

**170 kV ve 420 kV KOMPOZİT SİLİKON İZOLATÖRLÜ
KAPASİTİF GERİLİM TRANSFORMATÖRLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

Revizyon	Değişiklik Notu	Tarih
0	İlk hazırlama.	
1	Revizyon	
2	- “1.3. Çalışma Koşulları” başlığında sismik ivme değerleri 1.0 g (yatay) ve 0.8 g olacak şekilde yükseltilmiş, bağlı dipnotta IEEE 693 standardı referans edilerek test ve analizlerde bu standartta tanımlı spektrumların kullanılacağı belirtilmiştir. - “2.5. Sismik Yeterlilik Koşulları” başlığında; <i>IEEE 693-2018: Recommended Practice for Seismic Design of Substations</i> standardı referans alınmış, test veya analizlerin bu standarda uygun olarak yapılması gerektiği düzenlenmiştir. - Garantili Özellikler Listesinde belirtilen sismik ivme değerleri, teknik şartname içeriğine göre yeniden düzenlenmiştir.	28.09.2023 - 2067181 GM Olur

İÇİNDEKİLER

1. GENEL	1
1.1. Konu ve Kapsam	1
1.2. Standartlar ve Dokümanlar	1
1.3. Çalışma Koşulları	4
2. TEKNİK ÖZELLİKLER.....	5
2.1. Tipler	5
2.2. Elektriksel Özellikler	5
2.3. Garantilerin Karşılanmaması ve Sapmalar (Deviation)	7
2.4. Yapısal Özellikler	7
2.4.1. Genel.....	7
2.4.2. Oyuk (Hollow) Kompozit Silikon İzolatörler	8
2.4.2.1 Oyuk (Hollow) Kompozit Silikon İzolatör Tüpü (FRP Tüp).....	8
2.4.2.2 Silikon Gövde ve Yapraklar	9
2.4.2.3 Uç Parçalar	10
2.4.2.4 Sızdırmazlık	10
2.4.2.5 Diğer Hususlar	10
2.4.3. Yalıtkan Yağ	11
2.4.4. Terminaller	11
2.4.5. Elektromanyetik Ünite ve Tankı	12
2.4.6. Sekonder Terminal Kutusu	12
2.4.7. Topraklama Terminali	13
2.4.8. Terminallerin İşaretlenmesi	13
2.4.9. Etiketler ve Plakalar	13
2.5. Sismik Yeterlilik Koşulları	14
2.6. Korozyona Karşı Önlemler	15
2.6.1. Genel.....	15
2.6.2. Boyama	15
2.6.3. Galvanizleme	16
3. TESTLER	16
3.1. Kapasitif Gerilim Transformatörü Testleri.....	16
3.1.1. Tip Testleri.....	16
3.1.2. Rutin Testler	17
3.1.3. Özel Testler	19
3.1.4. Saha Testleri	19
3.2. Oyuk (hollow) kompozit silikon izolatör Testleri.....	19
3.2.1. Tasarım Testleri.....	19
3.2.2. Tip Testleri (Sadece Mekanik Testler)	20
3.2.3. Numune Testleri	20
3.2.4. Rutin testler	22
3.3. Yalıtkan Yağ Testleri	22
3.4. Çelik Konstrüksiyon Testleri	23
3.5. Numune Alma	23
4. TESTLERE VE KABUL KRİTERLERİNE İLİŞKİN HUSUSLAR.....	24
4.1. Kapasitif Gerilim Transformatörleri.....	24
4.1.1. Tip Testleri.....	24
4.1.2. Rutin Testler	24
4.1.3. Özel Testler	25

4.1.4. Kabul (Numune) Testleri.....	25
4.1.5. Saha Testleri	26
4.2. Oyuk (Hollow) Kompozit Silikon İzolatör	26
4.2.1. Tasarım Testleri.....	26
4.2.2. Tip Testleri.....	26
4.2.3. Kabul (Numune)Testleri.....	27
4.2.4. Rutin Testler	27
4.3. Kabul Kriterleri.....	27
4.4. Kabul Prosedürü	28
EK-1: 170 kV KOMPOZİT SİLİKON İZOLATÖRLÜ KAPASİTİF GERİLİM TRANSFORMATÖRLERİ GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	29
EK-2 420 kV KOMPOZİT SİLİKON İZOLATÖRLÜ KAPASİTİF GERİLİM TRANSFORMATÖRLERİ GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	32
EK-3: SAPMALAR LİSTESİ	35

170 kV ve 420 kV KOMPOZİT SİLİKON İZOLATÖRLÜ KAPASİTİF GERİLİM TRANSFORMATÖRLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. GENEL

1.1. Konu ve Kapsam

Bu teknik şartname iletim sisteminde harici tip açık şalt tesislerinde kullanılmak üzere satın alınacak 170 kV ve 420 kV anma gerilimindeki kompozit silikon izolatörlü kapasitif gerilim transformatörlerinin teknik özelliklerini kapsar. GIS Transformatör merkezlerinde kullanılan kapasitif gerilim transformatörlerinde yol gösterici olması bakımından kısmen kullanılabilir.

Teknik şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe, bu teknik şartname kapsamındaki kapasitif gerilim transformatörleri tek fazlı üniteler halinde tüm yardımcı donanım ve malzemeleri ile birlikte komple ünite olarak teslim edilecektir. Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe kapasitif gerilim transformatörü taşıyıcı frekans kuplaj cihazı ile donatılacaktır.

Temini istenen kapasitif gerilim transformatörlerinin tipleri ve teknik özellikleri, teknik şartnamenin yanında, teknik şartname ekinde verilen Garantili Özellikler Listesinde de belirtilmiştir.

Teknik şartnamenin bundan sonraki bölümlerinde “170 kV ve 420 kV Kompozit Silikon İzolatörlü Kapasitif Gerilim Transformatörleri”, yalnızca “Kapasitif Gerilim Transformatörleri/Transformatörü” veya “Transformatör” olarak; “170 kV ve 420 kV Kompozit Silikon İzolatörlü Kapasitif Gerilim Transformatörleri Teknik şartnamesi” yalnızca “Teknik şartname” olarak anılacaktır.

1.2. Standartlar ve Dokümanlar

Aksi belirtilmedikçe, bu teknik şartname kapsamındaki kapasitif gerilim transformatörlerinin tasarım, imalat ve testlerinde aşağıda belirtilen standart ve/veya dokümanların yürürlükteki en son baskıları göz önüne alınarak yapılacaktır.

Standart Numarası		Standart Adı (Türkçe/İngilizce)
TSE Standart No.	Uluslararası Standart No.	
TS EN ISO 9001	EN ISO 9001	Kalite Yönetim Sistemleri - Şartlar Quality management systems - Requirements
TS EN ISO 14001	EN ISO 14001	Çevre yönetim sistemi - Şartlar ve kullanım kılavuzu Environmental Management Systems - Requirements With Guidance For Use
TS EN 61869-1	IEC 61869-1	Ölçü transformatörleri - Bölüm 1: Genel kurallar Instrument transformers - Part 1: General requirements
TS EN 61869-3	IEC 61869-3	Ölçü transformatörleri - Bölüm 3: Endüktif gerilim transformatörleri için ilave kurallar

TEİAŞ

Standart Numarası		Standart Adı (Türkçe/İngilizce)
TSE Standart No.	Uluslararası Standart No.	
		Instrument transformers - Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers
EN 61869-5	IEC 61869-5	Ölçü transformatörleri - Bölüm 5: Kondansatörlü gerilim transformatörleri için ilave kurallar
		Instrument transformers - Part 5: Additional requirements for capacitor voltage transformers
	IEC 60358	Coupling capacitors and capacitor dividers
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
TS EN ISO 2409	EN ISO 2409	Boyalar ve vernikler - Çapraz kesme deneyi
		Paints and varnishes - Cross-cut test
TS 3033 EN 60529	IEC 60529	Mahfazalarla sağlanan koruma dereceleri (IP kodu) (elektrik donanımlarında)
		Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (For electrical equipments)
TS 2051 EN 60270	IEC 60270	Kablolar-Yüksek gerilim deney teknikleri-Kısmi boşalma ölçmeleri
		High voltage test techniques-Partial discharge measurements
TS EN 62262	IEC 62262	Dış mekanik darbelere karşı elektrikli donanımın mahfazası ile sağlanan koruma dereceleri (IK Kodu)
		Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
TS EN 61462	IEC 61462	Beyan gerilimleri 1000 V'tan büyük olan elektrikli cihazlarda kullanılan basınçlı ve basınçsız oyuk kompozit izolatörler-Tarifler,deney metotları,kabul kriterleri ve tasarım ile ilgili tavsiyeler
		Composite hollow insulators - Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with rated voltage greater than 1000 V - Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations
TS EN 62217	IEC 62217	İzolatörler - Polimer esaslı - Anma gerilimi 1000 V'tan büyük olan bina içi ve bina dışı kullanım için - Genel tarifler, deney metotları ve kabul kriterleri
		Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage > 1 000 V - General definitions, test methods and acceptance criteria

TEİAŞ

Standart Numarası		Standart Adı (Türkçe/İngilizce)
TSE Standart No.	Uluslararası Standart No.	
	IEC TS 60815-1	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
	IEC TS 60815-3	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 3: Polymer insulators for a.c. systems
TS EN 60587	IEC 60587	Elektrik yalıtım malzemeleri - Ağır ortam şartlarında kullanılan - Yüzeysel kaçaklara ve aşınmaya karşı dayanıklılıklarının değerlendirilmesi için uygulanan deney metotları
		Electrical insulating materials used under severe ambient conditions - Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion
TS EN 60071-1	IEC 60071-1	Yalıtım koordinasyonu- Bölüm 1: Tarifler, prensipler ve kurallar
		Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules
	IEC TR 62039	Selection guide for polymeric materials for outdoor use under HV stress
TS EN 60567	IEC 60567	Yağlar elektrikli cihazlar için- Çözünmüş ve serbest gaz analizleri için yağ ve gaz numunesi alma kılavuzu
		Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases - Guidance
TS EN 62271-207	IEC 62271-207	Yüksek gerilim anahtarlama düzeni ve kontrol düzeni - Bölüm 207: 52 kV üzerindeki beyan gerilimler için gaz yalıtımlı anahtarlama düzeni donanımlarının sismik nitelendirilmesi
		High-voltage switchgear and controlgear - Part 207: Seismic qualification for gas-insulated switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV
	IEEE 693	IEEE Recommended Practice for Seismic Design of Substations
TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı Satınalma Şartnamesi		
TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı İle Doldurulmuş Yeni Transformatöre Ait Yağ Şartnamesi		

Elektriksel aksesuarlar, bileşenler ve diğer yardımcı donanım yukarıda belirtilen standartlarda belirtilmemiş olsa bile ilgili TSE veya IEC standartlarına uygun olacaktır.

Bu standartların bulunmadığı malzemelerle ilgili olarak, İstekli/Yüklenici, Alıcının da onayının alınması şartıyla uygulanabilir standartlar önerecektir.

TSE ile IEC Standartları arasında farklılıklar olursa (versiyon farklılıkları da dahil),

farklılık arz eden konularda hangi standardın uygulanacağı hususunda Alıcıdan yazılı müsaade alınacaktır.

Kapasitif gerilim transformatörlerinin imalatında kullanılan malzemelerin tüm kimyasal, fiziksel ve dielektrik karakteristikleri ilgili EN ve ASTM (American Society for Testing and Materials) normlarının öngördüğü özelliklere uygun olacaktır.

1.3. Çalışma Koşulları

Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe sipariş konusu kapasitif gerilim transformatörleri aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanılmaya uygun olacaktır. Bu koşullar, normal çalışma koşulları olup; teknik şartname ve eklerindeki değerler bu koşullara göre verilmiştir. Alıcının bu koşullardan farklı talebi olması halinde; İmalatçı, çalışmalarını ilgili standartlara uygun bir şekilde, bu durumu dikkate alarak yapacaktır. Bu çalışmaların sonucunda imalatçı, Teknik Şartname ve eklerinde meydana gelecek değişiklikleri Alıcının onayına sunacaktır.

