

memleketimizde imâl edilenlerin esas maddesi teşkil eden bakırdan başlamamızın en doğru olacağı meydana çıkmış bulundu.

Tetkiklerimizde, göre, bakırın pek değişik evsafıta olduğu anlaşılaraq, elektrik sahasında kullanılacak bakırın evsafının tesbit edilmesi icap etti. Bu hususta ancak bakırın direncinin tesbit edilmesi ile standart bir bakırın elde edilmesi mümkün olduğundan; "Bakırın Direncinin Standardı" nı yaparak bu sahada ilk adı

mı atmış bulunuyoruz.

"Bakırın Direncinin Standardı" nı umumî heyetimize arzederken komitemizin bu ilk standardının memleketimize hayırlı ve başarılı olmasını temenni ederiz.

ELEKTRİK MALZEMESİ STANDARTLARI TEKNİK KOMİTESİ

Başkan Sskreter âza
Ali Galip Mu td oyan *Turgütözal*

BAKIRIN FLKKTİKÎ DİRENCİ HAKKINDA TS STANDART TÜRK STANDART UDK

MEVZU :

Bakırın elektrikî direncinin standardı.

TARİFLER :

a) *Özdirenç* :

Herhangi bir uzunlukta ve sabit kesitli tel şeklinde bir madenin özdirenci, madenin direnci ile kesiti çarpımının uzunluğuna bölümdür.

b) *Yoğunluk özdirenci* :

Mezkûr madenin yoğunluk özdirenci de, madenin özdirenci ile yoğunluğunun çarpımıdır.

c) Özdirenç (ρ), yoğunluk özdirenci (ρ_r) yoğunluk (d) olduğuna göre bunlar arasındaki münasebette $a = p \cdot d$ şeklindedir.

KABUL EDİLEN BİRİMLER :

Bu standartta ayrıca zikredilmediği takdirde :

Kütle birimi gram, uzunluk birimi metre, yüzey birimi milimetre kare, hacim birimi santimetre küp olarak alınacaktır. Buna göre, özdirenç birimi metre başına ohm milimetre kare $\left(\frac{\text{ohm mm}^2}{m} \right)$ yoğunluk özdirenci birimi ise gram $\left(\frac{\text{ohm g}}{m^3} \right)$ dir.

I — STANDART TAVLANMIŞ BAKIR :

Standart tavllanmış bakır için normal kıymetler aşağıda verilmiştir.

(1) Standart tavllanmış bakırın 20°C da özdirenci metre başına $1/58=0,017241$ ohm milimetre kare $\left(\frac{\text{ohm mm}^2}{m} \right)$ dir.

(2) Standart tavllanmış bakırın 20 °C da özgül ağırlığı santimetre küp başına 8,89 gram

$\left(\frac{g}{\text{cm}^3} \right)$ dir.

(3) Standart tavllanmış bakırın 20° C dn ısı kat sayısı her 1° C için 0,000017 dir.

(4) Standart tavllanmış bakırın 20° C da, tel üzerinde sabit olarak alınmış iki potansiyel noktası arasında madenin serbest olarak uzamaya terkedilmesi halinde ölçülen, direncinin sıcaklıkla değişimine katsayısı her 1° C için,

$$0,00393 = \frac{1}{254,45} \text{div.}$$

(5) (1) ve (2) nin neticesi olarak standart tavllanmış bakırın 20° C da yoğunluk özdirenci metrede metre başına

$1/58 \wedge 8,89 = 0,15328$ ohm gram $\left(\frac{\text{ohm g}}{m} \right)$ dir.

II --- SINAİ BAKIR :

(1) Tavllanmış sınaî bakırın iletgenliği, standart tavllanmış bakırın 20° C daki iletgenliğinin, bir yüzdesi olarak ve yüzde 0,1 takribiyette ifade edilir.

(2) Tavllanmış sınaî bakırın iletgenliği aşağıdaki faraziyelere göre hesaplanır:

a) ölçme yapıldığı zamanki sıcaklık 20° C dan + 10° C daha farklı olmayacaktır.

b) Sınaî bakırın özdirenci her 1° C için metre başına 0,000068 ohm. milimetre kare artar.

c) Sınaî bakırın yoğunluk özdirenci her

1° C için metrede metre başına 0,00060 olun gram artar.

d) Tavlanmış sınaî bakırın özgül ağırlığı santimetre küp başına 8,89 gramdır.

