

TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.

**ORTA GERİLİM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

ARALIK - 1995
ARALIK -1999 (REVİZE)
ŞUBAT - 2018 (REVİZE)

**ORTA GERİLİM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ****İÇİNDEKİLER****A - TEKNİK BÖLÜM**

1. GENEL.....	1
1.1. Konu ve Kapsam	1
1.2. Standartlar.....	1
1.3. İşletme/Çalışma Şartları.....	3
1.4. Özel İşletme Koşulları	4
2. TASARIM VE YAPISAL ÖZELLİKLER	4
2.1. Tasarım Özellikleri	4
2.1.1. Tip	4
2.1.2. Elektriksel Özellikler.....	4
2.2. Yapısal Özellikler	7
2.2.1. Manyetik Devre.....	7
2.2.2. Sargılar	7
2.2.3. Yalıtım.....	8
2.2.4. Yağ Doldurma	8
2.2.5. Tank ve Kapak.....	8
2.2.6. Yağ Genleşme Kabı.....	9
2.2.7. Buşing ve Terminaller	10
2.2.8. Kademe Değiştirici.....	10
2.2.8.1. Boşta Kademe Değiştirici.....	10
2.2.8.2. Yük Altında Kademe Değiştirici	11
2.2.9. Soğutma Sistemi.....	13
2.2.10. Yardımcı Donanım	14
2.2.11. Kumanda Dolabı ve Kablo Tesisatı.....	14
2.2.12. Yardımcı Servis Gerilimleri	15
2.2.13. Yalıtkan Yağ	16
2.2.14. Üst Görünüş ve Boyutlar	16
2.2.15. İşaret Plakası	16
2.2.16. Korozyona Karşı Önlemler	17
2.2.16.1. Genel	17
2.2.16.2. Boyama.....	17
2.2.16.3. Galvanizleme.....	18

3. DENEYLER	18
3.1. Tip Deneyleri	19
3.2. Rutin Deneyler	19
3.3. Özel Deneyler	20
4. KABUL DENEYLERİ	20
4.1. Numune Alma	20
4.2. Kabul Deneyleri	21
5. MALZEME LİSTESİ	22
6. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	22
7. RESİMLER	22

B - İDARİ BÖLÜM

1. KABUL KRİTERLERİ	23
2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR	23
3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER	24
4. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BELGELER	25
5. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER	25
5.1. Teklif Fiyatlarına Dahil Olan Giderler	25
5.2. Ceza	26
5.3. Özel Aletler	26
5.4. Yedek Parçalar	26
5.5. Ambalaj, Etiketleme ve Taşıma	26
5.6. Onay İçin Verilecek Belgeler	27
5.7. Transformatörle Birlikte Verilecek Belgeler	27
5.8. Garanti	27
6. EKLER	28
EK-I OG GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ MALZEME LİSTESİ	29
EK-II OG GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	30
EK-III/1 RESİMLER	35
EK-III/2 RESİMLER	36

OG GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

A - TEKNİK BÖLÜM

1. GENEL

1.1. Konu ve Kapsam

Bu teknik şartname, 36 kV'a kadar orta gerilim şebekelerinde kullanılmak için satın alınacak, anma gücü 3.15 MVA'dan 40 MVA'ya kadar olan güç transformatörlerinin teknik özelliklerini ve deney şartlarını kapsar.

Bu teknik şartname kapsamındaki güç transformatörleri tüm yardımcı donanımı ile birlikte komple birimler olarak temin edilecektir.

Temini istenen güç transformatörlerinin tipleri ve özellikleri bu teknik şartname ile ekindeki Malzeme Listesi ve Garantili Özellikler Listesi'nde belirtilmiştir.

1.2. Standartlar

Bu teknik şartname kapsamındaki transformatörlerin tasarım, imalat ve deneyleri, aksi belirtilmedikçe aşağıdaki tabloda ve şartnamenin ilerleyen bölümlerinde yer alan Türk Standartları Enstitüsü (TSE/TS), Avrupa Elektroteknik Standardizasyon Komitesi (CENELEC/EN), Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) ve Alman Standartlar Enstitüsü (DIN) Standartlarının yürürlükteki en son baskılarına uygun olarak imal ve test edilecektir.

SIRA NO	STANDART NUMARASI (TSE)	STANDART NUMARASI (CENELEC, IEC vb.)	STANDART ADI
1	TS EN 60076-1	IEC 60076-1 EN 60076-1	Güç transformatörleri – Bölüm 1: Genel (Power transformers - Part 1: General)
2	TS EN 60076-2	IEC 60076-2 EN 60076-2	Güç transformatörleri– Bölüm 2: Sıvıya daldırılan transformatörler için sıcaklık artışı Power transformers - Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers
3	TS EN 60076-3	IEC 60076-3 EN 60076-3	Güç transformatörleri - Bölüm 3:Yalıtım seviyeleri dielektrik deneyleri ve havadaki harici yalıtma aralıkları (Power transformers–Part 3 Insulation levels,dielectric tests and external clearances in air)

4	TS EN 60076-5	IEC 60076-5 EN 60076-5	Güç transformatörleri - bölüm 5: Kısa devre dayanım yeteneği (Power transformers - Part 5: Ability to withstand short circuit)
5	TS EN 60214-1	IEC 60214-1 EN 60214-1	Kademe değiştiriciler - Bölüm 1: Performans kuralları ve deney yöntemleri (Tap-changers - Part 1: Performance requirements and test methods)
6	TS EN 60137	IEC 60137 EN 60137	Yalıtkan geçiş izolatörleri - 1000 v'un üzerindeki alternatif gerilimler için (Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V)
7	TS EN 60296	EN 60296	Elektroteknik uygulamalar için akışkanlar - Kullanılmamış mineral yalıtım yağları - Transformatörler ve anahtarlama düzenlerinde kullanılan (Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear)
8	TS 3215	IEC 60076-7	Yağlı güç transformatörlerini yükleme kuralları (Loading Guide for Oil -Immersed Transformers)
9	TS EN 60076-10	EN 60076-10	Güç transformatörleri - Bölüm 10: Ses seviyelerinin belirlenmesi (Power transformers - Part 10: Determination of sound levels)
10	TS EN 60076-4	IEC 60076-4 EN 60076-4	Güç transformatörleri - Bölüm 4: Yıldırım ve anahtarlama darbe deneylerine kılavuz - Güç transformatörleri ve reaktörler (Power transformers -- Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing - Power transformers and reactors)
11	-	DIN 42508	DIN42508 Anma Gücü 3150 kVA'dan 80000 kVA'ya kadar ve anma gerilimi 123 kV 'a kadar olan yağa daldırılmış güç transformatörleri (Transformers - Oil-immersed power transformers from 3 150 kVA up to 80000 kVA and Um up to 123 kV)

12	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 (Medium power transformers 50 Hz, with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV -Part 1: General requirements)
13	TS EN ISO 1461	EN ISO 1461	Demir ve çelikten imal edilmiş malzemeler üzerine sıcak daldırmayla yapılan galvaniz kaplamalar - Özellikler ve deney metotları (Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - specification and test methods)

Transformatörlerin imalatında kullanılan tüm malzemeler ve yardımcı donanımlar da ilgili IEC ve/veya TSE standartlarına uygun olacaktır.

Eşdeğer veya daha üstün başka standartların kullanılması durumunda teklif sahipleri anılan standartın İngilizce ya da Türkçe kopyasını teklifle birlikte verecektir.

1.3. İşletme/Çalışma Şartları

Sipariş kapsamındaki transformatörler, Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe aşağıda belirtilen çalışma koşullarında bina dışı (harici) kullanıma uygun olacaktır.

Kullanılma yeri	Bina Dışı (harici)
Yükselti (Rakım)	Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe 1000 m
Ortam sıcaklığı <ul style="list-style-type: none"> • En çok • En az • 24 saat içinde ortalama 	40°C -25°C 35°C'nin altında
Ortam hava kirliliği ¹	Ağır /Çok Ağır
Buzlanma	Sınıf 10,10 mm
Rüzgar basıncı	700 Pa (34 m/s rüzgar hızı)
Yer sarsıntısı <ul style="list-style-type: none"> • Yatay ivme • Düşey ivme 	0,5 g 0,4 g
Sistem koşulları <ul style="list-style-type: none"> • En yüksek sistem gerilim (kV) • Topraklama 	7,2, 12, 17,5, 36 Doğrudan veya direnç üzerinden topraklı nötr sistemi
Sistemin görünen kısa devre gücü <ul style="list-style-type: none"> • 7.2, 12, 17.5 kV'ta • 36 kV'ta 	500 MVA 1000 MVA

¹ Malzeme listesinde belirtilecektir.

1.4. Özel İşletme Koşulları

Aşağıda belirtilen özel işletme koşulları, Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde geçerli olacak ve transformatörler özel işletme koşullarında kullanılmaya uygun olacaktır.

Yükselti*	2000 metre 3000 metre
Ortam Sıcaklığı ** • En az • En çok	-40°C 50°C

(*) ALICI tarafından Malzeme Listesinde belirtilecektir. Ayrıca bu durumda; TS EN 60076-1/ IEC 60076-1 no.lu standardın, 8.3 Uygulanabilir Olduğunda Verilmesi Gereken İlave Bilgiler Maddesine göre, üst yağ ve sargıların azaltılmış sıcaklık artış değerlerinin transformatör işaret plakasında belirtilmiş olmasına dikkat edilecektir.

TS EN 60076-3/ IEC 60076-3 no.lu standardın, 16 Havadaki Harici Yalıtma Aralıkları maddesine göre; Transformatörün, 1000 metreden daha yüksek bir yükseltide çalışması belirtilmişse, yalıtma aralığı kuralları, yükseltinin 1000 metreyi aşan her 100 m için % 1 artırılmalıdır.

(**) Ortam sıcaklığı 50 °C için; Sargı Sıcaklık Artışı 55 K, Üst Yağ Sıcaklık Artışı 50 K olacaktır.

