır, 15 dakika müddetle 308 kV gerilim tatbik edilmiştir. 230 V. olarak verilen giriş geriliminin oto transformatör primer sargısına tatbik edilen miktarı ile kablo gaz basıncı tesbit edilmiştir. 15 dakika süresince tatbik edilen yüksek gerilim, cihazın voltmetre kadranından takip edilmiştir. Aynı şekilde kabloya verilen akım şiddeti mili amper olarak okunmuştur. Tatbik edilen gerilim sabit kalması ve amper değerinde bir yükselme görülmemesi kablo izolasyonunun uygun olduğunu göstermiştir.

Test sırasında alınan değerler aşağıdadır:

Grup No.	Faz Cinsi	Tatbik edilen Yük Voltaj (kV)	Akım şiddeti mili amper	Ototrafo primer voltajı (Volt)	Kablo gaz basıncı (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tecrübe müddeti (Dakika)
<b>I</b>	Mavi	308	0,2	160	14,6	15
	Sarı	308	0,2	160	14,6	15
	Kırmızı	308	0,2	160	14,6	15
<b>II</b>	Mavi	308	0,2	160	15,4	15
	Sarı	308	0,2	160	15,4	15
	Kırmızı	308	0,2	160	15,4	15
<b>m</b>	Mavi	308	0,4	158	15,5	15
	Sarı	308	0,2	160	15,5	15
	Kırmızı	308	0,4	160	15,5	15,5



Besim : 14



Besim : JS

#### Gaz kaçak detektörü :

Kabloda mevcut azot gazı herhangi bir sebeple kaçak yaparsa bunun tespiti ve kaçak noktasının bulunması için «Gaz kaçak detektörü» kullanılır. Bu, taşınabilir elektronik bir detektördür. Cihaz iki kısımdan teşekkül etmiştir :

1. Detektör tabancası (Head), bu tabanca vasıtasıyla gaz sabit bir hızla hassas elektrotlar arasından geçirilir.
2. Taşınabilir hücre, enerji üniteleri (Aküleri), köprü devreleri, ölçü aletleri ihbar hoparlörü ve aranan gazın mevcudiyetini haber veren alarm teçhizatını ihtiva eder.

Detektör 100 W kapasitededir. 230 V. ve 50 C/C ile beslenir. Mümkün olursa mahalli şebekeden veya seyyar bir generatörden de beslenebilir.

iki 12 V. luk otomobil bataryası ve bir konvertor bir sedye üzerine veya yol için bir römork üzerine yerleştirilebilir.

Cihaz «Arcton» 6 gazı ile çalışmaktadır. Bu, «Halogen» gazları gurubundandır. Kimyasal formülü (CF<sub>2</sub>CL<sub>2</sub>) dir. 22 ilâ 140 lbs. lik silindriker içersinde sıvı olarak muhafaza edilir ve bu şekilde satılır. 60<F° da buhar basıncı 58 lbs/sq. in. dir. «Arcton» 6, renksiz, kokusuz, yanmaz, patlamaz, ve zehirlemez bir gazdır.

#### H A B E R L E R :

Dünyanın en büyük güçlü elektrikli lokomotifleri :

İsveçin şimalindeki Kiruna dan Norveçin Narvik limanına uzanan ve üzerinde maden cevheri nakliyatı yapılan 15 Kv. 16 2/3 periyotlu elektrikli hatta İsveç'in üç adet yeni elektrikli (Dm3) lokomotifi ile 4900 tona kadar olan trenleri çekmek mümkün olacaktır. Bu lokomotiflerden ilki Mayıs ayında İsveç Demiryollarına teslim edilmiştir. Bunlar beş sene evvel inşa olunan 5000 beygirlik (Dm) çift lokomotifi b\_a alınarak ya-

pılmışdır 80 ton luk cer kuvvetleri ve (Dm) lere nazaran % 50 fazla olan 7500 beygirlik birim saatlik güçleriyle bu lokomotifler rekor teşkil ederler. Fazla güç ikili lokomotifin arasına üçüncü bir ünite koymak suretiyle' temin edilmiştir. Bu suretle lokomotifin uzunluğu 25,6 m. den 35,7 m. ye çıkmıştır. Mevcut 54 tonluk vagonlar yerine 75 tonluk vagonlar koymak suretiyle 4900 tonluk trenlerin uzunluğu 3200 tonluk trenlerden 12 m. daha uzun olmak suretiyle 440,7 m. ye erişmiştir. (Dm) lerin 162 tonluk ağırlığına karşılık üçlü (Dm3) lerin ağırlığı 260 tondur.