****

**170 kV ve 420 kV KOMPOZİT SİLİKON MAHFAZALI**

**METAL OKSİTLİ PARAFUDR**

**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **HAZIRLAMA** | **: KASIM 2010** |
|  | **REVİZE-1** | **: EYLÜL-2017** |

**İÇİNDEKİLER**

[1. GENEL 1](#_Toc48558866)

[1.1. Konu ve Kapsam 1](#_Toc48558867)

[1.2. Standartlar 1](#_Toc48558868)

[1.3. Çalışma Koşulları 4](#_Toc48558869)

[2. TEKNİK ÖZELLİKLER 4](#_Toc48558870)

[2.1. Tipler 4](#_Toc48558871)

[2.2. Elektriksel Özellikler 5](#_Toc48558872)

[2.2.1. Sistem Bilgisi 5](#_Toc48558873)

[2.2.2. Hat Bilgisi 5](#_Toc48558874)

[2.2.3. Parafudr Görevi 6](#_Toc48558875)

[2.2.4. Parafudr Özellikleri 6](#_Toc48558876)

[2.2.5. Garantilerin Karşılanmaması ve Sapmalar 6](#_Toc48558877)

[2.3. Yapısal Özellikler 7](#_Toc48558878)

[2.3.1. Yalıtkan Mahfaza ve Parafudr Birimleri 7](#_Toc48558879)

[2.3.1.1 Genel 7](#_Toc48558880)

[2.3.1.2 Kompozit Silikon Mahfaza 7](#_Toc48558881)

[2.3.1.3 Kompozit Silikon Gövde ve Yapraklar 8](#_Toc48558882)

[2.3.2. Basınç Sınırlama Aygıtı 8](#_Toc48558883)

[2.3.3. Montaj 8](#_Toc48558884)

[2.3.4. Bağlantı Terminalleri 9](#_Toc48558885)

[2.3.5. Aksesuarlar 9](#_Toc48558886)

[2.3.6. Etiket 9](#_Toc48558887)

[2.3.7. Korozyona Karşı Önlemler 10](#_Toc48558888)

[3. TESTLER 10](#_Toc48558889)

[3.1. Parafudr Tip Testleri (Tasarım Testleri) 10](#_Toc48558890)

[3.2. Kompozit Silikon Mahfazanın Tasarım Testleri 11](#_Toc48558891)

[3.3. Rutin Testler 12](#_Toc48558892)

[3.4. Kabul Testleri 12](#_Toc48558893)

[3.5. Saha Testleri 13](#_Toc48558894)

[3.6. Numune Alma 13](#_Toc48558895)

[4. TESTLERE VE KABUL KRİTERLERİNE İLİŞKİN HUSUSLAR 13](#_Toc48558896)

[4.1. Parafudr Tip Testleri (Tasarım Testleri) 13](#_Toc48558897)

[4.2. Kompozit Silikon Mahfazanın Tasarım Testleri 14](#_Toc48558898)

[4.3. Rutin Testler 15](#_Toc48558899)

[4.4. Kabul Testleri 15](#_Toc48558900)

[4.5. Kabul Kriterleri 15](#_Toc48558901)

[4.6. Kabul Prosedürü 16](#_Toc48558902)

[EK-1/A: 170kV KOMPOZİT SİLİKON MAHFAZALI METAL OKSİTLİ PARAFUDR GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ 17](#_Toc48558903)

[EK-1/B: 420 kV KOMPOZİT SİLİKON MAHFAZALI METAL OKSİTLİ PARAFUDR GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ 22](#_Toc48558904)

[EK-2/A: 170 kV KOMPOZİT SİLİKON PARAFUDR METAL OKSİTLİ PARAFUDR SAPMALAR LİSTESİ 27](#_Toc48558905)

[EK-2/B: 420kV KOMPOZİT SİLİKON PARAFUDR METAL OKSİTLİ PARAFUDR SAPMALAR LİSTESİ 28](#_Toc48558906)

**170 kV ve 420 kV KOMPOZİT SİLİKON MAHFAZALI**

**METAL OKSİTLİ PARAFUDR**

**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

# GENEL

## Konu ve Kapsam

Bu Teknik Şartname, iletim sistemindeki 170 kV ve 420 kV tesislerde gerilim yükselmelerini sınırlamak amacıyla kullanılacak olan atlama aralıksız, değişken metal oksit dirençli kompozit silikon mahfazalı faz-toprak arası parafudrların teknik özelliklerini kapsar.

Şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe, bu şartname kapsamındaki parafudrlar tek fazlı üniteler halinde, tüm yardımcı donanım ve malzemeleri ile birlikte komple olarak teslim edilecektir.

Temini istenen parafudrların 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 Mahfazalı Metal Oksitli Parafudrlar”, yalnızca “Parafudr” olarak; “170 kV ve 420 kV Kompozit Silikon Mahfazalı Metal Oksitli Parafudr Teknik Şartnamesi” yalnızca “Teknik Şartname” olarak anılacaktır.

## Standartlar

Aksi belirtilmedikçe bu Teknik Şartname kapsamındaki parafudrların tasarımı, üretimi ve testleri aşağıdaki standartların ve/veya dokümanların en son baskılarına uygun olarak yapılacaktır.

| Standart Numarası | | Standart Adı |
| --- | --- | --- |
| 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 60099-4 | IEC 60099-4 | Parafudrlar-Bölüm 4: A.a. sistemler için -Atlama aralıksiz metal oksit parafudrlar |
| Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems |
| TS EN 60099-5 | IEC 60099-5 | Parafudrlar - Bölüm 5: Seçme ve uygulama kuralları |
| Surge arresters-Part 5: Selection and application recommendations |
| TS EN 60060-1 | IEC 60060-1 | Yüksek Gerilim Deney Teknikleri Bölüm 1:Genel tarifler ve deney kuralları |
| High voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements |
| TS EN 60060-2 | IEC 60060-2 | Yüksek gerilim deney teknikleri – Bölüm:2 Ölçme sistemleri |
| High voltage test techniques. Part 2: Measuring systems |
| TS 293 EN 60068-2-11 | IEC 60068-2-11 | Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri- Bölüm 2-11: Deneyler- Deney ka: Tuzlu sis |
| Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist |
| TS EN 60068-2-14 | IEC 60068-2-14 | Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri - Bölüm 2-14: Deneyler - Deney N: Sıcaklık değişimi |
| Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature |
| TS 2096 EN 60068-2-17 | IEC 60068-2-17 | Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri- Bölüm 2-17: Deneyler- Deney q sızdırmazlık |
| Environmental testing-Part 2: Tests-Test Q: Sealing |
| TS EN 60071-1 | IEC 60071-1 | Yalıtım koordinasyonu- Bölüm 1: Tarifler, prensipler ve kurallar |
| Insulation co-ordination - Part 1: Definitions, principles and rules |
| TS EN 60071-2 | IEC 60071-2 | Yalıtım koordinasyonu - Bölüm 2: Uygulama kılavuzu |
| Insulation co-ordination - Part 2: Application guide |
| TS 2051 EN 60270 | IEC 60270 | Kablolar-Yüksek gerilim deney teknikleri-Kısmi boşalma ölçmeleri |
| High-voltage test techniques - Partial discharge measurements |
| TS EN 60721-3-2 | IEC 60721-3-2 | Çevre şartlarının sınıflandırılması bölüm 3: Çevre parametreleri ve bunlara ait şiddet dereceleri gruplarının sınıflandırılması- Kısım 2: Taşıma |
| Classification of environmental conditions; part 3: classification of groups of environmental parameters and their severities; transportation |
|  | 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 62217 | IEC 62217 | Bina içi ve bina dışında kullanılması amaçlanan polimer esaslı YG izolatörler – Genel tarifler, deney yöntemleri ve kabul kriterleri (IEC 62217:2012) |
| Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use - General definitions, test methods and acceptance criteria (IEC 62217:2012) |
| 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 |
|  | CISPR/TR 18-2 | Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits |

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.

Eşdeğer ya da daha üstün başka standartlar uygulanmışsa bunların İngilizce ya da Türkçe kopyaları Teklifle birlikte verilecektir.

TSE ve IEC standartları arasında farklılıklar olursa, farklılık arz eden konularda hangi standardın uygulanacağı hususunda Alıcıdan yazılı müsaade alınacaktır.

