

TEDAŞ-MLZ/2002-039

**TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.**

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

NİSAN-2002

## **İÇİNDEKİLER**

### **1. GENEL**

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

### **2. TEKNİK ÖZELLİKLER**

- 2.1. Tip
- 2.2. Elektriksel Özellikler
  - 2.2.1. Anma yalıtım düzeyleri
  - 2.2.2. Kayıplar, boştaki akımlar, empedans gerilimi ve ses gücü düzeyleri (maksimum değerler)
  - 2.2.3. Sıcaklık artış limitleri
  - 2.2.4. Referans sıcaklık (T Ref)
  - 2.2.5. Çalışma rejimi
  - 2.2.6. Aşırı gerilim altında çalışma
  - 2.2.7. Toleranslar
  - 2.2.8. Geçici olarak aşırı yükleme
- 2.3. Yapısal özellikler
  - 2.3.1. Çekirdek
  - 2.3.2. Sargılar
  - 2.3.3. Boşta Kademe değiştirme
  - 2.3.4. Yükte Kademe değiştirme
  - 2.3.5. Aşırı Yükte Fanlı Çalışma
  - 2.3.6. Bağlantı ve terminaller
  - 2.3.7. Aşırı yük koruması
  - 2.3.8. Soğutma sistemi
  - 2.3.9. Şasi ve yardımcı donanım
  - 2.3.10. İşaret plakası
  - 2.3.11. Kumanda dolabı ve kablo tesisatı
  - 2.3.12. Korozyona karşı önlemler
    - 2.3.12.1. Genel
    - 2.3.12.2. Boyama
    - 2.3.12.3. Galvanizleme

### **3. DENEYLER**

- 3.1. Tip Deneyleri ve Özel Deneyler
  - 3.1.1. Tip Deneyleri
  - 3.1.2. Özel Deneyler
- 3.2. Rutin Deneyler
- 3.3. Kabul Deneyleri ve Kuralları
  - 3.3.1. Kabul Deneyleri ve Numune Alma
  - 3.3.2. Kabul Kriterleri
  - 3.3.3. Kabul Deneylerine ilişkin kurallar
  - 3.3.4. Kabul Presödürü

### **4. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER**

- 4.1. Ambalaj
- 4.2. Özel Aletler
- 4.3. Yedek Parçalar
- 4.4. Teklifle Birlikte Verilecek Belgeler
- 4.5. Onay İçin Verilecek Belgeler
- 4.6. Transformatörle Birlikte Verilecek Belgeler
- 4.7. Teklif Fiyatları
- 4.8. Ceza
- 4.9. Garanti

### **EKLER**

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

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

**1. GENEL**

**1.1. Konu ve Kapsam**

Bu şartname orta gerilim dağıtım şebekelerinde kullanılmak üzere satın alınacak üç fazlı, gerilimi 36 kV'a ve anma gücü 2,5 MVA'dan 20 MVA'ya kadar olan sargıları dökme reçine ile örtülmüş Kuru Tip OG/OG Güç transformatörlerinin teknik özelliklerini ve deney koşullarını kapsar.

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

Satın alınacak transformatörün tipi ve teknik özellikleri Malzeme Listesinde ve/veya Garantili Özellikler Çizelgesinde belirtilmiştir.

**1.2. Standartlar**

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

TS 7451/IEC 60726	: Kuru tip transformatörler
TS IEC 60905	: Kuru tip transformatörler için yükleme kuralları
TS 60267/TS IEC 60076	: Güç transformatörleri
HD 464 S1/A2	: Kuru Tip Transformatörler
HD 464 S1	: Kuru Tip Transformatörler

**1.3. Çalışma Koşulları**

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

Çalışma Koşulları	Bina içi (Dahili)
Yükselti	1000 m.
Ortam Sıcaklığı (°C)	En az -5°C, En az -25°C (-25°C istenecek ise bu husus malzeme listesinde belirtilecektir.) En çok 40 °C
24 saat içinde ortalama sıcaklık	30 °C
Ortam hava kirliliği	Az

Buzlanma	-
<b>Çalışma Koşulları</b>	<b>Bina içi (Dahili)</b>
Rüzgar Basıncı	-
Yer Sarsıntısı	Yatay ivme=0,5 g Düşey ivme=0,8xyat.ivme
Çevre Sınıfı	E <sub>2</sub>
İklim Sınıfı	C <sub>1</sub>
	<b>C<sub>2</sub> (C<sub>2</sub> istenecek ise bu husus malzeme listesinde belirtilecektir.)</b>
Yangın Sınıfı	F <sub>1</sub>
Topraklama	Direnç üzerinden topraklı nötr sistemi
Sistemin görünen kısa devre gücü 17,5 kV'a kadar	500 MVA
Sistemin görünen kısa devre gücü 36 kV'ta	1000 MVA

## 2. TEKNİK ÖZELLİKLER

### 2.1. Tip

Bu şartname kapsamındaki sargıları dökme reçine epoksi ile örtülmüş kuru tip OG/OG Güç transformatörleri, dağıtım şebekelerinde indirici transformatör olarak kullanılacak ve malzeme listesinde aksi belirtilmedikçe aşağıda belirtilen özelliklerde olacaktır.