Yukarıdaki faraziyelere göre; t° C da direnci R ohm ve kütlesi m gram olan l m uzunluğundaki bir bakır telin öz direnci :

$$t^{\circ} \text{ C da} \dots \dots \frac{R_m}{l \cdot X 8,89} \text{ metre başına ohm}$$

$$\text{milimetre kare} \left(\frac{\text{ohm mm}^2}{m} \right) \text{ dir.}$$

$$20^{\circ} \text{ C da} \dots \dots \frac{R_m}{l^2 \cdot X 8,89} + 0,000068$$

(20-t) metre başına ohm milimetre kare

$$\left(\frac{\text{ohm mm}^2}{m} \right) \text{ dir.}$$

Aynı bakırın yüzde olarak iletgenliği,

$$100 \times \frac{1/58}{\frac{R_m}{Z \cdot X 8,89} \cdot l - 0,000068 (20-t)}$$

Müşabih olarak aynı bakır telin yoğunluk öz direnci ise :

$$t^{\circ} \text{ C da} \dots \dots \frac{R_m}{l} \text{ metrede metre başına olun}$$

$$\text{gram} \left(\frac{\text{ohm g}}{m^2} \right) \text{ dir.}$$

$$20^{\circ} \text{ C da} \dots \dots \frac{R_m}{l^2} + 0,00060 (20-t) \text{ metrede}$$

$$\left(\frac{\text{ohm g}}{m^2} \right)$$

dir.

Yüzde olarak iletgenliği

$$1000 \times \frac{0,15328}{\frac{R_m}{l^2} + 0,00060 (20-t)} \text{ dir.}$$

NOT: I

I inci kısımda verilen standart değerler, bir çok tecrübe neticelerinin ortalamasıdır. Standart iletgenliği haiz muhtelif bakır numuneleri arasında özgül ağırlık standart değe-

rinden + Ve 0,5 direncin sıcaklıkla değişme katsayısı ise standart değerinden % 1 farkedebilir. Fakat bu farklar, II nci kısımda verilen sınırlar dahilinde hesapların dört rakama kadar yürütülmesi halinde, direncin değerine tesir etmiyecektir.

NOT: II

Standart tavlanmış bakırın 0° C daki sabiteleri, yukarda 202C için verilen kıymetlerden elde edilerek, aşağıda gösterilmiştir. 0°C da özgül ağırlık santimetre küp başına

$$8,90 \text{ gram} \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) \text{ dır.}$$

Her 1° C için l3l uzama katsayısı 0 C00017
0°C da öz direnç 1,5881(*) mikroohm santimetre

0°C da her 1° C için ögdirencin değişme katsayısı 0,00428₂

0°C da tel üzerinde sabit olarak alınmış iki potansiyel noktası arasında (sabit kütle ve serbest genişleme halinde) ölçülen direncin sıcaklıkla değişme katsayısı her 1° C için

$$\frac{1}{234,45} = 0,00426_5$$

NOT: IH

SICAKLIK KATSAYILARININ İZAHI:

1 ↔ Sabit Mitle ve serbest genişleme halinde direncin sıcaklıkla değişme İcatsayısı :

Sabit kesitli bir tel üzerinde sabit olarak alınmış iki potansiyel noktası arasında, akımın tel eksenine paralel olarak akması halinde. t_x ve t₂ sıcaklıklarında R₁ ve R₂ dirençleri ölçülmüşse, direncin sıcaklıkla değişme katsayısı olarak sabit kütle ve serbest genişleme halinde t_i sıcaklığı için «j, aşağıdaki formülle tarif edilir.

$$R_2 = R_1 [1 + \alpha (t_2 - t_1)]$$

2 — öz direncin sıcaklıkla değişme katsayısı :

Eğer telin öz direncini p, yani telin direnci R = p — (I = tel uzunluğu, s = telin kesiti)

ise, t, sıcaklığında öz direncin sıcaklıkla değişme katsayısı /3, gösterilerek, Not: III-1 de kul-

ÇIPLAK BAKIR TEL SANAYİ

Ali Galip MUTDOĞAN
Elektrik Yüksek Mühendisi

Memleketimizde mevcut çıplak bakır tel imal eden müesseseler İstanbul'da toplanmış bulunmaktadır. Bu müesseselerde yapmış bulunduğum incelemeler memlekette bu sahada yapılan işler hakkında meslekdaşlanma tenvir lanılan aynı ifade tarzı ile aşağıdaki formül elde edilir.

$$P_3 = P_i U + P_i (t_1 - t_2)!$$

Eğer madenin ısı uzama katsayısı ise, aşağıdaki formül takribiyetle doğrudur.

$$\beta_1 = \alpha_1 +$$

() 1,588j rakamının altındaki (1) bu değer gerektiği takdirde 1,588 alınabileceğini ifade eder.