Çevresel Koşullar:

-	Deniz Seviyesinden Yükseklik (m)	2100 ¹
-	Ortam sıcaklığı (°C)	
.	En yüksek	+45
.	En düşük	-40
.	24 saatlik ortalama	+35'in altında
.	Bir yıllık ortalama	+25'i aşmaz
-	Rüzgâr basıncı (Pascal)	
.	Yuvarlak yüzeyde	700
.	Düz yüzeyde	1200
-	En yüksek güneş ışınlamı (W/m ²)	1000
-	Buzlanma (mm)	20'yi aşmaz
-	Ortam Hava Kirliliği	Ağır kirlilik (IEC 60815-1'e göre "d-Heavy")
-	Nem koşulları	IEC 61869-1
-	Yer sarsıntısı ²	
.	Yatay ivme (g)	1.0 g
.	Düşey ivme (g)	0.8 g

Sistem Koşulları:

-	Nominal sistem gerilimi (kV) (nominal system voltage - IEC 60038)	154	400
---	--	-----	-----

¹ Kapasitif gerilim transformatörlerinin kullanılacağı yerde deniz seviyesinden yüksekliğin 2100 metreyi aşmadığı çevre koşulları için transformatörlerin harici yalıtımında bir düzeltme faktörü uygulanmayacak olup, transformatörün hem dahili hem de harici yalıtımda "2.2. Elektriksel Özellikler" başlığı altında belirtilen anma yalıtım değerleri kullanılacaktır.

² Kapasitif gerilim transformatörlerinin sismik yeterlilik test veya analizlerinde, IEEE 693-2018: Recommended Practice for Seismic Design of Substations standardında tanımlı, Yüksek Sismik Düzeyine (High Seismic Level) karşılık gelen spektrumlar kullanılacaktır.

-	Teçhizat için en yüksek gerilim (kV) (highest voltage for equipment - IEC 60038)	170	420
-	Faz sayısı	3	
-	Frekans (Hz)	50 ³	
-	Sistem topraklaması	Doğrudan topraklı nötr sistem (effectively earthed neutral system)	

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

Kapasitif gerilim transformatörleri, “1.2. Standartlar ve Dokümanlar” başlığı altında yer alan standartların son baskılarına ve bu teknik şartnamede belirtilen teknik özelliklere sahip olacaktır.

2.1. Tipler

Temin edilecek kapasitif gerilim transformatörleri, Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe, aşağıdaki özelliklerde olacaktır:

- Ölçme ve/veya koruma sargıları olan,
- Tek fazlı,
- Kapasitif gerilim bölücülü,
- Yağa daldırılmış,
- Kuranportör devresi kuplajına uygun,
- Harici.

2.2. Elektriksel Özellikler

Kapasitif gerilim transformatörlerinin elektriksel özellikleri Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe, aşağıda belirtildiği gibi olacaktır:

-	Anma işletme gerilimi (kV)	:	154	400
-	En yüksek sistem gerilimi (kV)	:	170	420
-	Anma frekansı (Hz)	:	50	50
-	Anma yalıtım seviyesi			
.	Şebeke frekanslı dayanım gerilimi (1 dak.) (kV-rms)	:	325	680
.	Yıldırım darbe dayanım gerilimi (kV-tepe)	:	750	1550
.	Anahtarlama darbe dayanım gerilimi (kV-tepe)	:	-	1175
-	Primer anma gerilimi	:	154 /√3 kV	400 /√3 kV
-	Anma gerilimi faktörü			
.	Sürekli çalışma	:	1.2	1.2
.	30 saniye için	:	1.5	1.5
-	Sekonder anma gerilimi			
.	Birinci sekonder	:	100/√3 V	100/√3 V

³ Sistemin 50 Hertz (Hz) olan nominal frekansı, kararsız işletme koşullarında 52,5 Hz'e çıkabileceği veya 47,5 Hz'e düşebileceği göz önünde bulundurularak, transformatörler bu frekans aralığında sürekli çalışmaya uygun tasarlanacaktır.

.	İkinci sekonder	:	100/√3 V	100/√3 V
.	Üçüncü sekonder	:	100/3 V	100/3 V
-	Hassasiyet sınıfı			
.	Birinci sekonder	:	Garantili Özellikler listesinde Alıcı tarafından verilecektir	
.	İkinci sekonder	:	Garantili Özellikler listesinde Alıcı tarafından verilecektir	
.	Üçüncü sekonder	:	Garantili Özellikler listesinde Alıcı tarafından verilecektir	
-	Gerilim transformatörleri, yukarıda belirtilen dayanım gerilimlerine uygun tam yalıtıma sahip olacaktır. (Azaltılmış yalıtıma izin verilmez.)			
-	Gerilim transformatörlerinde gerilim dağılımı homojen olacaktır.			
-	Gerilim transformatörlerinde yüksek frekans çıkış ucuna bağlı olarak aşağıdaki teçhizat bulunacaktır.			
.	Dışarıdan kumanda edilen topraklama ayırıcısı (Topraklama ayırıcısının açık ve kapalı konumu sabitlenebilir olmalıdır ve topraklanmış konumu açıkça görülebilmelidir.)			
.	Koruyucu atlama aralığı (Spark-gap)			
.	Drenaj bobini			
	Drenaj bobinlerinin karakteristikleri aşağıdaki gibi olacaktır.			
.	50 Hz'deki empedansı 20 Ω'dan küçük olacaktır,			
.	40 kHz'deki empedansı 5 kΩ'dan büyük olacaktır,			
.	1 A'lık (50 Hz) akım altında bobin sıcaklığı 10°C 'den fazla artmayacaktır,			
.	1 sn. süreyle 50 A (50 Hz) akıma hasar görmeden dayanabilecektir.			
.	1.2 / 50 μs'lik 6 kV tepe değeri olan darbe gerilimine dayanabilecektir.			
-	Kaplin kapasitörlü (coupling capacitor) gerilim transformatörleri 40 ile 500 kHz arasında herhangi bir frekans bandında veya yine bu aralıkta değişik frekans bandlarında çalışacak taşıyıcı (PLC Kuranportör) cihazlarının Radyo frekanslı (RF) iletişimine engel olmayacak şekilde tasarım ve imal edilecektir.			
-	Drenaj bobinleri kaplin kapasitörün alt ucunda oluşabilecek yüksek gerilimin zarar verici düzeye çıkmasını engellemek üzere şebeke frekanslı (50 Hz) akımı toprağa akıtabilmelidir.			
-	Gerilim transformatörlerinin kapasitansı en az 4500 pF olacaktır.			
-	Manyetik devrenin sekonder tarafında meydana gelebilecek kısa devrelerde, sekonder aşırı akımını sınırlamak için gerekli önlemler alınacaktır. Firmalar tekliflerinde aşırı akımı sınırlandırmak için aldıkları bu önlemleri belirteceklerdir. Manyetik devrenin sekonder tarafı kısa devre edildiğinde gerilim transformatörü 1 sn. süreyle kısa devreye dayanacak şekilde dizayn edilecektir.			
-	Hızlı tekrar kapamalarda meydana gelebilecek rezonansları ve ferreazonans olayını önlemek için transformatörlere uygun bir sönümlendirici donanım bağlanacaktır. Söz konusu donanım kapasitif gerilim transformatörlerinin beyan değerlerini etkilemeyecektir. Firmalar, tekliflerinde sönümlendirici donanımın özelliklerini belirteceklerdir.			
-	Kapasitif gerilim transformatörünün stray kapasitans değerlerini gösteren PSCAD yazılım tabanlı transient modelleri, Alıcıya verilecektir.			

2.3. Garantilerin Karşılanmaması ve Sapmalar (Deviation)

Teknik şartnamede belirtilen hususlar ile Garantili Özellikler Listesinde verilen değerlerin birebir karşılanması esastır. Karşılanmaması durumunda teklif sahibi sapmaları (deviation) Ek-3'deki listede açıkça belirtecektir. İstekli tarafından doldurulan Sapmalar (deviation) Listesi, Alıcı tarafından Teknik şartnamenin özüne ve ilgili standartlara uygunluğu yönünden değerlendirilecektir.

Teklif değerlendirilmesi aşamasında, Alıcının, teknik sapmaları içeren teklifleri reddetme veya kabul etme hakkı saklıdır.

Sapmalar (deviation) Listesinde herhangi bir husus belirtilmemişse, kapasitif gerilim transformatörlerinin teknik şartnameye tamamen birebir uygun olduğu değerlendirilir.

2.4. Yapısal Özellikler

2.4.1. Genel

Kapasitif gerilim transformatörleri çelik konstrüksiyon üzerine dik olarak monte edilebilir yapıda olacaktır. Alıcı tarafından garantili özellikler listesinde aksi belirtilmedikçe, kapasitif gerilim transformatörleri çelik konstrüksiyonları ile birlikte temin edilecektir.

Kapasitif gerilim transformatörünün normal işletme koşulları altında boyutları, garantili özellikler listesinde aksi belirtilmedikçe aşağıda belirtilen ölçüler dahilinde olacaktır:

	170 kV	420 kV
İzolatörün en alt noktası ile zemin arası (çelik konstrüksiyon) (mm)	≥2300	≥2300
İzolatörün en alt noktası ile transformatörün tepe noktası arası (mm)	≤3500	≤6000

Kapasitif gerilim transformatörü konstrüksiyonları blok olarak tek parça tipte, beton temele sabit şekilde ankrajlı olarak bağlanacak ve montaj kolaylığı sağlayacaktır. Çelik konstrüksiyon resimleri ve temel resmi imalat dokümanları ile birlikte verilecektir.

Kapasitif gerilim transformatörlerinin her bir fazında, anma kısa devre akımını taşıyabilecek kapasitede sıkıştırıcı vidasıyla birlikte iki topraklama terminali bulunacak ve açık bir şekilde "Topraklama" sembolü ile işaretlenecektir.

Kapasitif gerilim transformatörleri ve özellikle bunların izolatörleri ve çelik konstrüksiyonları; herhangi bir hasar görmeden, kendi durgun ağırlıkları, çalışma sırasındaki tepkisel kuvvetler, rüzgâr yükleri, hatlardan gelen statik ve dinamik kuvvetlere, gerilmelere ve sismik yer sarsıntılarına dayanacak biçimde tasarlanacaktır.

Bakım ve onarım sırasında gevşetilmesi ya da sökülmesi gereken cıvata ve somunlara uygun aletlerle kolayca erişilebilecek ve bunlar paslanma veya korozyona karşı uygun şekilde korunacaktır.

Kolayca kaldırılması amacıyla, komple monte edilmiş bir kapasitif gerilim transformatörünü taşıyabilecek kapasitede, kaldırma kancası, kaldırma yastığı ya da

benzeri bir düzeneğe gerilim transformatörü üzerine sabitlenmiş şekilde sağlanacaktır.

Açıkta kalan tüm yüzeyler; şasi, kazan, vb. korozyona dayanıklı bir biçimde kaplanacaktır. Kapasitif gerilim transformatörlerinin açıkta kalan tüm parçaları iklim koşullarına dayanıklı olacaktır.

2.4.2. Oyuk (Hollow) Kompozit Silikon İzolatörler

Kapasitif gerilim transformatörlerinde kullanılacak izolatörler yüksek kalitede kompozit ve silikondan imal edilmiş olacaktır.

Kompozit silikon izolatörler, güçlendirilmiş fiberglas tüp üzerine silikon kaplanmış olacak ve sonlarında metal bağlantılı elemanlarından oluşacaktır.

Kompozit silikon izolatörler aleve dayanıklı, boşluksuz, hidrofobik (su tutmayan) özellikte patlama ve dağılmaya dayanıklı olacaktır. Silikonda kullanılacak baz polimer malzeme (takviye edici dolgu maddelerin ilavesinden önce) %100 silikon kauçuk olacaktır. İlave edilecek dolgu maddeleri İzolatörlerin mekanik dayanımı işletme veya kısa devre sırasında oluşabilecek titreşimlere ve atmosferik ve deprem koşullarına uygun olarak seçilmiş olacaktır.

İzolatörler gerek normal işletme koşullarında, gerekse sistemde meydana gelecek aşırı gerilimler nedeniyle oluşacak kuvvetlere dayanacaktır. İzolatörler kısa devrelerden kaynaklanan, deprem ve titreşim sebebiyle meydana gelen kuvvetlere dayanacak ve atmosferik koşullara uygun olacak şekilde tasarlanacak ve imal edilecektir.

İzolatörlerin yalıtım bölümleri düzgün ve simetrik olacak, mekanik zorlamaların ve elektriksel alan dağılımının düzenli (üniform) bir şekilde dağılımını sağlayacak ve radyo parazitlerini en aza indirecek şekilde tasarlanacaktır.

İmalatı tamamlanan izolatörlerin yalıtım bölümleri imalat bittikten sonra herhangi bir işleme tabi tutulmayacak, pürüzsüz, dikişsiz, eksiz, düz ve kusursuz olacaktır.

