

TEDAŞ-MLZ/2002-040

TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.

**BAKIR VE ALÜMİNYUM BARALAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

KASIM, 2002

**BAKIR VE ALÜMİNYUM BARALAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

İÇİNDEKİLER

1. GENEL

- 1.1. Konu ve Kapsam
- 1.2. Standartlar

2. ÖZELLİKLER

- 2.1. Bara Tipleri
- 2.2. Malzeme
- 2.3. Elektriki Özellikler
- 2.4. Mekanik Özellikler
- 2.5. Boyutlar ve Toleranslar
- 2.6. Yapısal Özellikler

3. DENEYLER

- 3.1. Tip Deneyleri
- 3.2. Rutin Deneyler
- 3.3. Kabul Deneyleri
- 3.4. Kabul Kriterleri

4. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER

- 4.1. Ambalaj
- 4.2. Teklifle Birlikte Verilecek Belge ve Resimler
- 4.3. Onay İçin Verilecek Resimler

5. TEKLİF FİYATLARI VE GARANTİ

- 5.1. Teklif Fiyatı
- 5.2. Garanti

6. BARA RESİM VE ÖZELLİK LİSTELERİ

- 6.1. Bakır Yuvarlak Toplayıcı Çubuklar (Yuvarlak Kenarlı)
- 6.2. Bakır Yassı Toplayıcı Çubuklar
- 6.3. Bakır Boru Toplayıcı Çubuklar
- 6.4. Alüminyum Yassı Toplayıcı Çubuklar
- 6.5. Alüminyum Yuvarlak Toplayıcı Çubuklar
- 6.6. Alüminyum Boru Toplayıcı Çubuklar

EKLER

- EK- 1 MALZEME LİSTESİ
EK- 2 GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

TEDAŞ-MLZ/2002-040
BAKIR VE ALÜMİNYUM BARALAR
TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. GENEL

1.1. Konu ve Kapsam

Bu Şartname, Elektrik Dağıtım Tesislerinde kullanılmak üzere satın alınacak elektrolitik bakır (Cu) ve alüminyumdan (Al) imal edilmiş baraların (toplayıcı çubuklar) teknik özelliklerini kapsar.

Temini istenen baraların boyutları ve teknik özellikleri, şartname ekinde verilen özellik listeleri, Malzeme Listesi ve/veya Garantili Özellikler Listesi'nde belirtilmiştir.

1.2. Standartlar

Bu şartname eklerinde aksi belirtilmedikçe Cu ve Al baralar (toplayıcı çubuklar) yürürlükte bulunan aşağıdaki standartlara uygun olarak imal ve test edilecektir.

TS 435	Elektrolitik Bakırdan Toplayıcı Çubuklar
TS 918	Alüminyum Toplayıcı Çubuklar
TS 16	Yarı Mamul Elektrolitik Bakır-İletken Malzeme Yapımına Yarayan
IEC 105	Recommendation for commercial-purty aluminium busbar meterial

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

2.1. Bara Tipleri

Baralar, Malzeme Listesi'nde belirtilen malzeme, kesit şekli ve kesitlere uygun olarak temin edilecektir. Şartname kapsamındaki bara tipleri aşağıda belirtilmiştir.

- i) Malzeme cinsine göre
 - Elektrolitik bakır bara
 - Alüminyum bara
- ii) Kesit şekillerine göre
 - Yassı bara : Kesiti dolu dikdörtgen
 - Yuvarlak bara : Kesiti dolu daire
 - Boru bara : Kesiti dairesel boru

2.2. Malzeme

- i) Bakır baralar, TS 16 standardında belirtilen özelliklere uygun elektrolitik bakırdan imal edilecektir.
- ii) Alüminyum baralar, IEC 105 standardında belirtilen özelliklere uygun alüminyumdan imal edilecektir.

2.3. Elektriki Özellikler

Baraların öz direnci ve iletkenliği ekli listelerde verilen değerlerde olacaktır.