3 — Yoğunluk özdir. için sıcaklıkla değişme katsayısı :

Eğer telin yoğunluk özdir. d, yani telin

direnci $R = d -$
m

kütlesi) ise, t, sıcaklığında yoğunluk özdir. nin sıcaklıkla değişme katsayısı j\ ile gösterilerek aşağıdaki formül elde edilir.

$$d = d_0 (1 - j(t_1 - t_2))$$

takribi formülle

$$P_1 \approx d_0 - 2j d_0 (t_1 - t_2)$$

NOT:

Elektrik Malzemesi Teknik Komitesi tarafından hazırlanan Bakırın Elektrik Direnci hakkındaki standart 1955 senesi sonunda Elektrik Komitesinde kabul edilerek Türk Standartları Enstitüsü Umumi Heyetine tetkik için gönderilmiş ve 1956 başlarında toplanan Enstitü Umumi Heyeti bu standardı aynen kabul etmiştir. Yalnız Enstitü prensiplerine göre standartlarda lisan, tarif ve şekil bakımından bir vahdet temini icap ettiğinden mezkûr standardın yukarıda izah edil-en yönlerden tetkiki için Dil Komitesinden geçmesi icap etmektedir. Halen yukarıda adı geçen standart, Dil Komitesinin tetkikini beklemektedir. Tasdikten sonra elektrik sahasında ilk Türk Standardı olarak neşredilecektir. Yukarıdaki metnin dil bakımından nihai olmadığı arzölümür.

edici bir fikir vereceği kanaatindeyim.

Çıplak bakır tel imal eden müesseseler iki gurupta mütalâa edilebilir : Bunlardan birincisi bakırın eritilmesinden ince tel ve örgülü çıplak bakır tel imaline kadar bütün safhaları ihtiva etmekte olan büyük müesseseler, diğeri de büyük müesseselerin imal ettikleri tellerden daha ince tel çeken ve örgülü anten teli imal eden ufak müesseselerden ibarettir.

Şekil itibariyle ayrı durum arzeden bu iki gurupu yerleri, çalışma metotları ve İMP-mulleri hakkında malûmat vermek üzere ayrı ayrı inceleyelim :

1 — Büyük Müesseseler :

İstanbul'da halen çıplak bakır tel imaliyle iştilal eden, sekiz adet fabrika mevcuttur :

- 1 — Bakır Tel Sanayi Kollektif Şirketi Emin Tek, Agop Bahadır;
- 2 — Bakır Sanayi T. A. Ş.
- 3 — Vasfi Güneşsoy Bakır Tel ve Levha İmalâthanesi;
- 4 — Sahabettin Kocaoğlu ve Ortakları Kollektif Şirketi;
- 5 — Mahmut Örmen Bakır Tel İmalâthanesi;
- 6 — Yervant Körük Bakır Tel İmalâthanesi;
- 7 — Armenak Tütün Bakır Tel İmalâthanesi;
- 8 — Türkiye Bakır Endüstrisi Anonim Şirketi.

Mevcut fabrikaların hepsi ham madde olarak Ergani Blister Bakır'ın kullanılmaktadırlar. Buna sebep de hariçten elektrolitik bakırın ithal edilememiş olmasıdır. Şayet fabrikalar elektrolitik bakır bulabilseler, tabiidir ki blister bakırına tercih edeceklerdir.

Bu fabrikalarda, Ergani Blister bakır 80 cm. derinliğinde 60 cm. kutrunun mazotla ısıtılan fırınlarda potalar içerisinde eritilmektedir. Kullanılan potalar 80, 100 ve 150 Kg. lıktır. Bu fırınlarda 1100-1500°C dereesi hararete kadar bir sühunet altında blister bakır eritilmekte olup potaların içerisinde bakırın iş-

lenmesini kolaylaştıracak 100 Kg. blister bakıra 50 gram miktarında fosfor-brom halitası atılmaktadır. Fosfor-brom halitasını her zaman piyasada bulamadıklarından bu vazifeyi görmesi için potaların içerisine bazı fabrikalarda çinko veya kemik atılmaktadır. Fabrika bakırın yüzde olarak iletgenliğinin hesabında kullanılacaktır.

Bu özgül ağırlığın değeri, tavllanmış sınaî sahipleri her ne kadar bu maddeleri blister bakırını saflaştırmak için yaptıklarını söylemekte iseler de, blister bakırının ateşte refine usulü ile elektrik sahasında kullanılabilir bir saflıkta elde edilmesi mümkün değildir. Halbuki elektrik sahasında kullanılan bakırın safiyetinin %99,900 ve mütecanis olması, her parçasındaki elektrik mukavemetin de milletlerarası standarda uygun olması icap eder.

Bu sebepten kullanılan ham madde, yani Ergani blister bakır, elektrik enerjisi nakilleri imalinde istihlâk edilmemelidir. Ham maddeyi teşkil eden blister bakır fabrikalarda fizikî veya kimyevî bir muayeneye tâbi tutulmakta olup Etibank'ın Ergani'de yapmış bulunduğu tahlil ve muayeneleriyle iktifa edilmektedir.

