

**KANGAL TERMİK SANTRAL ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş. 2. VE 3. GRUP NET  
ENERJİ ÖLÇÜMÜ İÇİN 420 KV KAPASİTİF GERİLİM VE AKIM  
TRANSFORMATÖRLERİNE ÖLÇÜ SİSTEMİ TEMİNİ, MONTAJI, DEVREYE  
ALINMASI İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**1. KONU**

Bu şartname Kangal Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş. (KTS) 2. ve 3. Grup Enerji Üretimlerinin net okunabilmesi amacıyla 15/380 kv ana trafo çıkışlarına şalt sahasına monte edilmek üzere her bir grup için üçer ve bir adette yedek olmak üzere teknik özellikleri verilen toplam yedi adet Kapasitif Yüksek Gerilim trafosunun, 2.grup için 3 adet ana ve 1 adet yedek, 3.grup için 3 adet ana 1 adet yedek olmak üzere toplam 8 adet teknik özellikleri verilen yüksek gerilim akım trafosunun, içinde 4 adet EPDK Tebliğine uygun sayaç olan sayaç panosunun, kabloların temin edilmesi, gerilim ve akım trafolarının, panoların tüm montaj işlerinin yapılması, primer ve sekonder bağlantılarının, tüm elektriksel testlerinin yapılarak devreye alınması işlerini kapsar.

**2. YAPILACAK İŞLER**

- a) 2.ve3. Ünitelere ait 15/380 kvana trafo çıkışlarınınamonte edilmek üzere aşağıda teknik özellikleri verilenher bir grup için 3'er adetAna ve 1 adet yedek olmak üzere aynı marka ve özelliklerde yeni toplam 7 adetgerilim, 2. Grup ve 3.grup akım trafoları sekonderleri farklı olduğundan her bir grup için 3'er adet ana ve 1'er adet yedek olmak üzere aynı marka ve özelliklerde yeni toplam 8 adet akım trafosu yüklenici tarafından temin edilecektir.
- b) Temin edilecek olan akım trafoları, eski demontajı yapılacak olan akım trafolarının yerine monte edilecek, her bir ünite için yeni temin edilecek olan gerilim trafolarının birer tanesi eski sökülecek olan gerilim trafolarının yerinediğer ikişer tanesi ise yüklenici tarafından yeni yapılacak olan ankalaj ve montaj sehпасı üzerine monte edilecektir. Yeni montaj için gerekli tüm ankalaj işleri, montaj kaidelerinin ve sehпalarının teminive gerekli tüm inşaat işleri yüklenici tarafından yapılacaktır.
- c) Gerilim ve Akım trafolarının değışiminden sonra sökülmüş hali hazırda kullanılmakta olan primer ve sekonder kablolar orjinaline uygun olarak yüklenici tarafından bağlanacaktır.
- d) Gerilim ve Akım trafolarının tüm primer ve sekonder bağlantıları için gerekebilecek malzemeler yüklenici tarafından temin edilip gerekli bağlantıları yapılacaktır.
- e) Şalt kumanda odasına 2. ve 3.grup net enerji üretimi için bir adet sayaç ölçü panosu temin edilerek montajı yüklenici tarafından yapılacaktır.
- f) Bu sayaç panosunda her bir grup için satışa esas ve kontrol sayacı olmak üzere ikişer adet olmak üzere toplam dört adet TEİAŞ tarafından kabul edilecek EPDK son tebliğine uygun onaylı sayaç tesis edilmiş olacaktır.
- g) Gerilim ile akım trafoları ile sayaç panoları arasındaki kablolar yüklenici tarafından temin edilecek ve kablo çekimi ve bağlantıları yapılacaktır. Tüm bağlanan kablolar etiketlenecek ve her damar üzerinde kablo damar numarası olacaktır.

- h) Sayaç panosu ölçü devreleri için imal edilmiş uygun akım ve gerilim klemensleri ile donatılmış olacaktır. Panolar mühürlemeye uygun olarak imal edilmiş olacaktır. Panolara ait çizimler şirketimize teslim edilecektir.
- i) Gerilim ve Akım trafoları ile şalt kumanda odasına konulacak olan sayaç panosu arasındaki kablolar şu anda kullanılmakta olan üstü kapaklı kablo galerilerinden yüklenici tarafından çekilecek olup yeni tesis edilecek trafolar ile kanal arasındaki geçiş için gerekli malzemeler yüklenici tarafından temin edilecektir.
- j) Mevcut sistemlere ait projeler yükleniciye verilecek yüklenici bu projelere yapmış olduğu teçhizatı, primer ve sekonder bağlantıları işleyecektir. Projelerin son hali basılı ve dijital ortamda üçer nüsha olarak şirketimize verilecektir.
- k) Montajı yapılan Akım ve gerilim trafoları ile sayaç panolarının montajının yapılacağı TEİAŞ şalt kumanda odası arası mesafe maksimum 500 metredir. Bu arada kullanılacak olan blendajlı kablolar yüklenici tarafından temin edilecektir.
- l) Yüklenici, yapılacak olan sistemin TEİAŞ tarafından kabulünde bulunmak ve ilgili projenin kabulünü yaptırmakla sorumlu olacaktır. TEİAŞ tarafından kabul aşamasında ilave belge gerekir ise bu gerekli olan belgeler yüklenici tarafından bedelsiz olarak temin edilecektir. TEİAŞ ekiplerinin test ve kabul aşamasında KTS tarafından verilen çalışma programına göre hazır bulundurulması yüklenici tarafından sağlanacaktır.
- m) Montajı yapılmış olan teçhizatın tüm primer ve sekonder saha testleri yapılarak test raporları onaylı olarak şirketimize istenirse TEİAŞ'a sistem devreye alınmadan önce sunulacaktır. Bu raporlar Şirketimiz ve TEİAŞ tarafından uygun bulunursa sistem devreye alınacaktır.
- n) Yeni tesis edilecek olan Gerilim ve Akım transformatörleri ve Sayaçlar EPDK 22.04.2011 Tarihli Elektrik Piyasasında Kullanılacak Sayaçlar Hakkında Tebliğine uygun olacaktır.

### 3. ÖZELLİKLER

#### 3.1. GERİLİM VE AKIM TRANSFORMATÖRÜ

##### Standartlar ve Dokümanlar

Bu şartname kapsamındaki kapasitif gerilim ve akım transformatörlerinin tasarım, yapım ve testleri standartların en son baskılarına uygun olarak yapılacaktır;

Standart Numarası	Standart Adı
TS-EN ISO 9001: 2000	Kalite Yönetim Sistemi Belgesi
TS 718	Gerilim transformatörleri
IEC 60044-2	Instrument transformers-Part 2: Inductive voltage transformers

IEC 60044-5	Instrument transformers - Part 5: Capacitor voltage transformers
TS 914 EN ISO 1461	Galvanizleme (Sıcak daldırma metoduyla)
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 60358	Coupling capacitors and capacitors dividers
IEC 60270	High-voltage test techniques - Partial discharge measurements
IEC 62155	Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1000 V

Elektriksel aksesuarlar, bileşenler ve diğer yardımcı donanım TSE ve IEC Standartlarına uygun olacaktır.

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

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

TSE ve IEC standartlarının bulunmadığı özel parçalarla ilgili olarak, Teklif Sahibi, Alıcının onaylayacağı Uluslararası standartlar önerecektir.

Kapasitif gerilim ve Akım transformatörlerinin imalatında kullanılan malzemelerin tüm kimyasal, fiziksel ve dielektrik karakteristikleri ilgili ASTM (American Society for Testing and Materials) veya DIN (Deutsches Institut für Normung) veya diğer Batı Avrupa ülkelerinin normlarının öngördüğü özelliklere uygun olacaktır.

#### **a) Çalışma Koşulları**

Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe sipariş konusu kapasitif gerilim ve akım transformatörleri aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanılmaya uygun olacaktır.

- Yükselti : 1500 m'nin altında
- Ortam sıcaklığı (\*)
  - . En yüksek : +45 °C
  - . En düşük : -40 °C
  - . 24 saatlik ortalama : +35°C'nin altında
- Rüzgar basıncı : 70 kg/m<sup>2</sup> (yuvarlak yüzeyde)
- : 120 kg/m<sup>2</sup> (düz yüzeyde)
- En yüksek güneş ışınlaması : 500 W/m<sup>2</sup>
- Buzlanma : Sınıf 10, 10 mm
- Ortam Hava Kirliliği : Ağır
- Yer sarsıntısı (\*\*)
- . Yatay ivme : 0.5 g (yer seviyesinde)
- . Düşey ivme : 0.25 g

- Sistem koşulları
  - . En yüksek sistem gerilimi : 420 kV
  - . Anma gerilimi : 380 kV
  - . Frekans : 50 Hz
  - . Sistem topraklaması : Doğrudan topraklı nötr sistemi
- (\*) Ortam sıcaklığı yukarıda belirtilen normal işletme şartlarının önemli ölçüde dışında olabildiği yerlerdeki tesisler için, belirtilmesi gereken en düşük, en yüksek sıcaklığın tercih edilen aralıkları;
  - Çok soğuk iklimler için : -50°C ve +40°C
  - Çok sıcak iklimler için : -5°C ve +50°C
  -
- (\*\*) Kapasitif gerilim ve akım transformatörleri; yatay ve düşey deprem ivmesi değerlerine dayanacak ve herhangi bir ünitesinin zarar görmesi engellenecek şekilde dizayn edilecek, kapasitif gerilim transformatörlerinin çalışacağı yerde tesisi için gereken proje, resim ve malzemeler ile kapasitif gerilim transformatörlerinin depreme dayanıklılık hesapları Yüklenici tarafından verilecektir.

### **3.2. TEKNİK ÖZELLİKLER**

#### **3.2.1. Tip**

##### **3.2.1.1. Gerilim Trafosu için**

Temin edilecek kapasitif gerilim transformatörleri aksi belirtilmedikçe, aşağıdaki tiplerde olacaktır:

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

##### **3.2.1.2. Akım Trafosu için**

Temin edilecek akım transformatörleri, Malzeme Listesinde ve/veya Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe, aşağıdaki tiplerde olacaktır:

- Ölçme ve koruma sargıları olan
- Çok kademeli dönüştürme oranlı
- Tek fazlı
- Yağa daldırılmış
- Harici tip

#### **3.2.2. Elektriksel özellikler:**

##### **3.2.2.1 Gerilim Trafosu**

Kapasitif gerilim transformatörlerinin özellikleri Malzeme Listesinde ve/veya

Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe, aşağıda belirtildiği gibi olacaktır:

- Anma gerilimi (En yüksek sistem gerilimi) : 420 kV
- Anma frekansı (\*\*\*) : 50 Hz
- Primer devrenin anma izolasyon seviyesi
  - . 1 dak. süreli şebeke frekansına dayanım : 680 kV-rms
  - . Yıldırım darbesine dayanım : 1550 kV-tepe
  - . Açma/kapama darbesine dayanım : 1175 kV -tepe
- Primer anma gerilimi : 380 / $\sqrt{3}$  kV
- Anma gerilimi faktörü
  - . Sürekli çalışma : 1.2
  - . 30 saniye için : 1.5
- Sekonder anma gerilimi
  - . Birinci Sekonder : 100/ $\sqrt{3}$  V
  - . İkinci Sekonder : 100/ $\sqrt{3}$  V
  - . Üçüncü Sekonder : 100/3 V
  - . Dördüncü Sekonder : 100/ $\sqrt{3}$  V
- Sekonder Anma Gücü
  - . Birinci Sekonder : max.75 VA
  - . İkinci Sekonder : 75 VA
  - . Üçüncü Sekonder : 100 VA
  - . Dördüncü Sekonder : 100 VA
- Hassasiyet sınıfı
  - . Birinci Sekonder : 0.2
  - . İkinci Sekonder : 0.2
  - . Üçüncü Sekonder : 6P
  - . Dördüncü Sekonder : 3P
- Gerilim transformatörleri, yukarıda belirtilen dayanım gerilimlerine uygun tam yalıtıma sahip olacaktır. (Azaltılmış yalıtıma izin verilmez.)
- Gerilim transformatörlerinde gerilim dağılımı homojen olacaktır.
- Kısmi boşalma için izin verilen miktar ve bunun ölçümüne ilişkin yöntem IEC 60270'e uygun olacaktır.
- Gerilim transformatörlerinde yüksek frekans çıkış ucuna bağlı olarak aşağıdaki teçhizat bulunacaktır.
  - . Dışarıdan kumanda edilen topraklama ayırıcısı (Topraklama ayırıcısının açık ve kapalı konumu sabitlenebilir olmalıdır ve topraklanmış konumu açıkça görülebilmelidir.)
  - . Koruyucu atlama aralığı (Spark-gap)
  - . Drenaj bobini
- Drenaj bobinlerinin karakteristikleri aşağıdaki gibi olacaktır.
  - . 50 Hz'deki empedansı 20  $\Omega$ 'dan küçük olacaktır,
  - . 40 kHz'deki empedansı 5 k $\Omega$ 'dan büyük olacaktır,
  - . 1 A'lik ( 50 Hz) akım altında bobin ısısı 10°C 'den fazla artmayacaktır,
  - . 1 sn. süreyle 50 A (50 Hz) akıma hasar görmeden dayanabilecektir.
  - . 1.2 / 50  $\mu$ s'lik 6 kV tepe değeri olan darbe gerilimine dayanabilecektir.
- Kaplinkapasitörlü (couplingcapacitor ) gerilim transformatörleri 40 ile 500 kHz arasında herhangi bir frekans bandında veya yine bu aralıkta değişik frekans

bandlarında çalışacak taşıyıcı (PLC Kuranportör) cihazlarının Radyo frekanslı (RF) iletişimine engel olmayacak şekilde tasarım ve imal edilecektir.