2. TASARIM VE YAPISAL ÖZELLİKLER

2.1. Tasarım Özellikleri

2.1.1. Tip

Bu teknik şartname kapsamındaki güç transformatörleri yağa daldırılmış, harici tipte olacaktır. Transformatörlerin, ekonomik ömürleri en az 30 yıl² olacak şekilde tasarlanmış ve üretilmiş olacaktır.

2.1.2. Elektriksel Özellikler

Sargı Sayısı	2 sargılı
Faz Sayısı	3 fazlı
Anma Frekansı	50 Hz

² EPDK'nın ilgili mevzuatında belirtilen ekonomik ömür esas alınmış olup, ilgili mevzuatta değişiklik olması halinde, söz konusu mevzuatın güncel hali esas alınacaktır

Anma Güçleri (Malzeme Listesine Göre) <ul style="list-style-type: none"> • ONAN soğutmalı (MVA) • ONAN/ONAF soğutmalı (MVA) 	3,15 - 4 - 5 - 6,3 - 8 - 10 - 12,5 - 16 - 20 25- 31,5 - 40 10/12,5 - 16/20 - 20/25 - 25/31,5 - 31,5/40
Anma Gerilim Oranları (kV)	33/15,8 - 33/10,5 - 33/6,3 - 15,8/6,3
Kademe Değiştirici <ul style="list-style-type: none"> • Tipi (Malzeme Listesine göre) • Kademe değiştiricinin bulunduğu sargı • Ayar sınıfı • Ayar kademe güçleri 	Boşta veya yük altında YG sargısı Sabit akı (TS:SAA, IEC:CFVV) 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	15,8 kV	$\pm 2 \times \%2,5$	5
	33 kV	30-31,5-33-34,5-36 kV	5
Yük altında	33 kV	$\pm 6 \times \%1,52$	13
		$\pm 8 \times \%1,25$	17

- Sıcaklık Artış Limitleri

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

- Bağlantı Grubu : Malzeme Listesine göre
Dyn 5 veya YNyn 0

- Yalıtım Düzeyleri

Anma Gerilimi	6,3 kV	10,5 kV	15,8 kV	33 kV
En yüksek sistem gerilimi (kV)	7,2	12	17,5	36
Yıldırım darbe dayanım gerilimi (kV-tepe) (1.2 – 50µs)	60	75	95	170
Kısa süreli endüklenmiş veya ayrı kaynaklı a.a. dayanım gerilimi (kV-etken)	20	28	38	70

- Aşırı Gerilim Altında Çalışma

Transformatörler,

- Anma geriliminin %105'ine eşit gerilimde anma akımında,
- Anma geriliminin %110'una eşit gerilimde boşa,

sürekli olarak çalışmaya uygun olacaktır.

- Geçici Aşırı Yükleme; TS 3215/IEC 60076-7'ye uygun olacaktır.

- Kayıplar, Kısa Devre Empedansı ve Ses Gücü Düzeyleri (Maksimum Değerler)

Anma Gücü ³ (MVA)	Boştaki kayıplar, Po (kW)	Yükteki kayıplar, Pk (kW) ⁴	Kısa Devre Empedansı Uk (%)	Ses gücü düzeyi, LWA (dB)
3,15	3,5	20	6	53
4,0	4,4	26	7	55
5,0	5	30	7	56
6,3	6	35,5	7	63
8	7	41	7	66
10,0	8,7	49,7	8	71
12,5	9	51	8	73
16	9,5	63	8	75
20	11	75	8	77
25	13	100	8	78
31,5	15	120	10	81
40	19	145	10	83

Transformatör boşa ve yükte kayıp değerleri, TS EN 50588-1/EN 50588-1 standardına göre aşağıda belirtilen Tepe Verimlilik İndeksi (PEI) değerlerini sağlamalıdır.

Anma Gücü (kVA)	Tepe Verimlilik İndeksi (%)
3150 < Sr ≤4000	99,465
5000	99,483
6300	99,510
8000	99,535
10000	99,560
12500	99,588
16000	99,615
20000	99,639
25000	99,657
31500	99,671
40000	99,684

³ Anma gücü, ONAN/ONAF transformatörlerde ONAF gücüdür.

⁴ Yükteki kayıplar fanlı çalışma kaybıdır.

- Havadaki En Küçük Güvenlik Açıklıkları

Anma gerilimi (kV)	6,3	10,5	15,8	33
Gerilim altındaki bölümler arasında (mm)	130	170	220	390
Gerilim altındaki bölümler ile topraklanmış bölümler arasında (mm)	105	140	180	320

- 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 (bütün kademelerde) : ± %0.5
- Kısa Devre Empedansı (%U_k) (anma akımında) : ± %10
- Boştaki akım : + %30

Toleranslar, aksi belirtilmedikçe ana kademedeki ve anma değerlerindeki toleranslardır.

2.2. Yapısal Özellikler

2.2.1. Manyetik Devre

Manyetik devre çekirdek tipi olacaktır. Manyetik devre yüksek kalitede, düşük kayıplı, silisli saclardan imal edilmiş olacaktır. Manyetik devrenin tanka irtibatı yalnız bir noktadan, kesiti en az 100 mm² olan bakır iletken ile yapılacaktır. Manyetik devrenin üst kısmında bir kutuya yerleştirilecek olan bu topraklama terminali, yağın boşaltılmasına gerek kalmadan yalıtım kontrolü yapılmasına imkân sağlayacak şekilde bir handhole (eldeliği) vasıtasıyla ulaşılabilir olacaktır. Bu bağlantı transformatörün ana topraklama terminali ile aynı tarafta bulunacaktır.

2.2.2. Sargılar

Sargılar elektrolitik bakır veya alüminyum iletkenlerden imal edilecek ve belirtilen sıcaklık artışına uygun sınıfta malzeme ile yalıtılacaktır. Sargılar üniform yalıtılacaktır. Basamaklı yalıtıma izin verilmeyecektir. Sargılar ve sargı bağlantıları, transformatör terminallerinde meydana gelecek kısa devrelerde oluşacak termik ve dinamik zorlamalara, şartnamede belirtilen yalıtım deneylerine hasar görmeden dayanacak şekilde tasarılacak ve imal edilecektir.

2.2.3. Yalıtım

Sargı yalıtımında yüksek kaliteli, en az A sınıfı⁵ yalıtım malzemesi kullanılacaktır. Nötr sargıları ait oldukları sargıların hat uçlarıyla aynı yalıtım seviyesinde yalıtılacaktır.

2.2.4. Yağ Doldurma

Transformörlere yağ doldurma, vakum ortamında yapılacaktır.

2.2.5. Tank ve Kapak

Tank ve kapak yüksek kaliteli çelik levhalardan dayanıklı bir yapıda ve kaliteli bir işçilikle imal edilecektir.

Tank ve kapağın biçimi, dış yüzeylerde su birikimini önleyecek, içeride ise, oluşacak gazların Bucholz rölesinin çalışmasını engelleyen gaz cepleri oluşturmayacak şekilde olacaktır.

Tank normal işletmedeki basıncın 2 katı basınca dayanacak ve harici bir takviyeye ihtiyaç göstermeksizin 0,5 mm Hg'lik vakuma dayanıklı olarak tasarlanacaktır.

Conta sistemi transformatörün çalışması sırasında herhangi bir yağ sızıntısı olmamasını sağlayacaktır.

Yağ sızdırmazlığını sağlamak üzere kullanılacak bütün contalar; yalıtkan yağa ve transformatörün çalışma sıcaklığı aralığında kullanılmaya uygun olacak, yalıtkan yağın özelliğini bozmayacaktır.⁶

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

Kapakta bütün buşinglerin alt uçlarını kontrol etmeye imkân veren yeterli sayıda, kapaklı kontrol delikleri bulunacaktır.

Transformatörlerin tabanlarında, düz satırlarda kaydırılmasına engel olacak veya indirme ve bindirme sırasında takılmalara sebep olabilecek vana, tekerlek yuvası vb. gibi çıkıntıları bulunmayacaktır.

Transformatörün komple ağırlığını 1440 mm aralıklı raylar için tasarlanmış dört adet tekerlek üzerinde taşıyacak bir şasisi bulunacaktır. Tekerlekler birbirine dik iki konuma ayarlanabilecektir. Ünitenin kendiliğinden hareketini önlemek üzere tekerleklerde frenler bulunacaktır.

Tank kapağı tanka civatalarla bağlı olacaktır.

⁵ TS EN 60085 no.lu standarda göre A sınıfı yalıtım malzemesi için izin verilen en yüksek sürekli kullanım sıcaklığı 105 °C'dir.

⁶ Örnek conta malzemeleri: Neopren, Nitrile. (Conta seçimindeki tüm sorumluluk İmalatçı firmaya ait olacaktır.)

Transformatörü emniyetle kaldırmak, manyetik devre ve sargıları kapakla birlikte kazandan çıkarmak için en az iki adet kaldırma halkası bulunacaktır.

Tankta, hariçte bağlantı elemanı olarak kullanılan ark boynuzları ve cıvatalar paslanmaz çelikten (INOX) olacaktır.

Tank üzerinde aşağıdaki donanım bulunacaktır;

- Yağ boşaltma ve örnek alma vanası (sargı tabanı ile aynı seviyede),
- Yağ tasfiye işlemi için gerekli alt ve üst küresel vanalar (Yağ tasfiye üst vanası kapaktan yaklaşık 10 cm. aşağıda ve alt tasfiye vanasına göre diagonal çapraz pozisyonda olacaktır.),
- Yaşlanma sonucu biriken tortu ve yağ çamurunun gerektiğinde alınabilmesi için tank tabanında sıfır kotunda gömmeli flanşlı bir delik (tankın kaydırılmasına engel olmayacak şekilde),
- Vakum pompa bağlantısı için vana,
- Tank kapağında iki adet termometre cebi,
- Her radyatörün tank ile bağlantı yerlerinde sızdırmaz vanalar,
- Radyatörlerin tanka bağlantısı için flanşlar,
- Transformator üzerine çıkılmasını sağlayan merdiven,
- Kapak üzerinde basınç tahliye ventili (pressure relief device).

2.2.6. Yağ Genleşme Kabı

Transformator, işletme şartlarında oluşabilecek genleşmelerden dolayı artan yağ hacmini alabilecek kapasitede bir yağ genleşme kabı ile donatılacaktır.