Parafudrların imalatında kullanılan malzemelerin tüm kimyasal, fiziksel ve dielektrik karakteristikleri ilgili ASTM (American Society for Testing and Materials) veya DIN (Deutsches Institut für Normung) veya Avrupa Birliği ülkelerinin normlarının ön gördüğü özelliklere uygun olacaktır.

Parafudrlar için alınan tekliflerin açılmasından sonraki aşamalarda yukarıdaki standart ve/veya dokümanlar tadil edilirse, Alıcı tarafından aksi yazılı olarak istenmedikçe, teklif tarihinde yürürlükte olan tadilat veya baskı geçerli olacaktır.

## Çalışma Koşulları

Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe sipariş konusu parafudrlar, aşağıda belirtilen harici çalışma koşullarında kullanılmaya elverişli olacaktır.

Bu koşullar, normal çalışma koşulları olup; Teknik Şartname ve eklerindeki değerler bu koşullara göre verilmiştir. İdarenin bu koşullardan farklı talebi olması halinde; İmalatçı, çalışmalarını ilgili standartlara uygun bir şekilde, bu durumu dikkate alarak yapacaktır. Bu çalışmaların sonucunda, İmalatçı, Teknik Şartname ve eklerinde meydana gelecek değişiklikleri İdarenin onayına sunacaktır.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| - | Deniz Seviyesinden Yükseklik (m) | | : | ≤1000 |
| - | Ortam sıcaklığı (ºC) | | : |  |
|  | . | En yüksek | : | +40 |
|  | . | En düşük | : | -40 |
|  | . | 24 saatlik ortalama | : | +35’in altında |
|  | . | Bir yıllık ortalama | : | +25’yi aşmaz |
| - | Rüzgâr basıncı (Pascal) | |  |  |
|  | . | Yuvarlak yüzeyde | : | 700 |
|  | . | Düz yüzeyde | : | 1200 |
| - | En yüksek güneş ışınımı (W/m²) | | : | 1100 |
| - | Buzlanma (mm) | | : | Sınıf 10,10 mm |
| - | Ortam Hava Kirliliği | | : | Evet, (Ağır kirlilik) |
| - | Maksimum nispi nem (24 saatlik ortalama) | | : | % 95 |
| - | Yer sarsıntısı (\*) | |  |  |
|  | . | Yatay ivme | : | 0.5 g (yer seviyesinde) |
|  | . | Düşey ivme | : | 0.25 g |

(\*) Aksi belirtilmedikçe Parafudrlar; yatay ve düşey deprem ivmesi değerlerine dayanacak ve herhangi bir ünitesinin zarar görmesi engellenecek şekilde dizayn edilecek, Parafudrların çalışacağı yerde tesisi için gereken proje, resim ve malzemeler ile Parafudrların depreme dayanım test raporları veya depreme dayanıklılık hesapları, Yüklenici tarafından verilecektir.

# TEKNİK ÖZELLİKLER

Parafudrlar, “1.2. Standartlar ve Dokümanlar” başlığı altında yer alan standartların son baskılarına ve bu Teknik Şartnamede belirtilen teknik özelliklere uygun olacaktır.

## Tipler

Temin edilecek Parafudrlar, Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe, aşağıdaki tiplerde olacaktır:

* Değişken metal oksit dirençli,
* Atlama aralıksız,
* Kompozit silikon mahfazalı,
* Harici tip

## Elektriksel Özellikler

Parafudrların elektriksel özellikleri, Garantili Özellikler Listesindeaksi belirtilmedikçe, aşağıda belirtildiği şekilde olacaktır:

### Sistem Bilgisi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - | Anma işletme gerilimi (kV) | | : | 154 | 400 |
| - | En yüksek sistem gerilimi (kV) | | : | 170 | 420 |
| - | Anma frekansı (Hz) (\*\*) | | : | 50 | 50 |
| - | Toprak arıza katsayısı | |  | 1.4 | 1.4 |
| - | Sistem topraklaması | | : | Doğrudan topraklı nötr sistemi | Doğrudan topraklı nötr sistemi |
| - | Toprak arızalarının temizlenme süresi (sn) | | : | 1 | 1 |
| - | Güç transformatörleri izolasyon seviyesi | |  |  |  |
|  | . | Yıldırım darbe dayanım gerilimi (kV-tepe) | : | 650 | 1425 |
|  | . | Şebeke frekanslı dayanım gerilimi (kV-rms) | : | 275 | 630 |
|  | . | Anahtarlama darbe dayanım gerilimi (kV-tepe) |  | - | 1050 |
| - | Şönt reaktör izolasyon seviyesi | |  |  |  |
|  | . | Yıldırım darbe dayanım gerilimi (kV-tepe) | : | 750 | 1425 |
|  | . | Şebeke frekanslı dayanım gerilimi (kV-rms) | : | 325 | 630 |
|  | . | Anahtarlama darbe dayanım gerilimi (kV-tepe) |  | - | 1175 |
| - | Anma kısa devre akımı (kA-rms) | | : | 50 (**Değişiklik: 22/07/2020 - 246597 GM)** | 63 |

(\*\*) Frekans değişim aralığı: 48 Hz ≤f ≤62 Hz

### Hat Bilgisi

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Anma işletme gerilimi | 154 kV | | | 400 kV | | |
| İletim hatları tipleri | 477 MCM, 795 MCM, 954 MCM veya 1272 MCM  (tümü ACSR) | | | 2x954 MCM, 3x954 MCM veya 3x1272  (tümü ACSR) | | |
| Hat empedans değerleri (ohm) | 477  MCM | 795  MCM | 1272  MCM | 2x954 MCM | 3x954 MCM | 3x1272 MCM |
| 400 | 360 | 350 | 300 | 260 | 150 |

### Parafudr Görevi

* Sisteme bağlanma : Faz-toprak arası
* Korunacak donanım : Güç transformatörü, şönt reaktör, YG

kablosu, iletim hattı

r

### Parafudr Özellikleri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| En yüksek sistem gerilimi (kV) | 170 | 420 |
| Anma gerilimi, Ur (kV) | 144 | 360 |
| Sürekli işletme gerilimi, Uc (kV)  **(İstenen değerden farklı bir değer verilmesi halinde, verilen değerin uygunluğu konusunda İdareye gerekli açıklama yazılı olarak yapılacaktır)** | 115 | 288 |
| Anma boşalma akımı (kA)  (8/20 mikrosaniye dalga şekli) | 10 | 10 veya 20 (\*\*\*) |
| Anma kısa devre akımı (kA-rms), Is | 50 (**Değişiklik: 22/07/2020 - 246597 GM)** | 63 |
| Parafudr sınıflandırması,  (SM: Station Medium)  (SH: Station High) | SM | SM veya SH (\*\*\*) |
| Minimum yüzeysel kaçak yolu uzunluğu (mm)  (25 mm/kV) | 4250 | 10500 |

(\*\*\*) Bu maddelere ilişkin değerler Garantili Özellikler Listesinde “İstenen” sütununda belirtilmiş olup, Alıcı tarafından gerek görülmesi halinde değiştirilebilecektir.

### Garantilerin Karşılanmaması ve Sapmalar

Teknik Şartnamede belirtilen hususlar ile Garantili Özellikler Listesinde verilen değerlerin birebir karşılanması esastır. Karşılanmaması durumunda teklif sahibi sapmaları Ek-2/A ve Ek-2/B’deki listelerde açıkça belirtecektir.İstekli tarafından doldurulan Sapmalar Listesi, İdare tarafından Teknik Şartnamenin özüne ve ilgili standartlara uygunluğu yönünden değerlendirilecektir.

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

Sapmalar Listesinde herhangi bir husus belirtilmemişse, parafudrların Teknik Şartnameye tamamen birebir uygun olduğu değerlendirilir.

## Yapısal Özellikler

Parafudrların yapımında kullanılacak bütün malzemeler, dayanıklılık, sağlamlık ve diğer fiziksel ve elektriksel özellikleri yönünden kullanılma amaçlarına en uygun şekilde seçilecektir. Kullanılacak malzemeler yeni, en iyi kalitede ve kusursuz olacaktır.

r L

### Yalıtkan Mahfaza ve Parafudr Birimleri

#### Genel

Yalıtkan mahfaza, ilgili IEC/TSE standartlarına uygun olacak ve kompozit silikon malzemeden yapılacaktır.