- Drenaj bobinleri kaplinkapasitörün alt ucunda oluşabilecek yüksek gerilimin zarar verici düzeye çıkmasını engellemek üzere şebeke frekanslı (50 Hz) akımı toprağa akıtabilmelidir.
- Gerilim transformatörlerinin kapasitansı en az 4500 pF olacaktır.
- Manyetik devrenin sekonder tarafında meydana gelebilecek kısa devrelerde, sekonder aşırı akımını sınırlamak için gerekli önlemler alınacaktır. Firmalar tekliflerinde aşırı akımı sınırlandırmak için aldıkları bu önlemleri belirteceklerdir. Manyetik devrenin sekonder tarafı kısa devre edildiğinde gerilim transformatörü 1 sn. süreyle kısa devreye dayanacak şekilde dizayn edilecektir.
- Hızlı tekrar kapamalarda meydana gelebilecek rezonansları ve ferrerezonans olayını önlemek için transformatörlere uygun bir sönümlendiricidonanım bağlanacaktır. Söz konusu donanım kapasitif gerilim transformatörlerinin beyan değerlerini etkilemeyecektir. Firmalar, tekliflerinde sönümlendirici donanımın özelliklerini belirteceklerdir.

(\*\*\*) Kapasitif gerilim transformatörleri 47.5-52 Hz aralığında sürekli, 47-47.5 Hz aralığında ise en az 20 sn çalışacak şekilde tasarlanmalıdır

### **3.2.2.2 Akım Trafosu**

#### **3.2.2.2.1 2.Grup Akım Trafosu**

Akım transformatörlerinin özellikleri Malzeme Listesinde ve/veya Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe, aşağıda belirtildiği gibi olacaktır:

- Anma gerilimi (en yüksek sistem gerilimi) : 420 kV
- Anma frekansı (\*\*\*) : 50 Hz
- Anma yalıtım seviyesi
  - . Şebeke frekanslı dayanım gerilimi (1 dak.) : 680 kV-rms
  - . Yıldırım darbe dayanım gerilimi : 1550 kV-tepe
  - . Açma-kapama darbe dayanım gerilimi : 1175 kV-tepe
- Anma kısa süre akımı
  - . Termik (I<sub>th</sub>), 1 saniye : 50 kA-rms
  - . Dinamik (I<sub>dyn</sub>), (2.5 x I<sub>th</sub>) : 125 kA-tepe
- Anma sürekli termik akımı : 1.2 x I<sub>n</sub>
- Primer anma Akımı : 300-600 A
- Anma gerilimi faktörü
  - . Sürekli çalışma : 1.2
  - . 30 saniye için : 1.5
- Sekonder anma gerilimi
  - . Birinci Sekonder : 1 A
  - . İkinci Sekonder : 1 A
  - . Üçüncü Sekonder : 5 A
  - . Dördüncü Sekonder : 5 A
  - . Beşinci Sekonder : 5 A
  - . Altıncı Sekonder : 5 A
- Sekonder Anma Gücü
  - . Birinci Sekonder : max.75 VA

- . İkinci Sekonder : 75 VA
- . Üçüncü Sekonder : 100 VA
- . Dördüncü Sekonder : 100 VA
- . Beşinci Sekonder : 100 VA
- . Altıncı Sekonder : 100 VA
- Hassasiyet sınıfı
  - . Birinci Sekonder : 0.2S
  - . İkinci Sekonder : 0.2S
  - . Üçüncü Sekonder : 5P20
  - . Dördüncü Sekonder : 5P20
  - . Beşinci Sekonder : 5P20
  - . Altıncı Sekonder : 5P20

### 3.2.2.2.2 3.Grup Akım Trafosu

Akım transformatörlerinin özellikleri Malzeme Listesinde ve/veya Garantili Özellikler Listesinde aksi belirtilmedikçe, aşağıda belirtildiği gibi olacaktır:

- Anma gerilimi (en yüksek sistem gerilimi) : 420 kV
- Anma frekansı (\*\*\*) : 50 Hz
- Anma yalıtım seviyesi
  - . Şebeke frekanslı dayanım gerilimi (1 dak.) : 680 kV-rms
  - . Yıldırım darbe dayanım gerilimi : 1550 kV-tepe
  - . Açma-kapama darbe dayanım gerilimi : 1175 kV-tepe
- Anma kısa süre akımı
  - . Termik (Ith), 1 saniye : 50 kA-rms
  - . Dinamik (Idyn), (2.5 x Ith) : 125 kA-tepe
- Anma sürekli termik akımı : 1.2 x In
- Primer anma Akımı : 300-600 A
- Anma gerilimi faktörü
  - . Sürekli çalışma : 1.2
  - . 30 saniye için : 1.5
- Sekonder anma gerilimi
  - . Birinci Sekonder : 1 A
  - . İkinci Sekonder : 1 A
  - . Üçüncü Sekonder : 1 A
  - . Dördüncü Sekonder : 1 A
  - . Beşinci Sekonder : 1 A
  - . Altıncı Sekonder : 1 A
- Sekonder Anma Gücü
  - . Birinci Sekonder : max.75 VA
  - . İkinci Sekonder : 75 VA
  - . Üçüncü Sekonder : 100 VA
  - . Dördüncü Sekonder : 100 VA
  - . Beşinci Sekonder : 100 VA
  - . Altıncı Sekonder : 100 VA
- Hassasiyet sınıfı

. Birinci Sekonder	: 0.2S
. İkinci Sekonder	: 0.2S
. Üçüncü Sekonder	: 5P20
. Dördüncü Sekonder	: 5P20
. Beşinci Sekonder	: 5P20
. Altıncı Sekonder	: 5P20

- Akım transformatörleri, yukarıda belirtilen dayanım gerilimlerine uygun tam yalıtıma sahip olacaktır. (Azaltılmış yalıtıma izin verilmez).
- Akım transformatörlerinde gerilim dağılımı homojen olacaktır.
- Kısmi boşalma için izin verilen miktar ve bunun ölçümüne ilişkin yöntem IEC 60270'e uygun olacaktır.
- Doğruluk sınıfları, VA olarak sargı güçleri, termik ve dinamik kısa devre dayanım akımları bütün dönüştürme oranları için sağlanacaktır.

(\*\*\*) Akım transformatörleri 47.5-52 Hz aralığında sürekli, 47-47.5 Hz aralığına her girişinde ise en az 20 sn çalışacak şekilde tasarlanmalıdır

### **3.2.3. Garantilerin Karşılanmaması ve Sapmalar (Deviation)**

Teknik Şartnamede belirtilen hususların birebir karşılanması esastır. Karşılanmaması durumunda teklif sahibi sapmaları (deviation) açıkça belirtecektir. Teklif sahibi tarafından doldurulan Sapmalar (Deviation) Listesi, Alıcı tarafından Teknik Şartnamenin özüne ve ilgili standartlara uygunluğu yönünden değerlendirilecektir.

### **3.2.4. Yapısal Özellikler**

#### **3.2.4.1. İzolatörler**

Gerilim ve Akım transformatörlerinde kullanılan izolatörler yüksek kaliteli porselenden imal edilmiş ve dış yüzeyleri sırlanmış olacaktır. İzolatörlerin mekanik dayanımı işletme veya kısa devre sırasında oluşabilecek titreşimlere ve atmosferik ve deprem koşullarına uygun olarak seçilmiş olacaktır.

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

İzolatörlerin nominal spesifik yüzeysel kaçak yolu uzunluğu (faz-toprak) en az 25 mm/kV (faz-faz) olacak ve toplam minimum yüzeysel kaçak yolu uzunluğu, ark atlama uzunluğunun en çok 4 katı olacaktır.

#### **3.2.4.2. Yalıtkan Yağ**

Yağ izolasyonlu gerilim ve akım transformatörleri hava geçirmez şekilde (hermetik)



imal edilecek ve termik yağ genleşmesine karşı gaz yastığı veya paslanmaz malzemeden yapılan diyaframla teçhiz edilecektir. Bütün gerilim ve akım transformatörleri yağları doldurulmuş olarak Alıcıya teslim edilecektir. Yağlı tip gerilim ve akım transformatörlerinin alt bölümüne numune yağ almak ve bozulan yağı değiştirmek için sızdırmazlığı sağlayacak şekilde bir vana tertibatı konulacak ve vana ağız bir tapa ile kapatılacaktır. Gerilim ve akımTransformatörleri yağ seviye göstergesi ile teçhiz edilecek ve bu gösterge kolayca görülebilecek bir yere monte edilecektir. İzolasyon yalıtımı ve soğutma için ASKAREL kullanılmayacaktır.

### **3.2.4.3. Terminaller**

#### **3.2.4.3.1.Gerilim Trafosu**

Primer terminalleri en az 5 mikron kalınlıkta galvanik gümüşle kaplı veya 40 mikron kalınlığında sıcak daldırma kalay kaplı elektrolitik bakırdan imal edilecektir. Primer sargılar ile terminallerin bağlantısı uygun geçiş direnci ve mekaniki mukavemeti sağlayacak şekilde yapılacaktır.

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

Kapasitif gerilim bölücünün alt ünitesine paralel bağlanan elektromanyetik üniteninprimer sargı üst ucu tanktan dışarıya porselen bir buşing ile çıkarılacaktır.

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

#### **3.2.4.3.2.Akım Trafosu**

Primer terminalleri en az 5 mikron kalınlıkta galvanik gümüşle kaplı veya 40 mikron kalınlığında sıcak daldırma kalay kaplı elektrolitik bakırdan imal edilecektir. Primer sargılar ile terminallerin bağlantısı uygun geçiş direnci ve mekaniki mukavemeti sağlayacak ve sürekli termik anma akımına (1,2 In) dayanacak şekilde yapılacaktır.

Anma akımı 2000 A'e kadar olan akım transformatörlerinde, terminaller silindirik 40 mm çapında ve en az 80 mm uzunluğunda, anma akımı 2000 A'den büyük olan akım transformatörlerinde 50 mm çapında ve en az 90 mm uzunluğunda olacaktır.

### **3.2.4.4. Elektromanyetik Ünite Tankı**

Elektromanyetik ünitenin içinde bulunduğu tank en az 3 mm kalınlığında demir sac, paslanmaz çelik veya uygun özellikte ve eşdeğer mukavemette alüminyum malzemeden imal edilecektir. Demir sactan imal edilen manyetik devre tankları en az 60 mikron kalınlığında sıcak daldırma galvaniz olacaktır. Aksi halde, tank kumlanarak çinko ile kaplanacak veya çinko ya da alüminyum karıştırılmış epoksi reçine ile iki kat kaplanacaktır.

Yukarıda belirtilen işlemlere tabi olan demir sactan yapılmış elektromanyetik ünite tankı ile paslanmaz çelik veya alüminyumdan yapılmış elektromanyetik ünite tankı RAL 7032 renk kodlu boya ile düz tip ve elektrostatik yöntemle boyanacaktır.

### **3.2.4.5. Sekonder Terminal Kutusu**

Sekonder terminal kutusunun koruma derecesi IEC 60529'a göre en az IP 54

olacaktır. Sekonder terminal kutusu ve kapağı, kapak sıkıştırma elemanları, menteşeleri paslanmaz malzemeden imal edilecek veya sıcak daldırma galvaniz yapılacaktır. Terminal kutusuna girecek kablolar için kutunun alt tarafına kapasitif akım ve gerilim transformatörünün sekonder sargı sayısı kadar delik açılacaktır. Bu delikler gerilim trafosu en az 4x6 mm<sup>2</sup>, akım trafosu için en az 4x10 mm<sup>2</sup> kesitinde bakır siperli kablonun geçebileceği harici şartlara uygun paslanmaz malzemeden yapılmış rakorlarla teçhiz edilecektir. Rakorlar sökülebilir aynı tür malzemeden imal edilmiş tapalarla kapatılacaktır. Terminal kutusu mühürlenebilir olacaktır.

Sekonder terminal kutusunun içindeki terminal bloğu alevlenmez malzemeden imal edilecektir. Bütün terminaller gerilim trafolarında 6 mm<sup>2</sup>, akım trafolarında 10 mm<sup>2</sup> kesitindeki kabloların bağlanabileceği uygun klemenslerle teçhiz edilecektir. Gerilim trafolarında Sekonder terminaller hiç bir biçimde topraklanmayacaktır. İmalat sonrasında akım transformatörlerinin sekonder terminal uçları uygun şekilde kısa devre edilerek Alıcıya teslim edilecektir.