Malzeme listesinde istenmesi halinde yağ genleşme kabında, gazların ve nemin yağ tarafından emilmesini önlemek için yağın hava ile doğrudan temasını engelleyen bir düzenek bulunacaktır. Kullanılması öngörülen düzenek teklifte ayrıntılarıyla açıklanacaktır.

Yük altında kademe değiştiricisi bulunan transformatorlerde kademe değiştiricinin yağı için ayrı bir bölme bulunacaktır.

Yağ genleşme kabı üzerinde her bir bölme için aşağıdaki donanım bulunacaktır;

- Bir adet yağ seviye göstergesi (Alarm kontaklı). Yağ seviye göstergesi, yağ genleşme kabının düşey yüzeyine monte edilecek ve zemin seviyesinden bakıldığında okunabilecektir.
- Kadranda +20°C'deki seviye ile en düşük ve en yüksek seviye işaretlenmiş olacaktır.
- Higroskopik bir madde aracılığıyla (örneğin Silicagel) havanın nemini alan bir solunum cihazı ve bağlantı flanşı (Cihaz yer seviyesinden ulaşılabilir yüksekliğe tespit edilmiş olacaktır.),
- Bir yağ doldurma tapası,
- Bir yağ boşaltma vanası,
- Yağ çökeltme çukuru ve vanası,
- Sızdırmaz kapaklı bir muayene menholü,
- Buchholz rölesi bağlantı düzeni,

- Kaldırma kancaları.

2.2.7. Buşing ve Terminaller

Buşingler ilgili TS ve IEC standartlarına uygun olacaktır. Primer ve sekonder sargıların faz ve nötr uçları sargı ile aynı yalıtım düzeyinde seramik buşingler ile dışarıya çıkarılacaktır. Buşinglerin nominal spesifik yüzeysel kaçak yolu uzunluğu en az 25 mm/kV veya ortam hava kirliliğine göre 31 mm/kV olacaktır. Tüm buşingler, atlama aralıkları ayarlanabilir ark boynuzları ile donatılacaktır.

Buşinglerin anma akımları en az aşağıda belirtilen değerlerde olacaktır;

Anma Gücü	Transformatör Anma Gerilimi			
	6,3 Kv	10,5 kV	15,8 kV	33 kV
MVA				
3,15	400 A	250 A	250 A	250 A
4	630 A	400 A	250 A	250 A
5 (6,3)	800 A	630 A	400 A	250 A
8	1000 A	630 A	400 A	250 A
10 (12,5)	1600 A	1000 A	630 A	450 A
16 (20)	2500 A	1600 A	1000 A	630 A
20(25)	3150 A	2000 A	1250A	630 A
31,5	4000 A	3150 A	1600 A	800 A
40	4500 A	3150 A	2000 A	1000 A

Transformatör buşing terminallerine ait teknik çizimler ve detaylar, teklif dokümanlarıyla birlikte verilecek olup imalat aşamasında kullanılacak terminaller için ALICI'nın onayı alınacaktır.

2.2.8. Kademe Değiştirici

Gerilim ayarı için, bütün transformatörlerin yüksek gerilim sargılarında ayar sargıları bulunacaktır. Gerilim ayarı Malzeme Listesinde belirtildiği şekilde BOŞTA veya YÜK ALTINDA yapılacaktır. Ayar sargıları ve kademe değiştirici yüksek gerilim darbelerine, aşırı yük akımlarına ve kısa devre akımlarına karşı hasar görmeden dayanabilecek yapı ve karakteristikte olacaktır. Kademe değiştiriciler üç fazlı olacaktır.

2.2.8.1. Boşta Kademe Değiştirici

Kademe değiştirme işlemi; elle kumanda edilen ve dönme momenti 50 Nm'yi geçmeyen bir kumanda mekanizmasıyla yapılacaktır. Bu mekanizmada, dışarıdan görülebilecek bir pozisyon göstergesi, her pozisyon için bir durma çentiği ve yersiz kumandaları önlemek için bir kilit bulunacak, ayrıca malzeme listesinde istenmesi halinde ilgili ayırıcılar ile kilitlemeyi

sağlayacak elektro-mekanik kilide sahip olacaktır. Kumanda mekanizması paslanmaz çelikten ve/veya korozyona dayanıklı başka bir metalden yapılacaktır. Kaplama kabul edilmeyecektir. Kademe değiştirici operatörün kolayca yerden müdahale edebileceği şekilde transformatör yan yüzeyine monte edilecektir.

2.2.8.2 Yük Altında Kademe Değiştirici

Yük altında kademe değiştiriciler TS EN 60214-1/IEC 60214-1 standardına uygun olacaktır.

Kademe değiştirme şalteri hızlı işleyen tipte, depolanmış enerji mekanizmasıyla çalıştırılacak ve hem elle hem de motor tahrikli mekanizma ile yapılacak çalıştırma için bağımsız enerji depolama imkânlarını içerecektir.

Kademe değiştirme şalteri ve kademe seçici, transformatörün ana tankı içine veya transformatörün ana tankına monte edilecektir. Kademe değiştirici operatörün kolayca yerden müdahale edebileceği şekilde transformatör yan yüzeyine monte edilecektir. Akım devresini açan ve kapayan kademe değiştirme şalteri ve bu işlemle doğrudan kirlenmeye açık yağ, transformatör ana tankındaki yağdan ayrı tutulmak üzere özel bir hücre içine yerleştirilecektir. Ana tank kapağı açılmadan veya ana tanktaki yağ seviyesini düşürmeye gerek kalmadan kademe değiştirme şalterine ulaşabilmek üzere, bu bölüme içi sökülebilir cıvatalı bir kapak bulunacaktır. Kademe değiştirici kapağı, kademe değiştiricide basınç sonucunda oluşabilecek zararları önleyecek basınç ventili ile donatılacaktır.

Kademe değiştirme şalteri hücresinde, yağ numune musluğu, yağ tasfiye işleri için vanalar ve yağ boşaltma sistemi bulunacaktır. Yağ numune alma vanası, bir boru ile uygun bir seviyeye indirilecektir.

Kademe değiştirme tertibatı, transformatör tankı dışına yerleştirilmiş motor tahrikli bir mekanizma aracılığıyla çalıştırılacaktır. Motorla çalıştırma, yakından (yerel) ve uzaktan olmak üzere iki şekilde de yapılacaktır.

Kademe şalterinin dikey ve yatay şaftlarının tamamı uygun mahfaza içine alınmış olacaktır.

Kademe değiştiricinin elle kumandası için yerinden çıkartılabilen bir çevirme kol bulunacaktır. Kolun kumanda miline fiilen hareket vermesinden önce motorla çalıştırmanın kilitlenmesi sağlanacaktır. Çevirme kolu, kumandanın kolayca yapılacağı bir yükseklikte olacak ve kolu çevirmek için gerekli moment 50 Nm'yi geçmeyecektir.

Dönüş yönü, kolun irtibatlandırıldığı noktanın yanında belirtilecek ve 1 (bir) kademe değiştirme işlemi için gerekli kol döndürme sayısı verilecektir.

Motor-tahrik mekanizması ve kumanda cihazları, yerel kontrolleri ve korumaları transformatör tankı üzerinde, çalıştırmaya uygun bir yükseklikte yerleştirilen, ölçüleri yeterli büyüklükte bir dolap içine alınacak ve aşağıda belirtilen özelliklerde olacaktır;

- Dolap, sağlam yapılı hava ve toz geçirmeyen türden olacak; TS 3033 EN 60529/IEC 60529'a göre en az IP56 koruma şartlarını karşılayacak ve uygun bir şekilde yoğunlaşmaya karşı korumalı olacaktır.

- Kumanda dolabı üzerinde analog göstergenin pozisyonunu ve numaratör bilgisinin kolayca görülmesini sağlayan ve yeterli büyüklükte olan şeffaf bir pencere olacaktır.
- Kademe değiştiricinin el ile kumandasında kullanılacak çevirme kolu için kumanda dolabının içinde yer bulunacaktır.
- Motor tahrik mekanizması kumanda dolabının kapağı, açıldığında gerilimli olan bölümler ile temas edilmeyecek şekilde dizayn edilecektir.
- Kilitli düzenele tesis edilen, kolayca açılabilen sağlam ve hareketli bir kapısı olacaktır.
- Kumanda dolabının kapağı içinde tek hat şeması ve kademe şalteri katalog bilgilerinin konulacağı cep bulunacaktır.
- Kumanda dolabı içerisine ileride konulabilecek donanımların montajını yapabilmek için yeterli miktarda yedek klemens rayı olacaktır.

Motor-tahrik mekanizmasında aşağıdaki parçalar bulunacaktır;

- Yerinden/Uzaktan kumanda anahtarı,
- Kademe Yükseltme/Düşürme işlemi için kumanda butonları,
- Elle/Otomatik kumanda anahtarı,
- Elle kumanda için yerinden çıkartılabilen çevirme kolu,
- Basamaklı kumanda (step-by-step control) rölesi,
- Kontrol penceresi içinden izlenen mekanik tahrikli bir kademe pozisyon göstergesi,
- Kademe değiştirici çalışıyor göstergesi,
- Konum sonu şalterleri,
- Mekanik hareket sonu durdurma sistemi,
- Acil durum motor durdurma düzeni,
- Termik-manyetik motor koruma şalteri,
- Termostat kontrollü ısıtıcı,
- Kumanda dolabının kapağı açıldığında otomatik olarak yanabilen, 1 metrelik uzatma kablolu AC iç aydınlatma lambası,
- 10 A anma akımlı priz,
- En az altı basamaklı kumanda sayıcı,
- Kademe pozisyonunu elektriksel olarak -kumanda odasına- taşımak için verici cihazı,
- Kademe değiştirici çalışıyor pozisyonunun uzaktan görülmesi için gerekli cihaz,
- Çalıştırma kontaktörleri, yardımcı röleler,
- Basma butonları/anahtarları ile çalışan, düşürme/yükseltme çalışmaları arasında kontakların ve kilitlemenin tam çalışmasını sağlayan yardımcı röleler,
- Kabine bağlantı için terminal blokları, terminal bloklarına bağlı yardımcı kontaklar,
- Paralel kumanda cihazı (Malzeme Listesinde istendiği takdirde) paralel çalıştırma pozisyonunda, her iki kademe değiştirici aynı kademede ise kumanda edilecek aksi takdirde kumanda yapılmayacaktır.
- Transformator merkezindeki kumanda panosuna gömme olarak monte edilmek üzere temin edilecek malzeme olarak; pozisyon göstergesi, kademe değiştirici çalışıyor göstergesi, yükseltme/düşürme ve acil durdurma için kumanda butonları ve uzaktan/yerinden kumanda seçici anahtarı (yük altında kademe değiştiricili transformatorlerde),
- Acil durdurma butonu.