İzolatörlerin flanş, civata, civata yuvaları ve diğer metal bölümleri, sıcaklık değişimleri ve mekanik zorlamalarda kırılma veya gevşeme olmayacak şekilde izolatöre tespit edilecektir. Tespit için kullanılacak malzeme yüksek kalitede ve metal kısımlarla kimyasal reaksiyona girmeyecek özellikte olacaktır.

Minimum yüzeysel kaçak yolu uzunluğu aksi belirtilmedikçe en az 31 mm/kV olacaktır.

2.4.2.1 Oyuk (Hollow) Kompozit Silikon İzolatör Tüpü (FRP Tüp)

İzolatör tüpü (FRP Tüp), mekanik ve elektriksel olarak sağlam olacak, içinde boşluklar olmayacak, yabancı maddelerden arınmış olacak ve imalat hatalarını barındırmayacaktır.

Güçlendirilmiş fiberglas tüp, maksimum mukavemeti sağlamak için elektriksel korozyona, asit korozyonuna ve nem absorpsiyonuna karşı kimyasal dirençli, optimum açıda sarılmış cam elyaf takviyeli, E-Cam veya bor içermeyen E-CR tipi olacaktır.

FRP Tüp ile silikon gövde kaplaması arasındaki ara yüz, gevrek kırılmayı (brittle fracture phenomena) önlemek için yüksek kalitede olacaktır.

Ayrıca FRP Tüp imalatında kullanılacak cam elyaf, epoksi reçine vb. malzemelerin imalatçıları ve bu malzemelere ait test raporu vb. teknik dokümanları Alıcıya sunulacaktır.

FRP Tüpe ait kimyasal içerik raporları, fabrika kabul test raporlarına ilave edilecektir. Alıcı, yılın belli dönemlerinde seçeceği numune üzerinde kimyasal doğrulama testleri isteyebilecektir.

FRP Tüp için camsı geçiş sıcaklığı (T_g) 115 °C'nin altında olmayacaktır.

Tüp ile gövde kaplamasının kimyasal bağ kurması esastır.

Sunulan test raporlarında, yukarıda istenen bilgiler yer alacaktır.

2.4.2.2 Silikon Gövde ve Yapraklar

Silikon malzemenin ve yapraklardaki silikon malzemenin kalınlığı hiçbir yerde 3,00 mm'den az olmayacak şekilde tasarlanacak ve FRP tüpe, mutlak sürekliliği olan kimyasal bağla sıkıca bağlanacaktır.

Baz polimer, takviye edici dolgu maddelerinin ilavesinden önce %100 silikon kauçuk olacaktır.

Silikon malzeme ile FRP Tüp arasındaki bağın mukavemeti, polimer silikonun yırtılma mukavemetinden yüksek olacaktır.

İstekli/Yüklenici silikon gövde ve yapraklarda kullanacağı malzemenin kimyasal ve fiziksel özelliklerini içeren analiz raporlarını teklifleriyle/imalat dokümanlarıyla birlikte vereceklerdir.

Silikon gövde ve yaprakların imalatı kalıpta enjeksiyon yöntemiyle gerçekleştiriliyorsa; 170 kV'luk izolatörler tek basımda, 420 kV'luk izolatörler en fazla üç basımda imal edilecektir.

Silikon gövde ve yapraklar aleve, çevresel etkilere, UV ışınlarına, kızılötesi ışınlara, harici kirlilik ve neme karşı dayanıklı, hidrofobik (su tutmayan) özellikte olacak ve malzeme bu özelliklerini 15 yıl boyunca koruyacaktır. İmalatçılar izolatörlerin kuşlar ve kemirgenler tarafından hasarlanmasını önlemek amacıyla tedbir alacaktır.

Malzemenin iz oluşumu dayanımı IEC 60587'ye uygun olacak ve bu standarda göre yapılan testlerin raporları Alıcıya sunulacaktır.

Yaprakların aralığı, boyutları, eğimleri ve şekilleri ilgili standartların son baskılarında belirtilen teknik özelliklere sahip olacak, en iyi elektriksel performansı sağlayacak ve yüzeylerinde kir, toz vb. maddeleri tutmayacak şekilde tasarlanacaktır. Silikon yaprakların profil parametreleri, IEC 60815-3 standardının "Checking of profile

parameters” başlıklı 9. maddesinde belirtilen bölgeler arasından (none/minor/major) “none” bölgesi içerisinde yer alacaktır.

Hidrofobisite derecesi, IEC 60815-3 standartında belirtilen kriterleri sağlamak zorundadır. STRI Guide1 92-/1 Hidrofobik sınıflandırma rehberine göre HC1 sınıfında olacaktır. Hidrofobik ölçümler, hem statik hem de dinamik ölçüm yöntemleri ile ispatlanacaktır.

Sunulan test raporlarında, yukarıda istenen bilgiler yer alacaktır.

2.4.2.3 Uç Parçalar

Kompozit silikon izolatörün uç parçaları izolatör ekseninde olacak, sıcaklık ve mekanik zorlanmalarda tüpten ayrılmayacak şekilde tespit edilecek, tespit için kullanılan malzeme yüksek kalitede ve metal kısımlarla kimyasal reaksiyona girmeyecek ve genişlemelerde kırılmayacak özellikte olacaktır.

Uç parçaların imalatında kullanılacak malzeme alüminyum tip, galvanizli çelik veya uygun sertlikte, korozyona dayanıklı malzemeden olmalıdır. Kullanılacak saplama ve somunlar korona oluşumunu en aza indirecek pürüzsüz yapıda olacaktır. Çelik kullanılması durumunda; en az S355J2 (-20 °C) termal ve mekanik mukavemete sahip, metrik diş çekilmiş çelik kullanılacaktır.

Uç parçaların imalatında keskin köşe ve kenarlar oluşmayacaktır.

2.4.2.4 Sızdırmazlık

Oyuk (hollow) kompozit silikon izolatör tüpü ile metal uç parçaları arasında nem, asit vb. maddelerin sızmayacağı kalıcı bir sızdırmazlık sistemi oluşturulacak, sızdırmazlık sisteminin performansı, ilgili standartlar çerçevesinde tahkik edilecektir. Sızdırmazlık sistemi maksimum koruma sağlayacaktır. Sızdırmazlık sistemi ve özellikleri çizimle açıklamalı olarak verilecektir. Sızdırmazlık sisteminin ne kadar süreden beri uygulanmakta olduğu, denenmiş ve kabul görmüş olduğu hususları, Alıcı tarafından göz önünde bulundurulacaktır. Metal uç bağlantı elemanı, tüp ve silikon gövdenin birleşim noktasında kir birikimine neden olacak, keskin kenar formu olan, sızdırmazlık birleşimleri kabul edilmeyecektir.

2.4.2.5 Diğer Hususlar

İmalatçı, izolatör hammaddesini hangi kurum, kuruluş ya da firmadan temin ettiklerini; hammaddenin tipi, karışım oranı, teknik karakteristiklerini vb. tüm bilgileri imalat dokümanı ile birlikte Alıcıya sunacaktır. Menşei, ne şekilde üretim yaptığı, teknik karakteristikleri bilinmeyen tedarikçilere ait hammadde kullanılmayacaktır.

RTV, EVA ve EPDM kullanımına izin verilmeyecektir.

İmalat süreçlerinde RTV (Oda sıcaklığında vulkanize etme) ve EPDM (Etilen Propilen Dien Monomer) yöntemlerinin kullanımına izin verilmeyecektir.

HTV Silikon Kaplama Malzemeleri;

HTV Silikon kaplama malzemedeki kullanılacak baz polimer silikon kauçuktur. Dolgu malzemeleri ise sadece ATH ve silika olacaktır. Dolgu miktarı ağırlıkça %60'dan fazla (diğer bir ifadeyle DSC/TGA diyagramında 200-350 °C sıcaklık bandındaki toplam kütle kaybı %19'dan fazla) olmayacaktır. (%1 altındaki toplam ağırlıkta bulunan renk pigmentleri, kalıp ayırıcı bileşenler, katalizör vb. hariç)

Silikon kauçuk malzemenin kimyasal içeriğinde partikül boyutu $D_{50}=10\mu\text{m}$ 'den büyük olmayacaktır.

Silikon izolatör nihai üründe sertlik Shore A (min. 60-max.70) değerini geçmeyecektir.

Dolgulu silikon hammadde yoğunluğu (nihai ürün) $1,6 \text{ gr/cm}^3$ 'ü geçmeyecektir.

LSR Silikon Kaplama Malzemeleri:

Silikon izolatör nihai üründe sertlik Shore A (min. 30-max.50) değerini geçmeyecektir. Nihai üründe silikon hammadde yoğunluğu $1,25 \text{ gr/cm}^3$ 'ü geçmez.

LSR Silikon kaplamada kullanılan bileşenler, üreticinin tavsiye ettiği saklama koşullarında muhafaza edilecek olup, kullanım süresi geçen tüm ürünlerin bertaraf edildiğine dair geri dönüşlemez kayıt arşivi oluşturulacaktır.

LSR Silikon izolatör üretiminde kullanılan bileşenlere harici madde (toz, partikül, yabancı madde vb.) karışmasını önlemek için imalat prosesi (dozajlama, enjeksiyon vb.) dış etkilere tam izole olacaktır.

İzolatör Yıkama

İzolatörler 400 psi yıkama gücüne dayanacaktır. IEEE 957'ye göre sabitlenmiş sprej metodu kullanılarak izolatör yüzeyinde sabit bir noktaya, 90° açı ile 50 cm mesafeden, 1 dk süreyle su püskürtülecektir. Bu süre bitiminde silikon izolatör yüzeyinde herhangi bir zedelenme, deformasyon veya pürüzlülük oluşmayacaktır.

Sunulan test raporlarında, silikon kaplama malzemesine ait yukarıda istenen bilgiler yer alacaktır.

2.4.3. Yalıtkan Yağ

Yağ izolasyonlu kapasitif gerilim transformatörleri hava geçirmez şekilde (hermetik) imal edilecek ve termik yağ genişlemesine karşı gaz yastığı veya paslanmaz malzemedeki yapıları diyaframlarla teçhiz edilecektir. Bütün kapasitif gerilim transformatörleri yağları doldurulmuş olarak Alıcıya teslim edilecektir. Yağlı tip kapasitif gerilim transformatörlerinin alt bölümüne numune yağ almak ve bozulan yağ değişirmek için sızdırmazlığı sağlayacak şekilde bir vana veya valf tertibatı konulacak ve ağız bir tapan ile kapatılacaktır. Kapasitif gerilim transformatörleri yağ seviye göstergesi ile teçhiz edilecek ve bu gösterge kolayca görülebilecek bir yere monte edilecektir.

Bu yağ, yeni ve hiç kullanılmamış olacak, TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı Satınalma Şartnamesine uygun olacaktır.

Kullanılacak yağın tipi Alıcının onayına sunulacaktır.

2.4.4. Terminaller

Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe primer terminalleri en az 10 mikron

kalınlıkta galvanik gümüşle kaplı veya 40 mikron kalınlığında sıcak daldırma kalay kaplı elektrolitik bakırdan imal edilecektir. İmalatçı tarafından terminallerin kaplama kalınlığının ölçümü yapılacak ve ölçüm raporu her parti kabulünde Yüklenici tarafından Muayene ve Kabul Komisyonuna sunulacaktır.

Primer sargılar ile terminallerin bağlantısı uygun geçiş direnci ve mekaniki mukavemeti sağlayacak şekilde yapılacaktır.

Primer terminal silindirik 40 mm çapında ve 80 mm uzunluğunda olacaktır.

Elektromanyetik ünitenin yalıtım seviyesinin sağlıklı bir şekilde ölçülmesi amacıyla primer sargısının alt ucu tanktan 5 kV'luk yalıtım seviyesinde izole edilerek dışarı çıkarılacak ve topraklama dışarıdan yapılacaktır.

2.4.5. Elektromanyetik Ünite ve Tankı

Elektromanyetik ünitenin içinde bulunduğu tank en az 3 mm kalınlığında demir sac, paslanmaz çelik veya uygun özellikte ve eşdeğer mukavemette alüminyum malzemeden imal edilecektir. Demir sactan imal edilen manyetik devre tankları en az 60 mikron kalınlığında sıcak daldırma galvaniz olacaktır.