2.4. Mekanik Özellikler

Baraların çekme dayanımı, kopma uzaması, Brinell sertlik değerleri ekli listelerde verilen değerlerde olacaktır.

2.5. Boyutlar ve Toleranslar

Baraların boyutları Malzeme Listesinde belirtilen ölçülerde olacak ve boyutlar için ekli listelerde belirtilen toleranslar uygulanacaktır.

Baraların boyları, Malzeme Listesinde özel olarak belirtilmemişse, 3-6 m uzunlukta olacaktır. Bara boyunda tolerans en çok ± 1 mm/m olacaktır.

2.6. Yapısal Özellikler

i) Yapımını tamamlanmış baralar, doğru, düzgün, temiz, passız ve pürüzsüz olacak, yüzeylerinde delik, çukur, çatlak, çapak ve çizgiler bulunmayacaktır.

ii) Baraların boyutları, bütün uzunlukları boyunca, tolerans sınırları içinde kalmak şartıyla değişmeyecektir.

iii) Baraların uzunlukları boyunca eğrilikleri, kenarları üzerinde birbirinden 1 m uzunlukta bulunan iki noktayı birleştiren doğruya göre 2 mm'den çok olmayacaktır.

3. DENEYLER

Baraların deneyleri, şartnamede belirtilen ilgili TS Standartlarına uygun olarak yapılacaktır.

Alıcı, kararı tamamıyla kendisine ait olmak üzere tip deneylerinin tamamının veya bir bölümünün tekrar yapılması hakkını saklı tutar. Tip deneylerinin imalatçı laboratuvarlarında yapılmaması durumunda Alıcı, deneylerin başka bir laboratuvarında yapılmasını isteyebilir.

3.1. Tip Deneyleri

Aşağıdaki tip deneyleri uygulanacaktır:

- . Çekme deneyi (TS 138)
- . Sertlik deneyi (TS 139)
- . Özdirenç deneyi (Bakır bara : TS 435)
(Alüminyum bara : TS 918)

3.2. Rutin Deneyler

İmalatı tamamlanmış bütün baralar için aşağıdaki muayene ve deneyler uygulanacaktır.

- . Gözle muayene
- . Boyut muayenesi

3.3. Kabul Deneyleri ve Numune Alma

Sözleşmede aksi belirtilmedikçe kabul sırasında Alıcı tarafından aşağıdaki deneyler uygulanacaktır.

i) Alıcı tarafından istenen **tip deneyleri**, kabule sunulan her partideki malzeme arasından, Alıcı tarafından geliş güzel seçilecek aşağıda belirtilen miktardaki numuneler üzerinde uygulanacaktır.

<u>Partideki Bara Sayısı</u>	<u>Deneyden Geçirilecek Numune Sayısı</u>
100'e kadar	4
101 – 500	8
501 – 1000	16

ii) **Rutin deneyler** kabule sunulan her parti için, yukarıda belirtilen numune sayısının iki katı tutarında Alıcı tarafından geliş-güzel seçilecek numuneler üzerinde uygulanacaktır.

iii) **Özdirenç Deneyi**

3.4. Kabul Kriterleri

i) Tip deneylerinden olumlu sonuç alınacaktır. Deneylerden birinin olumsuz sonuç vermesi halinde siparişteki bütün malzemeler reddedilecektir.

Alıcı, kararı tamamıyla kendisine ait olmak üzere, imalatçının kabul edilebilir bir süre içerisinde, imalatta değişiklik yapma ve tip deneylerini, giderleri kendisine ait olmak üzere, tekrar etme isteğini kabul edebilir. Bu durumda süre uzatımı verilmeyecektir.

ii) Bütün rutin deneylerden – varsa – izin verilen toleranslar içinde olumlu sonuç alınmış olacaktır. Herhangi bir numune üzerinde yapılan rutin deney sonucu olumsuz çıkarsa olumsuz çıkan deney veya deneyler, kabule sunulan bütün malzemeye uygulanacak, bozuk çıkan malzeme reddedilecektir.

4. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER

4.1. Ambalaj

Aynı kesit, uzunluk ve şekildeki baralar demet halinde bağlanarak ambalajlanacaktır. Baralar; yükleme, taşıma ve indirme sırasında hasara uğramamaları için uygun şekilde ve yeter sağlamlıkta malzeme ile sarılarak korunacaktır.

Ambalaj üzerinde, kolayca okunabilecek ve silinmeyecek şekilde en az aşağıdaki bilgiler yazılacaktır.

- . Firmanın adı veya sembolü
- . Bara malzemesi
- . Bara kesiti ve boyu
- . Toplam ağırlık
- . İmal tarihi
- . Alıcının adresi
- . Sipariş no'su
- . Alıcı kod no'su

4.2. Teklifte Birlikte Verilecek Belge ve Resimler

i) Firmalar, teklif ettikleri baralar için aşağıda belirtilen belgeleri teklifleri ile birlikte verecektir.

- . Türk Standartlarına uygunluk belgesi
- . Tip deneyi raporları
- . İmalat resimleri

ii) Teklif verenlerin, teklif ettikleri her kalem malzeme için, şartname ekinde verilen Garantili Özellikler Listesini doldurmaları ve imzalamaları gerekmektedir. Bu listelerde verilen bilgiler imalatçı için bağlayıcı olacaktır. Herhangi bir eksik bilgi Alıcıya teklifi reddetme hakkı verebilir.

4.3. Onay İçin Verilecek Resimler

Firmalar, sözleşmenin imzalanmasından sonra, 15 gün içerisinde, ölçülü imalat resimlerini onay için gönderecektir.

5. TEKLİF FİYATLARI VE GARANTİ

5.1. Teklif Fiyatları

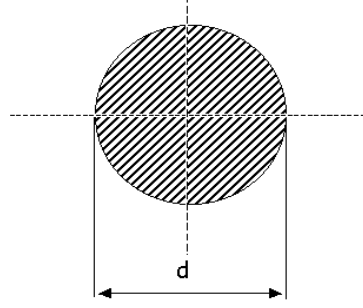
Teklif fiyatları Teklif Verme Koşullarına uygun olarak verilecek ve aşağıdakileri kapsayacaktır.

- . Komple malzeme bedeli
- . Kabul deneyleri giderleri
- . Ambalaj

5.2. Garanti

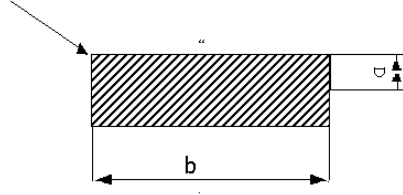
Yüklenici teslim edilen her ünite için, teslim edildiği tarihten başlayarak 24 ay garanti süresi tanıyacaktır.

Teslim edilen malzemenin garanti süresi içerisinde kusurlu bulunması durumunda Yüklenici, kusurlu bulunan malzemeyi giderleri kendisine ait olmak üzere ve Alıcının onaylayacağı biçimde **değiştirecektir**. Bu şekilde değiştirilen malzeme de aynen yukarıdaki garanti koşuluna uyacaktır.