Sekonder terminal kutusu içerisine 220 V AC termostatlı ısıtıcı konacaktır.

#### **3.2.4.6 Topraklama Terminali**

Gerilim trafolarında Elektromanyetik ünite tankının alt tarafında, Akım trafolarında İzolatörün alt flanşı veya akım trafosunun alt kaidesi üzerinde karşılıklı olarak seçilecek iki nokta, topraklama civataları ile teçhiz edilecektir. Topraklama civatalarına geçebilecek ve 95 mm<sup>2</sup> kesitindeki kablonun sıkıştırılmasına uygun kablo pabuçları gerilim transformatörünün üzerine monte edilmiş olarak verilecektir. Topraklama civatalarının üzerinde veya civatanın yanına monte edilecek metal plakalar üzerinde toprak işareti bulunacaktır. Topraklama işaretleri ağır ortam koşullarında çıkmayacak ve silinmeyecek şekilde yazılacaktır. Akım transformatörlerinin sekonder sargılarının birer ucu topraklanacaktır.

#### **3.2.4.7. Terminallerin İşaretlenmesi**

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

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

#### **3.2.4.8. Montaj**

Gerilim ve Akım transformatörleri çelik konstrüksiyon üzerinde dik olarak monte edilebilir yapıda (kaide tipi) olacaktır.

#### **3.2.4.9. Etiket**

Bütün gerilim ve Akım transformatörlerinde, paslanmaz çelik veya paslanmayan başka metalden yapılmış bir etiket bulunacaktır.

Etiket zamanla bozulmayacak, kolayca okunup anlaşılacak şekilde imal edilecek, normal montaj ve işletme konumunda kolayca görülebilecek uygun bir yere perçin veya paslanmaz çelik vidalarla tespit edilecektir. Etiket üzerindeki tüm yazılar Türkçe olacak ve Alıcının-onayına sunulacaktır.

**Gerilim Trafosu** Etiket/etiketleri üzerine aşağıda belirtilen bilgiler yazılacaktır:

- Alıcının sipariş numarası,
- Alıcı'nın malzeme kod numarası,
- İmalatçının adı ve/veya markası,
- Tip işareti ve seri numarası,
- Kapasitör ünitelerinin seri numarası,
- İmalat tarihi,
- Primer ve sekonder anma gerilimleri,
- Anma frekansı,
- Anma gücü ve buna karşılık gelen doğruluk sınıfı,
- En yüksek sistem gerilimi,
- Anma yalıtım seviyesi,
- Anma gerilimi yükseltme katsayısı ve buna karşılık gelen süre,
- Yalıtım sınıfı (Sınıf A'dan farklı ise),
- Sekonder sargı sayısının birden fazla olması durumunda, her bir sargının kullanma amacı ve terminalleri,
- "Kapasitif gerilim transformatörü" deyimi veya benzer bir referans,
- Yüksek gerilim kapasitörü (C1), ara gerilim kapasitörü (C2) anma kapasitansları, toplam anma kapasitans değeri,
- Kapasitif gerilim transformatörüne ait kapasitör ünitelerini tanımlayan numaralar (kapasitörün birden fazla üniteden oluşması halinde),
- Anma açık devre ara gerilimi,
- Ölçülen gerilim oranı,
- Termik kısa devre dayanım süresi,
- Manyetik üniteadaki izolasyon yağının tipi ve ağırlığı,
- Kapasitör ünitelerindeki yağın tipi ve ağırlığı,
- Çalışma sıcaklığı,
- Taşıyıcı frekans aksesuarları
  - . Drenaj bobini endüktansı,
  - . Gerilim sınırlama donanımı yıldırım darbe gerilimi,
- Kullanılan yağın tipi ve ağırlığı (kg),
- Komple ağırlığı (kg),
- Ölçüler (En x Derinlik x Yükseklik),
- Standartı.

Kapasitif gerilim bölücü ünitesi IEC 60358'e uygun olarak ayrıca işaretlenecektir.

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

transformatörünün seri numarasının yanına yazılacaktır.

**Akım Trafosu** Etiketi üzerine aşağıda belirtilen bilgiler yazılacaktır:

- Alıcının sipariş numarası,
- Alıcı'nın malzeme kod numarası,
- İmalatçının adı ve/veya markası,
- Tip işareti ve seri numarası,
- İmalat tarihi,
- Primer ve sekonder anma akımları,
- Anma frekansı,
- Anma gücü ve buna karşılık gelen doğruluk sınıfı,
- En yüksek sistem gerilimi,
- Anma yalıtım seviyesi,
- Kısa süreli termik anma akımı ( $I_{th}$ ) ve dinamik anma akımı ( $I_{dyn}$ ),
- Yalıtım sınıfı (Sınıf A'dan farklı ise),
- Sekonder sargı sayısının birden fazla olması durumunda, her bir sargının kullanma amacı ve terminalleri,
- Anma sürekli termik akımı ( $I_{cth}$ ),
- Kullanılan yağın tipi ve ağırlığı
- Komple ağırlığı (kg),
- Ölçüler (En x Derinlik x Yükseklik),
- Standardı,

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

### **3.2.4.10. Korozyona Karşı Önlemler**

#### **3.2.4.10.1. Genel**

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

Korozyona karşı aşağıdaki önlemler alınacaktır.

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

### **3.2.4.10.2. Boyama**

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

Üretici uygulayacağı boyama yöntemini alıcının onayına sunacak, her bir boya katının kalınlığını bildirecektir. Boya kalınlığı  $90 \pm 15$  mikron olacaktır.

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

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

Boyanın niteliği, katların kalınlığı ve kaynaşmasının kontrolü ile belirlenecektir.

Boya kalınlığı rastgele seçilmiş beş noktada “Boya kontrol aygıtı” aracılığıyla ölçülecektir. Her katın ortalama kalınlığı imalatçının belirttiği değerden düşük olmayacaktır. Toplam boya kalınlığı hiçbir noktada belirtilen değerden düşük olmayacaktır.

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

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

### **3.2.4.10.3. Galvanizleme**

Galvanizleme işlemi ve galvanizlenmiş yüzeyler üzerindeki testler sıcak daldırma galvaniz konusundaki TS 914 EN ISO 1461'e uygun olarak yapılacaktır. Aksi belirtilmedikçe, kapasitif gerilim trafosunda sıcak daldırma galvaniz ile kaplanan yüzeylerin her yerinde galvaniz kalınlığı en az 60 mikron olacaktır.

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

## **3.3. TESTLER**

Testler, ilgili standartlara göre yapılacaktır.

### **3.3.1. Tip Testleri**

#### **3.3.1.1. Gerilim Trafoları için**

Aşağıda belirtilen tip testleri gerek görülürse siparişteki her bir tipi temsilen birer numune üzerinde yapılacaktır.

- Doğruluk kontrolü (Accuracy check) (IEC 60044-5 madde 10.6.),
- Sıcaklık artışı testi (Temperature-rise test) (IEC 60044-5 madde 9.1.),
- Şebeke frekansında kapasitansın ve  $\tan \delta$  kaybı açısının ölçülmesi (Capacitance and  $\tan \delta$  measurement at power-frequency) (IEC 60044-5 madde 9.2.),
- Kesik darbe testi (Chopped impulse test) (IEC 60044-5 madde 9.4.3.),
- Elektromanyetik ünitenin radyo girişim gerilim testi, uygulanabilirse (EMC radio interference voltage (RIV) tests, if applicable) (IEC 60044-5 madde 9.10.),
- Kısa devre dayanım testi (Short-circuit withstand capability test) (IEC 60044-5 madde 9.3.),
- Yıldırım darbe testi (Lightning impulse test) (IEC 60044-5 madde 9.4.2.),
- 300 kV'un üzerindeki kapasitif gerilim trafoları için yaşta anahtarlama darbe testi (Switching impulse test under wet conditions for the voltage range  $\geq 300$  kV) (IEC 60044-5 madde 9.5.2.),
- 300 kV'un altındaki harici tip kapasitif gerilim transformatörleri için yaşta şebeke frekanslı gerilim testi (Wet test for outdoor type transformers with AC voltage for the voltage range  $< 300$  kV) (IEC 60044-5 madde 9.5.1.),
- Geçici rejim tepkisi testi (Sadece koruma kapasitif gerilim transformatörleri için) (Transient response test) (Valid only for protection capacitor voltage transformers) (IEC 60044-5 madde 9.9.),
- Ferro rezonans testi (Ferro-resonance tests), (IEC 60044-5 madde 9.6.),
- Elektromanyetik ünitenin sızdırmazlık testi (Tightness of electromagnetic unit) (IEC 60044-5 madde 9.7.),
- Doğruluk testi (Accuracy tests) (IEC 60044-5 madde 9.8.),
- Drenaj bobininin özelliklerinin doğrulanması (Verification of characteristics of the drainage coils specified in sub-clause 2.2.).

#### **3.3.1.2. Akım Trafoları için**

Aşağıda belirtilen tip testleri gerek görülürse siparişteki her bir tipi temsilen birer numune üzerinde yapılacaktır.

- Kısa süreli akım testleri (Short-time current tests) (IEC 60044-1 madde 7.1),
- Sıcaklık artışı testi (Temperature-rise test) (IEC 60044-1 madde 7.2),
- Yıldırım darbe testi (Lightning impulse test) (IEC 60044-1 madde 7.3.2),
- Anahtarlama darbe testi (300 kV'un üzerindeki akım trafoları için) (Switching impulse test) (IEC 60044-1 madde 7.3.3),
- Harici tip akım transformatörleri için yaşta gerilim testi (Wet test for outdoor type transformers) (IEC 60044-1 madde 7.4),
  - . 170 kV akım transformatörlerinde şebeke frekanslı gerilim testi
  - . 420 kV akım transformatörlerinde anahtarlama darbe gerilimi testi
- Hata miktarlarının tespiti (Determination of errors) (IEC 60044-1 Madde 11.4 ve/veya madde 12.4, madde 11.6, madde 12.5 ve madde 14.3' göre)
- Radyo girişim gerilim testi (Radio interference voltage measurement) (IEC 60044-

1 madde 7.5.),

### **3.3.2. Rutin Testler**

#### **3.3.2.1. Gerilim Trafosu için**

Kabul esnasında kapasitif gerilim transformatörlerine uygulanacak rutin testler aşağıdadır:

- Kapasitif gerilim bölücünün sızdırmazlık testi (Tightness of capacitorvoltage divider) (IEC 60044-5 madde 10.1.),
- Şebeke frekansında kapasitansın ve  $\tan \delta$  kayıp açısının ölçülmesi (Capacitance and  $\tan \delta$  Measurement at power-frequency) (IEC 60044-5 madde 9.2.),
- Şebeke frekanslı gerilime dayanım testi (Power-frequency withstand test) (IEC 60044-5 madde 10.2.),
- Kısmi boşalma testi (Measurement of partial discharges) (IEC 60044-5 madde 10.2.3.),
- Terminallerin işaretlenmesinin kontrolü (Verification of terminal markings) (IEC 60044-5 madde 10.3.),
- Elektromanyetik bölümün şebeke frekanslı gerilime dayanım testi (Power-frequency withstand test on the electromagnetic unit), (IEC 60044-5 madde 10.4.),
- Alçak gerilim terminali üzerinde şebeke frekanslı dayanım testi (Power-frequency withstand test on low voltage terminal), (IEC 60044-5 madde 10.2.4.),
- Sekonder sargıların şebeke frekanslı gerilime dayanım testi (Power frequency withstand test on secondary windings) (IEC 60044-5 madde 10.4.2.),
- Ferrorezonans kontrolü (Ferro-resonance check), (IEC 60044-5 madde 10.5.),
- Doğruluk kontrolü (Accuracy check) (Determination of errors) (IEC 60044-5 madde 10.6.)
- Test raporları Alıcıya verilecektir.
- KTS gerekli gördüğü testlere önceden bildirmek kaydıyla katılabilecektir.

#### **3.3.2.2. Akım Trafosu için**

Kabul esnasında akım transformatörlerine uygulanacak rutin testler aşağıdadır:

- Terminallerin işaretlenmesinin kontrolü (Verification of terminal markings) (IEC 60044-1 madde 8.1),
- Primer sargıların şebeke frekanslı gerilime dayanım testi (Power frequency withstand test on primary windings) (IEC 60044-1 madde 8.2.1),
- Kısmi boşalma testi (Partial discharge measurement) (IEC 60044-1 madde 8.2.2.),
- Sekonder sargıların şebeke frekanslı gerilime dayanım testi (Power frequency withstand test on secondary windings) (IEC 60044-1 madde 8.3 veya 14.4.4),
- Bölümler arasında şebeke frekanslı gerilime dayanım testi (Power frequency withstand tests between section) (IEC 60044-1 madde 8.3 veya 14.4.4),
- Sarımlar arası aşırı gerilime dayanım testi (Inter-turn overvoltage test) (IEC 60044-1 madde 8.4 veya 14.4.5)
- Hata miktarlarının tesbiti (Determination of errors) (IEC 60044-1 madde 11.5 ve/veya madde 12.4, madde 11.6, madde 12.6 ve madde 14.4' göre)

- Kayıp açısı ( $\tan \delta$ ) veya kayıp faktörü (% pf) ölçülmesi(Measurement of Loss angle or loss factor)

### **3.3.3. Özel Testler**

#### **3.3.3.1. Gerilim Trafosu için**

Özel testler, İmalatçı ile alıcı arasındaki antlaşmaya bağlı olarak yapılır.