Elektromanyetik ünitenin tankı, malzeme ve işçilik yönünden ilave bir tedbir (boyama vb.) alınmasına gerek duyulmayacak kalitede ve işletme ömrü boyunca korozyona uğramayacak şekilde imal edilecektir.

Elektromanyetik üniteadaki elemanların montaj/işçilik hatasından doğacak titreşimden dolayı gürültü oluşturmayacak şekilde tedbir alınacaktır.

2.4.6. Sekonder Terminal Kutusu

Sekonder terminal kutusunun koruma derecesi TS 3033 EN 60529'a göre en az IP 54 olacaktır. Sekonder terminal kutusu ve kapağı, kapak sıkıştırma elemanları, menteşeleri paslanmaz malzemeden imal edilecek veya sıcak daldırma galvaniz yapılacaktır. Terminal kutusuna girecek kablolar için kutunun alt tarafına kapasitif gerilim transformatörünün sekonder sargı sayısı kadar delik açılacaktır. Bu delikler en az 4x6 mm² kesitinde bakır siperli kablonun geçebileceği harici şartlara uygun paslanmaz malzemeden yapılmış rakorlarla teçhiz edilecektir. Rakorlar, sökülebilir aynı tür malzemeden imal edilmiş tapalarla kapatılacaktır. Terminal kutusu mühürlenebilir olacaktır. Kullanılacak contalar hava şartlarına, suya, yağa ve güneş ışınlarına karşı dayanıklı olacaktır.

Sekonder terminal kutusunun içindeki terminal bloğu alevlenmez malzemeden imal edilecektir. Bütün terminaller 10 mm² kesitindeki kablonun bağlanabileceği, vidalı tip uygun klemenslerle teçhiz edilecektir. Klemensler korozyona dayanıklı olacaktır. Sekonder terminaller hiç bir biçimde topraklanmayacaktır.

Sekonder terminal kutusu içerisine 220 V AC termostatlı ısıtıcı konacaktır.

2.4.7. Topraklama Terminali

Elektromanyetik ünite tankının alt tarafında karşılıklı olarak seçilecek iki nokta, topraklama cıvataları ile teçhiz edilecektir. Topraklama cıvatalarına geçebilecek ve 120 mm² kesitindeki iletkenin sıkıştırılmasına uygun iletken pabuçları kapasitif gerilim transformatörünün üzerine monte edilmiş olarak verilecektir.

Topraklama cıvatalarının üzerinde veya cıvatanın yanına monte edilecek metal plakalar üzerinde toprak işareti bulunacaktır. Topraklama işaretleri ağır ortam koşullarında çıkmayacak ve silinmeyecek şekilde yazılacaktır.

2.4.8. Terminallerin İşaretlenmesi

Bütün primer ve sekonder terminaller ilgili standartlara uygun olarak işaretlenecektir. İşaretler zamanla silinmeyecek ve dış etkilerle bozulmayacaktır.

Sekonder terminallerin bağlantı şekillerini gösteren plakalar, sekonder terminal kutusu kapağının iç tarafına cıvata veya perçinle monte edilecektir. İşaretler zamanla silinmeyecek ve dış etkilerle bozulmayacaktır.

2.4.9. Etiketler ve Plakalar

Bütün kapasitif gerilim transformatörlerinde, paslanmaz çelik veya paslanmayan başka metalden yapılmış bir tanıma plakası bulunacaktır.

Bütün cihazlar, kablo ve bağlantı terminalleri dahil olmak üzere, ilgili IEC standartlarında belirtilen bilgileri içerecek şekilde etiketlenecektir.

Hariçte kullanılan malzemelerin etiket ve plakaları paslanmaz çelikten veya farklı bir paslanmaz malzemeden mamul olacak, zamanla bozulmayacak, kolayca okunup anlaşılacak şekilde oyma yöntemi ile imal edilecek, üzerlerindeki yazılar zamanla bozulmayacak normal montaj ve işletme konumunda kolayca görülebilecek uygun bir yere perçin veya paslanmaz çelik vidalarla tespit edilecektir. Tanıtma plakası, ikaz ve talimat levhaları Türkçe olarak yazılacak veya orijinaliyle birlikte Türkçe tekrarlanacak ve Alıcının onayına sunulacaktır.

Tanıma etiketi üzerine aşağıda belirtilen bilgiler yazılacaktır.

- Alıcının sipariş numarası,
- Alıcının malzeme kod numarası,
- İmalatçının adı ve/veya markası,
- Tip işareti ve seri numarası,
- Kapasitör ünitelerinin seri numarası,
- İmalat tarihi ve yeri,
- Primer ve sekonder anma gerilimleri,
- Anma frekansı,
- Anma gücü ve buna karşılık gelen doğruluk sınıfı,
- En yüksek sistem gerilimi,
- Anma yalıtım seviyesi,
- Anma gerilimi yükseltme katsayısı ve buna karşılık gelen süre,
- Yalıtım sınıfı (Sınıf A'dan farklı ise),
- Sekonder sargı sayısının birden fazla olması durumunda, her bir sargının

- kullanılma amacı ve terminalleri,
- "Kapasitif gerilim transformatörü" deyimi veya benzer bir referans,
 - Yüksek gerilim kapasitörü (C1), ara gerilim kapasitörü (C2) anma kapasitansları, toplam anma kapasitans değeri,
 - Kapasitif gerilim transformatörüne ait kapasitör ünitelerini tanımlayan numaralar (kapasitörün birden fazla üniteden oluşması halinde),
 - Anma açık devre ara gerilimi,
 - Ölçülen gerilim oranı,
 - Elektromanyetik ünite de kullanılan yağın tipi ve ağırlığı (kg),
 - Kapasitif bölücü ünitesinde kullanılan yağın tipi ve ağırlığı (kg),
 - Çalışma sıcaklığı,
 - Taşıyıcı frekans aksesuarları
 - . Drenaj bobini endüktansı,
 - . Gerilim sınırlama donanımı yıldırım darbe gerilimi,
 - Komple ağırlığı (kg),
 - Ölçüler (En x Derinlik x Yükseklik),
 - Standardı.

Seri numarası, transformatörün görülebilecek uygun bir yerine derin bir şekilde ayrıca yazılacaktır.

Kapasitif gerilim bölücü ünitesi TS EN 60358-1'e uygun olarak ayrıca işaretlenecektir.

Elektromanyetik üniteler, her ünite için özel olarak tasarımı olduğundan sekonder terminal kutusunun hizasında elektromanyetik ünite tankının üst kısmına gerilim transformatörünün seri numarası derin bir şekilde vurulacaktır. Alt flanşa da elektromanyetik ünite tankına vurulan numaranın hizasında aynı şekilde gerilim bölücünün seri numarası veya numaraları vurulacaktır. Ayrıca gerilim bölücü veya bölücülerinin seri numaraları elektromanyetik ünite tankının üst kısmına gerilim transformatörünün seri numarasının yanına yazılacaktır.

2.5. Sismik Yeterlilik Koşulları

Kapasitif gerilim transformatörlerinin sismik yeterliliği; *IEEE 693-2018: Recommended Practice for Seismic Design of Substations* standardına göre, Yüksek Sismik Düzeyine (High Seismic Level) karşılık gelen spektrumlar kullanılarak, işletme pozisyonunda olduğu gibi çelik konstrüksiyon üzerinde ve zemine ankrajlı olarak, performans düzeyinde sarsma tablası testiyle (by performance level shake-table testing) veya dinamik analiz metoduyla (by dynamic analysis) kanıtlanacaktır.

Kapasitif gerilim transformatörünün sismik yeterliliği, işletme pozisyonunda olduğu gibi çelik konstrüksiyon üzerinde ve zemine ankrajlı olarak gösterilecektir.

Sismik yeterliliğe ilişkin yapılan analizlerin, bu alanda daha önce referansı bulunan bir kuruluş veya bu alanda yetkinliği bulunan bir üniversite tarafından onaylanması koşulu aranacaktır. Alıcının, onay yapan kuruluşu veya üniversiteyi bu konuda yeterli görmemesi durumunda, analiz kabul edilmeyecektir.

Kapasitif gerilim transformatörlerinin çalışacağı yerde tesisi için gereken proje, resim ve malzemeler Yüklenici tarafından temin edilecektir.

2.6. Korozyona Karşı Önlemler

2.6.1. Genel

Kapasitif gerilim transformatörlerinin metal bölümleri korozyona dayanıklı malzemeden yapılacak ve yüzeyler korozyonu en aza indirecek şekilde işlenecektir.

Korozyona karşı aşağıdaki önlemler alınacaktır:

- Sekonder terminal kutusu içindeki cıvata ve somunlar hariç tüm cıvata ve somunlar paslanmaz çelik, bakır-nikel alaşımı vb. gibi paslanmaz malzemeden imal edilecektir.
- Bütün yüzeyler olabildiğince su tutmaz şekilde düzenlenecektir.
- İmalat ve montajda kullanılacak malzeme galvanik korozyona yol açmayacak şekilde seçilecek ve düzenlenecektir.
- Akım taşıyan ya da yapı elemanı olarak kullanılan alüminyum alaşımları korozyona dayanıklı olacaktır.
- Demirli parçalar sıcak daldırma usulüyle galvanizlenecek ya da paslanmaz malzeme kullanılacaktır.
- Galvanizlenecek ya da boyanacak yüzeyler, düzgün, hasarsız, temiz ve kaplamanın ömrünü azaltan yabancı maddelerden arınmış olacaktır.

2.6.2. Boyama

Boyanacak yüzeyin hazırlanmasından hemen sonra boyama işlemine geçilmelidir. Dış yüzeylere paslanmayı önleyici astar boyanın ardından ara kat ve son kat boya sürülmelidir. Boya kuruduktan sonra gözeneksiz olmalıdır. Son kat boyası hava koşullarına ve yağa karşı dayanıklı olmalı ve gri renkte (RAL 7032) boyanmalıdır.

Boya kalınlığı rastgele seçilmiş beş noktada “Boya kontrol aygıtı” aracılığıyla ölçülecektir. Boya kalınlığı, ölçülen her noktada minimum 90 mikron olacaktır. Boya kalınlığının belirtilen değerden küçük olması durumunda kapasitif gerilim transformatörü reddedilecektir.

Elektrostatik kaplama yöntemi uygulandığında, polyester tipi toz boyalar kullanılacak, kaplama kalınlığı ilgili standarda uygun olacaktır.

Üreticiler, yukarıda belirtilenler dışındaki boyama yöntemlerini uygulamak istemeleri halinde, bu yöntemi tekliflerinde açıkça belirtecekler ve varsa ilgili belgeleri vereceklerdir.

Boya tabakalarının birbirleriyle kaynaşması, rastgele seçilen beş noktada TS EN ISO 2409’a uygun olarak çapraz-kazıma yöntemiyle kontrol edilecektir. Deney sonucu bu standartta yer alan sınıf-1’den daha kötü olmamalıdır.

Montaj amacıyla boyasız bırakılan metalik yüzeyler (terminaller, topraklama cıvataları vb.), depolama sırasında okside olmamaları için, aşınmayı önleyici, silindiğinde çıkabilir bir madde ile kaplanacaktır.

Paslanmaya karşı önlem alınmış parçaların (paslanmaz çelik, alüminyum alaşım, sıcak daldırma galvanizli çelik vb.), estetik amaçlı yapılan boyamalarında yukarıda belirtilen koşullar aranmayacaktır.

2.6.3. Galvanizleme

Galvanizleme işlemi ve galvanizlenmiş yüzeyler üzerindeki testler sıcak daldırma galvaniz konusundaki TS EN ISO 1461'e uygun olarak yapılacaktır. Aksi belirtilmedikçe, kapasitif gerilim transformatöründe sıcak daldırma galvaniz ile kaplanan yüzeylerin her yerinde galvaniz kalınlığı en az 60 mikron olacaktır.

Galvaniz kalınlığı rastgele seçilmiş beş noktada "galvaniz kontrol aygıtı" aracılığıyla ölçülecektir. Galvaniz kalınlığının belirtilen değerden küçük olması durumunda kapasitif gerilim transformatörü reddedilecektir.

Metal parçaların sıcak daldırma ile galvanizlenmesi; işleme, eğme, kesme, delme, puntolama, işaretleme ve kaynak işlemleri tamamlandıktan ve yüzeyler üzerindeki pas ve yağlar kumlama, kimyasal temizleme vb. yöntemlerle iyice temizlendikten sonra yapılmalıdır.