### 2.2. Elektrik Özellikler

- Sargı sayısı : 2
- Faz sayısı : 3
- Anma frekansı : 50 Hz
- Anma güçleri (Malzeme Listesine göre)
  - . AN soğutmalı (MVA) : 2.5 - 4 - 5 - 6.3 - 10 - 16 - 20
- Anma gerilim oranları (kV) : 33/15.8-33/10.5-33/6.3-15.8/6.3-15,8/10,5-10,5/6,3
- Kademe değiştirici
  - . Tipi (Malzeme Listesine göre) : Boşta veya yük altında
  - . Kademe değiştiricinin bulunduğu sargı : YG sargısı
  - . Ayar sınıfı : Sabit akı (TS:SAA, IEC:CFVV)
  - . Ayar kademe güçleri : Bütün kademelerde anma gücüne eşit
  - . Kademe sayısı ve gerilim ayar sahası : (Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe)

Tipi	Sargı anma gerilimi	Gerilim ayar sahası	Kademe sayısı
Boşta	10,5-15,8 Kv	$\pm 2 \times \%2,5$	5
	33 kV	30-31,5-33-34,5-36 kV	5
Yük altında	33 kV	$\pm 4 \times \%1,52$	9

### 2.2.1. Anma yalıtım düzeyleri

- . Anma gerilimi (kV) : 6.3 10.5 15.8 33
- . En yüksek sistem gerilimi (kV) : 7.2 12 17.5 36
- . Anma yıldırım darbe dayanım gerilimi (kV-tepe) : 60 75 95 170  
(1.2/50 µs)
- . Şebeke frekanslı dayanım gerilimi (kV-etken) : 20 28 38 70  
(1 dakika süreli)
- . Bağlantı grubu : Dyn5

### 2.2.2. Kayıplar, boştaki akımlar, empedans gerilimi ve ses gücü düzey değerleri

Anma Gücü (MVA)	Boşta Kayıp (kW)	Boşta Akım (I <sub>0</sub> )	Yükte Kayıp (120 °C' de) (kW)	Empedans Gerilimi (120 °C' de) (%)	Ses Gücü Düzeyi (LWA) (dB)
2,5	5,4	0,6	21	8	78
4,0	8	0,5	33	9	81
5,0	9,5	0,45	36	9	81
6,3	10,5	0,4	42	10	82
10,0	14	0,35	52	10	85
12,5	16	0,3	55	12	87
16	21	0,3	68	12	88
20	25	0,25	78	12	89

### 2.2.3. 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 :

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

#### 2.2.4. 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.

#### 2.2.5. Çalışma Rejimi

Transformatörler %100 dengesiz yüklemde sürekli olarak çalışmaya uygun olacaktır.

#### 2.2.6. 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 boşta, sürekli olarak çalışmaya uygun olacaktır.

#### 2.2.7. 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.

- . Toplam kayıplar : + %10
- . Boştaki kayıplar : + %15
- . Yükteki kayıplar : + %15
- . Boşta değiştirme oranı : ± %0.5  
(bütün kademelerde)
- . Kısa devre gerilimi (U<sub>k</sub>) : ± %10  
(anma akımında)
- . Boştaki akım : + %30

Toleranslar, aksi belirtilmedikçe, ana kademedeki ve anma değerlerindeki toleranslardır.

### **2.2.8. Geçici Olarak Aşırı Yükleme**

Transformatörler, “Kuru tip transformatörler için yükleme kuralları, TS IEC 60905”e göre geçici olarak aşırı yüklemeye uygun olacaktır. (Firma aşırı yüklemeye karşı gerekli önlemleri alacaktır.)

10 °C, 20 °C , 30 °C ve 40 °C çevre sıcaklığında geçici olarak aşırı yükleme eğrileri teklif ile birlikte 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) Sargılarda 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, 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.

#### **2.3.3. Boşa 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 şekilde işaretlenecektir.



### 2.3.4. Yükte Kademe Değiştirici

Yükte kademe değiştirme işlemi, sargıların üzerine yerleştirilmiş ayar kademe uçlarından kademe değiştirme şalteri vasıtası ile yük altında otomatik olarak yapılacaktır. Kademe değiştirici yüksek gerilim darbelerine, aşırı yük akımlarına ve kısa devre akımlarına karşı hasar görmeden dayanabilecek yapıda ve karakteristikte olacaktır.

### 2.3.5. Aşırı Yükte Fanlı Çalışma

**Cebri soğutma** ile 16 MVA'ya kadar olan transformatörler % 40 aşırı yükte, 16 MVA ve üstü güçteki transformatörler % 25 aşırı yükte **sürekli çalışmaya** uygun olarak tasarlanacaktır.

### 2.3.6. Bağlantılar ve Terminaller

Transformatörlerin OG şebekeye irtibatında kullanılacak iletken karakteristikleri malzeme listesinde belirtilecektir. Transformatörün terminal dizaynları buna göre yapılacaktır.

### 2.3.7. Aşırı Yük Koruması

i) Transformatörler yüksek ortam sıcaklığı ve aşırı yük nedeni ile aşırı ısınma ve termik zorlamalara karşı **“Sıcaklık Koruma Sistemi”** ile donatılacaktır.

Sıcaklık Koruma Sistemi; sıcaklık sezicileri ile alarm (ihbar) ve açma ünitesinden oluşacaktır. Sıcaklık sezicileri, direnci sıcaklık ile değişen bi-metal (PT 100) elemanlardan oluşacak ve transformatörün her fazına ve çekirdeğe en yakın sargının en sıcak noktasına yerleştirilecektir.

