

**KANGAL TERMİK SANTRAL E.Ü.A.Ş.
SARGILARI EPOKSİ REÇİNE İLE ÖRTÜLÜ
KURU TİP OG/AG GÜÇ TRANSFORMATÖRÜ TEMİNİ
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. 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

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 VE KURALLARI

4.1 Numune Alma

4.2 Kabul Deneyleri

BÖLÜM II

1. Kabul Kriterleri

2. Kabul Deneyleri İle ilgili Genel Kurallar

3. Kabul Deneyleri Dışındaki İnceleme

4. Teklifle Birlikte Verilecek Belgeler

5. Ambalaj

6. Özel Aletler

7. Onay İçin Verilecek Belgeler

8. Transformatörle Birlikte Verilecek Belgeler

9. Teklif Fiyatları

10. Garanti

EKLER

EK-I Malzeme Listesi

EK-II Garantili Özellikler Listesi

EK-III Teknik Özellikler (Orijinal Trafo)

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

BÖLÜM – I

1. GENEL

1.1. Konu ve Kapsam

Bu şartname Kangal Termik Santral E.Ü.A.Ş. (KTS) ihtiyacı orta gerilim dağıtım şebekelerinde kullanılmak üzere satın alınacak üç fazlı, gerilimi 6,6 kV ve Anma gücü 1600 kVA olan sargıları dökme reçine ile örtülmüş kuru tip OG/AG dağıtım transformatörlerinin teknik özelliklerini ve deney koşullarını kapsar.

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

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

1.2. Standartlar

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	EN, IEC vb. No	Standart Adı Türkçe/İngilizce
TS EN 60076-11	IEC 60076-11	Güç Transformatörleri Bölüm 11: Kuru Tip Transformatörler (Power Transformers – Part 11: Dry-Type Transformers)
TS IEC 60905	IEC 60076-12	Transformatörler - Kuru Tip Güç Transformatörleri için Yükleme Kılavuzu (Loading guide for Dry-Type Power Transformers)
TS 267 EN 60076-1	IEC 60076-1	Güç Transformatörleri- Bölüm 1: Genel (Power Transformers-Part 1 General)
TS 10901 EN 60076-2	IEC 60076-2	Güç Transformatörleri –Bölüm 2: Sıcaklık Artışı (Power Transformers-Part 2 Temperature Rise)

TS 10902 EN 60076-3	IEC 60076-3	Güç Transformatörleri –Bölüm 3: Yalıtım Seviyeleri Dielektrik Deneyleri ve Havadaki Harici Yalıtım Aralıkları (Power Transformers-Part 3 Insulation Level- Dielectric Tests and External Clearances in Air)
TS EN 60076-5	IEC 60076-5	Güç Transformatörleri –Bölüm 5:Kısa Devre Dayanma Yeteneği (Power Transformers-Part 5 Ability to Withstand Short-Circuit)
TS EN 50541-1		Transformatörler, kuru, üç fazlı, 50 Hz, 100-3150 kVa, dağıtım için, yüksek gerilimi 36 kV' u aşmayan - Bölüm 1: Genel kurallar

Yukarıda yazılı TS, IEC standartlarının yürürlük tarihleri arasında farklılık olması durumunda IEC standartları esas alınacaktır.

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

1.3. Çalışma Koşulları

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

Kullanım Yeri	Bina içi (Dahili)
Yükselti	1600 m.
Ortam Sıcaklığı (°C)	
- En az	- 25°C
- En çok	+ 40 °C
- 24 saat inde ortalama	+ 30 °C
Ortam hava kirliliği	Kirli
Yer Sarsıntısı	
- Yatay ivme	0,5 g
- Düşey ivme	0,4 g
Çevre Sınıfı	E2
İklim Sınıfı	C2
Yangın Sınıfı	F1

2. ÖZELLİKLER

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

2.1. Tip

- Üç fazlı, iki sargılı
- Sargıları epoksi reçine ile örtülmüş kuru tip

- Bina içi
- 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. Elektriki Özellikler

2.2.1. Anma frekansı	(Hz)	: 50
2.2.2. Anma güçleri	(kVA)	: 1600
2.2.3. En yüksek sistem gerilimleri	(Primer) (kV)	: 7,2
	(Sekonder) (kV)	: 1,1
2.2.4. Anma gerilimleri		
. OG sargısı	(kV)	: 6,6
. 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)	<u>6,6</u>
Ayar sahası	<u>$\pm 2 \times 2,5\%$</u>
Kademe sayısı	<u>5</u>
Boşta çevirme oranı (kV)	<u>$OG \pm 2 \times 2,5\% / 0,4$</u>

- . Ayar kademe güçleri : Bütün kademelerde anma gücüne eşit.

