

**TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.**

**REAKTİF GÜÇ MERKEZİ  
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

EKİM -2024

## İÇİNDEKİLER

## A-TEKNİK BÖLÜM

1. GENEL.....	1
1.1. Konu ve Kapsam .....	1
1.2. Standartlar .....	1
1.3. Yönetmelikler.....	2
1.4. Çalışma Koşulları.....	3
1.5. Tanımlar .....	3
2. TASARIM VE YAPISAL ÖZELLİKLER .....	4
2.1. Düzenleme ve Boyutlar.....	4
2.2. Reaktif Güç Merkeze Ait Yapısal Özellikler .....	5
2.2.1. Mahfazanın Mekanik Zorlanmalara Karşı Dayanımı.....	5
2.2.2. Metal Mahfaza Özellikleri .....	6
2.2.3. Beton Kaide Özellikleri.....	6
2.2.4. Koruma Derecesi.....	6
2.2.5. Su Geçirmezlik .....	7
2.2.6. Mahfaza Sınıfı .....	7
2.2.7. Havalandırma .....	7
2.2.8. Ara Bölmeler .....	7
2.3. Kapılar ve Kilit Sistemleri.....	7
2.3.1. Kapılar.....	7
2.3.2. Kilitleme Düzenleri .....	8
2.4. Teçhizatın Yerleştirilmesi .....	8
2.5. İç Ark Dayanımı.....	9
2.6. Kablo Tamburları .....	9
2.7. Çalışma (İşletme) Koridoru.....	9
3. TEÇHİZAT .....	9
3.1. Şönt Reaktör Birimi .....	9
3.1.1. Yükte Kademe Değiştiricili Şönt Reaktör.....	13
3.1.2. Manyetik Kontrollü Şönt Reaktör (MCR) .....	15
3.1.3. Boşta Kademe Değiştiricili Şönt Reaktör .....	18
3.2. Kondansatör Bankları.....	19
3.3. Kablo Başlıkları ve Kablolar.....	19
3.4. YG Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzeni .....	19
3.5. Topraklama Sistemi.....	20

3.5.1. Koruma Topraklaması.....	20
3.6. İç Aydınlatma.....	21
3.7. Akü Redresör Grubu .....	21
3.8. Koruma-Kontrol ve Sinyal Sistemi.....	21
3.8.1. Sensörler.....	21
4. İŞARET PLAKALARI VE UYARI LEVHALARI .....	22
5. KOROZYONA KARŞI ÖNLEMLER.....	24
5.1. Genel .....	24
5.2. Boyama.....	24
5.3. Galvanizleme.....	25
6. SAHADA MONTAJ.....	25
7. DENEYLER.....	26
7.1. Tip Deneyleri ve Hesaplamalar.....	26
7.2. Rutin Deneyler .....	29
7.3. Tip Deney Raporlarında Bulunması Gereken Bilgiler.....	30
8. PROTOTİP İMALAT VE ONAYI.....	31
9. YEDEK MALZEMELER .....	31
10. KABUL DENEYLERİ VE KURALLARI .....	31
10.1. Numune Alma ve Kabul Deneyleri.....	31
10.1.1. Numune Alma .....	31
10.1.2. Kabul Deneyleri .....	31
11. MALZEME LİSTESİ.....	32
12. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ .....	32
13. TEKNİK ÇİZİMLER .....	32
<b>B-İDARİ BÖLÜM</b>	
1. KABUL KRİTERLERİ.....	33
2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR .....	33
3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER .....	34
4. TAŞIMA.....	35
5. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BELGELER .....	35
6. TEKLİF FİYATLARI.....	37
7. GARANTİ.....	38

**EKLER**

EK-1: Teknik Çizimler (EK-1A, EK-1B,EK-1C,EK-1D).....	40
EK-2: Koruma Topraklaması ile İlgili İletken Kesitleri.....	44
EK-3: Reaktif Güç Merkezleri İçin Malzeme Listesi.....	45
EK-4: Garantili Özellikler Listesi.....	47
EK-5: Bilgi Formu.....	50
EK-6: Tehlike İhbar İşareti Resmi.....	51

## REAKTİF GÜÇ MERKEZİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## A-TEKNİK BÖLÜM

## 1. GENEL

## 1.1. Konu ve Kapsam

Bu şartname; üç fazlı, en yüksek sistem gerilimi 36 kV'a kadar (36 kV dâhil) ve gücü 5000 kVAr'a kadar (5000 kVAr dâhil) olan dağıtım sisteminin endüktif veya kapasitif güç ihtiyacını karşılamak üzere, dağıtım şebekesinde ihtiyaç noktasına göre taşınabilir yapıya sahip, metal mahfazalı ve beton kaideli reaktif güç merkezlerinin tasarım, imal ve deney koşullarını kapsar.

Reaktif Güç Merkezleri; metal bir mahfaza içinde Ayarlı Şönt Reaktör veya Kondansatör Bankı, YG Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri, Akü-Redresör Grubu, YG parafudr, Ara Bağlantı Kabloları ve diğer yardımcı donanımları fabrikada montaj edilmiş, teçhizatlar arasındaki bağlantılar yapılmış ve test edilmiş olarak temin edilecektir.

Şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe, Reaktif Güç Merkezleri şartnamede belirtilen tüm donanım ile birlikte komple ünite halinde temin edilecektir.

Temin edilecek Reaktif Güç Merkezlerinin tipleri ve teknik özellikleri Malzeme Listesinde ve/veya Garantili Özellikler Listesinde belirtilmiştir.

## 1.2. Standartlar

Bu şartname kapsamındaki Reaktif Güç Merkezleri ve bu merkezlerde kullanılacak teçhizat aşağıdaki Türk Standartları (TS), Uluslararası Elektroteknik Komisyonu Standartları (IEC) ve diğer standartların (EN, HD, ISO) yürürlükteki en son baskılarına uygun olarak imal ve test edilecektir.

Tablo-1'de yer almayan ancak teknik şartnamenin ilerleyen bölümlerinde atıfta bulunulan standartlar için de aynı durum söz konusu olacaktır.

Tablo:1

TS STANDART NUMARASI	IEC, EN, HD, ISO STANDART NUMARASI	STANDART ADI
TS EN 62271-202	IEC 62271-202	Yüksek Gerilim Anahtarlama Düzeni Ve Kontrol Düzeni - Bölüm 202: Yüksek Gerilim ve Alçak Gerilim Prefabrik Transformatör Merkezleri
TS EN 62271-1	EN 62271-1	Yüksek gerilim anahtarlama düzeni ve kontrol düzeni Bölüm 1: Alternatif akım anahtarlama düzeni ve kontrol düzeni için ortak özellikler
TS EN 62271-200	IEC 62271-200	Yüksek gerilim anahtarlama ve kontrol düzeni Bölüm 200 – 1 kV üzerinde ve en çok 52 kV'a kadar olan beyan gerilimleri için a.a. metal mahfazalı anahtarlama ve kontrol düzeni

TS EN 60076-6	IEC 60076-6	Güç Transformatörleri -Bölüm 6: Reaktörler
TS EN 60076-1	IEC 60076-1	Güç Transformatörleri -Bölüm 1: Genel
TS EN 60076-10	EN 60076-10	Güç transformatörleri - Bölüm 10: Ses seviyelerinin belirlenmesi
TS EN 60076-22-7	IEC 60076-22-7	Güç transformatörleri - Bölüm 22-7: Güç transformatörleri ve reaktör parçaları
TS EN 60214-1	IEC 60214-1	Kademe Değiştiriciler - Bölüm 1: Performans Kuralları ve DeneY Yöntemleri
TS EN 60871-1	EN 60871-1	Kondansatörler- Beyan Gerilimi 1000 V'un üzerinde olan a.a. Güç Sistemlerinde Kullanılan Şönt Kondansatörler- Bölüm1:Genel
-	IEC 60871-2	Kondansatörler- Beyan Gerilimi 1000 V'un üzerinde olan a.a. Güç Sistemlerinde Kullanılan Şönt Kondansatörler- Bölüm2: Dayanıklılık Deneyi
TS EN 60871-4	EN 60871-4	Kondansatörler- 1 kV'dan daha Yüksek Beyan Gerilimine Sahip a.a. Güç Sistemlerine Ait Şönt Kondansatörler- Bölüm4:Dahili Sigortalar
TS EN 62271-100	IEC 62271-100	Yüksek gerilim anahtarlama düzeni ve kontrol düzeni - bölüm 100: Alternatif akım devre kesicileri
TS EN 62271-102	IEC 62271-102	Yüksek Gerilim Anahtarlama Düzeni ve Kontrol Düzeni - Bölüm 102: Alternatif Akım Ayırıcıları ve Topraklama Anahtarları
TS EN 62271-103	IEC 62271-103	Yüksek Gerilim Anahtarlama Düzeni ve Kontrol Düzeni - Bölüm 103: 1 kV'un Üzerinde ve 52 kV'a Kadar (52 kV Dahil) Beyan Gerilimleri için Anahtarlar
TS EN 62271-105	EN 62271-105	Yüksek gerilim anahtarlama ve kontrol düzeni - Bölüm 105: Alternatif akımlı anahtar sigorta birleşimleri
TS 3033 EN 60529	IEC 60529	Mahfazalarla Sağlanan Koruma Dereceleri (IP Kodu) (Elektrik Donanımlarında)
TS EN 50522	EN 50522	1 kv a.a'yı aşan güç tesislerin topraklaması

### 1.3. Yönetmelikler

Reaktif Güç Merkezlerinin tasarım ve imalatında yürürlükte olan;

- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği,
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği,
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik,
- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik,

hükümlerine uyulacaktır.

#### 1.4. Çalışma Koşulları

Bu şartname kapsamında üretilecek Reaktif Güç Merkezleri asgari olarak Tablo:2’de belirtilen çalışma koşullarında ve harici kullanıma uygun olacaktır.

Tablo:2

	Normal İşletme Şartları	Özel İşletme Şartları
Yükselti <sup>1</sup>	1000 m	2000 m
Ortam sıcaklığı (°C) <sup>1</sup>		
- En az	-25	-50 / -40
- En çok	40	50
- 24 saat ortalama	35	45
Ortam kirliliği	Düzyey III	
En yüksek güneş ışınımı <sup>1</sup>	1000 W/m	
Buzlanma	Sınıf 10, 10 mm	
Bağıl nem (%)		
- En çok	95	
- En az	60	
- Ortalama	80	
Yer sarsıntısı		
- Yatay ivme	0.5 g	
- Düşey ivme	0.4 g	

#### 1.5. Tanımlar

**1.5.1 Şönt Reaktör:** Kapasitif akımı dengelemek amacıyla bir güç sisteminde paralel bağlanan reaktör.

**1.5.2 Yük Altında Kademe Değiştirici (OLTC):** Şönt Reaktör enerjili veya yük altında iken çalışmasına uygun olan, bir sargının kademe bağlantılarının değiştirilmesi için kullanılan düzen.

**1.5.3 Boşta Kademe Değiştirici (DETC) :** Bir sargının kademe bağlantılarını değiştirmek için kullanılan, sadece şönt reaktör enerjisizken (sistemden ayrı iken) çalışmaya uygun olan düzen.

**1.5.4 Yükte Kademe Değiştiricili Şönt Reaktör:** Yükte kademe değiştirici (OLTC) vasıtasıyla yük altında kademe değiştirebilen şönt reaktördür.

**1.5.5 Manyetik Kontrollü Şönt Reaktör(MCR):** Beyan geriliminde çekilen gücün reaktörün demir çekirdeğinin d.a. mıknatıslaması ile ayarlanmasını sağlayan şönt reaktör çeşididir.

**1.5.6 Boşta Kademe Değiştiricili Şönt Reaktör:** Enerjisiz kademe değiştirici (DETC) vasıtasıyla enerjisiz halde kademe değiştirebilen şönt reaktördür.

<sup>1</sup> ALICI tarafından malzeme listesinde belirtilecektir.

## 2. TASARIM VE YAPISAL ÖZELLİKLER

Bu şartname kapsamındaki Reaktif Güç Merkezleri dağıtım şebekesinde ihtiyaca yönelik endüktif veya kapasitif gerilim düzenleyici olarak kullanılacak ve Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe aşağıda belirtilen özelliklerde olacaktır.

### 2.1. Düzenleme ve Boyutlar

Reaktif Güç Merkezi başlıca; Şönt Reaktör veya Kondansatör Bankı, YG Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri, Akü-Redresör Grubu, YG Parafudr, YG Bağlantı Kabloları ve diğer yardımcı donanımlardan oluşacaktır. Reaktif Güç Merkezi metal mahfazası, çatı ve yan duvarları parça parça imal edildikten sonra bağlama elemanları ile bir araya getirilerek oluşturulacaktır.

- a. Reaktif Güç Merkezleri; şekilleriyle, boyutlarıyla ve renkleriyle çevreye ve endüstriyel estetik ölçülere uyumlu olacaktır.
- b. Reaktif Güç Merkezinin tank/temel ve çatı formu, şartnamede yapılan açıklamalar ve eklerde belirtilen ölçüler dikkate alınarak imalatçı tarafından şekillendirilecektir.
- c. Bu Teknik Şartname kapsamında bundan böyle YG Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerinin bulunduğu bölüm **YG Bölümü**, Reaktör veya Kondansatörlerin bulunduğu bölüm **Reaktif Güç Bölümü** olarak anılacaktır.
- d. Reaktif Güç Merkezinin metal mahfazası ve teçhizatları montajlı olarak, karayolu taşınmasına uygun olacaktır. Beton kaide ve tam donanımlı metal mahfaza ayrı ayrı taşınacaktır. Metal mahfaza beton temel üzerindeki beton kaideye yerinde sabitlenecektir. Reaktif Güç Merkezinin metal mahfazasının ve beton kaidesinin üzerinde, kolaylıkla kaldırılıp indirilmesine olanak sağlayacak uygun nitelikte ve özellikte en az 4 adet kaldırma aparatı yer alacak ve söz konusu aparatlar Reaktif Güç Merkezinin kaldırılıp indirilmesi esnasında yerinden çıkmayacak yapıda olacaktır. İlave bir donanıma ihtiyaç duyulması ve ALICİ'nin istemesi halinde, İmalatçı bunu temin edecektir.
- e. Reaktif Güç Merkezinin, çatı ile mahfaza arasındaki bağlantısı ayrılabilir tipte olacaktır. Çatıda, içerideki teçhizatların arıza, bakım vb. durumlarda çıkarılıp yerleştirilmesine olanak sağlayacak şekilde çatının vinç ile kaldırılabilmesine uygun vidalı mapa ya da benzeri bir sistem yer alacaktır.
- f. Reaktif Güç Bölümünde "Taban Döşemesi" bulunmayacaktır.
- g. YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerinin yerleştirilmesi, Reaktif Güç Merkezinin yan yüzeyinden veya kablo tamburundan gelen 95 mm<sup>2</sup> kesitli, tek damarlı, XLPE yalıtımlı, 20.3 /35 (42) kV bağlantı kablosunun en küçük kıvrılma yarıçapına uygun olarak yapılacaktır.
- h. Reaktör ile Koruma Fonksiyonel Birimi arasındaki irtibat en küçük kıvrılma yarıçapı sağlanarak 95 mm<sup>2</sup> kesitli, tek damarlı, bakır iletkenli XLPE yalıtımlı kablolar kullanılarak yapılacaktır. Reaktif Güç Merkezi YG buşinglerine bağlanan XLPE kabloları için sabitleme aparatları da imalatçı tarafından sağlanacaktır. YG buşingler ve kondansatör buşingleri, tüm açıkta kalan YG bağlantılarının tamamı izolasyon malzemeleri kullanılarak tesadüfen dokunmaya karşı korunacaktır. Kullanılacak olan İzolasyon



Malzemeleri TEDAŞ-MLZ/2019-068 işaretli İzolasyon Malzemeleri Teknik Şartnamesine (söz konusu teknik şartnameler revize edilmiş ise en son hallerine) uygun yapıda olacaktır.

- i. Reaktif Güç Merkezinde reaktörün tüm yağını alabilecek büyüklükte bir yağ toplama haznesi yapılacak ya da uygun yükseklikte eşiği bulunan ve yağ geçirmeyen beton kaide bu amaçla kullanılabilir. Reaktif Güç Merkezinde, kullanılacak reaktörün yağı metal mahfazanın taban sacında yer alan delikler vasıtasıyla yağ toplama haznesine aktarılması sağlanacaktır. Yağın kaide dışına çıkıp toprağa karışmaması için koruyucu ilave bir önlem olarak yağ toplama haznesi, DIN 18-195 standardına uygun bitüm-kauçuk lateks emülsiyon esaslı yalıtım malzemesi ile kaplanacaktır.
- j. Reaktif Güç Merkezlerin tiplerine ait anma değerleri, örnek YG Anahtarlama ve Kontrol Düzeni tertipleri, bölümleri ve ölçüleri EK-1’de yer alan teknik çizimlerde belirtilmektedir. EK-1’de yer alan teknik çizimlere bağlı olarak h ve t ölçülerinde, aşağıdaki belirtilen şartların tamamını sağlamış olması durumunda ayrı ayrı “-%5” tolerans uygulamasına izin verilebilecektir.
  - Havalandırma boşluklarının ve panjurlarının ölçülerinin; akredite laboratuvarlardan alınmış olan iç ark ve ısınma deneylerinin içeriklerinde belirtilen ölçülerle birebir aynı veya daha büyük olacaktır.
  - Reaktif Güç merkezinin “h” ölçüsü için çatı formundan kaynaklanan derinlik de göz önünde bulundurulacaktır.
- k. Reaktif Güç Merkezi; normal işletme, muayene, deney ve bakım işlemlerinin kolay ve güvenli biçimde yapılmasını sağlayacak şekilde tasarılacaktır. Buna göre;
  - YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri ile YG giriş ve çıkış devreleri üzerindeki ölçümler gibi normal işletme çalışmaları kolayca yapılabilecektir.
  - Bütün kumanda ve koruma birimlerine kolayca erişilebilecektir.
  - YG kabloları üzerinde kablo arıza yerinin tespiti, faz sırası kontrolü, dielektrik deneyler gibi ölçme ve deneyler, kolay ve güvenli bir şekilde yapılabilecektir.
  - Reaktif Güç Merkezinin YG bölümünde 1 adet redresör bağlantısı ve 1 adet yedek olmak üzere en az iki adet nemli ortam için uygun sıva üstü topraklı priz bulunacaktır.
- l. Reaktif Güç Merkezinin ses seviyesi maksimum 75 dB olacaktır. Ancak şönt reaktörün ses seviyesi ise 75 dB + %5 tolerans olabilecektir.

## 2.2. Reaktif Güç Merkeze Ait Yapısal Özellikler

### 2.2.1. Mahfazanın Mekanik Zorlanmalara Karşı Dayanımı

- Reaktif Güç Merkezinin çatısı en az 2500 N/m<sup>2</sup> yüke dayanıklı olacaktır.
- YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerin üzerine konulup sabitleneceği taban döşeme/zemin ve bu zemin üzerindeki kapaklar en az 2500N/m<sup>2</sup> yüke dayanıklı olacaktır.
- Mahfaza en az 34 m/s’lik 122,4 kph rüzgâr basıncına dayanıklı olacaktır.
- Havalandırma panjurları içerden ve dışarıdan 20 Joule karşılık gelen bir mekanik şoka (IK 10) dayanıklı olacaktır.

