

TEDAŞ-MLZ/99-031.B

TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş

**SARGILARI EPOKSİ REÇİNE İLE ÖRTÜLÜ
KURU TİP OG/AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

NİSAN – 1999

1. GÜNCELLEME MART – 2012
2. GÜNCELLEME NİSAN – 2017

İÇİNDEKİLER

TEKNİK BÖLÜM

1. GENEL

- 1.1. Konu ve Kapsam
- 1.2. Standartlar ve Yönetmelikler
- 1.3. İşletme/Çalışma Şartları

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. Bağlantı Grubu
 - 2.2.7. Kısa Devre Gerilimi
 - 2.2.8. Anma Yalıtım Düzeyleri
 - 2.2.9. Sıcaklık Artış Limitleri
 - 2.2.10. Referans Sıcaklık
 - 2.2.11. Ses Gücü Düzeyleri
 - 2.2.12. Çalışma Rejimi
 - 2.2.13. Aşırı Gerilim Altında Çalışma
 - 2.2.14. Kayıplar
 - 2.2.15. Kısmi Boşalma
 - 2.2.16. Toleranslar
 - 2.2.17. Geçici Olarak Aşırı Yükleme
- 2.3. Yapısal Özellikler
 - 2.3.1. Çekirdek
 - 2.3.2. Sargılar
 - 2.3.3. Kademe Değiştirici
 - 2.3.4. Bağlantı ve Terminaller
 - 2.3.5. Aşırı Yük Koruması
 - 2.3.6. Şasi ve Yardımcı Donanım
 - 2.3.7. Mahfaza
 - 2.3.8. İşaret Plakası
 - 2.3.9. Korozyona Karşı Önlemler
 - 2.3.9.1. Genel
 - 2.3.9.2. Boyama
 - 2.3.9.3. Galvanizleme

3. DENEYLER

- 3.1. Tip Deneyleri ve Özel Deneyler
 - 3.1.1. Tip Deneyleri
 - 3.1.2. Özel Deneyler
- 3.2. Rutin Deneyler

4. KABUL DENEYLERİ

- 4.1 Numune Alma
- 4.2 Kabul Deneyleri

İDARİ BÖLÜM

1. Kabul Kriterleri
2. Kabul Deneylerine İlişkin Genel Kurallar
3. Kabul Deneyleri Dışındaki İnceleme ve Deneyler
4. Teklifle Birlikte Verilecek Bilgi ve Belgeler
5. Ambalaj, Etiketleme ve Taşıma
6. Özel Aletler
7. Onay İçin Verilecek Belgeler
8. Transformatörle Birlikte Verilecek Belgeler
9. Teklif Fiyatlarına Dahil Olan Giderler
10. Garanti

EKLER

- EK-I Malzeme Listesi
- EK-II Garantili Özellikler Listesi

**SARGILARI EPOKSİ REÇİNE İLE ÖRTÜLÜ KURU TİP
OG /AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

TEKNİK BÖLÜM

1. GENEL

1.1. Konu ve Kapsam

Bu şartname üç fazlı, gerilimi 36 kV'a ve Anma gücü 2500 kVA'ya kadar olan, kuru tip OG/AG dağıtım transformatörlerinin teknik özelliklerini ve deney şartlarını kapsar.

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

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

1.2. Standartlar ve Yönetmelikler

Bu şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe, transformatörler aşağıdaki Türk Standartları (TS), Avrupa Standartları (CENELEC), Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) standartlarının en son baskılarına uygun olarak imal ve test edilecektir.

Standart (TS) No	Standart No (CENELEC, IEC, diğer)	Standart Adı
TS EN 60076-11	IEC 60076-11	Güç Transformatörleri Bölüm 11: Kuru Tip Transformatörler
TS IEC 60905	IEC 60076-12	Transformatörler - Kuru Tip Güç Transformatörleri için Yükleme Kılavuzu
TS EN 60076-1	IEC 60076-1	Güç Transformatörleri- Bölüm 1: Genel
TS EN 60076-2	IEC 60076-2	Güç Transformatörleri –Bölüm 2: Sıvıya daldırılan transformatörler için Sıcaklık Artışı
TS EN 60076-3	IEC 60076-3	Güç Transformatörleri –Bölüm 3: Yalıtım Seviyeleri Dielektrik Deneyleri ve Havadaki Harici Yalıtım Aralıkları
TS EN 60076-5	IEC 60076-5	Güç Transformatörleri – Bölüm 5: Kısa Devre Dayanım Yeteneği

TS EN 50588-1	EN 50588-1	Donanıma ait en yüksek gerilimi 36 kV'u aşmayan donanım için 50 Hz, orta güç transformatörleri – Bölüm 1: Genel özellikler
TS EN 60076-10	IEC 60076-10 EN 60076-10	Güç transformatörleri – Bölüm 10: Ses seviyelerinin belirlenmesi

Eşdeğer ya da daha üstün başka standartlar kabul edilebilir. Bu durumda, Teklif Sahipleri anılan standardın yürürlükteki en son baskısının Türkçe ya da İngilizce kopyasını teklifiyle birlikte verecektir.

