

**TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.**  
**MALZEME YÖNETİMİ VE SATINALMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI**

**HERMETİK TİP**  
**OG/AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ**  
**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

OCAK, 1999  
ŞUBAT-2003 (REVİZE)  
OCAK-2005 (REVİZE)



# HERMETİK TİP OG/AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## İÇİNDEKİLER

### 1. GENEL

- 1.1. Konu ve Kapsam
- 1.2. Standartlar
- 1.3. Çalışma Koşulları

### 2. ÖZELLİKLER

#### 2.1. Tip

#### 2.2. Elektriksel Özellikler

- 2.2.1. Anma Frekansı
- 2.2.2. Anma Güçleri
- 2.2.3. En Yüksek Sistem Gerilimleri
- 2.2.4. Anma Gerilimleri
- 2.2.5. Boşta Gerilim Ayarı
- 2.2.6. Ayar Kademe Güçleri
- 2.2.7. Sıcaklık Artış Limitleri
- 2.2.8. Bağlantı Grubu
- 2.2.9. Kısa Devre Gerilimleri
- 2.2.10. Kısa Devre Termik Dayanımı
- 2.2.11. Anma Yalıtım Düzeyleri
- 2.2.12. Ses Gücü Düzeyleri
- 2.2.13. Kayıplar
- 2.2.14. Çalışma Rejimi
- 2.2.15. Aşırı Gerilim Altında Çalışma
- 2.2.16. Geçici Olarak Aşırı Yükleme
- 2.2.17. Toleranslar

#### 2.3. Yapısal Özellikler

- 2.3.1. Manyetik Devre
- 2.3.2. Sargılar
- 2.3.3. Yalıtım
- 2.3.4. Yağ Doldurma
- 2.3.5. Kademe Değiştirici
- 2.3.6. Tank ve Kapak
- 2.3.7. Soğutma Sistemi
- 2.3.8. Yağ Genleşme Kabı
- 2.3.9. Geçiş İzolatörleri (Buşing) ve Terminaller
  - 2.3.9.1. YG Geçiş İzolatörleri ve Terminaller
  - 2.3.9.2. AG Geçiş İzolatörleri ve Terminaller
- 2.3.10. Kablo Kutusu
- 2.3.11. Koruma ve Sinyal Donanımı
- 2.3.12. Yalıtkan Yağ
- 2.3.13. Üst Kapağın Tertibi ve Bağlantı Uçlarının İşaretlenmesi
- 2.3.14. Boyutlar
- 2.3.15. İşaret Plakası



*[Handwritten signature]*

2.3.16. Korozyona Karşı Önlemler

2.3.16.1. Genel

2.3.16.2. Boyama

2.3.16.3. Galvanizleme

3. DENEYLER

3.1. Tip Deneyleri

3.2. Rutin Deneyler

4. KABUL DENEYLERİ VE KURALLARI

4.1. Numune Alma

4.2. Kabul Deneyleri

4.3. Kabul Kriterleri

4.4. Kabul Deneylerine İlişkin Genel Kurallar

5. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER

6. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER

6.1. Teklif Fiyatları

6.2. Özel Aletler

6.3. Ambalaj

6.4. Onay İçin Verilecek Belgeler

6.5. Transformatörle Birlikte Verilecek Belgeler

6.6. Kabul Deneyleri Dışındaki İnceleme ve Deneyler

6.7. Garanti

EKLER

EK-I Malzeme Listesi

EK-II Garantili Özellikler Listesi

EK-III Resimler (2 Adet)

EK-IV İzolasyon Yağı Teknik Şartnameleri (2 Adet)



Handwritten marks and symbols, including a horizontal line and a stylized signature.



**HERMETİK TİP  
OG/AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ  
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**1. GENEL**

**1.1. Konu ve Kapsam**

Bu şartname orta gerilim dağıtım şebekelerinde kullanılmak üzere satın alınacak üç fazlı, yağa daldırılmış, tam kapalı (hermetik, gaz yastıksız) anma gerilimi 36 kV'a ve gücü 50kVA'den 1600 kVA'e kadar olan OG/AG güç transformatörlerinin teknik özelliklerini kapsar.

Şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe transformatörler, şartnamede belirtilen tüm donanım ile birlikte ve yağ doldurulmuş komple ünite halinde temin edilecektir.

Satın alınacak transformatörlerin tipleri ve teknik özellikleri Malzeme Listesinde ve/veya Garantili Özellikler Listesinde belirtilmiştir.

**1.2. Standartlar**

Bu Şartname kapsamındaki transformatörler aksi belirtilmedikçe, aşağıdaki Türk Standartları (TS), Avrupa Standartları (CENELEC) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) standartlarının en son baskılarına uygun olacaktır.

Standart No (TSE)	Standart No (CENELEC, IEC, diğer)	Standart Adı
TS 267 EN 60076-1	IEC 60076-1	Güç transformatörleri.
TS 10901 EN 60076-2	IEC 60076-2	Güç transformatörleri - Bölüm 2: Sıcaklık artışı.
TS 10902 EN 60076-3	IEC 60076-3	Güç transformatörleri - Bölüm 3: Yalıtım seviyeleri ve dielektrik deneyleri.
TS 10903	IEC 60076-4	Güç transformatörleri - Bölüm 4: Basamaklar ve bağlantılar.
TS 10904 EN 60076-5	IEC 60076-5	Güç transformatörleri - Bölüm 5: Kısa devreye dayanım yeteneği.
TS HD 428.1 S1	CENELEC HD 428.1 S1	Anma gerilimi 24 kV'a kadar üç fazlı, yağlı dağıtım transformatörleri.
TS HD 428.3 S1	CENELEC HD 428.3 S1	Anma gerilimi 36 kV'a kadar üç fazlı, yağlı dağıtım transformatörleri.
TS 8711	IEC 60551	Transformatör ve reaktörlerin gürültü seviyelerinin ölçümü.
TS 3215	IEC 60354	Yağlı güç transformatörlerini yükleme kuralları





Standart No (TSE)	Standart No (CENELEC,IEC)	Standart Adı
TS EN 50180		Geçiş İzolatörleri- Sıvı ile doldurulmuş transformatörlerin dışındaki donanım için – Gerilimi 1 kV-36 kV (Dahil) ve akımları 250 A-3.15 kA (Dahil)
TS EN 50386	BS EN 50386	Sıvı ile doldurulmuş transformatörler için 1 kV'a kadar ve 250 Amper'den 5 kA'e kadar Geçiş İzolatörleri
TS HD 428.2.1.S1		En yüksek gerilimi 36 kV'u geçmeyen teçhizat için 50 kVA'dan 2500 kVA'ya kadar olan üç fazlı 50 Hz. Yağlı dağıtım Transformatörleri Bölüm:2 Yüksek Gerilim ve/veya alçak gerilim tarafında kablo kutuları bulunan dağıtım transformatörleri Kısım:1 Genel Özellikler
TS HD 428.2.2.S1		En yüksek gerilimi 36 kV'u geçmeyen teçhizat için 50 kVA'dan 2500 kVA'ya kadar olan üç fazlı 50 Hz. Yağlı dağıtım Transformatörleri Bölüm:2 Yüksek Gerilim ve/veya alçak gerilim tarafında kablo kutuları bulunan dağıtım transformatörleri Kısım:2 HD.428.2.1.S1'deki özellikleri karşılayan dağıtım transformatörlerinde kullanılan Tip:1 dağıtım kutuları
TS HD 428.2.3.S1		En yüksek gerilimi 36 kV'u geçmeyen teçhizat için 50 kVA'dan 2500 kVA'ya kadar olan üç fazlı 50 Hz. Yağlı dağıtım Transformatörleri Bölüm:2 Yüksek Gerilim ve/veya alçak gerilim tarafında kablo kutuları bulunan dağıtım transformatörleri Kısım:2 HD.428.2.1.S1'deki özellikleri karşılayan dağıtım transformatörlerinde kullanılan Tip:2 dağıtım kutuları
TS EN 60641-1+A1	IEC 60641-1-AM1	Elektriksel Amaçlı Presli Karton ve Presli Kağıt Özellikleri- Bölüm:1 Tarifler ve Genel Kurallar
TS EN 60641-2	IEC 60641-2	Elektriksel Amaçlar için Prespan ve Presli Mukavvada Bulunması Gereken Şartlar Bölüm 2: Deney Metotları



### 1.3. Çalışma Koşulları

Transformatörler aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanılmaya uygun olacaktır.