- Yüksek frekanslı aşırı gerilimlerin transmission faktörünün ölçümü (Measurement of the transmission factor of high frequency overvoltages) (IEC 60044-5 madde 11.1.),
- Mekanik dayanım testi (Mechanical strength test) (IEC 60044-5 madde 11.2.),
- Sıcaklık değişiminin tespiti (Determination of the temperature coefficient) (IEC 60044-5 madde 11.3.),
- Kapasitör ünitesinin sızdırmazlık dizayn testi (Tightness design test of capacitor units) (IEC 60044-5 madde 11.4.)

#### **3.3.3.2. Akım Trafosu için**

- Kesik yıldırım darbe testi (Chopped lightning impulse test) (IEC 60044-1 madde 9.1),
- Kapasitans ve dielektrik sapma faktörünün ölçülmesi (Measurement of capacitance and dielectric dissipation factor) (IEC 60044-1 madde 9.2),
- Primer sargıların çoklu kesik darbe testi (Multiple chopped impulse test on primary winding) (IEC 60044-1 Ek B),
- Mekanik testler (Mechanical tests) (IEC 60044-1 madde 9.3),
- Aktarılan aşırı gerilimlerin ölçülmesi (Measurement of transmitted overvoltages) (IEC 60044-1 madde 9.4)

### **3.3.4. Trafo Yağı Testleri**

Trafoalarda kullanılacak yağın önceden uygun olduğu test raporları ile belgelenecektir.

Bütün kapasitif gerilim ve akım transformatörlerinin imalatında aynı tip yağın kullanıldığının belgelenmesi halinde kullanılan yağdan alınacak numuneye, aksi halde kullanılan her bir tip yağdan alınacak numuneler üzerine aşağıda belirtilen testler yaptırılacaktır.

- PowerFactor (Doble, 25 °C+100°C)
- Dielektrik dayanım
- Asidite
- İç Yüzey Gerilme
- Yoğunluk
- Viskozite
- Anilin Noktası
- Renk Sayısı



### 3.3.5. İzolatörlerin Tip Testleri

Kapasitif gerilim ve akım transformatörlerinde kullanılacak izolatörlerin tip test raporları izolatör imalatçısının trafo imalatçısı aracılığıyla Alıcıya verilecektir.

## 3.4. AG KABLolar

### 3.4.1. 0.6/1 kV Kablolar

Sözleşmesinde imalatçıları belirlenen kablolar (bina tesisatlarında kullanılan kablolar dahil) bakır iletkenli olarak temin edilecektir. Yüklenicinin merkezler için temin edeceği kablolarda TÜRK STANDARTLARINA UYGUNLUK BELGESİ bulunması şarttır.

Kablolar, IEC 60228 ve Amendment 1, IEC 60228A, TS 35 ve TS 11178 IEC 60502'ye uygun olacaktır.

Enerji kabloları aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanılmaya elverişli olacaktır.

Ortam sıcaklığı : -40°C / +45°C  
Toprak özgül termik direnci : 1.2 km/Watt  
En yüksek güneş ısınımı : 500 W/m<sup>2</sup>  
Kabloların anma gerilimleri  $U_0/U = 0.6/1$  kV olacaktır.

$U_0$  : Kablonun tasarımılandığı gerilim için faz iletkeni ile toprak veya metal siper arasındaki şebeke frekanslı anma gerilimidir.

$U$  : Kablonun tasarımılandığı gerilim için iki faz iletkeni arasındaki şebeke frekanslı anma gerilimidir.

Anma frekansı : 50 Hz

İletken, tavlınmış, çıplak, yuvarlak, elektrolitik bakır telden olacak, 100 mm kesite kadar (10 mm<sup>2</sup>dahil) tek telli, daha büyük kesittekiler ise çok telli olup, burularak yapılacaktır.

İletkenin anma kesiti, direnci ve tel sayısı standartlardaki değerlere uygun olacaktır. 16 mm<sup>2</sup> ve daha büyük kesitlerdeki iletkenler sıkıştırılmış olacaktır.

Kabloların yalıtkan kılıfı, TS 11178 IEC 60502' de belirtilen PVC, CPE ya da ENL malzemelerinden olacaktır.

- ◆ Kabloların dış izolasyonu, içinde bulunan damar iletkenlerinden kolaylıkla sıyrılabilmesi, birbirine yapışmamasıdır.
- ◆ İçte bulunan iletkenler birbirinden kolaylıkla ayrılabilmesi birbirine yapışmamasıdır.
- ◆ Çok damarlı kablolarda damarların birbirinden ayrımı kolay olmalı, bunun için her damara ayrı renk verilmeli, bu renkler sabit ve silindiğinde çıkmamasıdır.

Damar sayıları 4'den fazla olan kablolarda 1'den başlayarak damar sayısı kadar numara verilecektir.

- ◆ Kabloların damar iletkenlerinde veya kablolarda kesinlikle ek yapılmayacaktır.
- ◆ Bütün kabloların dış izolasyonu siyah renkte olacaktır.
- ◆ Aynı cins kablonun dış izolasyon ve damar iletken renkleri tamburdan tambura değişmemelidir.
- ◆ NYY kablolar tambur üzerine yekpare olarak sarılacaktır. Her bir tambur üzerinde kablonun cinsi, kesiti, uzunluğu, imalatçı adı, tambur no.su yer alacaktır.
- ◆ Bir tamburda aynı cins kablo bulunacaktır.

#### Kablonun Dış Kılıfı Üzerine Yazılacak Bilgiler :

Kablonun dış kılıfı üzerine en fazla 1 m. aralıklarla aşağıdaki bilgiler kablo kesitlerine uygun büyüklükte, silinmeyecek bir şekilde yazılacaktır.

- ◆ Marka
- ◆ Simgesi (Gerilim, kesiti, iletken ve yalıtkan yapısına ait TSE'ye uygun işaretler)
- ◆ TSE markası ve numarası
- ◆ Metraj
- ◆ İmalat yılı ve ayı
- ◆ Damar numarası

#### **3.4.1.1. Şiltli Kablolar**

##### **3.4.1.1.1. Özü**

380 kV' luk şalttan geçen bütün kablolar, 380 kV merkezlerin 154 kV şaltların yalnızca ölçü trafolarının sekonder bağlantıları, termik santraller şaltındaki tüm bağlantılar 0.6/1 kV anma gerilimli PVC yalıtkanlı YVMV şiltli kablo olacaktır.

Bu şartname kapsamında yer alan kablolar bakır iletkenli olarak temin edilecektir.

##### **3.4.1.1.2. Standartlar**

Bu şartname kapsamındaki enerji kablolarının tasarım, yapım ve deneyleri aşağıdaki standartlara uygun olarak yapılacaktır.

Standartlar	Konusu
IEC 60228 (1978-01)	Conductors of insulated cables
IEC 60228-am1 (1993-01)	Amendment 1 - Conductors of insulated cables
IEC 60228A (1982-01)	First supplement
TS 11178 IEC 60502	10 kV ve Daha Küçük Anma Gerilimli Termoplastik ve Termoset Yalıtkanlı Y-Kabloları

Standartların sipariş tarihinde yürürlükte olan en son baskıları geçerli olacaktır.

##### **3.4.1.1.3. Çalışma Koşulları**

Aksi belirtilmedikçe sipariş konusu enerji kabloları aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanılmaya elverişli olacaktır.

	BİNA İÇİ (DAHİLİ)	BİNA DIŞI (HARİCİ)
<b>Ortam sıcaklığı</b>		
En az	-25°C	-40°C
En çok	40°C	45°C
24 saat içinde ortalama	35°C'nin altında	35°C'nin altında
Toprak özgül termik direnci	1.2 km/W	
En yüksek güneş ışınımı	500 W/m <sup>2</sup>	

#### 3.4.1.1.4. Teknik Özellikler

##### 3.4.1.1.4.1. Elektriksel Özellikler

Anma gerilimleri ( $U_0/U$ ) : 0.6/1 kV

$U_0$  : Kablonun tasarımılandığı gerilim için faz iletkeni ile toprak veya metal siper arasındaki şebeke frekanslı anma gerilimidir.

$U$  : Kablonun tasarımılandığı gerilim için iki faz iletkeni arasındaki şebeke frekanslı anma gerilimidir.

Anma frekansı : 50 Hz

##### 3.4.1.1.4.2. Yapısal Özellikler

- ◆ İletken, tavlınmış, çıplak, yuvarlak, elektrolitik bakır tellerden yapılacak, IEC 60228'deki "Class 2" ye uygun olacaktır.
- ◆ İletkenin anma kesiti, direnci ve tel sayısı IEC 60228'deki değerlere uygun olacaktır. 16 mm<sup>2</sup> ve daha büyük kesitteki iletkenler sıkıştırılmış olacaktır.
- ◆ 4 mm<sup>2</sup> kesite kadar (4 mm dahil) tek telli, daha büyük kesittekiler ise çok telli olacak, burularak yapılacaktır.
- ◆ Y kabloların koruyucu kılıfı TS 11178 IEC 60502'de belirtilen PVC, KV5 (termoplastik) yalıtıktan olacaktır.
- ◆ Damar sayısı 4'e kadar olan (4 dahil) kablolarda her damar farklı renkte olacaktır. Bunun üzerindeki çok damarlı kablolarda faz iletkenlerde tüm damarlar siyah ve üzerlerinde 1'den başlayarak damar sayısı kadar numara bulunacaktır. Numaralar kablo boyunca ve olabildiğince sık aralıklı basılacaktır.
- ◆ Kabloların dış izolasyonu, içinde bulunan damar iletkenlerinden kolaylıkla sıyrılabilmesi, birbirine yapışmamasıdır.

- ◆ İte bulunan iletkenler, birbirinden kolaylıkla ayrılabilmesi ve birbirlerine yapışmamalıdır.
- ◆ Kabloların damar iletkenlerinde, siperlerinde veya kabloların kendisinde kesinlikle ek yapılmayacaktır.
- ◆ Bütün kabloların dış izolasyonu siyah renkte olacaktır.
- ◆ Aynı cins kablonun dış izolasyon ve damar iletken renkleri makaradan makaraya değışmeyecektir.

#### Kablonun Dış Kılıfı Üzerine Yazılacak Bilgiler

Kablonun dış kılıfı üzerine en fazla 1 m. aralıklarla aşağıdaki bilgiler kablo kesitlerine uygun büyüklükte, silinmeyecek bir şekilde yazılacaktır.

- ◆ Marka
- ◆ Simge (Gerilim, kesiti, iletken ve yalıtkan yapısına ait TSE'ye uygun işaretler)
- ◆ TSE markası ve numarası
- ◆ Metraj
- ◆ İmalat yılı ve ayı
- ◆ Damar numarası

#### Siperin Özellikleri

- ◆ Siper, konsantrik teller + bakır bant (minimum 0.1 mm kalınlığında) şeklinde yapılacak, bakır bantlar birbirini, bakır eninin en az % 10'u kadar kaplayacak ve kablo yüzeyi kaplama oranı % 100 olacaktır.
- ◆ Siperin eşdeğer anma direnci maksimum 2 OHM/km olacaktır. Siper kablo boyunca kesiksiz ve eksiz olacaktır. İstenen anma direncinden daha fazla bir değeri verilmesi halinde TEKLİF RED EDİLECEKTİR.

#### **3.4.1.1.3. Testler**

Sipariş konusu kabloların, ilgili standartlarında belirtilen kabul testleri yapılmış olup test raporları işletmeye sunulacaktır.

### **3.5. SAYAÇLAR**

Bu bölüm; üç fazlı, dört telli aktif ve reaktif enerji sayaçları ve en büyük güç göstericilerinin teknik özelliklerini kapsar. Sayaçlar, tüm aksesuarları ile birlikte bir bütün olarak temin edilecektir.

Sayaçlar Türk Standartları Enstitüsü tarafından verilmiş Türk Standartları Uygunluk Belgesine sahip olacaktır.

Sayaçlar, T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Ölçüler ve Standartlar Genel Müdürlüğü'nden alınmış garanti belgesine sahip olacak, gerekli onay ve mühürleme yüklenici tarafından yapılacaktır.

Birden fazla sayaç bulunan yerlerde merkezin maksimum demandını göstermek amacıyla, sayaçlardan biri ana(master) diğerleri takip eden(slave) olacak şekilde sayaçların toplama(summation) özelliği bulunacaktır.