### **2.2.2. Metal Mahfaza Özellikleri**

- Metal mahfaza ve teçhizatların ağırlığını taşıyacak temelde yer alan demir şase; en az 6 mm kalınlığında demirlerin imalatçı tarafından belirlenen uygun mukavemette bir araya getirilmesiyle oluşacaktır. Tasarlanacak metal mahfazanın tüm statik hesapları 25.000 kg taşıma kapasitesine göre yapılacaktır.
- Mahfazanın direk ve ana bağlantı parçaları (iskeleti); en az 4 mm kalınlığında dikey ve yatay profillerin bağlantı elemanları ile bir araya getirilmesinden oluşacaktır. Duvarlar, çatı ve ara bölmeler en az 2 mm kalınlığındaki hazır galvanizli sacdan imal edilecek ve mahfaza iskeletine cıvata-somun, perçin gibi bağlantı elemanları kullanılarak (kaynak yapılmadan) montaj edilecektir.
- Reaktif Güç Merkezinin çatı, duvar ve kapılarında yalıtım sağlaması amacıyla sıkıştırılmış halde en az 3 cm kalınlığında ısı iletkenliği ( $\lambda$ ) en az 0,035 W/m.K olan taşıyünü ile izolasyon yapılacak ve en az 1,5 mm kalınlığındaki hazır galvanizli sac ile kapatılacaktır.
- Mahfazanın metal bölümlerini mekanik olarak birleştirmede kullanılan yöntemler sürekli ve iyi bir iletkenlik sağlayacak ve akacak toprak arıza akımına dayanacak kapasitede olacaktır.
- Hazır galvanizli çelik saclar Madde 5.3'e uygun olacaktır.

### **2.2.3. Beton Kaide Özellikleri**

Reaktif Güç Merkezine ait beton kaide Ek-1B'de belirtilen şekilde tasarımlanacaktır. Beton kaidelerde kullanılacak beton ve çelik donatı özellikleri aşağıda belirtilen şekilde olacaktır.

#### **a. Beton özellikleri:**

- TS EN 206:2013+A1 / EN 206'ya uygun hazır beton kullanılacaktır.
- Beton sınıfı TS 500'e göre en az C 35/45 olacaktır.
- Betonda nitelik denetimi ve kabul koşulları TS EN 206:2013+A1 / EN 206 Madde 8'e uygun olacaktır.

#### **b. Çelik donatı özellikleri:**

- Beton donatısı olarak kullanılacak çelikler, TS 708'e uygun olacaktır.

### **2.2.4. Koruma Derecesi**

Reaktif Güç Merkezinin gerilimli bölümlerine erişilmesine ve temasa, hareketli bölümlerine dokunulmasına, katı cisim, toz ve suya karşı TS 3033 EN 60529 / IEC 60529 'a göre; Mahfaza ve havalandırma panelleri IP 23D koruma derecesini sağlayacaktır.

### **2.2.5. Su Geçirmezlik**

Reaktif Güç Merkezinin çatısı, yan duvarları ve tank/temel bölümüyle mahfazası tamamıyla su geçirmez olacaktır. Çatı, yağmur ve eriyen kar sularının çatıda birikmemesi ve kolayca akması için uygun bir eğime sahip olacaktır. Çatıdan akan suyun dış yan duvarlardan akmaması için tedbirler alınacaktır.

### **2.2.6. Mahfaza Sınıfı**

Reaktif Güç Merkezinin mahfaza sınıfı 10 olacaktır.

### **2.2.7. Havalandırma**

Reaktif Güç Merkezinin soğutulması doğal havalandırma ile yapılacaktır. Ancak Alıcı tarafından Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde, iklim koşulları nedeniyle tasarımı imalatçı firma tarafından yapılmak üzere başka soğutma vasıtaları (cebri soğutma v.b.) Reaktif Güç Merkezinde kullanılabilir. Cebri soğutma kullanılması halinde kullanılan cihazların devrede olup olmadığı durumu izlenebilir olacaktır. Bununla ilgili varsa SCADA ile haberleşebilir yapıda olacak ve RS485 veya RS232 portuna sahip olacaktır.

Havalandırma panjurları en az 2 mm kalınlığında sacdan imal edilecek, daldırma galvaniz ile kaplanacak ve boyanacaktır. İmalat esnasında galvanizin bozulmaması koşulu ile hazır galvanizli sac da kullanılabilir.

Panjur tel kafesleri, yabancı madde ve canlıların girmesini engellemek için en fazla 0,2x0,2 cm<sup>2</sup>'lik gözeneklerden oluşacak, bakım esnasında rahatça çıkarılabilir ve temizlenebilir yapıda olacaktır. Reaktif Güç merkezlerine ilişkin Isınma (Sıcaklık Artışı) Deneyi raporlarında panjur yapısının detayları belirtilmiş olacaktır.

### **2.2.8. Ara Bölmeler**

Reaktif Güç Merkezinin bölümleri birbirinden galvanizli sac ile ayrılmış olacaktır. Kullanılacak galvanizli saclar Madde 5.3'e uygun olacaktır.

## **2.3. Kapılar ve Kilit Sistemleri**

### **2.3.1. Kapılar**

Reaktif Güç Merkezlerinin tüm kapıları yeterli büyüklükte en az 3 (üç) yerden menteşeli, dışa doğru açılır ve kilitlebilir olacaktır.

Kapılar çalışmayı engellemeyecek şekilde açılacak ve en az 120° açık konumda kalmasını sağlayan, rüzgâr basıncına dayanıklı, durdurma düzeni ile donatılacaktır.

Kapıların alt kenarları sahada monte edildiğinde, yer seviyesinden en az 10 cm yüksekte kalacaktır.

Kapalı konumdaki kapılar ve havalandırma panjurları içerden ve dışarıdan 20 Joule karşılık gelen bir mekanik şoka (IK 10) dayanıklı olacaktır.

Çift kanatlı kapılarda kanatlardan biri diğerinin üzerine binecektir. Altta kalan kanat diğeri kapanmadan önce içten üst ve alttan sürgülenerek sabitlenecektir. Üstteki kanat kapandığında 3 (üç) noktadan (üst/orta/alt) kilitleme sağlayacaktır.

Kapıların karşısına çerçeve gelen kısımları uygun şekilde contalanacaktır. Bu contalar; çalışma koşullarında oluşacak ısı değişimlerine karşı dayanıklı, çevre koşullarından dolayı özellikleri bozulmayan, kalıcı şekil değiştirme ile bulunduğu bölümün koruma derecesinin bozulmasına neden olmayan ve ek noktası bulunmayan tek parça poliüretan dökme veya hava yastıklı lastik olacaktır. Keçe ve sünger gibi malzemelerden yapılan contalar kabul edilmeyecektir.

Kapıların Reaktif Güç Merkezinin yer değişimi sonrasında esneyerek sıkışması ya da deforme olmasına karşı gerekli tedbirler alınacaktır.

### **2.3.2. Kilitleme Düzenleri**

Reaktif Güç Merkezinin kapılarına ait tüm kilitler gömme olacak, dışarıdan sökülemeyecek ve tek bir anahtar ile kilitlenebilecektir. Ayrıca asma kilit takmaya uygun bir düzenek bulunacaktır. Gömme kilitler, kilitlemiş dahi olsa içeriden anahtar kullanılmadan bir mandal ya da benzeri basit bir düzen ile kolayca açılacaktır. Reaktif Güç Merkezlerinde kullanılacak olan kilit düzeneğindeki tüm parçalar, çelik malzemeden imal edilmiş olacaktır. Reaktif Güç Merkezlerinin kapı kilitlemeleri için kullanılan ispanyolet çubukları kapıların kapanması açılması sırasında deforme olmayacak yapıda olacaktır.

Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde, master kilit kullanılabilir ve kilitlerin şifresi ALICI'nın isteğine göre olacaktır.

Yağmur ve kar suları ile kir ve tozun kilit düzenine (Asma kilit dâhil) ulaşmasını engelleyecek tedbirler alınmış olacaktır. Kilit düzeneği dıştan bakıldığında gözükmeyecek şekilde kapaklı olacaktır.

Reaktif Güç Merkezinin güvenlik ve işletme kolaylığını sağlamak üzere, Reaktif Güç Bölümü kapısının snubber devresinde bulunan kondansatörler ya da kondansatör bankları boşalınca kadar açılmasını engelleyecek şekilde bir kilitleme düzeni bulunacaktır. Bu kilitleme düzeninde, kesicili fonksiyonel birimin toprak bıçağının kapatılmasına bağlı olarak zaman ayarlı bobin ile imalatçı tarafından belirlenen kondansatörlerin boşalması süresince kilitlerin aktif kalması sağlanacaktır. Kondansatörlerin boşalması ile güvenli erişim sağlandığında kapılar açılacaktır.

### **2.4. Teçhizatın Yerleştirilmesi**

a. Reaktif Güç Merkezi içindeki ana teçhizatın montajı:

Reaktif Güç Merkezi (Şönt Reaktör/ Kondansatör Bankı, YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri, Akü-Redresör Grubu, YG Parafudr) EK-1'de yer alan teknik çizimlerde belirtildiği gibi yerleştirilecektir. Metal mahfaza ve teçhizatlar demir şaseye monte edilecektir.

b. Teçhizatın tespitinde kullanılan hırdavatlar, rijit ve korozyona dayanıklı veya korozyona karşı korunmuş malzemeden yapılmış olacak ve bütün cihazlar aynı cins malzemeyle

tespit edilebilecektir. Bu malzemelerin sahada değiştirilmesi özel bir alet kullanmayı gerektirmeyecektir.

- c. Teçhizatın tespit yöntemi, bunların taşıma sırasında ya da Reaktif Güç Merkezinin yerleştirildiği ortamda dışarıdan gelen mekanik darbe ve titreşimler ile işletme sırasında ortaya çıkan kuvvetlere zarar görmeden dayanmasını sağlayacaktır.
- d. Reaktif Güç Merkezinin ve kullanılan teçhizatların oluşabilecek yer sarsıntılarında etkilenmemesi için gerekli önlemler alınmış olacaktır. Reaktörler tonajına uygun olacak şekilde en az dört adet titreşim takozuyla yere sabitlenecektir.
- e. Reaktif Güç Merkezinde bulunan teçhizatların tamamının yerleştirilmesi Yüklenici tarafından tasarılacaktır. Teçhizatların güvenlik açıklıklarının doğrulanması amacıyla kabul deneyleri kapsamında, işletmede kullanılacağı haliyle YG ara bağlantılarında bara kullanılması şartı aranmaksızın yalıtım deneyi yapılacaktır.
- f. Reaktif Güç Bölümünün yerleşimi; reaktörün her iki tarafında da operatörün işletme anında reaktör ve snubber devre teçhizatlarının erişimine olanak sağlayacak bir çalışma koridoru oluşturacak şekilde tasarılacaktır.

## 2.5. İç Ark Dayanımı

Reaktif Güç Merkezi tüm yapısı (mahfaza, kapılar, havalandırma panjurları v.b.) ile YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerinde ve YG ara bağlantılarında meydana gelebilecek dâhili arızaların yol açabileceği iç arka karşı dayanıklı olacaktır.

## 2.6. Kablo Tamburları

Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde Reaktif Güç Merkezinde kullanılacak kablo tamburu, kablunun kıvrılma yarıçapını sağlayacak şekilde tasarılacaktır. Kablo tamburu, sevkiyat esnasında sabitlenerek kabloların dağılmasını engelleyecek şekilde olacaktır. Kablo tamburları korozyona dayanıklı olacak şekilde paslanmaz çelikten yapılmış olup isteğe bağlı olarak boyanabilecektir. Reaktif Güç Merkezinde kablolar mahfazanın yan yüzeyinden çıkacak şekilde tasarılacaktır. Kabloların giriş ve çıkışlarında kablo fırçaları bulunacaktır.

## 2.7. Çalışma (İşletme) Koridoru

İçerden işletmeli tipteki Reaktif Güç merkezlerinin çalışma koridorlarının genişliği, herhangi bir çalışma ve bakım için yeterli olmalıdır. Böyle bir koridorun genişliği en az 800 mm olmalıdır. Anahtarlama ve kontrol düzeninden çıkıntı yapan mekanik yapılar (kesici mekanizması) koridorun genişliğini 500 mm. den aşağı azaltmamalıdır.

## 3. TEÇHİZAT

### 3.1. Şönt Reaktör Birimi

Reaktif Güç Merkezinde endüktif yük üretmesi amaçlı kullanılacak şönt reaktörler; Yükte Kademe Değiştiricili, MCR (Manyetik Kontrollü Şönt Reaktör) veya Boşta Kademe Değiştiricili olacaktır. Kullanılacak şönt reaktörün tipi Malzeme Listesinde ALICI tarafından belirlenecektir.

Kullanılacak olan şönt reaktörlerin ortak teknik özellikleri aşağıda belirtildiği şekilde olacaktır.

- Genleşme depolu
- Üç fazlı, tek sargılı
- Tabii yağ dolaşımli, tabii/cebri hava soğutmalı (ONAN/ONAF)<sup>2</sup>
- Bakır veya alüminyum sargılı
- Yüksek kalitede, düşük kayıplı, silisli saclardan imal edilmiş manyetik devre.
- Sargılar ve sargı bağlantıları, şönt reaktörde meydana gelecek kısa devrelerde oluşacak termik ve dinamik zorlamalara,-şartnamede belirtilen yalıtım deneylerine hasar görmeden dayanacak şekilde tasarılacak ve imal edilecektir. Sargılar vakum ortamında kurutulacaktır.
- Sargı yalıtımında yüksek kaliteli, en az A sınıfı<sup>3</sup> yalıtım maddeleri kullanılacaktır.
- Tank ve kapak yüksek kaliteli çelik levhalardan dayanıklı bir yapıda ve kaliteli bir işçilikle imal edilecek, tankın tabanında şönt reaktörün komple ağırlığını taşıyan bir şasisi bulunacaktır. Tankta, hariçte bağlantı elemanı olarak kullanılacak cıvatalar paslanmaz çelikten (inox) olacaktır. Kapak tanka cıvatalarla bağlanacak ve radyatör kullanılması durumunda; kapak-tank ve tank-radyatör yağ sızdırmazlığını sağlamak için en az neopren kalitesinde mantar veya oring conta kullanılacaktır. Kaynak işleri, standartlara uygun olarak ve sızdırmazlık için gerektiğinde çift kaynak uygulanarak yapılacak ve bütün kaynak yerleri sızdırmazlık deneyinden geçirilecektir. Yağ sızdırmazlığını sağlamak üzere kullanılacak bütün contalar; yalıtkan yağa ve şönt reaktörün çalışma sıcaklığı aralığında kullanılmaya uygun olacak, yalıtkan yağın özelliğini bozmayacaktır.
- Tankı oluşturan parçalar ile çeşitli boru v.b. metal malzemeler arasındaki metal süreklilik, tümünün aynı potansiyelde olmalarını sağlayacak şekilde yapılacaktır. Şönt Reaktörün alt gövdesi ile üst gövdesi arasındaki topraklama terminalleri şönt reaktör imalatçısı tarafından uygun kesitteki örgülü som bakır iletken ile birleştirilmiş olacaktır.
- Hava kurutucusu (TS EN 60076-22-7 Güç transformatörleri - Bölüm 22-7: Güç transformatörü ve reaktör parçaları) standardına uygun olacaktır.
- Kazan tabanından 2-3 cm yukarıda mühürlü ve “TS EN 60076-22-7 Güç transformatörleri Bölüm 22-7: Güç transformatörü ve reaktör parçaları” standardına uygun 1 adet yağ örneği alma ve yağ boşaltma vanası bulunacaktır.
- Buchholz rölesi, iki kademeli kullanılacak ve “TS EN 60076-22-7 Güç transformatörleri - Bölüm 22-7: Güç transformatörü ve reaktör parçaları” standardına uygun olacaktır.

<sup>2</sup> Malzeme listesinde belirtilmesi halinde soğutma tipi olarak radyatör kullanılan şönt reaktörlerin radyatörleri fan ile soğutulabilecektir.(ONAF)

<sup>3</sup> TS EN 60085 no.lu standarda göre A sınıfı yalıtım malzemesi için izin verilen en yüksek sürekli kullanım sıcaklığı 105 °C'dir. (BİLGİ İÇİN)

## TEDAŞ-MLZ/2024-080

- Çift kadranlı, çift kontaklı bimetal termometre DIN 16160 no.lu “Thermometers; concepts” standardına uygun olacaktır.
- Şönt reaktörün tüm koruma-kontrol ve sinyal amaçlı kullanılan aksesuarlarının bağlantısı için klemens kutusu kullanılacaktır. Klemens kutusunun mahfazası, metal ya da yalıtkan bir malzemeden olabilecek, koruma derecesi en az IP 44 olacaktır. Mahfazanın yalıtkan bir malzemeden olması halinde kullanılacak malzeme aleve dayanıklı olacaktır. Eğer çok fonksiyonlu koruma rölesi kullanıldıysa fazladan klemens kutusuna gerek kalmayacaktır ve çok fonksiyonlu koruma rölesinin mevcut klemensleri klemens kutusu yerine kullanılabilir.
- Kapak üzerinde basınç ventili olacaktır. (Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde alarm kontaklı olacaktır.)
- Şönt Reaktörlerde kullanılan yalıtım yağı TEDAŞ-MLZ/2020-070 işaretli Transformatör Yalıtım Yağı ve Sıvıları Teknik Şartnamesine (söz konusu teknik şartnameler revize edilmiş ise en son hallerine) uygun olacaktır. Şönt Reaktörler yağ doldurulmuş olarak teslim edilecektir. Yağ doldurma, vakum ortamında yapılacaktır.
- Şönt Reaktörlerin doğal soğutmasında kullanılacak dalga duvarların (corrugated wall) veya sabit yassı radyatörlerin sac kalınlıkları 1.2 mm den az olmayacaktır.
- Şönt Reaktörler uygun kapasitede yağ genleşme kabı ile teçhiz edilecek ve genleşme kabı üzerinde aşağıdaki düzenler bulunacaktır.
  - Yağ çökeltme düzeni,
  - Hava kurutucusu bağlantı flanşı,
  - Genleşme kabı ile tank arasındaki boru bağlantısı üzerinde Buchholz rölesi bağlantısı,
  - Yağ boşaltma tapası, Yağ doldurma ağzı ve kapağı DIN 42553 no.lu “Transformers; de-aerator with snow protection; filling nozzle” standardına uygun olacaktır.
  - Manyetik yağ seviye göstergesi “TS EN 60076-22-7 Güç transformatörleri - Bölüm 22-7: Güç transformatörü ve reaktör parçaları” standardına uygun olacaktır. ALICI tarafından Malzeme Listesinde belirtmesi halinde alarm kontaklı olacaktır.
- Şönt Reaktörlerde kullanılacak YG parafudr TEDAŞ-MLZ/96-019.B işaretli YG Sistemleri İçin Ark Aralığı Bulunmayan Metal Oksit Kompozit Silikon Parafudr Teknik Şartnamesine (söz konusu teknik şartnameler revize edilmiş ise en son hallerine) uygun olacaktır. Şönt Reaktör-YG parafudr ve YG parafudr-toprak barası arasındaki kablo uzunluğu en kısa olacak şekilde parafudrun güç merkezi içinde yer seçimi yapılacaktır.
- Şönt Reaktörlerde kullanılacak YG geçiş izolatörleri TS EN 50180’e göre dışa konik, fiş tipi olacaktır.
- Şönt Reaktörü emniyetle kaldırmak, çekirdek ve sargıları kapakla birlikte kazandan çıkarmak için 2 adet kaldırma halkası bulunacaktır.
- Topraklama Terminali, (DIN 48088-5 no.lu “Connecting point for earthing and shortcircuiting devices; cylinder bolt and annular slot for earth side connections” standardına uygun) biri kapak üzerinde diğeri tabanda yan yüzde olmak üzere iki adet paslanmaz çelikten (inox) yapılmış M12 ölçüsünde cıvatalı tipte topraklama terminali

bulunacaktır. Cıvata üzerinde yine paslanmaz çelikten (inox) yapılmış somun, pul ve rondelalar takılı olacaktır. Topraklama terminali toprak sembolü ile işaretlenecektir.