2.2.9. Soğutma Sistemi

Transformatörlerin soğutulması tanka bağlı dalga duvar veya radyatörlerle sağlanacak, soğutma sistemi Malzeme Listesine göre ONAN veya ONAN/ONAF tipte olacaktır.

ONAN/ONAF soğutmalı transformatörler, doğal soğutma (ONAN) durumunda, zorlamalı soğutma (ONAF) durumundaki anma gücünün % 80'ini sağlayacak şekilde tasarlanacaktır.

Radyatörler sökülebilir tipte ve tanka flanşlarla bağlanmış olacak ve yağ giriş çıkışlarını kesecek vanalarla teçhiz edilecektir. Böylece her grup radyatör, transformatör devre dışı edilmeden veya tanktaki yağ seviyesi düşürülmeden sökülüp takılabilecektir.

Radyatörler, rüzgar hızı ve atmosferik şartlar ne olursa olsun, çalışmada titreşimler ve yağ sızıntıları olmayacak şekilde dizayn ve imal edilecektir. Radyatörler sağlam bir yapıda olacak ve sıkıca tespit edilecektir.

Radyatörler ana tankın dayanabileceği tam-vakuma dayanacaktır. Her radyatörde kaldırma için kancalar, yağ ve hava boşaltma tapaları bulunacaktır.

Transformatörde, radyatörlerden herhangi birinin sökülüp alınması halinde, belirtilen sıcaklık artışlarını geçmeden şartnamedeki ONAN ve ONAF tam güç değerinde sürekli olarak çalışmayı sağlamak üzere yedek bir radyatör bulunacaktır.

ONAN/ONAF soğutmalı transformatörlerde zorlamalı hava dolaşımı için ilave edilecek vantilatörler bina dışında çalıştırmaya uygun, tam mahfazalı ve dış etkenlere karşı korunmuş olacaktır. Pervaneler, yanlışlıkla dokunmayı önlemek üzere, aralıkları 25 mm'den büyük olmayan paslanmaya karşı dayanıklı bir tel kafes ve mahfaza içine alınacaktır.

Vantilatörler ve tahrik motorları yüksek verimle ve düşük gürültü düzeyinde çalışacaktır. Her vantilatör motoru, termik röle ile teçhiz edilmiş bir kontaktörle çalıştırılacaktır.

Vantilatör kumanda panosunda elle/otomatik kumanda için seçici anahtar bulunacaktır. Otomatik çalıştırmada, soğutma teçhizatının başlatma ve durdurma kumandası, üst yağ sıcaklık termometresi vasıtasıyla yapılacaktır.

Her bir vantilatör grubu otomatik çalışma modunda, yağ sıcaklık sensörlerinden gelen işaretle devreye girecek, yağ sıcaklığı belirlenen değerin altına düştüğünde ise otomatik olarak duracaktır.

Kumanda sisteminde yerinden ve uzaktan kumanda için aşağıdaki göstergeler ve teçhizat bulunacaktır;

- Elle/otomatik kumanda seçici anahtar pozisyonu,
- Soğutma sistemleri serviste lambası,
- Bir veya daha fazla vantilatör servis dışı lambası,
- Çalıştırma ve durdurma butonları,
- Besleme gerilimi yok.

Kumanda ve koruma teçhizatı, transformatör tankına tutturulmuş bir kumanda dolabı içinde bulunacaktır.

2.2.10. Yardımcı Donanım

Teslim edilecek her bir transformatörde aşağıdaki donanım bulunacaktır. Bunların bedeli transformatör fiyatına dâhil olacaktır.

- i) Yağ üst seviye sıcaklığı için yerden okunabilir kadranlı termometre: İki kademeli (1.kademe alarm: 85°C, 2.kademe alarm+açma: 95°C), maksimum gösterge ibrelidir.⁷
- ii) Tank ile genişleme kabını birleştiren boru üzerine monte edilmiş, iki kademeli (1.kademe alarm, 2.kademe alarm+açma) bucholz gaz rölesi gaz numunesi alma ve röle deneme donanımıyla donatılmış.
- iii) Yağ seviye göstergesi (Alarm kontaklı).
- iv) ONAF soğutma istenen transformatörlerde vantilatör kumandası için üst yağ sıcaklığı ile çalışan ayrı ayrı ayarlanabilir çift kontaklı kadranlı termometre (birinci kontak fan çalıştırma üst yağ sıcaklığı: 60°C, ikinci kontak: fan durdurma üst yağ sıcaklığı: 55°C).⁷
- v) Yük altında kademe değiştirici (varsa) hücrelerini genişleme kabındaki kademe değiştiriciye ait bölmeye birleştiren boru üzerinde monte edilmiş açtırma kontaklı gaz rölesi.
- vi) Tank ve kademe değiştirme şalteri için yağ seviyesi alarm röleleri.

2.2.11. Kumanda Dolabı ve Kablo Tesisatı

Kademe değiştirici, soğutma donanımı ve tüm yardımcı donanıma yapılan bağlantılar kumanda dolabında toplanacaktır.

Kumanda dolabı transformatör tankı yan yüzeyinde çalışmaya uygun bir yüksekliğe yerleştirilecektir. Dolabın yeri, ilgili bulunduğu aletlere yakın olacak ve transformatör enerjili durumdayken ulaşılabilecektir.

Kumanda dolabı sağlam yapılı, hava ve toz geçirmeyen türden olacak, IP54 koruma derecesini sağlayacak ve içerisinde su birikmesini önlemek üzere termostatlı ısıtıcı elemanları bulunacak ve tabii havalandırma sağlanacaktır. Dolaplarda menteşeli kapağın hareketiyle çalışan butonla kumanda edilen bir aydınlatma lambası bulunacaktır.

Kablo tesisatında kullanılan terminal blokları her bir devre için ayrı bölümler halinde, V0 yanmazlık sınıfı malzemeden imal edilmiş olacaktır. Tüm terminallerde kullanılan yalıtkan malzemeler TS EN 60695-2-11/IEC 60695-2-11 “Yangın tehlikesi deneyi - Bölüm 2-11: Kızaran/sıcak telin esas alındığı deney yöntemleri-Nihai ürünler için kızaran tel ile

⁷ Bu işlemlerin gerçekleştirilmesi için 4 kontaklı 1 termometre de kullanılabilir. Bu durumda 1. kontak alarm, 2. kontak açma, kalan 2 kontak fanları devreye almak için kullanılabilir.

alevlenebilirlik deneyi yöntemi (GWEPT)” ve TS EN 60695-11-5/IEC 60695-11-5 “Yangın tehlike deneyleri - Deney alevleri - İğne alevi deney metodu - Araç gereç, doğrulama amaçlı deney düzeneği ve kılavuz” (10 saniye süreli) testlerinden akredite bir laboratuvarında başarı ile geçmiş olacaktır. Terminal blokları topraklanmış metal raylar üzerine yayla tutturulacaktır.

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.

Transformatörün dışındaki bütün kablolar izole çelik spiral boru içerisinde bulunacaktır. Kumanda dolabının içindeki kablaj H07Z1-K çok telli, halojensiz, alev dayanıklı bakır iletkenli ve transformatör üzerine yerleştirilen enerji kabloları N2XH sınıfı olacaktır. Dolaplarda kablo ucu manşonlarıyla ve plastik tapalarla teçhiz edilmiş yeterli sayıda kablo giriş delikleri bulunacaktır. Kumanda dolabı bağlantı şeması EK-III/2’de verilen resme uygun olacaktır. Kumanda dolaplarının rengi transformatörün rengine uygun olacaktır.

Kablolar aşağıdaki tabloya uygun renklerde olacak ve her bir kabloya ilişkin gerekli numarataj yapılacaktır.

Kahverengi, Siyah, Gri	a.c. (alternatif akım) faz bağlantıları
Mavi	a.c (alternatif akım) nötr bağlantıları
Sarı-Yeşil	a.c. (alternatif akım) toprak bağlantıları
Beyaz	d.c. (doğru akım) devreleri

Şebeke frekanslı dayanım gerilimi ≥ 2 kV rms olacaktır.

Fan gruplarının tavsiye edilen servise girme sıcaklıkları kontrol ve kumanda dolabı kapağının iç kısmına yazılacaktır.

2.2.12. Yardımcı Servis Gerilimleri

Besleme gerilimleri aşağıda belirtilmiştir;

3 fazlı motorlar için	380 V \pm %10, 50 Hz
Kumanda devreleri için	220 V \pm %10, 50 Hz
Sinyal devreleri için	24 VDC - 48 VDC - 110 VDC
Isıtıcı rezistansları için	220 V \pm %10, 50 Hz

2.2.13. Yalıtkan Yağ

Transformatörler yağ doldurulmuş olarak teslim edilecektir. Transformatörde kullanılan yalıtkan yağ yeni, rutubetsiz ve tortu yapmayan özellikte ve TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı İle Doldurulmuş Yeni Transformatöre Ait Yağ Şartnamesi, TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı Satınalma şartnamelerine uygun olacaktır.

ALICI gerek görmesi halinde imal edilmiş transformatörlerden alacağı yağ numunesini TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı İle Doldurulmuş Yeni Transformatöre Ait Yağ Şartnamesi, TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı Satınalma şartnamelerine göre test ettirebilir (Kabul deneylerinden bağımsız olarak). Test sonuçları Yüklenici'yi bağlayıcı nitelikte olacaktır.