3. TESTLER

3.1. Kapasitif Gerilim Transformatörü Testleri

Aşağıda belirtilen tüm testler, varsa IEC 61869-5'deki ilave madde, kural ve değişikliklerle birlikte IEC 61869-1 standardına uygun olarak yapılacaktır.

3.1.1. Tip Testleri

- a. Sıcaklık artışı testi (Temperature-rise test) (IEC 61869-1 madde 7.2.2, IEC 61869-5 madde 7.2.2)
 - i. Ölçme veya koruma amaçlı kapasitif gerilim transformatörlerinin sekonder sargıları üzerinde yapılan sıcaklık artışı testi (Temperature-rise test on secondary windings of CVT for measuring or protection) (IEC 61869-5, madde 7.2.2.501)
 - ii. Kalıcı gerilim için kapasitif gerilim transformatörünün sekonder sargısı üzerinde yapılan sıcaklık artışı testi (Temperature-rise test on secondary windings of CVT for residual voltage) (IEC 61869-5 madde 7.2.2.502)
- b. Primer bağlantı uçlarında kesik darbe gerilimi dayanım testi (Chopped impulse voltage withstand test on primary terminals) (IEC 61869-1 madde 7.4.1, IEC 61869-5 madde 7.4.1)
- c. Primer bağlantı uçlarında darbe gerilimi dayanım testleri (Impulse voltage withstand test on primary terminals) (IEC 61869-1 madde 7.2.3, IEC 61869-5 madde 7.2.3)
 - i. Primer bağlantı uçlarında yıldırım darbe gerilimi testi (Lightning impulse voltage test on primary terminals) (IEC 61869-1 madde 7.2.3.2, IEC 61869-5),

- ii. Anahtarlama darbe gerilimi testi (Switching impulse voltage test) (IEC 61869-1 madde 7.2.3.3, IEC 61869-5 madde 7.2.3.3) (en yüksek çalışma gerilimi 300 kV'un (etkin) üzerindeki kapasitif gerilim transformatörleri için)
- ç. Bina dışı tip transformatörler için yaşta test (Wet test for outdoor type transformers) (IEC 61869-1 madde 7.2.4, IEC 61869-5 Madde 7.2.4)
- d. Elektromanyetik uyumluluk (EMC) testleri (Electromagnetic compatibility (EMC) test) (IEC 61869-1 madde 7.2.5)
- e. Doğruluk testi (Test for accuracy) (IEC 61869-1 madde 7.2.6, IEC 61869-5 madde 7.2.6)
- f. Mahfazalarla sağlanan koruma derecesinin doğrulanması (Verification of the degree of protection by enclosures) (IEC 61869-1 madde 7.2.7)
- g. Ortam sıcaklığında mahfaza sızdırmazlık testi (Enclosure tightness test at ambient temperature) (IEC 61869-1 madde 7.2.8, IEC 61869-5 madde 7.2.8)
 - i. Sıvı doldurulmuş bir elektromanyetik ünitenin sızdırmazlık testi (Tightness test of a liquid-filled electromagnetic unit) (IEC 61869-5 madde 7.2.8.501)
- ğ. Şebeke frekansında kapasite ve $\tan\delta$ ölçmesi (Capacitance and $\tan\delta$ measurement at power-frequency) (IEC 61869-5 madde 7.2.501)
- h. Kısa devre dayanım kapasitesi testi (Short-circuit withstand capability test) (IEC 61869-5 madde 7.2.502)
- ı. Ferro-rezonans testi (Ferro-resonance tests) (IEC 61869-5 madde 7.2.503)
- i. Geçici rejim cevabı testi (koruma amaçlı kapasitif gerilim transformatörleri için) (Transient response test) (IEC 61869-5 madde 7.2.504)
- j. Taşıyıcı frekanslı yardımcı donanımlar için tip testi (Type test for carrier frequency accessories) (IEC 61869-5 madde 7.2.505)
 - i. Drenaj bobini için tip testleri (Type tests for drain coil) (IEC 61869-5 madde 7.2.505.1)
 - Darbe dayanım testi (Impulse voltage test) (IEC 61869-5 madde 7.2.505.1.1)
 - Gerilim dayanım testi (Voltage withstand test) (IEC 61869-5 madde 7.2.505.1.2)
 - ii. Gerilim sınırlama düzeni için tip testi (Type test for voltage limitaion device) (IEC 61869-5 madde 7.2.505.2)
- k. Kapasitif gerilim transformatörlerinin sismik yeterliliği (IEEE 693)

3.1.2. Rutin Testler

- a. Primer bağlantı uçlarında şebeke frekanslı gerilim dayanım testleri (Power frequency voltage withstand test on primary terminals) (IEC 61869-1 madde 7.3.1, IEC 61869-1 madde 7.3.1)
 - i. Şebeke frekanslı dayanım testi ve kapasite, $\tan\delta$ ve kısmi boşalma ölçmesi (Power-frequency withstand test and measurement of capacitance, $\tan\delta$ and partial discharge) (IEC 61869-5 madde 7.3.1.501)

- ii. Kapasitif gerilim bölücü veya alt sistemler üzerinde şebeke frekanslı dayanım testi ve C, $\tan\delta$ ve kısmi boşalma ölçmesi (Power-frequency withstand test and measurement of C and $\tan\delta$ on a capacitor voltage divider or on subsystems) (IEC 61869-5 madde 7.3.1.502)
- iii. Kapasitif gerilim bölücünün alçak gerilim bağlantı ucunda yapılan şebeke frekanslı dayanım testi (Power-frequency -withstand test on low-voltage terminal of the capacitor voltage divider) (IEC 61869-5 madde 7.3.1.503)
- iv. Elektromanyetik ünite üzerinde yapılan şebeke frekanslı dayanım testleri (Power-frequency withstand tests on the electromagnetic unit) (IEC 61869-5 madde 7.3.1.504)
- b. Kısmi boşalma ölçmesi (Partial discharge measurement) (IEC 61869-1 madde 7.3.2, IEC 61869-5 madde 7.3.2.2)
- c. Bölümler arasında şebeke frekanslı gerilim dayanım testleri (Power frequency voltage withstand test between sections) (IEC 61869-1 madde 7.3.3)
- ç. Sekonder bağlantı uçlarında şebeke frekanslı gerilim dayanım testleri (Power frequency voltage withstand test on secondary terminals) (IEC 61869-1 madde 7.3.4)
- d. Doğruluk testi (Tests for accuracy) (IEC 61869-1 madde 7.3.5, IEC 61869-5 madde 7.3.5),
- e. İşaretlemelerin doğrulanması (Verification of markings) (IEC 61869-1 madde 7.3.6)
- f. Ortam sıcaklığında mahfaza sızdırmazlık testi (Enclosure tightness test at ambient temperature) (IEC 61869-1 madde 7.3.7, IEC 61869-5 madde 7.3.7)
 - i. Sıvı sistemleri (Liquid systems) (IEC 61869-1 madde 7.3.7.2)
 - ii. Sıvı doldurulmuş kapasitif gerilim bölücünün sızdırmazlığı (Tightness of the liquid-filled capacitor voltage divider) (IEC 61869-5 madde 7.3.7.501)
- g. Ferro-rezonans kontrolü (Ferro-resonance check) (IEC 61869-5 madde 7.3.501)
- ğ. Taşıyıcı frekanslı yardımcı donanımlar için rutin testler (Routine tests for carrier frequency accessories) (IEC 61869-5 madde 7.3.502)
 - i. Drenaj bobinleri için rutin testler (Routine tests for drain coils) (IEC 61869-5 madde 7.3.502.1)
 - ii. Gerilim sınırlama düzenleri için rutin testler (Routine test for voltage limitaion device) (IEC 61869-5 madde 7.3.502.2)
- h. Şebeke frekansında kapasite ve $\tan\delta$ ölçmesi (Capacitance and $\tan\delta$ measurement at power-frequency) (IEC 61869-5 madde 7.2.501)
 - i. Kapasite ölçmesi (Capacitance measurement) (IEC 61869-5 madde 7.2.501.1)
 - ii. $\tan\delta$ ölçmesi ($\tan\delta$ measurement) (IEC 61869-5 madde 7.2.501.2)

3.1.3. Özel Testler

- a. İletilen aşırı gerilim testi (Transmitted overvoltage test) (IEC 61869-1 madde 7.4.4)
- b. Mekanik testler (Mechanical tests) (IEC 61869-1 madde 7.4.5)
Mekanik testler (Mechanical tests) için statik dayanım test yükü, “sınıf II” karşılığı değerler esas alınacaktır.
- c. Sıcaklık katsayısının (Tc) belirlenmesi (Determination of the temperature coefficient) (IEC 61869-5 madde 7.4.501)
- ç. Kondansatör ünitelerinin sızdırmazlık tasarım testi (Tightness design test of capacitor units) (IEC 61869-5 madde 7.4.502)

3.1.4. Saha Testleri

- a. Şebeke frekansında kapasite ve tanδ ölçmesi (Capacitance and tanδ measurement at power-frequency) (IEC 61869-5 madde 7.2.501) (Birden fazla kapasitör ünitesi olması halinde toplam ölçümün yanı sıra her bir ünite için ayrı ayrı ölçümler de yapılacaktır)
 - i. Kapasite ölçmesi (Capacitance measurement) (IEC 61869-5 madde 7.2.501.1)
 - ii. Tanδ ölçmesi (Tanδ measurement) (IEC 61869-5 madde 7.2.501.2)

- b. İzolasyon Direncinin Ölçülmesi

TEİAŞ'ın saha testleri talimatnamesine uygun olarak yapılacaktır.

- c. Primerden Gerilim Uygulayıp Sekonderden Gerilim Okunması

TEİAŞ'ın saha testleri talimatnamesine uygun olarak yapılacaktır.

3.2. Oyuk (hollow) kompozit silikon izolatör Testleri

3.2.1. Tasarım Testleri

Tasarım testleri, ilgili IEC standardının öngördüğü koşullarda, her bir test için ilgili testte belirtilen numune sayısına/miktarına uygulanacaktır.

- 1) Uç tespit elemanlarının ara yüzleri ve bağlantıları üzerinde yapılan testler (Tests on interfaces and connections of end fittings) (IEC 61462 madde 7.2)
 - a. Kuruda şebeke frekanslı referans testi (Reference dry power frequency flashover test) (IEC 61462 madde 7.2.2)
 - b. Termik mekanik ön zorlama testi (Thermal-mechanical pre-stressing test) (IEC 61462 madde 7.2.3)
 - c. Suya daldırma ön zorlama testi (Water immersion pre-stressing test) (IEC

61462 madde 7.2.4)

- ç. Doğrulama testleri (Verification tests) (IEC 61462 madde 7.2.5)
 - i. Gözle muayene (Visual examination) (IEC 61462 madde 7.2.5.1)
 - ii. Dik cepheli darbe gerilim testi (Steep-front impulse voltage test) (IEC 61462 madde 7.2.5.2)
 - iii. Kuruda şebeke frekanslı gerilim testi (Dry power frequency voltage test) (IEC 61462 madde 7.2.5.3)

2) Etek ve dış örtü (mahfaza) malzemesi ile ilgili testler (IEC 61462 madde 7.3)

- a. Sertlik testi (Hardness test) (IEC 61462 madde 7.3.1)
- b. Hızlandırılmış iklimlendirme testi (Accelerated weathering test) (IEC 61462 madde 7.3.2)
- c. İz oluşumu ve erozyon testi (Tracking and erosion test) (IEC 61462 madde 7.3.3)
 - i. 1000 saat Tuzlu Sis Testi (1000 h Salt and Fog Test) (IEC 62217)
 - ii. 1000 saat Çoklu Stres Testi (1000 h Multiple Stress Test) (IEC 62217)
- ç. Alevlenebilirlik testi (Flammability test) (IEC 61462 madde 7.3.4)
- d. Malzemenin iz dayanımı ve eğik düzlem testi (Tracking resistance test of the material and Inclined plane test) (IEC 60587)

3) Tüp malzemesi üzerindeki testler (Tests on the tube material) (IEC 61462 madde 7.4)

- a) Boya nüfuz etme testi (Dye penetration test) (IEC 61462 madde 7.4.1)
- b) Su difüzyon testi (Water diffusion test) (IEC 61462 madde 7.4.2)

3.2.2. Tip Testleri (Sadece Mekanik Testler)

Tip test yapılacak izolatör tipinde kullanılan hammaddelere (tüp/silikon) ait tip test raporları ve izolatörün imalatını anlatan üretim süreci, Alıcıya sunulacaktır.