- Reaktif Güç Merkezinde kullanılacak şönt reaktörün teknik karakteristiklerini içeren İşaret Levhası ile Klemens Kutusu şönt reaktörün üzerinde, bölümün kapısı açıldığında rahatlıkla görülebilecek ve ulaşılabilecek bir yerde bulunacaktır.
- YG sargılar geçit izolatörlerinin kapak üzerindeki tertibi, bağlantı uçları 1U, 1V, 1W şeklinde işaretlenecektir. Şönt Reaktörün işaretlenmesi tank kapağı üzerinde yapılacak olup üst kapaktaki topraklama terminalinin yan tarafına reaktörün seri numarası yazılacaktır. İşaretleme kalıcı olacak (Örnek: Zimba ile işaretleme, v.b) ve rahatlıkla görülüp okunabilecektir. Boyama, etiket yapıştırma veya benzeri işaretleme kabul edilmeyecektir.
- Şönt Reaktör eksenleri arasındaki açıklık, değişik ray aralıklarına sahip farklı güçlerdeki şönt reaktörlerin yerleştirilebilmesi için 1070 mm'ye kadar ayarlanabilir olacaktır. Ray açıklıkları şönt reaktör güçlerine göre Tablo:3'de belirtilmektedir.

Tablo:3

Şönt Reaktörün Gücü	Ray Açıklığı
1000-3000 kVAr	820 mm
3000-5000 kVAr	1070 mm

- Şönt Reaktörün elektiriksel özellikleri Tablo 4'e uygun olacaktır.

Tablo:4

En Yüksek Sistem Gerilimi	kV	17,5	36	36	36
Nominal Gerilim (U <sub>N</sub> )	kV	15,8	31,5	33	34,5
Frekans	Hz	50			
Sistem Topraklaması	Doğrudan topraklı, topraklama trafosu üzerinden veya direnç üzerinden topraklı				
<u>Yalıtım Düzeyi</u>					
-Yıldırım Darbe Dayanım Gerilimi (1.2/50 mikrosaniye)	kV	95	170	170	170
-1 Dakika Süreli Şebeke Frekanslı Dayanım Gerilimi	kV	38	70	70	70
Bağlantı Tipi	Kademe Değiştiricili		Y (Yıldız)		
	MCR		D (Üçgen)		
Ses Gücü Düzeyi (L <sub>WA</sub> )	75 dB <sup>4</sup>				
Sıcaklık Artış Sınırları (Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe) <sup>5</sup>	Sargı Sıcaklık artışı : 65K				
	Üst yağ Sıcaklık artışı : 60K				
Aşırı Gerilim Altında Çalışma (Sürekli)		1,08 xUn	1,15 xUn	1,10 xUn	1,08 xUn

<sup>4</sup> Reaktif Güç Merkezinin ses seviyesi (L<sub>WA</sub>) max. 75db olmak üzere şönt reaktörün ses seviyesine %5 tolerans verilebilecektir.

<sup>5</sup> Üst sınır tabloda belirtilen değerler olmak üzere ALICI'nın isteğiyle daha düşük sıcaklık artış değerleri malzeme listesine eklenebilecektir.



### Snubber Devresi (RC Filtre)

Şönt Reaktör Üniteleri, anahtarlama esnasında oluşacak aşırı gerilimler sebebiyle diğer teçhizatların zarar görmesine engel olacak RC filtrelerle birlikte temin ve teslim edilecektir. Snubber devresine ait sönümlenme direnci darbe kondansatörünün içinde ya da ayrı bulunabilecektir. Snubber devresine ait tüm hesaplamaları yapılarak belirlenen nihai değerler simülasyonlar ile doğrulanarak teklifle birlikte verilecektir.

### **3.1.1. Yükte Kademe Değiştiricili Şönt Reaktör**

#### Yükte Kademe Değiştirici:

Yük altında kademe değiştiriciler TS EN 60214-1 standardına uygun olacaktır. Kademe değiştirme şalteri hızlı işleyen tipte, depolanmış enerji mekanizmasıyla çalıştırılacak ve hem elle hem de motor tahrikli mekanizma ile yapılacak çalıştırma için bağımsız enerji depolama imkânlarını içerecektir.

Yükte kademe değiştiriciler; yağ haznesi, kademe değiştirme şalteri, kademe seçici ve kademe değiştirici panosu olmak üzere dört bölümden oluşacaktır. Kademe seçici, reaktörün yağ haznesi içinde bulunacak olup kademe değiştirme şalteri ise kademe değiştiricinin yağ haznesinde yer alacaktır. Kademe değiştirme şalterine şönt reaktörün ana tank kapağı açılmasına gerek kalmaksızın ulaşılabilecektir. Kademe değiştirici panosu ise operatörün kolayca yerden müdahale edebileceği şekilde şönt reaktörün yan yüzeyinde YG bölümünden erişim sağlanacak şekilde monte edilecektir.

Kademe değiştirici yağ haznesinin kapağı, kademe değiştiricide basınç sonucunda oluşabilecek zararları önleyecek basınç ventili ile donatılacaktır. Kademe değiştirme şalteri hücrelerinde, yağ numune musluğu, yağ tasfiye işleri için vanalar ve yağ boşaltma sistemi bulunacaktır. Yağ numune alma vanası, bir boru ile uygun bir seviyeye indirilecektir. Kademe değiştirme tertibatı, şönt reaktör tankı dışına yerleştirilmiş motor tahrikli bir mekanizma aracılığıyla çalıştırılacaktır. Motorla çalıştırma, yakından (yerel) ve uzaktan olmak üzere iki şekilde de yapılacaktır.

Kademe şalterinin dikey ve yatay şaftlarının tamamı uygun mahfaza içine alınmış olacaktır. Kademe değiştiricinin elle kumandası için yerinden çıkartılabilen bir çevirme kol bulunacaktır. Kolun kumanda miline fiilen hareket vermesinden önce motorla çalıştırmanın kilitlenmesi sağlanacaktır. Çevirme kolu, kumandanın kolayca yapılacağı bir yükseklikte olacak ve kolu çevirmek için gerekli moment 50 Nm'yi geçmeyecektir. Dönüş yönü, kolun irtibatlandırıldığı noktanın yanında belirtilecek ve 1 (bir) kademe değiştirme işlemi için gerekli kol döndürme sayısı verilecektir. Motor-tahrik mekanizması ve kumanda cihazları, yerel kontrolleri ve korumaları şönt reaktör tankı üzerinde, çalıştırmaya uygun bir yükseklikte yerleştirilen, ölçüleri yeterli büyüklükte bir dolap içine alınacak ve aşağıda belirtilen özelliklerde olacaktır;

- Dolap, sağlam yapılı hava ve toz geçirmeyen türden olacak; TS 3033 EN 60529/IEC 60529'a göre en az IP56 koruma şartlarını karşılayacak ve uygun bir şekilde yoğunlaşmaya karşı korumalı olacaktır.
- Kumanda dolabı üzerinde analog göstergenin pozisyonunu ve numarator bilgisinin kolayca görülmesini sağlayan ve yeterli büyüklükte olan şeffaf bir pencere olacaktır.
- Kademe değiştiricinin el ile kumandasında kullanılacak çevirme kolu için kumanda dolabının içinde yer bulunacaktır.

- Motor tahrik mekanizması kumanda dolabının kapağı, açıldığında gerilimli olan bölümler ile temas edilmeyecek şekilde dizayn edilecektir.
- Kilitli düzenekle tesis edilen, kolayca açılabilen sağlam ve hareketli bir kapısı olacaktır.
- Kumanda dolabının kapağı içinde tek hat şeması ve kademe şalteri katalog bilgilerinin konulacağı cep bulunacaktır.
- Kumanda dolabı içerisine ileride konulabilecek donanımların montajını yapabilmek için yeterli miktarda yedek klemens rayı olacaktır.

Motor-tahrik mekanizmasında aşağıdaki parçalar bulunacaktır;

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

Kullanılacak yükte kademe değiştiricili şönt reaktör için kademe ayarları aşağıdaki tabloda belirtildiği şekilde 15 kademe olacaktır.

Tablo:5'te verilen kademe numaralarındaki güçler bulunduğu kademenin en yüksek değeri olup kademe güçlerinde  $\pm$  %5 toleranslı şekilde tolerans uygulanabilecektir. Kademeler gücü değiştirecek ve şönt reaktörün nominal geriliminde çalışacak şekilde üretilecektir.

Tablo:5

Kademe No	Güç Aralıkları (kVAr)				
	<u>200-1000</u>	<u>400-2000</u>	<u>600-3000</u>	<u>800-4000</u>	<u>1000-5000</u>
1	200	400	600	800	1000
2	220	440	660	880	1100
3	245	490	735	980	1225
4	270	540	810	1080	1350
5	300	600	900	1200	1500
6	335	670	1000	1340	1675
7	375	750	1125	1500	1875
8	420	840	1260	1680	2100
9	475	950	1425	1900	2375
10	550	1100	1650	2200	2750
11	625	1250	1875	2500	3125
12	700	1400	2100	2800	3500
13	800	1600	2400	3200	4000
14	900	1800	2700	3600	4500
15	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>3000</b>	<b>4000</b>	<b>5000</b>

Yükte Kademe Değişiricili Şönt Reaktörler için kayıp değerleri Tablo:6'da verilmiştir.

Tablo:6

Yükte Kademe Değişiricili Şönt Reaktör İçin Kayıp Değerleri <sup>6</sup>	
Max. Gücü 1000 kVAr olan şönt reaktörler için	9 kW
Max. Gücü 2000 kVAr olan şönt reaktörler için	18 kW
Max. Gücü 3000 kVAr olan şönt reaktörler için	27 kW
Max. Gücü 4000 kVAr olan şönt reaktörler için	36 kW
Max. Gücü 5000 kVAr olan şönt reaktörler için	45 kW

### **3.1.2. Manyetik Kontrollü Şönt Reaktör (MCR)**

Manyetik kontrollü şönt reaktörler aşağıdaki tabloda belirtildiği şekilde tanımlanmış güç aralıklarındaki her gücü verebilmek üzere tipeleştirilecektir. Tablo:7'de verilen değerler en yüksek değerler olup güçlerde  $\pm$  %5 tolerans uygulanabilecektir.

<sup>6</sup> TS EN 600076-6 standardı madde 7.9. da belirtildiği gibi kayba %10 tolerans verilebilmektedir.

Tablo:7

Güç Aralıkları
50 kVAr - 1000 kVAr
100 kVAr - 2000 kVAr
150 kVAr - 3000 kVAr
200 kVAr - 4000 kVAr
250 kVAr - 5000 kVAr

MCR için kayıp değerleri Tablo:8'de verilmiştir.

Tablo:8

MCR İçin Kayıp Değerleri <sup>6</sup>	
Max. Gücü 1000 kVAr olan şönt reaktörler için	14 kW
Max. Gücü 2000 kVAr olan şönt reaktörler için	27 kW
Max. Gücü 3000 kVAr olan şönt reaktörler için	41 kW
Max. Gücü 4000 kVAr olan şönt reaktörler için	55 kW
Max. Gücü 5000 kVAr olan şönt reaktörler için	68 kW

#### Tristörlü Güç Katı:

- Manyetik kontrollü şönt reaktörde üçgen sargı içinde 3 adet tristörlü güç katı kullanılacaktır.
- İzolasyon seviyesi MCR'nin anma gerilimine uygun olacaktır.
- En küçük yüzeysel kaçak yolu uzunluğu 25 mm/ kV olacaktır.
- Tristörlü güç katında kullanılacak tristör ve diyodların gerilim seviyesi en az 3000 V olacaktır.
- Kontrol Sistemi ile tristörlü güç katı arasındaki arayüz fiber optik olacaktır.
- Tristörlü güç katında kullanılan tristörlerin durumu sürekli izlenmelidir. Tristörlerin çalışabilir olup olmadığı bilgisi ve tristörlerin ateşlenip ateşlenmediği bilgisi izlenebilir olacaktır.
- Tristör kutuları, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'nde belirtilen yaklaşma mesafeleri sağlanacak şekilde her türlü önlem alınarak tesis edilecektir.

#### Kontrol Panosu:

Manyetik Kontrollü Şönt Reaktörlerin ve tristörlü güç katının konum bilgileri, çalışma bilgileri, hata veya alarm bilgileri, anlık akım, gerilim ve güç bilgileri izlenebilecek yapıda olacaktır ve aynı zamanda da kontrol ayarları yapılabilecektir. Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde SCADA ile haberleşebilir yapıda olacak ve Ethernet, RS485 veya RS232 portuna sahip olacaktır.

Gerilimli bölümlere erişilmesine, katı cisimlerin girmesine ve su sızmasına karşı pano mahfazası TS 3033 EN 60529'a göre en az IP2X koruma derecesini sağlayacaktır. Mekanik

darbelere karşı koruma derecesi ise TS EN 62262'e göre en az IK10 olacaktır. Kontrol panosu dahili tip kullanımına uygun olacaktır.

Açık Şalt Tipi Reaktif Güç Merkezi :

1000 kVAr üzeri güçlerde MCR tipi şönt reaktörler açık şalt tipi olarak temin edilecektir. EK-1D'de belirtilen Açık Şalt Tipi Reaktif Güç Merkezinde; MCR, tristör kutuları ve parafudr çelik koruyucu kafes içinde haricen monte edilecek olup Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri, Akü-Redresör Grubu, Ara Bağlantı Kabloları, Kontrol Panosu ve diğer yardımcı donanımları metal mahfaza içinde fabrikada montaj edilmiş, teçhizatlar arasındaki bağlantılar yapılmış ve test edilmiş olarak temin edilecektir.

Reaktif Güç Merkezinin tesis edileceği Dağıtım Merkezinde MCR'nin bağlantısının yapılacağı kesicili fonksiyonel birimi ve kontrol panosununun yerleşimi için bir yer bulunuyorsa Yük Ayırıcılı Giriş-Çıkış Fonksiyonel Birimi ve Gerilim Transformatörü Fonksiyonel Birimi kullanılmadan Dağıtım Merkezi içerisinde sadece Kesicili Fonksiyonel Birimi kullanılmak üzere MCR ve teçhizatları açık şalt tipi tesis edilebilecektir.

Açık şalt tipi reaktif güç merkezlerinin çevresi, güvenlik için çelik koruyucu kafes ile kapatılacaktır. MCR nin tüm yağın alabilecek büyüklükte betondan bir yağ toplama haznesi bulunacak olup yağın beton dışına çıkıp toprağa karışmaması için koruyucu ilave bir önlem olarak yağ toplama haznesi, DIN 18-195 standardına uygun bitüm-kauçuk lateks emülsiyon esaslı yalıtım malzemesi ile kaplanacaktır. MCR zemin seviyesinde bulunacak olup reaktif güç bölümü zemininde 10 cm kalınlığında mıcır yer alacaktır. Şartnamede şönt reaktör için alınacak tüm önlemler açık şalt tipi MCR için de geçerli olacaktır. Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'nde belirtilen yaklaşma mesafeleri sağlanacak şekilde her türlü önlem alınarak tesis edilecektir.

Reaktif Güç Merkezinin, güvenlik ve işletme kolaylığını sağlamak üzere çelik koruyucu kafes kapısında MCR gücü sıfırlanıncaya kadar açılmasını engelleyecek şekilde bir kilitleme düzeni yer alacaktır. Bu kilitleme düzeni, kesicili fonksiyonel birimin toprak bıçağının kapatılmasına bağlı olarak zaman ayarlı bobin ile imalatçı tarafından belirlenen zaman boyunca kilitlerin aktif kalması sağlanacaktır. İçeri kısımda enerjili bir kısım kalmadığında ve güvenli erişim sağlandığında kapılar açılacaktır.

Açık Şalt Tipi için Açık Tip YG Geçit İzolatörleri kullanılabilir.

Geçit izolatörlerinin anma akımı 250 Amper olacaktır. Açık Tip Geçit İzolatörlerinin yalıtım malzemesi; seramik veya kompozit silikon olacaktır. Açık Tip YG Geçit İzolatörleri için minimum Nominal Spesifik Yüzeysel Kaçak Yolu Uzunluğu TS IEC 60815 standardına uygun Ortam Kirlilik Düzeyi'ne göre;

- Düzey III (Ağır kirli) 25 mm/kV
- Düzey IV (Çok Ağır kirli) 31 mm/kV olabilecektir.

Yalıtım malzemesi ve Nominal Spesifik Yüzeysel Kaçak Yolu Uzunluğu Malzeme Listesinde belirtilecektir. Herhangi bir seçeneğin belirtilmemesi halinde, Nominal Spesifik Yüzeysel Kaçak Yolu Uzunluğu, 25 mm/kV olarak seçilecektir.

### **3.1.3. Boşta Kademe Değiştiricili Şönt Reaktör**

#### **Boşta Kademe Değiştirici:**

Ayar sargıları ve kademe değiştirici, yüksek gerilim darbelerine, nominal akıma, kısa devre akımlarına hasar görmeden dayanabilecek yapıda olacaktır.

Kademe değiştirme işlemi; elle kumanda edilen ve dönme momenti 50 Nm'yi geçmeyen bir kumanda mekanizmasıyla yapılacaktır. Bu mekanizmada, dışarıdan görülebilecek bir pozisyon göstergesi, her pozisyon için bir durma çentigi ve yersiz kumandaları önlemek için bir kilit bulunacaktır. Kademe değiştirici şönt reaktörün üst yüzeyine monte edilecektir. Reaktörler enerjiliyken kademe değiştirilmesine müsaade edilmemesi amacıyla gerekli elektriksel kilitlemeler yapılacaktır. ALICI'nın Malzeme Listesinde belirtmesi halinde Boşta Kademe Değiştiricisi motorize (Uzaktan kumandalı) olabilecektir.

Tablo:9'da verilen kademe numaralarındaki güçler bulunduğu kademenin en yüksek değeri olup kademe güçlerinde  $\pm$  %5 toleranslı şekilde tolerans uygulanabilecektir. Kademeler gücü değiştirecek ve şönt reaktörün nominal geriliminde çalışacak şekilde üretilecektir.

Tablo:9

Kademe No	Güç Aralıkları (kVAr)					
	<b><u>360-600</u></b>	<b><u>600-1000</u></b>	<b><u>1000-2000</u></b>	<b><u>1800-3000</u></b>	<b><u>2400-4000</u></b>	<b><u>3000-5000</u></b>
<b><u>1</u></b>	360	600	1000	1800	2400	3000
<b><u>2</u></b>	390	650	1300	1950	2600	3250
<b><u>3</u></b>	435	725	1450	2175	2900	3625
<b><u>4</u></b>	480	800	1600	2400	3200	4000
<b><u>5</u></b>	540	900	1800	2700	3600	4500
<b><u>6</u></b>	<b>600</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>3000</b>	<b>4000</b>	<b>5000</b>

Boşta Kademe Değiştiricili Şönt Reaktörler için kayıp değerleri Tablo:10'da verilmiştir.