1.3. İşletme/Çalışma Şartları

Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe sipariş konusu transformatörler aşağıda belirtilen çalışma şartlarında kullanılmaya uygun olacaktır.

Kullanım Yeri	Bina içi (Dahili)
Yükselti	1000 m.
Ortam Sıcaklığı (°C)	
- En az	- 25°C
- En çok	+ 40 °C
- 24 saat inde ortalama	+ 30 °C
Ortam hava kirliliği	Az
Yer Sarsıntısı	
- Yatay ivme	0,5 g
- Düşey ivme	0,4 g
Çevre Sınıfı	E ₂
İklim Sınıfı	C ₂
Yangın Sınıfı	F ₁

2. ÖZELLİKLER

Bu şartname kapsamındaki kuru tip OG/AG dağıtım transformatörleri dağıtım şebekelerinde indirici transformatör veya yardımcı servis transformatörü olarak kullanılacak ve malzeme listesinde aksi belirtilmedikçe aşağıda belirtilen özelliklerde olacaktır.

Transformatörler en az 30 yıl¹ süresince bu şartnamede belirtilen ses gücü düzeylerini, kısa devre empedansını ve kayıp değerlerini sağlayacak şekilde üretilmiş olacaktır.

2.1. Tasarım Özellikleri

- Üç fazlı, iki sargılı

¹ EPDK'nın ilgili mevzuatında belirtilen ekonomik ömür esas alınmış olup, ilgili mevzuatta değişiklik olması halinde, söz konusu mevzuatın güncel hali esas alınacaktır.

- OG Sargıları epoksi reçine ile örtülmüş, AG sargıları epoksi reçine emdirilmiş izolasyon malzemeli (bant sargı) veya vakum altında dökme epoksi reçineli kuru tip
- Bina içi
- Mahfazalı (Malzeme listesinde belirtilmişse)
- Mahfaza Koruma sınıfı IP20
- Mahfazasız Koruma sınıfı IP00
- Boşta gerilim ayarlı
- Doğal hava ile soğutmalı (AN)*

* Geçici süre ile aşırı yüklenme durumunda kullanılmak üzere trafolar ilerde fan ilavesi yapılmaya uygun olarak dizayn edilecektir.

2.2. Elektriksel Özellikler

2.2.1. Anma frekansı (Hz) : 50

2.2.2. Anma güçleri (kVA) : 400-630-800-1000-1250-1600-2000²-2500²

2.2.3. En yüksek sistem gerilimleri (Primer) (kV) : 7,2-12-17,5-36
(Sekonder) (kV) : 1,1

2.2.4. Anma gerilimleri
 . OG sargısı (kV) : 6,3-10,5-15,8-33
 . AG sargısı (V) : 400/231

2.2.5. Boşta gerilim ayarı
 . Ayar sargısı : OG tarafında
 . Ayar sınıfı : Sabit akı (IEC-CFVV)
 . Gerilim ayar sahası ve kademe sayısı

Anma gerilimi (kV)	6,3-10,5-15,8	33
Ayar sahası	$\pm 2 \times 2,5\%$	28,5 - 30 - 31,5 - <u>33</u> - 34,5 - 36
Kademe sayısı	5	6
Boşta çevirme oranı (kV)	$OG \pm 2 \times 2,5\% / 0,4$	28,5 - 30 - 31,5 - <u>33</u> - 34,5 - 36/0,4

. Ayar kademe güçleri : Bütün kademelerde anma gücüne eşit.

2.2.6. Bağlantı Grubu : Dyn 11

2.2.7. Kısa Devre Gerilimi (%U_k) (Anma kademedeki) : 6 (Referans sıcaklıkta)

² 2000 kVA ve 2500 kVA güçlerindeki transformatörler sadece dikey yapılaşmanın fazla olduğu, yoğun yapılaşma nedeni ile yeni transformatör merkezleri için gerekli yerlerin bulunamadığı, yük profili gereği yükün bölünemediği gibi zaruri hallerde kullanılacaktır.

2.2.8. Anma Yalıtım düzeyleri**i) OG Sargısı**

Anma gerilimi	kV	6,3	10,5	15,8	33
Darbe dayanım gerilimi (1.2/50 μ s)	kV-tepe	60	75	95	170
Bir dakika süreli şebeke frekanslı dayanma gerilimi	kV-etken	20	28	38	70

ii) AG Sargısı

. Bir dakika süreli şebeke frekanslı dayanım gerilimi (kV) : 3

2.2.9. Sıcaklık Artış Limitleri

i) Sargılar : (Sargıların yalıtımında (F) veya (H) sıcaklık sınıfı yalıtım malzemeleri kullanılacaktır.)