Üretici firmaların tip testi yapılan silikon izolatör ile aynı hammadde (aynı tedarikçi firma ve aynı hammadde serisi) ile üretim yapması esastır. Fakat kullanılan hammaddenin imalatçısında zorunlu nedenlerle değişiklik yapılması gerekirse, Alıcının uygun görmesi ve hammaddenin aynı teknik, fiziksel, kimyasal özelliklere sahip olunduğunun kanıtlanması kaydıyla, hammadde imalatçısı değiştirilebilir. Bu değişiklikten doğabilecek her türlü sorumluluk üretici firmaya ait olup, değişikliğin etkilediği testlere ait raporlar Alıcıya sunulacaktır.

- a) Eğilme testi (Bending test) (IEC 61462 madde 8.5)

3.2.3. Numune Testleri

Aşağıda belirtilen numune testleri, rutin testlerden geçmiş izolatör partilerinden rastgele seçilecek numuneler üzerinde yapılacak, numune sayıları “3.5. Numune Alma” başlığı altında yer alan tablodan seçilecektir.

- a. Boyutların doğrulanması (Verification of dimentions) (IEC 61462 madde 9.3)
- b. Mekanik testler (Mechanical tests) (IEC 61462 madde 9.4)
 - i. Maksimum mekanik yükte test (Test at maximum mechanical load) (IEC 61462 madde 9.4.1.2)
 - ii. Maksimum mekanik yükün 1,5 katında test (Test at 1,5 x maximum mechanical load) (IEC 61462 madde 9.4.1.3)
- c. Galvaniz testi (Galvanizing test) (IEC 61462 madde 9.5)
- ç. Uç tutturma elemanları ile mahfaza arasındaki ara yüzün kontrolü (Check of the interface between end fittings and the housing) (IEC 61462 madde 9.6)
- d. Malzemenin iz dayanımı ve eğik düzlem testi (Tracking resistance test of the material and Inclined plane test) (IEC 60587)
- e. Koruyucu Kılıf Yapışkanlık Testi

Koruyucu Kılıf Yapışkanlık Testinin yapılışı:

Test ISO 813'de belirtilen esaslara uygun olacaktır. Test prosedürü herhangi bir izolatör numunesinden 1 kanat seçilecek ve etrafındaki yapraklar temizlenecek ve kanadın birer cm dışından mahfaza malzemesi tüpün çevresi boyunca kesilecektir. Daha sonra seçilen kanattan eksen boyunca 4 eşit parça dikey ekseninde tüpe kadar kesilecek, kesilen parçalardan 1 adedine kuvvet uygulanacak (pense veya benzeri bir alet vasıtasıyla) mahfaza kanat koparılacaktır. Tüp ile mahfaza malzemesi arasındaki bağın kuvvetinin kanatların yırtılma kuvvetinden yüksek olduğu kanıtlanacaktır. Kanatlar ve mahfaza tamamen koparıldığında çubuk üzerinde silikon malzemesi kaldığı kanıtlanacaktır.

- f. Hidrofobiklik ölçümü (IEC 62073'e göre yapılmalıdır)
- g. Sertlik testi (Hardness test)
(Alıcı tarafından yılda 1 kez prosesten alınan nihai ürün üzerinde masrafları üretici tarafından karşılanmak kaydıyla tekrarlanır.)
- ğ. TGA ve DSC Termal Analiz (Cigre yayını October/2014-595'e uygun olarak yapılacak ve raporlanacaktır.) Tip testler içinde geçerlidir.) (Alıcı tarafından yılda 1 kez prosesten alınan nihai ürün üzerinde masrafları üretici tarafından karşılanmak kaydıyla tekrarlanır.)
- h. IR Infrared Spektroskopi (Cigre yayını October/2014-595'e uygun olarak yapılacak ve raporlanacaktır.) (Tip testler içinde geçerlidir.) (Alıcı tarafından yılda 1 kez prosesten alınan nihai ürün üzerinde masrafları üretici tarafından karşılanmak kaydıyla tekrarlanır.)
- ı. Silikon Malzemede DM Yoğunluk Ölçümü (Cigre yayını October/2014-595'e uygun olarak yapılacak ve raporlanacaktır.) (Tip testler içinde geçerlidir.) (Alıcı tarafından yılda 1 kez prosesten alınan nihai ürün üzerinde masrafları üretici tarafından karşılanmak kaydıyla tekrarlanır.)

i. Basıncılı Yıkama Testi. (IEEE 957 ve Şartname)

3.2.4. Rutin testler

Aşağıda belirtilen testler, oyuk (hollow) kompozit silikon izolatörlerin her birine imalat sırasında uygulanacaktır.

- a) Gözle muayene - Boyut Kontrolü (Visual examination) (IEC 61462 madde 10.2)
- b) Rutin mekanik test (Routine mechanical test) (IEC 61462 madde 10.4)

3.3. Yalıtkan Yağ Testleri

Kapasitif gerilim transformatörlerinde kullanılacak yağın önceden TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı Satınalma Şartnamesine uygun olduğu test raporları ile belgelenecek ve onay için Alıcıya verilecektir. Belgelenemediği takdirde yağın TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı Satınalma Şartnamesine uygun olarak komple testleri yaptırılacaktır.

Mal alım ve yapım işleri ihaleleri kapsamında her sözleşme için birer kez olmak üzere (aynı kabul işlemi esnasında varsa akım transformatörleri için ayrıca numune alınması gerekmeksizin); bir adet kapasitif gerilim transformatöründen alınacak yağ numunesine aşağıda belirtilen testler yaptırılacak ve TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı ile Doldurulmuş Yeni Transformatöre Ait Yağ Şartnamesine uygun olup olmadığı kontrol edilecek; kullanılan yağın teklif edilen yağ ile aynı marka ve tipte olduğu, kapasitif gerilim transformatörü imalatçısı tarafından garanti edilecektir. Aynı sözleşme kapsamında sonraki kabul işlemlerinde yağın, TEİAŞ Yeni İzolasyon Yağı ile Doldurulmuş Yeni Transformatöre Ait Yağ Şartnamesine uygun olduğu beyanı yeterli kabul edilecek, test yapılmayacaktır.

- 1) Power Factor (Doble, 25 °C+100 °C)
- 2) Dielektrik dayanım
- 3) Asidite
- 4) İç Yüzey Gerilme
- 5) Yoğunluk
- 6) Viskozite
- 7) Renk Sayısı
- 8) Su miktarı

Su miktarı max. 10 ppm olmalıdır.

Yağ testleri, Alıcı veya Alıcı tarafından uygun bulunması halinde imalatçı laboratuvarlarında yapılabilecektir.

3.4. Çelik Konstrüksiyon Testleri

Kapasitif gerilim transformatörleri ile birlikte verilecek çelik konstrüksiyonlara aşağıda belirtilen testler, belirtilen standartların güncel versiyonlarına uygun şekilde kabul testleri olarak uygulanacaktır:

- ASTM-A 90 Kaplama Ağırlığı ve Kalınlık Testi,
- ASTM-A 123 Çekiç Testi
- ASTM-E 376 Kaplama Kalınlığı Ölçümü
- ASTM-A 239 Daldırma Testi
- ASTM-A 143 Gevreklik Tayin Testi
- Çekme Testi (Test sertifikası veya test raporu olarak sunulması yeterli kabul edilecektir)
- Gözle Muayene

3.5. Numune Alma

Kapasitif gerilim transformatörü ve oyuk (hollow) kompozit silikon izolatör numuneleri Alıcı temsilcileri tarafından her bir partiden rastgele seçilecek ve aksi belirtilmedikçe numune sayısı aşağıdaki cetveldен tespit edilecektir:

Kapasitif gerilim transformatörü için;

Parti Büyüklüğü (Adet)	Numune Sayısı (Adet)
1-10	1
11-25	2
26-50	3
51-100	4
İlave her 50 adet için	Bir ilave numune

Oyuk (hollow) kompozit silikon izolatörler için;

Parti Büyüklüğü (n) (Adet)	Numune Sayısı (Adet)
n≤12	0, aynı tip oyuk (hollow) kompozit silikon izolatöre ait test raporları sunulmuş ve Alıcı tarafından uygun bulunmuşsa.
	1, test raporu sunulmamış veya Alıcı tarafından uygun bulunmamışsa.
13-100	1
101-200	2
201-300	3
301-500	4
501 ve daha fazlası	4 + $\frac{n}{1000}$ (eşit veya en yakın büyük tamsayı)

4. TESTLERE VE KABUL KRİTERLERİNE İLİŞKİN HUSUSLAR

4.1. Kapasitif Gerilim Transformatörleri

4.1.1. Tip Testleri

İstekli/Yüklenici, teklif ettiği kapasitif gerilim transformatörü için, Türk Akreditasyon Kurumu veya Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon İşbirliği Karşılıklı Tanınma Anlaşmasında yer alan akreditasyon kurumları tarafından akredite edilmiş bir laboratuvarında, ilgili standartların en son baskılarına göre, teknik şartnamenin “3.1.1. Tip Testleri” başlığı altında belirtilen testlere ait tip test raporlarını Alıcıya sunacaktır.

Sunulan test raporları imalatçı/satıcının akredite olan kendi laboratuvarınca düzenlenmiş ise testlerin Alıcı temsilcileri gözetiminde yapılmış olması şartı aranacaktır.

Alıcıya sunulan tip test raporları, teklif edilen kapasitif gerilim transformatörleri ile aynı fabrikada imal edilmiş, aksi belirtilmedikçe aynı tip kapasitif gerilim transformatörleri üzerinde yapılmış testlere ait olacaktır. Bu tip test raporları ile ilgili olarak; tip testi yapılan kapasitif gerilim transformatörlerinin hangi fabrikada imal edildiği, hangi tip ve özellikteki kapasitif gerilim transformatörlerine ait olduğu, tip testlerinin hangi laboratuvarında, hangi tarihte yapıldığı bilgilerini içeren bir tablo ve tip testlerinin yapıldığı laboratuvarın akredite bir laboratuvar olduğuna dair belgeler, gerekli açıklamalar yapılarak detaylı bir şekilde Türkçe olarak Alıcıya sunulacaktır.

Tip test raporlarında IEC 61869-1 standardının 7.2.1.1. maddesine göre test raporuna konu numune tanımlama bilgileri ve 7.2.1.2. maddelerine göre tip test raporuna dahil edilecek bilgiler bulunacaktır. Bu bilgilerin yanında ayrı bir dosya olarak standardın Ek-A'sında belirtilen veri ve çizimler de Alıcıya verilecektir.

Mal alımı ihalelerinde, teklif ile birlikte tip test raporlarının sunulmaması ve/veya eksik sunulması halinde; Yüklenici, sözleşmeden sonra imalat dokümanları ile birlikte tip test raporlarını sunabilecektir. Alıcıya sunulmayan veya sunulan ancak yukarıdaki koşulları sağlamayan tip testleri; giderleri yükleniciye ait olmak üzere ilgili standartların en son baskılarına göre, Alıcının onay vereceği akredite bir laboratuvarında Alıcı temsilcileri gözetiminde yapılacaktır. Tip testleri tamamlanmadan, kabul testleri yapılmayacaktır.

Yapım işi ihalelerinde, Yüklenici, sözleşmeden sonra imalat dokümanları ile birlikte tüm tip test raporlarını Alıcıya sunacaktır. Alıcıya sunulmayan veya sunulan ancak yukarıdaki koşulları sağlamayan tip testleri; giderleri yükleniciye ait olmak üzere ilgili standartların en son baskılarına göre, Alıcının onay vereceği akredite bir laboratuvarında Alıcı temsilcileri gözetiminde yapılacaktır. Tip testleri tamamlanmadan imalat dokümanları onaylanmayacaktır. Ayrıca onaylama işlemi tamamlanmadan kabul testleri için müracaat edilmeyecektir.

4.1.2. Rutin Testler

Teknik şartnamenin “3.1.2. Rutin Testler” başlığı altında yer alan testler, sözleşme kapsamında sipariş edilen her bir kapasitif gerilim transformatörüne, ilgili standartların

en son baskılarına göre İmalatçı tarafından uygulanacak ve rutin test raporları 2 (iki) kopya olarak, teslimattan önce Alıcıya sunulacaktır.

4.1.3. Özel Testler

İstekli/Yüklenici, her bir pozdaki kapasitif gerilim transformatörü için ilgili standartların en son baskılarına göre teknik şartnamenin "3.1.3. Özel Testler" başlığı altında belirtilen testlere ait test raporlarını Alıcıya sunacaktır.