Potalarda 80, 100 veya 150 Kg. olarak konulan blister bakırının erime müddeti bir saat kadardır. Bu müddet hitamında gözle mayi halindeki bakırın kalıplara dökülecek hale gelip gelmediği muayene olup müşahede müspet ise potalar fırından çıkartılmaktadır. Potanın üstünde cürufle oksitlenmiş bakır, bir tabaka teşkil ettiğinden bu tabaka demir çubukla delinmekte ve sonra kalıplara erimiş bakır dökülmektedir.

Kalıplar umumiyetle, muhtelifdir. Bazıları üstüvani ortası dökümün çıkmasını temin etmek üzere konik çukur, ucu üstüvani haddeye verilebilmesi için mahrutî ve kalıp tek parçadan ibarettir. Bu kalıpların boyu bir metre ve ortadaki delik çukurun üst çapı 5 cm. dir. Bu kalıplar suya batırılmış olarak bakır dökümü yapılır ve biraz eritilmiş bakır sertleşir sertleşmez kalıplar sudan çıkartılarak ters çevrilir ve kızıl haldeki dökülmüş bakır çubuk kalıptan çıkartılır. Kalıptan çıkan dökülmüş bakır çubuk üstüvânenin en kalın yeri 5 cm. Süt-"

runda olup ucu da mahrutidir. Bunların ağırlığı 22 - 25 Kg. arasında değişmektedir. Satırlardaki bakır oksitlenmiş olup blister bakır olması hasebiyle de süngervari bir manzara arz etmektedir.

Üstüvani kalıpların diğer kısmı şekil itibariyle yukarıda adı geçenlerin aynı olup yalnız boyuna ortasından ayrılan iki parçadan ibaret bulunmaktadır. Döküm yapılmadan evvel bu kalıpların içerisi bakırın yapışmaması için yağlanmakta ve sonra iki parça karşı karşıya getirilip somun ve civatalarla sıkıştırılmaktadır. Bu suretle döküme hazır bulunan kalıplara erimiş bakır dökülmekte ve sertleşir sertleşmez de somun ve civatalar sökölerek kalıp ikiye ayrılmakta olup dökülmüş bulunan bakır böylece kolaylıkla kalıptan çıkartılmaktadır. Çıkan bu döküm her hangi bir muayeneye tâbi tutulmamaktadır. Ağırlık itibariyle de 22-25 Kg. arasında değişen bu dökülmüş bakırın sathı oksidasyon hâdisesine maruz kalmış bulunmaktadır. Tabii döküm blister bakır olduğu için yukarıdakiler gibi süngervari bir kitleye sahiptir.

Kalıpların üçüncü gurup'u, bir demir plâka üzerinde boyu 90 cm. ve maktâi dört köşe 5x5 cm. olan sıra ile çukurları teşkil etmektedir. Eu çukurların üst tarafı açık olup dökümün kolayca çıkartılabilmesi için genişlik hafifçe daralmakta ve dip kenarlar keskin olmayıp yuvarlak yapılmış bulunmaktadır. Her iki nihayet ucu sivri olup bu sivrilik 10 cm. de ve alt satıhta başlamakta ve üst satıhta nihayet bulmaktadır. Daha ziyade uçlar bir kayık burununa benzemektedir. Kalıpların alt tarafı suya batırılmış bulunmaktadır. Evvelâ erimiş bakır potalardan bu çukur kalıplara dökülmekte olup sertleştikten sonra sıcak kırmızı renkli dökülmüş bu bakır çubuklar kalıptan demir çubuklarla itilerek çıkarılmakta ve hemen su dolu teknenin içine soğutulmak üzere atılmaktadır.

Bu şekildeki bakır dökümü daha iyi yapılmakta olup, satıhta meydana gelen oksitlenme az olmakta ve üst satha gelen kısımdan başka yerler deliksik mütecanis bulunmakta^dır. Satıhtaki kısmın süngervari oluşu daha ziyade blister bakır kullanılmış olmasından 1-

leri gelmektedir. Bu sebepten satıhta bulunan bu kısımlar vargel makinesinde planya-Hnmaktadır. 37 - 40 Kg. arasında dökülen bu çubuk]s r planyaland'tktan sonra 25 Kg.a düşmektedir. Bu suretle dökümün iyi kısımları 12İ çekilmek i-^e/e tide edilmekte fakat 40 Kg lık döküm cuburundan 15 Kg. hk bir zayıyla istifade etmek mümkün olmaktadır. Tabîi vargel maki'iesinde yontulan 15 Kg. lık bakır, atılmayın tekrar potalara atılarak eritilmektedir. Her üç usulle yapılan döküm mamulü ne kimyevi ve ne de fizikî bir muayeneye tâbi tutulmamaktadır.