Kullanılma yeri	Bina İçi (Dahili) ve Bina Dışı (Harici)
Yükselti	1000 metreye kadar
Ortam Sıcaklığı	
- En az .....	- 25 °C
- En çok .....	+ 40 °C,
- 24 saat içinde ortalama .....	+ 35 °C'nin altında.
Yer Sarsıntısı	
- Yatay ivme .....	0.5 g
- Düşey ivme .....	0.4 g

Aşağıda belirtilen **Özel Çalışma Koşulları**, Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde geçerli olacaktır.

Yükselti *	- 2000 metreye kadar, - 3000 metreye kadar
Ortam Sıcaklığı **	
- En az .....	- 40 °C
- En çok .....	+ 50 °C

\* : ALICI tarafından Malzeme Listesinde belirtilecektir.

\*\* : Ortam sıcaklığı + 50 °C için Sargı Sıcaklık Artışı 55 °K, Üst Yağ Sıcaklık Artışı 50 °K olacaktır.

## 2. ÖZELLİKLER

Bu şartname kapsamındaki güç transformatörleri dağıtım şebekelerinde indirici transformatör ve yardımcı servis transformatörü olarak kullanılacak ve Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe aşağıda belirtilen özelliklerde olacaktır.

### 2.1. Tip

- Üç fazlı, iki sargılı,
- Yağa daldırılmış,
- Tam kapalı (hermetik, gaz yastıksız),
- Tabii yağ dolaşımını, tabii hava soğutmalı (ONAN),
- Boşta gerilim ayarlı,
- Bina dışı (harici) ve bina içi (dahili) kullanıma uygun.

### 2.2. Elektriksel Özellikler

2.2.1. Anma frekansı : 50 Hz

2.2.2. Anma güçleri : 50 - 100 - 160 - 250 - 400 - 630  
800 - 1000 - 1250 - 1600 kVA



2.2.3. En yüksek sistem gerilimleri (Primer) : 7.2 - 12 - 17.5 - 36 kV

(Sekonder) : 1.1 kV

#### 2.2.4. Anma gerilimleri

- YG sargısı (ana kademe) : 6.3 - 10.5 - 15.8 - 33 kV
- AG sargısı : 3 : 400/231 V

#### 2.2.5. Boşta Gerilim Ayarı

- Ayar sargısı : YG tarafında
- Ayar sınıfı : Sabit akı (TS-SAA; IEC-CFVV)
- Gerilim ayar sahası : **6.3-10.5-15.8 kV** **33 kV**
- Kademe sayısı :  $\pm 2x\%2,5$  28.5-30-31.5-**33**-34.5 kV  
5 5
- Boşta çevirme oranı : YG $\pm 2x\%2.5/0.4$  kV 28.5-30-31.5-**33**-34.5/0.4 kV

*NOT: Koyu yazılan değerler ana kademe değerleridir.*

#### 2.2.6. Ayar Kademe Güçleri

- 6.3-10.5-15.8 kV transformatörler : Bütün kademelerde anma gücüne eşit
- 33 kV transformatörler : 30-34.5 kV arasında anma gücüne eşit

#### 2.2.7. Sıcaklık Artış Limitleri

Malzeme listesinde aksi belirtilmedikçe,

- Sargı sıcaklık artışı : 65 K
- Üst yağ sıcaklık artışı : 60 K

#### 2.2.8. Bağlantı Grubu

160 kVA'ya kadar (160 kVA dahil)	Yzn 11
250 kVA ve üstü	Dyn 11

#### 2.2.9. Kısa Devre Gerilimleri

75°C'de ve ana kademede;

Transformatör Gücü (kVA)	%Uk	
	6.3-10.5-15.8 kV	33 kV
630 kVA'ya kadar (630 kVA dahil)	4	4.5
630 kVA'nın üstü	6	6

*(Handwritten signatures)*



## 2.2.10. Kısa Devre Termik Dayanımı

Transformatör Gücü (kVA)	Kısa Devre Süresi
630 kVA'ya kadar (630 kVA dahil)	2 saniye
630 kVA'nın üstü	3 saniye

## 2.2.11. Anma Yalıtım Düzeyleri

- YG Sargısı;

Anma Gerilimi	6.3 kV	10.5 kV	15.8 kV	33 kV
Darbe dayanma gerilimi (kV-tepe) (1.2 - 50µs)	60	75	95	170
Bir dakika süreli şebeke frekanslı dayanma gerilimi (kV-etken)	20	28	38	70

- AG Sargısı;

Bir dakika süreli şebeke frekanslı dayanma gerilimi (kV-etken) .....: 3 kV

## 2.2.12. Ses Gücü Düzeyleri (LWA)

	Transformatör gücü (kVA)									
	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600
6,3-10.5-15.8 kV	55	59	62	65	68	70	72	73	74	76
33 kV	52	56	59	62	65	67	68	68	69	71

NOT: Tablodaki değerler en yüksek değerlerdir. Tolerans uygulanmayacaktır.

## 2.2.13. Kayıplar

Anma Gerilimi (kV)	Anma Gücü (kVA)	Boşta Kayıplar Pb (W)	Yük Kayıpları Py (W)
15,8 kV'a kadar	50	190	1100
	100	320	1750
	160	460	2350
	250	650	3250
	400	930	4600
	630	1300	6500
	800	1500	8500
	1000	1700	10500
	1250	2100	13000
	1600	2600	17000



Handwritten signatures and symbols.

Anma Gerilimi (kV)	Anma Gücü (kVA)	Boşta Kayıplar Pb (W)	Yük Kayıpları Py (W)
33 kV	50	230	1250
	100	380	1950
	160	520	2550
	250	780	3500
	400	1120	4900
	630	1450	6650
	800	1750	8700
	1000	2000	10500
	1250	2250	13000
	1600	2800	17000

*NOT: Tablodaki değerler en yüksek değerlerdir. Tolerans uygulanmayacaktır.*

#### 2.2.14. Çalışma Rejimi

Transformatörler %100 dengesiz yüklemde sürekli olarak çalışmaya uygun olacaktır.

#### 2.2.15. Aşırı Gerilim Altında Çalışma

Transformatörler,

- Anma geriliminin %105'ine eşit gerilimde anma akımını verecek şekilde,
- Anma geriliminin %110'una eşit gerilimde boşta,

çalışmaya uygun olacaktır.

*NOT: Sıcaklık artış limitinin % 5'lik aşırı gerilim altında boştaki kayıpların artmasından dolayı bir miktar artması dikkate alınmayacaktır.*

#### 2.2.16. Geçici Olarak Aşırı Yükleme

TS 3215/IEC 60354'e uygun olacaktır.

#### 2.2.17. Toleranslar

Sipariş kapsamındaki transformatörlerin deney sonucunda bulunan değerleri, İmalatçı tarafından garanti edilen değerlerle aşağıda belirtilen toleranslar içinde aynı ise, transformatörlerin bu şartnameye uygun olduğu kabul edilir.

- Boşta değiştirme oranı :  $\pm$  % 0.5  
(Ana kademedede)
- Anma akımında kısa devre gerilimi :  $\pm$  % 10  
(Ana kademedede)
- Boştaki akım : + % 30
- Kayıplar : + % 0



### 2.3. Yapısal Özellikler

#### 2.3.1. Manyetik Devre

Manyetik devre; yüksek kalitede, düşük kayıplı, silisli saclardan imal edilmiş olacaktır.

#### 2.3.2. Sargılar

Sargılar ve sargı bağlantıları, transformatör terminallerinde meydana gelecek kısa devrelerde oluşacak termik ve dinamik zorlamalara, şartnamede belirtilen yalıtım deneylerine hasar görmeden dayanacak şekilde tasarılacak ve imal edilecektir. Sargılar vakum ortamında kurutulacaktır.

#### 2.3.3. Yalıtım

Sargı yalıtımında yüksek kaliteli, en az **A sınıfı**<sup>1</sup> yalıtım maddeleri kullanılacaktır. AG sargılarının nötrleri ait oldukları sargıların hat uçlarıyla aynı yalıtım seviyesinde yalıtılacaktır.

#### 2.3.4. Yağ Doldurma

Transformatörlere yağ doldurma, vakum ortamında yapılacak ve gerekli hermetik ayar yapıldıktan sonra atmosfere kapatılacaktır.

#### 2.3.5. Kademe Değiştirici

Bütün transformatörlerin YG sargısında, BOŞTA kademe değiştirici bulunacaktır. Ayar sargıları ve kademe değiştirici, yüksek gerilim darbelerine, aşırı yük akımlarına, kısa devre akımlarına hasar görmeden dayanabilecek yapıda olacaktır.

Kademe değiştirme işlemi tankın üst kapağına monte edilmiş bir kumanda mekanizmasıyla yapılacaktır. 1 (bir) no.lu kademe, sargının en küçük sarım sayısını gösterecek ve kademe göstergesi her kademe için durma yuvası ile teçhiz edilecektir.