Sargı sıcaklığı alarm (ihbar) sıcaklığına erişildiğinde açma ünitesindeki röle kontakları konum değiştirecek ve bir kumanda sinyali (Alarm) alınacaktır. Sargı sıcaklığı uyarı sıcaklığının takriben 6 K altına indiğinde, açma ünitesinin röle kontakları normal konumuna dönecektir. Sargı sıcaklığı açma sıcaklığına erişildiğinde ise açma sinyali alınacaktır.

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

iii) Sıcaklık Koruma Sistemi bir kumanda dolabı içinde tesis edilecek ve koruma sisteminin karakteristikleri ve bağlantı şemaları, teklifle birlikte verilecektir.

### 2.3.8. Soğutma sistemi

Transformatörler **2.3.10. Aşırı Yükte Fanlı Çalışma** maddesinde belirtildiği şekilde fan kullanılarak aşırı yükte sürekli çalışmaya uygun olarak tasarlanacaktır.

Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde transformatörler **cebri soğutmalı** (fanlı) olarak satın alınacaktır. Cebri soğutma için kullanılacak fanlar tam mahfazalı ve dış etkenlere karşı korunmuş olacaktır. Yanlışlıkla dokunmayı önlemek için fan mahfazası en az IP 30 koruma sınıfına sahip olacaktır.

Fanlar ve tahrik motorları yüksek verimle ve düşük gürültü düzeyinde çalışacaktır.

Fanlı aşırı yükte çalışma için gerekli kontrol ve kumanda teçhizatı bir kumanda dolabı içinde tesis edilecektir. Her bir fan motoru, termik röle ile teçhiz edilmiş bir kontaktörle çalıştırılacaktır.

Kumanda panosunda elle/otomatik kumanda için seçici anahtar bulunacaktır. Otomatik çalıştırmada, soğutma teçhizatının başlatma ve durdurma kumandası bulunacaktır.

Kumanda panosunda yerinden/ uzaktan kontrol ve kumanda için aşağıdaki göstergeler ve teçhizat bulunacaktır;

- Elle/otomatik kumanda seçici anahtar pozisyonu
- Fanlar devrede lambası
- Bir veya daha fazla fan servis dışı lambası
- Çalıştırma ve durdurma butonları.

### **2.3.9. 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;

- 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.

Transformatör depreme karşı zemine sabitlenebilmesi için gerekli düzeneğe sahip olacaktır.

### **2.3.10. 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 60267 / IEC 60076-1'de belirtilen bilgilere ek olarak aşağıdaki bilgiler bulunacaktır.

- Alıcının sipariş numarası,
- Yapım yılı ve ayı,
- Boşta kayıplar ve yük kayıpları,
- Kademe değiştirici kademe no.su ve gerilimleri, (V ve/veya kV olarak)
- Alıcının malzeme kod numarası,
- Çevre sınıfı, İklim sınıfı, yangın sınıfı.

### **2.3.11. Kumanda Dolabı ve Kablo Tesisatı**

Sıcaklık Koruma Sistemi, Aşırı Yükte Fanlı Çalışma Sistemi (varsa) ve yükte kademe değiştirici (varsa) için ayrı ayrı kumanda dolabı olacaktır. Transformatör sürekli aşırı yükte çalıştırılmak üzere cebri soğutma tesisi ile birlikte satın alınacak ise Sıcaklık Koruma Sistemi ve Aşırı Yükte Fanlı Çalışma Sistemi aynı kumanda dolabı içinde tesis edilecektir.

Kumanda dolaplarına transformatör enerjili durumdayken ulaşılabilecektir.

Kablo tesisatında kullanılan terminal blokları her bir devre için ayrı bölümler halinde olacak ve ateşe dayanıklı, yanmaz malzemeden imal edilmiş olacaktır. Terminal blokları topraklanmış metal raylar üzerine yayla tutturulacaktır. Kabloların iletkenleri çok telli olacaktır.

Komşu terminal blok dizileri birbirinden en az 10 cm aralıklarla ayrılacaktır. Her bir dizide gelecekte kullanılmak üzere %10 yedek terminal bulunacaktır. Her bir terminalde sökölür takılır tipte işaretleme şeridi bulunacaktır.

Dolaplarda, kablo ucu manşonlarıyla ve plastik tapalarla teçhiz edilmiş yeterli sayıda kablo giriş delikleri bulunacaktır.

### **2.3.12. Korozyona Karşı Önlemler**

#### **2.3.12.1. Genel**

Transformatörlerin metal bölümleri korozyona dayanıklı malzemeden 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 galvanizlenecek ya da boyanacaktır.
- Galvanizlenecek ya da boyanacak yüzeyler, düzgün, hasarsız, temiz ve kaplamanın ömrünü azaltan yabancı maddelerden arınmış olacaktır.

### 2.3.12.2. Boyama

Boyama için aşağıdaki işlemler yapılacaktır.

- i) Bütün yüzeyler boyama standartlarında belirtilen metodla (kumlama + kimyasal temizleme vs.) iyice temizlenecektir.
- ii) Birinci kat (astar) için, katalize edilmiş paslanmaz epoksi boyalar kullanılacaktır.
- iii) Ara kat boya imalatçı tarafından seçilebilir.
- iv) Son kat boyama için, poliüretanlı boyalar, alkid ve silikon boyalar, değişik karışumlu vinil boyalardan biri kullanılacaktır.
- v) Her kat boya en az 35 mikron kalınlıkta olacaktır (Toplam 105 Mikron).
- vi) Boyama işleri rutin deneylerden önce tamamlanacaktır.