### 3.5.1. Tanımlamalar ve Açıklamalar

- ◆ Aktif Enerji: Aktif Enerji belirli bir zaman süresince bir elektrik devresinden gelen ya da beslenen ve bir anlık (enstantane) Aktif Gücün zamana göre alınan integrali olan üretilen elektrik enerjisi anlamına gelir ve watt-saat birimiyle ya da standart katlarıyla ölçülür.
- ◆ Aktif Güç: Aktif Güç gerilimin ve alternatif akımın faz-ıçi bileşenin çarpımı anlamına gelir. Ölçüm birimi Watt ve aşağıdaki standart katlarıdır:
  - 1,000 Watt = 1 kW
  - 1,000 kW = 1 MW
- ◆ Demand Periyodu: Demand periyodu bir aylık dönem içerisinde demand değerlerinin hesaplanacağı dönemlerdir. Sayaçlar demand periyodunun 5, 10, 15, 20, 30 ve 60 dakika olarak ayarlanabilmesine uygun özelliğe sahip olacaktır.
- ◆ Demand Değerleri: Demand değerleri, mukayese yolu ile maksimum gücü belirlemek üzere, sayaca programlanan güç değerinden büyük olan ölçülen güç değerleridir.
- ◆ Verilen Enerji: İletim sistemine doğru akan enerjidir.
- ◆ Alınan Enerji: İletim sisteminden dışarıya doğru akan enerjidir.
- ◆ Şifre: Şifre, alfanümerik (A'dan Z'ye) yada sayısal (0'dan 9'a) karakterlerden oluşan uzunluğu altı karekterden az, onikikarekterden fazla olmayan karekterler dizilimi anlamına gelir. Herhangi bir alfanümerikkarekterlerin karışımından ise altı karekterlik veya sadece (0'dan F'e) hekzadesimalkarekterlerin karışımından ise sekiz karekterlik olacak şekilde, şifrelerin en az 2,000,000,000 kombinasyonu olmalıdır.
- ◆ Reaktif Enerji: Reaktif Enerji Reaktif Gücün zamana göre alınan integralidir.
- ◆ Reaktif Güç: Reaktif Güç, akım, gerilim ve bunların arasındaki faz açısının sinüsünün aritmetiksel çarpımıdır. Ölçüm birimi voltamper reaktif ve aşağıdaki standart katlarıdır:
  - 1,000 VAR = 1 kVAR
  - 1,000 kVAR = 1 MVAR
- ◆ Uzlaştırma Dönemi: Bir uzlaştırma dönemi Aktif ya da Reaktif Enerjilerin

ölçüldüğü 60'ar dakikalık sürelerdir. Ölçülen bu değerler 40 gün boyunca sayacın hafızasında saklanacaktır. Sayaç hafızası bu sürenin 30 dakikaya ayarlanması halinde de yeterli olacaktır.

- ◆ KES: KES, Koordine Evrensel Saat anlamına gelir.

### 3.5.2. Standartlar

Aksi belirtilmediği sürece; sayaçların tasarımı, üretimi ve testleri, aşağıda listelenen ilgili standartların ya da eşdeğerlerinin en son sürümlerine göre gerçekleştirilecektir. Aşağıdaki dökümanlar, bu Şartnamede referans olarak anılmaktadır ya da bu şartname ile birlikte okunmalıdır:

STANDARDLAR	KONUSU
IEC 44	Enstrüman Trafoları
IEC 529	Mahfaza tarafından sağlanan koruma seviyesi (IP kodu)
IEC 1107	Sayaç okuma, tarife ve yük kontrolü için veri alış verişi – Doğrudan bölgesel veri alış verişi (İletişim Protokolü)
IEC 1036	Aktif Enerji için Alternatif Akım Statik Watt-Hour Sayaçları (Sınıflar 1 & 2)
IEC 1037	Enerji Ölçümü-tarife ve yük kontrol-elektronik dalga kontrol alıcılarının spesifik özellikleri
IEC 1038	Tarife ve yük kontrol zaman anahtarları
EN 60359	İklim Koşulları Standartları
IEC 61000-4 series	Elektromanyetik Uyumluluk Bölüm 4: Test ve ölçüm teknikleri
IEC 61000-6-2	Elektromanyetik Uyumluluk – Genel direniş Standardı
STANDARDLAR	KONUSU
EN 50178	Güç Tesislerinde kullanılacak Elektronik Techizat
IEC-EN 60687	Aktif Enerji için Alternatif Akım Statik Watt-Hour Sayaçları (sınıflar 0.2S ve 0.5S)
IEC-EN 61268	Reaktif Enerji için Alternatif Akım Statik VAR-Hour Sayaçları (Sınıflar 2 ve 3)
IEC-EN 62053-31	Elektrik Ölçüm Teçizatı (a.a) – Belirli Özellikler – Bölüm 31: Elektromekanik ve Elektronik Sayaçlar için Sinyal Çıktı Cihazları (Sadece İki Kablo)
IEC-EN 62053-61	Elektrik Ölçüm Teçizatı (a.a) - Belirli Özellikler – Bölüm 61: Güç Tüketimi ve Gerilim Gereklilikleri

### 3.5.3. Genel Gereklilikler

- ◆ **Sayaçların Hassasiyet Sınıfı:**
- ◆ **Aktif Enerji: IEC-EN 60687 0.2S sınıfı**
- ◆ **Reaktif Enerji: IEC-EN 61268 2 sınıfı**

#### ◆ **Sayaç Tipleri**

Sayaçlar, elektronik ve tamamıyla programlanabilir cihazlar olacaktır. Sayaçlar, enerji ve demand değerlerini depolamak ve yük profilini kaydetmek için dahili veri toplayıcısına sahip olacaklardır. Sayaçlar, aktif enerjinin alınan ve verilen miktarlarını ve reaktif enerjiyi dört kadranda ölçme kapasitesine sahip olacaklardır.

Sayaçlar; yüzey, çıkık ya da 19 inch kasalı biçimde monteli tiplerden herhangi biri olabilir.

Sayaçlar, 3 faz 4 telli olup, 4-telli ya da 3-telli sistemlerde hassasiyet sınıfı içerisinde ölçüm yapabilecektir.

#### ◆ **Sayaç Nominal Besleme Değerleri**

Genelde; sayaçların nominal gerilim beslemesi 3x58/100 volt ve nominal akım beslemesi 1 amper olacaktır.

Sayaçlar, normalde gerilim trafolarıyla beslenecek olup, bir faz, iki faz ve / veya nötrün kesilmesinde dahi sayacın beslemesi sağlanacaktır.

Bütün fazların enerjisinin kesilmesi durumunda elektronik iletişimi sağlamak için sayaçlar, yardımcı bir DC kaynaktan da enerjilendirilebilecektir.

DC güç beslemesi 220 V ( 10%, 20%) olacaktır.

Teklif edilen sayaçlar, EN 62053-61'de belirtilen güç tüketimi ve gerilim gerekliliklerini sağlayacaklardır.

Sayaç beslemelerinin kesilmesi durumunda o ana kadar sayacın hafızasına kaydedilen veriler kaybolmayacaktır.

Sayaçlarda, çalışmasını gerçek zaman saatinde tutmak amacıyla, en az 10 (on) yıl ömre ve 3 (üç) yıl yedekleme kapasitesine sahip pil bulunacaktır.

Sistemin nominal çalışma frekansı 50 hertz'dir ve sayaçlar EN-IEC-60687 ve EN-IEC- 61268 standartlarında belirtilen frekans değişiklik aralığında kendi hassasiyet sınıflarına ait hata limitleri içinde çalışacaktır.

#### ◆ **Genel Tanımlama**

##### a) Kalibrasyon;

Sayaçlar, 10 yıldan kısa sürede kalibrasyon gerektirmeyecektir ve universal taşınabilir test cihazıyla sahada test edilmeye uygun olacaktır.

##### b) Zaman Senkronizasyonu;

Sahada yer alan sayaçların gerçek zaman senkronizasyonu, sayacın RS 485 iletişim portuna uzaktan gönderilecek gerçek zaman sinyali ile gerçekleştirilecektir.

##### c) Yedek Parça ve Hizmet;

Teklif sahibi, bakım ve onarım amacıyla gerekli gördüğü yedek parça ve tüketim malzemelerinin kod, stok numaralarını, açık isimlerini, tanımlamalarını sağlayacaktır. Teklif sahibi, teklifi ile birlikte rutin bakım gerekliliklerini belirtecektir ve 20 yıldan az olmamak üzere yedek parçalarını bulundurmayı üretici firma garantisiyle taahhüt edecektir.

#### **3.5.4.Sayacın Temel Fonksiyonları**

◆ Ölçülen Miktarlar

a) Enerji ölçümleri;

Bir uzlaştırma dönemi altmış dakika olup, Uzlaştırma Döneminin otuz dakikaya ayarlanması halinde dahi aşağıda belirtilen enerji ölçümleri en az kırk gün boyunca tarih ve saat etiketli olarak hafızada saklanabilecektir. Zaman etiketi hata limiti, her bir Uzlaştırma Döneminin bitiş zamanı için, KES'in  $\pm 5$  saniyesi içinde olacaktır.

- i) Alınan kWh,
- ii) Alınan EndüktifkVARh,
- iii) Verilen KapasitifkVARh,
- iv) Verilen kWh,
- v) Verilen EndüktifkVARh,
- vi) Alınan KapasitifkVARh,

b) Demand ölçümleri;

Bir demand periyodu onbeş dakika olup, demand periyodunun beş dakikaya ayarlanması halinde dahi aşağıda belirtilen demand ölçümleri en az kırk gün boyunca hafızada saklanabilecektir.

Uzlaştırmaya ilişkin bir faturalama döneminde aktif enerji alınan ve verilen değerleri için maksimum demand aşım sayısı, süresi ile tarih ve saat etiketli demand değerleri sayaç hafızasında saklanabilecektir.

Maksimum demand değerinin hesaplanacağı demand periyodu beş, on, onbeş, yirmi, otuz ve altmış dakikaya ayarlanabilecektir.

Zaman etiketi hata limiti, her bir Demand Periyodunun bitiş zamanı için, KES'in  $\pm 5$  saniyesi içinde olacaktır.

c) Sayaçlar, aşağıda belirtilen değerleri hem LCD hem de iletişim terminali üzerinden sağlayacaklardır.

- i) Alınan kümülatifkWh,
- ii) Alınan kümülatifEndüktifkVARh,
- iii) Verilen kümülatifKapasitifkVARh,
- iv) Verilen kümülatifkWh,
- v) Verilen kümülatifEndüktifkVARh,
- vi) Alınan kümülatifKapasitifkVARh,

◆ Maksimum Demand Silme/Başlatma

Maksimum Demand Silme/Başlatma işlemi, aşağıdaki yöntemlerle gerçekleştirilebilecektir;

- a) Güvenlikli ve mühürlenebilir demand Silme / Başlatma butonu.
- b) Haberleşme arabirimleri yoluyla demand Silme / Başlatma istemi.

◆ Veri Depolama Fonksiyonları

Verinin depolanması ve işlenmesi, sayaçların bünyesinde dahili olarak gerçekleştirilecektir.

Sayacın veri saklama kapasitesi, aşağıda belirtilen ölçüm verileri için yeterli olacaktır:



- a) 30 dakikalık uzlaştırma dönemlerinde dahi ölçülen enerji değerleri, en az 40 gün boyunca hafızada tutulacaktır.
- b) 5 dakikalık demand dönemlerinde dahi ölçülen değerleri, en az 40 gün boyunca hafızada tutulacaktır.
- c) Ölçümlerin aylık kümülatif değerleri ile aynı aya ait maksimum demand değerleri, hafızada en az 12 ay süreyle saklanacaktır.
- d) Uzlaştırma dönemlerinde ölçülen Cos Ø değerleri en az 40 gün boyunca hafızada tutulacaktır.
- e) Sayaç, besleme arızası olduğu durumda, arıza saatine kadar depolanan tüm verileri koruyacak ve zaman hassasiyetini sürdürecektir.
- f) Genel alarm sinyalleri ve durum bilgileri, Veri Toplama Ünitelerinin tanıyabileceği bir şekilde işaretlenerek, hafızada korunacaktır.
- g) Tarih ve saat değişimi hafızada kaydedilecektir.
- h) Konfigürasyonu değiştirmek amacıyla infrared terminal üzerinden erişimin tarih ve saat etiketi ile kaydı.
- i) Sayaca ait dahili saatin son programlanma işleminin tarih ve saati, hafızada kaydedilecektir.
- j) Veri toplama kapasitesi dolduğunda, en eski verilerin yerini yeni veriler alacaktır.

◆ Konfigürasyon İmkanları

Sayaç, Taşınabilir Sorgulama Ünitesi – El Ünitesi (örn. El ünitesi/ taşınabilir bilgisayar) kullanılarak herbir sahaya özgü gerekliliklere uyumlu olacak şekilde konfigüre edilebilir olacaktır. Yetkilendirilmemiş konfigürasyon değişiklikleri şifre koruma yoluyla önlenecektir.