#### 2.3.6. Tank ve Kapak

Transformatör tankı tamamıyla atmosfere kapalı (nefes almayan) olacaktır. Tank tamamıyla yağla doldurulacak ve yağ üst seviyesiyle kapak arasında hava boşluğu bulunmayacaktır.

Tank ve kapak yüksek kaliteli çelik levhalardan dayanıklı bir yapıda ve kaliteli bir işçilikle imal edilecek, tankın tabanında transformatörün komple ağırlığını dört tekerlek üzerinde taşıyan bir şasisi bulunacaktır.

Kapak tanka cıvatalarla bağlanacak ve sızdırmazlık için en az neopren kalitesinde mantar conta kullanılacaktır.

<sup>1</sup> A SINIFI yalıtım malzemesi için izin verilen en yüksek sıcaklık, 105° C'dir (BİLGİ İÇİN)



Yağ sızdırmazlığını sağlamak üzere kullanılacak bütün contalar; yalıtkan yağa ve transformatörün çalışma sıcaklığı aralığında kullanılmaya uygun olacak, yalıtkan yağın özelliğini bozmayacaktır.<sup>2</sup>

Tankta, hariçte bağlantı elemanı olarak kullanılacak civatalar paslanmaz çelik ya da galvanizli çelik olacaktır.

Trafo tankı; trafo ısınıp yağ hacmi büyüdükçe genleşen, soğudukça büzülen elastik, dalga duvarlı (corrugated wall) yapıda olacaktır. Tank ve dalga duvar imalatında kullanılacak sacların kalınlığı, en az 1.2 mm. olacaktır. Ancak dalga duvar fin yüksekliğinin (H)  $\geq 180$  mm. ve dalga duvar fin uzunluğunun (L)  $\geq 900$  mm olması halinde, dalga duvar imalatında kullanılan sacın kalınlığı en az 1.5 mm. olacaktır.

Dalga duvar imalatında kullanılacak saclar soğuk ve derin çekme olacaktır.

Kaynak işleri; sızdırmazlığın sağlanabilmesi için, standartlara uygun ve gerektiğinde çift kaynak uygulanarak yapılacak ve bütün kaynak yerleri sızdırmazlık deneyinden geçirilecektir.

İmalatı tamamlanmış her bir transformatör kazanı, sızdırmazlık kontrolünden geçirilecektir.

Transformatör tankı ve dalga duvarlar; normal çalışma koşullarında (Geçici olarak aşırı yüklenme de dahil olmak üzere) içeride oluşacak basınca dayanacak şekilde tasarılacaktır. Beklenmedik koşullar nedeniyle meydana gelebilecek basınç yükselmelerinde tankı korumak için tanka, basınç emniyet valfi teçhiz edilecektir.

Maksimum işletme basıncı ile kazan sacının yırtılma basınç değeri arasındaki fark en az 0.3 bar olacaktır.

Dalga duvarlar ve kazan; maksimum yağ sıcaklığı baz alınarak hesaplanan "İşletme Basıncı" ile kazan yüksekliğine bağlı olarak ölçülen "Statik Yağ Basıncı" arasında **minimum 10000 kez**; mekanik yüklenmeye dayanacak şekilde tasarlanacaktır. Bu durum Kazan Ömür Deneyi ile kanıtlanacaktır.

Tankı oluşturan parçalar ile çeşitli boru v.b. metal malzemeler arasındaki metal süreklilik, tümünün aynı potansiyelde olmalarını sağlayacak şekilde yapılacaktır.

Tank üzerinde aşağıda belirtilen düzenler ve teçhizat bulunacaktır.

- Termometre cebi, (400 kVA ve daha küçük güçteki transformatörlerde ve DIN 42554'e uygun)
- Boşta gerilim ayar mekanizması,
- Yağ doldurma borusu, (mühürlü)
- Yağ boşaltma vanası (DIN 42551'e uygun, sargı tabanı ile aynı seviyede, mühürlü),

<sup>2</sup> Örnek conta malzemeleri: Neopren, Nitrile. (Conta seçimindeki tüm sorumluluk İmalatçı firmaya ait olacaktır.)



- Transformatörü emniyetle kaldırmak, çekirdek ve sargıları kapakla birlikte kazandan çıkarmak için 2 adet kaldırma halkası,
- Birbirine dik iki eksen yönünde ayarlanabilir ve kilitlenebilir 4 adet düz taşıma tekerleği (250 kVA ve daha küçük güçteki transformatörler, gerektiğinde tekerlek takılabilecek şekilde yapılacak, ancak tekerleksiz olarak teslim edilecektir),
- Topraklama Terminali, (DIN 48088-B'ye uygun)  
Biri kapak üzerinde diğeri tabanda yan yüzde olmak üzere iki adet **paslanmaz çelikten** yapılmış M12 ölçüsünde civatalı tipte topraklama terminali bulunacaktır. Civata üzerinde paslanmaz çelikten yapılmış somun pul ve rondelalar takılı olacaktır. Topraklama terminali toprak sembolü ile işaretlenecektir.

### 2.3.7. Soğutma Sistemi:

Transformatörler doğal yağ dolaşımli ve doğal hava soğutmalı (ONAN) tip olacak ve soğutma, tankın dalgali duvar (corrugated wall) yapısı ile sağlanacaktır.

### 2.3.8. Yağ Genleşme Kabı:

Transformatörlerde yağ genleşme kabı bulunmayacaktır.

### 2.3.9 . Geçiş İzolatörleri (Buşing) ve Terminaller

YG ve AG sargılarının hat ve nötr (AG) uçları, ilgili sargı ile aynı yalıtım düzeyine sahip geçiş izolatörleri ile dışarıya çıkarılacaktır.

#### 2.3.9.1. YG Geçiş İzolatörleri ve Terminaller:

- YG Geçiş İzolatörleri ve terminaller, **TS EN 50180** standardına uygun Malzeme Listesinde belirtildiği şekilde **Açık Tip (Open Type)** veya **Dışa Konik Fiş Tipi (Plug-in Type, Outside Cone Type)** olacaktır. Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe **Açık Tip Geçiş İzolatörleri** kullanılacaktır.
- Geçiş izolatörlerinin anma akımı, 250 Amper olacaktır.
- Açık Tip Geçiş İzolatörlerinin yalıtım malzemesi seramik, Fiş Tipi Geçiş İzolatörlerinin yalıtım malzemesi epoksi reçine olacaktır.
- Açık Tip YG Geçiş İzolatörleri için minimum **Nominal Spesifik Yüzeysel Kaçak Yolu Uzunluğu**, aşağıdaki tabloya göre ALICI tarafından seçilecek ve Malzeme Listesinde belirtilecektir.

Ortam Kirlilik Düzeyi (IEC 60 815'e göre)	Nominal Spesifik Yüzeysel Kaçak Yolu Uzunluğu
Düzey I (Hafif kirli)	16 mm/kV
Düzey II (Orta kirli)	20 mm/kV
Düzey III (Ağır kirli)	25 mm/kV



Malzeme Listesinde herhangi bir seçeneğin belirtilmemesi halinde, Nominal Spesifik Yüzeysel Kaçak Yolu Uzunluğu, 20 mm/kV olarak seçilecektir.

*NOT: Dışa Konik Fiş Tipi Geçiş İzolatörleri, tam yalıtımlı ayrılabilir kablo başlıkları ile kullanılacaktır. Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe Ayrılabilir Kablo Başlıkları ALICI tarafından temin edilecektir.*

### 2.3.9.2 AG Geçiş İzolatörleri ve Terminaller:

AG Geçiş İzolatörleri ve terminaller TS EN 50386 standardına uygun, açık tip, yalıtım malzemesi seramik olacaktır. Dağıtım Transformatörlerinin güçlerine göre kullanılacak geçiş izolatörlerinin sayısı, anma akımı ve anma gerilimi aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Transformatör Anma Gücü (kVA)	Geçit İzolatörü		
	Sayısı	Anma Akımı (Amper)	Anma Gerilimi (kV)
50-100-160	4	250	1
250-400	4	630	1
630-800	4	1250	1
1000-1250	4	2000	1
1600	4	3150	1

*NOT: 630 kVA ve daha büyük güçlü trafolarında AG irtibat için kullanılacak bağlantı parçaları (Kablo veya yassı bara bağlantısına uygun) transformatör ile birlikte verilecektir.*

### 2.3.10. Kablo Kutusu

Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde, gerilimli bölümlere tesadüfen teması önlemek için transformatörün YG ve/veya AG bağlantı uç düzenlerinde metalik yada metalik olmayan bir koruyucu mahfaza (Kablo Kutusu) bulunacaktır.

Koruyucu Mahfazanın (Kablo Kutusu) yapısı TS HD 428.2.3.S1'e uygun olacaktır.