6. BARA RESİM VE ÖZELLİK LİSTELERİ**6.1. Bakır Yuvarlak Toplayıcı Çubuklar**

Mm	ÇAP D	KESİT mm ²	AĞIRLIK Kg/m ~	Çekme Dayanımı Kgf/mm ² min.	UZAMA % min	Brinell Sertlik Değeri BSD 10 Kgf/mm ²	20°C da öz direnç Ω.mm ² /m max.	20°C da iltet- kenlik X= m/ Ω.mm ² min.
	Tolerans mm							
5	±0,06	19,63	0,175	37	3	95-115	0,01818	55
8	±0,08	50,27	0,447	30	5	85-105	0,01786	56
10		78,54	0,699					
16	±0,10	201,1	1,789	25	8	65-90	0,01786	56
20	±0,12	314,2	2,796					
32	±0,12	803,84	7,16					

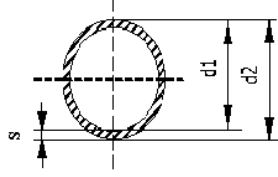
6.2. Bakır Yassı Toplayıcı Çubuklar (Yuvarlak Kenarlı)



b x a mm	Toleranslar mm		r mm (x)	Kesit mm ²	Ağırlık Kg/m ~	Çekme Dayanımı Kgf/mm ²	Uzama %	Brinel Sertlik Değeri BSD 10 Kgf/mm ²	20°C da öz direnç °20 Ω.mm ² Mox.	20°C da iletkenlik %= m/ Ωmm ² min.
	b ±	a ±								
12x2	0,1	0,03	0,8	23,5	0,209	37	3	95-115	0,01818	55
15x2				29,5	0,262					
15x3				44,5	0,396					
20x2	0,04	0,8	0,8	39,5	0,351	30	5	85-105	0,01786	56
20x3				59,5	0,529					
20x5	0,15	0,06	1	99,1	0,882	30	5	85-105	0,01786	56
25x3		0,04	0,8	74,5	0,663	37	3	95-115	0,01818	55
25x5		0,06	1	124	1,11	30	5	85-105	0,01786	56
30x3		0,04	0,8	89,5	0,796	37	3	95-115	0,01818	55
30x5		0,06	1	149	1,33	30	5	85-105	0,01786	56
40x3	0,2	0,05	0,8	119	1,06	37	3	95-115	0,01818	55
40x5		0,08	1	199	1,77	30	5	85-105	0,01786	56
40x10		0,1	1	399	3,55	25	8	65-90	0,01786	56
50x5	0,08	249		2,22	30	5	85-105	0,01786	56	
50x10	0,1	499		4,44	25	8	65-90	0,01786	56	
60x5	0,25	0,1	1	299	2,66	30	5	85-105	0,01786	56
60x10		0,12		599	5,33	25	8	65-90	0,01786	56
80x5		0,1		399	3,55	30	5	85-105	0,01786	56
80x10		0,12		799	7,11	25	8	65-90	0,01786	56
100x5	0,3	0,12	1	499	4,44	30	5	85-105	0,01786	56
100x10		0,15		999	8,89	25	8	65-90	0,01786	56
120x10		0,15		1200	10,7	25				
160x10	0,35	0,18	1	1600	14,2	25				
200x10	0,5	0,2	1	2000	17,8	25				

(*) Tolerans ± %15 dir.