Yalıtkan mahfaza, gerek normal işletme koşullarında, gerekse sistemde aşırı gerilimlerin meydana geldiği durumlarda, üzerine etki eden burulma kuvvetlerine, kısa devre akımları, deprem ve diğer titreşimler ve atmosferik koşullar sebebiyle meydana gelebilecek kuvvetlere dayanacak şekilde imal edilmiş olacaktır.

Yalıtkan mahfaza üzerinde bulunan bütün metal kısımların atmosfere açık bölümleri paslanmaz çelik malzemeden ya da alüminyumdan yapılacaktır.

Bütün metal kısımlar, sıcaklık değişimleri ve mekanik zorlamalarda mahfazadan ayrılmayacak şekilde tespit edilecek, tespit için kullanılan malzeme yüksek kalitede ve metal kısımlarla kimyasal reaksiyona girmeyecek, genleşmelerde kırılmayacak özellikte olacaktır.

170 kV gerilim seviyesindeki komple bir parafudr tek üniteden, 420 kV gerilim seviyesindeki komple bir parafudr ise en fazla 3 üniteden oluşacak şekilde tasarımlanacaktır.

Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe, mahfazanın minimum yüzeysel kaçak yolu uzunluğu en az 25 mm/kV olacaktır.

#### Kompozit Silikon Mahfaza

Parafudrların yalıtkan mahfazası yüksek kalitede kompozit silikon malzemeden yapılmış olacaktır.

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

Bütün diğer mahfaza özellikleri IEC TR 62039’a göre olmalıdır.

İmalatçının bu şartname kapsamı, benzeri veya daha yüksek gerilimli iletim sistemleri için imal ettiği silikon mahfazalı atlama aralıksız metal oksit parafudrların imalatı ve uygulamasında kaç yıllık tecrübeye sahip olduğu hususu Alıcı tarafından göz önünde bulundurulacaktır.

#### Kompozit Silikon Gövde ve Yapraklar

Yalıtkan mahfazayı oluşturan silikon malzemenin kalınlığı hiçbir yerde 3,00 mm’den az olmayacak şekilde tasarlanacak ve mahfazaya sıkıca bağlanacaktır.

Kompozit silikon gövde ve 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.

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 gövde ve yaprakların imalatı kalıpta enjeksiyon yöntemiyle gerçekleştiriliyorsa; 170 kV ve 420 kV’luk parafudrların her bir ünitesi tek basımda imal edilecektir.

Silikon gövde ve yapraklarda kullanılacak malzemenin genel özellikleri ile fiziksel ve elektrik dayanım bilgilerini içeren teknik dokümanlar, Yüklenici tarafından İdareye sunulacaktır.

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

r

i

i

\_

### Basınç Sınırlama Aygıtı

Parafudrlar kapalı bir gaz hacmi ve ayrı bir sızdırmazlık sistemine sahip (tüp dizayn) ise, belirli bir düzeydeki iç basıncı, yalıtkan mahfaza flanşlarındaki çıkış kanalları üzerinden atacak bir basınç sınırlama aygıtıyla donatılacaktır. Çıkış kanalları, hızlı bir yüzeysel atlama sağlayıp dahili basıncın daha fazla artmasını önlemek için, topraklama terminaline yönlendirilmeyecek ve her bir birimin donanımı birbirine doğru yönlendirilecektir.

### Montaj

Parafudrlar yatay bir yüzey üzerine düşey olarak tesis edileceklerdir. Tüm parafudrların yalıtkan bir altlığı olacaktır. Yatay yüzey üzerine parafudrların civatalanması sağlanmış olacaktır.

Parafudrlar imalatçı tarafından verilen montaj talimatnamesine uygun olacak şekilde monte edilecektir. Özellikle 1’den fazla üniteli parafudrlarda, ünitelerin doğru sırayla monte edilmesine dikkat edilecektir.

­

### Bağlantı Terminalleri

Parafudrların hat terminal bağlantıları lehimsiz klemp veya silindirik tipte olacaktır. Terminalin, klemp tipte olması halinde 40 mm çapa kadar iletkenleri emniyetli biçimde bağlamaya elverişli, silindirik tipte olması halinde terminal en az 120 mm uzunlukta ve 40 mm çapında özellikte olacaktır.

Topraklama terminalleri ise klemp tipte ve 40 mm çapa kadar iletkenleri emniyetli biçimde bağlamaya uygun olacaktır.

Hat ve topraklama terminallerinin boyutları Alıcı'nın onayına sunulacaktır.

Hat ve topraklama terminalleri paslanmaz çelikten, alüminyum veya bakır iletkenlerle uyumlu yüksek kaliteyi sağlayan daha iyi bir alaşımla yapılacaktır.

### Aksesuarlar

Her komple parafudr aşağıdaki aksesuarlarıyla birlikte verilecektir;

* Yalıtkan altlık ve bağlantı elemanları,
* Korona halkası/Grading ring (\*),
* Hat ve topraklama terminalleri,
* Basınç sınırlama aygıtı (\*),
* Darbe sayıcı

Darbe sayıcılar harici ve kaydedici tipte (recording type) olacaktır, her bir faza bir darbe sayıcı konacak ve darbe sayıcılar ampermetreli olacaktır. Teklif sahipleri, teklif ettikleri darbe sayıcının detaylı teknik özelliklerini, ilgili teknik doküman ve kataloglarını verecektir.

(\*) Dizayn durumuna göre aksesuarın verilip verilmeyeceği teklif sahibi tarafından açıkça belirtilecektir.

### Etiket

Her parafudrun üzerinde paslanmaz çelikten veya paslanmayan başka bir metalden yapılmış etiketi olacaktır. Bu etiket parafudr üzerine sağlam bir biçimde monte edilecek ya da parafudrun ayrılmaz bir parçası olacaktır.

Parafudr 1’den fazla üniteden oluşuyor ise, her ünite etiketlenecek ve etiket kolaylıkla görülebilir şekilde tespit edilecektir. Etiketteki yazılar zamanla bozulmayacak şekilde olacaktır.

Tüm yazılar Türkçe ya da hem İngilizce hem Türkçe olacak ve Alıcının onayına sunulacaktır.

Etiket üzerine aşağıdaki bilgiler yazılacaktır:

* Alıcının malzeme kod numarası,
* Alıcı sipariş numarası,
* İmalatçının adı,
* Tip işareti ve seri numarası,
* İmalat tarihi (ay ve yıl),
* Anma gerilimi,
* Sürekli işletme gerilimi,
* Anma frekansı,
* Sınıfı,
* Anma boşalma akımı,
* Anma kısa devre akımı,
* Ünitelerin montaj konumunun tanımlanması (1’den fazla ünite olması durumunda)

### Korozyona Karşı Önlemler

­

Parafudrların metal bölümleri paslanmaz çelikten ya da alüminyumdan yapılmış olacaktır.

# TESTLER

Aşağıdaki tip (tasarım), rutin ve kabul testleri, ilgili IEC/TSE standartlarının en son baskısına göre yapılacaktır.