Sunulan test raporları imalatçı/satıcının kendi laboratuvarınca düzenlenmiş ise testlerin Alıcı temsilcileri gözetiminde yapılmış olması şartı aranacaktır.

Alıcı sunulan test raporlarını, testin yapıldığı laboratuvarı uygun bulmaması nedeniyle kabul etmeme hakkına sahiptir.

Özel test raporlarında IEC 61869-1 standardının 7.2.1.1. maddesine göre test raporuna konu numune tanıtim bilgileri ve 7.2.1.2. maddelerine göre test raporuna dahil edilecek bilgiler bulunacaktır. Bu bilgilerin yanında ayrı bir dosya olarak standardın Ek-A'sında belirtilen veri ve çizimler de Alıcıya verilecektir.

Alıcıya sunulmayan veya sunulan ancak yukarıdaki koşulları sağlamayan özel testler; ilgili standartların en son baskılarına göre Alıcının onay vereceği bir laboratuvarında, Alıcı temsilcileri gözetiminde yapılacaktır.

Özel testlere ait raporların sunulması, değerlendirilmesi, kabul edilmesi veya testlerin tekrarlanmasına karar verilmesi hususlarında izlenecek yol ve şartlar, bu maddede belirtilenler hariç olmak üzere teknik şartnamenin "4.1.1. Tip Testleri" başlığı altında yer aldığı şekliyle uygulanacaktır.

4.1.4. Kabul (Numune) Testleri

Teknik şartnamenin "3.1.2. Rutin Testler" başlığı altında yer alan testler ile gözle muayene ve fiziksel boyut kontrolleri Teknik Şartnamenin "3.5. Numune Alma" bölümüne uygun miktarda seçilecek numune üzerinde, ilgili standartların en son baskılarına göre, Alıcı temsilcileri gözetiminde, her parti kapasitif gerilim transformatörü teslimatı için kabul testleri olarak uygulanacaktır.

Kabul işlemlerinde kapasitif gerilim transformatöründe kullanılan yağ ile ilgili olarak, "Yalıtkan Yağ Testleri" başlıklı 3.3. maddesi uygulanacaktır.

Kabul işlemlerinde kapasitif gerilim transformatörü ile birlikte verilecek çelik konstrüksiyon ile ilgili olarak, "Çelik Konstrüksiyon Testleri" başlıklı 3.4. maddesi uygulanacaktır.

Kabul testleri, İmalatçı laboratuvarında veya Alıcının onay vereceği bir laboratuvarında yapılacaktır. Rutin test raporları, kabul testlerine başlanılmadan önce Muayene ve Kabul Komisyonuna sunulacaktır. Aksi halde, test ve kabul işlemlerine başlanmayacaktır.

4.1.5. Saha Testleri

Montajı gerçekleştirilen kapasitif gerilim transformatörlerine, mal alım ihaleleri kapsamında temin edilenler için Alıcı tarafından, yapım işi ihaleleri kapsamında temin edilenler için Yüklenici tarafından teknik şartnamenin “Saha Testleri” başlıklı 3.1.4. maddesi altında yer alan testler uygulanacaktır.

Yüklenici tarafından yapılacak saha testleri Alıcı gözetiminde ve bedeli sözleşme bedeline dahil olmak üzere yapılacaktır.

4.2. Oyuk (Hollow) Kompozit Silikon İzolatör

4.2.1. Tasarım Testleri

İstekli/Yüklenici, her bir kompozit silikon izolatör tipi için, Türk Akreditasyon Kurumu veya Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon İşbirliği Karşılıklı Tanınma Anlaşmasında yer alan akreditasyon kurumları tarafından akredite edilmiş bir laboratuvar, ilgili standartların en son baskılarına göre teknik şartnamenin “3.2.1. Tasarım Testleri” başlığı altında belirtilen testlere ait test raporlarını Alıcıya sunacaktır.

İstekli/Yüklenici tarafından sunulan tasarım testlerine ait raporlar, teklif edilen kompozit silikon izolatörlerle aynı tasarımda olacak ve kompozit silikon izolatörün tasarımının tanımında IEC 61462 standardı esas alınacaktır. Tasarım test raporları ile ilgili olarak; tasarım test raporları sunulan izolatörlerin hangi fabrikada imal edildiği, hangi tip ve özellikteki kompozit silikon izolatöre ait olduğu, tasarım testlerinin hangi laboratuvar, hangi tarihte yapıldığı bilgilerini içeren bir tablo ve tasarım testlerinin yapıldığı laboratuvarın akredite bir laboratuvar olduğuna dair belgeler, gerekli açıklamalar yapılarak Alıcıya sunulacaktır.

Alıcıya sunulmayan veya sunulan ancak yukarıdaki koşulları sağlamayan tasarım testleri; ilgili standartların ihale tarihi itibarı ile son baskılarına göre Alıcının onay vereceği akredite bir laboratuvar, Alıcı temsilcileri gözetiminde yapılacaktır.

4.2.2. Tip Testleri

İstekli/Yüklenici, her bir oyuk (hollow) kompozit silikon izolatör tipi için, Türk Akreditasyon Kurumu veya Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon İşbirliği Karşılıklı Tanınma Anlaşmasında yer alan akreditasyon kurumları tarafından akredite edilmiş bir laboratuvar, ilgili standartların en son baskılarına göre teknik şartnamenin “3.2.2. Tip Testleri” başlığı altında belirtilen testlere ait test raporlarını Alıcıya sunacaktır.

Kompozit silikon izolatörün tasarımında meydana gelebilecek değişikliklerde, ilgili tasarım testlerinin tamamlanmasından sonra tip testlerinin tamamı tekrarlanacaktır.

Bu testlere ait; raporların sunulması, değerlendirmesi, kabul edilmesi veya testlerin tekrarlanmasına karar verilmesi hususlarında izlenecek yol ve şartlar, aksi belirtilmedikçe teknik şartnamenin “4.2.1. Tasarım Testleri” başlığı altında yer aldığı şekliyle bire bir uygulanacaktır.

4.2.3. Kabul (Numune)Testleri

Teknik şartnamenin “3.2.3. Numune Testleri” başlığı altında yer alan testler ve fiziksel boyut kontrolleri, Teknik Şartnamenin “3.5. Numune Alma” bölümüne uygun miktarda seçilecek numuneler üzerinde, ilgili standartların en son baskılarına göre, aynı özellikteki izolatlara içinde bulunan her yıl için bir defa olmak üzere, Alıcı temsilcileri gözetiminde kabul testleri olarak uygulanacaktır. Aynı yıl içerisinde kabulü gerçekleştirilecek sonraki izolatlara kabul testleri uygulanmayacaktır.

Kabul testlerinin başarısız olması durumunda testin tekrarlanma yöntemi (re-testing procedure) IEC 61462'ye göre yapılacaktır.

Garantili Özellikler Listesinde teklif edilen silikon malzemeye ait verilen özellikleri doğrulayan bilgi, belge ve raporlar Alıcıya sunulacaktır. Numune testi ile kanıtlanabilen özelliklerin testleri Alıcının ihtiyaç görmesi halinde yaptırılacaktır.

4.2.4. Rutin Testler

Teknik şartnamenin “3.2.4. Rutin Testler” başlığı altında yer alan testler, sözleşme kapsamında sipariş edilen her bir oyuk (hollow) kompozit silikon izolatöre, ihale tarihi itibarıyla ilgili standartların en son baskılarına göre İmalatçı tarafından uygulanacak ve rutin test raporları 2 (iki) kopya olarak, teslimattan önce Alıcıya sunulacaktır.

4.3. Kabul Kriterleri

- a) Testlerde kullanılacak cihazların kalibrasyonları akredite bir kuruluş tarafından yapılmış olacak, kalibrasyon sertifikaları testler başlanılmadan önce Muayene ve Kabul Komisyonuna sunulacaktır.
- b) Yapılacak tüm tip, tasarım ve özel testlerden olumlu sonuç alınacaktır. Herhangi bir tip, tasarım veya özel testten olumsuz sonuç alınması halinde, olumsuz sonuçlanan tipe ait kapasitif gerilim transformatörleri veya oyuk (hollow) izolatörler reddedilecektir. Ancak, Yüklenicinin talebi ve Alıcının da uygun bulması kaydıyla, masrafları Yükleniciye ait olmak üzere, gerekli değişiklikler yapılarak üretilen yeni ürüne ait testlerin; bu testlerden daha önce uygulanıp başarılı olan testlerin de tekrar edilip edilmeyeceği kararı yalnızca Alıcıya ait olmak üzere, süre uzatımı verilmeksizin tekrarı kabul edilebilecektir. Bu işlem ilk başarısız testin ardından en fazla iki kez tekrarlanabilecek, ikinci kez değiştirilen ancak tip, tasarım veya özel testlerin herhangi birinden başarısız olan ürün reddedilecektir.
- c) Tüm kabul testlerinden olumlu sonuç alınacaktır. Kabul testlerinin herhangi birinden olumsuz sonuç alınır, ilgili standartlarda başkaca bir öngörü yoksa ilk numunelerin iki katı kadar yeni numune alınacak ve test/testler tekrarlanacaktır.

Test için seçilen numunelerin hiçbirisi kusurlu çıkmamalıdır. Kusurlu birimlerin çıkması durumunda Alıcı, tüm partiyi reddedebilecek ya da Yüklenici tarafından kusurlu birimlerin değiştirilmesi ve ilgili testlerin teknik şartname şartlarına uygun olarak testten geçirilmesini isteyebilecektir.

4.4. Kabul Prosedürü

Alıcı, Teknik Şartnameye uygunluklarını doğrulamak amacıyla kapasitif gerilim transformatörlerini inceleme ve/veya testten geçirmekte serbesttir. Alıcı, bu amaçlarla görev verilen herhangi bir temsilcinin kimliği konusunda Yükleniciye yazılı olarak bilgi verecektir.

İmalat kontrolü ve testler, İmalatçının tesislerinde, malzeme teslimat yerinde ve/veya malzemelerin son teslim yerinde yapılabilir. İmalat kontrolü ve testler, Alıcıya hiçbir gider yüklemeksizin, incelemecilere çizim ve üretim bilgilerini gözden geçirme izni dahil, mantıklı her türlü yardım ve kolaylık sağlanacaktır.

Yüklenici, Sözleşmenin imzalanmasından sonra Alıcıya test programını bildirecektir. Yüklenici, testlerin asıl başlama tarihini, yurtdışında yapılacak testler için en az 45 (kırk beş) gün, yurtiçinde yapılacak testler için ise en az 15 (on beş) gün öncesinden, Alıcıya bildirecektir.

Başarılı test ve inceleme sonucunda, test raporları karşılıklı olarak imzalanacak ve Alıcı temsilcilerince sevkiyat için Sevk Emri verilecektir. Yüklenici, karşılıklı olarak imzalanmış 2 (iki) kopya test raporunu Alıcı'ya verecektir. Ancak Alıcı, Yükleniciye zamanında haber vererek testlerde bulunmayacağını bildirebilir; bu durumda testlerin nasıl yapılacağı ile ilgili prosedüre Alıcı karar verecektir. Alıcının testlere katılmaması durumunda Yüklenici, hazırlanan ve imzalanan test raporlarını, incelenmesi için 2 (iki) nüshasını Alıcıya gönderilecektir. Test raporlarının uygun bulunması durumunda, Alıcı tarafından sevkiyat için Sevk Emri verilecektir.

İncelenen ve testten geçirilen malzemelerin daha sonrasında Teknik Şartnameye uygun olmadığı anlaşılırsa, Alıcı bunları reddedebilir. Alıcının kabul etmesi halinde; Yüklenici, giderleri kendisince karşılanmak üzere, reddedilen malzemeleri yenisiyle değiştirecek ya da Teknik Şartnamelere uygunluğunu sağlayacak değişiklikleri yapacaktır.