2.2.6. Bağlantı Grubu : Dyn 5

2.2.7. Kısa Devre Gerilimi (%Uk) (Anma kademedede) : 6 (Referans sıcaklıkta)

2.2.8. Anma Yalıtım düzeyleri

i) OG Sargısı

Anma gerilimi	kV	<u>6,6</u>
Darbe dayanım gerilimi (1.2/50 □ s)	kV-tepe	<u>60</u>
Bir dakika süreli şebeke frekanslı dayanma gerilimi	kV-etken	<u>20</u>

ii) AG Sargısı

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

2.2.9. Sıcaklık Artış Limitleri

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

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

ii) Çekirdek ve metal bölümler:

Çekirdekte ki 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)

Transformatör anma gücü	(kVA)	1600
Gürültü seviyesi	(dB)	68

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)	Boşta Kayıplar P ₀ (W) (A ₀)	Yük Kayıpları P _k (W) (A _k)
15,8 kV'a kadar	1600	<u>2200</u>	13000

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.

- Boşta 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 boşta kayıpların ve gürültünün en aza indirilmesi için gerekli bütün önlemler alınacaktır.

2.3.2. Sargılar

i) AG ve OG Sargıları için elektrolitik 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 gaz çıkarmayan tipte yalıtım malzemeleri ile imal edilecektir.

iv) AG ve OG sargıları, vakum altında dökme epoksi reçineli yapılmış olacaktır.

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 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 koşulu 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

IP00 Mahfazasız

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

- Alıcının Adı
- İhale No
- Alıcının Malzeme Kod No
- İmalat 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

2.3.9. Korozyona Karşı Önlemler

2.3.9.1. 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 galvanizlenecektir.
- Galvanizlenecek yüzeyler, düzgün, hasarsız, temiz ve kaplamanın ömrünü azaltan yabancı

maddelerden arınmış olacaktır.

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, aksi belirtilmedikçe 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: (Deney; transformatörlerin en düşük kademesinde ve bunlara karşılık gelen yük kayıpları ile yapılacaktır.) (Mahfazalı tip istenmiş olması durumunda, sıcaklık artış deneyi mahfazalı haliyle yapılacaktır.)
- Yıldırım darbe deneyi (IEC 60076-3'e göre)
- Ses gücü düzeyinin ölçülmesi deneyi (IEC 60076-10'a göre)
- Kısa devrelere karşı mekanik dayanım deneyi (KDKMDD) (IEC 60076-5'e göre)

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

Transformatör Anma Gücü : 1600 kV

Anma Gerilimi: 6,6 kV

Gruplardan birindeki herhangi bir transformatöre ait geçerli KDKMDD raporu varsa, söz konusu raporun aynı gruptaki diğer transformatörler için de geçerli olduğu kabul edilir. Deney yaptırılması halinde, deney sonuçları ilgili gruptaki tüm transformatörler için geçerli olacaktır.

3.1.2. Özel Deneyler:

İlgili Standart: TS EN 60076-11

- 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 ısıl şok	27.3	Evet	Hayır	-	-	-	-	-
-25°C'ta ısıl 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 (IEC 60076-3, Ek A'ya ve IEC 60270)

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 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

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.

BÖLÜM II

1. 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, imalatçının 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 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.

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

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 koşuluyla 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 trafoları 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. Teklifte 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 deney raporları veya sertifikaları akredite laboratuvarlardan 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. Teklifle birlikte verilmemesi halinde ALICI tarafından tekrar istenerek tamamlatılır. Verilmemesi durumunda teklif reddedilecektir.

5. Ambalaj

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 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.

10.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 (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 imalatçı 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 koşullarına uyacaktır.

11.Ödeme

Yüklenici tarafından KTS Ambarına Nakliyesi tamamlanan transformatörlerden bir tanesi KTS elemanlarınca yüklenici temsilcisi nezaretinde (yüklenici isterse) yerine monte edilerek devreye alınacaktır. Bir haftalık deneme süresinden sonra uygun bulunması durumunda yapılacak geçici Kabul tutanağına istinaden KTS ödeme planına göre sözleşme bedeli yükleniciye ödenecektir.