## Parafudr Tip Testleri (Tasarım Testleri)

Kompozit silikon mahfazalı parafudrlara, TS EN 60099-4 standardında yer alan aşağıdaki tip testleri uygulanacaktır:

1. Parafudr mahfazasındaki yalıtım dayanım testleri (Insulation withstand tests on the arrester housing) (TS EN 60099-4 madde 10.8.2)
2. Yıldırım darbesi gerilim testi (Lightning impulse voltage test)   
   (TS EN 60099-4 madde 8.2.6)
3. Anahtarlama darbesi gerilim testi (Switching impulse voltage test) (TS EN 60099-4 madde 8.2.7)
4. Şebeke frekanslı gerilim testi (Power-frequency voltage test) (TS EN 60099-4 madde 8.2.8)
5. Artık gerilim testleri (Residual voltage tests) (TS EN 60099-4 madde 10.8.3)
6. Dik akım darbesi artık gerilim testi (Step current impulse residual voltage test) (TS EN 60099-4 madde 8.3.2)
7. Yıldırım darbesi artık gerilim testi (Lightning impulse residual voltage test) (TS EN 60099-4 madde 8.3.3)
8. Anahtarlama darbesi artık gerilim testi (Switching impulse residual voltage test) (TS EN 60099-4 madde 8.3.4)
9. Sürekli çalışma geriliminde uzun süreli kararlılığı doğrulama testi (Test to verify long term stability under continuous operating voltage) (TS EN 60099-4 madde 10.8.4)
10. Tekrarlı yük aktarma oranını (Qrs) doğrulamak için test (Test to verify the repetitive charge transfer rating, Qrs) (TS EN 60099-4 madde 10.8.5)
11. Test numunesinin ısı dağıtma davranışı (Heat dissipation behaviour of test sample) (TS EN 60099-4 madde 10.8.6)
12. Çalışma çevrimi testi (Operating duty test) (TS EN 60099-4 madde 10.8.7)
13. Zamana göre şebeke frekanslı gerilim testi (Power-frequency voltage-versus-time test) (TS EN 60099-4 madde 10.8.8)
14. Kısa devre testleri (Short-circuit tests) (TS EN 60099-4 madde 10.8.10)
15. Yüksek akım kısa devre testleri (High-current short-circuit tests) (TS EN 60099-4 madde 10.8.10)
16. Düşük akım kısa devre testi (Low-current short-circuit tests (TS EN 60099-4 madde 10.8.10)
17. Bükme momenti testi (Test of the bending moment) (TS EN 60099-4 madde 10.8.11)
18. Sızdırmazlık kaçak hızı testi (Seal leak rate test) (TS EN 60099-4 madde 10.8.13) (Tüp dizayn parafudrlar için)
19. Radyo girişim gerilimi (RIV) testi (Radio interference voltage (RIV) test) (TS EN 60099-4 madde 10.8.14)
20. İç bileşenlerin dielektrik dayanımını doğrulamak için test (Test to verify the dielectric withstand of internal components) (TS EN 60099-4 madde 10.8.15)
21. İç gerilim düzenleyici bileşenler ile ilgili test (Test of internal grading components) (TS EN 60099-4 madde 10.8.16)
22. Sürekli çalışma gerilimi altında uzun süreli kararlılığı doğrulamak için test (Test to verify long term stability under continuous operating voltage) (TS EN 60099-4 madde 8.16.1)
23. Isıl çevrim testi (Thermal cycling test) (TS EN 60099-4 madde 8.16.2)
24. Hava içinde yaşlandırma testi (Weather ageing test) (TS EN 60099-4 madde 10.8.17)
25. Tuz sisi testi (Salt fog test) (TS EN 60099-4 madde 10.8.17.2)
26. UV ışıması testi (UV light test) (TS EN 60099-4 madde 10.8.17.3)

## Kompozit Silikon Mahfazanın Tasarım Testleri

Kompozit silikon mahfazalı parafudrlarda kullanılan mahfazaya aşağıdaki testler uygulanacaktır:

1. TS EN 62217 standardının “Etek ve Dış Örtü Malzemesine İlişkin Testler” başlıklı 9.3. maddesinde yer alan testler
2. Sertlik testi (Hardness test) (TS EN 62217 madde 9.3.1)
3. Hızlandırılmış iklimlendirme testi (Accelerated weathering test) (TS EN 62217 madde 9.3.2)
4. Alevlenebilirlik testi (Flammability test) (TS EN 62217 madde 9.3.4)
5. Diğer testler
6. Malzemenin iz dayanımı testi (Tracking resistance test of the material) (IEC 60587)

## Rutin Testler

İmalatçı tarafından, imal edilen her bir kompozit silikon mahfazalı parafudra, aşağıdaki testler uygulanacaktır:

1. TS EN 60099-4 standardının “Rutin Testler” başlıklı 9.1. maddesinde yer alan testler
2. Referans gerilimin ölçülmesi (Measurement of reference voltage) (TS EN 60099-4 madde 9.1.a)
3. Yıldırım darbesi artık gerilim testi (Lightning impulse residual voltage test) (TS EN 60099-4 madde 9.1.b)
4. İç kısmi boşalma testi (Internal partial discharge test) (TS EN 60099-4 madde 9.1.c,d)
5. Kapalı bir gaz hacmi ve ayrı bir sızdırmazlık sistemine sahip parafudrlarda (tüp dizayn) mahfaza kaçak testi (Leakage check for arrester units with an enclosed gas volume and seperate sealing) (TS EN 60099-4 madde 9.1.e)
6. Diğer testler
7. İzolasyon direnci testi
8. İzolasyon kayıp ölçümü testi (watt/µA)

Test; 50 Hz’de,10 kV AC gerilim uygulanarak yapılacaktır.

## Kabul Testleri

Şartnameye göre seçilecek kompozit silikon mahfazalı parafudr numuneleri üzerinde aşağıdaki testler yapılacaktır:

1. TS EN 60099-4 standardının “Kabul Testleri” başlıklı 9.2 maddesinde yer alan testler
2. Standart kabul testleri (Standard acceptance tests) (TS EN 60099-4 madde 9.2.1)
3. Referans akımda parafudr üzerinde şebeke frekanslı gerilimin ölçülmesi (Measurement of power-frequency voltage on the arrester at the reference current) (TS EN 60099-4 madde 9.2.1.a)
4. Yıldırım darbesi artık gerilim testi (Lighting impulse residual voltage test) (TS EN 60099-4 madde 9.2.1.b)
5. İç kısmi boşalma testi (Internal partial discharge test) (TS EN 60099-4 madde 9.2.1.c)
6. Özel ısıl kararlılık testi (Special thermal stability test) (TS EN 60099-4 madde 9.2.2)
7. Diğer testler
8. Fiziki ölçülerin, etiket ve garantili özelliklerin kontrolü
9. Darbe sayıcılarındaki ampermetrenin ve numaratörün kontrolü
10. İzolasyon direnci testi
11. İzolasyon kayıp ölçümü testi (watt/µA)

Test; 50 Hz’de,10 kV AC gerilim uygulanarak yapılacaktır.

## Saha Testleri

Parafudr montajının Yüklenici tarafından yapılması halinde, tamamen monte edilmiş parafudr üzerinde aşağıda belirtilen testler Alıcı temsilcileri huzurunda Yüklenici tarafından yapılacaktır:

Yapılacak testlerle ilgili ayrıntıların tamamı Yüklenici tarafından sunulacak ve testler için gerekli test teçhizat ve cihazları Yüklenici tarafından sağlanacaktır.

1. İzolasyon direnci testi
2. İzolasyon kayıp ölçümü testi (watt/µA)

Test; 50 Hz’de,10 kV AC gerilim uygulanarak yapılacaktır.

## Numune Alma

Kabul testlerinde kullanılacak numuneler Alıcı temsilcileri tarafından rastgele seçilecek ve aksi belirtilmedikçe, alınacak numune sayısı partide sunulan parafudrların küp köküne en yakın tam sayıya eşit olacaktır. Hesaplanan değerin ondalık kısmı 5 ve daha yukarı ise bir üst tam sayı alınacaktır.

# TESTLERE VE KABUL KRİTERLERİNE İLİŞKİN HUSUSLAR

## Parafudr Tip Testleri (Tasarım Testleri)

İstekli/Yüklenici, her bir tasarımdaki parafudr için, Türk Akreditasyon Kurumu veya Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon İşbirliği Karşılıklı Tanınma Anlaşmasında yer alan akreditasyon kurumları tarafından akredite edilmiş bir laboratuvarda, ilgili standartların en son baskılarına göre, ihale tarihi itibariyle İdarece aksi belirtilmedikçe son10 (on)yıl içinde yapılmış, Teknik Şartnamenin “3.1. Parafudr Tip (Tasarım) Testleri” başlığı altında belirtilen testlere (gerekçesi belirtilmek koşuluyla uygulanması standartlara göre mümkün ya da gerekli olmayan testler hariç) ait tip test raporlarını İdareye sunacaktır.

İdareye sunulan tip test raporları, teklif edilen parafudrlar ile aynı fabrikada imal edilmiş, aynı tasarım ve aynı özellikte parafudrlar, parafudr bölümleri veya parafudr üniteleri üzerinde yapılmış testlere ait olacaktır. Tip testleri, TS EN 60099-4 standardına uygun şekilde seçilmiş numuneler üzerinde yapılmış olacaktır. Bu tip test raporları ile ilgili olarak; tip testi yapılan parafudrun, parafudr bölümlerinin veya parafudr ünitelerinin hangi fabrikada imal edildiği, hangi tip ve özellikteki parafudra ait olduğu, tip testlerinin hangi laboratuvarda, 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 İdareye sunulacaktır.