	Yalıtım malzemesi sıcaklık sınıfı	
	(F) sınıfı	(H) sınıfı
Yalıtım sistemi (sıcak nokta) sıcaklığı (°C)	155	180
En yüksek sargı sıcaklık artışı (Direnç ölçme metodu) (K)	100	125

ii) Çekirdek ve metal bölümler :

Çekirdekteki sıcaklık artışı, hiçbir zaman metal bölümlere ve bunlara bitişik malzemelere zarar verecek sıcaklığa erişmeyecektir.

2.2.10. Referans Sıcaklık (T ref)

i) Empedans (kısa devre) gerilimi ve yük kayıpları, kullanılan yalıtkan malzemenin sıcaklık sınıfına göre aşağıda belirtilen referans sıcaklıkta verilecek ve garanti edilecektir.

Yalıtkan Malzeme Sınıfı	Referans sıcaklık (°C)
(F) Sınıfı	120
(H) Sınıfı	145

ii) Farklı sıcaklık sınıfında yalıtım malzemelerinden yapılmış sargıları bulunan transformatörler için, en yüksek yalıtım sıcaklık sınıfındaki sargının referans sıcaklığı kullanılacaktır.

2.2.11. Ses Gücü Düzeyi (LWA) (Toleranssız en yüksek değerler)

	Ses Gücü Düzeyleri (LwA) (dB)							
	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Transformatör gücü (kVA)								

6,3-10.5-15.8 Kv	60	62	64	65	67	68	70	71
33 kV	62	64	66	67	69	70	72	73

2.2.12. Çalışma Rejimi

Transformatörler %100 dengesiz yüklemde sürekli olarak çalışmaya uygun olacaktır.

2.2.13. Aşırı Gerilim Altında Çalışma

Transformatörler, şartnamede belirtilen sıcaklık artış limitlerini aşmadan,
. Anma geriliminin %105'ine eşit gerilimde anma akımını verecek şekilde,
. Anma geriliminin %110'na eşit gerilimde boşa, sürekli olarak çalışmaya uygun olacaktır.

2.2.14. Kayıplar (Toleranssız en yüksek değerler)

Anma Gerilimi (kV)	Anma gücü (kVA)	Boşa Kayıplar P_0 (W) (A_0)	Yük Kayıpları P_k (W) (A_k)
15,8 kV'a kadar	400	750	4500
	630	1100	7100
	800	1300	8000
	1000	1550	9000
	1250	1800	11000
	1600	2200	13000
	2000	2600	16000
	2500	3100	19000
33 Kv	400	865	4950
	630	1265	7810
	800	1495	8800
	1000	1785	9900
	1250	2070	12100
	1600	2530	14300
	2000	2990	17600
	2500	3565	20900

2.2.15. Kısmi Boşalma

Kısmi boşalmanın en yüksek değeri 10pC olmalıdır.

2.2.16. 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.

- Boşa değiştirme oranı : $\pm \% 0.5$ (Ana kademedede)

- Anma akımında kısa devre gerilimi : $\pm \% 10$ (Ana kademedede)
- Boştaki akım : $+ \% 30$

2.2.17. Geçici Olarak Aşırı Yükleme

Transformatörler, “Kuru tip transformatörler için yükleme kuralları, IEC 60076-12’ ye göre geçici olarak aşırı yüklemeye uygun olacaktır.

Geçici süre ile aşırı yüklenme durumunda kullanılmak üzere trafolar ileride fan ilavesi yapılmaya uygun olarak dizayn edilecektir.

10 °C, 20 °C ve 30 °C çevre sıcaklığında geçici olarak aşırı yükleme eğrileri teklifte verilecektir.

2.3. Yapısal Özellikler

Transformatörlerin yapımında kullanılan bütün malzemeler, kullanılma yerine ve amacına uygun yapıda, birinci sınıf kalitede, dayanıklı, üstün fiziksel ve elektriksel özelliklere sahip malzemelerden seçilecektir.

Transformatörlerin dizayn ve imalatı, en yeni teknik uygulamalar ve en iyi işçilikle yapılacak ve bütün işte güvenlik faktörleri en geniş şekilde göz önüne alınacaktır.

2.3.1. Çekirdek

Çekirdeğin yapımında boşa kayıpların ve gürültünün en aza indirilmesi için gerekli bütün önlemler alınacaktır.

2.3.2. Sargılar

i) AG ve OG Sargıları için elektrolitik bakır veya alüminyum iletkenler kullanılacak ve iletkenler yüksek kaliteli (F) veya (H) sıcaklık sınıfı yalıtım malzemeleri ile yalıtılacaktır.

ii) Sargılar, kısa devrelerde oluşacak termik ve mekanik zorlamalara, bu şartnamede belirtilen yalıtım dayanım deneylerine, hasar görmeden dayanacak şekilde dizayn ve imal edilecektir.

iii) Transformatörler yangına karşı güvenli olacak ve bunun için yanmaz veya ateşe dayanıklı, ark kesildiğinde kendiliğinden sönen, yanma sırasında çevreyi kirletici zehirli ve yanıcı gazlar çıkarmayan tipte yalıtım malzemeleri ile imal edilecektir.

iv) OG sargıları vakum altında dökme epoksi reçineli olacaktır. AG sargılarda epoksi reçine emdirilmiş izolasyon malzemesi (bant sargı) veya vakum altında dökme epoksi reçine kullanılacaktır.