◆ LCD Ekran, Butonlar ve Alarmlar

Anlık gerilimi, akımı, enerjiyi, Cos Ø 'yi, güç ölçümlerini, genel alarm sinyallerini, durum bilgilerini vb. bilgileri göstermek üzere sayaçlar üzerinde LCD ekran olacaktır.

Ölçümler, enerji için en az 7 tamsayı ve 1 ondalık olmak üzere 8 basamaklı, demand için en az 5 tamsayı ve 1 ondalık olmak üzere 6 basamaklı ve Cos Ø için 1 tam sayı ve 3 ondalık olmak üzere 4 basamaklı olarak sayaç ekranında gösterilecektir.

Sayaç, demandın yeniden başlatılması ve LCD'de gösterilmesi istenen bir bilginin seçimi amacıyla bir butona sahip olacaktır. Yetkilendirilmemiş demand yeniden başlatılma işlemini önlemek için buton mühürlü olacaktır. Demandın yeniden başlatılması işlemi, sayaç otomatik değişme modunda iken, bu butonuna basılarak gerçekleştirilecektir.

Ölçü trafoları oranları ekranda görülebilecektir.

Enerji ve güç birimleri göstermek üzere LCD üzerinde birim tanımlama alanı bulunacaktır.

Ekranda yer alan bütün büyüklükler birimleri ve yönleri ile birlikte gösterilecektir. Aşağıda belirtilen koşullarda LCD ekran üzerinden bir genel alarm sinyali ile birlikte oluşan hatanın tanımı alınabilmeli ve bu uyarının detayı , haberleşme donanımı vasıtasıyla uzaktan tarih ve zaman etiketi ile birlikte okunabilmelidir.

- a) Sayaçların bağlı oldukları akım ve gerilim devrelerindeki akım ve/veya

- gerilim bilgisinin / bilgilerinin kesilmesi (Harici arıza).
- b) Pil beslemesinin zayıflaması halinde,
  - c) İletişim hatası olması durumunda,
  - d) Sayacın akım ve gerilim besleme devresinde hatalı bağlantı olması halinde,
  - e) Sayaçta dahili bir arızanın olması halinde ( RAM hatası, program hafıza hatası) vs,
  - f) Sayaca yetkisiz müdahale hallerinde.

Herhangi alarm göstergesi, sorgulama uygulamasıyla iptal edilemeyecek ya da silinemeyecek ve verilerin (alarm bilgilerinin) yerini yeni veriler (yeni alarm bilgileri) alana kadar korunacaktır. Beklenmedik durum ortadan kalktığında, alarm sinyali otomatik olarak silinecektir.

Sayacın enerjiyi kaydetmesi sırasında bir ya da daha fazla arızalandığı / kaybolduğu takdirde (bu durum kaydedilen enerji hassasiyetini etkilemeyecek ve sayaç gerçek enerji miktarını kaydedecektir), hangi akımın ve / veya gerilimin arızalandığı, arızanın tarih ve saati (saat, dakika) hafızaya kaydedilecektir ve duruma ilişkin alarm göstergesi alınması mümkün olacaktır. Sayaç, aşağıda belirtilen gerilim ve akım dengesizlik oranlarında, zaman gecikme özelliği ile birlikte alarm sinyali verecektir:

- a) 5% ya da daha yüksek olan gerilim dengesizliği (nominal gerilimin yüzdesi olarak ifade edilir),
- b) 10% olan akım dengesizliği (mevcut yükün yüzdesi olarak ifade edilir).

Ekran Görüntü Şekilleri: Sayaç, aşağıdaki ekran modlarından birinde çalışacaktır.

- a) Otomatik Ekran Değişme Modu  
Her bir bilginin ekranda kalma süresi beş ile on saniye arasında olacaktır. Sayaç LCD ekranında aşağıdaki bilgiler sırayla gösterilecektir;
  - i) Alınan kWh,
  - ii) Verilen kWh,
  - iii) Alınan endüktifkvarh,
  - iv) Verilen kapasitifkvarh,
  - v) Alınan kapasitifkvarh,
  - vi) Verilen endüktifkvarh,
  - vii) MD Alınan kW,
  - viii) MD Verilen kW,
  - ix) Gerçek zaman ("KES") ve tarih,
  - x) Sayacın programlandığı ATO ve GTO oranları,
  - xi) Cos Ø,
- b) Genişletilmiş Ekran Değişme Modu  
Genişletilmiş ekran değişme modunda, yukarıdakilere ek olarak aşağıdaki ölçüm değerleri de gösterilecektir.
  - i) MD yeniden başlatma sayısı,
  - ii) MD yeniden başlatma tarih ve saati,
  - iii) Sayaca yapılan muhtemel müdahale ile ilgili bilgi,

◆ Giriş / Çıkış Arabirimleri

◆ Optik İletişim Terminali

Sayaçlar, EN-IEC 61107 iletişim standardı ile uyumlu olan bir optik terminal ile donanımlı olacaklardır. Sayaca erişim için gerekli olacak yazılımlar, ücretsiz olarak sağlanacaktır. İletişim protokolü, gelecekte yapılacak değişiklikleri kolaylaştırmak için, Şirketimize ücretsiz olarak verilecektir. Sayaçlarda depolanan tüm veriler, taşınabilir bilgisayarlar ve/veya uyumlu bir el ünitesi kullanılarak, optik terminalin kullanılması yoluyla okunabilecektir.

◆Elektriksel İletişim Terminali

Sayaç ve MVTÜ arasında harici modem yoluyla sağlanacak iletişim için RS 485 haberleşme terminali mevcut olacaktır.

MVTÜ ile sayacın senkronizasyonunu sağlamak için bir zaman senkronlama sinyali veya tarih ve zaman ayarlama sinyali sayacın RS 485 terminaline gönderilecektir.

İletişim hız oranı, 1200 –19200 baud aralığında olmalıdır.

◆Alarm Çıktısı

Sayaç, madde 5.'de belirtilen alarm sinyallerinin tamamı için bir adet sabit durum röle çıktısına sahip olacaktır.

◆Pals Çıkışları

- a) Sayaç,ölçüm değerleri dikkate alınarak toplam en az 6 adet gerilimsiz pals çıkışına sahip olacaktır. Pals genişliği ise en az 80 +-5 ms olacaktır.
- b) Pals çıkışları, sayaç tarafından kaydedilen aktif enerjinin alınan-verilen miktarları ve reaktif enerjinin dört kadrındaki enerji miktarları ile doğru orantılı bir sıklıkta olacaktır. Bir pals ile ifade edilen enerji değeri (Pals Başına Birim), tedarikçi tarafından teklifte belirtilecektir. Bütün pals çıkışlarına ait pals sıklığı, tam yükte, saniye başına 0.1 ve 4 arasında birbirinden bağımsız olarak ayarlanabilecektir.

Pals Gösterge LEDi: Sayaç, hassasiyetinin kontrol edilebilmesini sağlayan LEDe sahip olacaktır. LED pals sıklığı sayaç etiketinde belirtilecektir.

◆Güvenlik

Sayaçtaki verilere yetkilendirilmemiş erişimi önlemek için, aşağıda örneklendiği gibi güvenlik planı sağlanacaktır ve bu güvenlik planı hem yerel hem de uzaktan erişim için geçerli olacaktır.

a) Seviye 1 - Aşağıdakiler için şifre;  
Sorgulama işlemi sırasında talebe bağlı olarak transfer edilebilecek aşağıdaki ölçüm verilerinin sadece okunabilmesi;

- i) Sayaç kimliği,
- ii) Alınan kWh, verilen kWh, alınan kapasitifkvarh, verilen kapasitifkvarh, alınan endüktifkvarh, verilen endüktifkvarh miktarları,
- iii) Demand Değerleri,
- iv) Kümülatif ölçülen miktarlar,
- v) Yetkili Kişi tarafından belirlendiği şekilde kümülatif Aktif ve Reaktif
- vi) Enerji çoklu ölçüleri,
- vii) Ölçüm trafoları oranları,
- viii) Alarm göstergeleri,
- ix) Sayaç saat ve tarihi,

- b) Seviye 2 - Aşağıdakiler için şifre;
  - i) Saat ve / veya tarihte yapılan düzeltmeler,
  - ii) MD'nin yeniden başlatılması,
- c) Seviye 3 - Aşağıdakiler için şifre;
  - i) Göstergeler ve parametre,
  - ii) 1. ve 2. seviyeler için şifreler,
  - iii) Programlanan bilgilerin teyit edilebilmesi amacıyla sayaçtaki ek bilgilerin okunması,
- d) Seviye 4 - Aşağıdakiler için şifre;
  - i) Sayacın kalibrasyonu,
  - ii) Ölçüm trafoları oranlarının ayarlanması,
  - iii) Seviye 3 şifresinin ve seviye 4 şifresinin programlanması,

Her seviye için belirlenen fonksiyonlara ek olarak fonksiyonların önceki seviye (ler) de yürütülmesi uygun olacaktır. Örn. seviye 1 ve seviye 2'de belirlenen fonksiyonların da seviye 3'te yürütülmesi mümkün olacaktır.

Her seviye için farklı şifreler kullanılacaktır.

Sayaçlar, yetkilendirilmemiş kişilerin taşınabilir sorgulama ünitesi bağlantısıyla sayaca erişimini önlemek için koruma özelliğine sahip olacaklardır. Bu koşulda sayaçlar yeni ayar değerlerini hafızaya kaydetmeyecek, alarm çıkışı verecek, yetkisiz müdahelenin tarih ve saatini kaydedecektir. Teklif sahibi, bu özelliği teklifinde izah edecektir.

### **3.5.5.Gerçek Zaman Saati**

- a) Sayaç koordineli universal zamana ayarlanabilecektir.
- b) Sayaçların zaman senkronizasyonu merkezi veri toplama ünitesi ile sağlanacak haberleşme ile yerine getirilecektir. Zaman senkronizasyon sinyali veya tarih ve zaman ayarlama sinyali sayacın RS 485 portuna gönderilecektir.
- c) Her sayaç IEC 61038'e uygun olarak dahili bir kristal quartz gerçek zaman saati ile donatılacaktır. Sayaç, ileri saat uygulamasını otomatik olarak yapabilecek, tarih ve saati artık yıldan etkilenmeyecek şekilde en az 2050 yılına kadar doğru çalışacaktır.

### **3.5.6.Mühürleme**

Sayaca ait ana mahfaza, sayacın ön yüzündeki sayaç kapağı vidalarının mühürlenmesiyle korunacaktır. Ana terminalin ve yardımcı kablo bağlantılarının kapağındaki vidalar da mühürlenebilecek tipte olmalıdır.

Demand silme / başlatma butonu mühürlenebilir olacaktır.

Sayaçlar, T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığından tip ve sistem onayı alınmış ve T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığına mühürlenmiş olarak teslim edilecektir.

### **3.5.7.Performans Gereklilikleri**

Aktif ve reaktif enerji ölçümü yapan sayaçlar sırasıyla EN-IEC 60687 ve EN-IEC 61268 performans gerekliliklerini sağlayacaktır.

Sayaç performansı ve fonksiyonelliği, en az 1 sn süreye kadar olan besleme kesintilerinden etkilenmeyecektir.

Ünitenin tüm normal fonksiyonlarını gerçekleştirebildiği süre olan tutma süresinden daha uzun süren besleme kesintisini takiben, sayaç; normal performans ve fonksiyonelliğini, müdahale olmadan, otomatik olarak, mümkün olduğunca çabuk bir şekilde tekrar elde deacaktır.

Sayaç, güç besleme arızası durumunda, arıza saatine kadar alınan tüm verileri depolayacak ve zaman hassasiyetini sürdürecektir.

### 3.5.8.Test Gerekliklikleri

Her bir kategori kendi özelliğine haiz olacak şekilde, sayaçlar üç kategori teste tabii tutulacaktır.

#### ◆Tip Testleri

Teklif edilen sayaca ait tip test sertifikası ve raporu İngilizce tercümeleri ile birlikte verilecektir. Tip testleri, uluslararası bağımsız, akredite edilmiş bir laboratuarda teklif edilen sayaç tipi üzerinde gerçekleştirilmiş olacaktır. Aksi takdirde, teklif sahibi bu sipariş için üretilecek ilk sayaç ünitesi üzerinde bütün masraflar kendisine ait olmak üzere uluslararası bağımsız, akredite edilmiş bir laboratuarda şirket temsilcilerinin de katılımıyla tip testlerini gerçekleştirmeyi kabul eder.

Testler, EN-IEC-60687 Ek-D Test Planı, EN-IEC-61268 Test Planı, EN-IEC-61000-4 serisi, EN-IEC-61000-6-2 ve EN-50178'de tanımlanan testlere ait gereklikliklerle tam olarak uyumlu şekilde gerçekleştirilecektir.