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

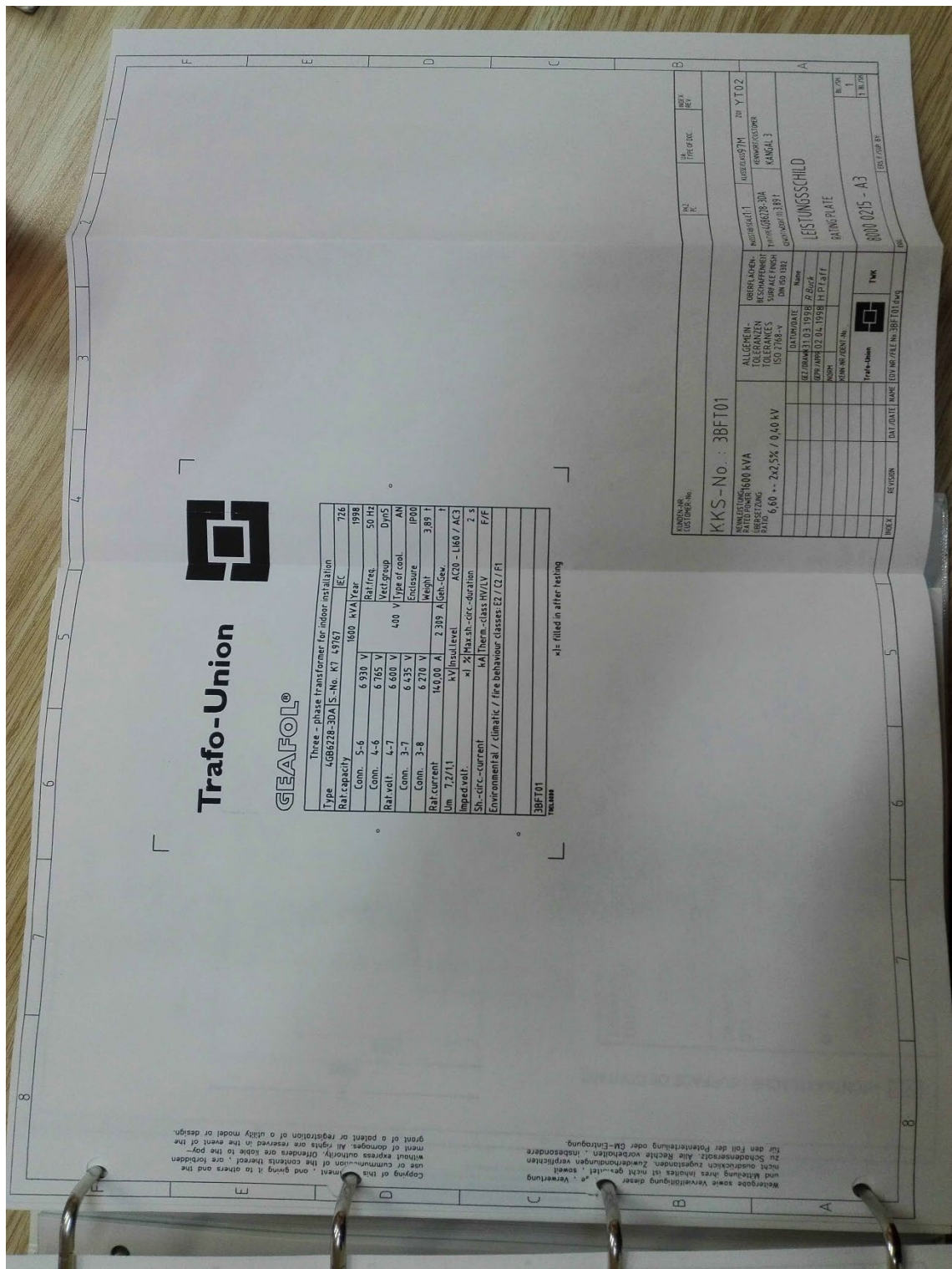
		BİRİM	KALEM NO		
			1	2	3
1	Anma gücü	<u>kVA</u>	<u>1600 kVA</u>	—	
2	Anma gerilimi				
	- OG sargısı	<u>kV</u>	<u>6,6</u>	—	
	- AG sargısı	<u>kV</u>	<u>400/230V</u>	—	
3	Çalışma Koşulları				
	- Yükselti	<u>metre</u>	<u>1500</u>	—	
	- Çevre Sınıfı	—	<u>E2</u>	—	
	- İklim Sınıfı	—	<u>C2</u>	—	
	- Yangın Sınıfı	—	<u>F1</u>	—	
4	Boşta gerilim ayarı				
	- Gerilim ayar sahası		<u>6,27- 6,93 Kv</u>		
	- Kademe sayısı		<u>-5</u>		
5	YG Bağlantı tipi		<u>DYn5</u>		
6	Bağlantı terminalleri				
	- YG tarafı		<u>Al</u>		
	- AG tarafı		<u>Al</u>		
7	Mahfaza		<u>Hayır</u>	—	
8	Fan		<u>Evet</u>	—	
9	Yardımcı servis gerilimi		<u>220 V AC</u>	—	
10	Diğer Hususlar (Bu bölüme, teknik şartnameden farklı olarak ALICI tarafından istenen diğer hususlar yazılacaktır.) Ekli Dosyadaki Teknik Bilgiler dikkate alınacaktır				
11	<u>ALICI'nın malzeme kod numarası</u>	<u>-</u>	—	—	
12	<u>Satın alınacak miktar</u>	<u>ADET</u>	<u>2</u>	—	