Tablo:10

<b>Boşta Kademe Değiştiricili Şönt Reaktör İçin Kayıp Değerleri<sup>7</sup></b>	
Max. Gücü 630 kVAr olan şönt reaktörler için	6 kW
Max. Gücü 1000 kVAr olan şönt reaktörler için	9 kW
Max. Gücü 2000 kVAr olan şönt reaktörler için	18 kW
Max. Gücü 3000 kVAr olan şönt reaktörler için	27 kW
Max. Gücü 4000 kVAr olan şönt reaktörler için	36 kW
Max. Gücü 5000 kVAr olan şönt reaktörler için	45 kW

<sup>7</sup> TS EN 600076-6 standardı madde 7.9. da belirtildiği gibi kayba %10 tolerans verilebilmektedir.

### 3.2. Kondansatör Bankları

Reaktif Güç Merkezleri kapasitif yük üretmesi amaçlı kullanılacak ise kullanılacak olan Kondansatör Bankları, TEDAŞ-MLZ/96-026.A işaretli YG Şönt Kondansatör Bankları ve Teçhizatı Teknik Şartnamesine (söz konusu teknik şartnameler revize edilmiş ise en son hallerine) uygun olacaktır.

### 3.3. Kablo Başlıkları ve Kablolar

Reaktif Güç Merkezinde kullanılacak YG kabloların teknik karakteristikleri (bakır veya alüminyum iletkenli) TEDAŞ-MLZ/96-018.B işaretli Orta Gerilim Çapraz Bağlı Polietilen (XLPE) Yalıtkanlı Enerji Kabloları Teknik Şartnamesine (söz konusu teknik şartname revize edilmiş ise en son haline) uygun olacaktır.

YG teçhizata ait kablolu giriş/çıkış bağlantılarında, dâhili tip Kablo Başlıkları kullanılacaktır. Kullanılacak kablo başlıkları TEDAŞ-MLZ/99-033.B işaretli OG Kablo Yardımcı Donanımları Teknik Şartnamesine (söz konusu teknik şartnamenin revize edilmiş ise en son haline) uygun olacaktır. Şönt Reaktörlerde TS EN 50181 standardına uygun YG buşingler kullanılacak ve bağlantı Ayrılabilir Ekranlı Tip Kablo Başlıkları ile yapılacaktır.

YG fonksiyonel birimler için, gaz yalıtımlı olması durumunda Tablo:11'de yer alan karakteristiklere uygun Ayrılabilir Ekranlı Tip Kablo Başlıkları, hava yalıtımlı olması durumunda yalıtım ve akım taşıma kapasitesine uygun Dâhili Tip Kablo Başlıkları kullanılacaktır.

Tablo:11

Kullanıldığı Yer	Karakteristik
<ul style="list-style-type: none"><li>Kesicili Fonksiyonel Birimi</li><li>Yük Ayırıcılı Giriş-Çıkış Fonksiyonel Birimi</li></ul>	250 Amper, Ekranlı, L Tipi

### 3.4. YG Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzeni

Reaktif Güç Merkezlerinde kullanılacak YG Metal Mahfazalı Modüler Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri, TEDAŞ-MLZ/2006-002.D işaretli YG SF6 Gazı Yalıtımlı Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri veya TEDAŞ-MLZ/95-007.E işaretli YG Hava Yalıtımlı Metal Mahfazalı Modüler Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri Teknik Şartnamesine (söz konusu teknik şartnameler revize edilmiş ise en son hallerine) uygun olacaktır.

Reaktif Güç Merkezinde bulunan YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri Yük Ayırıcılı Giriş-Çıkış Fonksiyonel Birimi, Gerilim Transformatörü Fonksiyonel Birimi ve Kesicili Fonksiyonel Biriminden oluşacaktır. Kullanılacak Fonksiyonel Birimlerinin hava veya gaz yalıtımlı olması durumu Alıcı tarafından Malzeme Listesinde belirtilecektir.

Açık Şalt tipinde tesis edilecek Reaktif Güç Merkezinin tesis edileceği Dağıtım Merkezinde MCR'nin bağlantısının yapılacağı kesicili fonksiyonel birimi için bir yer bulunuyorsa Dağıtım Merkezi içerisinde sadece Kesicili Fonksiyonel Birimi kullanılarak MCR ve teçhizatları açık şalt tipi tesis edilebilecektir.

YG Hava Yalıtımlı Metal Mahfazalı Modüler Anahtarlama ve Kontrol Düzeni kullanılan Reaktif Güç Merkezlerinde baştaki ve sondaki fonksiyonel birimlerin dışında kalan ortadaki fonksiyonel birimlerde ana bara bölümleri hariç yan duvar sacları bulunacaktır.

Reaktif Güç Merkezlerinde YG Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol düzenlerinin yanında operatörün girebileceği boş bir alan olması durumunda; son fonksiyonel birim ile arka duvar arasındaki mesafe, olası bir iç ark durumunda iç arkin çevreye ve operatöre zarar vermemesi için Anahtarlama ve Kontrol Düzeni yüksekliğinde 2 mm' lik sac ile kapatılacaktır.

YG Hava Yalıtımlı Metal Mahfazalı Modüler Anahtarlama ve Kontrol düzenlerinin arka yüzeyleri ile duvar arasındaki mesafe en fazla 100 mm olacaktır.

Reaktif Güç Merkezlerinde 1 adet uzaktan müdahale için uzaktan kumanda düzeneği olacaktır. Hava veya Gaz Yalıtımlı YG Metal Mahfazalı Modüler Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerine ait manevra kolu<sup>8</sup> ve uzaktan kumanda tertibatı Reaktif Güç Merkezin yan duvarlarından birine uygun bir düzenekle asılacaktır. Reaktif Güç Merkez içerisinde YG Metal Mahfazalı Modüler Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri bölümünde izole sehpa, uygun boyutlarda izole halı bulunacaktır. İzole halılar kapatacağı kısımlar Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerinin önündeki koridoru komple kapatacak şekilde tek parça halinde olacaktır.

Kullanılacak kesicili fonksiyonel biriminin TS EN 62271-100 standardında belirtilen “Tek Kondansatör Bankı Anahtarlanması (400 A)” deneyinden başarılı bir şekilde geçmiş olması esastır. Test raporu teklif ile birlikte verilecektir.

Reaktif Güç Merkezinin, güvenlik ve işletme kolaylığını sağlamak üzere Reaktif Güç Bölümünün kapısı kondansatörler boşalınca kadar açılmasını engelleyecek şekilde kilitleme düzeni yer alacaktır. Bu düzen kesicili fonksiyonel birimin toprak bıçağının kapatılması zaman ayarlı bobin ile engellenerek imalatçı tarafından belirlenen zamanda kilitlerin aktif kalması sağlanacaktır. Kondansatörlerin boşalması ile güvenli erişim sağlandığında kapılar açılabilir.

### 3.5. Topraklama Sistemi

Topraklama sistemi ilgili standartlar ve yönetmeliklere uygun olarak yapılacaktır. Genel olarak taşınması gereken akımın neden olduğu termik ve mekanik zorlamalar dikkate alınarak, topraklama sisteminin sürekliliği sağlanacaktır.

#### 3.5.1. Koruma Topraklaması

Reaktif Güç Merkezlerine ait mahfaza, kapılar (flexible v.b. esnek iletken), Merkezde kullanılacak tüm teçhizatın Topraklama Terminalleri, kabloların metal siperleri ve topraklanması gereken diğer bütün metal parçalar, mahfaza içinde kolayca görülen ve erişilebilen bir yerde tesis edilecek “**Potansiyel Dengeleme Barası**” na bağlanacaktır. Bağlantı iletkenlerinin ve Potansiyel Dengeleme Barasının cins ve kesitleri en az EK-2’de belirtildiği gibi olacaktır.

Koruma topraklaması için en az 3 (üç) adet topraklama kazığı ile 30 m uzunlukta ve 1x95 mm<sup>2</sup> kesitte çelik örgülü iletken Reaktif Güç Merkezinin içerisinde yer alacaktır. Potansiyel

<sup>8</sup> ALICI Malzeme Listesinde belirtmesi halinde ilave manevra kolu talep edilebilecektir.



Dengeleme Barasının dış topraklama sistemine bağlantısı, sahada ALICI tarafından yapılacaktır.

### 3.6. İç Aydınlatma

Reaktif Güç Merkezinin bölümleri içeriden ayrı ayrı aydınlatılacak ve yapılan aydınlatma tesisi, YG Bölümünde taban döşemesi seviyesinden 1300 mm yükseklikte en az 250 Lux, Reaktif Bölümde en az 150 Iux aydınlık düzeyini sağlamalıdır. İç aydınlatma için her kapının üzerinde LED’li AC ve DC aydınlatmalar olacaktır. AC besleme Gerilim Transformatöründen, DC besleme akü-redresör grubundan alınacaktır. Aydınlatmaların açık unutulma ihtimaline karşı kapılar kapatıldığında otomatik olarak AC ve DC aydınlatmayı kesmek için kapılarda switch bulunacaktır.

Aydınlatma tesisinde en az 1.5 mm<sup>2</sup> kesitli, çok telli, 750 V sınıfında bakır iletkenli, termoplastik yalıtımlı, halojenden arındırılmış, alev geciktirici (HFFR) özellikte kablolar kullanılacaktır.

### 3.7. Akü Redresör Grubu

Reaktif Güç Merkezinin içerisinde; “Doğru Akım (DC)” yüklerine sürekli bağlı duracak, sabit gerilimli, otomatik regülasyonlu, akım sınırlayıcı tipte yarı iletkenli “Redresör” ile bu redresör tarafından şarj edilen ve redresöre sürekli bağlı kalacak bakımsız kuru tip “Akümülatörler”in bulunduğu “Akü-Redresör Grubu” yer alacaktır. Akü-Redresör Grubu asgari TEDAŞ-MLZ/2018-065.A işaretli Akü-Redresör Grubu Teknik Şartnamesinde (söz konusu teknik şartname revize edilmiş ise en son halinde) belirtilen hususlara uygun olacaktır. Akü-Redresör Grubunun AC beslemesi Gerilim Transformatöründen yapılacaktır.

Akü-Redresör grubu varsa kablo tamburu bölümünde, yok ise YG Bölümünde yer alacaktır. Her iki durumda da erişimi YG Bölümünden sağlanacaktır.

### 3.8. Koruma-Kontrol ve Sinyal Sistemi

Reaktif Güç Merkezinin Koruma-Kontrol ve Sinyal Sistemi İmalatçı tarafından yapılacaktır. Bununla ilgili elektrik şemaları teklif ile birlikte verilecektir.

Gerek Şönt Reaktöre ait zati korumalardan (Buchholz Rölesi, Çift Kontaklı Termometre, Yağ Seviye Göstergesi, vb.) gerekse termik röle, v.b koruma ve kontrol cihazlarından alınacak “ihbar” ve “açma” sinyalleri için gerekli kumanda ve ihbar düzeni tesis edilecektir.

Reaktif Güç Merkezi Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde SCADA ile haberleşebilir yapıda olacaktır. Reaktif Güç Merkezindeki koruma-kontrol ve sinyal sistemlerinin SCADA ile haberleşmesini sağlayacak ekipmanların teknik özellikleri ALICI tarafından bildirilecektir.

#### 3.8.1. Sensörler

Reaktif Güç Bölümünün ortam sıcaklığının işletme koşullarını (normal işletme koşulları için 40 °C’yi özel işletme koşulları için 50 °C’yi aştığında sinyal verecek) aşım aşmadığını ölçmek amacıyla reaktör bölümünde sıcaklık sensörü bulunacaktır. Sıcaklık sensörü YG bölümüyle ortak olan yan duvarda yatay ve dikeyde orta noktada konumlandırılacaktır. Ayrıca merkezin tüm kapılarında kapı açık/kapalı bilgisini algılayan sensörler/switchler yer alacaktır. Kullanılan sensörler SCADA’ya uygun sinyal verecek yapıda olacaktır.

Reaktif Güç Merkezi duman sensörleri ile donatılacak ve sensörlerden alınan bilgiler haberleşme ünitesine taşınacak ve “BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİK” e uygun şekilde yangın söndürme sistemleri kullanılacaktır. Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde otomatik yangın söndürme sistemi kullanılabilir. Otomatik yangın söndürme sistemine ait özellikler teklif ile birlikte verilecektir.

#### 4. İŞARET PLAKALARI VE UYARI LEVHALARI

a. Reaktif Güç Merkezinin her bir bölüm kapısının dış yüzeyinde;

- Yürürlükteki Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğine uygun EK-6’da belirtildiği gibi “Elektrik Tehlikesi” olduğunu belirten uyarı levhaları,
- YG bölümüne “YG BÖLÜMÜ”, reaktör bölümüne “REAKTİF GÜÇ BÖLÜMÜ” yazılı olan, EK-6 da yer alan işaret ve uyarı levhası boyutunda işaret plakası

bulunacaktır.

YG bölümü kapısının üst kısmında, EK-6’da yer alan işaret ve uyarı levhası boyutunda bir işaret plakası bulunacak ve işaret plakası aşağıdaki bilgileri içerecektir.

- İmalatçının adı veya ticari markası,
- Tip gösterilişi,
- İmalat yılı,
- Seri numarası,
- Reaktif güç merkezinin gücü,
- ALICI’nın sipariş numarası (varsa),
- ALICI’nın malzeme kod numarasını (varsa),
- İç ark sınıfı,
- Standart numarası.

Plaka ve levhalar paslanmaya karşı dayanıklı malzemelerden yapılacak ve paslanmaz vidalar veya perçinle tutturulacaktır. Yazılar okunaklı, şekiller kolaylıkla görülebilir olacak, yazı ve şekiller dış etkilerle silinmeyecek ve solmayacaktır.

b. Reaktif Güç Merkezi üzerinde ve içerisindeki malzemelerde (reaktör, anahtarlama ve kontrol düzenleri, akü-redresör vb.) TEDAŞ-MLZ/2018-066.A işaretli Karekod Teknik Şartnamesinde (söz konusu teknik şartname revize edilmiş ise en son halinde) belirtilen hususlara uygun Karekodlu etiket olacaktır.

c. Reaktif Güç Merkezinin içinde;

- YG ve AG tek hat ve bağlantı şeması<sup>9</sup>,
- Kullanma yönergesi,
- Koruma-kontrol ve sinyal sistemi ile ilgili elektrik şeması,
- Reaktif Güç Merkezi Bilgi Formu

bulunacaktır.

<sup>9</sup> Koruyucu bir tabaka ile kaplanmış olarak YG Bölümünde yan duvar iç yüzünde yer alacak bir cep içine konacaktır.

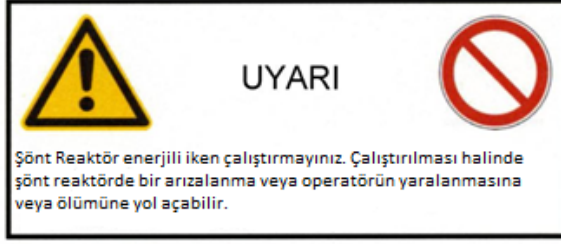
- d. Reaktif Güç Merkezinde YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerin bulunduğu bölüm kapısının iç yüzeyinde sabitlenmiş olarak, elektrik akımının neden olduğu kazalarda yapılacak ilk yardım (Suni solunum, kalp masajı vb.) ile ilgili resimli ve yazılı posterler bulunacaktır.
- e. Reaktörler, aşağıda verilen bilgilerden uygun olanları gösteren, görülebilir bir konuma yerleştirilmiş, hava şartlarına dayanıklı malzemeden yapılmış bir işaret plakası ile donatılmalıdır. Plaka üzerindeki bilgiler silinmez bir şekilde işaretlenmiş olacaktır.
- Reaktörün tipi,
  - Standart numarası (TS EN 60076-6),
  - İmalatçının adı,
  - İmalatçı tarafından verilen seri numarası,
  - İmalat yılı,
  - Yalıtım seviyesi/seviyeleri,
  - Beyan gücü (kademeli reaktörler için her bir kademe konumundaki güç),
  - Beyan frekansı,
  - Beyan gerilimi,
  - Beyan akımı,
  - En yüksek çalışma gerilimi,
  - Beyan gerilimi ve frekansındaki reaktans veya beyan gerilimindeki endüktans (ölçülen değer),
  - Soğutma tipi,
  - Yağın üst kısmındaki sıcaklık artışı ve sargının ortalama sıcaklık artışı,
  - Kademe değiştiricinin tipi,
  - Kullanılan yağın markası ve tipi,
  - YG sargıların iletken malzemesi,
  - Aktif yük kayıpları.

Kullanılacak reaktör kademe değiştiricili ise kademe değiştiricinin üzerindeki işaret plakasında aşağıda verilen bilgiler yer almalıdır.

- Standart numarası (TS EN 60214-1) ve yılı,
- İmalatçının adı,
- İmalatçı seri numarası,
- İmalatçıların tip gösterilişi,
- İmalat yılı,
- Beyan geçiş akımı,
- Beyan adım gerilimi (uygulanabilirse),
- Geçiş direnci değeri (uygulanabilirse).

Enerjisiz kademe değiştirici kullanıldığında kademe değiştirici üzerinde Şekil:1'de belirtildiği gibi bir uyarı levhası bulunmalıdır.

Şekil:1



## 5. KOROZYONA KARŞI ÖNLEMLER

### 5.1. Genel

Korozyona karşı aşağıdaki önlemler alınacaktır:

- Bütün yüzeyler olabildiğince su tutmaz şekilde düzenlenecektir.
- Metal bölümler korozyona dayanıklı malzemeden yapılacak ve yüzeyleri korozyonu en aza indirecek şekilde işlenecektir.
- İmalatta kullanılacak malzeme galvanik korozyona yol açmayacak şekilde seçilecek ve düzenlenecektir.
- Korozyondan korunacak yüzeyler düzgün, hasarsız, temiz ve kaplamanın ömrünü etkileyecek yabancı maddelerden arınmış olacaktır.
- Reaktif Güç Merkezinin yapımında ve montajında kullanılacak tüm cıvata, somun, pul, rondela gibi parçalar paslanmaz çelik ya da galvaniz kaplı çelik malzemeden imal edilecek olup;
  - Somunlar TS EN ISO 4032,
  - Yaylı rondelalar TS 79-5,
  - Pullar TS 79-21 EN ISO 7089,
  - Cıvatalar TS EN ISO 4017

standartlarına uygun olacaktır.

### 5.2. Boyama

Reaktif Güç Merkezinin metal dış yüzeyleri ve kapıları elektrostatik toz boyama yöntemi ile boyanacaktır. Boyamada metal parçaların elektriksel sürekliliği kesilmeyecektir. Boya rengi ve boyama ile ilgili bazı hususlar aşağıda yer almaktadır:

- Boya rengi Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe, RAL 7035 renk kodunda olacak, boya kalınlığı ise astar ile birlikte en az  $80 \pm 15$  mikron olacaktır.
- Boya kalınlığı rastgele seçilmiş üç noktada "boya kontrol aygıtı" ile ölçülecektir. Ortalama kalınlık yukarıda belirtilen değerler arasında olacaktır.

- Boya tabakasının kaynaşması rastgele seçilen iki noktada TS EN ISO 2409'a uygun olarak bant yapıştırma yöntemiyle kontrol edilecektir. Deney sonucu, bu standartta yer alan Sınıf-1'den daha kötü olmamalıdır.
- Mahfazanın boyası; kullanılan boya tipi, boyama tekniği gibi imalatçıdan kaynaklanacak hatalara karşı en az 3 yıl garantili olacaktır.