#### 1. Aktif Sayaçlar :

- a) Doğruluk Testleri
  - i) Çevre sıcaklığının etkileri
  - ii) Eğiklik etkisi
  - iii) Gerilim etkisi
  - iv) Frekans etkisi
  - v) Dıştan kaynaklanan manyetik indüksiyon
  - vi) Dalga biçimi etkisi
  - vii) Faz dönüş sırasının ters çevrilmesi
  - viii) Bir ek cihazın manyetik alanının etkisi
  - ix) Bir ya da çok tarifeli yazıcının mekanik yükü
  - x) Kısa süreli aşırı akım deneyi
  - xi) Öz ısınma etkileri
- b) Boşta yol verme ve boşta çalışma testi
- c) Ek ayarlama düzeni testi
- d) Güç kayıpları ölçümleri

#### 2. Reaktif Sayaçlar :

- a) Sıcaklık katsayısı testi
  - i) Eğiklik etkisi

- ii) Gerilim etkisi
- iii) Frekans etkisi
- iv) Dış manyetik alanlar etkisi
- v) Kısa devre etkisi

- b) Boşta çalışma deneyi
- c) Harekete başlama deneyi
- d) Güç kayıplar deneyi

### 3. En Büyük Güç Göstercileri

- a) Mekanik yükleme testi
- b) Çalışmaya başlama testi

#### ◆Rutin Testler (üretilecek sayaçların kontrolü amaçlı)

Bu siparişe bağlı olarak üretilecek olan tüm sayaçlar üzerinde, EN-IEC-60687 ve EN-IEC-1268 standartlarında belirtilen ilgili testler gerçekleştirilecektir. Fabrika kabulünden önce, her bir test raporlarının kopyaları sağlanacaktır.

- a) Isınma testi
- b) Yalıtkanlık testi
- c) Referans koşullarda doğruluk testleri
- d) Gözle inceleme

### 3.5.9.Eğitim ve Dökümantasyon

#### ◆Sayaçların eğitimi, sekonder eğitim sırasında gerçekleştirilecektir.

- a) Eğitimler ve eğitimlerde kullanılacak dokümanlardaki dil Türkçe olacaktır.
- b) Eğitimde kullanılacak dokümanlar, eğitimden en az 1 ay önce elektronik ortamda ve basılı olarak eğitime katılacak yetkili sayısı kadar şirketimize teslim edilecektir.

#### ◆Yüklenici, Sözleşme yapıldıktan sonra, İngilizce ve Türkçe olarak aşağıdaki dokümanları verecektir

- a) Kullanma kılavuzu, işletme bakım talimat kitabı (3 takım basılı ve iki takım elektronik ortamda kopya korumasız olmak üzere)
- b) Sayaçların pano içi montajı için gerekli olan elektriki ve mekanik çizimler,
- c) Röle ve sayaçlara ait tüm yazılımlar ve yazılımlara ait İngilizce ve Türkçe kullanma kılavuzu
- d) Her bir pano için, ölçüm panolarının dahili elektriki kablaj, yerleştirme, mekanik resimleri şirketimize teslim edilecektir.

### 3.5.10.Diğer Şartlar

- a) Teklif edilen sayaçların TEİAŞ tarafından kullanılacak test cihazıyla işletmedeki her türlü testinin yapılabileceği yüklenici tarafından garanti edilecektir.
- b) Yüklenici; garanti süresi boyunca yazılımlarla ilgili her tip gelişmeden KTS'ı haberdar etmek ve geliştirilmiş yazılımları bedelsiz olarak KTS'a vermekle yükümlüdür.

- c) Teklifçiler, sayaçların parametrelendirilmesine ve sayacın kaydettiği enerji bilgilerinin analiz edilmesine ilişkin yazılımlara ait DEMO disketlerini vereceklerdir.
- d) TEİAŞ tarafından sayaçları devreye alınması aşamasında yüklenici yetkili bir eleman bulunduracaktır. TEİAŞ tarafından sayaçların kabulü aşamasında eksik bir iş olduğu tespit edilirse yüklenici bu eksiklikleri giderecek şirketimizden herhangi bir ücret talebinde bulunmayacaktır.

### **3.5.11.Teias Merkezlerinde Tesis Edilecek Sayaçların İçinde Yer Alacağı Sayaç Panosu**

1. Pano içi projelerinin hazırlanması ve dahili kablajı.
2. Ölçüm panolarının üretim ve donatımı.
3. Ölçüm panolarının kabul testleri.

#### **1. Pano Tasarımı ve Dahili Kablajı**

Sayaç panoları yüksek kaliteli çelik ile tamamen kapalı olacaktır. Panoların tabanı, havalandırmaya ilişkin gerekli önlemler dikkate alınarak kapatılacaktır. Pano boyutları 600 x 600 x 2150 mm. boyutunda olacaktır. Pano; sayaçları, terminalleri, pano dahili kablajı, yardımcı röleleri .....v.s. ihtiva eder.

Sayaç panolarının projelendirilmesi ve dahili kablajı, aşağıdaki hususlar dikkate alınarak yapılacaktır:

- ◆Her bir sayaç panosu için prensip ve dahili kablaj resimleri hazırlanacaktır.
- ◆Gelecekte modem ve veri toplama ünitesi montajında kullanılmak üzere, pano içinde boş mahal bırakılacaktır.  
Sayaç panoları 8 sayaç tesis edilecek şekilde tasarılacaktır. Panolar, ileriki yıllarda yapılacak ilave sayaç montajları için gerekli kablajı hazır terminalleri içerecek şekilde tasarılacak ve imal edilecektir.
- ◆Sayaç panosundaki ana sayaç müstakil gerilim ve akım devresinden beslenecektir.Kontrol sayaçlarına ait gerilim ve akım sekonderleri önce sayaca bağlanacak sonra istasyonun kumanda panosundaki işletmede olan diğer ölçü cihazlarına da irtibatlanacak şekilde projelendirilecektir.  
Her bir sayaç için müstakil gerilim beslemesi olacak şekilde projelendirilecektir.  
Her bir sayaç bağlantısı için, sayaçlardaki terminal bloğunda, 4 akım girişi, 4 akım çıkışı ve 4 gerilim girişi olacaktır. Bu akım ve gerilim giriş terminalleri ile, akım ve gerilim trafosu devrelerini bozmadan sayacı test etmek mümkün olmalıdır. Aksi takdirde her sayaç için ayrı bir test kutusu kullanılacaktır.
- ◆Resimler dahili kablaja uygun şekilde hazırlanacaktır. Tercihen DIN-A3 (279 x 420 mm) şeffaf kağıtlar üzerine çizilerek, kopyaları DIN-A4 ölçümündeki kağıtlar üzerine yapılacaktır.
- ◆Sayaç panosu içi bağlantı resimleri, her pano içinde, pano terminalleriyle cihaz terminalleri arasındaki bütün bağlantıları gösterecektir.
- ◆Sayaçların alarm bilgilerinin, istasyon alarm panosunun taşınabilmesi için, ölçüm panosunda bir adet alarm yardımcı rölesi projelendirilecektir.
- ◆Gerekli bütün köprülemeler pano terminallerinin üst kısmında yapılacak olup, alt kısmı harici bağlantılar için boş bırakılacaktır. Harici bağlantılardaki her terminale kablounun bir damarı bağlanacaktır.
- ◆Sayaç panosu ön ve iç görünüm resimleri aşağıdaki şekilde hazırlanacaktır.
  - a) Pano ölçümleri, yerleştirme şekli, bütün cihazları, terminalleri, topraklama

- baraları, kablo tutturma kelepçeleri vs. gösterilecektir.
- b) Cihazlar, baralar, terminaller vs. gibi ön görünüm resimlerinde görülmeyenler iç görünüm resimlerinde gösterilecektir.
- ♦Panonun elektriki, mekanik ve yerleştirme projesi hazırlanıp, şirketimiz görüşüne sunulacaktır.  
Şirketimizin görüşleri doğrultusunda proje üzerinde kesin mutabakata varıldıktan sonra, pano projeleri yüklenici tarafından hazırlanacaktır.
  - ♦Şirketimiz tarafından onaylanmış olan Elektrik, mekanik ve yerleştirme projelerinden, her bir pano için, 1 adet aydınlatma ve 6'şar takım DIN-A4 kopyasından şirketimize teslim edilecektir.

## 2. Sayaç Panolarının Üretim ve Donatımı

### ♦Panolarla ilgili genel özellikler :

Tüm panolar kendi kendisini taşıyacak tipte olacaktır. Panolar zemin üzerine cıvatalarla tutturulacaktır. Panoların altı kapalı, levha konstrüksiyonu kablo girişine ve kanallar üzerine oturmaya uygun olacaktır. Panolarda kullanılan bütün cıvata ve somunlar paslanmaz çelik (Kadmiyum kaplı) seçilecektir. Panolarda bir adet topraklama barası olacaktır. Pano içi bağlantılarda kullanılan tüm iletkenler makaronlu olacak ve bu makaronların üzerinde iletkenin geldiği ve bağlı olduğu cihaz veya pano terminal numarası yazılacaktır. Makaron beyaz, yazısı siyah renkte olacak ve yazı zamanla silinmeyecektir. Kablo etiket ve kemerleri plastik ve aynı malzemeden olacaktır. Pano içi bağlantılarda, kablolarda kesit zayıflatmasına neden olabilecek uygulamalara izin verilmeyecektir.

Terminallerin monte edileceği bölüm veya bölümler, pano içi ve/veya pano dışı irtibatların uygun bir şekilde yapılmasına uygun olacaktır.

Pano ve cihaz terminallerine olan bağlantılar iç kablaj şemalarındaki sıraya uygun şekilde yapılacaktır.

Her panonun yan yüzeyine içten montaj yapılabilecek ve bu sırada bitişik panonun yan yüzeyine zarar verilmeyecektir. Pano içi donanım düzenlenmesinde ileride yapılabilecek değişiklik çalışmalarında montaj ve kablajın rahatça yapılabilmesi olanağı sağlanacaktır. Bitişik terminallerin köprüleri göbekten yapılacaktır. Çeşitli kategorilerde voltaj ve/veya fonksiyona sahip terminal dizileri arasında yalıtım bariyerleri olacaktır.

### ♦Panolarla İlgili Teknik Özellikler

Aşağıda panolar için verilen sac tipi DKP HRP'dir. Bu sacın Alusingen sac olması halinde sac kalınlıkları bütün yüzeylerde en az 2 mm olacaktır.

### ♦Pano Gövdesi:

Koruma sınıfı : IP41 (altı kapaklı)

Yükseklik : 2150 mm

Genişlik : 600 mm

Derinlik (kapaklar dahil) : 600 mm

Pano yapısı : Sayaç panosunun içindeki kablaj çalışmaları amacıyla panonun içine giriş, panonun ön yüzünden girilebilecek şekilde dizayn yapılacaktır. Panonun ön kapağı kapalı iken sayaçlar önden görülebilecektir. Panonun ön kapağının yetkisiz kişilerce açılmasının önlenmesi amacıyla, panonun ön kapağı mühürlenebilir olacaktır.



Minimum saç kalınlığı	: Üst kapak 2 mm. Bütün yüzeylerde 3 mm (Alusingen hariç)
Sac tipi	: DKP HRP veya Alusingen.
İmalat tipi	: Kaynaklı
Kablo girişi	: Alttan
Havalandırma	: Doğal ızgaralı filitresiz (üst veya arka kapakta)
Kaldırma halkaları	: Var
◆Boyama :	
Sacın temizlenmesi	: Paslanmaz önleyici işlemler uygulanarak
Boya tipi	: İç ve dış yüzeyler fırın
Boya kat adedi	: 3 (1 kat astar + 2 kat fırın boya)
En az boya kat kalınlığı	: 50 mikron
İç yüzeyin boyanması	: Pano dış renginde
Boya rengi	: RAL-7032 veya eşdeğeri fildişi.
◆Pano Dahili Kablajı :	
En az kablo kesti	: Kumanda, akım, AC/DC devrelerde 1.5 mm <sup>2</sup> ve sinyalizasyon devrelerinde 1 mm <sup>2</sup>
Yalıtım gerilimi	: 2 kV/dak
İletken tipi	: İnce çok telli
Kablo rengi	: A faz kırmızı, B faz sarı, C faz mavi, toprak sarılı
yeşilli ve DC siyah	
Kablo Markalanması	: Makaron
Kablo Bağlantısı	: İzoleli sıkma papuç ile
Kablo Pano Girişleri	: Kablo bağlantıları, çelik kroşe rayı ve çelik kroşe olacaktır.
◆Topraklama Sistemi :	
Bakır Bara: Kesiti	: 30x3 mm Cu kalaysız
◆Pano Aydınlatması :	
Aydınlatma	: Var, lamba + sabit anahtar (duy ve armatür
birarada)	
◆Pano Isıtması :	
Isıtma	: Yok
◆İsim Plakaları ve Etiketleme :	
Ön ve Arka pano ve Cihaz Etiketleri	: Fiberglass
Cihaz İsim Etiketleri	: Beyaz, Yazı Rengi : Siyah
◆Plaka Tip ve Ölçümleri :	
◆Cihaz Arka Yüz Etiketleri :	
Yapışma Boyutları	: 10x20 mm
Harf Yüksekliği	: 8 mm
◆Cihaz Ön Yüz Etiketleri :	
Yapışma Boyutları	: 15 x 60 mm
Harf Yüksekliği	: 8 mm
◆Pano Arka Yüz Etiketleri :	
Yapışma Boyutları	: 15 x 20 mm
Harf Yüksekliği	: 15 mm
◆Pano Ön Yüz Etiketleri :	
Yapışma Boyutları	: 25 x 100 mm
Harf Yüksekliği	: 15 mm

### 3. Sayaç Panosu Kabul Testleri

İmalatı tamamlanan ölçüm panolarının sevkiyatından sonra, KTS yetkilileri nezaretinde ölçüm panolarına aşağıdaki test uygulanır.