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

	<u>BİRİM</u>	<u>GARANTİ EDİLEN</u>
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 Boştaki kayıplar	kW	*
23 Yük kayıpları (Referans sıcaklıkta)	kW	*
24 Ses gücü düzeyi	LWA	*
25 Kısa devre dayanım süresi		*

		<u>BİRİM</u>	<u>GARANTİ EDİLEN</u>
		<u>AG</u>	
Sargı karakteristikleri			
26	- İletken malzemesi		
	- İletken kesiti	mm ²	
	- Toplam iletken ağırlığı	kg	
	- Sargı yalıtımı		
	- İletken tipi (folyo/şerit)	-	
	- Sargı şekli	-	
	. Eş merkezli dairesel		
	. Eş merkezli dairesel olmayan		
	- KDKMD deneyinden sonra kısa devre reaktansındaki maksimum değişim	-	
	Sargı karakteristikleri	<u>OG</u>	
27	- İletken malzemesi		
	- İletken kesiti	mm ²	
	- Toplam iletken ağırlığı	kg	
	- Sargı yalıtımı		
	- İletken tipi (folyo/şerit)	-	
	- Sargı şekli	-	
	. Eş merkezli dairesel		
	. Eş merkezli dairesel olmayan		
	- KDKMD deneyinden sonra kısa devre reaktansındaki maksimum değişim	-	
	Çekirdek karakteristikleri		
28	- Malzeme	-	
	- Magnetik akı yoğunluğu		
	. Anma geriliminde	T	
	. %110 Anma geriliminde	T	
	- Çekirdek ağırlığı	kg	
Çevre, İklim ve Yangın Davranış Sınıfları			
29	- Çevre sınıfı		*
	- İklim sınıfı		*
	-Yangın sınıfı		*
Dış bağlantı şekli			
30	- AG terminalleri	-	
	- OG terminalleri	-	
Terminaller			
31	- Malzeme	-	
	- Boyutlar	mm	
	- Bağlantı detayları		Resim verilecek
Ağırlıklar			
32	- Transformatörün toplam ağırlığı	kg	
	- Taşıma ağırlığı	kg	

33	Dış boyutlar	
	- Genişlik	mm
	- Uzunluk	mm
	- Yükseklik	mm
	- Tekerlekler arası mesafe	mm

TEKNİK ÖZELLİKLER (YEDEĞİ ALINACAK OLAN TRAFONUN ORJİNAL BİLGİLERİ)

KANGAL 3 / TÜRKİ

LV Transformer

TECHNICAL DATA

POWER TRANSFORMERS

ID-code(s) of transformer(s)

3BFT01/02
3BFV01/02
0BHT01/02, 0BHW01/02

11	Accommodation provided for neutral CT (Yes/No)		Na.
12	Total range of variation of transformation ratio:		
	Increasing ratio	%	+5
	Decreasing ratio	%	-5
13	Size of tapping steps	%	2.5
14	Whether on-load or off-circuit voltage control (switch or links)		off - circuit voltage control (links)
15	Impedance voltage at 75 °C on principal tap as a percentage of no-load voltage	%	6
	Tolerance	%	+ -10
16	Voltage drop (or rise) at 75 °C and rated power (at site) as a percentage of no load voltage		
	(a) at unity power factor	%	0,83
	(b) at 0.8 power factor	%	4,20
17	Magnetising current at rated voltage and frequency	%	0,81
18	No load losses at normal ratio and rated power, 75 °C and rated voltage	kW	2,800
	Tolerance	%	+ 15
19	Load losses at 75 °C normal ratio 75 °C and rated power (at site)	kW	10,50
	Tolerance	%	+ 15