*NOT: Dahilde kullanılacak dağıtım transformatörünün YG tarafında Dışa Konik Fiş Tipi (Plug-in Type, Outside Cone Type) Geçiş İzolatörü kullanılması halinde, YG tarafta Kablo Kutusu istenmeyecektir.*

### 2.3.11. Koruma ve Sinyal Donanımı

Transformatörler, Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe, aşağıda belirtilen koruma ve sinyal donanımları ile teçhiz edilecektir.

- Çok Fonksiyonlu Koruma Rölesi, 630 kVA ve daha büyük güçlerdeki trafolarında kullanılacaktır. Cihazda;
  - Sıcaklık Koruması, (Kontaklı, 2 kademeli, 1.kademe ihbar, 2.kademe açma),
  - Yağ kaçağı koruması, (Kontaklı)
  - Gaz birikmesi, (Kontaklı)
  - Basınç koruması, (Kontaklı) yapılabilecektir.
- Basınç emniyet valfi, (Tüm trafolarında kullanılacaktır.)



- Klemens kutusu. (630 kVA ve daha büyük güçteki trafolarla kullanılacaktır. Klemens kutusunun mahfazası, metal ya da yalıtkan bir malzemeden olabilecek, Koruma Derecesi en az IP 44 olacaktır. Mahfazanın yalıtkan bir malzemeden olması halinde kullanılacak malzeme aleve dayanıklı olacaktır. )

### 2.3.12. Yalıtkan Yağ

Transformatörler yağ doldurulmuş olarak teslim edilecektir. Kullanılan yalıtım yağı, yeni, rutubetsiz ve tortu yapmayan özellikte ve Malzeme Listesinde ya da İhale Dokümanında aksi belirtilmedikçe, ekte verilen ilgili Yağ Şartnamelerine uygun olacaktır. ALICI gerek görmesi halinde imal edilmiş trafolardan alacağı yağ numunesini, Kabul Deneyleri haricinde, ilgili yağ şartnamelerine göre test ettirebilir. Test sonuçları YÜKLENİCİ'yi bağlayıcı olacaktır.

Sipariş kapsamındaki bütün transformatörlerin rutin deney raporlarında ve etiketlerinde, kullanılan yağın markası ve tipi belirtilecektir.

### 2.3.13. Üst Kapağın Tertibi ve Bağlantı Uçlarının İşaretlenmesi

YG ve AG geçiş izolatörlerinin kapak üzerindeki tertibi, bağlantı uçlarının işaretlenmesi ve tekerlekler arasındaki mesafeler EK-III'de verilen resimlere uygun olacaktır.

Transformatörün alçak gerilim, yüksek gerilim ve dışarı çıkarılmış nötr bağlantı ucunun işaretlenmesi tank kapağı üzerinde yapılacaktır. İşaretleme kalıcı olacak (Örnek: Zimba ile işaretleme, v.b) ve rahatlıkla görülüp okunabilecektir. Boyama, etiket yapıştırma veya benzeri işaretleme kabul edilmeyecektir. İşaretleme aşağıdaki gibi yapılacaktır.

	KAPAK ÜZERİNDE İŞARETLEME	
	Yüksek Gerilim	Alçak Gerilim
L1 Bağlantı iletkeni için	1U	2U
L2 Bağlantı iletkeni için	1V	2V
L3 Bağlantı iletkeni için	1W	2W
NÖTR Bağlantı iletkeni için	-	2N

### 2.3.14. Boyutlar

Transformatörlerin tekerlekleri ve izolatörleri ile birlikte en büyük dış boyutları aşağıdaki tabloda belirtilen değerleri geçmeyecektir.

#### Hermetik Tip OG/AG Dağıtım Güç Trafolarının Boyutları (Maksimum)

	400 kVA'ya kadar	630 kVA	800-1000 kVA	1250 kVA	1600 kVA
Genişlik (mm)	1100	1200	1300	1500	1850
Uzunluk (mm)	1700	1700	2100	2100	2100
Yükseklik (mm)	1750	1850	2100	2150	2200

NOT: Boyutlara Kablo Kutusu dahil değildir.

*(Handwritten signatures)*



### 2.3.15. İşaret Plakası

Transformatörler üzerinde kolaylıkla görülebilen paslanmaz çelik veya paslanmayan başka metalden yapılmış bir işaret plakası bulunacaktır. İşaret plakası çelik vidalarla veya perçinle tespit edilecek, yazılar okunaklı, silinmez ve solmaz olacaktır. İşaret plakası üzerinde TS-267 EN 60076-1, IEC 60076-1'de belirtilen bilgilere ek olarak aşağıdaki bilgiler bulunacaktır.

- Alıcının adı ve sipariş numarası,
- Yapım yılı ve ayı,
- Kullanılan yağın markası ve tipi,
- Boşta kayıplar ve yük kayıpları,
- Kademe değiştirici kademe no.su ve gerilimleri, (V ve/veya kV olarak),
- Yalıtım direnci,
- Alıcının malzeme kod numarası.

Herhangi bir sebeple transformatör yağının boşaltılıp tekrar doldurulması söz konusu olduğunda, İşaret plakasında ya da ayrı bir plakada, **hermetik basınç ayarı için gerekli** bilgiler (Doldurma sıcaklığı, doldurma sıcaklığına göre trafodan alınması yada trafoya ilave edilmesi gereken yağ miktarı -eğer gerekiyorsa- ) belirtilecektir.

### 2.3.16. Korozyona Karşı Önlemler

#### 2.3.16.1. Genel

Transformatörlerin metal bölümleri korozyona dayanıklı malzemedan yapılacak ve yüzeyler korozyonu en aza indirecek şekilde işlenecektir. Korozyona karşı aşağıdaki önlemler alınacaktır:

- Akım taşıyan parçalar demir içermeyen metalden olacaktır.
- Bütün yüzeyler olabildiğince su tutmaz şekilde düzenlenecektir.
- İmalatta kullanılacak malzeme galvanik korozyona yol açmayacak şekilde seçilecek ve düzenlenecektir.
- Akım taşıyan ya da yapı elemanı olarak kullanılan alüminyum alaşımlar korozyona dayanıklı olacaktır.
- Demirli parçalar sıcak daldırma usulüyle galvanizlenecek ya da boyanacaktır.
- Galvanizlenecek ya da boyanacak yüzeyler, düzgün, hasarsız, temiz ve kaplamanın ömrünü azaltan yabancı maddelerden arınmış olacaktır.

#### 2.3.16.2. Boyama

Transformatörün dışa açık tüm yüzeyleri ile paslanabilen metallerle imal edilmiş bütün parçaları, Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe, boyanacaktır. Transformatör tankının iç yüzeylerinin boyanması ya da vernikle kaplanması halinde, kullanılacak boya ya da vernik, paslanmayı engelleyen özellikte olacak ve yalıtım yağının ulaşabileceği maksimum sıcaklıktan (en az 105 °C) etkilenmeyecektir.



Dış yüzeylerin boyanması için aşağıdaki işlemler yapılacaktır;

- Bütün yüzeyler boyama standartlarında belirtilen metotla (kuşlama veya kimyasal temizleme,vs.) iyice temizlenecektir,
- Sıcak daldırma ile çinkolama, (Malzeme listesinde istenmiş ise)
- Birinci kat (astar) için, katalize edilmiş paslanmaz epoksi boyalar kullanılacaktır, (Sıcak daldırma ile çinkolama istenmesi halinde astar boya imalatçı tarafından seçilecektir.)
- Ara kat boya imalatçı tarafından seçilebilir.

Son kat boyama için RAL 7033 renk kodunda;

- Poliüretanlı boyalar,
- Alkid ve silikon boyalar,
- Değişik karışımli vinil boyalardan biri kullanılacaktır.

- Her kat boya en az 35 mikron kalınlıkta olacaktır, (Toplam 105 Mikron)
- Boyama işleri rutin deneylerden önce tamamlanacaktır.

Boyanın niteliği, boya kaplamasının kalınlığı ve kaynaşmasının kontrolü ile belirlenecektir.

Boya kalınlıkları rastgele seçilmiş beş noktada boya kontrol aygıtı ile ölçülecektir. Ölçülecek ortalama kalınlık yukarıda belirtilen değerden küçük olmayacaktır.

Boya tabakalarının birbiriyle kaynaşması, rastgele seçilen beş noktada TS 4313/ASTM D 3359'a uygun olarak bant yapıştırma yöntemiyle kontrol edilecektir. Deney sonucu bu standartlarda yer alan Sınıf-1 den daha kötü olmamalıdır.