İdareye sunulmayan veya sunulan ancak yukarıdaki koşulları sağlamayan tip testleri, sözleşme kapsamında imal edilecek ilgili standartlara uygun şekilde seçilecek numune/numuneler üzerinde, ilgili standartların en son baskılarına göre, akredite bir laboratuvarda İdare temsilcileri gözetiminde veya İdarenin onay vereceği bir laboratuarda akredite bir kuruluş gözetmeni ve İdare temsilcileri gözetiminde yapılacaktır.

İstenen şartları sağlayan tip test raporları İdareye sunulmuş olsa dahi, İdarenin tekrarlanmasını istediği tip testlerini ihale dosyasında belirtmesi kaydıyla, İdareye herhangi bir masraf yüklenmeksizin yaptırılacaktır.

## Kompozit Silikon Mahfazanın Tasarım Testleri

İstekli/Yüklenici, parafudrlarda kullanacağı kompozit silikon mahfaza üzerinde, Türk Akreditasyon Kurumu veya Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon İşbirliği Karşılıklı Tanınma Anlaşmasında yer alan akreditasyon kurumları tarafından akredite edilmiş bir laboratuvarda, ilgili standartların en son baskılarına göre ve ihale tarihi itibariyle son 10 (on) yıl içinde yapılmış, Teknik Şartnamenin [“3.2. Kompozit Silikon Mahfazanın Tasarım Testleri”](#_Tasarım_Testleri) başlığı altında belirtilen testlere ait tasarım test raporlarını İdareye sunacaktır.

İstekli/Yüklenici tarafından sunulan tasarım testlerine ait raporlar, teklif edilen kompozit silikon mahfaza ile aynı tip ve aynı özellikte olacaktır. Tasarım test raporları ile ilgili olarak; tasarım test raporları sunulan mahfazanın hangi fabrikada imal edildiği, hangi tip ve özellikte olduğu, tasarım testlerinin hangi laboratuvarda, hangi tarihte yapıldığı bilgilerini içeren bir tablo ve tasarım testlerinin yapıldığı laboratuvarın akredite bir laboratuvar olduğuna dair belgeler, gerekli açıklamalar yapılarak İdareye sunulacaktır.

İdareye sunulmayan veya sunulan ancak yukarıdaki koşulları sağlamayan tasarım testleri; ilgili standartların ihale tarihi itibari ile son baskılarına göre, akredite bir laboratuvarda, İdare temsilcileri gözetiminde yapılacaktır.

İstenen şartları sağlayan tasarım test raporları İdareye sunulmuş olsa dahi, İdarenin tekrarlanmasını istediği tasarım testlerini ihale dosyasında belirtmesi kaydıyla, İdareye herhangi bir masraf yüklenmeksizin yaptırılacaktır.

## Rutin Testler

Teknik Şartnamenin “3.3. Rutin Testler” başlığı altında yer alan testler, sözleşme kapsamında sipariş edilen her bir parafudra, ilgili standartların en son baskılarına göre İmalatçı tarafından uygulanacak ve rutin test raporları CD/DVD ortamında 2 (iki) kopya olarak, teslimattan önce İdareye sunulacaktır.

## Kabul Testleri

Teknik Şartnamenin [“3.4. Kabul Testleri”](#_Rutin_Testler) başlığı altında yer alan testlerden “Özel Isıl Kararlılık” testi hariç diğer testler, [“3.6. Numune Alma”](#_Numune_Alma) bölümüne uygun miktarda seçilecek numune üzerinde, ilgili standartların en son baskılarına göre, TEİAŞ temsilcileri gözetiminde, her parti parafudr teslimatı için kabul testleri olarak uygulanacaktır.

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

Parafudrlara ait İmalatçı tarafından hazırlanan Montaj Talimatnameleri, Yüklenici tarafından kabul test raporları ekinde İdareye sunulacaktır.

İhale dokümanında aksi belirtilmedikçe, teklif edilen parafudrlarda kullanılacak metal oksit dirençler ile birebir aynı tip ve özellikte dirençler ve aynı tasarım ve özellikteki parafudrlar üzerinde kabul tarihi itibariyle son 1 yıl içinde, ilgili standartlara uygun olarak İdare elemanları gözetiminde yapılmış test raporlarının sunulması halinde, ihale kapsamında Özel Isıl Kararlılık Testi yapılmayacaktır.

Yukarıda belirtilen şartlara uygun Özel Isıl Kararlılık Test raporunun İdareye sunulmaması halinde test, diğer kabul testleri ile birlikte yapılacaktır.

## Kabul Kriterleri

1. Testlerde kullanılacak cihazların kalibrasyonları akredite bir kuruluş tarafından yapılmış olacak, kalibrasyon sertifikaları testler başlanılmadan önce Muayene ve Kabul Komisyonuna sunulacaktır.
2. Yapılacak tüm tip testlerinden olumlu sonuç alınacaktır. Bir tip testinden olumsuz sonuç alınması halinde, olumsuz sonuçlanan tasarıma ait parafudrlar reddedilecektir. Ancak, Yüklenicinin talebi ve İdarenin de uygun bulması kaydıyla, masrafları Yükleniciye ait olmak üzere, makul bir süre içinde, gerekli değişiklikler yapılarak üretilen yeni ürüne ait testlerin; karar verme yetkisi yalnız İdareye ait olmak üzere, süre uzatımı verilmeksizin tekrarı kabul edilebilir. İkinci kez yapılacak testlerin de başarısız sonuçlanması halinde, olumsuz sonuçlanan tasarımdaki parafudrların tamamı reddedilecektir.
3. Tüm kabul testlerinden olumlu sonuç alınacaktır. Kabul testlerinin herhangi birinden olumsuz sonuç alınırsa test/testler, ilgili standartlarda başkaca bir öngörü yoksa ilk numunelerin iki katı kadar yeni numune alınacak ve testler tekrarlanacaktır.

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

## Kabul Prosedürü

İdare veya temsilcisi, Teknik Şartnameye uygunluklarını doğrulamak amacıyla parafudrları inceleme ve/veya testten geçirmekte serbesttir. İdare, 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, İdareye hiçbir gider yüklemeksizin, incelemecilere çizim ve üretim bilgilerini gözden geçirme izni dahil, mantıklı her türlü yardım ve kolaylık sağlanacaktır.

Yüklenici, Sözleşmenin imzalanmasından sonra İdareye 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 (onbeş) gün öncesinden, İdareye bildirecektir.

Başarılı test ve inceleme sonucunda, test raporları karşılıklı olarak imzalanacak ve İdare temsilcilerince sevkiyat için Sevk Emri verilecektir. Yüklenici, karşılıklı olarak imzalanmış 2 (iki) kopya test raporunu İdare temsilcilerine verecektir. Ancak, İdare Yükleniciye zamanında haber vererek testlerde bulunmayacağını bildirebilir. İdarenin testlere katılmayacağını bildirmesi durumunda, Yüklenici testleri yapacak ve sonuçlarını İdareye bildirecektir. Yüklenici tarafından hazırlanan ve imzalanan test raporları, incelenmesi ve onaylanması için 3 (üç) kopya olarak İdareye gönderilecektir. Test raporlarının onaylanması durumunda, İdare tarafından sevkiyat için Sevk Emri verilecek, onaylı 1 (bir) kopya test raporu Yükleniciye geri gönderilecektir.