2.3.3. Kademe Değiştirme

Yüksek gerilim sargısının gerilim ayar kademe uçları, sargıların üzerine yerleştirilecek, kademe değiştirme işlemi enerjisiz durumda bağlantı köprüleri vasıtasıyla yapılacaktır. Kademe uçları; ait olduğu kademeyi gösterecek ve silinmeyecek şekilde işaretlenecektir.

2.3.4. Bağlantılar ve Terminaller

i) AG ve OG sargıları bağlantı terminalleri malzeme listesinde belirtildiği şekilde üst taraftan veya alt taraftan dış bağlantıların yapılmasına uygun olacaktır.

ii) AG faz ve nötr terminalleri uygun kesitli kalay kaplı bakır veya alüminyum lama olacak ve ihtiyaca göre izolatörler vasıtasıyla üst ve alt çekirdek sıkıştırma profillerinin üzerine yerleştirilecektir.

AG bağlantıları için kablo veya yassı alüminyum ya da bakır bara bağlantısına uygun bağlantı pabuçları, transformatör ile birlikte verilecektir.

iii) OG terminalleri için madde 2.3.4.i 'de belirtilen hususun karşılanması şartı ile imalatçının standart dizaynı kabul edilebilir.

iv) AG faz ve nötr terminal bağlantıları için transformatörle birlikte bimetal malzeme verilecektir.

v) Üçgen bağlantılar, içi dolgulu bakır veya alüminyum iletkenlerle yapılacaktır.

2.3.5. Aşırı Yük Koruması

Transformatörler yüksek ortam sıcaklığı ve aşırı yük nedeni ile aşırı ısınma ve termik zorlamalara karşı "Sıcaklık Koruma Sistemi" ile donatılacaktır.

i) Sıcaklık Koruma Sistemi her faz için en az bir adet olmak üzere direnci sıcaklıkla değişen sıcaklık sezicileri ve açma ünitesinden oluşacaktır. Sıcaklık seziciler AG sargısının en sıcak noktasına yerleştirilecektir. Uyarı sıcaklığına erişildiğinde açma ünitesindeki röle kontakları konum değiştirecek ve bir kumanda sinyali (Alarm veya açma) alınacaktır. Sargı sıcaklığı uyarı sıcaklığının takriben 6K altına indiğinde, açma ünitesinin röle kontakları normal konumuna dönecektir.

ii) Sıcaklık koruma röle sistemi, kendi devresinde meydana gelecek gerilim kesilmesi ve açık devre gibi arızalara karşı otomatik koruma sağlayacaktır.

iii) Açma ünitesi Malzeme Listesinde belirtilen, 220 V AC veya 110V DC ya da 24V DC gerilimle beslenecektir.

iv) Sıcaklık Koruma Sisteminin alarm ve açma için uyarı sıcaklıkları, koruma sisteminin karakteristikleri ve bağlantı şemaları, teklifle birlikte verilecektir.

v) Malzeme listesinde fan istenmiş ise fan kontrol düzeneği verilecektir.

2.3.6. Şasi ve Yardımcı Donanım

Transformatörler, her iki eksen doğrultusunda hareket edebilen düz tekerleri bulunan ve transformatörün tüm ağırlığını taşıyacak kapasitede sağlam bir şasi üzerine monte edilecektir. Tekerler kilitlenebilecek ve istendiğinde çıkarılabilecektir. Tekerleri çıkarılmış şasi, düz satıh üzerinde kaydırmaya uygun olacaktır.

Şasi üzerinde;

- . Seri numarası kabartma veya gömme olarak yazılacak,
- . Transformatörü emniyetle kaldırmak için kaldırma halkaları,
- . Eksenler doğrultusunda her yönde çekmek için çekme halkaları,
- . Tabanda paslanmaz çelikten yapılmış civatalı tipte topraklama terminali (Topraklama sembolü ile işaretlenmiş) bulunacaktır.

2.3.7. Mahfaza

Malzeme listesinde belirtilmesi durumunda kullanılacak mahfaza aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

- Koruma sınıfı IP20 olacaktır.
- Mahfazanın yapımında TS 822 veya ISO 4998'e uygun galvanizli hazır çelik saclar kullanılacak ve elektrostatik toz boya ile tüm yüzeyler boyanacaktır. Boya kalınlığı en az 65±15 mikron olacaktır.
- Sac kalınlığı en az 2mm olacaktır.
- İşaret plakası bu bölümde de bulunacaktır.