### 2.3.16.3. Galvanizleme

Galvanizleme işlemi ve galvanizlenmiş yüzeyler üzerindeki deneyler, **TS 914 "Galvanizleme (Sıcak Daldırma Metoduyla)"** standardına uygun olarak yapılacaktır.

## 3. DENEYLER

Deneyler, aksi belirtilmedikçe ilgili standartlarına uygun olarak, komple monte edilmiş ve yağ doldurulmuş transformatörler üzerinde yapılacaktır.

### 3.1. Tip Deneyleri

- Sıcaklık artışı (ısınma) deneyi,  
Deney; 33/0.4 kV transformatörlerin 30 kV kademesinde, 6.3-10.5-15/0.4 kV transformatörlerin ise en düşük kademesinde ölçülen yük kayıpları dikkate alınarak yapılacaktır.
- Tam dalga darbe deneyi,
- Kazan Ömür Deneyi,

*(Handwritten signatures and marks)*



- Ses gücü düzeyinin ölçülmesi deneyi,
- Kısa devrelere karşı mekanik dayanım deneyi,  
Tasarım farklılığı olmadığı sürece dağıtım transformatörleri KDKMDD bakımından aşağıdaki gibi gruplandırılır.

	Anma Gerilimi (kV)	
	6.3-10.5-15.8	33
Transformatör Anma Gücü (kVA)	50-160	50-160
	250-630	250-630
	800-2500	800-2500

- Boyanın kalite kontrolü (Şartname Md.2.3.16.2.'ye göre)

### 3.2. Rutin Deneyler

Bu şartname kapsamında, imalatı tamamlanmış olan bütün transformatörlere İmalatçı tarafından uygulanacak rutin deneyler aşağıdadır:

- Sargı direncinin ölçülmesi,
- Çevirme oranının ölçülmesi ve vektör grubu simgesinin denetlenmesi,
- Kısa devre geriliminin ve yük kayıplarının ölçülmesi,
- Boştaki kayıpların ve akımın ölçülmesi,
- Uygulanan gerilim deneyi,
- Endüklenen gerilim deneyi,
- Yalıtım direncinin ölçülmesi,  
Yağ doldurulmuş transformatörde sargılar arasındaki ve her bir sargı ile tank arasındaki yalıtım direnci 0, 15, 30, 45, 60. saniyelerde 2500 V veya 5000 V'luk yalıtım test cihazı ile ölçülecek ve sonuçlar 20°C'ye indirgenecektir. 60'ncı saniyedeki ölçüm sonuçları transformatörün işaret plakası üzerinde gösterilecektir.
- Kayıp açısı tanjantının ölçülmesi,  
630 kVA ve daha büyük güçlü transformatörlerde sargılar arası ve her bir sargı ile tank arasındaki kayıp açısı tanjantı veya güç faktörü ( $\tan\delta$  veya  $\cos\phi$ ) Schering köprüsü veya Doble cihazı ile ölçülecek ve sonuçlar 20°C'ye indirgenecektir.
- Sızdırmazlık Deneyi, (Yağ kaçağı ve sızdırmazlığın denetlenebilmesi için)
- Boya kalınlığının ölçülmesi (Şartname Md.2.3.16.2.'ye göre).

## 4. KABUL DENEYLERİ VE KURALLARI

### 4.1. Numune Alma

Her teslimatta, muayene ve deneye sunulan transformatörlerin aynı tip ve karakteristikte olanları bir parti sayılır.

Numuneler, teslimat kapsamında yer alan partilerden ALICI temsilcisi/temsilcileri tarafından rasgele seçilecektir.

*(Handwritten signatures and marks)*



Numune sayısı aksi belirtilmedikçe aşağıdaki çizelgeye göre tespit edilecektir.

Partideki Transformatör Sayısı	Alınacak Numune Sayısı
1-10	2
11-30	3
31-50	4
51-100	6
101-200	8

#### 4.2. Kabul Deneyleri

- Sözleşmede belirtilen Tip Deneyleri:  
Deneyin özelliğine göre uygun sayıdaki numune üzerinde yapılacaktır.
- Madde 3.2.'de belirtilen rutin deneyler:  
Seçilen her bir numune üzerinde yapılacaktır. (Sızdırmazlık Deneyi aşağıda belirtildiği gibi yapılacaktır.)
- Sızdırmazlık Deneyi:  
Deney; seçilen her bir numunenin  $75 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar ısıtılmış ısıtma fırınlarında 4 (dört) saat tutularak yapılacaktır. Deney sonunda transformatörlerde hiçbir yağ kaçağı ve sızıntısı olmayacaktır.
- Yalıtım yağı deneyleri:  
İhale dokümanlarında aksi belirtilmedikçe, teslimat kapsamında seçilecek bir adet trafodan alınan numunede yapılacaktır. Delinme Gerilimi, Su Miktarı, İç Yüzey Gerilimi, Nötralizasyon Sayısı ve Power Faktör ( $25^{\circ}\text{C}$  ve  $100^{\circ}\text{C}$ 'de) ölçülecektir. (İlgili yağ şartnamesine göre)

Yağ numunesi, aynı trafodan, ALICI ve Yüklenici/İmalatçı firma temsilcileri gözetiminde biri şahit olmak üzere iki adet olarak Yağ Numunesi Alma Kapları'na alınacak ve kapların ağzı ALICI tarafından uygun bir şekilde mühürlenecektir. Yağ Numunesi Alma Kapları İmalatçı/Yüklenici tarafından temin edilecektir.

İki numuneden bir adeti teste gönderilecek diğeri ise imalatçı firmada şahit numune olarak kalacaktır. **Numunenin uygun alınması** ile ilgili tüm sorumluluk imalatçı firmaya ait olacaktır.

#### 4.3. Kabul Kriterleri

- i. Bütün tip deneylerinden olumlu sonuç alınmış olacaktır.

Tip deneylerinin olumsuz sonuçlanması halinde, Alıcı, transformatörlerin çalışma güvenilirliğinin kaybolacağı kanısına varırsa partideki bütün transformatörleri reddedebilecektir. Alıcı, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere, İmalatçının makul bir süre içinde transformatörlerin tasarımında değişiklik yapma ve şartnamede belirtilen bütün tip deneylerini, giderleri İmalatçıya ait olmak üzere, tekrar etme isteğini kabul edebilir.





- ii. Bütün Rutin Deneylelerden ve Sızdırmazlık Deneyinden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Deneylelerin herhangi birinden ya da birkaçından olumsuz sonuç alınırca, bu deney/deneyleler, partiyi oluşturan tüm transformatörler üzerinde yapılacaktır. Buna göre, bozuk çıkan trafolar giderleri Satıcıya ait olmak üzere, yenisi ile değiştirilecek ya da onarılacaktır.
- iii. Deneye gönderilen Yalıtım Yağı Numunesinden olumsuz sonuç alınması halinde şahit numune test edilecektir. Şahit numuneden olumlu sonuç alınması halinde deney sonucu OLUMLU olarak kabul edilecektir. Aksi halde söz konusu parti kapsamındaki trafoların yalıtım yağının uygun olmadığı sonucuna varılacak ve parti kapsamındaki trafoların yalıtım yağının uygun hale getirilmesi istenecektir. Bu işlemler için Yükleniciye ilave süre verilmeyecektir.

#### **4.4. Kabul Deneylelerine İlişkin Genel Kurallar**

- i. Yüklenici; Sözleşmenin imzalanmasından sonra deneylelerin adını, yapılacağı yeri ve başlama tarihi gibi bilgileri içeren bir Deney Programını, yurtdışında yapılacak deneyleler için en az 20 (yirmi) gün, yurtiçinde yapılacak deneyleler için ise en az 7 (yedi) gün öncesinden ALICI'ya bildirecektir.
- ii. Kabul Deneyleleri ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde yapılacaktır. Sözleşmede aksi belirtilmedikçe Kabul Deneylelerinin İmalatçı tesislerinde yapılması esastır. Kabul deneyleleri kapsamında yer alan ancak İmalatçı tesislerinde yapılamayan deneyleler, ALICI'nın uygun göreceği başka bir yerde de yapılabilecektir. Tip deneyleleri ile ilgili uygulama Madde 4.4.iii'ye göre yapılacaktır.
- iii. Kabul deneyleleri kapsamında yapılması öngörülen tip deneyleleri, akredite edilmiş bir laboratuvarında ya da ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde akredite olmamış başka bir laboratuvarında da yapılabilecektir. Tip deneylelerine ait başarılı deney raporları ALICI'ya sunulmadan, diğer kabul deneylelerine başlanamayacaktır. Tip deneylelerinin akredite bir laboratuvarında yapılması halinde ALICI temsilcisi/temsilcilerinin bulunması zorunlu değildir.
- iv. ALICI, Yükleniciye zamanında haber vererek deneylelerde bulunamayacağını bildirebilir. Bu durumda, Yüklenici İmalatçı ile birlikte deneyleleri yapacak ve sonuçlarını ALICI'ya bildirecektir. Yüklenici ve İmalatçı tarafından birlikte hazırlanan ve imzalanmış Deney Raporları, incelenmesi ve onaylanması için 2 (iki) takım olarak ALICI'ya gönderilecektir. Deney raporlarının onaylanması durumunda, ALICI tarafından sevkiyat için Sevk Emri verilecek, onaylı 1(bir) takım Deney Raporu Yükleniciye geri gönderilecektir.
- v. ALICI'dan kaynaklanan nedenler (Belirtilen tarihte deney mahallinde bulunamama, deney sonuçları hakkında karar verememe, v.b) hariç olmak üzere, kabul deneylelerinin tamamlanamaması nedeniyle teslimatta olabilecek gecikmeler için YÜKLENİCİ'ye süre uzatımı verilmeyecektir.
- vi. Kabul Deneyleleri sonuçlanıncaya kadar YÜKLENİCİ'ye hiçbir ödeme yapılmayacaktır.