Toplam boya kalınlığı rastgele seçilmiş beş noktada boya kontrol aygıtı ile ölçülecektir. Ölçülen değerlerin ortalaması 105 mikrondan 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-4'ten daha kötü olmamalıdır.

### 2.3.12.3. Galvanizleme

Galvanizleme işlemi ve galvanizlenmiş yüzeyler üzerindeki deneyler sıcak daldırma galvaniz konusundaki ISO 1459, 1460, 1461'e ve TS 914 "Çinko kaplama (sıcak daldırma ile)"e uygun olarak yapılacaktır. Civata ve vidalı çubukların dişleri de dahil olmak üzere tüm metal parçaların sıcak daldırma ile galvanizleme işlemi işleme, eğme, kesme, delme, puntolama, işaretleme ve kaynak işlemleri tamamlandıktan sonra yapılmalıdır. Galvanizlenen somunlar kılavuzlanıp dişlerin temizlenmesinden sonra, suya dayanıklı ve paslanmayı önleyici yağla yağlanacaktır. Boyanamayan ve sıcak galvaniz yapılamayan küçük parçalar paslanmaz çelikten yapılacaktır.

### 3. DENEYLER

Deneyler, aksi belirtilmedikçe ilgili TS/IEC standartlarına uygun olarak, komple monte edilmiş transformatörler üzerinde yapılacaktır.

#### 3.1. Tip Deneyleri ve Özel Deneyler

##### 3.1.1. Tip Deneyleri:

- Sıcaklık artışı (ısınma) deneyi: Deney, kademe değiştiricinin en düşük kademesinde ve buna karşılık gelen yük kayıpları ile yapılacaktır.
- Tam dalga darbe deneyi
- Ses gücü düzeyinin ölçülmesi deneyi (TS 8711 / IEC 60551'e göre)
- Kısa devrelere karşı mekanik dayanım deneyi
- Fanların çektiği gücün ölçülmesi

##### 3.1.2. Özel Deneyler:

**İlgili Standart: HD 464 S1/A2**

Sınıflar (classes)		Rutubet Kirliliği (Humidity Pollution)			İklim (Climatic)		Yangın Davranışı (Fire Behaviour)		
Testler	Paragraflar (clauses)	E <sub>0</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	F <sub>0</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
1) Düşük ortam sıcaklığı (Low ambient temperature)	ZB.2	-	-	-	Evet	Evet(*)	-	-	-
2) Termal Şok, -5 °C'de (Thermal shock at -5°C)	ZB.3.1	-	-	-	Evet	Hayır	-	-	-
3) Termal Şok, -25 °C'de (Thermal shock at -25°C)	ZB.3.2a/b	-	-	-	Hayır	Yes	-	-	-
4) Nem Yoğunlaşması Testi (Condensation test)	ZA.2.1	Hayır	Evet	Hayır	-	-	-	-	-
5) Nem alma ve Yoğunlaşmanın içine işleme Testi (Condensation and humidity penetration test)	ZA.2.2a/b	Hayır	Hayır	Ever	-	-	-	-	-
6) Yangın Davranış Testi (Fire behaviour test)	ZC.2;ZC.3	-	-	-	-	-	Hayır	Evet	Evet
7) Yangın altında çalışma (Operation under external Fire- to be defined)	-	-	-	-	-	-	Hayır	Hayır	Evet
(*) Şayet ZB.3.2a Testi yapıldıysa, bu test gerekli değildir. (Not necessary if Test ZB.3.2a is undertaken)									

### 3.2. Rutin Deneyler

Bu şartname kapsamında imalat 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 (ölçmeler ana kademede ve en uçtaki kademelerde ayrı ayrı yapılacaktır.)
- Boştaki kayıpların ve akımın ölçülmesi
- Uygulanan gerilim deneyi
- Endüklenen gerilim deneyi
- Kısmi boşalmanın ölçülmesi (DİN/VDE 0532, Teil 6)
- Kayıp açısı tanjantının ölçülmesi (Transformatörlerde sargılar arası ve her bir sargı ile şasi arasında ölçülecektir. Sonuçlar 20 °C'ye indirgenecektir.) Ölçülen tanjant değeri %0,5'ten küçük olmalıdır.

### 3.3. Kabul Deneyleri ve Kuralları

#### 3.3.1. Kabul Deneyleri ve Numune Alma

- Madde 3.1.1'de belirtilen tip deneyleri: Madde 3.3.3.i'ye göre uygulama yapılacaktır.

Kısa Devrelere Karşı Mekanik Dayanım Deneyi (bundan böyle kısaca K.D.K.M.D.D denilecektir.) uygulaması aşağıdaki gibi olacaktır.

İhaleye çıkılan pozdaki transformatör sayısının 10 (on) ve daha çok olması halinde ve teklif sahibinin geçerli K.D.K.M.D.D. raporu yoksa sipariş verilmesi halinde tüm giderleri Satıcıya ait olmak üzere ilgili pozdaki transformatör için KDKMDD yaptırılacaktır.