Tank bölümünün toprak ile temas eden dış yüzeyleri su yalıtımı ve korozyona karşı betonun korunması için uygun bir kimyasal malzeme ile kaplanacaktır.

### **5.3. Galvanizleme**

Reaktif Güç Merkezinin yapımında kullanılacak hazır galvanizli çelik saclar TS 822 veya ISO 4998'e uygun olacaktır. Hazır galvanizli çelik sacların çinko kaplama ağırlığı (bir metre kare düz sacın her iki yüzeyine kaplanan toplam çinko miktarı);

- TS 822'ye göre, anma değeri  $381 \text{ g/m}^2$  maks. (üç nokta deneyi ortalaması  $275 \text{ g/m}^2$ ) ya da,
- ISO 4998'e göre üç nokta deneyi ortalaması  $275 \text{ g/m}^2$  (Z 275 sınıfı) olacaktır.

Hazır galvanizli çelik sacların dışındaki diğer galvaniz işlemleri ve galvanize edilmiş yüzeyler üzerindeki deneyler, sıcak daldırma galvaniz konusundaki TS EN ISO 1461 standardına uygun olarak yapılacaktır. Aksi belirtilmedikçe galvaniz kaplama kalınlıkları TS EN ISO 1461 Çizelge-3'e uygun olacaktır.

Boyanamayan ve sıcak galvaniz yapılamayan küçük parçalar, elektro galvaniz yapılacak veya paslanmaz çelikten olacaktır. Elektro galvaniz kalınlığı 12 mikrondan az olmayacak ve galvanizlemeden sonra uygun bir metotla pasifleme işlemi yapılacaktır.

## **6. SAHADA MONTAJ**

Reaktif Güç Merkezinin aşağıda maddelerde belirtilen sahadaki montajları Alıcı ve Yüklenici arasındaki anlaşmaya bağlı olarak yapılacaktır.

- Kazı ve tesviye betonunun yapılması,
- Topraklama sisteminin yapılması,
- Potansiyel Dengeleme Barasının dış topraklama sistemine bağlanması,
- Zeminin özelliklerine göre temel çukurunun kum ya da hafif betonla örtülmesi, (Temel çukuruna beton dökülmesi halinde betonun beton ile temasını önlemek için temel betonu üzeri kum ile örtülecektir. )
- Dış elektrik bağlantılarının yapılması,
- Mahfaza etrafına parke taşı/beton (yağmurluk betonu), çim vb. yapılması (Gerekmesi halinde)
- Gerekli görülmesi halinde reaktif güç merkezlerinin çevresinde yağmur sularının birikmesini önlemek ve biriken suları uzaklaştırmak için drenaj veya mazgal yapılması.

Reaktif Güç Merkezi; saha montajının ardından, İmalatçı' nın yerinde inceleme yapıp uygun görüşünü bildirmesinden sonra işletmeye alınacaktır. İmalatçı yaptığı incelemeye ilişkin kontrol formunu ALICI'ya sunacak ve bunun için herhangi bir ücret talebinde bulunmayacaktır.

Reaktif Güç Merkezinin beton kaidesinde herhangi bir kırılma veya çatlama vb. deformasyonun oluşması halinde gerekli olan tadilatlar yüklenicinin kontrolü altında yapılacaktır. İmalatçı, yapılan işlemlere ilişkin fotoğrafları, işlemlerin detaylarını, her türlü sorumluluğu üstlendiğini ALICI'ya sunduğu kontrol formunda belirtilecektir.

## 7. DENEYLER

### 7.1. Tip Deneyleri ve Hesaplamalar

Prensip olarak tip deneyleri, komple Reaktif Güç Merkezinin bileşenlerini temsil eden bir düzenlemesi üzerinde yapılmalıdır.

Reaktif Güç Merkezi için yapılacak tip deneyler aşağıdaki gibi maddelendirilmiş olup;

- Reaktif Güç Merkezi endüktif yük üretmesi amaçlı kullanılacak ise 7.1.1. ve 7.1.2. maddeleri uygulanacaktır.
- Reaktif Güç Merkezi kapasitif yük üretmesi amaçlı kullanılacak ise 7.1.1. ve 7.1.3. maddeleri uygulanacaktır.

#### 7.1.1. Reaktif Güç Merkezine Uygulanacak Tip Deneyleri

Reaktif Güç Merkezinin sahada kullanıldığı şekilde tip testlerin tamamı gerçekleştirilecek olup mahfazaya ait herhangi bir değişim olmaksızın şönt reaktör ya da kondansatör bankları kullanımına göre 7.1.1.a .Yalıtım Deneyleri, 7.1.1.b Isınma (Sıcaklık Artışı) Deneyi ve 7.1.1.d Fonksiyonel Deneyleri yeniden yapılacaktır.

##### a. Yalıtım Deneyleri (Yüksek Gerilim ara bağlantısına<sup>10</sup> uygulanan deneyler)

Yalıtım deneyleri, TS EN 62271-202 madde 6.2'de belirtildiği gibi yapılacaktır:

- Yıldırım darbe gerilim deneyleri,
- Şebeke frekanslı gerilime dayanım deneyi,
- Yardımcı devrelerde dielektrik deneyleri.

##### b. Isınma (Sıcaklık Artışı) Deneyi

Bir Reaktif Güç Merkezine ait Isınma (Sıcaklık Artışı) Deney sonuçları; Güç Merkezinin havalandırma ile ilgili (havalandırma açıklıkları, havalandırma panjuru vb.) özelliklerinin daha olumsuz bir durum göstermemesi şartıyla;

- Aynı anma Gücündeki diğer Reaktif Güç Merkezleri için de,

<sup>10</sup> YG anahtarlama düzeni ve reaktif güç bölümü arasındaki YG ara bağlantısının, tip deneyinden geçirilmiş toprak ekranlı bağlayıcılar (YG kablo ve kablo başlıkları) ile yapılması halinde, YG ara bağlantıları için yalıtım deneyleri gerekli değildir.

- Aynı tipte daha düşük anma Gücündeki Reaktif Güç Merkezleri için de, geçerli kabul edilecektir.

**c. Ana ve Topraklama Devrelerinde Kısa Süreli ve Tepe Dayanma Akımı Deneyleri**

TS EN 62271-202 Madde 6.6'ya göre yapılacaktır. Deney akımı ve süresi Tablo:12'de belirtildiği şekilde olacaktır.

Tablo:12

	Nötrü <b>Direkt</b> Topraklı Sistemler İçin	Nötrü <b>Direnç Üzerinden</b> Topraklı Sistemler İçin
YG Tesisleri ile Potansiyel Dengeleme Barası arasındaki topraklama devresinin deneyinde	16 kA-etken, 1 saniye	6 kA-etken, 1 saniye

**d. Fonksiyonel Deneyler**

TS EN 62271-202 Madde 6.10.2'ye göre yapılacaktır. Reaktif Güç Merkezinde, gerekli bütün işletme, çalışma ve bakım faaliyetlerinin yapılmasının mümkün olduğu kanıtlanmalıdır. Bunlar;

- Anahtarlama ve kontrol düzeninin çalışması,
- Reaktif Güç Merkezinin kapılarının ve kilit sistemlerinin çalışması,
- Şönt Reaktörün sıcaklık ve yağ seviyesinin kontrolü,
- YG bağlantılarında tesadüfen dokunmaya karşı alınan tedbirlerin kontrolü,
- Gerilim göstergelerinin kontrol edilmesi,
- Topraklama bağlantılarının kontrolü,
- Kablo denenmesi/ test edilmesi,
- Sigortaların kolayca değiştirilebilmesi,
- Şönt Reaktör kademe değiştiricisinin kontrolü,
- Havalandırma panjurlarındaki ızgarasının ve beraberindeki tel fenslerin kolay temizlenebilir olması,
- Farklı bileşenler arasında kilitleme düzenleri varsa bunların fonksiyonu test edilmelidir.

**e. Koruma Derecesinin Doğrulanması**

Bu deney, Mahfazanın ve havalandırma panjurlarının madde 2.3.3 de belirtilen koruma derecesini sağladığını denetlemek amacıyla, TS 3033 EN 60529'a göre yapılacaktır.

**f. Hesaplamalar ve Mekanik Deneyler**

TS EN 62271-202 Madde 6.101'e göre;

- Rüzgâr basıncı, (Hesapla doğrulanır.)
- Çatı yükleri, (Hesapla doğrulanır.)
- Mekanik darbeye dayanıklılığın doğrulanması deneyi, (TS EN 62271-202/ IEC 62271-202 no'lu standardın EK-CC'sine göre yapılır ve değerlendirilir.)

yapılacaktır.

**g. İç Ark Deneyi**

İç Ark Deneyi; 36 kV gerilim seviyesinde YG bölümünde TS EN 62271-202 Madde 6.102’de tarif edildiği şekilde **Yaklaşım Derecesi “A”** ve **Yaklaşım Derecesi “B”** ye göre 1 (bir) saniye süreli 16 kA iç ark arızası meydana getirilerek yapılacaktır. Deney sonuçları ilgili standartta belirtilen kriterlerin tamamını sağlamalıdır.

Bir Reaktif Güç Merkezinde yapılacak İç Ark Deneyine ait sonuçlar;

- İç Ark Deney Akımı ve süresi aynı ya da daha düşük olması,
- YG fonksiyonel birimlerde oluşacak bir iç ark arızasında YG fonksiyonel biriminden dışarı atılacak sıcak gazın Reaktif Güç Merkezi içinde aynı şekilde dağıtılması ve yönlendirilmesi,
- YG fonksiyonel birimlerinin Reaktif Güç Merkezinin yerleşim mesafelerinin eşit ya da daha büyük olması (yandan, arkadan, üstten),
- Reaktif Güç Merkezinin iç hacminin eşit ya da daha büyük olması,
- Havalandırma panjur alanının aynı ya da daha fazla olması,
- Zeminde yer alacak kapakların aynı tarzda sabitlenmesi,
- Varsa basınç salıcı düzenlerin eşit veya daha iyi performansı sağlaması,

koşulu ile diğer anma güçteki Reaktif Güç Merkezleri için de geçerli kabul edilecektir.

**h. Galvaniz Kalınlığının Ölçülmesi**

İmalatta kullanılan hazır galvanizli çelik sacların kaplama kalınlığı TS 822’ye göre, sıcak daldırma galvanizli diğer malzemenin kaplama kalınlığı TS EN ISO 1461’e göre ölçülecektir.

**i. Metal Yüzeyler Üzerindeki Boya Kaplamasıyla İlgili Deneyler**

- Boya Kalınlığının Ölçülmesi (Şartname Madde 5.2’ye göre ölçülecektir.)
- Yapışma Deneyi (Deney TS EN ISO 2409’a göre yapılacaktır.)

**j. Betonda Nitelik Deneyi (TS EN 206:2013+A1’e göre)**

**k. Depreme Dayanıklılığın Doğrulanması**

Deney ya da hesaplama doğrulanacaktır. Hesaplama doğrulamalarda, üniversitelerin İnşaat Bölümleri tarafından kontrol edilmiş ve onaylanmış raporlar kabul edilecektir.

**7.1.2. Şönt Reaktöre Uygulanacak Tip Deneyleri**

- Sıcaklık artışı deneyi (TSE EN 60076-6 Madde 7.8.14)
- Sıvıya daldırılmış reaktörler için titreşimin ölçülmesi (TSE EN 60076-6 Madde 7.8.13)
- Akustik ses seviyesinin ölçülmesi (TSE EN 60076-6 Madde 7.8.12)
- Akım harmoniklerinin ölçülmesi (TSE EN 60076-6 Madde 7.8.7)

**7.1.2.1. Yükte Kademe Değiştiricisine Uygulanacak Tip Deneyleri**



- Kontakların sıcaklık artışı (TS EN 60214-1 Madde 5.2.2)
- Anahtarlama deneyleri (TS EN 60214-1 Madde 5.2.3)
- Kısa devre akım deneyi (TS EN 60214-1 Madde 5.2.4)
- Geçiş empedansı deneyi (TS EN 60214-1 Madde 5.2.5)
- Mekanik deneyler (TS EN 60214-1 Madde 5.2.6)
- Sızdırmazlık deneyi (TS EN 60214-1 Madde 5.2.7)
- Dielektrik deneyleri (TS EN 60214-1 Madde 5.2.8)

#### **7.1.2.2. Boşta Kademe Değiştiricisine Uygulanacak Tip Deneyleri**

- Kontakların sıcaklık artışı (TS EN 60214-1 Madde 7.2.2)
- Kısa devre akım deneyi (TS EN 60214-1 Madde 7.2.3)
- Mekanik deneyler (TS EN 60214-1 Madde 7.2.4)
- Dielektrik deneyleri (TS EN 60214-1 Madde 7.2.5)

#### **7.1.3. Kondansatör Banklarına Uygulanacak Tip Deneyleri**

Kullanılacak olan Kondansatör Bankları ve teçhizatının tip deneyleri, TEDAŞ-MLZ/96-026.A işaretli YG Şönt Kondansatör Bankları ve Teçhizatı teknik şartnamesinde belirtilen tip deneylere (söz konusu teknik şartname revize edilmiş ise en son hallerine) uygun olacaktır.

### **7.2. Rutin Deneyler**

#### **a. Reaktif güç merkezine uygulanacak rutin deneyler aşağıda verilmiştir.**

- Yüksek Gerilim ara bağlantılarındaki şebeke frekanslı gerilim deneyi (TS EN 62271-202 Madde.7.101'e göre),
- Yardımcı devrelerdeki gerilim dayanım deneyleri (TS EN 62271-202 Madde.7.102'e göre),
- Fonksiyonel deneyler (TS EN 62271-1 Madde.7.10.2'e göre),
- Fonksiyonel deneyler (Madde 8.1.d. bendinde belirtilen faaliyetlere uygunluğu doğrulamak için yapılacaktır.)
- İletken bağlantılarının ve koruma-kontrol sisteminin doğruluğunun kontrolü (TS EN 62271-202 Madde.7.104'e göre),
- Yerinde tesisten sonraki deneyler (TS EN 62271-202 Madde.7.105'e göre),

#### **Şönt reaktöre uygulanacak rutin deneyler aşağıda verilmiştir.**

- Sargı direncinin ölçülmesi (TS EN 60076-1 Madde 11.2.3)
- Beyan geriliminde reaktansın ölçülmesi (TS EN 60076-6 Madde 7.8.5.2)
- Ortam sıcaklığındaki kaybın ölçülmesi (TS EN 60076-6 Madde 7.8.6)
- Dielektrik deneyleri (TS EN 60076-6 Madde 7.8.10)
- Sıvıya daldırılmış şönt reaktörlerde sargı toprak arasındaki yalıtımın yalıtım direnci ve kapasitansı ile dağılma faktörünün ( $\tan \delta$ ) ölçülmesi

Rutin deneyler akredite edilmiş laboratuvarlarda yapılacaktır.

#### **Yükte Kademe Değiştiricisine uygulanacak rutin deneyler aşağıda verilmiştir.**

Aşağıdaki rutin deneyler, komple yük altında kademe değiştiricilerin her biri üzerinde yapılmalıdır:

- Mekanik deney (TS EN 60214-1 Madde 5.3.2)
- Dizi deneyi (TS EN 60214-1 Madde 5.3.3)
- Yardımcı devrelerin yalıtım deneyi (TS EN 60214-1 Madde 5.3.4)
- Basınç altında ve vakum altında deneyler (TS EN 60214-1 Madde 5.3.5)

Boşta Kademe Değiştiricisine uygulanacak rutin deneyler aşağıda verilmiştir.

- Mekanik deney (TS EN 60214-1 Madde 7.3.1)
- Basınç altında ve vakum altında deneyler (TS EN 60214-1 Madde 7.3.2)

### 7.3. Tip Deney Raporlarında Bulunması Gereken Bilgiler

Deney raporları; deneyin yapıldığı laboratuvarın adı, deneyi yapan ve gözlemci olarak bulunan kişilerin isim, unvan ve imzaları ile deney tarihini de kapsayacak ekinde deneye tabi tutulan malzemeyi belirleyen teknik özellikler, resimler ve diğer bilgiler yer alacaktır.

Ürünün beyan değerlerinin, ilgili standartlardaki hükümlere ve deney maddelerine uygunluğunu kanıtlamak için, teknik şartnamenin yürürlüğe girdiği tarihten sonra gerçekleştirilen tip deneylerine ilişkin raporların içeriğinde, asgari olarak aşağıdaki bilgiler bulunacaktır:

- İmalatçının adı,
- Deneyden geçirilen Reaktif Güç Merkezinin ve Anahtarlama ve Kontrol Düzeninin tip gösterimi ve seri numarası,
- İlgili standardında belirtildiği gibi deneye tabi Reaktif Güç Merkezinin ve Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerinin beyan karakteristikleri,
- Reaktif Güç Merkezinin genel tanımı (imalatçı tarafından),
- Uygulanabildiğinde, başlıca bölümlerin ve bileşenlerin imalatçısı, tipi, seri numarası ve beyan değerleri,
- Reaktif Güç Merkezinin deneyden sonraki ve önceki durumunu gösteren fotoğraflar,
- Deneyden geçirilen Reaktif Güç Merkezinin ve Anahtarlama ve Kontrol Düzeninin temsili için ekte yer alan teknik çizimlerin formatına uygun havalandırma panjurlarının boyutlarını içeren her türlü teknik detayın yer aldığı teknik çizimler (Deneylerde kullanılan anahtarlama ve kontrol düzenlerinin mesnet mesafeleri çizimlerde belirtilmelidir.), ölçüler, yerleşim planları ve veri listeleri,
- Deneye tabi tutulan Reaktif Güç Merkezinin başlıca bölümlerini tanıtmak için sunulan bütün ayrıntılı çizimlerin referans numaraları,
- Deney düzenlemesinin ayrıntıları (deney devresinin şemasını içeren),

- j. Deneyler sırasında Reaktif Güç Merkezinin davranışının, deneylerden sonraki durumlarının ve deneyler esnasında yenilenen veya yeniden şartlandırılan bölümler hakkında bilgi,
- k. İlgili ulusal/uluslararası standartlarda belirtildiği gibi her bir deney veya deney serisi sırasında deney büyüklüklerine ait kayıtlar.

İlaveten iç ark deneyi raporunda Reaktif Güç Merkezinin Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri bölümünde zemin üzerinde yer alan kapaklara ilişkin tüm detaylar (kullanılan malzemeler, tespitleme yöntemleri, et kalınlıkları, ölçüler vs.) belirtilmiş olacaktır. Zeminde kapanmayan kısımların açıklığı 20 mm'yi geçmeyecektir.

## 8. PROTOTİP İMALAT VE ONAYI

ALICI tarafından aksi belirtilmedikçe “prototip imalat” yapılacaktır. Reaktif Güç Merkezinin seri imalatına başlamadan önce İmalatçı imal edeceği prototipi (tam donanımlı), teçhizat ve malzemeleri monte edilmiş durumda ALICI temsilcilerinin inceleme ve onayına sunacaktır. Onay verildikten sonra seri imalata geçilecektir.

## 9. YEDEK MALZEMELER

Reaktif Güç Merkezi ile birlikte kullanılacak kondansatör bankı için 3 (üç) adet YG sigortası yedek olarak verilecektir. Kullanılacak olan sigortaların özellikleri TEDAŞ-MLZ/96-026.A işaretli YG Şönt Kondansatör Bankları ve Teçhizatı Teknik Şartnamesine uygun olacaktır.