EK-1:
170 kV KOMPOZİT SİLİKON İZOLATÖRLÜ
KAPASİTİF GERİLİM TRANSFORMATÖRLERİ
GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

Sipariş No:

Poz No:

Alıcının Mlz. Kod. No:

	TANIM	BİRİM	İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
1.	İmalatçı adı	-		
2.	Tip	-		
3.	Çalışma Koşulları (Alıcı tarafından belirlenecektir)			
	- Deniz seviyesinden yükseklik	(metre)	2100	
	- Ortam sıcaklığı			
	▪ Günlük en yüksek	°C		
	▪ Günlük en düşük	°C		
	▪ 24 saatlik ortalama	°C		
	▪ Bir yıllık ortalama	°C		
	- En yüksek rüzgâr basıncı			
	▪ Yuvarlak yüzeyde	(Pascal)		
	▪ Düz yüzeyde	(Pascal)		
	- En yüksek güneş ışınımı	(W/m ²)		
	- Buz yükü	(mm)		
	- Ortam Hava Kirliliği	(Evet/Hayır)		
	- Maksimum nispi nem (24 saatlik ortalama)	%		
	- Yer sarsıntısı			
	▪ Yatay ivme	(g)	1.0	
	▪ Düşey ivme	(g)	0.8	
4.	Uygulanan standartlar	-	T.T.S. madde 1.2'de belirtilmiştir	
5.	Kullanılacağı yer (Dahili/Harici)	-	Harici	
6.	Kapasitif gerilim transformatörü ile birlikte taşıyıcı çelik konstrüksiyon isteniyor mu? (Evet/Hayır)	-		
7.	En yüksek sistem gerilimi	(kV)	170	
8.	Anma işletme gerilimi (faz-faz)	(kV)	154	
9.	Anma frekansı	(Hz)	50	
10.	Anma yalıtım seviyesi			
	- Şebeke frekanslı dayanım gerilimi (1 dak.)	(kV-rms)	325	
	- Yıldırım darbe dayanım gerilimi	(kV-tepe)	750	
11.	Anma gerilim faktörü			
	- Sürekli	-	1.2	
	- 30 saniye için	-	1.5	
12.	İzolasyon ortamı	-	Yağ	
13.	Sargı Malzemesi	-	Bakır	
14.	Sekonder sargı sayısı	-		
15.	Anma çevirme oranları			
	- Birinci sekonder	-		
	- İkinci sekonder	-		

TEİAŞ

	TANIM	BİRİM	İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
	- Üçüncü sekonder			
16.	Doğruluk sınıfı			
	- Birinci sekonder	-		
	- İkinci sekonder	-		
	- Üçüncü sekonder	-		
17.	Anma çıkış gücü değeri	-		
	- Birinci sekonder	(VA)		
	- İkinci sekonder	(VA)		
	- Üçüncü sekonder	(VA)		
18.	1.2xUn'de sıcaklık artışı (max.)	°C	IEC 61869-1, IEC 61869-5	
19.	Taşıyıcı frekans kuplaj cihazı isteniyor mu? (Evet/Hayır)	-	Evet	
20.	Taşıyıcı frekansa bağlanan kapasitörün kapasitansı (min.)	pF	4500	
21.	Termik kısa devre dayanımı (sekonder sargı kısa devre edildiğinde)	Saniye	1	
22.	Genel boyutlar			
	- İzolatörün en alt noktası ile zemin arası (çelik konstrüksiyon)	(mm)		
	- İzolatörün en alt noktası ile transformatörün tepe noktası arası	(mm)		
	- Transformatörün çelik konstrüksiyon dahil toplam boyu	(mm)		
23.	Net ağırlık	(kg)		
24.	Ambalajlı taşıma ağırlığı	(kg)		
25.	Ambalajlı taşıma hacmi	(mm x mm x mm)		
26.	Primer terminal			
	- Malzeme (T.T.Ş. 2.4.3.'e uygun olacaktır)	-		
	- Boyutlar	(mm)		
27.	Elektromanyetik ünite kısmında kullanılan yağın			
	- İmalatçısının adı ve imalat yeri	-		
	- Tipi	-		
	- Ağırlığı	(kg)		
28.	Kapasitif ünite kısmında kullanılan yağın			
	- İmalatçısının adı ve imalat yeri	-		
	- Tipi	-		
	- Ağırlığı	(kg)		
29.	İzolatör			
	- İmalatçısının adı ve imalat yeri	-		
	- Tipi	-		
	- İzolasyon seviyeleri			
	▪ Şebeke frekanslı dayanım gerilimi	(kV-rms)		
	▪ Yıldırım darbesi dayanım gerilimi	(kV-tepe)		
	▪ Anahtarlama darbesi dayanım gerilimi	(kV-tepe)		
	- Minimum yüzeysel kaçak yolu uzunluğu	(mm/kV)		
	- Ark yolu uzunluğu	(mm)		
	- Net ağırlığı (uç parçaları dahil)	(kg)		
30.	İzolatör Tüpü			
	- İmalatçı firmanın adı ve imalat yeri	-		
	Malzeme tipi (ECR-Glass/	-		

TEİAŞ

	TANIM	BİRİM	İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
	- E-Glass)			
	- Tüp imalatında kullanılan cam elyaf, epoksi reçine vb. malzemelerle ilgili olarak açıklama yapılacak ve ilgili teknik dokümanlar verilecektir.	-		
31.	Silikon hammaddesi			
	- İmalatçı firmanın adı ve imalat veri			
	- Teklif edilen malzemenin kodu			
	- Cinsi (LSR/HTV)	-		
	- Fiziksel özellikleri			
	▪ Renk (Aksi belirtilmedikçe Gri olacaktır)	-		
	▪ Yoğunluk(ISO 2781)	(gr/cm ³)		
	▪ Sertlik (ISO 868)	(shore A)		
	· LSR	-	≥30	
	· HTV	-	≥60	
	- Çekme mukavemeti (ISO 37, ASTM D 412)	(N/mm ²)		
	- Uzama (Elongation)	(%)		
	- Yırtılma mukavemeti (ISO 34-1) (ASTM D 624 B)	(N/mm)		
	- İz oluşumu dayanımı (IEC 60587)	(kV)	Min 1A 4,5	
	- Volume resistivity (IEC 60093)	-		

EK-2
420 kV KOMPOZİT SİLİKON İZOLATÖRLÜ
KAPASİTİF GERİLİM TRANSFORMATÖRLERİ
GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

Sipariş No:

Poz No:

Alıcının Mlz. Kod. No:

	TANIM	BİRİM	İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
1.	İmalatçı adı	-		
2.	Tip	-		
3.	Çalışma Koşulları (Alıcı tarafından belirlenecektir)			
	- Deniz seviyesinden yükseklik	(metre)	2100	
	- Ortam sıcaklığı			
	▪ Günlük en yüksek	°C		
	▪ Günlük en düşük	°C		
	▪ 24 saatlik ortalama	°C		
	▪ Bir yıllık ortalama	°C		
	- En yüksek rüzgâr basıncı			
	▪ Yuvarlak yüzeyde	(Pascal)		
	▪ Düz yüzeyde	(Pascal)		
	- En yüksek güneş ışıması	(W/m ²)		
	- Buz yükü	(mm)		
	- Ortam Hava Kirliliği (Evet/Hayır)	-		
	- Maksimum nispi nem (24 saatlik ortalama)	%		
	- Yer sarsıntısı			
	▪ Yatay ivme	(g)	1.0	
	▪ Düşey ivme	(g)	0.8	
4.	Uygulanan standartlar	-	T.T.S. madde 1.2'de belirtilmiştir	
5.	Kullanılacağı yer (Dahili/Harici)	-	Harici	
6.	Kapasitif gerilim transformatörü ile birlikte taşıyıcı çelik konstrüksiyon isteniyor mu? (Evet/Hayır)	-		
7.	En yüksek sistem gerilimi	(kV)	420	
8.	Anma işletme gerilimi (faz-faz)	(kV)	400	
9.	Anma frekansı	(Hz)	50	
10.	Anma yalıtım seviyesi			
	- Şebeke frekanslı dayanım gerilimi (1 dak.)	(kV-rms)	680	
	- Yıldırım darbe dayanım gerilimi	(kV-tepe)	1550	
	- Anahtarlama darbesi dayanım gerilimi	(kV-tepe)	1175	
11.	Anma gerilim faktörü			
	- Sürekli	-	1.2	
	- 30 saniye için	-	1.5	
12.	İzolasyon ortamı	-	Yağ	
13.	Sargı Malzemesi	-	Bakır	
14.	Sekonder sargı sayısı	-		
15.	Anma çevirme oranları			
	- Birinci sekonder	-		

TEİAŞ

	TANIM	BİRİM	İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
	- İkinci sekonder	-		
	- Üçüncü sekonder			
16.	Doğruluk sınıfı			
	- Birinci sekonder	-		
	- İkinci sekonder	-		
	- Üçüncü sekonder	-		
17.	Anma çıkış gücü değeri	-		
	- Birinci sekonder	(VA)		
	- İkinci sekonder	(VA)		
	- Üçüncü sekonder	(VA)		
18.	1.2xUn'de sıcaklık artışı (max.)	°C	IEC 61869-1, IEC 61869-5	
19.	Taşıyıcı frekans kuplaj cihazı isteniyor mu? (Evet/Hayır)	-	Evet	
20.	Taşıyıcı frekansa bağlanan kapasitörün kapasitansı (min.)	pF	4500	
21.	Termik kısa devre dayanımı (sekonder sargı kısa devre edildiğinde)	Saniye	1	
22.	Genel boyutlar			
	- İzolatörün en alt noktası ile zemin arası (çelik konstrüksiyon)	(mm)		
	- İzolatörün en alt noktası ile transformatorün tepe noktası arası	(mm)		
	- Transformatorün çelik konstrüksiyon dahil toplam boyu	(mm)		
23.	Net ağırlık	(kg)		
24.	Ambalajlı taşıma ağırlığı	(kg)		
25.	Ambalajlı taşıma hacmi	(mm x mm x mm)		
26.	Primer terminal			
	- Malzeme (T.T.Ş. 2.4.3.'e uygun olacaktır)	-		
	- Boyutlar	(mm)		
27.	Elektromanyetik ünite kısmında kullanılan yağın			
	- İmalatçısının adı ve imalat yeri	-		
	- Tipi	-		
	- Ağırlığı	(kg)		
28.	Kapasitif ünite kısmında kullanılan yağın			
	- İmalatçısının adı ve imalat yeri	-		
	- Tipi	-		
	- Ağırlığı	(kg)		
29.	İzolatör			
	- İmalatçısının adı ve imalat yeri	-		
	- Tipi	-		
	- İzolasyon seviyeleri			
	▪ Şebeke frekanslı dayanım gerilimi	(kV-rms)		
	▪ Yıldırım darbesi dayanım gerilimi	(kV-tepe)		
	▪ Anahtarlama darbesi dayanım gerilimi	(kV-tepe)		
	- Minimum yüzeysel kaçak yolu uzunluğu	(mm/kV)		
	- Ark yolu uzunluğu	(mm)		
	- Net ağırlığı (uç parçaları dahil)	(kg)		
30.	İzolatör Tüpü			
	- İmalatçı firmanın adı ve imalat yeri	-		

TEİAŞ

	TANIM	BİRİM	İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
	Malzeme tipi (ECR-Glass/ - E-Glass)	-		
	- Tüp imalatında kullanılan cam elyaf, epoksi reçine vb. malzemelerle ilgili olarak açıklama yapılacak ve ilgili teknik dokümanlar verilecektir.	-		
31.	Silikon hammaddesi			
	- İmalatçı firmanın adı ve imalat yeri			
	- Teklif edilen malzemenin kodu			
	- Cinsi (LSR/HTV)	-		
	- Fiziksel özellikleri			
	▪ Renk (Aksi belirtilmedikçe Gri olacaktır)	-		
	▪ Yoğunluk(ISO 2781)	(gr/cm ³)		
	▪ Sertlik (ISO 868)	(shore A)		
	· LSR	-	≥30	
	· HTV	-	≥60	
	- Çekme mukavemeti (ISO 37, ASTM D 412)	(N/mm ²)		
	- Uzama (Elongation)	(%)		
	- Yırtılma mukavemeti (ISO 34-1) (ASTM D 624 B)	(N/mm)		
	- İz oluşumu dayanımı (IEC 60587)	(kV)	Min 1A 4,5	
	- Volume resistivity (IEC 60093)	-		

**EK-3:
SAPMALAR LİSTESİ**

Sipariş No:
Poz No:
Alıcının Mlz. Kod. No:

A- TEKNİK ŞARTNAMEDEN SAPMALAR (DEVIATION)

(Hangi maddelerde sapmalar olduğu ve sapmaların neler olduğu teklif sahibi tarafından açıkça belirtilecektir.)

-
-
-
-
-
-
-

B- GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİNDEKİ SAPMALAR (DEVIATION)

(Hangi maddelerde sapmalar olduğu ve sapmaların neler olduğu teklif sahibi tarafından açıkça belirtilecektir.)

-
-
-
-