Sipariş kapsamındaki bütün transformatörlerde her teslimatta tek tip ve marka yağ kullanılacaktır. Kullanılan yağın markası ve tipi, deney raporlarına ve transformatör etiketine yazılacaktır.

2.2.14. Üst Görünüş ve Boyutlar

Terminaller ve yağ genişleme kabı, EK-III/1'de verilen transformatör standart üst görünüş resminde gösterildiği şekilde düzenlenecektir. Üniteler, en büyük parçanın (ambalajlama dahil) karayolu ile taşınmasına uygun olacak şekilde boyutlandırılacaktır. Bütün teçhizatı monte edilmiş transformatörün genel boyutlarını gösteren resimler teklifle birlikte verilecektir.

2.2.15. İşaret Plakası

İşaret plakaları, biri kumanda dolabının bulunduğu kenarın üzerinde diğeri de transformatörün uzun kenarlarından birinin üzerinde olmak üzere iki adet olacaktır.

İşaret plakaları paslanmaz çelikten veya paslanmayan başka metal malzemedan yapılacak, üzerlerindeki yazılar zamanla bozulmayacaktır. İşaret plakaları paslanmaz çelik vidalarla tesbit edilecektir.

Motorlar, röleler, buşingler, yük altında kademe değiştirici, diğer bütün cihazlar, kablo ve bağlantı terminalleri dâhil olmak üzere, ilgili IEC standartlarında belirtilen bilgileri içerecek şekilde etiketlenecektir.

İşaret plakası, ikaz ve talimat levhaları Türkçe olacak veya üzerlerindeki bilgiler Türkçe tekrarlanacak ve ALICI'nın onayına sunulacaktır.

İşaret plakası üzerinde, TS EN 60076-1/IEC 60076-1 'de belirtilenlere bilgilere ek olarak aşağıdaki bilgiler de yer alacaktır;

- ALICI'nın adı ve sipariş numarası,
- İmalat yılı ve ayı,
- Boştaki kayıplar ve yükteki kayıplar,
- Kullanılan yağın markası ve tipi,
- Kademe değiştiricinin kademe numaralarına göre gerilimleri (V ve/veya kV olarak),
- İmalatçı tarafından ölçülen yalıtım dirençleri,
- ALICI'nın malzeme kod numarası.

Soğutma sistemine ait diyagram verilecektir. Her bir terminal bir plakayla tanıtılacaktır. Fan gruplarının tavsiye edilen servise girme sıcaklıkları plakalara yazılacaktır.

2.2.16. Korozyona Karşı Önlemler

2.2.16.1. Genel

Transformatörlerin metal bölümleri korozyona dayanıklı malzemedan yapılacak ve yüzeyler korozyonu en aza indirecek şekilde işlenecektir.

Korozyona karşı aşağıdaki önlemler alınacaktır;

- Akım taşıyan parçalar demir içermeyen metalden olacaktır.
- Bütün yüzeyler olabildiğince su tutmaz şekilde düzenlenecek ve bütün mahfazaların böcek girmesine karşı korunmuş drenaj delikleri bulunacaktır.
- İmalatta kullanılacak malzeme galvanik korozyona yol açmayacak şekilde seçilecek ve düzenlenecektir.
- Akım taşıyan ya da yapı elemanı olarak kullanılan alüminyum alaşımları korozyona dayanıklı olacaktır.
- Demir yüzeyler sıcak daldırma usulüyle galvanizlenecek ya da boyanacaktır.
- Galvanizlenecek ya da boyanacak yüzeyler, düzgün, hasarsız, temiz ve kaplamanın ömrünü azaltan yabancı maddelerden arınmış olacaktır.

2.2.16.2. Boyama

Transformatörün tank, radyatör, genişleme kabı vs. gibi dışa açık tüm yüzeyleri ile paslanabilen metallerle imal edilmiş bütün parçaları boyanacaktır. Transformatörün genişleme kabının iç yüzeyi 100°C'deki sıcak yağdan etkilenmeyen ve paslanmayı engelleyen boya ile boyanacak veya vernikle kaplanacaktır. Transformatör tankının iç yüzeylerinin boyanması ya da vernikle kaplanması halinde, kullanılacak boya ya da vernik yukarıda belirtilen özellikte olacaktır.

Dış yüzeylerin boyanması için aşağıdaki işlemler yapılacaktır;

- i) Bütün yüzeyler boyama standartlarında belirtilen metodla (kumlama + kimyasal temizleme vs.) iyice temizlenecektir.
- ii) Birinci kat (astar) için, katalize edilmiş paslanmayı önleyici epoksi boyalar kullanılacaktır.
- iii) Ara kat boya İmalatçı tarafından seçilebilir.
- iv) Son kat boyama için RAL 9006 renk kodunda;

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

v) Her kat boya en az 35 mikron kalınlıkta olacaktır.

vi) Boyama işleri rutin deneylerden önce tamamlanacaktır.

vii) Son kat boyası yapılmış satırlar nakliye ve montaj sırasında oluşabilecek hasarlara karşı iyi bir şekilde korunacaktır. İmalatçı boyada oluşabilecek hasarların giderilebilmesi için yeterli miktarda ilave boyayı da verecektir.

Boyanın niteliği, boya kaplamasının kalınlığı ve kaynaşmasının kontrolü ile belirlenecektir. Boya kalınlıkları rastgele seçilmiş beş noktada boya kontrol aygıtı ile ölçülecektir. Her katın ortalama kalınlığı yukarıda belirtilen değerden küçük olmayacaktır. Boya kalınlığı en az 105 mikron olacaktır.

Boya tabakalarının birbiriyle kaynaşması, rastgele seçilen beş noktada TS EN ISO 2409/ EN ISO 2409 no.lu "Boyalarda ve vernikler - Çapraz kesme deneyi" standardına uygun olarak bant yapıştırma yöntemiyle kontrol edilecektir. Deney sonucu bu standartlarda yer alan Sınıf- 4'ten daha kötü olmamalıdır.

2.2.16.3. Galvanizleme

Galvanizleme işlemi ve galvanizlenmiş yüzeyler üzerindeki deneyler sıcak daldırma galvaniz konusundaki TS EN ISO 1461/EN ISO 1461 standardına uygun olarak yapılacaktır. Transformator üst kapağının birleştirilmesinde, kapak üzerinde yer alan tüm aksesuarların tespitinde, topraklama ve faz terminallerinde kullanılan cıvatalar, paslanmaz malzemeden yapılmış olacaktır. Bunun haricinde ki tüm vidalı çubukların dışları 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 ve IEC standartlarına uygun olarak, yardımcı donanımı dâhil komple monte edilmiş ve yağı doldurulmuş transformatorler üzerinde yapılacaktır.

Deney raporları teklif edilen tip ve karakteristiğe ait olmalıdır. Bu nedenle ALICI, gerekirse deney raporlarının teklif edilen tip ve karakteristiğe 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 transformatorlerin yapısal ve elektriksel özelliklerini, fotoğraf ve teknik çizimlerini kapsayacaktır.

3.1. Tip Denevleri

- a. Tam dalga yıldırım darbe deneyi (TS EN 60076-3/IEC 60076-3),
- b. Sıfır bileşen empedansının ölçülmesi, (TS EN 60076-1/IEC 60076-1 madde 11.6),
- c. Kısa devrelere karşı mekanik dayanım deneyi, (KDKMDD) (TS EN 60076-5/IEC 60076-5),
- d. Ses gücü düzeyinin ölçülmesi deneyi, (TS EN 60076-10 / IEC 60076-10)
(Madde 2.1.2.13. deki değerleri ONAF soğutma sistemi konumunda sağlayacaktır.).
- e. Beyan geriliminin %90'ında ve %110'unda yüksüz durumdaki kaybın ve akımın ölçülmesi deneyi (TS EN 60076-1 madde 11.5).

Tip deneyler akredite edilmiş laboratuvarlarda yapılacaktır. Deney raporlarının eklerinde deney numunesine ilişkin boyutlar, dalga duvar sayısı/derinliği veya radyatör yapısı ve iletkenin cinsi, sargı şekli gibi bilgiler ve deneyin yapılışına dair detaylı fotoğraflar yer alacaktır.

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

3.2. Rutin Denevler

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

- a. Sargı direncinin ölçülmesi (TS EN 60076-1/ IEC 60076-1 madde 11.2),
- b. Sıcaklık artışı deneyi (TS EN 60076-2/IEC 60076-2),
- c. Gerilim çevirme oranının ölçülmesi ve faz farkının kontrolü (TS EN 60076-1/ IEC 60076-1 madde 11.3),
- d. Kısa devre empedansının ve yükte kaybın ölçülmesi (TS EN 60076-1/ IEC 60076-1 madde 11.4)
(Ölçmeler ana kademedede ve en uçtaki kademelerde ayrı ayrı yapılacaktır).
- e. Yüksüz kaybın ve akımın ölçülmesi (TS EN 60076-1/ IEC 60076-1 madde 11.5),
- f. Fan ve sıvı pompa motorları tarafından çekilen gücün ölçülmesi,
- g. Dielektrik rutin deneyleri (TS EN 60076-3/ IEC 60076-3),
 - Uygulanan gerilim deneyi,
 - Endüklenen gerilim dayanım deneyi,
 - Yardımcı devrelerde yalıtım deneyi,

- h. Yük altında kademe değıştirici üzerindeki deneyler (TS EN 60076-1/IEC 60076-1 madde 11.7),
- i. Sıvıya daldırılmış transformatörler için basınç altında sızıntı deneyi (sızdırmazlık deneyi) (TS EN 60076-1/IEC 60076-1 madde 11.8),

Soğutma sistemi grupları radyatörler ile sağlanmış transformatörlerde test işlemi TS EN 60076-1/IEC 60076-1 madde 11.8'de tarif edilmiş metotla, soğutma sistemi grupları dalga duvarlı yapıdaki transformatörlerde ise uygulanacak olan ek basınç, transformatör taban basıncına eşit olacak şekilde gerçekleştirilecektir.