- vii. Deney raporlarında; deneye alınan numune(ler)in seri numaraları ve karakteristikleri ile deney sonuçlarının uygunluğu yada uygunsuzluğu açıkça belirtilecek ve karşılıklı olarak imza edilecektir. Deney sonuçları ile varsa sözleşmede belirtilen diğer hususların da uygun olması halinde Alıcı temsilcisi/temsilcileri, ilgili malzeme partisinin sevkine izin vereceklerdir.

Alıcı temsilcisi deney sonuçları hakkında karar veremiyorsa, kararı Genel Müdürlüğe bırakabilir.

## 5. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER

- Garantili Özellikler Listesi;

Garantili Özellikler Listesi; her bir pozdaki transformatör için ayrı ayrı doldurulduktan sonra teklif sahibi ve imalatçı firma tarafından imzalanacaktır. Bu listelerde verilen bilgiler teklif sahibi ve imalatçı firmayı bağlayıcı olacaktır.

- Tip deney raporları veya sertifikaları

Teklif sahipleri teklif ettikleri transformatörlerin akredite olmuş bir laboratuarda yapılmış tip deney raporlarını veya sertifikalarını teklifleri ile birlikte vereceklerdir.

ALICI'nın ya da TSE elemanları gözetiminde yapılmış olan deneylere ait deney raporları da kabul edilecektir. Deney raporları teklif edilen tipe ait olmalıdır. Bu nedenle, ALICI, gerekirse deney raporlarının teklif edilen tipe ait olduğunun kanıtlanmasını, teklif sahibinden isteyebilir.

Deney raporları; deneyin yapıldığı laboratuvarın adı, deneyi yapan ve gözlemci olarak bulunan kişilerin isim, unvan ve imzaları ile deney tarihini kapsayacaktır.

Bir lisans altında imalat yapılıyorsa tip deney raporu, söz konusu imalatın yapıldığı yerde üretilmiş trafoya ait olacaktır.

ALICI, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere, tip deney raporu verilmeyen ya da yetersiz bulunan malzemeler için; yurtiçinde ve yurtdışında yapılacak tip deneylerinin, giderleri Teklif Sahibine ait olmak üzere, yurtiçinde yapılabilen deneyler için ilk parti teslimattan seçilecek bir numune üzerinde, yurtdışında yapılabilen deneyler için ise ilk parti teslimattan önce yaptırılması kaydıyla teklifi değerlendirmeye alabilir.

- Aşağıdaki belge ve resimler;

Teklif sahipleri teklif ettikleri her kalem için, Garantili Özellikler Listesine ek olarak, aşağıdaki belgeleri teklifleri ile birlikte verecektir.

- Üretici firmaya ait T.S.E. Belgesi, ISO 9000:2000 Kalite Sistem Belgesi ve ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi Belgesi,
- Ayrıntılı katalog, montaj, işletme ve bakım yönergeleri,
- Tank, çekirdek ve sargıların tipi, sargı düzenlenmesi ile ilgili açıklayıcı bilgiler ve resimler,



Handwritten signatures and marks in blue ink at the bottom of the page.

- Genel boyutlar ve yardımcı teçhizatın düzenlenmesini gösteren resimler,
- Taşıma ölçülerini gösteren resimler ve taşıma ağırlıkları,

Yukarıda istenen belgelerden herhangi birinin eksik olması ya da eksik bilgi verilmesi, ALICI'ya teklifi reddetme hakkını verebilir.

## **6. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER**

### **6.1. Teklif Fiyatları**

Teklif fiyatları, teklif verme koşullarına uygun olarak verilecektir. Teklif birim fiyatları;

- Şartnamede istenen tüm teçhizatla birlikte komple transformatörü,
- Kabul deneylerini,
- Özel aletleri, (varsa)
- Ambalajı,

içerecektir.

### **6.2. Özel Aletler**

Transformatörün montaj ve sökülmesi işi özel aletler gerektirdiğinde, bunlar transformatörle birlikte verilecek ve listesi teklifte belirtilecektir.

### **6.3. Ambalaj**

Transformatörler, geçit izolatörleri ve diğer bütün donanımı (tekerlekler hariç) monte edilmiş ve yağı doldurulmuş olarak teslim edilecektir. Transformatörler ambalajsız olarak teslim edilecektir. Ancak geçiş izolatörleri, koruma donanımları gibi teçhizatların nakliye veya ambarlama sırasında hasarlanmaması için bu ve buna benzer donanımlar, tanka sabitlenmiş tahta sandıklar içerisine alınacaktır.

Transformatörlerin, varsa tekerlekleri, özel aletleri ve trafoya monte edilmeden sevk edilmesi gereken donanım ayrı bir ambalaj sandığı içine konacak ve trafoya birlikte teslim edilecektir. Ambalaj sandığı üzerine trafonun markası, karakteristikleri ve sipariş numarası yazılacaktır.

### **6.4. Onay İçin Verilecek Belgeler**

Yüklenici, Sözleşmenin imzalanmasından sonra onay süresini ve Teslimat Programını göz önünde bulundurarak uygun bir süre içerisinde aşağıda belirtilen resimleri onay için 2 (iki) kopya olarak gönderecektir.

- Transformatörün tüm donanımları ile birlikte genel ölçülerini gösteren resimler,
- İşaret plakası resmi.
- Uyarı etiketleri,

Resim ve dokümanların onaylanmış olması Yükleniciyi Sözleşme hükümlerini yerine getirme mecburiyetinden ve resimlerle imalatın doğruluk ve teknik hususlara ait sorumluluğundan kurtarmaz.



Onay için gönderilen resimler en geç 10 (on) gün içerisinde onaylanıp iade edilecek olup, resimlerin geç verilmesinden doğacak gecikmelerden dolayı Yükleniciye süre uzatımı verilmez.

### **6.5. Transformatörle Birlikte Verilecek Belgeler**

Koruyucu plastik bir zarf içine konulmuş birer adet,

- İşletme ve bakım yönergesi,
- Onaylanmış resimler,
- Rutin Deney Raporu,
- Kullanılan yağın markası, tipi ve ağırlığı,
- İmalatçıdan alınmış Garanti Belgesi.

transformatörle birlikte verilecektir.

### **6.6. Kabul Deneyleri Dışındaki İnceleme ve Deneyler**

- i. Malzemelerin yüklenmeden önce ALICI'nın temsilcisi/ temsilcileri tarafından incelenmiş, deneyden geçirilmiş ve kabul edilmiş olmaları, ALICI'nın malzemenin son teslim yerinde yeniden inceleme, deney yapma ve gerektiğinde reddetme hakkını kısıtlamaz ya da yok etmez.
- ii. ALICI, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere tip deneylerinin yada rutin deneylerin tümünün ya da bir bölümünün İmalatçı tesislerinde ya da yurtiçinde veya yurtdışında akredite bir laboratuarda sözleşme süresi içerisinde **tekrarlanmasına** karar verebilir. .

Numune/numuneler, ALICI temsilcileri tarafından seçilecek ve karşılıklı olarak mühürlenecektir. Yapılacak deneylerin sonucunun olumlu çıkması durumunda, tüm masraflar ALICI tarafından ödenecektir. Deney sonuçlarının olumsuz çıkması halinde tüm deney masrafları Yüklenici tarafından ödenecektir. ALICI, karar tamamen kendisine ait olmak üzere, makul bir süre içinde ve her türlü masraflar Yükleniciye ait olmak üzere, transformatörlerin ilgili tip ve rutin deneyleri yapılarak uygun olanlar ile değiştirilmesine yada sözleşmenin tek tarafı olarak iptaline karar verebilir.