2.3.8. 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 EN 60076-1'de belirtilen bilgilere ek olarak aşağıdaki bilgiler bulunacaktır.

- Alıcının Adı ve Sipariş Numarası
- Alıcının Malzeme Kod No
- İmalat yılı ve ayı
- Boştaki kayıplar ve yükteki kayıplar
- Kademe değiştirici kademe no.su ve gerilimleri (V ve/veya kV olarak)
- Alıcının malzeme kod numarası
- Çevre sınıfı, İklim sınıfı, Yangın sınıfı

2.3.9. Korozyona Karşı Önlemler

2.3.9.1. 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.
- 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 galvanizlenecektir.
- Galvanizlenecek yüzeyler, düzgün, hasarsız, temiz ve kaplamanın ömrünü azaltan yabancı maddelerden arınmış olacaktır.
- Mahfaza kullanılması halinde TS 822 veya ISO 4998'e uygun galvanizli hazır çelik saclar kullanılacak ve elektrostatik toz boya ile tüm yüzeyler boyanacaktır.

2.3.9.2. Galvanizleme

Mahfaza dışındaki tüm Galvanizli parçalar sıcak daldırma metoduyla galvanizlenecektir. Galvanizlenmiş yüzeyler üzerindeki deneyler TS EN ISO 1461 standardına uygun olarak yapılacaktır.

Mahfazanın yapımında kullanılan galvanizli hazır çelik saclar TS 822 veya ISO 4998'e uygun olacaktır.

3. DENEYLER

Deneyler, ilgili standartlara uygun olarak, komple monte edilmiş transformatörler üzerinde yapılacaktır.

3.1. Tip Deneyleri ve Özel Deneyler

3.1.1. Tip Deneyleri:

- Sıcaklık artışı (ısınma) deneyi: (TS EN 60076-11'e göre) Deney; 33kV transformatörlerde azami akım kademesinde, 6,3-15,8 kV transformatörlerde nominal akım kademesinde

yapılacaktır Mahfazalı tip istenmiş olması durumunda, sıcaklık artış deneyi mahfazalı haliyle yapılacaktır.

- Yıldırım darbe deneyi : (TS EN 60076-3'e göre) 33 kV transformatörlerde yıldırım darbe deneyi iki uç kademe ve ana kademe sırasıyla 1U fazı 1. kademe, 1V fazı nominal kademe ve 1W fazı maksimum kademe olacak şekilde, 6,3-15,8 kV transformatörlerde ise her bir faz nominal kademe uygulanacaktır.
- Ses gücü düzeyinin ölçülmesi deneyi (TS EN 60076-10'a göre)
- Kısa devrelere karşı mekanik dayanım deneyi (KDKMDD) (TS EN 60076-5'e göre)

Tasarım farklılığı olmadığı sürece dağıtım transformatörleri KDKMDD bakımından aşağıdaki gibi gruplandırılır.

Transformatör Anma Gücü	Anma Gerilimi	
	6,3-15,8 kV	33 kV
	400-630 kVA	400-630 kVA
	800-1600 kVA	800-1600 kVA
	2000-2500 kVA	2000-2500 kVA

Tüm tiplere ait deney raporlarının eklerinde deney numunesine ilişkin boyutlar, iletkenin cinsi gibi bilgiler ve deneyin yapılışına dair fotoğraflar detaylı olarak yer alacaktır. Tip deneyler akredite edilmiş laboratuvarlarda yapılacaktır.

3.1.2. Özel Deneyler:

İlgili Standart: TS EN 60076-11

Aşağıda verilen deneyler, çizelgede verilen sırada ve aynı transformatör üzerinde yapılacaktır.

- Çevre deneyi
- İklim deneyi
 - Isıl şok deneyi
- Yangın davranışı deneyi

İklimsel, çevresel ve yangın davranışı sınıfları için deney kriterleri ve sırası;

Sınıflar		İklimsel		Çevresel			Yangın davranışı	
Deneyler	Madde	C1	C2	E0	E1	E2	F0	F1
-5°C'ta ısı şok	27.3	Evet	Hayır	-	-	-	-	-
-25°C'ta ısı şok	27.4	Hayır	Evet	-	-	-	-	-
Yoğuşma deneyi	26.3.1	-	-	Hayır	Evet	Hayır	-	-
Yoğuşma ve nem etkisi deneyi	26.3.2	-	-	Hayır	Hayır	Evet	-	-
Yangın davranışı deneyi	28.3	-	-	-	-	-	Hayır	Evet

3.2. Rutin Deneyler

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

- Sargı direncinin ölçülmesi,
- Gerilim oranının ölçülmesi ve faz yer değiştirmesinin kontrolü,
- Kısa devre empedansının ve yük kayıplarının ölçülmesi,
- Yüksüz kayıpların ve akımın ölçülmesi,
- Ayrı a.a kaynağı (uygulanan gerilim) dayanma gerilim deneyi
- İndüklenen (a.a dayanma) gerilim deneyi,
- Kısmi boşalmanın ölçülmesi (TS EN 60076-3, Ek A'ya ve TS EN 60270/A1).