- j. Kayıp açısı tanjantının ölçülmesi,

Transformatörün sargıları arasındaki ve her bir sargı ile tank arasındaki ve ayrıca buşingler kapasiteli ise bunların kayıp açısı tanjantı veya güç faktörü ($\tan\delta$ veya $\cos\phi$) schering köprüsü veya doble cihazı ile ölçülecek ve sonuçlar 20°C'ye indirgenecektir. Ölçülen $\tan\delta$ değerleri %0.5'ten küçük olmalıdır.

- k. Yalıtım direncinin ölçülmesi,

Yağı doldurulmuş transformatörde sargılar arasındaki ve her bir sargı ile tank arasındaki yalıtım direnci 0, 15, 30, 45, 60. saniyelerde 2500 V veya 5000 V'luk yalıtım test cihazı ile ölçülecek ve sonuçlar 20°C'ye indirgenecektir. 60. saniyedeki ölçüm sonuçları transformatörün işaret plakası üzerinde gösterilecektir.

- l. Transformatör yağının deneyleri,

Her transformatörün tankından alınan yağ örnekleri üzerinde; anilin noktası, delinme gerilimi (VDE 0370-TEİL, 1/12,78-2.5 mm. açıklıkta), su miktarı, iç yüzey gerilimi, nötralizasyon sayısı, power factor (25°C ve 100°C'de), bağıl yoğunluk ve viskozite ölçümü yapılacaktır.

- m. Çekirdeği veya gövdesi yalıtımlı sıvıya daldırılmış transformatörler için çekirdek veya gövde yalıtımının kontrolü (TS EN 60076-1 madde 11.12),

- n. Boya kalınlığının ölçülmesi (Şartname Md.2.2.16.2'ye göre).

Rutin deneyler akredite edilmiş laboratuvarlarda yapılacaktır.

3.3. Özel Deneyler

- Boyanın kalite kontrolü (Şartname Md.2.2.16.2'ye göre)

4. KABUL DENEYLERİ

4.1. Numune Alma

Her teslimatta, muayene ve deneye sunulan transformatörlerin aynı, anma gücü ve anma gerilimine sahip olanları bir poz/kalem sayılır.

Numuneler, teslimat kapsamında yer alan pozdan/kalemde ALICI temsilcisi/temsilcileri tarafından rasgele seçilecektir. Numune sayısı aksi belirtilmedikçe aşağıdaki çizelgeye göre tespit edilecektir.

Bir Pozdaki/Kalemdeki Transformatör Sayısı	Alınacak Numune Sayısı
1-10	1
11-20	2
21-30	3
31-50	4
51-100	6
101-200	8

4.2. Kabul Deneyleri

3.1. Tip Deneyleri maddesinde belirtilen: Tip Deneylerinin tamamı giderleri Yüklenici'ye ait olmak üzere 4.1. Numune Alma maddesinde belirtilen esaslara göre her yapım tipinden seçilecek numune(ler) üzerinde ilk parti kapsamında yapılacaktır.

Sözleşmede belirtilmesi halinde tip deneylerinin bir kısmı veya tamamı ilgili partiye ilişkin bütün numuneler üzerinde uygulanacaktır.

Kısa Devrelere Karşı Mekanik Dayanım Deneyi (bundan böyle kısaca KDKMDD denilecektir.) uygulaması aşağıdaki gibi olacaktır;

- İhaleye çıkılan pozdaki transformatör sayısının 10 (on) ve daha çok olması halinde ve Teklif Sahibi'nin geçerli KDKMDD raporu yoksa, sipariş verilmesi halinde, tüm giderleri Yüklenici'ye 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 Yüklenici'yi yukarıda belirtilen KDKMDD uygulaması zorunluluğundan kurtarmaz.
- Teklif Sahipleri'nden herhangi birinin ilgili pozdaki transformatör için geçerli KDKMDD raporu var ise bu poz için ihaleye çıkılan miktara bakılmaksızın, sipariş verilecek diğer Yüklenici'lerden de tüm giderleri kendilerine ait olmak üzere bu deneyi yaptırımları istenecektir.

Madde 3.2.'de belirtilen Rutin Deneyler: kabule sunulan bütün ünitelere uygulanacaktır.

Madde 3.3.'de belirtilen Özel Deneyler: kabule sunulan bütün ünitelere uygulanacaktır.

ALICI isterse, garantili özellikler listesinde garanti edilen primer ve sekonder sargı iletken malzemelerinin kontrolünü imalat safhasında yapar.

Yalıtım yağı deneyleri: Madde 3.2.(k) bendinde belirtilen deneyler yapılır.

Yağ numunesi, aynı transformatörden, ALICI ve Yüklenici/İmalatçı firma temsilcileri gözetiminde biri şahit olmak üzere iki adet olarak yağ numunesi alma kaplarına alınacak ve kapların ağzı ALICI tarafından uygun bir şekilde mühürlenecektir. Yağ numunesi alma kapları Yüklenici/İmalatçı tarafından temin edilecektir.

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

5. MALZEME LİSTESİ

Orta Gerilim Güç Transformatörlerinin temininde EK-I'de yer alan Malzeme Listesi ihtiyaca göre ALICI tarafından doldurulacaktır.

6. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

Orta Gerilim Güç Transformatörlerinin temininde EK-II'de yer alan Garantili Özellikler Listesi YÜKLENİCİ tarafından doldurulacaktır.

7. RESİMLER

YÜKLENİCİ tarafından imalatta; transformatörlerin izolatör yerleşimi, EK-III' de yer alan prensip resimleri dikkate alınacaktır.

B-İDARİ BÖLÜM

1. KABUL KRİTERLERİ

- i) Bütün tip deneylerinden olumlu sonuç alınmış olacaktır.

Tip deneylerinin olumsuz sonuçlanması halinde ALICI kalemdeki/pozdaki bütün transformatörleri reddedebilecektir veya aynı kalemdeki/pozdaki bütün transformatörlere, kabul deneyleri kapsamında tanımlanmış olan deneylerin (Tip, Rutin ve Özel Deneyler) tamamının uygulanması ve deneylerin başarıyla sonuçlanması kaydıyla kabul işlemlerine devam edebilir. ALICI, 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 ve özel deneylerden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Deneylerin herhangi birinden ya da birkaçından olumsuz sonuç alınırsa, bu deney(ler), kalemi/pozu oluşturan tüm transformatörler üzerinde tekrarlanacaktır.

Buna göre ALICI deneylerden olumsuz sonuç alınan transformatörleri reddedebilecek veya tüm giderleri Yükleniciye ait olmak üzere yenisi ile değiştirilmesine ya da onarımına müsaade edebilecektir.

Kayıplara ilişkin uygulama TOLERANSLAR ve CEZA maddesine göre yapılır.

- iii) Deneye gönderilen yalıtım yağı numunesinden olumsuz sonuç alınması halinde şahit numune test edilecektir. Şahit numuneden olumlu sonuç alınması halinde deney sonucu OLUMLU olarak kabul edilecektir. Aksi halde söz konusu teslimatı oluşturan transformatörlerin yalıtım yağının uygun olmadığı sonucuna varılacak ve teslimat kapsamındaki transformatörlerin yalıtım yağının uygun hale getirilmesi istenecektir. Bu işlemler için Yüklenici'ye ilave süre verilmeyecektir.

2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN 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, özel ve rutin deneyleri akredite edilmiş bir laboratuvarında yapılacaktır. Tip deneylerine ait başarılı deney raporları ALICI'ya sunulmadan, diğer kabul deneylerine başlanamayacaktır. Tip deneylerinin

akredite bir laboratuvarda 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, vb.) hariç olmak üzere, kabul deneylerinin tamamlanamaması nedeniyle teslimatta olabilecek gecikmeler için Yüklenici'ye süre uzatımı verilmeyecektir.
- vi) Kabul deneyleri sonuçlanıncaya kadar Yüklenici'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 ALICI temsilcisi/temsilcileri, ilgili malzeme partisinin sevkine izin vereceklerdir.

3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER

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

Numune(ler), ALICI temsilcisi/temsilcileri tarafından seçilecek ve karşılıklı olarak mühürlenecektir. Yapılacak deneylerin sonucunun olumlu çıkması durumunda, tüm masraflar ALICI tarafından ödenecektir.

Deney sonuçlarının olumsuz çıkması halinde tüm deney masrafları Yüklenici tarafından ödenecektir. Ayrıca ALICI, karar tamamen kendisine ait olmak üzere, makul bir süre içinde ve her türlü masraflar Yükleniciye ait olmak üzere, transformatörlerin ilgili tip, rutin ve diğer deneyleri yapılarak uygun olanlar ile değiştirilmesine ya da sözleşmenin tek taraflı olarak iptaline karar verebilir.

- iii) ALICI tarafından istenmesi halinde; transformatör imalatında kullanılan malzemelerin kontrol ve test etme hakkı mevcut olup bu malzemelerin test sertifikaları ve/veya test raporları transformatör İmalatçısı tarafından ALICI'ya verilecektir.

4. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BELGELER

- a) Teklif Sahipleri, teklif ettikleri transformatörler için aşağıdaki belgeleri teklifleri ile birlikte vereceklerdir:

- İmalatçı firmaya ait TS EN ISO 9001 / EN ISO 9001 Kalite Yönetim Sistem Belgesi,
- İmalatçı firmaya ait TS EN ISO 14001 / EN ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Belgesi,
- İmalatçı firmaya ait TSE Belgesi veya TS EN 17065 standardına göre akredite olmuş ürün belgelendirme kuruluşlarından birinden alınan ürün belgelendirme sertifikaları,
- İmalatçı firma laboratuvarına ait akreditasyon kapsamı;

Kısa Devrelere Karşı Mekanik Dayanım Deneyi hariç olmak üzere teknik şartnamede belirtilen Tip, Rutin ve Özel deneylerin akreditasyon kapsamında İmalatçı firma laboratuvarında yapılabileceğini gösteren belgeler teklifle birlikte verilmesi esastır. Ancak alıcı 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.

- Garantili Özellikler Listesi;

Her bir pozdaki/kalemdeki transformatörler için ayrı ayrı doldurulduktan sonra Teklif Sahibi ve İmalatçı firma tarafından imzalanacaktır. Bu listelerde verilen bilgiler Teklif Sahibi ve İmalatçı firmayı bağlayıcı olacaktır.