### **6.7. Garanti**

İmalatçı, teslim edilen her transformatörü teslim tarihinden başlayarak 24 ay süre ile tasarım, malzeme ve işçilik hatalarına karşı garanti edecektir.

Transformatörlerin, garanti süresi içinde arızalanması/hasarlanması halinde arızalı transformatörler ekspertiz için ALICI tarafından İmalatçısına gönderilecektir. Yapılacak ekspertiz sonucunda;

- i. Transformatörün; tasarım, işçilik, malzeme ve/veya ambalajlama gibi İmalatçıdan kaynaklanan (Buna tip deneyleri sırasında kullanılan yapı dışında başka bir yapının da kullanılmış olması dahildir.) nedenlerden dolayı arızalandığının/hasarlandığının tespit edilmesi halinde, her türlü masraflar İmalatçı/Yükleniciye ait olmak üzere transformatör onarılacak yada yenisi ile değiştirilecek ve ALICI'nın bildireceği yere gönderilecektir.





Transformatörlerin İmalatçıya taşınması sırasında ALICI tarafından yapılan nakliye masrafları da İmalatçı tarafından ALICI'ya ödenecektir.

- ii. Transformatörde teknik şartnamede belirtilen nitelikte malzeme kullanılmadığı tespit edilirse, transformatörün işletmeden kaynaklanan nedenlerden dolayı arızalandığı tespit edilse dahi, bu arıza sebebi İmalatçıdan kaynaklandığı kabul edilecek ve "i" maddesi kapsamında işlem görecektir.
- iii. Transformatörün; işletmeden kaynaklanan nedenlerden dolayı arızalandığının tespit edilmesi ve ALICI tarafından onarımına karar verilmesi halinde, Genel Müdürlükçe yapılan **son iki yıl içindeki en son dağıtım trafosu onarım ihalesinde** (Sarma nüveli transformatörler hariç) gerçekleşen sözleşme birim fiyatlarına<sup>3</sup> göre onarım İmalatçıda yapılacak ve bedeli ALICI tarafından ödenecektir. Son iki yıl içinde onarım yapılmamış ise onarım bedeli karşılıklı görüşmeler ile tespit edilir.
- iv. Transformatörün arızalanmasında kusurun kimden kaynaklandığının tespit edilememesi halinde;
  - Onarımına karar verilen trafolar İmalatçısında onarılacak ve "iii" maddesine göre tespit edilecek onarım bedeli ALICI ile İmalatçı arasında yarı yarıya paylaşılacaktır.
  - Trafonun yenisi ile değiştirilmesi halinde, ilgili alım sözleşmesinde yer alan bedelin yarısı ALICI yarısı İmalatçı tarafından karşılanacaktır.
  - Onarılan yada yenisi ile değiştirilen transformatör ALICI tarafından tespit edilecek yere masrafları İmalatçıya ait olmak üzere İmalatçı tarafından gönderilecektir.

İmalatçı; arızalı/verilecek yeni trafoyu ekspertiz tarihi itibari ile en geç 1 (bir) ay içinde kabule hazır hale getirecektir. Kabul deneyleri sonunda "i", "ii" ve "iv" kapsamında onarımı yapılan transformatörler en geç 15 (onbeş) gün içerisinde ALICI'nın belirteceği yere taşınacaktır. İmalatçı, kendi kusurundan dolayı ortaya çıkan onarım ve taşıma bedellerini karşılamaz ise bu bedel Yüklenicinin varsa hak edişlerinden ya da kesin teminatından tahsil edilecektir.

Onarılan ya da değiştirilen malzeme de aynen yukarıdaki garanti koşullarına uyacaktır.



<sup>3</sup> Onarım bedeli hesaplanır iken kullanılacak birim fiyatlar aşağıda yapılan açıklamalara göre tespit edilir. Buna göre;

- Onarım ihalesi sabit fiyat ile yapılmış ve ana sipariş halen devam ediyorsa söz konusu sözleşmedeki fiyatlar aynen kullanılır.
- Onarım İhalesi sabit fiyat ile yapılmış ve ana sipariş tamamlanmış ise; sözleşme fiyatları, teslimat programına göre ana siparişin tamamlanma tarihi dikkate alınarak ve DİE Toptan Eşya Fiyat Endeksi kullanılarak ekspertiz tarihine eskale edilir. Ve bulunan fiyatlar kullanılır.
- Onarım ihalesi eskalasyonlu yapılmış ise sözleşme fiyatları, eskalasyon formülüne göre ekspertiz tarihine eskale edilir ve bulunan fiyatlar kullanılır.

EKLER

EK - I MALZEME LİSTESİ

EK - II GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

EK - III RESİMLER

EK - IV İZOLASYON YAĞI TEKNİK ŞARTNAMESİ (2 ADET)

✓

✓

✓



## EK-I

OG/AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ  
MALZEME LİSTESİ

Dosya No:

		BİRİM	KALEM NO'LAR		
			1	2	3
1	Anma gücü	kVA			
2	<b>Anma gerilimi</b>				
	- YG sargısı	kV			
	- AG sargısı	kV			
3	<b>Çalışma Koşulları</b>				
	- Yükselti	metre			
	- En az ortam sıcaklığı	° C			
	- En çok ortam sıcaklığı	° C			
	- Ortam Kirliliği	-			
4	<b>Boşta gerilim ayarı</b>				
	- Gerilim ayar sahası	-			
	- Kademe sayısı	-			
5	Bağlantı grubu	-			
6	<b>YG Geçiş İzolatörü</b>				
	(Açık Tip/Dışa Konik Fiş Tipi)	-			
7	<b>Kablo Kutusu</b>				
	- YG'de (EVET/HAYIR)	-			
	- AG'de (EVET/HAYIR)	-			
8	<b>Diğer Hususlar</b> (Bu bölüme, teknik şartnameden farklı olarak ALICI tarafından istenen diğer hususlar yazılacaktır.)				
9	ALICI'nın malzeme kod numarası	-			
10	Satın alınacak miktar	ADET			



Handwritten signatures and initials in blue ink.

## EK-II

## GARANTİ EDİLEN ÖZELLİKLER LİSTESİ

Dosya No : .....

Kalem No : .....

Alıcının Mlz.Kod No : .....

		BİRİM	GARANTİ EDİLEN
1	İmalatçı adı	-	
2	İmalatçı tip işareti	-	
3	Uygulanan standart numaraları		
4	Tipi	-	Hermetik Tip
5	Anma gücü	kVA	
6	<b>Anma gerilimleri</b>		
	- YG sargısı	-	
	- AG sargısı	-	
7	Gerilim ayar sahası ve kademe sayısı	-	
8	Gerilim ayarı	-	YG ve Boşta
9	Bağlantı grubu		
10	<b>Çalışma Koşulları</b>		
	- Çalışma yüksekliği	metre	
	- En az ortam sıcaklığı	° C	
	- En çok ortam sıcaklığı	° C	
	- Ortam Kirliliği	-	
11	YG Geçiş İzolatörü (Açık tip/Dışa konik fiş tipi)	-	
12	Açık tip YG Geçiş İzolatörleri için Nominal Yüzeysel Kaçak Yolu Uzunluğu	kV/mm	
12	Kablo Kutusu		
	- YG (EVET/HAYIR)	-	
	- AG (EVET/HAYIR)	-	
13	<b>Sıcaklık Artış Sınırları</b>		
	- AG Sargı,	K	*
	- YG Sargı,	K	*
	- Tepe (üst) yağ	K	*
14	<b>Yalıtım Düzeyleri</b>		
	- YG sargılar için 1 dakika süreli şebeke frekanslı dayanma gerilimi	kV-etken	*
	- AG sargılar için 1 dakika süreli şebeke frekanslı dayanma gerilimi	kV-etken	*
	- YG sargılar için Yıldırım darbesi dayanma gerilimi (1.2-50 mikrosaniye)	kV-tepe	*
15	<b>Kısa devre gerilimi (75 ° C'de)</b>		
	- Ana kademedede	%	
	- En yüksek kademedede	%	
	- En düşük kademedede	%	



Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.