Mütcakin ameliye, dökülmüş bakır çubukların üstüvani haddeden geçirilmesidir. Bu haddeler şort çehkLen yapılmış iki üstüvane olup üzerlerinde büyükten küçüğe giden kademeli V şeklinde kanallar açılmıştır. Üstüvaneler, birbirinin ters istikametinde dönmekte olup el volanıyla da birbirine yaklaştırılmakta veya uzaklaştırılmaktadır.

Üstüvani çubuklar kırmızı renkte iken derhal üstüvani haddeye sokulmakta ve bir dili 2 em. olan murabba maktah, takriben 8 metre boyunda muhtelif kanallardan sıcak olarak gecmiy çubuklar elde edilmektedir. Bilâhare bu çubuklar soğuk olarak daha ince kanallardan geçirilerek bir dili 1 cm. olan murabba maktah ve boyu 30 - 40 metre arasında değişen ince çubuklar imâl edilmektedir.

Maktaı, 5x5 cm. olan dökülmüş bakır çubuklar ise soğuk olarak üstüvam' haddenin muhtelif kanallarından geçirilmekte ve son olarak ince çubuk yukarıda bahsedilen eb'adları almaktadır.

Maktaı İsi cm. olan ince çubuklar 8 mm. kutrundaki çelik haddeden kafalı tel çekme makinesinde çekilerek geçirilmekte ve 8 mm. kutrunda bir bakır tel elde edilmektedir. İqte buna "filmasin" adı verilmekte olup bu telden diğer maktalardaki teller çekilmek suretiyle inceltilerek imâ' edilmektedir. Yani filmaşin, telin ham maddesini teşkil etmektedir.

Çeki'ccek bakır tel tavlannmış olarak isteniliyorsa; f iknaşin çubuklar kangal halinde tav fırınlarına sokulmakta ve 500-600° C' a kndar isi'ürtük-tan sonra ani soğutulularak tavlama tamamlanmaktadır. Mevcut fabrikalardaki

tav fırınlarının ısıtılması kömürle yapılmaktadır. Tavlannmış bulunan bu filmaşin çubuklar ise tel çekme makinelerine aktarılarak tavlannmış som bakır teller imal edilmektedir. Memleketimizde ekseriyetle imâl edilen som teller tavlannmış cinstendir.

Tel çekme makineleri iki çeşittir. Bunlardan birincisi kafalı ve ikincisi de mürtüplü makinelerdir. Kafalı makineler aynı anda tel çekilme adediyle değişmekte olup bu çekilme sayısına göre makineler 1 kafalı, 2 kafalı ve 3 kafalı olarak fabrikalarda mevcut bulunmaktadır. Bu kafalı makinelerde bir ameliyede yalnız tek bir ölçüde tel çekimi yapılabilmektedir.

Mürtüplü makineler işe muhtelif adette basamaklı mahruti kasnakları olan ve bu suretle telin müteaddit haddeden geçmesini sağlayan bir makinedir. Burada tel muhtelif kademede haddelerden sırayla geçerek bir tek çekilme ameliyesinde arzu edilen incelikte tel imâl edilebilmektedir. Halbuki kafalı makinelerde istenilen incelik elde edilebilmesi ve gereken sayıda haddeden geçmesi için aynı ameliyenin tekrarlanması icap etmektedir. Bu sebepten mürtüplü makinelerle daha çabuk netice elde edilebilmekte olup daha ince tel çekilmesi de sür'at ve çekme usulünden dolayı mümkün olabilmektedir.

Kafalı veya mürtüplü makineler tel'n çekilmesi için gereken sürat ve cer'i temin etmektedirler. Asıl inceltmeyi ortası delik olan 4-5 cm. kutrunda ve 0,5 -1 cm. kalınlığındaki yassı tekerlek haddeler yapmaktadır. Bunların büyük delikli olanlarının delik cidarı sert çelikten yapılmış olup ufak deliklerin delik cidarları da elmas tozundarı yapılmıştır. Haddeler muhtelif memleketlerin standartlarına göre bir büyüklük sıra dizisinde imâl edilmisdirler. Çekilme esnasında bu delikler aşınarak büyümekte olduğundan kabul edilen toleransa vasil olununca haddis hurdaya çıkarılarak yerine bir yenisi kullanılmaktadır.

Fabrikalarda mevcut kafalı veya mürtüplü makinelerle yukarıda izah edildiği üzere istenilen her kalınlıktaki telin çekilmesi mümkün olmakta olup bu sebepten bakır tel kalınlık sıra dizisini en uygun gekilde seçmek ve tat-

bik etmek çok kolaylıkla, imalâtçılara ilâve tesis masrafları yüklemeyen, mümkün olabilmektedir.