- b) Ayrıca transformatörlere ait;

- Ayrıntılı katalog, montaj, işletme ve bakım yönergeleri,
- Tank, çekirdek ve sargıların tipi, sargı düzenlenmesi ile ilgili açıklayıcı bilgiler ve resimler,
- Genel boyutlar ve yardımcı teçhizatın düzenlenmesini gösteren resimler,
- Taşıma ölçülerini gösteren resimler ve taşıma ağırlıklar.

Bu belgeler bilgi amaçlıdır. Teklifle birlikte verilmemesi halinde ALICI tarafından tekrar istenerek tamamlanır.

5. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER

5.1. 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.

5.2. Ceza

Deneyler sonucunda ana kademedede, anma akım ve geriliminde yapılan deneylerle belirlenen boştaki ve yükteki kayıp değerlerinin, Madde 2.1.2. Elektriksel Özellikler'de belirtilen Kayıp Değerlerini ve aynı madde içerisinde belirtilen tolerans içerisinde kalması şartıyla kayıp değerlerini aşan her bir kW için;

a) Boşta kayıplar için : 6000 USD,

b) Yükte kayıplar için: 2500 USD.

ceza kesilecektir.

USD'nin TL'ye çevrilmesinde, transformatörün deney raporunda belirtilen kabul tarihindeki T.C. Merkez Bankası döviz satış kurları esas alınacaktır.

Deneyler sonucunda bulunan kayıpların Madde 2.1.2. Elektriksel Özellikler'de belirtilen toleransların üzerinde olması halinde transformatör reddedilecektir.

5.3. Özel Aletler

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

5.4. Yedek Parçalar

Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde; ikişer tane primer ve sekonder buşing satıcı tarafından yedek parça olarak verilecektir.

5.5. Ambalaj, Etiketleme ve Taşıma

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

Transformatörlerin, varsa tekerlekleri, özel aletleri ve 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.

Transformatörlerin taşıma sırasında maruz kalacağı yatay ve dikey ivmelere dayanımı TS EN 60076-1/IEC 60076-1 no.lu standardın 5.7.4.2. Nakliye İvmesi (Transport Acceleration) maddesine göre l g olmalıdır.

5.6. 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 ("Kademe değiştirme işlemi enerjisiz yapılacaktır." gibi).

Resim ve dokümanların onaylanmış olması Yükleniciyi sözleşme hükümlerini yerine getirme mecburiyetinden imalatın resimlerle olan uygunluğundan 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.

5.7. Transformatörle Birlikte Verilecek Belgeler

Koruyucu plastik bir zarf içine konulmuş birer adet;

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

transformatörle birlikte verilecektir.

5.8. Garanti

- i) Yüklenici, teslim edilen her transformatörü, işletmeye alındığı tarihten başlayarak 24 (yirmidört) ay süre ile 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 ALICI'nın bildireceği yere taşınması ve gerektiğinde montajı Yüklenici tarafından hiçbir bedel talep edilmeksizin yapılacaktır.

Yüklenici; kusurlu malzemeyi İmalatçı tesislerine yazılı bildirim tarihini izleyen 15 (onbeş) gün içinde taşıyacak, mutabık kalınan süre içerisinde (iki ayı geçmemek koşulu ile) tamir edecek ve ALICI'nın göstereceği yere deneylerin bitimini izleyen 15

(onbeş) gün içinde taşıyacaktır. Yüklenici taşıma işlerini zamanında yapmazsa, ya da yazılı bildirim yapıldığı halde malzeme kusurlarını gidermezse, ALICI, giderleri Yüklenici'ye ait olmak üzere, kusuru gidermek için gerekli işlemleri yapacaktır. Bu durumda ALICI, söz konusu giderleri, Yüklenici'nin varsa hak edişlerinden ya da kesin teminatından tahsil edecektir.

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

- ii) Garanti süresinin bitiminden sonra, Yüklenici, giderleri ALICI'ya ait olmak üzere transformatörde kullanılan malzemelerin yedeklerini temin etmeyi ve ayrıca ALICI'nın isteği halinde transformatörlerin tamir ve bakımlarını yapmayı teslim tarihinden itibaren 10 (on) yıl süre ile garanti edecektir.

Yukarıda Madde 5.8. i)'de belirtilen garanti süresinin sonunda, kesin teminat iade edilmeden, Yüklenici, yedek parça ve tamir-bakım konusundaki garantileri yerine getireceğine ilişkin bir taahhünameyi ALICI'ya verecektir.

6. EKLER

EK - I OG GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ MALZEME LİSTESİ

EK - II OG GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

EK - III RESİMLER

EK-I
OG GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
MALZEME LİSTESİ

Sipariş No.:.....

1	Anma gerilimi • Primer (kV) • Sekonder (kV)	
2	Anma gücü • ONAN (MVA) • ONAF (MVA)	
3	Bağlantı grubu (Dyn 5/YNyn 0)	
4	Gerilim ayar kademeleri ve kademe sayısı	
5	Kademe değiştirici (boşta/yükte)	
6	Paralel kumanda cihazı (var/yok)	
7	Yardımcı devre gerilimleri • AC (V) • DC (V)	
8	ALICI'nın malzeme kod numarası	
9	Miktar (adet)	
10	Ortam kirliliği (Ağır/Çok ağır)	
11	Diğer	

EK-II
OG GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

Sipariş No. :.....
Poz No. :.....
ALICI'nın Mlz.Kod No :.....

		İstenen	Garanti Edilen
1	İmalatçı		
2	İmalatçının tip işareti		
3	Uygulanan standartlar	TS EN 60076/IEC 60076	
4	Sargı sayısı	2	
5	Faz sayısı	3	
6	Vektör grubu		
7	Anma değerleri		
	7.1. Anma frekansı	Hz	50
	7.2. Soğutma şekli (ONAN/ONAF)		
	7.3. Anma gücü (MVA)		
	• Devamlı %80 nominal güç (tabii soğutma-ONAN)		
	• Devamlı %100 nominal güç (cebri soğutma-ONAF)		
	7.4. Sıcaklık artış		
	• Sargı sıcaklık artışı (K) : 65		
	• Üst yağ sıcaklık artışı (K) : 60		
	7.5. Geçici aşırı yükleme		TS 3215/ IEC 60076-7
	7.6. Anma gerilimleri		
	• Primer (kV)		
• Sekonder (kV)			
7.7. En yüksek şebeke gerilimleri			
• Primer (kV)			
• Sekonder (kV)			
7.8. Kademe değiştirme şekli (boşta/yük altında)			
7.9. Gerilim ayar kademeleri			
7.10.Kademe pozisyon sayısı			
7.11.Ayar kategorisi		SAA (Sabit akıllı ayar)(CFVV)	
7.12. Kademe güçleri		Gerilim değişim alanı içinde nominal güce eşit	

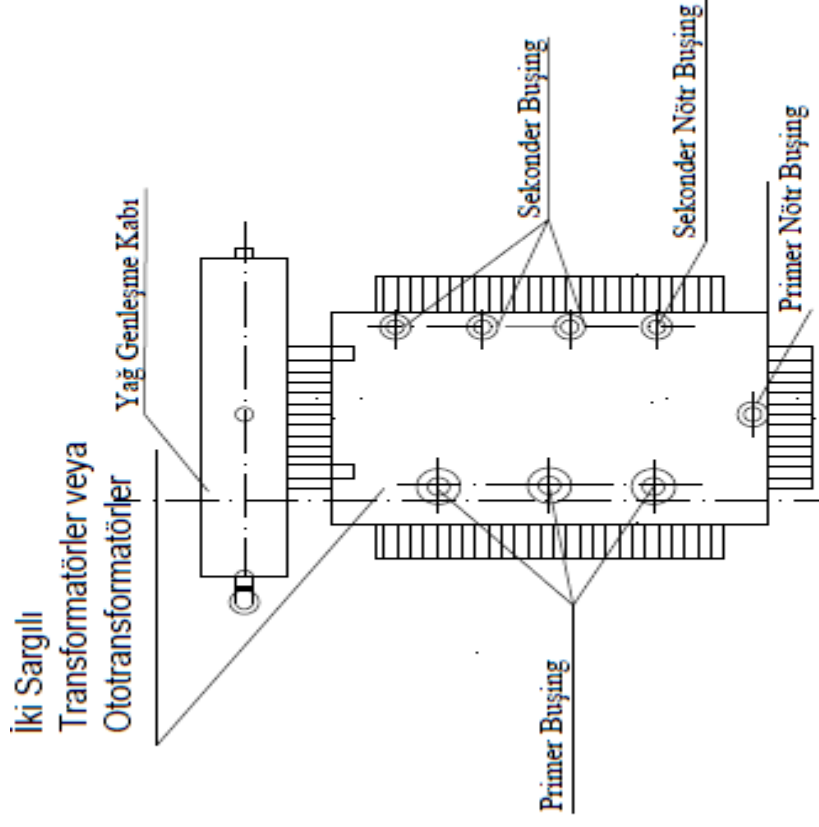
		İstenen	Garanti Edilen
	7.13. Empedans gerilimleri (75°C'de) <ul style="list-style-type: none"> En yüksek kademedede (%) Ana kademedede (%) En düşük kademedede (%) 		
	7.14. Direnç gerilimleri <ul style="list-style-type: none"> En yüksek kademedede (%) Ana kademedede (%) En düşük kademedede (%) 		
	7.15. Anma geriliminde boştaki akım (ana kademedede) (%)		
	7.16. Giriş uçları nominal gerilim altında iken çıkış uçları kısa devre edildiği takdirde dayanma süresi <ul style="list-style-type: none"> Primer (s) Sekonder (s) 		
	7.17. Manyetik akının en üst değerinde ses gücü düzeyi, LWA (dB)		
	7.18. Sargıların yalıtımı <ul style="list-style-type: none"> Primer Sekonder 	Homojen Homojen	
	7.19. Nötr topraklama şekli	Direkt topraklı	
8	Yalıtım Düzeyleri 8.1. Tam dalga yıldırım darbe dayanım gerilimi (1.2/50 µs) <ul style="list-style-type: none"> Primer (kV-tepe) Sekonder (kV-tepe) 		
	8.2. 1 dakika süreli şebeke frekanslı dayanım gerilimi <ul style="list-style-type: none"> Primer (kV-etken) Sekonder (kV-etken) 		
9	Kayıplar		
	9.1. Boştaki kayıplar(ana kademedede) <ul style="list-style-type: none"> anma geriliminde (kW) anma geriliminin % 110'unda ((kW) 		
	9.2. Yükteki kayıplar (75°C irca edilmiş) (ONAN transformatörlerde ONAN gücünde,) (ONAN/ONAF transformatörlerde ONAF gücünde) <ul style="list-style-type: none"> En yüksek kademedede (kW) Ana kademedede (kW) En düşük kademedede (kW) 		
	9.3. Soğutma vantilatörleri sayısı ve toplam güç		