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

# EK-1/A: 170kV KOMPOZİT SİLİKON MAHFAZALI METAL OKSİTLİ PARAFUDR GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Sipariş No:** | **…………………………** |
|  | **Poz No:** | **…………………………** |
|  | **Alıcının Mlz. Kod. No:** | **…………………………** |

|  | **TANIM** | **BİRİM** | **İSTENEN** | **GARANTİ EDİLEN** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | İmalatçının adı ve menşei | - |  |  |
|  | İmalatçının tip işareti | - |  |  |
|  | Çalışma koşulları  (Alıcı tarafından belirlenecektir.) |  |  |  |
|  | * Deniz seviyesinden yükseklik | (Metre) |  |  |
|  | * 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/m²) |  |  |
|  | * Buz yükü | (mm) |  |  |
|  | * Ortam Hava Kirliliği | (Evet/Hayır) |  |  |
|  | * Maksimum nispi nem   (24 saatlik ortalama) | % |  |  |
|  | * Yer sarsıntısı |  |  |  |
|  | * + Yatay ivme | (g) |  |  |
|  | * + Düşey ivme | (g) |  |  |
|  | Uygulanan standartlar | - | T.Ş. madde 1.2’de belirtilmiştir. |  |
|  | Korunacak donanım | - | Güç transformatörü, şönt reaktör, YG kablosu, iletim hattı |  |
|  | Sistem topraklaması | - | Direkt topraklı |  |
|  | Sistem anma gerilimi | (kV-rms) | 154 |  |
|  | En yüksek sistem gerilimi | (kV-rms) | 170 |  |
|  | Sistemde toprak arızalarının azami temizlenme süresi | (sn) | 1 |  |
|  | Sisteme bağlantı | - | Faz-toprak arasına |  |
|  | Parafudr ile korunacak donanım arasındaki iletkenin maksimum uzunluğu (koruma mesafesi) | (m) |  |  |
|  | Parafudrun bağlandığı noktada sistem kısa devre akımı | (kA) | 50 (**Değişiklik: 22/07/2020 - 246597 GM)** |  |
|  | Parafudr sınıflandırması | - | SM |  |
|  | Parafudr dizaynı  Wrap(sargı)/cage(kafes)/tube(tüp) | - |  |  |
|  | Parafudr anma gerilimi, Ur | (kV-rms) | 144 |  |
|  | Parafudr sürekli çalışma gerilimi, Uc  **(\*)İstenen değerden farklı bir değer verilmesi halinde, verilen değerin uygunluğu konusunda İdareye gerekli açıklama yazılı olarak yapılacaktır.** | (kV-rms) | 115 (\*) |  |
|  | Parafudr anma boşalma akımı, In (8/20µs) | (kA) | 10 |  |
|  | Anma frekansı  (\*\*) T.Ş. Madde 2.2.1 sağlanacaktır. | (Hz) | 50 (\*\*) |  |
|  | Parafudr anma kısa devre akımı | (kA-rms) | 50 (**Değişiklik: 22/07/2020 - 246597 GM)** |  |
|  | Kısmi deşarj seviyesi | (pC) | ≤10 |  |
|  | Metal oksit direncin özellikleri (1 adet metal oksit direnç için doldurulacaktır.) |  |  |  |
|  | * İmalatçı adı ve menşei |  |  |  |
|  | * Çapı | (mm) |  |  |
|  | * Yüksekliği | (mm) |  |  |
|  | * Ağırlığı | (kg) |  |  |
|  | * Sıcaklık (heat) kapasitesi |  |  |  |
|  | * + Minimum | (kJ/°C) |  |  |
|  | * + Maksimum | (kJ/°C) |  |  |
|  | * Anma gerilimi |  |  |  |
|  | * + Minimum | (kV-rms) |  |  |
|  | * + Maksimum | (kV-rms) |  |  |
|  | * Çalışma gerilimi | (kV-rms) |  |  |
|  | * Referans gerilimi |  |  |  |
|  | * + Minimum | (kV-rms) |  |  |
|  | * + Maksimum | (kV-rms) |  |  |
|  | * Direnç malzemesinin adı | - |  |  |
|  | * Temas yüzeyinin malzemesi | - |  |  |
|  | * Dış tabakanın malzemesi | - |  |  |
|  | * Anma boşalma akımında artık gerilimi |  |  |  |
|  | * + Minimum | (kV) |  |  |
|  | * + Maksimum | (kV) |  |  |
|  | Komple parafudrda kullanılan metal oksit direnç sayısı | (Adet) |  |  |
|  | Komple bir parafudrdaki ünite sayısı | (Adet) | 1 |  |
|  | Ortam sıcaklığında; |  |  |  |
|  | * Referans akım | (kA-tepe) |  |  |
|  | * Referans gerilim | (kV-rms) |  |  |
|  | Ortam sıcaklığında, komple parafudrun sürekli çalışma geriliminde sürekli akımın rezistif ve kapasitif bileşenleri | (mA) |  |  |
|  | Dik akım darbesi artık gerilimi |  |  |  |
|  | * Akım darbesi tipi |  | 1/20 µs |  |
|  | * Akım darbesi tepe değeri | (kA-tepe) | Anma boşalma akımı |  |
|  | * En yüksek artık gerilim | (kV-tepe) | ≤410 |  |
|  | Dik akım darbesi koruma seviyesi | (kV-tepe) | ≤410 |  |
|  | Yıldırım darbesi artık gerilimi |  |  |  |
|  | * Akım darbesi tipi |  | 8/20 µs |  |
|  | * Akım darbesi tepe değerleri | (kA-tepe) | Anma boşalma akımının 0.5, 1 ve 2 katı |  |
|  | * En yüksek artık gerilimler |  |  |  |
|  | * + Anma boşalma akımının 0.5 katında | (kV-tepe) |  |  |
|  | * + Anma boşalma akımının 1 katında | (kV-tepe) | ≤368 |  |
|  | * + Anma boşalma akımının 2 katında | (kV-tepe) |  |  |
|  | Yıldırım darbesi koruma seviyesi,Upl | (kV-tepe) | ≤368 |  |
|  | Anahtarlama darbesi artık gerilimi |  |  |  |
|  | * Akım darbesi tipi | - | Darbe alın süresi 30-100 µs ve varsayılı sırt yarı değer süresi, varsayılı alın süresinin yaklaşık 2 katı |  |
|  | * Akım darbesi tepe değeri | (kA) | 1 |  |
|  | * En yüksek artık gerilim | (kV-tepe) | ≤309 |  |
|  | Anahtarlama darbesi koruma seviyesi, Ups | (kV-tepe) | ≤309 |  |
|  | Yüksek akım darbesi çalışma rejimi |  |  |  |
|  | * Yüksek akım darbe tepe değeri (4/10 µs) | (kA-tepe) | 100 |  |
|  | * Komple test öncesi ve sonrası artık gerilimdeki en yüksek değişim | (%) | 5 |  |
|  | Isıl enerji değeri, Wth | (kJ/kV) | ≥7 |  |
|  | Tekrarlı yük aktarma oranı, Qrs | (C) | ≥1.6 |  |
|  | Zamana göre şebeke frekanslı gerilim karakteristikleri |  |  |  |
|  | * Parafudra uygulanabilecek en yüksek işletme frekanslı gerilim |  |  |  |
|  | * + 1s | (kV-rms) |  |  |
|  | * + 10s | (kV-rms) | ≥144 |  |
|  | * + 100s | (kV-rms) |  |  |
|  | * + 3600s | (kV-rms) |  |  |
|  | Maksimum radyo girişim gerilimi (RIV) | (µV) | ≤2500 |  |
|  | Basınç sınırlayıcı düzenek | (Var/Yok) |  |  |
|  | Varsa basınç sınırlama aygıtını çalıştıracak en yüksek zaman süresi |  |  |  |
|  | * Yüksek akım | (ms) |  |  |
|  | * Düşük akım | (ms) |  |  |
|  | Kısa devre akımına dayanım |  |  |  |
|  | * Yüksek akım | (kA-rms) | 50 (**Değişiklik: 22/07/2020 - 246597 GM)** |  |
|  | * Düşük akım | (A-rms) | 600 ± 200 |  |
|  | Gaz doldurulmuş bölüm |  |  |  |
|  | * Var/Yok | - |  |  |
|  | * Var ise gazın cinsi ve özelliği | - |  |  |
|  | Parafudr mahfaza tipi | - | Silikon |  |
|  | Parafudr mahfazasının imalatçısı | - |  |  |
|  | Silikon mahfazanın beyan edilen kullanılabilme süresi | - |  |  |
|  | Parafudr mahfazası dielektrik dayanımı |  |  |  |
|  | * Şebeke frekanslı dayanım gerilimi | (kV-rms) | ≥275 |  |
|  | * Yıldırım darbe dayanım gerilimi | (kV-tepe) | ≥650 |  |
|  | Minimum yüzeysel kaçak yolu uzunluğu | (mm/kV) | 4250 |  |
|  | Parafudrda kullanılan silikon hammaddesi |  |  |  |
|  | * İmalatçının adı ve menşei | - |  |  |
|  | * Teklif edilen malzemenin kodu | - |  |  |
|  | * Cinsi (LSR-Sıvı/HTV-Katı) | - |  |  |
|  | * Fiziksel özellikleri | - |  |  |
|  | * + Renk | - |  |  |
|  | * + Yoğunluk | (gr/cm3) |  |  |
|  | * + Sertlik |  |  |  |
|  | * LSR | (shore) | ≥30 |  |
|  | * HTV | (shore) | ≥60 |  |
|  | * + Çekme mukavemeti | (N/mm2) |  |  |
|  | * + Uzama | (%) |  |  |
|  | * + Yırtılma mukavemeti (ISO 34-1) | (N/mm) |  |  |
|  | * + İz oluşumu dayanımı (IEC 60587) | (kV) | Min 1A 4.5 |  |
|  | * + Volume resistivity (IEC 60093) | - |  |  |
|  | * Kimyasal özellikleri(\*\*\*)   (\*\*\*)İstekli/Yüklenici silikon gövde ve yapraklarda kullanacağı malzemenin kimyasal özelliklerini içeren analiz raporlarını teklifleriyle/onay dokümanlarıyla birlikte vereceklerdir. | - |  |  |
|  | Terminaller |  |  |  |
|  | * Hat Terminalleri | - |  |  |
|  | * + Tipi (silindirik tip/Clamp tip) | - |  |  |
|  | * + Malzemesi | - |  |  |
|  | * + Bağlanacak iletkenin kesiti |  |  |  |
|  | * Toprak terminalleri |  |  |  |
|  | * + Tipi | - |  |  |
|  | * + Malzemesi |  |  |  |
|  | * + Bağlanacak iletkenin kesiti |  |  |  |
|  | Mekanik dayanım |  |  |  |
|  | * Belirtilen uzun süreli yük, SLL | (Nm) | ≥2500 |  |
|  | * Belirtilen kısa süreli yük, SSL | (Nm) | ≥4000 |  |
|  | Korona halkası |  |  |  |
|  | * Var/Yok | - |  |  |
|  | * Malzemesi | - |  |  |
|  | Darbe sayıcı |  |  |  |
|  | * İmalatçının adı ve menşei | - |  |  |
|  | * Tipi | - |  |  |
|  | * Dijit sayısı | - |  |  |
|  | * Minimum sayma akımı   (8/20 µs) | (A) | 100 |  |
|  | * Maksimum yüksek akıma dayanım (4/10 µs) | (kA) | 100 |  |
|  | * Anma artık gerilimi (100 kA, 4/10 µs dalga şeklinde) | (kV-tepe) |  |  |
|  | * Miliampermetre skalası | (mA) |  |  |
|  | Parafudrun boyutları | (mmxmmxmm) |  |  |
|  | Parafudrun net ağırlığı | (kg) |  |  |
|  | Parafudrun brüt taşıma ağırlığı | (kg) |  |  |