Halen mezkûr fabrikalarda som bakır tel için kullanılan hadde çap sıra dizisi milimetre cinsinden şöyledir :

Grup : I		Grup : II	
8,00 : 4,20		2,60	
7,00 : 3,80		2,30	
6,20 : 3,40		2,00	
5,40 : 3,00			
4,80 :			
Grup : iÜ		Grup : IV	
1,80	1,19 :	0,69 :	0,37
1,60	1,09 :	0,63 :	0,34
1,45	0,99 :	0,56 :	0,31
1,30	0,82 :	0,50 :	0,28
	0,76 :	0,45 :	0,20
		: 0,41 :	0,24
		:	0,22
		:	0,20

Bu dizi Alman standardı olup toleranslar da burada zikredilenlerin aynı olarak 1,75 mm. çaptan büyükler için 0,03 mm. ve 3,75 mm. çaptan küçükler için de 0,01 mm. olarak alınmıştır. Yani haddenin çapı büyüklerde 0,03 mm. ve küçüklerde 0,01 mm. büyüyünce kullanılmıyarak atılmakta ve yerini bir yenisi almaktadır. Bakır som teller soğuk çekme usulüyle imâl edilmektedir. Çekilme esnasında kopan bakır teller gümüş kaynakla birbirine eklenmektedir.

Blister bakırından çekilen tellerin tetkinde mamullerin çapaklı, üzerinde pul ve çatlakların mevcudiyeti, makta'ın mütecanis olmayıp damarlı bulunduğu, fakat düzgün ve yuvarlak bir şekle sahip olduğu görülmüştür. Müşahede ve soruşturmalar neticesinde imalâtçıların mamulleri hiç bir muayeneye tâbi tutmadıkları, toleranslara dikkat etmedikleri, çapı üzerinde yazılı haddeden ne çıkarsa mamulü o şekilde adlandırdıkları, gümüş kaynakla yapılan eklerin sayısı ve kalitesinin bir tahdide tâbi tutulmadığı görülmüştür. Şayet kullanılan ham madde elektrolitik bakır olursa, çıkan mamul daha iyi ve kusursuz olabilecektir.

Mamul som bakır teller vasatı çapı 30 - 60 - 85 cm. arasında değişen kangallar haline

getirilmektedir. Ufak çaplar ince teller ve büyük çaplar da kalın teller için kullanılmaktadır. Bu kangallar dört yerinden bağlanarak ambalaj yapılmakta ve böylece sevkiyata hazır olarak tutulmaktadır. Üzerine firma isterse bazan adını ihtiva eden bir etiket koymaktadır. Fakat telin çapını bildiren bir etiket veya garanti vesikası verilmemektedir. Kangalların standart bir uzunluğu veya ağırlığı mevcut değildir. Bir filmaşın çubuktan imâl edilebilen miktar kangalı teşkil etmektedir. Yine sevkiyata hazır kangallar her hangi bir muayeneye tâbi tutulmamaktadırlar. İnce teller makaralara sarılmak suretiyle sevkiyata hazır bulundurulmaktadır. Bu makaralar da yukarıda kangallar için, izah edilen muameleye tâbi olmaktadır.

Çıplak örgülü Teller :

Som teller örgü makinesinde bir arada kıvrılarak çıplak örgülü nakiller imâl edilmektedir. İstenilen eb'at ve adetteki teller bir araya getirilerek arzu edilen maktadaki örgülü teller elde edilmekte olup örgülü teller için de alman standartları tatbik edilmektedir. Tek sıra örgülü tellerde büküm sağ tarafa ve iki sıralılarda birinci büküm sağa ve ikinci büküm de sola yapılmaktadır. Daha fazla sıra olursa merkezden itibaren sağ ve sol olarak münavebe ile yön değiştirilmektedirler. Büküm hatveleri ise makinenin çekme suretiyle ayarlanabilmektedir. Bu makinede de sarıya ithal edilen som tellerin ölçülerine ve adetlerine göre örgülü nakil imâl edildiğinden istenilen eb'at elde edilmesi mümkündür. Bu sebepte som tellerde olduğu gibi memleketimize uygun bir şekilde örgülü çıplak bakır nakil standardım yapmamız imkân dahilinde bulunmaktadır, örülme esnasında kopan som teller şayet örgülü tel enerji nakli için kullanılacaksa gümüş kaynakla eklenmekte ve şayet anten tellerinde kullanılacaksa elle birbirine sarılarak eklenmektedir.

Enerji naklinde kullanılan çıplak örgülü bakır nakillerin ambalajı da kangallar haline getirilerek dört yerinden bağlanmakla yapılmakta olup bu kangalların vasatı kutru makta büyüklüğüne göre 60 - 80 -100 cm. civarında, ağırlıkları da siparişe göre 150 - 500 kilo arasında değişmektedir. Anten telleri de aynı

şekilde ambalaj yapılmakta fakat kangalların vasatı kutru 15 - 20 cm. civarında bulunmakta ve ağırlıklar da 1,7 - 6,0 Kg. arasında değişmektedir.