## 10. KABUL DENEYLERİ VE KURALLARI

### 10.1. Numune Alma ve Kabul Deneyleri

#### 10.1.1. Numune Alma

Kabul deneyleri, kabul kapsamında yer alan tüm Reaktif Güç Merkezlerinde yapılacaktır. (Sözleşmede yapılacağı belirtilen Tip Deneyleri, tipi temsil eden sadece bir adet numune üzerinde yapılacaktır.)

#### 10.1.2. Kabul Deneyleri

- Sözleşmede yapılacağı belirtilen Tip Deneyleri,
- Madde 7.2.de belirtilen Rutin Deneyler,
- Elle ve gözle muayene, boyut kontrolü.
- Madde 2.4. de belirtilen yalıtım deneyi

Reaktif Güç Merkezinde kullanılan YG Metal Mahfazalı Modüler Anahtarlama ve Kontrol Düzenlerinin, Şönt Reaktörün/Kondansatör Banklarının, Parafudrun, Akü Redresör Grubu için rutin test raporları reaktif güç merkezinin imalatçısı tarafından onaylanarak ALICI temsilcisi/temsilcilerine sunulacaktır. ALICI'nın istemesi halinde, Reaktif Güç Merkezinin içinde kullanılacak malzemelerin kabul deneyleri, ilgili teknik şartnamelerinde belirtilmiş kurallara göre yapılacaktır. Söz konusu malzemelerin kabul deneylerinden önce ALICI'ya bilgi verilecek ALICI gerek görürse temsilcilerinin bu deneylere katılmasını sağlayacaktır.

### **11. MALZEME LİSTESİ**

Reaktif Güç Merkezlerinin temininde EK-3’de yer alan Malzeme Listesi ve alt bileşenler için de ilgili teknik şartnamesinde yer alan malzeme listeleri ALICI tarafından doldurulacaktır.

### **12. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ**

Reaktif Güç Merkezlerinin temininde EK- 4’de yer alan Garantili Özellikler Listesi ve alt bileşenler için de ilgili teknik şartnamesinde yer alan Garantili Özellikler Listesi İmalatçı tarafından doldurulacaktır.

### **13. TEKNİK ÇİZİMLER**

Reaktif Güç Merkezlerinin imalatında İmalatçı EK-1A, EK-1B,EK-1C,EK-1D’ de yer alan teknik çizimleri dikkate alacaktır.

## B-İDARİ BÖLÜM

### 1. KABUL KRİTERLERİ

- a. Bütün Tip Deneylelerinden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Tip deneylerinin herhangi birinin olumsuz sonuçlanması halinde, ALICI, Reaktif Güç Merkezinin çalışma güvenilirliğinin kaybolacağı kanısına varırsa siparişteki aynı tip ve özellikteki bütün Reaktif Güç Merkezlerini reddedecektir. ALICI, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere, İmalatçının makul bir süre içinde Reaktif Güç Merkezinin tasarımında değişiklik yapma ve şartnamede belirtilen bütün Tip Deneylelerini, giderleri Yükleniciye ait olmak üzere, tekrar etme isteğini kabul edebilir.
- b. Bütün Rutin Deneylelerden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Rutin Deneylelerin herhangi birinden ya da birkaçından olumlu sonuç alınamayan Reaktif Güç Merkezleri red edilebilecektir ya da tüm giderleri Satıcıya ait olmak üzere yenisi ile değiştirilecektir.

### 2. KABUL DENEYLELERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR

- a. YÜKLENİCİ; Sözleşmenin imzalanmasından sonra deneylelerin adını, yapılacağı yeri ve başlama tarihi gibi bilgileri içeren bir Deneyle Programını, yurtdışında yapılacak deneyleler için en az 45(kırk beş) gün, yurtiçinde yapılacak deneyleler için ise en az 14 (on dört) gün öncesinden ALICI 'ya bildirecektir.
- b. YÜKLENİCİ, kabul deneylelerine başlamadan önce Reaktif Güç Merkezinde kullanılan Hava yalıtımlı YG Metal Mahfazalı Modüler Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri, Şönt Reaktör/Kondansatör Bankları, Parafudr ve Akü Redresör Grubu için rutin test raporlarını ALICI temsilcisi/temsilcilerine sunacaktır.
- c. Kabul Deneyleleri ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde yapılacaktır. Sözleşmede aksi belirtilmedikçe Kabul Deneylelerinin İmalatçı tesislerinde yapılması esastır. Kabul deneyleleri kapsamında yer alan ancak İmalatçı tesislerinde yapılamayan deneyleler, ALICI'nın uygun göreceği başka bir yerde de yapılabilecektir. Tip deneyleleri ile ilgili uygulama Madde 2.d. ye göre yapılacaktır.
- d. Kabul deneyleleri kapsamında yapılması öngörülen Tip Deneyleleri, akredite edilmiş bir laboratuarda ya da ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde akredite olmamış başka bir laboratuarda da yapılabilecektir. Tip Deneylelerine ait başarılı deneyle raporları ALICI'ya sunulmadan, diğer kabul deneylelerine başlanamayacaktır. Tip deneylelerinin akredite bir laboratuarda yapılması halinde ALICI temsilcisi/temsilcilerinin bulunması zorunlu değildir.
- e. ALICI, YÜKLENİCİ'ye zamanında haber vererek deneylelerde bulunamayacağını bildirebilir. YÜKLENİCİ ve İmalatçı farklı firmalar ise bu durumda, YÜKLENİCİ VE İMALATÇI birlikte deneyleleri yapacak ve sonuçlarını ALICI'ya bildirecektir. YÜKLENİCİ ve İMALATÇI tarafından birlikte hazırlanan ve imzalanan Deneyle Raporları, incelenmesi ve onaylanması için 2 (iki) takım olarak ALICI'ya gönderilecektir. Deneyle raporlarının onaylanması durumunda, ALICI tarafından sevkiyat için Sevk Emri verilecek, onaylı 1(bir) takım Deneyle Raporu YÜKLENİCİ'ye geri gönderilecektir.
- f. ALICI, YÜKLENİCİ/İMALATÇI'ya zamanında haber vererek deneylelerde

bulunamayacağını bildirebilir. YÜKLENİCİ/İMALATÇI deneyleri yapacak ve sonuçlarını ALICI'ya bildirecektir. YÜKLENİCİ /İMALATÇI tarafından hazırlanan ve imzalanan Deney Raporları, incelenmesi ve onaylanması için 2 (iki) takım olarak ALICI'ya gönderilecektir. Deney raporlarının onaylanması durumunda, ALICI tarafından sevkiyat için Sevk Emri verilecek, onaylı 1(bir) takım Deney Raporu YÜKLENİCİ /İMALATÇI'ya geri gönderilecektir.

- g. ALICI'dan kaynaklanan nedenler (Belirtilen tarihte deney mahallinde bulunamama, deney sonuçları hakkında karar verememe, v.b) hariç olmak üzere, kabul deneylerinin tamamlanamaması nedeniyle teslimatta olabilecek gecikmeler için YÜKLENİCİ'ye süre uzatımı verilmeyecektir.
- h. YÜKLENİCİ, Teslimat Programında aksi belirtilmedikçe ihale belgelerinde yer alan Teslimat Programının, prototipin onay süresini de kapsadığını göz önüne alacaktır. İmalatçının kusurundan dolayı, prototipin onaylanmamasından doğan gecikmeler, YÜKLENİCİ'nin süre uzatımı talebine neden oluşturmayacaktır.
- i. Kabul Deneyleri sonuçlanıncaya kadar YÜKLENİCİ'ye hiçbir ödeme yapılmayacaktır.
- j. Deney raporlarında; deneye alınan numune(ler)in seri numaraları ve karakteristikleri ile deney sonuçlarının uygunluğu ya da uygunsuzluğu açıkça belirtilecek ve karşılıklı olarak imza edilecektir. Deney sonuçları ile varsa sözleşmede belirtilen diğer hususların da uygun olması halinde ALICI temsilcisi/temsilcileri, ilgili malzeme partisinin sevkine izin vereceklerdir.
- k. ALICI temsilcisi/temsilcileri deney sonuçları hakkında karar veremiyorsa, kararı Genel Müdürlüğe bırakabilir.

### 3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER

- a. Malzemelerin yüklenmeden önce ALICI temsilcisi/temsilcileri tarafından incelenmiş, deneyden geçirilmiş ve kabul edilmiş olmaları, ALICI'nın malzemenin son teslim yerinde yeniden inceleme, deney yapma ve gereğinde reddetme hakkını kısıtlamaz ya da yok etmez.
- b. ALICI, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere Tip Deneylerinin, ya da Rutin Deneylerin tümünün ya da bir bölümünün İmalatçı tesislerinde ya da yurtiçinde ya da yurtdışında akredite ya da uygun göreceği bir laboratuarda sözleşme süresi içerisinde tekrarlanmasına karar verebilir.
- c. Numune/numuneler, ALICI temsilcileri tarafından seçilecek ve karşılıklı olarak mühürlenecektir. Yapılacak deneylerin sonucunun olumlu çıkması durumunda, tüm masraflar ALICI tarafından ödenecektir.
- d. Deney sonuçlarının olumsuz çıkması halinde tüm deney masrafları YÜKLENİCİ tarafından ödenecektir. ALICI, karar tamamen kendisine ait olmak üzere, makul bir süre içinde ve her türlü masraflar YÜKLENİCİ'ye ait olmak üzere, Reaktif Güç Merkezinin ilgili bütün deneyleri yapılarak uygun olanlar ile değiştirilmesine ya da sözleşmenin tek tarafı olarak iptaline karar verebilir.

#### 4. TAŞIMA

Reaktif Güç Merkezi teçhizatı monte edilmiş olarak monoblok biçimde taşınacaktır. Ancak fabrikadan sahaya tam donanımlı olarak taşınmaması durumunda Reaktif Güç Merkezi ve içindeki Şönt Reaktör/Kondansatör Bankları ayrı ayrı taşınabilecektir.

Reaktif Güç Merkezi ve içinde bulunan teçhizatın her türlü yükleme, taşıma, indirme ve uzun süreli depolama sırasında karşılaşılabileceği mekanik darbe ve titreşim gibi etkilerden zarar görmemesi için gerekli tedbirler alınmış olacaktır.

Taşıma sırasında oynayabilen ya da yerinden çıkabilen bölümler güvenilir biçimde tespit edilecektir.

ALICI tarafından talep edilmesi halinde, Reaktif Güç Merkezinin yükleme ve indirilmesi için gerekli düzenek (sapan, boyunduruk vb) yüklenici firma tarafından geri iade edilmek üzere ALICI'ya gönderilecektir. Bunun için gerekli tüm masraflar yüklenici firmaya ait olacaktır.

#### 5. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BELGELER

a. Teklif Sahipleri, teklif ettikleri her kalem (tip) Reaktif Güç Merkezi için aşağıdaki belgeleri teklifleri ile birlikte vereceklerdir.

- İmalatçı firmaya ait TS EN ISO 9001/EN ISO 9001 Kalite Yönetim Sistem Belgesi,
- İmalatçı firmaya ait TS EN ISO 14001/EN ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Belgesi,
- Sanayii ve Teknoloji Bakanlığınca zorunlu standart kapsamında olması halinde İmalatçı firmaya ait TSE Belgesi veya TS EN ISO 17065/IEC 17065 standardına göre akredite olmuş ürün belgelendirme kuruluşlarının birinden alınan ürün belgelendirme sertifikaları,
- Bu şartnamenin 7.1. maddesinde yer alan tip deneylerinden;
  - Yalıtım,
  - Isınma (Sıcaklık Artışı),
  - Ana ve Topraklama Devrelerinde Kısa Süreli ve Tepe Dayanma Akımı,
  - Koruma Derecesinin Doğrulanması,
  - Hesaplamalar ve Mekanik Deneylerden, Mekanik Darbeye Dayanıklılığının Doğrulanması,
  - İç Arkdeneylerine ait akredite edilmiş laboratuardan alınmış Tip Deney Raporları veya Sertifikaları,

Bu şartnamenin 7.1. maddesinde yer alan diğer tip deneylerinden;

- Fonksiyonel Deneyler,
- Hesaplamalar ve Mekanik Deneylerden
  - Rüzgâr Basıncı,
  - Çatı Yükleri,
  - Galvaniz Kalınlığının Ölçülmesi,
  - Metal Yüzeyler Üzerindeki Boya Kaplaması,
  - Betonda Nitelik,

- Depreme Dayanıklılığın Doğrulanması, deneylerine ait Tip Deney Raporları (akredite edilmiş laboratuvarlardan alınmış olma şartı aranmayacaktır.),

Şönt Reaktörlere ait tip ve rutin deney raporları veya sertifikaları akredite laboratuvarlardan alınmış olacaktır.

Deney Raporları teklif edilen tipe ait olacaktır. Bu nedenle, ALICI, gerekirse deney raporlarının teklif edilen tipe ait olduğunun kanıtlanmasını, teklif sahibinden isteyebilir.

Deney raporları; deneyin adı, deneyin yapıldığı laboratuvarın adı, uygulanan standart numarası/numaraları, deneyin yapılış şekli, deneyi yapan ve gözlemci olarak bulunan kişilerin isim, unvan ve imzaları, deney tarihi, ürünün karakteristikleri, fotoğraf ve teknik çizimleri ile deney sonucunu kapsayacaktır.

Bir lisans altında imalat yapılıyorsa deney raporu veya sertifikası, imalatın yapıldığı yerde üretilmiş Reaktif Güç Merkezine ait olacaktır.

Garantili Özellikler Listesi (Teklif Sahibi ve İmalatçı, teklif ettikleri her kalem için şartname ekindeki Bilgi Formunu ve Garantili Özellikler Listesini dolduracak ve imzalayacaklardır. Bu listelerde verilen bilgiler teklif sahibi ve yüklenici firmayı bağlayıcı olacaktır.)

- b. Teklif Sahipleri, Reaktif Güç Merkezinde kullanılacak teçhizatlara ilişkin Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca zorunlu standart kapsamında olması halinde İmalatçı firmaya ait TSE Belgesi veya TS EN ISO 17065/IEC 17065 standardına göre akredite olmuş ürün belgelendirme kuruluşlarının birinden alınan ürün belgelendirme sertifikalarını teklifleriyle birlikte verecektir.

Tip Deney Raporları veya Sertifikaları akredite edilmiş laboratuvarlardan alınmış olacaktır.

- Referans listesi,
  - Katalog,
  - Garantili Özellikler Listesi (Teklif Sahibi ve İmalatçı, her bir malzeme için ilgili teknik şartnamesi ekindeki Garantili Özellikler Listesini dolduracak ve imzalayacaklardır. Bu listelerde verilen bilgiler teklif sahibi ve yüklenici firmaları bağlayıcı olacaktır.)
- c. Teklif sahipleri ayrıca Reaktif Güç Merkezine ait aşağıdaki belgeleri teklifleri ile birlikte vereceklerdir.
- Tek hat şeması,
  - Koruma, kontrol ve sinyal sistemine ait elektrik şemaları,
  - SCADA haberleşmesi için kullanılacak ekipmanların teknik özellikleri (modem, router, RTU vb.)
  - Dâhili ve harici kablo bağlantılarında En Küçük Kıvrılma Yarıçapın sağlandığını gösteren resimler,



- Reaktif Güç Merkezi ve bölümlerinin boyutlarını, teçhizatın yerleştirilmesini, havalandırma panellerinin konumunu, kesitlerini ve boyutlarını, varsa fanların motor güçlerini vb hususları içeren belgeler
- Metal mahfazanın Üniversitelerin İnşaat Mühendisliği Bölümünden onaylı tüm statik hesapları,
- Kullanılacak kesicili fonksiyonel biriminin TS EN 62271-100 standardında belirtilen “Tek Kondansatör Bankı Anahtarlanması (400 A)” deney raporu,
- Otomatik yangın söndürme sistemine ait özellikler,
- Reaktif Güç Merkezinin en büyük taşıma boyutları ve taşıma ağırlıkları,
- Taşıma, depolama, montaj ve işletmeye alma talimatları,
- İç arka karşı alınmış önlemler,
- Metal mahfazanın dışı ile kapı ve havalandırma panjurlarının boyama yöntemi,
- Referans listesi,
- Katalog

Yukarıda “a” ve “b” maddelerinde istenen Tip Deney Raporları teklif edilen tipe ait olacaktır. Bu nedenle, ALICI, gerekirse deney raporlarının teklif edilen tipe ait olduğunun kanıtlanmasını, teklif sahibinden isteyebilir.

“a” ve “b” maddelerinde istenen belgelerin **teklifle birlikte verilmesi esastır**. Bu belgelerin teklifle birlikte verilmemesi halinde veya ALICI tarafından tekrar istenmesine rağmen verilmemesi halinde teklif red edilecektir.

“c” grubunda yer alan bilgiler bilgi amaçlıdır. Teklifle birlikte verilmemesi halinde ALICI tarafından tekrar istenecektir. Buna rağmen yine de verilmemesi halinde, ALICI, bu sebeple teklifi red edebilecektir.

## 6. TEKLİF FİYATLARI

Teklif fiyatları, teklif verme koşullarına uygun olarak verilecektir. Teklif birim fiyatları;

- İçindeki tüm teçhizatla birlikte komple Reaktif Güç Merkezini,
- Kabul Deneylerini<sup>11</sup>,
- Yedek Malzemeleri (BÖLÜM-I, Madde 9’da belirtilen)

içerecektir.

Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde Teklif Sahipleri;

- Teknik Şartnamede yer alan tip deneylerinin her birinin birim fiyatlarını, (taşıma, sigorta vb. tüm giderler dâhil)
- Malzeme Listesinde istenen diğer yedek malzemelerin birim fiyatlarını

ayrı olarak vereceklerdir.

<sup>11</sup> YG anahtarlama düzeni ve şönt reaktör arasındaki YG ara bağlantısının, tip deneyinden geçirilmiş toprak ekranlı bağlayıcılar (YG kablo ve kablo başlıkları) ile yapılması halinde, YG ara bağlantıları için yalıtım deneyleri gerekli değildir.

## 7. GARANTİ

YÜKLENİCİ, teslim edilen her Reaktif Güç Merkezi ve içindeki teçhizatı geçici kabul tarihinden başlayarak 24 ay süre ile malzeme, işçilik ve tasarım hatalarına karşı garanti edecektir.

Reaktif Güç Merkezi ve teçhizatının, garanti süresi içinde kusurlu bulunması veya imalat hataları nedeniyle hasarlanması halinde bulunduğu yerde tamirinin mümkün olmaması durumunda, bunların demontajı, yerinden İmalatçı tesislerine taşınması, tamiri, tamir sonrası ALICI'nın bildireceği yere taşınması ve gerektiğinde montajı YÜKLENİCİ tarafından hiçbir bedel talep edilmeksizin yapılacaktır. YÜKLENİCİ, kusurlu malzemeyi İmalatçı tesislerine yazılı bildirim tarihini izleyen 15 gün içinde, tamir edilen malzemeyi ise ALICI'nın göstereceği yere deneylerin bitimini izleyen 15 gün içinde taşıyacaktır.