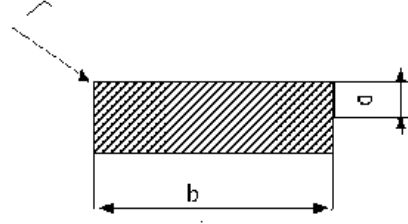
6.3. Bakır Boru Toplayıcı Çubuklar



Çaplar mm			Et Kalınlığı S Mm (*)	Kesit mm ²	Ağırlık Kg/m ~	Çekme Dayanımı Kg/mm ² min.	Uzama % min.	Brinell Sertlik Değeri BSD 10 Kg/mm ²	20°C da öz direnç Ω .mm ² /m max.	20°C da iletkenlik X= m/ Ω .mm ² min.
d ₁	d ₂	d ₁ ve d ₂ için tolerans								
20	16	$\pm 0,12$	2	113,1	1,01	± 30	6	85-105	0,01786	56
	14		3	160,2	1,43					
	12		4	201,0	1,79					
32	28	$\pm 0,24$	2	188,5	1,68	30	6	85-105	0,01785	56
	26		3	273,3	2,43					
	24		4	351,8	3,13					
40	36	$\pm 0,24$	2	238,8	2,12	30	6	85-105	0,01785	56
	34		3	348,7	3,10					
	32		4	452,4	4,03					
	30		5	549,8	4,89					
50	44	$\pm 0,30$	3	443	3,94	30	6	85-105	0,01786	56
	42		4	578,1	5,15					
	40		5	706,9	6,29	25	15	65-90		
	38		6	829,4	7,38					
	34		8	1055	9,39					
63	57	$\pm 0,30$	3	565,5	5,03	30	6	85-105	0,01786	56
	55		4	741,4	6,60					
	53		5	911,1	8,11	25	15	65-90		
	51		6	1074	9,56					
	47		8	1382	12,3					

(*) Tolerans \pm % 6 dir.

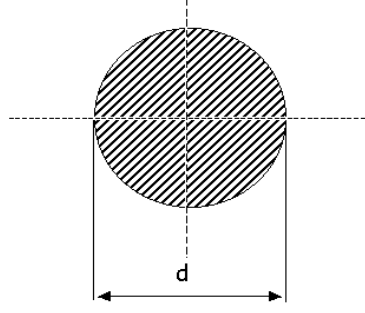
6.4. Alüminyum Yassı Toplayıcı Çubuklar (Yuvarlak Kenarlı)



b x a mm	Toleranslar Mm		*) r mm	Kesit mm ²	Ağırlık Kg/m ~	Çekme dayanımı Kgf/mm ² Min.	Kopma Uzaması % min.	Brinel Sertlik Değeri Kgf/mm ²	20°C da öz direnç °20 Ω.mm ² /m mox.	20°C da öziletkenlik m/ Ωmm ² min.
	b ±	a ±								
12x2	0,1	0,03	0,8	23,5	0,0633	11	5	30-40	0,02874	34,8
15x2	0,1	0,03	0,8	29,5	0,0795					
15x3	0,1	0,03	0,8	44,5	0,120					
20x2	0,15	0,04	0,8	39,5	0,107					
20x3	0,15	0,04	0,8	59,5	0,161					
20x5	0,15	0,06	1	99,1	0,268					
25x3	0,15	0,04	0,8	74,5	0,201					
25x5	0,15	0,06	1	124	0,335					
30x3	0,15	0,04	0,8	89,5	0,242					
30x5	0,15	0,06	1	149	0,403					
40x3	0,2	0,05	0,8	119	0,323					
40x5	0,2	0,08	1	199	0,538					
40x10	0,2	0,1	1	399	1,08	10	6			
50x5	0,2	0,08	1	249	0,673					
50x10	0,2	0,1	1	499	1,35					
60x5	0,26	0,1	1	299	0,808					
60x10	0,26	0,12	1	599	1,52					
80x5	0,26	0,1	1	399	1,08	9	10	25-35		
80x10	0,25	0,12	1	799	2,16					
100x5	0,3	0,12	1	499	1,35					
100x10	0,3	0,15	1	999	2,70					
100x15	0,3	0,18	1,6	1500	4,04					
120x10	0,3	0,15	1	1200	3,24	6,5	25	20-30	0,02825	35,4
120x15	0,3	0,18	1,6	1800	4,86					
160x10	0,35	0,18	1	1600	4,32					
160x15	0,35	0,2	1,6	2400	6,47					
200x10	0,5	0,2	1	2000	5,40					
200x15	0,5	0,25	1,6	3000	8,09					

*) Tolerans ± %15

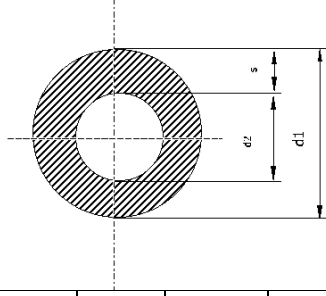
6.5. Alüminyum Yuvarlak Toplayıcı Çubuklar