Rutin deneyler akredite edilmiş laboratuvarlarda yapılacaktır.

4. KABUL DENEYLERİ

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 rastgele seçilecektir.

Numune sayısı aksi belirtilmedikçe aşağıdaki çizelgeye göre tespit edilecektir.

Partideki Transformatör Sayısı	Alınacak Numune Sayısı
1-5	1
6-10	2
11-30	3
31-50	4
51-100	6
101-200	8
201 ve üzeri	10

4.2. Kabul Deneyleri

Kabul deneyleri aşağıda belirtilen deneyleri kapsamaktadır.

- Sözleşmede belirtilen Tip Deneyleri ve Özel Deneyler:
Deneyin özelliğine göre uygun sayıdaki numune üzerinde yapılacaktır.
- Madde 3.2.'de belirtilen rutin deneyler:
Seçilen her bir numune üzerinde yapılacaktır.

İDARİ BÖLÜM

1. Kabul Kriterleri

- i. Bütün tip deneylerinden olumlu sonuç alınmış olacaktır.

Tip deneylerinin olumsuz sonuçlanması halinde, Alıcı partideki bütün transformatörleri reddedecektir. 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 Deneylerden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Deneylerin herhangi birinden ya da birkaçından olumsuz sonuç alınırsa, bu deney/deneyler, partiyi oluşturan tüm transformatörler üzerinde yapılacaktır. Buna göre, bozuk çıkan transformatörler giderleri Satıcıya ait olmak üzere, yenisi ile değiştirilecek ya da onarılacaktır.

2. Kabul Deneylerine İlişkin Genel Kurallar

- i. Yüklenici; Sözleşmenin imzalanmasından sonra deneylerin adını, yapılacağı yeri ve başlama tarihi gibi bilgileri içeren bir Deney Programını, yurtdışında yapılacak deneyler için en az 20 (yirmi) gün, yurtiçinde yapılacak deneyler için ise en az 7 (yedi) gün öncesinden ALICI'ya bildirecektir.
- ii. Kabul Deneyleri ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde yapılacaktır. Sözleşmede aksi belirtilmedikçe Kabul Deneylerinin İmalatçı tesislerinde yapılması esastır. Kabul deneyleri kapsamında yer alan ancak İmalatçı tesislerinde yapılamayan deneyler, ALICI'nın uygun göreceği başka bir yerde de yapılabilecektir. Tip deneyleri ile ilgili uygulama Madde 2.iii'ye göre yapılacaktır.
- iii. Kabul deneyleri kapsamında yapılması öngörülen tip ve rutin deneyleri, akredite edilmiş bir laboratuarda ya da ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde akredite olmamış başka bir laboratuarda da yapılabilecektir. Tip deneylerine ait başarılı deney raporları ALICI'ya sunulmadan, diğer kabul deneylerine başlanamayacaktır. Tip deneylerinin akredite bir laboratuarda yapılması halinde ALICI temsilcisi/temsilcilerinin bulunması zorunlu değildir.
- iv. ALICI, Yükleniciye zamanında haber vererek deneylerde bulunamayacağını bildirebilir. Bu durumda, Yüklenici İmalatçı ile birlikte deneyleri yapacak ve sonuçlarını ALICI'ya bildirecektir. Yüklenici ve İmalatçı tarafından birlikte hazırlanan ve imzalanan 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 deneylerinin tamamlanamaması nedeniyle teslimatta olabilecek gecikmeler için YÜKLENİCİ'ye süre uzatımı verilmeyecektir.
- vi. Kabul Deneyleri sonuçlanıncaya kadar YÜKLENİCİ'ye hiçbir ödeme yapılmayacaktır.
- vii. Deney raporlarında; deneye alınan numune(ler)in seri numaraları ve karakteristikleri ile deney sonuçlarının uygunluğu ya da 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.

3. Kabul Deneyleri Dışındaki İnceleme ve Deneyler

- i. Trafoların ALICI'nın temsilcisi/ temsilcileri tarafından incelenmiş, deneyden geçirilmiş ve kabul edilmiş olmaları, ALICI'nın Trafoları 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 deneylerin tümünün ya da bir bölümünün akredite laboratuvarlarda ya da ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde ALICI tarafından da kabul edilmesi şartıyla akredite olmamış başka bir laboratuvar, sözleşme süresi içerisinde tekrarlanmasına karar verebilir.

Bu durumda numuneler, ALICI temsilcileri tarafından seçilecek ve karşılıklı olarak mühürlenecektir. Aynı tipteki numune trafolarında yapılacak deneylerin tümünün sonucunun olumlu çıkması durumunda, tüm masraflar ALICI tarafından ödenecektir.

Deney sonuçlarının olumsuz çıkması halinde tüm deney masrafları Yüklenici tarafından ödenecektir ve ALICI deney sonuçları olumsuz neticelenen aynı tipteki trafoların tamamını red edecektir.