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

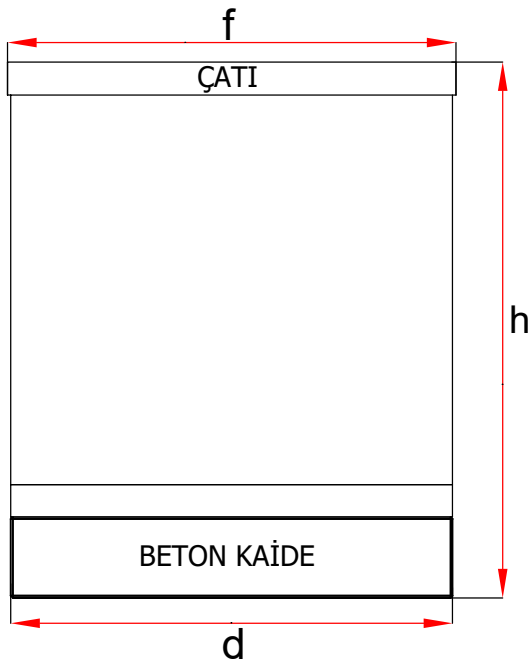
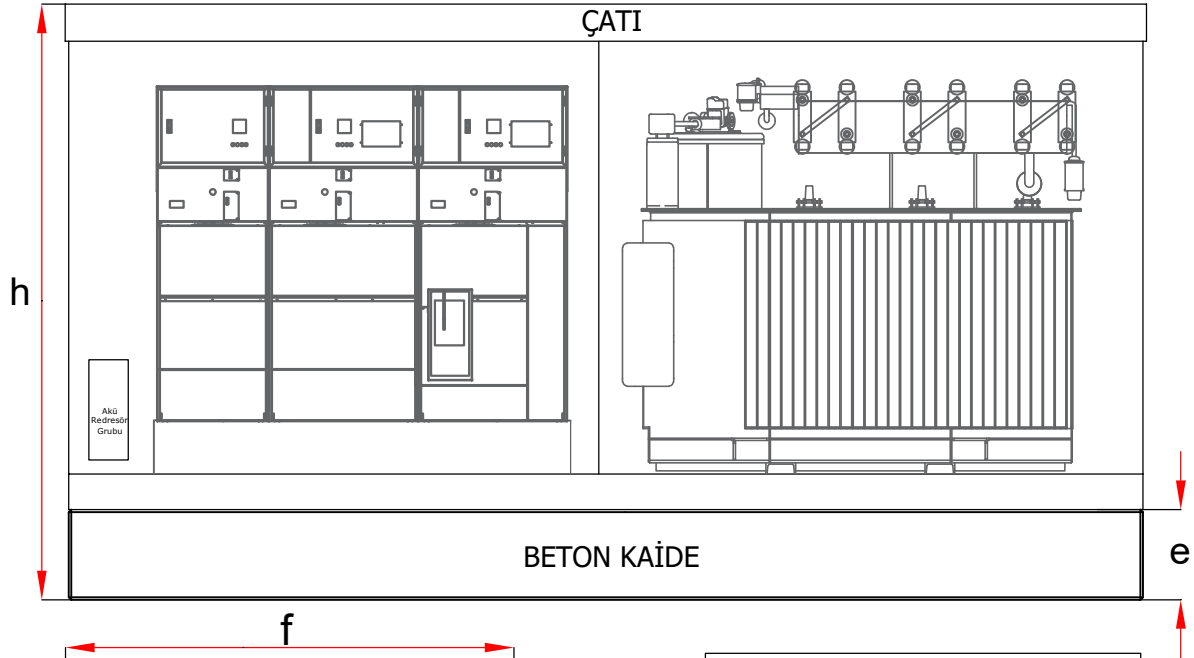
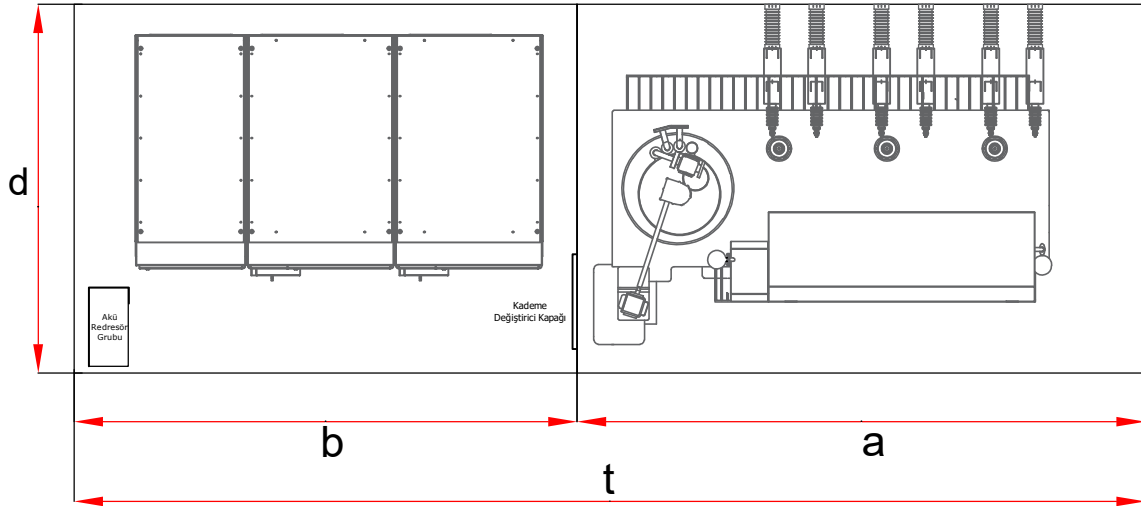
Bu şekilde onarılan ya da değiştirilen malzeme de aynen yukarıdaki garanti koşullarına uyacaktır.

Garanti süresinin bitiminden sonra, YÜKLENİCİ, giderleri ALICI'ya ait olmak üzere, Reaktif Güç Merkezinde kullanılan malzemelerin yedeklerini temin etmeyi ve ayrıca ALICI'nın isteği halinde Reaktif Güç Merkezi ve içinde kullanılan malzemelerin tamir, bakım ve yazılım güncellemelerini yapmayı teslim tarihinden itibaren 10 (on) yıl süre ile garanti edecektir. Malzeme teminine ilişkin teslim süreleri ve diğer hususlar ALICI ve YÜKLENİCİ arasındaki anlaşmaya bağlı olacaktır.

Reaktif Güç Merkezinin tüm yüzey kaplamaları, normal kullanma şartlarında (çizilme, çarpma vs. nedeniyle bozulmalar hariç) teslim alındığı tarihten itibaren 3 (üç) yıl süre ile garanti edilecektir.

24 (yirmidört) aylık garanti süresinin sonunda, kesin teminat iade edilmeden, YÜKLENİCİ, Reaktif Güç Merkezinin yüzey kaplamaları, yedek parça temini ve tamir-bakım konusunda yukarıda belirtilen yükümlülüklerini yerine getireceğine ilişkin bir taahhünameyi ALICI'ya verecektir.

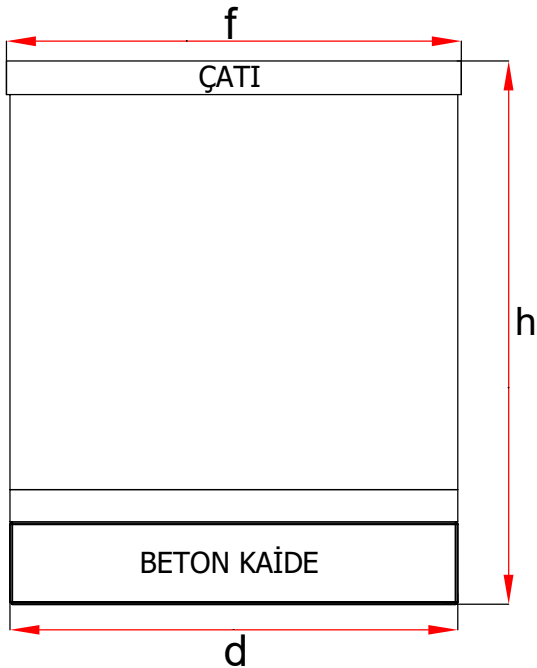
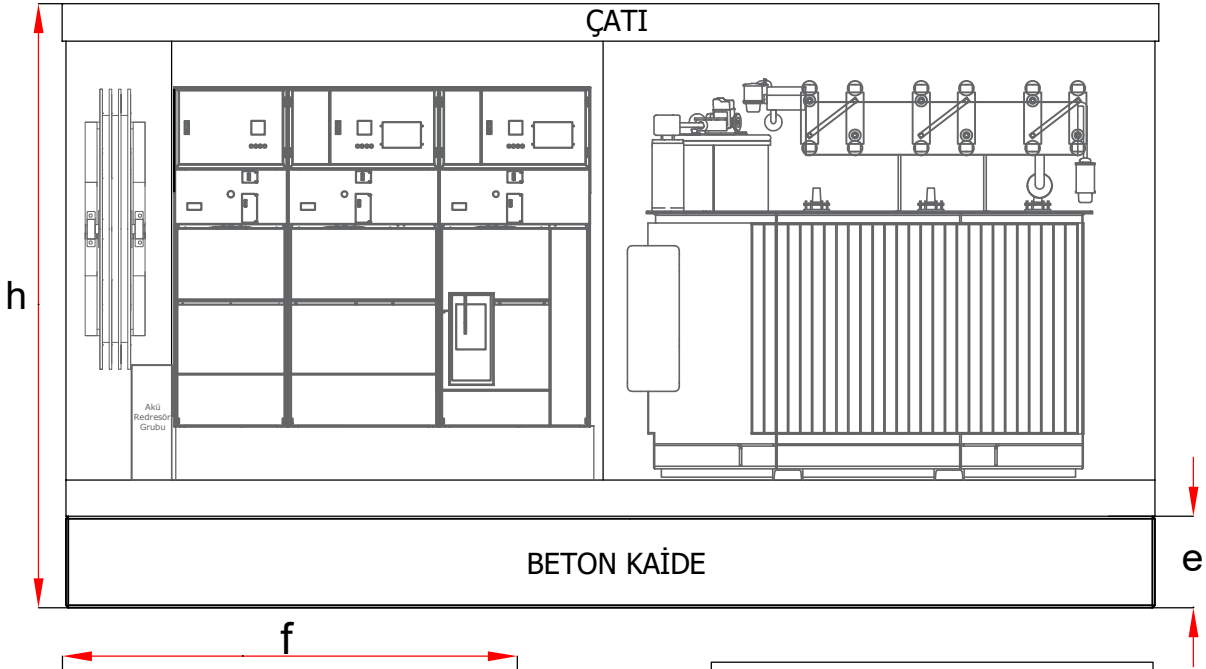
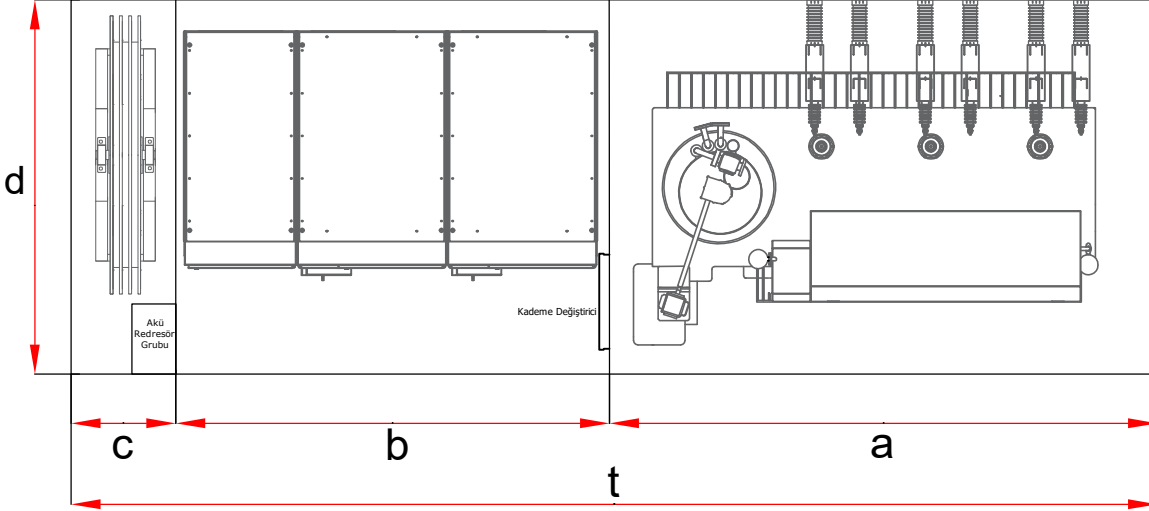
# **EKLER**



BOYUTLAR (mm)	
a	-
b	2700
c*	550
d**	2500
e	550
f	2550 (max)
t**	6000
	7000
h**	4000 (max)

\* Ölçüler içten içedir.

\*\* Ölçüler dıştan dışıdır.



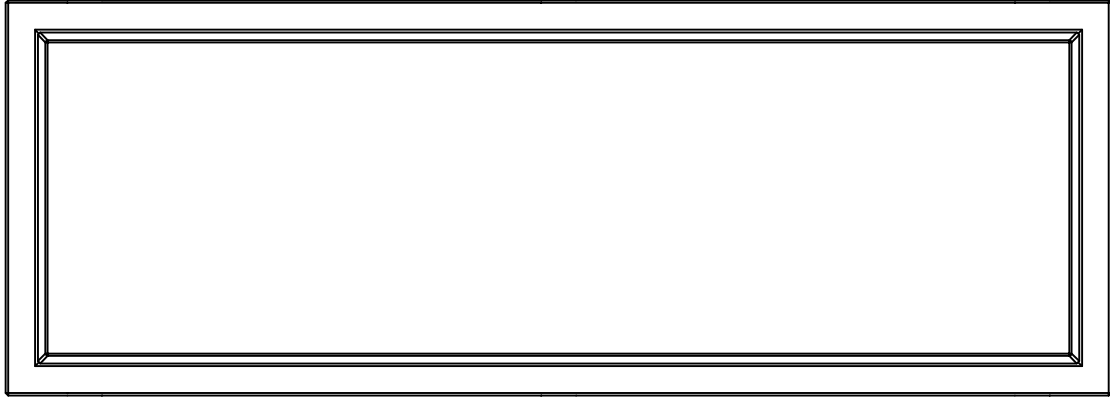
BOYUTLAR (mm)	
a	-
b	2700
c*	550
d**	2500
e	550
f	2550 (max)
t**	6000
	7000
h***	4000 (max)

\* Ölçüler içten içedir.

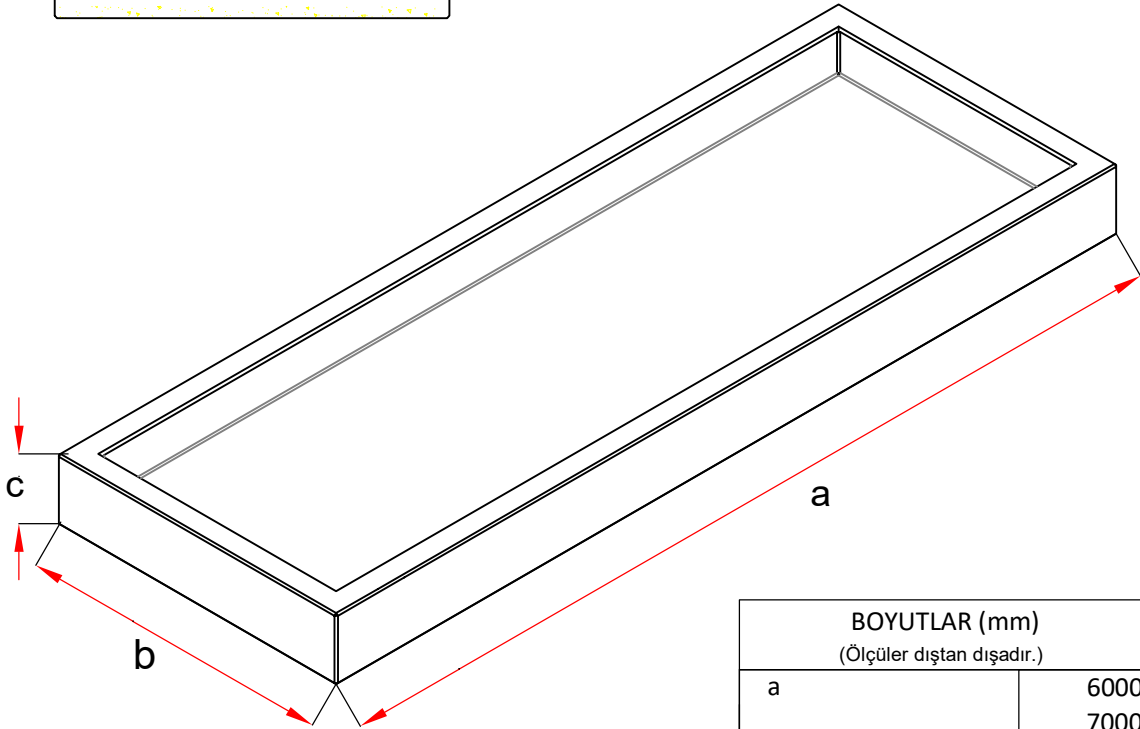
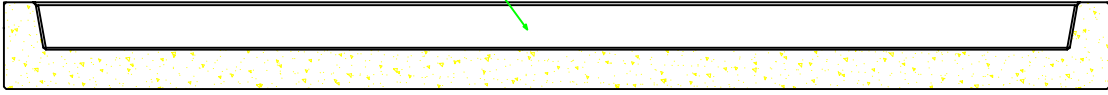
\*\* Ölçüler dıştan dışıdır.