KANGAL 3 / TÜRKİ

LV Transformer

TECHNICAL DATA

POWER TRANSFORMERS

ID-code(s) of transformer(s)		3BFT01/02 3BFV01/02 0BHT01/02, 0BHW01/02
20	Total losses at 75 °C, normal ratio 75 °C and rated power (at site) Tolerance	kW % 13,3 +10
21	Efficiency at normal ratio and unity power factor	% 99,18
22	Are vibration isolators provided ?	Yes/No No
23	Winding temperature alarm and trip devices type and number of detectors: Winding alarm Winding trip Fan Control	KD 140, 0264 221 3 KD 160, 0394 666 2 KD 120, 0264 219 7
24	Are winding maximum temperature indicators provided ?	Yes/No No
25	Maximum winding hot spot temperature at maximum site ambient temperature and rating on mid - tap	HV/LV °C tap 155/155 -----
26	Calculated thermal time constant of transformer hours (HV / LV)	MIN 208 / 81
27	Class of insulation	HV/LV F / F
28	Cubicle degree of protection	IP Na.
29	Location of transformer at site	-----
30	Type of winding (a) HV (b) LV	individual aluminium coils aluminium strips

KANGAL 3 / TÜRKİE

LV Transformer

TECHNICAL DATA

POWER TRANSFORMERS

ID-code(s) of transformer(s)

3BFT01/02

3BFV01/02

0BHT01/02, 0BHW01/02

31 Conductor material

(a) HV
(b) LV

AL
AL

32 Maximum current density
in windings

(a) HV
(b) LV

A/mm²
A/mm²

0,81
1,07

33 Material of interturn insulation

(a) HV
(b) LV

High temperature insulating film
High temperature insulating film

34 Material of cast resin insulation

(a) Resin material
(b) Filler material
(c) Bracing material
(d) Flame retardant
- Specify test
(e) Self extinguishing
- Specify test

Epoxy resin
Quartz powder
Silicon rubber

in accordance with VDE 0532 T 6
(CENELEC HD 464 S1: 1988)

35 Type of cooling

AN

36 Cooling air requirements at
maximum site ambient
temperature rating

m³/KWh

216

37 Total weight of complete transformer
excluding cooling gear, voltage
regulating equipment:
cooling gear and voltage regulating
equipment
with enclosure
without enclosure

kg
kg

Na.
Na.
3870

KANGAL 3 / TÜRKİE

LV Transformer

TECHNICAL DATA

POWER TRANSFORMERS

ID-code(s) of transformer(s)

3BFT01/02
3BFV01/02
0BHT01/02, 0BHW01/02

38 Envelope dimensions of transformers:

with enclosure	length mm	Na.
	width mm	Na.
	height mm	Na.
without enclosure	length mm	2316
	width mm	1306
	height mm	1720

39 Noise level at 1 m
Tolerance

dB(A)
dB(A)

61
+ 3

40 Facility for conversion to
forced cooling

Yes/No

Yes

41 Increase in rating with
forced cooling

%

50

42 Partial discharge free at test voltage kV

up to 2 X Un

KANGAL 3 / TÜRKİ

LV Transformer

TECHNICAL DATA

POWER TRANSFORMERS

Complete for all dry type cast resin auxiliary power transformers. Unless otherwise stated, all figures given are to be related to the rated power at maximum site ambient temperature.

ID-code(s) of transformer(s)		3BFT01/02 3BFV01/02 0BHT01/02, 0BHW01/02	
1	Number of transformers provided	7	
2	Rated power at site (site ambient temperature)	kVA (a) 30 °C (b) 7.5 °C	1600 1698 1907
3	Rated power - IEC rating	kVA	1600 (at 40 dg.C)
4	Rated voltage ratio	kV	6,6 / 0,40
5	Rated lightning impulse withstand voltage		
	(a) HV winding	kV	60
	(b) LV winding	kV	--
6	Rated power frequency withstand voltage (one minute)		
	(a) HV winding	kV	20
	(b) LV winding	kV	3
7	IEC vector group connection symbol	Dyn5	
8	HV terminal, bushing or cable box	HV terminals	
9	LV terminal, bushing, busbar or cable box	LV terminals	
10	Neutral terminal, bushing, busbar or cable box	Neutral terminal	