4. Teklifle Birlikte Verilecek Belgeler

- a. Teklif sahipleri, teklif ettikleri transformatörler için aşağıdaki belgeleri teklifleri ile birlikte vereceklerdir.
 - İmalatçı firmaya ait ISO 9001 Kalite Sistem Belgesi,
 - İmalatçı firmaya ait ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Belgesi,
 - İmalatçı firmaya ait T.S.E. Türk Standartları uygunluk belgesi,
 - Bu şartnamenin 3.1. maddesinde yer alan tip ve özel deneylerine ait geçerli **tip deney raporları** veya **sertifikaları**.

Tip deney raporları veya sertifikaları teklif edilen transformatörlerin her bir tipi için ayrı ayrı verilecektir. (Kısa devrelere karşı mekanik dayanım deney raporları bu şartnamenin 3.1. maddesinde belirtildiği şekilde verilecektir.)

Transformatörlere ait tip ve rutin deney raporları veya sertifikaları akredite laboratuarlardan alınmış olacaktır.

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 adını, deneyi yapan ve gözlemci olarak bulunan kişilerin isim, unvan ve imzalarını, deney tarihini ve deneyin yapılış şeklini, deneyde alınan sonuçları, bu sonuçların değerlendirilmesini, deneye tabi tutulan transformatörlerin yapısal özelliklerini ve resim ve teknik çizimlerini kapsayacaktır.

Bir lisans altında üretim yapılıyorsa tip deney raporları veya sertifikaları, söz konusu imalatın yapıldığı yerde üretilmiş transformatörlere ait olacaktır.

- 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.

b. Ayrıca transformatörlere ait;

- Ayrıntılı katalog, montaj, işletme ve bakım yönergeleri,
- Çekirdek ve sargıların tipi, sargı düzenlenmesi yalıtım, kademe değiştirici ve yardımcı cihazlar ile ilgili açıklayıcı bilgiler ve resimler,
- Genel boyutlar ve yardımcı teçhizatın düzenlenmesini gösteren resimler,
- Taşıma ölçülerini gösteren resimler ve taşıma ağırlıklar.
- Özel aletlerin (varsa) listesi,
- Aşırı yük koruması ile ilgili bilgiler,
- Aşırı yükleme eğrileri,
- Dökme reçine yalıtım malzemesi ile ilgili bilgiler.

Yukarıda “a” maddesinde istenen belgelerin **teklifle birlikte verilmesi esastır**. Bu belgelerin teklifle birlikte verilmemesi halinde teklif red edilecektir. “b” maddesinde yer alan belgeler bilgi amaçlıdır. Teklifte birlikte verilmemesi halinde ALICI tarafından tekrar istenerek tamamlanır. Verilmemesi durumunda teklif red edilecektir.

5. Ambalaj, Etiketleme ve Taşıma

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

Transformatör, nakil ve/veya ambarlanma esnasında hasarlanmaması için uygun şekilde ambalajlanacaktır.

6. Özel Aletler

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

7. 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.

8. Transformatörle Birlikte Verilecek Belgeler

Koruyucu plastik bir zarf içine konulmuş birer adet,

- İşletme ve bakım yönergesi
- Onaylanmış resimler
- Onaylanmış test raporu

9. Teklif Fiyatlarına Dahil Olan Giderler

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

- Şartnamede istenen tüm teçhizatla birlikte komple transformatörü,
- Kabul deneylerini,

- Özel aletleri, (varsa)
- Ambalajı,

içerecektir.

10. Garanti

İmalatçı, teslim edilen her transformatörü teslim tarihinden başlayarak en az 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 (nakliyeler dahil) İmalatçı/Yükleniciye ait olmak üzere transformatör onarılacak yada yenisi ile değiştirilecek ve ALICI'nın bildireceği yere gönderilecektir.
- 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, onarım bedeli ALICI ve İmalatçı arasında karşılıklı görüşmeler ile tespit edilerek ALICI tarafından ödenecektir.
- iv. Transformatörün arızalanmasında kusurun kimden kaynaklandığının tespit edilememesi halinde;
 - Onarımına karar verilen transformatörler İmalatçısında onarılacak ve “iii” maddesine göre tespit edilecek onarım bedeli ALICI ile İmalatçı arasında yarı yarıya paylaşılacaktır.
 - Transformatörün yenisi ile değiştirilmesi halinde, ilgili alım sözleşmesinde yer alan bedelin yarısı ALICI yarısı İmalatçı tarafından karşılanacaktır.
 - Onarılan ya da yenisi ile değiştirilen transformatör ALICI tarafından tespit edilecek yere masrafları İmalatçıya ait olmak üzere İmalatçı tarafından gönderilecektir.

İmalatçı; arızalı/verilecek yeni transformatörü 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 şartlarına uyacaktır.