		İstenen	Garanti Edilen
	9.4. Radyatör sayısı		
	Sargıların özellikleri		
	10.1. İletken malzemesi	Bakır/Alüminyum	
	10.2.İletken ağırlığı (kg)		
	10.3. Ortalama akım yoğunluğu <ul style="list-style-type: none"> Primer (A/mm²) Sekonder (A/mm²) 		
10	10.4.İletken biçimi ve kesiti <ul style="list-style-type: none"> Primer (mm²) Sekonder (mm²) 		
	10.5. Sargı yalıtımı		
	10.6. Sargı şekli(eş merkezli dairesel/eş merkezli dairesel olmayan)		
	10.7.KDKMD Deneyinden sonra kısa devre reaktansındaki maksimum değişim (%)		
	Manyetik devrenin özellikleri		
	11.1.Tip	Çekirdek tipi	
	11.2.Malzeme		
11	11.3. Bacaklarda akı yoğunluğu (Ana kademede) <ul style="list-style-type: none"> Anma geriliminde (Wb/m²) Anma geriliminin %110'unda (Wb/m²) 		
	Tankın özellikleri		
	12.1. Vakuma dayanıklılık (Tam vakum)		
12	12.2. Sac kalınlığı (mm)		
	12.3. Boyama		
	12.4. Son kat boyanın rengi	RAL 9006	
	Buşinglerin özellikleri		
	13.1. Nominal akım <ul style="list-style-type: none"> Primer (A) Sekonder (A) 		
13	13.2. Asgari yüzeysel kaçak yolu uzunluğu (Bütün buşingler için 25 mm/kV veya ortam hava kirliliğine göre-31 mm/kV) <ul style="list-style-type: none"> Primer (mm) Sekonder (mm) 		
	13.3. Terminaller <ul style="list-style-type: none"> Primer Sekonder 		

		İstenen	Garanti Edilen
	13.4. Gerilim altındaki kısımlar arasındaki asgari açıklık (fazlar arası)		
	• Primer (mm)		
	• Sekonder (mm)		
	13.5. Faz toprak arası asgari açıklık (mm)		
	• Primer		
	• Sekonder		
	Ağırlık ve boyutlar		
	14.1. Manyetik devrenin ağırlığı (kg)		
	14.2. Kazandan çıkarılabilen kısmın ağırlığı (kg)		
	14.3. Doldurma yağı ağırlığı (kg)		
	14.4. mKomple ünitenin ağırlığı (yağ ile birlikte) (kg)		
	14.5. En ağır kısmın taşıma ağırlığı (kg)		
	14.4. Komple ünitenin ağırlığı (yağ ile birlikte) (kg)		
14	14.5. En ağır kısmın taşıma ağırlığı (kg)		
	14.6. En büyük kısmın taşıma boyutları		
	• Genişlik (cm)		
	• Uzunluk (cm)		
	• Yükseklik (cm)		
	14.7. Ünitenin dış ölçüleri		
	• Genişlik (cm)		
	• Uzunluk (cm)		
	• Yükseklik (cm)		
	14.8. Tekerlek aralığı (ray iç kenarı itibarıyla) (mm)	1440	
	Yük altında kademe değiştiricinin özellikleri		
	15.1. İmalatçı		
	15.2. İmalatçının tip işareti		
	15.3. Bağlantı şeması		
	15.4. Akım ve kademe gerilimi		
	15.5. Maksimum akım		
	15.6. Kısa devre akım kapasitesi		
	• Termik (3 san) (kA-etken)		
	• Dinamik (kA-etken)		
	15.7. Frekans (Hz)		
	15.8. Kademe sahası		
	15.9. Anma kademe gerilimi		
	15.10. Maksimum anma kademe gerilimi		
	15.11. Kademe sayısı		
	15.12. Geçiş direnci (ohm)		
15			

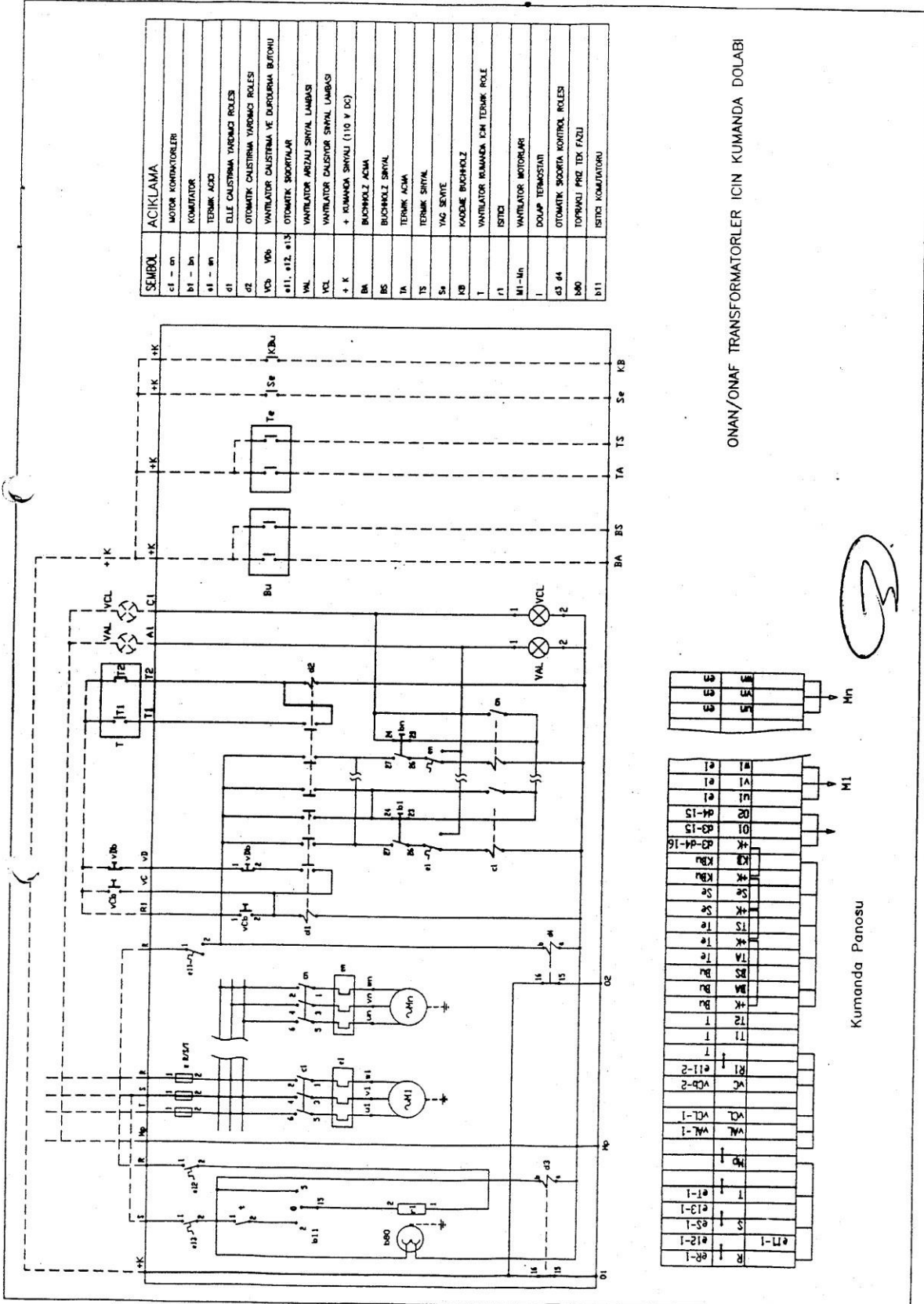
		İstenen	Garanti Edilen
	15.13. Yalıtım seviyesi (kV) Yıldırım Şebeke TS EN 60214-1/IEC 60214-1) 1) Clause 8.6.3.'e göre) darbe frekanslı <ul style="list-style-type: none"> • Toprağa karşı • Fazlar arası • Kademe değiştiricinin ilk ve son Kontakları arası • Kademe değiştiricinin birbirini takip eden herhangi iki kontağı arası • Divertör anahtar (diverter switch) kontakları arası (nihai açık pozisyonda) 		
	15.14. Kademe değiştiricinin yeri	YG sargısı	
16	Ortam kirliliği	Ağır/ Çok ağır	

EK-III/1 RESİMLER

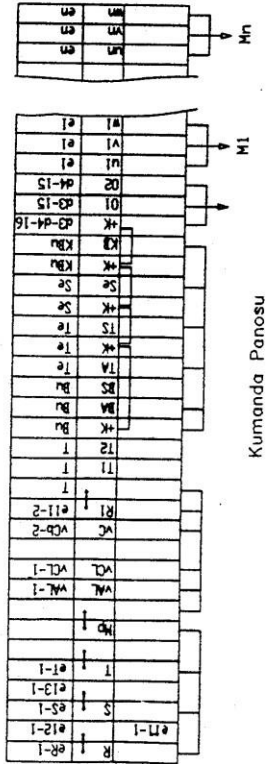


TRANSFORMATÖRLER İÇİN STANDART ÜSTTEN GÖRÜNÜŞ

EK-III/2 RESİMLER



ONAN/ONAF TRANSFORMATORLER İÇİN KUMANDA DOLABI



Kumanda Panosu