İhaleye çıkılan pozdaki transformatör sayısının 10 (on) ve daha çok olmasına rağmen Teklif Sahipleri 10 (on)'dan az transformatör için teklif verseler dahi KDKMDD uygulamasında ihaleye çıkılan pozdaki toplam transformatör sayısı dikkate alınacaktır. Yani, kısmi teklif Satıcıyı yukarıda belirtilen KDKMDD uygulaması zorunluluğundan kurtarmaz.

Teklif sahiplerinden herhangi birinin ilgili poz'daki transformatör için geçerli K.D.K.M.D.D. raporu var ise bu poz için ihaleye çıkılan miktara bakılmaksızın, sipariş verilecek diğer satıcılardan da tüm giderleri kendilerine ait olmak üzere bu deneyi yaptırımları istenecektir.

- Madde 3.1.2.'de belirtilen özel deneyler

Kullanılan imalat tekniği ve dökme reçine izolasyon malzemesinin aynı olması koşulu ile en az 1000 KVA ve üstü güçlerdeki transformatörlerde yapılmış deneylere ait raporlar kabul edilecektir.

- Madde 3.2.'de belirtilen rutin deneyler

Rutin deneyler, kabule sunulan bütün ünitelere uygulanacaktır.

### 3.3.2. Kabul Kriterleri

- i) Bütün tip ve özel deneylerden olumlu sonuç alınmış olacaktır.

Bir tip veya özel deneyin olumsuz sonuçlanması halinde, Alıcı, transformatörlerin çalışma güvenilirliğinin kaybolacağı kanısına varırsa siparişteki aynı tipteki bütün transformatörleri reddedebilecektir. Alıcı, karar tamamen kendisine ait olmak üzere, İmalatçının, makul bir süre içinde transformatörlerin tasarımında değişiklik yapma ve masrafları kendisine ait olmak üzere, şartnamede belirtilen bütün tip ve özel deneyleri tekrar etme isteğini kabul edebilir.

- ii) Rutin deneylerde -varsa- izin verilebilir toleranslar içinde olumlu sonuç alınmış olacaktır. Rutin deneylerin herhangi birinde olumsuz sonuç alınırsa, bozuk çıkan birimler, giderleri imalatçıya ait olmak üzere, yenisi ile değiştirilecek ya da onarılacaktır.

Kayıplara ilişkin uygulama TOLERANSLAR ve CEZA maddesine göre yapılır.

### 3.3.3. Kabul Deneylerine İlişkin Kurallar :

- i) Tip deneylerinin tamamı giderleri SATICI'ya ait olmak üzere her yapım tipinden seçilecek bir adet numunede ilk parti kapsamında yapılacaktır. K.D.K.M.D.D. ile ilgili uygulama madde: 3.3.1'e göre yapılacaktır.

Madde 3.1.2'e uygun olarak verilmiş Özel Deneylere ait raporlar kabul edilecektir. Aksi halde Özel Deneylerin tamamı ya da eksik olanları giderleri SATICI'ya ait olmak üzere seçilecek bir adet numunede ilk parti kapsamında yapılacaktır.

Sözleşmede kabul deneylerinin bazılarının yurtdışında yapılması öngörülmüş ise, yurtdışında deneye gönderilecek trafonun bedeli, başarılı deney raporları ALICI'ya sunulmadan ödenmeyecektir. Ancak, SATICI'nın talebi halinde, yurtdışına deneye gönderilen tipten termin programına bağlı olarak teslim alınan miktarları için ödemeler, süresiz teminat mektubu karşılığı yapılabilir.

Deney sonucunun olumsuz çıkması halinde, SATICI ödenmiş bedeli en geç 30 (otuz) gün içinde defaten ALICI'ya iade edecek ve teslim alınan malzemenin demontaj, nakliye, sigorta vb. dahil olmak üzere, bulunduğu yerden alınması, kusurlarının giderilerek ALICI'nın göstereceği yere teslim ve montaj giderleri de SATICI tarafından karşılanacaktır. Bu bedelin iade edilmemesi halinde SATICI'nın teminat mektubu nakte çevrilerek gelir kaydedilecektir.

Tip veya özel deneylerin yaptırılmasından dolayı teslimatta olabilecek gecikmeler için SATICI süre uzatım talebinde bulunamayacaktır.

- ii) Teklif ile birlikte verilen tip ve özel deney raporları yeterli bulunmuş veya kabul deneylerinden olumlu sonuç alınmış olsa da, ALICI, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere, deneylerin tümünün ya da bir bölümünün İmalatçı tesislerinde ya da yurtiçinde veya yurtdışında tarafsız bir laboratuvarında tekrarlanmasını isteyebilir.

Yurtiçinde veya yurtdışında yapılacak deneyler için deneylerin/standardın gerektirdiği sayıda numune ALICI temsilcileri tarafından seçilecektir. Yurt dışında yapılacak deneyler için numune(ler) mühürlenecek ve imalatçı tarafından deneyin yapılacağı laboratuvara gönderilecektir.

Bu deneylerin sonucu çıkması durumunda, tüm masrafları ALICI tarafından, teklifte belirtilen deney fiyatları üzerinden TL olarak ödenir. Deney fiyatları döviz olarak verilmişse, T.C. Merkez Bankasının deneyin yapıldığı tarihteki döviz satış kuru üzerinden TL'ye çevrilecektir.