Gerek enerji: nakli ve gerekse an'-en için imâl edilen çıplak örgülü bakır teller ne imâl edildikleri ve ne de sevkîyata hazır oldukları anda herhangi bir muayeneye vey-ı ölçüye tâbi tutulmamakta ve kangallar üzerine evsafi belirten bir etiket konulmamakta \cy< bir garanti verilmemektedir. Yalnız bazı imalâtçılai isterlerse kangalın üzerine adlarını ihtiva eden bir etiket koymaktadırlar.

II - Küçük Blücssfneler :

İstanbul'da halen dokuz adet bu sehada çalışan ufak imalâthane faaliyette bulunmaktadır.

Bu küçük müesseseleri büyük müesseselerden almış oldukları som bakır telleri mürtüplü tel çekme makinelerinde daha evvel bahsedildiği üzere istedikleri incelikte çekmektedirler. Kullandıkları haddelerin ortası elmas tozundan yapılmış olup tolerans olarak da 0,01 mm. kabul edilmiş bulunmaktadır. Yani haddenin deliği 0,01 mm. büyüyünce hurdaya çıkartılmakta ve yerine yenisi konulmaktadır. Haddeler 0,01 mm. için bir ton bakır çekebildiğinden meselâ 0,20 lik hadde 20 ton ve 0,50 lik hadde 50 ton bakır çekebilmektedir.

Çekilen teller alman standardı olup şu sırayı takip etmektedir :

Çaplar mm. olarak			
1,75	: 1,20	: 0,66	: 0,34
1,60	: 1,10	: 0,59	: 0,30
1,45	: 0,99	: 0,54	: 0,28
1,30	: 0,89	: 0,44	: 0,26
	0,72	: 0,44	: 0,21
		: 0,39	: 0,22
			: 0,20

Mevcut makineleriyle blister bakırını 0,12 mm. ye kadar çekebilmektedirler. Halbuki elektrolitik bakırından mamul teller kullanmış olsalar 0,6 mm. ye kadar daha kolay ve çabuk olarak çekmek mümkün olabilmektedir.

Çekilen teller kopunca gümüş kaynakla eklenmektedir. Mamuller blister bakırından olduğu için çapak, pul, ve çatlaklar mevcut olup şeklen yuvarlak ve düzgündür. Elektrolit-

tik bakır kullanılması halinde matluba uygun tel çekilmesi mümkündür.

Çekilen som teller makaralara sarılmakta ve dışlarına da uzak yere sevkedilecekse bir kâğıt sarılarak ambalâji yapılmaktadır. Bu müesseselerde de mamullerin ne ham maddesini, ne imalât esnasında ve ne de imâl edildikten sonra her hangi bir muayeneye veya ölçüye tâbi tutulmamaktadır. Mamulle birlikte bir garanli verilmediği gibi her hangi bir etikette konulmamaktadır.

Makaralara sarılmış teller ya bobinaj veya örgülü fleksibil tel imâl etmek için kullanılmaktadır.

Fleksibil örgülü bakır tel imâli daha evvel bahsedildiği üzere örgü makinelerinde yapılmaktadır. Bu teller vasatı kuturları 15 - 20 cm. ağılıkları 1,7 - 6,0 Kg. arasında değişen kangallar haline getirilmekte ve dört yerinden bağlanmak suretiyle ambalajları yapılmış bulunmaktadır. Ürgü içerisinde yapılması icap eden som tellerin ekleri elle bükülerek yapılmaktadır. Tabî bu teller de bir muayeneye ve ölçüye tâbi tutulmamaktadır.

Kauçuk ve Kablo Fabrikam T. A. Ş. :

Fındıklı'da faaliyette bulunan bu fabrika izole nakiller imâl etmekte olduğu için tetkik mevzuumuz haricinde kaldığından mezkûr fabrikanın 'malât işleri tetkik edilmemiştir. Yalnız bizi alâkalandıran husus fabrikada mevcut bulunan ufak tecrübe lâboratuvarıdır. Bu lâboratuvar içerisinde nakiller üzerinde yapılması arzu edilen hemen her tecrübe'yi yapmak mümkündür. Meselâ çap, ısı ile uzama, kopma, sertlik, mihaniki ve elektrîki mukavemet özgül ağırlık gibi ölçüleri yapacak hassas kıymetli aletler mevcuttur. Fakat halan bu lâboratuvarda ne kendileri ve ne hariçteki kimseler için herhangi bir tecrübe yapılmamaktadır.

Nakiller için standartlar tevhit edildikten sonra bu lâboratuvardan standart muayeneleri yapmak için istifade edilmesi lâboratuvarın kıymetlendirilmesi bakımından uygun olacaktır.