# EK-1/B: 420 kV KOMPOZİT SİLİKON MAHFAZALI METAL OKSİTLİ PARAFUDR GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Sipariş No:** | **…………………………** |
|  | **Poz No:** | **…………………………** |
|  | **Alıcının Mlz. Kod. No:** | **…………………………** |

|  | **TANIM** | **BİRİM** | **İSTENEN** | **GARANTİ EDİLEN** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | İmalatçının adı ve menşei | - |  |  |
|  | İmalatçının tip işareti | - |  |  |
|  | Çalışma koşulları  (Alıcı tarafından belirlenecektir.) |  |  |  |
|  | * Deniz seviyesinden yükseklik | (Metre) |  |  |
|  | * 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/m²) |  |  |
|  | * Buz yükü | (mm) |  |  |
|  | * Ortam Hava Kirliliği | (Evet/Hayır) |  |  |
|  | * Maksimum nispi nem   (24 saatlik ortalama) | % |  |  |
|  | * Yer sarsıntısı |  |  |  |
|  | * + Yatay ivme | (g) |  |  |
|  | * + Düşey ivme | (g) |  |  |
|  | Uygulanan standartlar | - | T.Ş. madde 1.2’de belirtilmiştir. |  |
|  | Korunacak donanım | - | Güç transformatörü, şönt reaktör, YG kablosu, iletim hattı |  |
|  | Sistem topraklaması | - | Direkt topraklı |  |
|  | Sistem anma gerilimi | (kV-rms) | 400 |  |
|  | En yüksek sistem gerilimi | (kV-rms) | 420 |  |
|  | Sistemde toprak arızalarının azami temizlenme süresi | (sn) | 1 |  |
|  | Sisteme bağlantı | - | Faz-toprak arasına |  |
|  | Parafudr ile korunacak donanım arasındaki iletkenin maksimum uzunluğu (koruma mesafesi) | (mm) |  |  |
|  | Parafudrun bağlandığı noktada sistem kısa devre akımı | (kA) | 63 |  |
|  | Parafudr sınıflandırması  (\*)Alıcı tarafından gerek görülmesi halinde, T.Ş. Madde 2.2.4’e uygun olacak şekilde değiştirilebilecektir. | - | SM (\*) |  |
|  | Parafudr dizaynı  Wrap(sargı)/cage(kafes)/tube(tüp) | - |  |  |
|  | Parafudr anma gerilimi, Ur | (kV-rms) | 360 |  |
|  | Parafudr sürekli çalışma gerilimi, Uc  **(\*\*)İstenen değerden farklı bir değer verilmesi halinde, verilen değerin uygunluğu konusunda İdareye gerekli açıklama yazılı olarak yapılacaktır.** | (kV-rms) | 288 (\*\*) |  |
|  | Parafudr anma boşalma akımı, In (8/20µs)  (\*)Alıcı tarafından gerek görülmesi halinde, T.Ş. Madde 2.2.4’e uygun olacak şekilde değiştirilebilecektir. | (kA) | 10 (\*) |  |
|  | Anma frekansı  (\*\*\*) T.Ş. Madde 2.2.1 sağlanacaktır. | (Hz) | 50 (\*\*\*) |  |
|  | Parafudr anma kısa devre akımı | (kA-rms) | 63 |  |
|  | Kısmi deşarj seviyesi | (pC) | ≤10 |  |
|  | Metal oksit direncin özellikleri (1 adet metal oksit direnç için doldurulacaktır.) |  |  |  |
|  | * İmalatçı adı ve menşei |  |  |  |
|  | * Çapı | (mm) |  |  |
|  | * Yüksekliği | (mm) |  |  |
|  | * Ağırlığı | (kg) |  |  |
|  | * Sıcaklık (heat) kapasitesi |  |  |  |
|  | * + Minimum | (kJ/°C) |  |  |
|  | * + Maksimum | (kJ/°C) |  |  |
|  | * Anma gerilimi |  |  |  |
|  | * + Minimum | (kV-rms) |  |  |
|  | * + Maksimum | (kV-rms) |  |  |
|  | * Çalışma gerilimi | (kV-rms) |  |  |
|  | * Referans gerilimi |  |  |  |
|  | * + Minimum | (kV-rms) |  |  |
|  | * + Maksimum | (kV-rms) |  |  |
|  | * Direnç malzemesinin adı | - |  |  |
|  | * Temas yüzeyinin malzemesi | - |  |  |
|  | * Dış tabakanın malzemesi | - |  |  |
|  | * Anma boşalma akımında artık gerilimi |  |  |  |
|  | * + Minimum | (kV) |  |  |
|  | * + Maksimum | (kV) |  |  |
|  | Komple parafudrda kullanılan metal oksit direnç sayısı | (Adet) |  |  |
|  | Komple bir parafudrdaki ünite sayısı | (Adet) | ≤3 |  |
|  | Ortam sıcaklığında; |  |  |  |
|  | * Referans akım | (kA-tepe) |  |  |
|  | * Referans gerilim | (kV-rms) |  |  |
|  | Ortam sıcaklığında, komple parafudrun sürekli çalışma geriliminde sürekli akımının rezistif ve kapasitif bileşenleri | (mA) |  |  |
|  | Dik akım darbesi artık gerilimi |  |  |  |
|  | * Akım darbesi tipi |  | 1/20 µs |  |
|  | * Akım darbesi tepe değeri | (kA-tepe) | Anma boşalma akımı |  |
|  | * En yüksek artık gerilim | (kV-tepe) | ≤933 |  |
|  | Dik akım darbesi koruma seviyesi | (kV-tepe) | ≤933 |  |
|  | Yıldırım darbesi artık gerilimi |  |  |  |
|  | * Akım darbesi tipi |  | 8/20 µs |  |
|  | * Akım darbesi tepe değerleri | (kA-tepe) | Anma boşalma akımının 0.5, 1 ve 2 katı |  |
|  | * En yüksek artık gerilimler |  |  |  |
|  | * + Anma boşalma akımının 0.5 katında | (kV-tepe) |  |  |
|  | * + Anma boşalma akımının 1 katında | (kV-tepe) | ≤873 |  |
|  | * + Anma boşalma akımının 2 katında | (kV-tepe) |  |  |
|  | Yıldırım darbesi koruma seviyesi, Upl | (kV-tepe) | ≤873 |  |
|  | Anahtarlama darbesi artık gerilimi |  |  |  |
|  | * Akım darbesi tipi | - | Darbe alın süresi 30-100 µs ve varsayılı sırt yarı değer süresi, varsayılı alın süresinin yaklaşık 2 katı |  |
|  | * Akım darbesi tepe değeri | (kA) | 1 |  |
|  | * En yüksek artık gerilim | (kV-tepe) | ≤730 |  |
|  | Anahtarlama darbesi koruma seviyesi, Ups | (kV-tepe) | ≤730 |  |
|  | Yüksek akım darbesi çalışma rejimi |  |  |  |