Deney sonuçların olumsuz çıkması halinde, tüm deney masrafları SATICI tarafından ödenecek ve siparişin geriye kalan bölümü iptal edilecektir.

### 3.3.4. Kabul Prosedürü:

- i) Alıcı malzemeleri imalat veya nakil sırasında, İmalatçı veya taşeronlarının tesislerinde ve/veya son teslim yerinde inceleme ve deneyden geçirebilir. Satıcı, Alıcı temsilcilerinin bu incelemeleri yapabilmeleri için her türlü yardım ve kolaylığı sağlayacaktır.
- ii) Satıcı, Sözleşmenin imzalanmasından sonra Alıcıya deney programını gönderecektir. Satıcı deneylerin asıl başlama tarihini, yurtdışında yapılacak deneyler için en az 20 (yirmi) gün, yurtiçinde yapılacak deneyler için 7(yedi) gün öncesinden Alıcıya bildirecektir.
- iii) Rutin deneylerin tamamının İmalatçı tesislerinde yapılması esastır. Kabul deneyleri sırasında, Sözleşmede İmalatçı tesislerinde yapılması öngörüldüğü halde, yapılamayan deneyler varsa, bunların kabul deneylerinin başlangıç tarihini izleyen en geç 15 (onbeş) gün içinde yapılması temin edilecektir. Aksi durumda, malzemenin teslim hazır olmadığı kabul edilecektir. Gecikmeli olarak yapılan deneyin tarihi -deney sonuçlarının 7(yedi) gün içinde Alıcıya iletilmesi koşuluyla- teslim tarihi olarak alınır. Ancak Alıcı, gecikme ile ilgili olarak Sözleşmenin ilgili hükümlerini uygulama hakkını saklı tutar.



- iv) Deneyler Alıcı temsilcisinin önünde yapılacaktır. Deney raporlarında, numune(ler)in seri numaraları ile ana bölümlerinin tümünün belirlenmesini sağlayacak bilgiler yer alacak ve raporlar malzemenin bu Şartname ve eklerindeki koşullara uygunluğu açıkça belirtilecek biçimde düzenlenerek karşılıklı olarak imzalanacaktır. Deney sonucu olumlu ise, Alıcı temsilcisi ilgili malzeme partisi için Sevk Emrini yazacaktır.

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

Alıcı, Satıcıya zamanında haber vererek deneylerde bulunmayacağını bildirebilir. Bu durumda, Satıcı deneyleri yapacak ve sonuçlarını Alıcıya bildirecektir. Satıcı tarafından hazırlanan ve imzalanan Deney Raporları, incelenmesi ve onaylanması için 8 takım olarak Alıcıya gönderilecektir. Deney raporlarının onaylanması durumunda, Alıcı tarafından sevkiyat için Sevk Emri verilecek, onaylı 2 takım Deney Raporu Satıcıya geri gönderilecektir.

Yurt dışında yapılan deneyde ALICI temsilcileri hazır bulunmamış ise deneyin tamamlanmasından sonra numune, laboratuvar tarafından yeniden mühürlenerek geri gönderilecektir. Söz konusu numune, imalatçı tesislerinde ALICI temsilcileri tarafından incelenecektir.

- v) Malzemelerin yüklenmeden önce Alıcı ya da temsilcileri tarafından incelenmiş, deneyden geçirilmiş ve kabul edilmiş olmaları, Alıcının malzemenin son teslim yerinde yeniden inceleme, deney yapma ve gereğinde reddetme hakkını kısıtlamaz ya da yok etmez.
- vi) Bu madde hükümlerinin yerine getirilmesi, Satıcının Sözleşme kapsamındaki garanti ve diğeri yükümlülüklerini ortadan kaldırmaz.

## 4. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER

### 4.1. Ambalaj

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

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

### 4.2. Özel Aletler

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

### 4.3. Yedek Parçalar

Malzeme listesinde belirtilen malzemeler bedelsiz verilecektir.

### 4.4. Teklifte Birlikte Verilecek Belgeler

- Garantili Özellikler Listesi

Teklif sahipleri şartname ekindeki Garantili Özellikler Listesini teklif ettikleri her bir pozdaki transformatör için ayrı ayrı doldurarak imzalayacak ve birer kopyasını teklifleri ile birlikte vereceklerdir. Bu listelerde verilen bilgiler İmalatçı için bağlayıcı olacaktır.

- Tip ve Özel Deney raporları veya sertifikaları

Teklif Sahipleri teklif ettikleri transformatörlerin tip deney raporları veya sertifikaları, akredite edilmiş laboratuvarlardan alınmış olacaktır. Tip ve özel deney raporlarını veya sertifikalarını teklifleri ile birlikte vereceklerdir.

Deney raporları teklif edilen tipe ait olmalıdır. Bu nedenle, Alıcı, gerekirse deney raporlarının teklif edilen tipe ait olduğunun kanıtlanmasını, teklif sahibinden isteyebilir.

Bir lisans altında imalat yapılıyorsa deney raporları, imalatın yapıldığı yerde üretilen malzemeye ait olacaktır. Deney raporları, deneyin yapıldığı laboratuvarın adı, deneyi yapan ve gözlemci olarak bulunan kişilerin isim, unvan ve imzalar ile deney tarihini kapsayacaktır.