## REAKTİF GÜÇ MERKEZİNİN BETON KAİDESİ

EK-1C



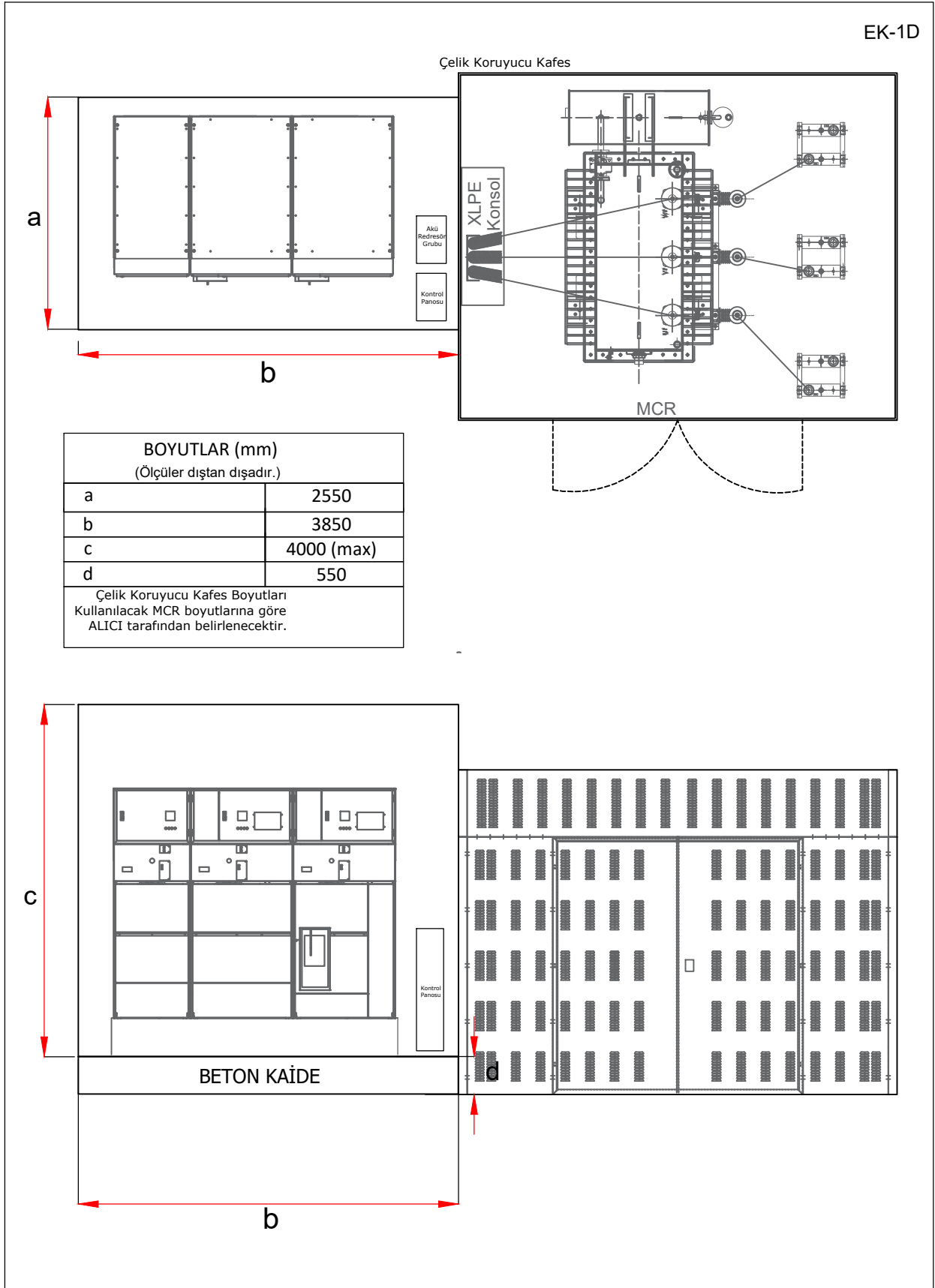
YAĞ DEPOSU



BOYUTLAR (mm)	
(Ölçüler dıştan dışadır.)	
a	6000
	7000
b	2500
c	550

## TİP-2 AÇIK ŞALT TİPİ MCR REAKTİF GÜÇ MERKEZİ

EK-1D



**KORUMA TOPRAKLAMASI İLE İLGİLİ  
İLETKEN KESİTLERİ**

<b>YG ANAHTARLAMA VE KONTROL DÜZENLERİ İLE YG KABLULARIN METAL EKRANLARININ POTANSİYEL Dengeleme Barası Arasındaki Topraklama İletkenlerinin Kesiti</b>	
YG Şebekenin nötrü <b>direnç üzerinden topraklı</b> ise	En az 35 mm <sup>2</sup> kesitli bakır ya da eşdeğeri galvanizli çelik
YG Şebekenin nötrü <b>direkt topraklı</b> ise	En az 95 mm <sup>2</sup> kesitli bakır ya da eşdeğeri galvanizli çelik

<b>POTANSİYEL Dengeleme Barasının Cinsi ve Kesiti</b>	
En büyük anma Gücü <b>1000 kVAr</b> olan Reaktif Güç Merkezlerinde	En az 125 mm <sup>2</sup> kesitli, kalay ya da nikel kaplı bakır bara
Anma Gücü <b>2000-5000 kVAr</b> olan Reaktif Güç Merkezlerinde	En az 240 mm <sup>2</sup> kesitli, kalay ya da nikel kaplı bakır bara

Reaktif Güç Merkezinin mahfazası, kapıları, havalandırma panjurları ve beraberindeki tel fens, mahfazanın çelik donatıları ile Potansiyel Dengeleme Barasına irtibatında kullanılacak topraklama iletkenin kesiti	En az 35 mm <sup>2</sup> kesitli bakır ya da eşdeğeri galvanizli çelik
---	--

**NOT-1:** Yukarıda belirtilmeyen ancak Reaktif Güç Merkezinde yer alacak diğer teçhizatın Potansiyel Dengeleme Barasına irtibatında kullanılacak topraklama iletkenin kesiti Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğine uygun olarak imalatçı tarafından belirlenecektir.

**NOT-2:** TS EN 62271-202 /IEC 62271-202 no.lu “Yüksek Gerilim Anahtarlama Düzeni Ve Kontrol Düzeni - Bölüm 202: Yüksek Gerilim ve Alçak Gerilim Prefabrik Transformator Merkezleri” standardında verilen “EK-E Topraklama Devreleri Örneklerine” azami uyulacaktır.



## REAKTİF GÜÇ MERKEZLERİ İÇİN MALZEME LİSTESİ

		KALEM NO	
1	Reaktif Güç Merkezinin Tipi		
2	Malzeme Kod Numarası		
3	Miktar (Adet)		
4	YG Şebekenin Nötr Topraklaması		
5	Yükselti (1000 m / 2000 m)		
6	Ortam Sıcaklığı (40/-25°C & 50/-50°C & 50/-40°C)		
7	Cebri Havalandırma (Evet / Hayır)		
8	Kondansatör Bankı	Anma Gücü (kVAr)	
		Anma Gerilimi (kV)	
		Yükselti (m)	
		Ortam Sıcaklığı (°C)	
		Kondansatör Banklarının Montajı Mevcut Dağıtım Merkezinde (Evet /Hayır)	
		Kondansatör Birimi Miktarı (Adet)	
9	Şönt Reaktör	Anma Gücü (kVAr)	
		Anma Gerilimi (kV)	
		Soğutma Şekli (ONAN/ONAF)	
		Basınç Ventili Alarm Kontakı (Evet/ Hayır)	
		Manyetik Yağ Seviye Göstergesi Alarm Kontakı (Evet/Hayır)	
		Sargı/Yağ Sıcaklık Artışı (K)	
		Tipi	Yükte Kademe Değiştiricili (200-1000//400-2000//600-3000// 800-4000//1000-5000 kVAr)
			Manyetik Kontrollü (50-1000// 100-2000//300-3000//400-4000//500- 5000 kVAr)
			Boşta Kademe Değiştiricili (600-1000//1200-2000//1800-3000// 2400-4000//3000-5000 kVAr)
		Boşta Kademe Değiştiricili Şönt Reaktör	Uzaktan Motorize (Evet/Hayır)

			Kontrol Panosunun Scada ile Haberleşmesi (Evet /Hayır)	
		Manyetik Kontrollü Şönt Reaktör	Nominal Spesifik Yüzeysel Kaçak Yolu Uzunluğu (25/31 mm/kV)	
			YG Geçit İzolatör Yalıtımı (Seramik/Kompozit Silikon)	
10	YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri	Anma Gerilimi (kV)		
		Anma Akımı (A)		
		YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri Tertibi <sup>1</sup>		
		YG Anahtarlama Ve Kontrol Düzenlerine Ait İlave Manevra Kolu (Var/Yok)		
		Yük Ayırıcılı Giriş-Çıkış Fonksiyonel Birimi (YA) (Gazlı / Hava Yalıtımlı)		
		Kesicili Giriş-Çıkış Fonksiyonel Birimi (Ke) (Gazlı/Hava Yalıtımlı)		
		Gerilim Transformatörü Fonksiyonel Birimi (G) (Gazlı/Hava Yalıtımlı)		
11	Yardımcı Servis Gerilimi	AC (VAC, 50 Hz)		
		DC (VDC)		
12	Akü-Redresör Grubu	Bulunduğu Bölüm		
		Kapasitesi (Ah)		
		Yük Çıkış Akımı (A)		
		Çıkış Gerilimi (V)		
13		Kablo Bağlantı Fonksiyonel Birimi (250 A-630 A)		
14		Otomatik Yangın Söndürme Sistemi (Evet/Hayır)		
15		Duman Sensörü (Evet/Hayır)		
16		Cebri Soğutma (Evet/Hayır)		
17		Kilitleme Düzeni- Master Kilit (Evet/Hayır)		
18		İlave Manevra Kolu (Adet)		
19		Koruma Topraklaması Topraklama Kazığı Sayısı (Adet)		
20		Reaktif Güç Merkezi SCADA Bağlantısı (Var/Yok)		
21		Kablo Tamburu Bölümü (Var/Yok)		
22		Reaktif Güç Merkezi Metal Dış Yüzey Boya Rengi		
23		Diğer		

<sup>1</sup> YG Metal Mahfazalı Modüler Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri Kodları

## GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

Malzeme Kod No :

			İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
<b>1</b>	<b>GENEL ÖZELLİKLER</b>			
1.1	İmalatçının Adı			
1.2	İmalatçının Tip İşareti			
1.3	Reaktif Güç Merkezinin Anma Gücü	kVAr		
1.4	Anma Frekansı	Hz	50	
1.5	Anma Gerilimi	kV		
1.6	Taşıma Boyutları			
	- Uzunluk	mm		
	- Genişlik	mm		
	- Yükseklik	mm		
1.7	Taşıma Ağırlığı (Tüm Teçhizatı ile Birlikte)		kg	
1.8	Çalışma Şartları			
	- Çalışma Yüksekliği	m		
	- En Az Ortam Sıcaklığı	°C		
	- En Çok Ortam Sıcaklığı	°C		
	- Ortam Kirliliği			
<b>2</b>	<b>METAL MAHFAZA</b>			
2.1	Kalınlıklar			
	- Çatı	mm		
	- Duvarlar	mm		
	- Taban	mm		
2.3	Mekanik Dayanım			
	- Çatı	kN/m <sup>2</sup>		
	- Duvarlar	kN/m <sup>2</sup>		
	- Döşeme	kN/m <sup>2</sup>		
	- Kapılar ve Havalandırma Panjurları	Joule		
2.4	Koruma Derecesi			
	- Havalandırma Panjurları			
2.5	Mahfaza Sınıfı		10	
2.6	Mahfazanın Boş Ağırlığı		kg	
2.7	Mahfaza Şase Sac/Profil Kalınlığı		mm	
<b>3</b>	<b>KAPI BOYUTLARI (Genişlik x Yükseklik x Kalınlık)</b>			
3.1	YG Bölümü Kapısı		mm	
3.2	Reaktif Güç Bölüm Kapısı		mm	
3.3	Kablo Tamburu Bölüm Kapısı		mm	
<b>4</b>	<b>ŞÖNT REAKTÖR</b>			
4.1	İmalatçı Firma Adı			

4.2	Şönt Reaktör Tipi (Yükte Kademe Değiştiricili/MCR/Boşta Kademe Değiştiricili)			
4.3	İletken Malzemesi (alüminyum/bakır)			
4.4	İletken Kesiti	mm <sup>2</sup>		
4.5	Bağlantı Grubu(Y/D)			
4.6	Anma Gücü	kVAr		
4.7	Anma Gerilimi	kV		
4.8	Soğutma Şekli			
4.9	Güç Ayar Sahası ve Kademe Sayısı			
4.10	Sıcaklık Artış Sınırları			
	- Sargı			
	- Tepe (üst) Yağ			
4.11	Yalıtım Düzeyleri			
	- Sargılar İçin Kısa Süreli Endüklenmiş Veya Ayrı Kaynaklı a.a. Dayanım Gerilimi	kV-etken		
	- Sargılar İçin Yıldırım Darbesi Dayanma Gerilimi (1.2-50 mikrosaniye)	kV-tepe		
4.12	Boyutlar (Kablo Kutusuz)			
	- Genişlik			
	- Yükseklik			
	- Uzunluk			
	- Üst Kapak Yüksekliği			
4.13	Boyutlar (Kablo Kutulu)			
	- Genişlik			
	- Yükseklik			
	- Uzunluk			
	- Üst Kapak Yüksekliği			
4.14	Açık tip YG Geçiş İzolatörleri İçin Nominal Yüzeysel Kaçak Yolu Uzunluğu	kV/mm		
4.15	Açık Tip Geçit İzolatörlerinin Yalıtım Malzemesi (Kompozit Silikon/Seramik)			
<b>5</b>	<b>KONDANSATÖR BANKLARI</b>			
5.1	İmalatçı Firma Adı			
5.2	Anma Gücü	kVAr		
5.3	Anma Gerilimi	kV		
5.4	Anma Akımı	A		
	Teklif edilen Kondansatör Bankları için TEDAŞ'ın yürürlükte olan teknik şartnamesi ekinde yer alan Garantili Özellikler Listesi doldurulacaktır.			
<b>6</b>	<b>YG ANAHTARLAMA VE KONTROL DÜZENLERİ</b>			
6.1	İmalatçı Firma Adı			
6.2	Anma Gerilimi	kV		
6.3	Anma Akımı	A		

	Teklif edilen YG Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri için TEDAŞ'ın yürürlükte olan teknik şartnamesi ekinde yer alan Garantili Özellikler Listesi doldurulacaktır.		
<b>7</b>	<b>AYRILABİLİR KABLO BAŞLIKLARI</b>		
7.1	İmalatçı Firma Adı		
	Şönt Reaktörün YG buşing bağlantısında kullanılacak AYRILABİLİR KABLO BAŞLIKLARI için TEDAŞ'ın yürürlükte olan teknik şartnamesi ekinde yer alan Garantili Özellikler Listesi doldurulacaktır.		
<b>8</b>	<b>AKÜ-REDRESÖR GRUBU</b>		
8.1	İmalatçı Firma Adı		
8.2	Kapasitesi	Ah	
8.3	Yük Çıkış Akımı	A	
8.4	Çıkış Gerilimi	V	
8.5	Akü Ömür Beklentisi	Yıl	
	Teklif edilen Akü-Redresör Grubu için TEDAŞ'ın yürürlükte olan teknik şartnamesi ekinde yer alan Garantili Özellikler Listesi doldurulacaktır.		
<b>9</b>	<b>KABLolar</b>		
9.1	İmalatçı Firma Adı		
9.2	Tip İşareti		
9.3	Anma Gerilimi	kV	
9.4	Kablo Kesiti	mm <sup>2</sup>	
9.5	İletken Cinsi (Bakır/Alüminyum)		
	Teklif edilen Kablolar için TEDAŞ'ın yürürlükte olan teknik şartnamesi ekinde yer alan Garantili Özellikler Listesi doldurulacaktır.		
<b>10</b>	<b>YG PARAFUDR</b>		
10.1	İmalatçı Firma Adı		
10.2	Tip İşareti		
10.3	Anma Boşalma Akımı	kA	
10.4	Anma Kısa Devre Akımı	kA	
	Teklif edilen YG Parafudr için TEDAŞ'ın yürürlükte olan teknik şartnamesi ekinde yer alan Garantili Özellikler Listesi doldurulacaktır.		

## BİLGİ FORMU

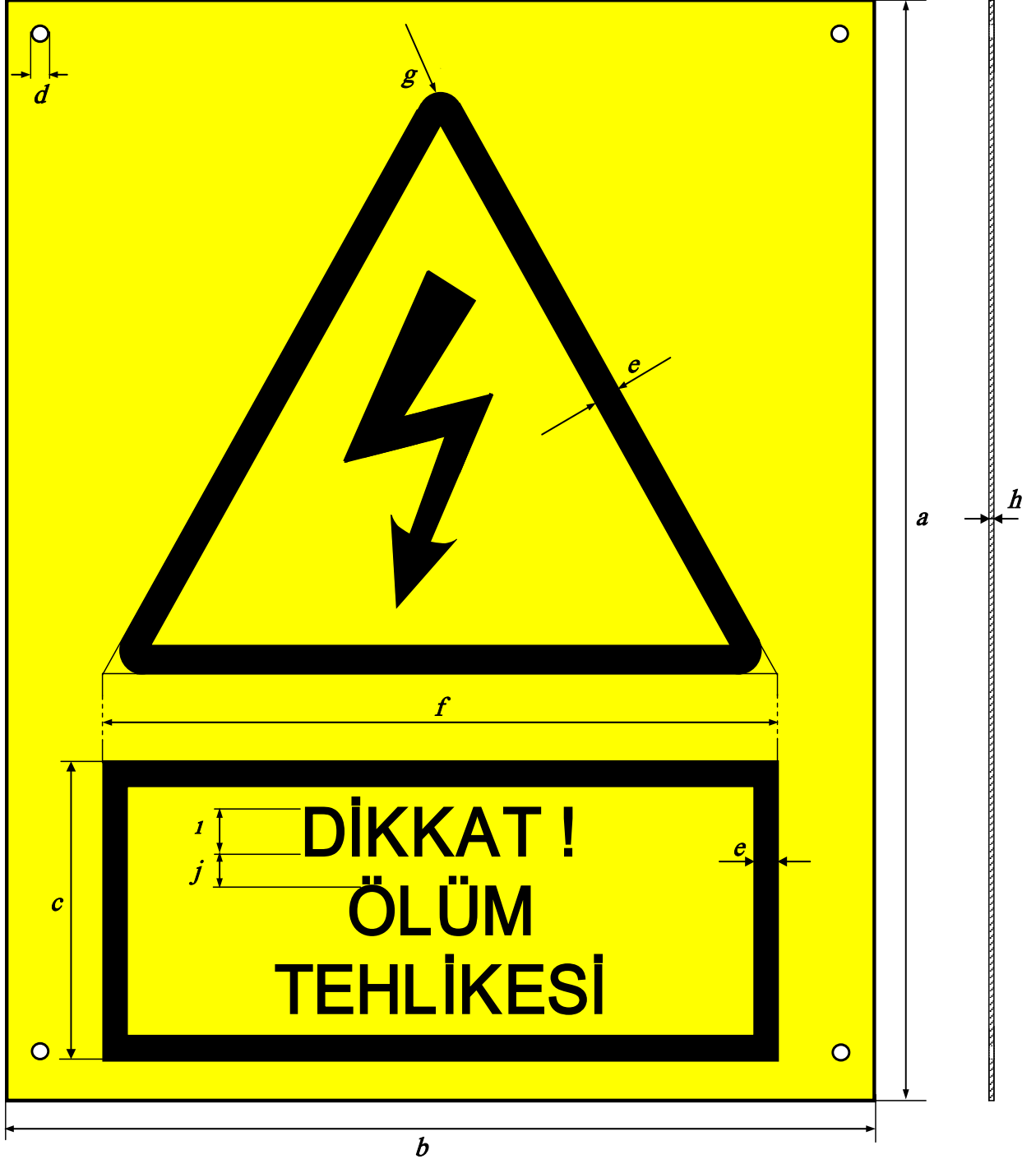
Malzeme Kod No :

SIRA NO	MALZEME ADI	İMALATÇI ADI	TİP İŞARETİ
1	Mahfaza		
2	Şönt Reaktör		
3	Kondansatör Bankları		
4	YG Anahtarlama ve Kontrol Düzeni		
	1.Fonksiyonel Birim		
	2.Fonksiyonel Birim		
	3.Fonksiyonel Birim		
5	Kablo Başlığı	YG tarafı için	
		YG koruma fonksiyonel birimi için	
6	Akü-Redresör Grubu		
7	Parafudr		

**NOT:** ALICI tarafından belirtilmesinde yarar görülen diğer hususlar Bilgi Formuna ilave edilecektir.

## Tehlike İhbar İşareti Resmi

## İŞARET VE UYARI LEVHASI



UYARI VE İŞARET LEVHASI ÖLÇÜLERİ	<i>a</i> (mm)	<i>b</i> (mm)	<i>c</i> (mm)	<i>d</i> (mm)	<i>e</i> (mm)	<i>f</i> (mm)	<i>g</i> (mm)	<i>h</i> (mm)	<i>i</i> (mm)	<i>j</i> (mm)
	150	120	45	3,1	4	100	10	1,5	6	4