Türkiye Sanayi Kalkıtma Bankası'nın yardımıyla kurulması mutasavver Elektrolitik Bakır Sanayii :

Kurulması memleketimiz için büyük fay-

dalar sağlayacak bulunan Elektrolitik Bakır Sanayii'nin sermayesinin %60ı Türkiye Sanayi Kalkınma Bankası tarafından ve 1,401 da hususî teşebbüs tarafından temin edilmiştir. Sabit tesisler için gereken sermaye yatırımı 7.479.092 lira olup bunun 5.250.480 (1.860.00 dolar) lirasını döviz ihtiyacı teşkil etmektedir. Bu döviz ihtiyacı da Dünya Bankasında hissemize düşen miktardan ödenmesi için projeler New York'a gönderilmiş olup tasitkini beklemektedir. Ayrıca 2.450.000 liralık da işletme sermayesine ihtiyaç oldu^mdan mecmu yatırım sermayesi 9.929.092 liralıdır.

Tesisler için gereken malzeme ve makineler için bir Alman firması ile temasa gsnilmiş ve varılan mutabakata göre Dünya Bankasından döviz temin edildiği tarihten itibaren 1,5 - 2 sene içerisinde fabrikanın faaliyete geçmesi mümkün olabilecektir. Tesislerin elektroliz kısımlarının bir sene içerisinde bitmesi büyük bir ihtimal dahilindedir.

Varılan anlaşmaya göre senede 4.000 ton blister bakır teslim edilmek üzere Etibank'tan 10 senelik bir opsiyon alınmış bulunmaktadır. Bu esaslar dahilinde fabrika senede 4.000 ton elektrolitik bakır imâl edecek ve bu bakırın bir kısmı bu şekilde piyasaya arz edilecek ve mütebakisi de fabrikanın yapacağı diğer imalâta kullanılacaktır. Fabrikanın mamulleri cins ve miktar itibariyle şöyle plânlanmıştır :

1.978 ton elektrolitik bakır tel (muhtelif ebatta),

- 150 ton elektrolitik bakır levha,
- 50 ton elektrolitik bakır çubuk,
- 250 ton pirinç boru,
- 250 ton pirinç çubuk,
- 1.000 ton bakır sülfat,
- 1.400 ton elektrolitik katot,

Elektrolitik kısmı hariç bir posta ile faaliyette bulunacaktır. Cüz'i bir masrafla elektroliz cihazların'n kapasitesini kısa bir zamanda 6.000 tona yükseltilmesi mümkün olabilmektedir. Fabrika bakır levha imâlini piadadaki diğer fabrikalara bırakmıştır.

Mezkûr tesislerin faaliyete geçmesi tahakkuk ettiği zaman memleketimiz çok kıymetli

ve elektriklenmemizin esasını teşkil eden bir sanayi'e sahip olacak; ayrıca da blister bakırımızın içerisinde bulunan altın ve gümüşü de millî varlığımıza kazandırmış olacaktır. Aynı zamanda halen imâl edilmekte olan ve elektrik sahasında kullanılmaya gayri müsait bulunan bUster bakırından mamul nakillerden de kurtulmuş ve emniyetle kullanabileceğimiz nakilleri piyasada bulmuş olacağız.

Netice :

1 — Mevcut fabrikalarda istediğimiz her çeşit som ve örgülü bakır teli imâl etmek mümkündür. Yalnız çekilecek telin haddesinin elde olması lâzımdır.

2 — Çıplak som ve örgülü nakillerin standardını yapmakta bir mani mevcut olmayıp istediğimiz standardı kolaylıkla yapmamız mümkündür.

3 — Tel imâl edilen bakır çubukların imâl tarzlarında aşırı oksidasyonu önleyecek tedbirlerin alınması ve bir standardın tesbiti icap etmiştir.

4 — Ham madde ve mamuller tecrübeler tabî tutulmalı ve standart damgası vurularak piyasaya böylece sevk edilmelidir.

5 — Blister bakırının elektrik nakilleri imâlinde kullanılmasına şiddetle mani olunmalı ve bu fabrikalarda işlenmek üzere elektrolitik bakır temini imkftnlan araştırılmalıdır.

ELEKTRİK SANTRALLARIMIZIN

TOPLU DURUMU 1948 - 1956

	KURULU GÜÇ		YILLIK ÜRETİM	
	Miktar (MW)	Yıllık artış (%)	Miktar (GWh)	Yıllık artış (%)
19-13...	305,5	21,5	676,4	8,2
1949 . .	381,7	24,9	736,6	8,9
1950 . .	407,8	6,8	789,6	7,2
1951 . .	423,2	3,8	887,9	12,4
1K52 . .	437,8	3,4	1020,3	11,9
1953 . .	6CS.O	13,3	1200,5	17,7
1951 ..	537,9	8,4	1397,8	16,4
1955 . .	618,9	15,1	1567,8	32,2"
1956 . .	87ü	41,4	1785	13,9