EK-I

**SARGILARI EPOKSİ REÇİNE İLE ÖRTÜLÜ KURU TİP
OG/AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
MALZEME LİSTESİ**

İhale No:

		BİRİM	KALEM NO		
			1	2	3
1	Anma gücü	kVA			
2	Anma gerilimi				
	- OG sargısı	kV			
	- AG sargısı	kV			
3	İşletme/Çalışma Şartları				
	- Yükselti	metre			
	- Çevre Sınıfı				
	- İklim Sınıfı				
	- Yangın Sınıfı				
4	Boşta gerilim ayarı				
	- Gerilim ayar sahası	-			
	- Kademe sayısı	-			
5	YG Bağlantı tipi				
6	Bağlantı terminalleri				
	- YG tarafı				
	- AG tarafı				
7	Mahfaza	Evet/Hayır			
8	Fan	Evet/Hayır			
9	Yardımcı servis gerilimi	V			
10	Diğer Hususlar (Bu bölüme, teknik şartnameden farklı olarak ALICI tarafından istenen diğer hususlar yazılacaktır.)				
11	ALICI'nın malzeme kod numarası	-			
12	Satın alınacak miktar	ADET			

EK-II

**SARGILARI EPOKSİ REÇİNE İLE ÖRTÜLÜ KURU TİP
OG/AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
GARANTİ EDİLEN ÖZELLİKLER LİSTESİ**

İhale No :

Kalem No :

	BİRİM	GARANTİ EDİLEN
1 İmalatçı	-	
2 İmalatçı tip işareti	-	
3 Uygulanan Standartlar		
4 Tipi	-	*
5 Bağlantı grubu		*
6 Anma frekansı	Hz	
7 Anma gücü	kVA	
8 Soğutma şekli	-	*
Yalıtım malzemesi sıcaklık sınıfı		
9 - AG sargısı	-	
- OG sargısı	-	
Sıcaklık artış limiti		
10 - En yüksek sargı sıcaklık artışı	°K	
- Yalıtım sistemi (sıcak nokta) sıcaklığı	°C	
Aşırı yük koruması sıcaklığı		
11 - Alarm	°C	
- Açma	°C	
12 Referans sıcaklık (T ref) (madde 2.2.10.)	°C	
Anma gerilimleri		
13 - AG sargısı	kV	
- OG sargısı	kV	*
14 Boşta gerilim ayarı		*
15 Gerilim ayar sahası	-	
16 Kademe sayısı	-	
17 Boşta değiştirme oranı	-	
Yalıtım düzeyleri		
18 - Kısa süreli şebeke frekanslı dayanım gerilimi	-	
-Yıldırım darbe dayanım gerilimi	kV-tepe	
19 Kısmi boşalma seviyesi (Maksimum)	pC	*
20 Kısa devre gerilimi (Referans sıcaklıkta)	%Uk	*
21 Boştaki akım	%	

22	şaki kayıplar	kW	*
23	Yük kayıpları (Referans sıcaklıkta)	kW	*
24	Ses gücü düzeyi	LWA	*
25	Kısa devre dayanım süresi		*

İhale No :

Kalem No :

BİRİM **GARANTİ EDİLEN****AG****Sargı karakteristikleri**

- İletken malzemesi
- İletken kesiti
- Toplam iletken ağırlığı
- Sargı yalıtımı
- 26 - İletken tipi (folyo/şerit)
- Sargı şekli
 - . Eş merkezli dairesel
 - . Eş merkezli dairesel olmayan
- KDKMD deneyinden sonra kısa devre reaktansındaki maksimum değişim

mm²

kg

-

-

-

OG**Sargı karakteristikleri**

- İletken malzemesi
- İletken kesiti
- Toplam iletken ağırlığı
- Sargı yalıtımı
- 27 - İletken tipi (folyo/şerit)
- Sargı şekli
 - . Eş merkezli dairesel
 - . Eş merkezli dairesel olmayan
- KDKMD deneyinden sonra kısa devre reaktansındaki maksimum değişim

mm²

kg

-

-

-

Çekirdek karakteristikleri

- Malzeme
- 28 - Magnetik akı yoğunluğu
 - . Anma geriliminde
 - . %110 Anma geriliminde
- Çekirdek ağırlığı

-

T

T

kg

Çevre, İklim ve Yangın Davranış Sınıfları

- 29 - Çevre sınıfı
- İklim sınıfı
- Yangın sınıfı

*

*

*

Dış bağlantı şekli

- 30 - AG terminalleri
- OG terminalleri

-

-

31 Terminaller

- Malzeme

-

	- Boyutlar	mm	
	- Bağlantı detayları		Resim verilecek
	Ağırlıklar		
32	- Transformatörün toplam ağırlığı	kg	
	- Taşıma ağırlığı	kg	
	Dış boyutlar		
	- Genişlik	mm	
33	- Uzunluk	mm	
	- Yükseklik	mm	
	- Tekerlekler arası mesafe	mm	

TARİH**İMZA/KAŞE**