ÇAP d *)		Kesit mm ²	Ağırlık Kg/m ~	Çekme Dayanımı Kgf/mm ² min.	Kopma Uzaması % min	Brinell Sertlik Değeri Kgf/mm ²	20°C da öz direnç Ω.mm ² /m max.	20°C da öziletkenlik m/ Ω.mm ² min.
Mm	Tolerans mm							
5	-0,07	19,63	0,0530	11	5	30-40	0,02874	34,8
10	-0,09	78,54	0,212					
16	-0,11	201,1	0,543	9	10	25-35		
20	-0,13	314,2	0,848					
32	-0,16	804,2	2,17	6,5	25	20-30	0,02825	35,4

*) Çap çubuk eksenini dik doğrultuda ve birbirine göre 90° farklı iki noktada ölçülür ve bunların ortalaması alınır.

6.6. Alüminyum Boru Toplayıcı Çubuklar.



Dış çap *) d ₁		Et Kalın Lığı s**) mm	İç çap d ₂		Kesit mm ²	Ağırlık Kg/m ~	Çekme Dayanımı kgf/mm ² min	Kopma Uzaması % min.	Brinell Sertlik Değeri Kgf/mm ²	20°C da öz direnç Ω.mm ² /m max.	20°Cda öziletkenlik m/ Ωmm ² min
mm	Tolerans ± mm		mm	Tolerans ± mm							
32		2	28	0,11	189	0,509	10	6	26-35	0,02874	34,8
		3	28		273	0,730					
		4	24		352	0,950					
40	0,13	2	36	0,13	239	0,645					
		3	34		349	0,942					
		4	32		452	1,22					
50		5	30	0,11	550	1,48					
		3	44	0,13	443	1,20					
		4	42		578	1,56					
		5	40		707	1,91					
		6	38		829	2,24					
8	34	1060	2,85		7	23					
63	0,15	3	57	0,15	566	1,53	10	6	26-35	0,02874	34,8
		4	55		741	2,00					
		5	53		911	2,46					
		6	51		1070	2,90					
		8	47	0,13	1380	3,73					

*) Çap ve et kalınlığı, çubuk eksenine dik doğrultuda ve birbirine göre 90° farklı iki noktada ölçülür ve bunların ortalaması alınır.

***) Tolerans ± %10'dur. (merkez kaçlık dahil)

BAKIR VE ALÜMİNYUM BARALAR
MALZEME LİSTESİ

Sipariş No:.....

			1	2	3	4
- Bara Malzemesi	(Cu/Al)	:				
- Kesit Şekli (Dikdörtgen/yuvarlak/Boru)		:				
- Kesit Boyutu/Boyutları	(mm)	:				
- Uzunluk	(m)	:				
- Miktar	(Adet)	:				

BAKIR VE ALÜMİNYUM BARALAR
GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

Sipariş No:.....

Poz No:.....

		İstenen	Garanti Edilen
1. İmalatçı	:		
2. İmalatçı tip işareti	:		
3. Uygulanan Standart No	:		
4. Bara Malzemesi	:		
5. Malzeme Özellikleri	:		
. Saflık	(%)		
. Özgül ağırlık	(kg/dm ³)		
. Çekme dayanımı	(kgf/mm ²)		
. Uzama	(%)		
. Brinell Sertlik değeri (BSD 10)	(kgf/mm ²)		
. 20°C’de Özdirenç	(Ohm.mm ² /m)		
. 20°C’de İletkenlik	(m/Ohm.mm ²)		
6. Kesit Şekli (Dikdörtgen/Yuvarlak/Boru)	:		
7. Kesit Boyutları	(mm)		
8. Kesit Alanı	(mm ²)		
9. Ağırlık	(kg/m)		
10. Nakil Uzunluğu	(m)		