		BİRİM	GARANTİ EDİLEN
16	Boşta kayıp (ana kademe geriliminde)	Watt	*
17	Boşta akım (ana kademe geriliminde)	%	
18	<b>Yük Kaybı</b> (75 ° C'ye irca edilmiş)		
	- Ana kademedede	Watt	*
	- En yüksek kademedede	Watt	
	- En düşük kademedede	Watt	
19	Ses gücü düzeyi,	LWA	
20	Kısa devre termik dayanım süresi	saniye	
21	<b>AG Sargısı</b>		
	- İletken malzemesi (alüminyum/bakır)	-	
	- İletken kesiti	mm <sup>2</sup>	
	- İletken tipi (folyo/şerit)	-	
	- Sargı şekli <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eş merkezli dairesel,</li> <li>▪ Eş merkezli dairesel olmayan</li> </ul>		
22	<b>YG Sargısı</b>		
	- İletken malzemesi (alüminyum/bakır)	-	
	- İletken kesiti	mm <sup>2</sup>	
	- Sargı şekli <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eş merkezli dairesel,</li> <li>▪ Eş merkezli dairesel olmayan</li> </ul>	-	
23	<b>Sargıların iletken ağırlığı</b>		
	- AG sargısı	kg/faz	
	- YG sargısı	kg/faz	
24	Nüve tipi (mantel/çekirdek)	-	
25	Kullanılan silisli sacın kalitesi	-	
26	Mıknatıslanma akı yoğunluğu	Wb/m <sup>2</sup>	
27	Manyetik devre (nüve) ağırlığı	kg	
28	Kazan ağırlığı	kg	
29	Yalıtım yağı markası ve tipi	-	**
30	Yağ ağırlığı	kg	
31	Komple transformatörün ağırlığı	kg	
32	<b>Dalga Duvar Özellikleri</b>		
	- Kullanılan malzeme kalitesi		
	- Kalınlık	mm	
	- Eleman (fin) sayısı,	adet	
	- Fin yüksekliği/derinliği (H)	mm	
	- Fin uzunluğu (L)	mm	
33	Trafo tankı İç Basınç Dayanımı (Yırtılma Basıncı)	bar	
34	Trafo tankında Statik Yağ Basıncı	bar	
35	Tank içinde oluşabilecek maksimum İşletme Basıncı	bar	
36	Emniyet valfi çalışma basıncı	bar	



Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.

		BİRİM	GARANTİ EDİLEN
37	<b>Hermetik Basınç Ayarı</b>		
	- Yağ Doldurma Sıcaklığı	° C	
	- Yağ Doldurma işleminden sonra alınması yada ilave edilmesi gereken yağ miktarı (gerekliyorsa)	litre	
38	<b>Boyutlar (Kablo kutusuz)</b>		
	- Genişlik		
	- Yükseklik		
	- Uzunluk		
39	<b>Boyutlar (Kablo kutulu)</b>		
	- Genişlik		
	- Yükseklik		
	- Uzunluk		
	- Üst kapak yüksekliği		

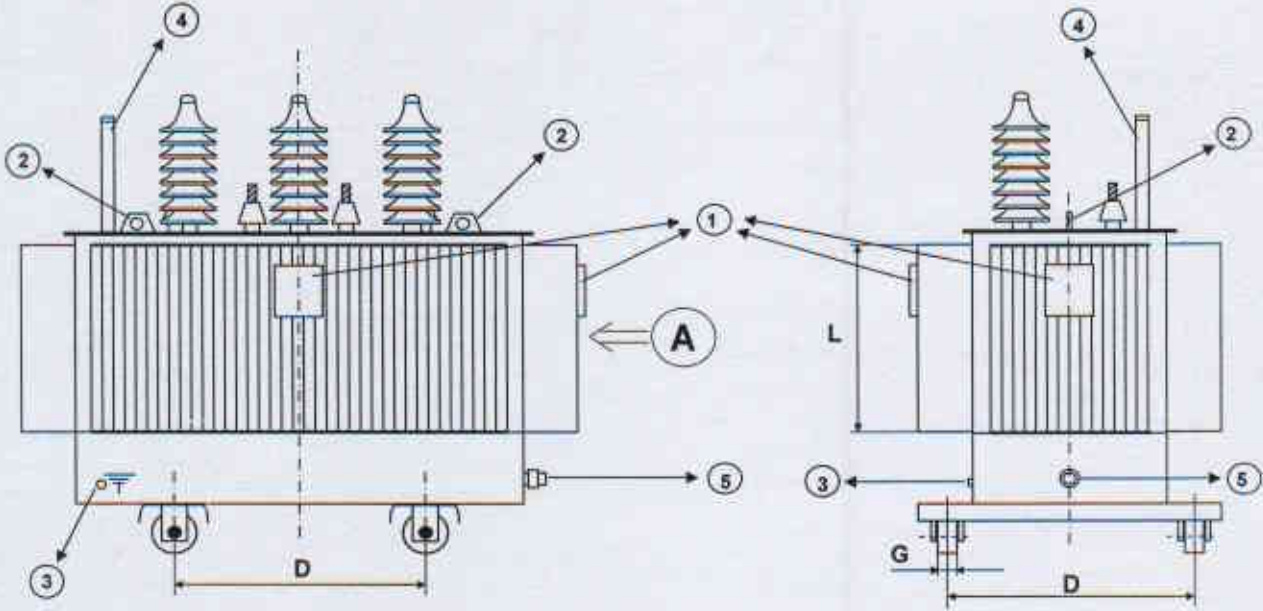
(\*) :Garanti edilen değerler Teknik Şartnamede belirtilen değerlerden farklı ise doldurulacaktır.

(\*\*) :Transformatörlerde MİNERAL esaslı yağ olarak NYNAS- NYTRO 10 GB XT, SHELL-DİALA AX, TECHNOL-296 XT, NYNAS- NYTRO 10 XT, TECHNOL-2000 marka yağ kullanılacaktır. Mineral esaslı farklı bir yağın teklif edilmesi halinde, teklif edilecek yağ numunesi ekteki ilgili yağ şartnamelerine göre TEDAŞ'a ait Kimya Laboratuvarında test edilecektir. Tüm deney masrafları (Deney sonuçları ne olursa olsun) Yükleniciye ait olacaktır. Deney sonuçlarından olumlu sonuç alınması halinde söz konusu yağın kullanımına izin verilecektir.

Handwritten marks: a stylized signature, a horizontal line with a small mark, and the letter 'H'.

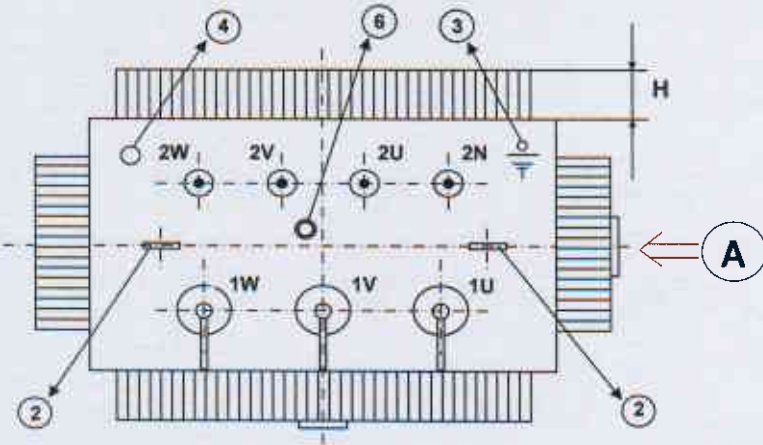


HERMETİK TİP DAĞITIM TRANSFORMATÖRLERİNDE  
İZOLATÖR YERLEŞİMİ, BAĞLANTI UÇLARI İŞARETLENMESİ, DALGA DUVAR DETAY VE  
TEKERLEK ARA MESAFELERİ PRENSİP RESİMLERİ



ÖNDEN GÖRÜNÜM

-A- GÖRÜNÜMÜ



ÜSTTEN GÖRÜNÜM

	D	G
50-250 kVA	520 mm	50 mm
400-630 kVA	670 mm	50 mm
800-1600 kVA	820 mm	70 mm

1	İşaret Plakası
2	Kaldırma Halkası
3	Topraklama Terminali
4	Yağ Doldurma Borusu
5	Yağ Boşaltma Vanası
6	Kademe Değiştirici
D	Tekerlek Ara Mesafesi
G	Tekerlek Genişliği

L	Fin Uzunluğu
H	Fin Yüksekliği (Derinliği)

**NOTLAR :**

- 1- Fin sayısı ve yerleşimi imalatçı tarafından belirlenecektir.
- 2- Resimler üzerinde trafo gücüne bağlı olarak teknik şartnamede belirtilen koruma teçhizatları gösterilmemiştir. Teknik şartnamede yer alan koruma teçhizatlarının yerleştirilmesi imalatçı firma tarafından yapılacaktır.



Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.



TÜRKİYE ELEKTRİK İLETİM A.Ş.  
İLETİM ŞEBEKELERİ İŞLETME  
BAKIM DAİRE BAŞKANLIĞI

TEİAŞ  
YENİ İZOLASYON YAĞI İLE DOLDURULMUŞ YENİ  
TRANSFORMATÖRE AİT YAĞ ŞARTNAMESİ

KASIM - 2002

*Handwritten signature and initials*