Tip deney raporları ve sertifikaların teklifle birlikte verilmesi esastır. Ancak ALICI tarafından ihale dokümanında belirtilmesi halinde, YÜKLENİCİ/İMALATÇI teklife konu ürünlerine ilişkin tip deney raporlarında ve/veya sertifikalarında eksiklerin bulunması durumunda söz konusu eksik belgeleri ilk parti malzeme kabulü yapıncaya kadar akredite edilmiş laboratuvarlardan temin ederek ALICI'ya sunabilecektir. Eksik belgelerin ilk parti malzeme kabulü yapıncaya kadar akredite edilmiş laboratuvarlardan temin edilerek sunulmaması halinde ALICI söz konusu malzemelerin alımını iptal edecektir.

- Aşağıdaki belge ve resimler

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

- T.S.E. belgesi, ISO 9001 veya ISO 9002 Kalite Sistem Belgesi.
- Ayrıntılı katalog, montaj, işletme ve bakım yönergeleri,
- Çekirdek ve sargıların tipi, sargı düzenlenmesi, yalıtım, kademe değiştirici ve yardımcı cihazlar için açıklayıcı bilgiler ve resimler,
- Genel boyutlar ve yardımcı teçhizatın düzenlenmesini gösteren resimler,
- Taşıma ölçülerini gösteren resimler ve taşıma ağırlıkları,
- Özel aletlerin (varsa) listesi,
- Aşırı yük koruması ile ilgili bilgiler,

- h) Aşırı yüklemeye eğrileri,
- i) Elektriki şemalar ve kumanda, koruma, sinyalizasyon ve ihbar donanımları için bağlantı diyagramları,
- j) Dökme reçine yalıtım malzemesi ile ilgili bilgiler.

- Kısa devreye termik dayanımı gösteren hesaplar

Yukarıda istenen belgelerden herhangi birinin eksik olması ya da eksik bilgi verilmesi Alıcı'ya teklifi reddetme hakkı verebilir.

#### **4.5. Onay İçin Verilecek Belgeler**

Satıcı, Sözleşmenin imzalanmasından sonra termin programın göz önünde bulundurarak uygun bir süre içerisinde aşağıda belirtilen resimleri onay için 3 (üç) kopya olarak gönderecektir.

- Transformatorün tüm donanımlar ile birlikte genel ölçülerini gösteren resimler,
- Taşıma boyutları ile ilgili resimler ve taşıma ağırlıkları
- İşaret plakası resmi
- Elektriki şemalar ve kumanda, koruma, sinyalizasyon ve ihbar donanımları için bağlantı diyagramları.

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 15 (onbeş) gün içerisinde onaylanıp iade edilecek olup, resimlerin geç verilmesinden doğacak gecikmelerden dolayı Satıcıya süre uzatımı verilmez.

#### **4.6. Transformatorle Birlikte Verilecek Belgeler**

Koruyucu plastik bir zarf içine konulmuş birer adet,

- Montaj sırasında alınacak tedbirler,
- İşletme ve bakım yönergesi,
- Onaylanmış resimler,
- Onaylanmış test raporu.

#### **4.7. Teklif Fiyatları**

Teklif fiyatları, teklif verme koşullarına uygun olarak verilecektir. Teklif birim fiyatları şartnamede istenen tüm teçhizatla birlikte,

- Komple transformatorü,
  - Kabul deneyleri,
  - Özel aletler,
  - Ambalaj,
- fiyatlarını içerecektir.

Teklif Sahipleri; Teknik Şartnamede yer alan tip ve özel deneylerin her birinin fiyatlarını ayrı olarak vereceklerdir (taşıma, sigorta vb. tüm giderler dâhil).

#### 4.8. Ceza

Deneyler sonucunda ana kademede, anma akım ve geriliminde yapılan deneylerle belirlenen boşta ve yükteki kayıp değerlerinin, madde 2.3.1’de verilen kayıp değerlerini aşması halinde aşan her bir kW için;

a) Boşta kayıplar için 4500 ABD DOLARI,

b) Yükte kayıplar için 1500 ABD DOLARI

ceza kesilecektir.

ABD DOLARI’nın TL’ye çevrilmesinde, transformatörün deney raporunda belirtilen kabul tarihindeki T.C. Merkez Bankası döviz satış kurları esas alınacaktır.

Deneyler sonucunda bulunan kayıpların Madde 2.3.6’da verilen toleransların üzerinde olması halinde transformatör reddedilecektir.

#### 4.9. Garanti

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

Transformatörlerin, garanti süresi içinde kusurlu bulunması veya tasarım, malzeme ve imalat hataları nedeniyle hasarlanması halinde bulunduğu yerde tamirinin mümkün olmaması durumunda, bunların demontajı, yerinden İmalatçı tesislerine taşınması, tamiri, tamir sonrası Alıcı’nın bildireceği yere taşınması ve gerektiğinde montajı Satıcı tarafından hiçbir bedel talep edilmeksizin yapılacaktır. Satıcı, kusurlu malzemeyi İmalatçı tesislerine yazılı bildirim tarihini izleyen 15 gün içinde, tamir edilen malzemeyi ise Alıcı’nın göstereceği yere deneylerin bitimini izleyen 15 gün içinde taşıyacaktır. Satıcı taşıma işlerini zamanında yapmazsa ya da yazılı bildirim yapıldığı halde malzeme kusurlarını gidermezse, Alıcı, giderleri Satıcıya ait olmak üzere, kusuru gidermek için gerekli işlemleri yapacaktır. Bu durumda Alıcı, söz konusu giderleri, Satıcının varsa hakedişlerinden ya da kesin teminatından tahsil edecektir.