|  | * Yüksek akım darbe tepe değeri (4/10 µs) | (kA-tepe) | 100 |  |
|  | * Komple test öncesi ve sonrası artık gerilimdeki en yüksek değişim | (%) | 5 |  |
|  | Isıl enerji değeri, Wth | (kJ/kV) | ≥7 |  |
|  | Tekrarlı yük aktarma oranı, Qrs | (C) | ≥1.6 |  |
|  | Zamana göre şebeke frekanslı gerilim karakteristikleri |  |  |  |
|  | * Parafudra uygulanabilecek en yüksek işletme frekanslı gerilim |  |  |  |
|  | * + 1s | (kV-rms) |  |  |
|  | * + 10s | (kV-rms) | ≥360 |  |
|  | * + 100s | (kV-rms) |  |  |
|  | * + 3600s | (kV-rms) |  |  |
|  | Maksimum radyo girişim gerilimi (RIV) | (µV) | ≤2500 |  |
|  | Basınç sınırlayıcı düzenek | (Var/Yok) |  |  |
|  | Varsa basınç sınırlama aygıtını çalıştıracak en yüksek zaman süresi |  |  |  |
|  | * Yüksek akım | (ms) |  |  |
|  | * Düşük akım | (ms) |  |  |
|  | Kısa devre akımına dayanım |  |  |  |
|  | * Yüksek akım | (kA-rms) | 63 |  |
|  | * Düşük akım | (A-rms) | 600 ± 200 |  |
|  | Gaz doldurulmuş bölüm |  |  |  |
|  | * Var/Yok | - |  |  |
|  | * Var ise gazın cinsi ve özelliği | - |  |  |
|  | Parafudr mahfaza tipi | - | Silikon |  |
|  | Parafudr mahfazasının imalatçısı | - |  |  |
|  | Silikon mahfazanın beyan edilen kullanılabilme süresi | - |  |  |
|  | Parafudr mahfazası dielektrik dayanımı |  |  |  |
|  | * Şebeke frekanslı dayanım gerilimi | (kV-rms) | ≥630 |  |
|  | * Yıldırım darbe dayanım gerilimi | (kV-tepe) | ≥1425 |  |
|  | * Anahtarlama darbe dayanım gerilimi | (kV-tepe) | ≥1050 |  |
|  | Minimum yüzeysel kaçak yolu uzunluğu | (mm/kV) | 10500 |  |
|  | Parafudrda kullanılan silikon hammaddesi |  |  |  |
|  | * İmalatçının adı ve menşei | - |  |  |
|  | * Teklif edilen malzemenin kodu | - |  |  |
|  | * Cinsi (LSR-Sıvı/HTV-Katı) | - |  |  |
|  | * Fiziksel özellikleri | - |  |  |
|  | * + Renk | - |  |  |
|  | * + Yoğunluk | (gr/cm3) |  |  |
|  | * + Sertlik |  |  |  |
|  | * LSR | (shore) | ≥30 |  |
|  | * HTV | (shore) | ≥60 |  |
|  | * + Çekme mukavemeti | (N/mm2) |  |  |
|  | * + Uzama | (%) |  |  |
|  | * + Yırtılma mukavemeti (ISO 34-1) | (N/mm) |  |  |
|  | * + İz oluşumu dayanımı (IEC 60587) | (kV) | Min 1A 4.5 |  |
|  | * + Volume resistivity (IEC 60093) | - |  |  |
|  | * Kimyasal özellikleri(\*\*\*\*)   (\*\*\*\*)İstekli/Yüklenici silikon gövde ve yapraklarda kullanacağı malzemenin kimyasal özelliklerini içeren analiz raporlarını teklifleriyle/onay dokümanlarıyla birlikte vereceklerdir. | - |  |  |
|  | Terminaller |  |  |  |
|  | * Hat Terminalleri | - |  |  |
|  | * + Tipi (silindirik tip/klemens tip) | - |  |  |
|  | * + Malzemesi | - |  |  |
|  | * + Bağlanacak iletkenin kesiti |  |  |  |
|  | * Toprak terminalleri |  |  |  |
|  | * + Tipi (silindirik tip/klemens tip) |  |  |  |
|  | * + Malzemesi |  |  |  |
|  | * + Bağlanacak iletkenin kesiti |  |  |  |
|  | Mekanik dayanım |  |  |  |
|  | * Belirtilen uzun süreli yük, SLL | (Nm) | ≥2500 |  |
|  | * Belirtilen kısa süreli yük, SSL | (Nm) | ≥4000 |  |
|  | Korona halkası |  |  |  |
|  | * Var/Yok | - |  |  |
|  | * Malzemesi | - |  |  |
|  | Darbe sayıcı |  |  |  |
|  | * İmalatçının adı ve menşei | - |  |  |
|  | * Tipi | - |  |  |
|  | * Dijit sayısı | - |  |  |
|  | * Minimum sayma akımı   (8/20 µs) | (A) | 100 |  |
|  | * Maksimum yüksek akıma dayanım (4/10 µs) | (kA) | 100 |  |
|  | * Anma artık gerilimi (100 kA, 4/10 µs dalga şeklinde) | (kV-tepe) |  |  |
|  | * Miliampermetre skalası | (mA) |  |  |
|  | Parafudrun boyutları | (mmxmmxmm) |  |  |
|  | Parafudrun net ağırlığı | (kg) |  |  |
|  | Parafudrun brüt taşıma ağırlığı | (kg) |  |  |

# EK-2/A: 170 kV KOMPOZİT SİLİKON PARAFUDR METAL OKSİTLİ PARAFUDR SAPMALAR LİSTESİ

..

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Sipariş No:** | **…………………………** |
|  | **Poz No:** | **…………………………** |
|  | **Alıcının Mlz. Kod. No:** | **…………………………** |

**A- TEKNİK ŞARTNAMEDEN SAPMALAR**

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

* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* …………………………………………………………………

**B- GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİNDEKİ SAPMALAR**

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

* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ..………………………………………………………………

# EK-2/B: 420kV KOMPOZİT SİLİKON PARAFUDR METAL OKSİTLİ PARAFUDR SAPMALAR LİSTESİ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Sipariş No:** | **…………………………** |
|  | **Poz No:** | **…………………………** |
|  | **Alıcının Mlz. Kod. No:** | **…………………………** |

**A- TEKNİK ŞARTNAMEDEN SAPMALAR**

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

* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* …………………………………………………………………

**B- GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİNDEKİ SAPMALAR**

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

* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ……………………………………………………………….
* ..………………………………………………………………