Bu şekilde onarılan ya da değiştirilen malzeme de aynen yukarıdaki garanti koşullarına uyacaktır.

**EK-I**

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

Dosya No: .....

Poz No : .....

1. Anma gerilimi
  - Primer (kV) :
  - Sekonder (kV) :
2. Anma gücü (MVA) :
3. Bağlantı grubu :
4. Gerilim ayar kademeleri ve kademe sayısı :
5. Kademe değiştirici (boşta/yükte) :
6. Paralel kumanda cihazı (var/yok) :
7. Yardımcı devre gerilimleri (V)
  - AC : 380 V. 220 ± %10.50 Hz
  - DC : 110, 48, 24
8. Transformatöre bağlanacak iletkenlerin karakteristikleri
  - Primer taraf :
  - Sekonder taraf :
9. Çevre sınıfı
  - Çevre sınıfı : E2
  - İklim sınıfı :
  - Yangın sınıfı : F1
10. Ortam sıcaklığı :
11. Sürekli aşırı yükte fanlı çalışma (evet/hayır) :
12. Alıcı'nın malzeme kod numarası :

**EK-II**  
**SARGILARI EPOKSİ REÇİNE İLE ÖRTÜLÜ KURU TİP**  
**OG/OG GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ**  
**GARANTİ EDİLEN ÖZELLİKLER LİSTESİ**

Sipariş No: .....

Poz No : .....

	<u>İSTENEN</u>	<u>GARANTİ EDİLEN</u>
1. İmalatçı	:	
2. İmalatçı tip işareti	:	
3. Uygulanan Standartlar	: Tkn.Şrt.bkz.	
4. Tipi	: Bina içi	
5. Faz sayısı	: 3	
6. Bağlantı grubu	: Dyn5	
7. Anma frekansı (Hz)	: 50	
8. Anma gücü (MVA)	:	
9. Soğutma şekli (AN/AF)	: AN	
10. Yalıtım malzemesi sıcaklık sınıfı		
. AG sargısı	:	
. YG sargısı	:	
11. İzolasyon sınıfı	:	
12. Maksimum sargı sıcaklık karıştı (AG/YG)	:	
13. Sıcaklık artış limiti		
. En yüksek sargı sıcaklık artışı (°K)	:	
. Yalıtım sistemi (sıcak nokta) sıcaklığı (°C)	:	
14. Aşırı yük koruması sıcaklığı		
. Alarm (°C)	:	
. Açma (°C)	:	
15. Referans sıcaklık (T ref) (°C)	:	
16. Anma gerilimleri		
. AG sargısı (kV)	:	
. YG sargısı (kV)	:	
17. Kademe sargısı (gerilim ayarı)	:	
18. Gerilim ayar sahası	:	
19. Kademe sayısı	:	
20. Boşta değiştirme oranı	:	
21. Yalıtım düzeyleri		
. Kısa süreli şebeke frekanslı dayanım gerilimli	:	
. Yıldırım darbe dayanım gerilimi (kV-tepe)	:	
22. Kısmi boşalma seviyesi (Maksimum) (pC)	: 20	
23. Kısa devre gerilimi (Referans sıcaklıkta) (%U <sub>k</sub> )	:	
24. Boştaki akım (%)	:	
25. Koruma derecesi (%)	:	

Sipariş No : .....  
Poz No : .....

		<u>İSTENEN</u>	<u>GARANTİ EDİLEN</u>
26. Boştaki kayıplar	(kW)	:	
27. Yük kayıpları (Referans sıcaklıkta)	(kW)	:	
28. Ses gücü düzeyi	(LWA)	:	
29. Kısa devre dayanım süresi		:	3 saniye
30. Sargı karakteristikleri		<u>YG</u>	<u>AG</u>
. İletken malzemesi		:	
. İletken boyutları	(mmxmm)	:	
. Toplam iletken ağırlığı	(kg)	:	
. Sargı yalıtımı		:	
. KDKMD deneyinden sonra kısa devre reaktansındaki maksimum değişim		:	
31. Çekirdek karakteristikleri			
. Malzeme		:	
. Magnetik akı yoğunluğu		:	
- Anma geriliminde	(T)	:	
- %110 Anma geriliminde	(T)	:	
. Çekirdek ağırlığı	(kg)	:	
32. Çevre, İklim ve Yangın Davranış Sınıfları			
- Çevre sınıfı		:	<b>E2</b>
- İklim sınıfı		:	
- Yangın sınıfı		:	<b>F1</b>
33. Ortam sıcaklığı (Çalışma koşullarındaki Not'a bakınız)			
34. Dış bağlantı şekli			
. AG terminalleri		:	
. YG terminalleri		:	
35. Terminaller			
. Malzeme		:	
. Boyutlar	(mm)	:	
. Bağlantı detayları		:	Resim verilecek
36. Ağırlıklar			
. Transformatorün toplam ağırlığı	(kg)	:	
. Taşıma ağırlığı	(kg)	:	

37. Dış boyutlar

- . Genişlik (mm) :
- . Uzunluk (mm) :
- . Yükseklik (mm) :
- . Tekerlekler arası mesafe (mm) :

**TARİH**

**İMZA/KAŞE**