- ◆Toz ve nem geçirgenlik testi.
- ◆İzolasyon testi.
- ◆Pano projesine göre iç bağlantı kablolaj kontrolü.

#### **4. TEKNİK DOKÜMAN:**

Yüklenici tüm kullanım-işletme-bakım kılavuzlarını, talimatlarını 3 basılı nüsha ve 3 dijital kopya (\*. dwg uzantılı olarak) olarak hazırlayacak ve geçici kabulden önce İdareye verecektir. Tüm dokümanlar Türkçe olacaktır.

#### **5. EĞİTİM:**

Yüklenici montaj işleminin tamamlanmasını takiben idarenin tayin edeceği personellere yüklenici tarafından en az bir gün düzenlenecek eğitim ile mahallinde işletme ve bakıma yönelik eğitim verilecektir.

#### **6. YER GÖRME BELGESİ:**

Teklif verecek isteklilerin şirketimiz tarafından bu iş için hazırlanan idari ve teknik şartnameyi dikkatle okuyup incelemeleri, işin yapılacağı yer ve şartları görmeleri ve her hangi bir şekilde işin icrasına tesir edebilecek bütün hususlar hakkında tüm bilgileri almaları ve işyerinden yer görme belgesi almaları tavsiye edilir. Teklif verilmesi; İsteklilerin işin yapılması sırasında karşılaşılabilecek her türlü şartlar hakkında tam bilgi edinmiş olduğu ve sözleşmeye uygun olarak işin icrası için gerekli hususlara tamamıyla vakıf olduğu anlamına gelir. Şirketimizin tüm istekleri şartnamede açıkça belirtilmiştir. Buna rağmen Firmalar açıklanmayan ve/veya anlaşılamayan konular üzerinde "yer görme" esnasında Şirketimiz yetkililerinden ayrıntılı bilgi alabilirler. Firmalar daha sonra anlaşılamayan konular hakkında mazeret beyan edemezler.

#### **7. İŞ GÜVENLİĞİ:**

- a. Yüklenici, kendi personelinin iş güvenliğini temin ederek onların İş güvenliğinden sorumlu olabilecek en az bir personelini iş güvenliği görevlisi, Ekip şefi olarak şirketimize yazı ile bildirecektir.
- b. Yüklenici, yürürlükteki İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili tüm mevzuat hükümlerini uygulamakla yükümlüdür. İlgili mevzuat hükümlerine göre yapmakla yükümlü bulunduğu işin gereği olan İş Güvenliği Malzemesi ve İş Aletlerini TSE standartlarında temin edip personelini donatacaktır. İş Güvenliği Malzemelerini işçiye kullandırma yükümlülüğü yüklenici'ye' aittir. Bu malzeme ve iş aletlerinin işçi tarafından kullanılmaması sonucu meydana gelebilecek iş kazalarından ve meslek hastalıklarından yüklenici sorumludur.
- c. Yüklenici iş aletlerini, iş makinelerini ve teçhizatlarını ehliyetli kişilere kullandırmak zorundadır.
- d. Yüklenici iş kazalarına karşı önlem alacaktır. İş kazaları neticesinde her türlü sorumluluk ve tazminat yükleniciye aittir. Bu konuda şirketimizin hiçbir

sorumluluğu yoktur. Ayrıca yüklenici işçilerinin tedbirsizlik ve dikkatsizlikten dolayı üçüncü şahıslara, şirketimiz personeline ve tesisata vereceği zarardan dolayı doğabilecek her türlü tazminat ve zarar yüklenici tarafından ödenecektir.

- e. Yüklenici İşletme tesislerine ve tesisatına zarar vermemek için gerekli önlemleri alacaktır. Yüklenici iş esnasında meydana gelen zarar ve hasarı ödemekle mükelleftir.
- f. Yüklenici KTS iş disiplinine, belirlenen normal ve fazla çalışma saatlerine riayet edecektir.
- g. İdare yaptığı denetimlerde yürütülen işin İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili mevzuat hükümlerine aykırı olarak yapıldığını tespit ederse gerekli güvenlik önlemlerinin alınmasına kadar işi durdurabilir. Bunun için Yükleniciye ilave süre verilmeyecektir.
- h. Yapılacak olan çalışmalar TEİAŞ'a ait şalt sahasında olacağından ilgili kurumun iş güvenliği kurallarına da uyulması ve buna göre çalışma yapılması gerekecektir.

#### **8. YETERLİLİK KOŞULLARI**

İhaleye iştirak edecek isteklilerin yurt içinde veya yurt dışında kamu veya özel sektörde bedel içeren tek bir sözleşme kapsamında taahhüt edilen ihale konusu iş veya benzer işlere ilişkin olarak teklif tutarlarının en az % 30' u oranı tutarında iş deneyim belgelerini teklifleri ile birlikte sunmaları zorunludur.

**Benzer İş:** Bu İhalede enerji iletim havai hat işleri, Enerji iletim yeraltı kablo işleri, Enerji dağıtım havai hatları, Enerji dağıtım yeraltı kablo işleri, Şalt tesisleri, trafo merkezleri benzer iş olarak kabul edilecektir.

#### **9. KANGAL TERMİK SANTRAL ELK. ÜRETİM A.Ş. TARAFINDAN SAĞLANACAK İMKANLAR:**

Demontaj ve montaj aşamasında Yüklenici Firmaya elektrik verilecektir. Ancak Yüklenici enerji kablo ve tesisatını temin edecek tüm güvenlik tedbirlerini alacaktır. Yüklenici elemanlarına imkanlar ölçüsünde ücretsiz yemek imkanı sağlanacaktır. Konaklama ve ulaşım yüklenici sorumluluğundadır.

Ayrıca,yüklenici, uygun olması halinde şirketimize ait vinç, kepçe v.s. iş makinelerini imkanlar ölçüsünde kullanabilir.

#### **10. DİĞER HUSUSLAR**

- a) Yüklenicinin çalıştıracağı personelin kimlikleri, sigorta kağıtları ve araç kimlikleri her gün düzenli olarak Kangal Termik Santrali Güvenlik birimindeki görevlilere teslim edilecektir.
- b) Teknik şartname kapsamında Yüklenicinin temin edeceği tüm ana ve yardımcı ekipmanlar, işin yapılması için gerekli her nevi malzemeler, İşletme

tarafından onaylanacak iş programına uygun olarak ve İşletmeye en az 3 gün önceden haber verilerek sahaya getirilecek ve malzemelerin/ekipmanların sahaya getirilmeleri, sahada yapılacak iş ve hizmetler ile paralel, işi ve İşletme'nin diğer işlerini aksatmayacak şekilde KTS tarafından belirlenecek programa göre organize edilecektir. Her ünite için montaj ve devreye almak için KTS tarafından 1 ay önceden yükleniciye yazı ile haber verilecektir.

- c) Mevcut sistemdeki kablo kanalı, kablo katı veya yükseltilmiş zemin eğer Yüklenicinin Şalt malzemelerine uymuyor ise gerekli düzeltme ve inşaat işleri diğer çalışan sistem/sistemlere hasar vermeden Yüklenici tarafından yapılacaktır.
- d) KTS, Yüklenicinin teknik olarak yetersiz gördüğü elemanlarını önceden haber vermek suretiyle İşletme sahası dışına çıkarabilme hakkına sahiptir.
- e) Teknik şartname kapsamındaki tüm işler anahtar teslim iş olup yeni yapılacak elektrik sistemi İşletmeye çalışır durumda teslim edilecektir. Yüklenici, teklifinde her bir ünite için ,montaj ve devreye alma sürelerini belirtecektir.
- f) Malzeme giriş ve çıkışları mesai saatleri içerisinde olacaktır.
- g) Yüklenici Firma şirketimiz çalışma saatleri (07.30 – 17.30) dışında ve resmi tatil günlerinde yapılacak çalışmalar için önceden şirketimiz Müdürlüğünden yazılı izin alacaktır.

#### **11. TESLİM SÜRESİ:**

Firma sözleşmeyi imzalamasına müteakip en fazla 120 takvim günüdür. Bu süreyi aşan günler için cezai işlem uygulanacaktır. Yer teslimi Firmaya sözleşme imzalanmasını müteakip 10 takvim günü içerisinde yapılacaktır. Şirketimizden kaynaklanan sebeplerden dolayı firma çalışamaz ise firmaya çalışmadığı bu süreler kadar ek süre verilecektir.

#### **12. GEÇİCİ KABUL:**

Devreye alınma işlemi yapılan Gerilim trafoları, Akım trafoları, Sayaçlar ve tüm teçhizat 15 günlük deneme süresine tabi tutulacaktır. Bu 15 ( on beş ) takvim günlük deneme çalışmasının başarılı bir şekilde geçmesi halinde, yüklenici deneme çalışması yapılmış olan teçhizatın geçici kabulünün yapılması için Şirketimiz Müdürlüğüne yazılı talepte bulunacaktır. Bu talebe takiben Kangal Termik Santral Elk.Ürt.A.Ş. Müdürlüğü bir kabul komisyonu kurarak en geç 10 takvim günü içerisinde geçici kabul yapılacak ve Geçici Kabul Protokolü Kangal Termik Santral Elk.Ürt.A.Ş. Müdürlüğü tarafından onaylanacaktır.

Geçici kabule engel teşkil etmeyen eksik ve kusurlu işler varsa bu işlerin yapılabilmesi için, YÜKLENİCİ' ye kurulan Kabul Komisyonu tarafından eksik ve kusurlu işler için öngörülen nefaset kesilerek makul bir süre verilir.

Verilen bu süre içerisinde eksik ve kusurlu işlerin tamamlanamaması durumunda sözleşme hükümlere göre hareket edilecektir.

#### **13. KESİN KABUL:**

Firmanın garanti süresinde oluşan arızaları gidermesi ve tüm taahhütlerini yerine getirmesi durumunda, geçici kabul tarihinden 2 (iki) yıl sonra yapılacaktır. Kesin kabul protokolü İşletme Müdürlüğü tarafından onaylanacaktır.

#### **14. CEZA**

Yüklenici işi verilen süre içerisinde bitiremez ise her bir gecikilen gün için sözleşme bedelinin % 0.1'i (binde bir) kadar para cezası kesilecektir.

#### **15. FİYAT TEKLİFİ:**

İhaleye iştirak edecek firmalar; aşağıdaki tabloda verilen şablona uygun olarak TL, USD, EURO para birimi toplam teklif fiyatı vereceklerdir. Bu şablona uygun teklif fiyatı vermeyen firmaların teklifleri değerlendirmeye alınmayacaktır. İhale bir bütün olup kısmi teklifler değerlendirmeye alınmayacaktır. Firmalar tekliflerinde Gerilim ve Akım trafolarına, sayaçlara, sayaç panosuna, kabloları ait üretici bilgilerini ve tüm teknik bilgileri açık açık belirteceklerdir.

Yapılacak İşin Cinsi	Miktarı	Teklif Edilen Toplam Fiyat
7 adet Gerilim transformatörü, 8 adet Akım transformatörü, 1 adet Sayaç panosu , 4 adet sayaç temini, primer ve sekonder bağlantı malzemeleri, kablaj ,montaj, test ve devreye alma	1 Adet	

#### **16. ÖDEME:**

Malzemelerin işletme Müdürlüğüne getirilip işletme yetkililerince yapılan kontrolden sonra uygun olup olmadığı kontrol edilecektir. Yapılan kontrollerde gelen malzemelerin uygun olduğu anlaşılırsa bir teslim tutanağı imzalanacaktır. Teslim tutanağının imzalanmasından müteakiben, sözleşme bedelinin %50'si Tüm montaj, devreye alma, test ve kabul işlerinin bitiminden sonra imzalanacak geçici kabul protokolünden sonra kalan sözleşme bedelinin kalan %50 lik kısmı yükleniciye ödenecektir.

#### **17. GARANTİ**

Yüklenici bu sözleşmede sağladığı malzemelerin yeni, kullanılmamış en son veya geçerli modeller olduğunu, bütün yeni tasarım ve malzeme yeniliklerini içerdiğini garanti eder. Yüklenici ayrıca, sağladığı malzemelerde tasarım, malzeme ya da işçilik yönünden veya Yüklenici' nin herhangi bir tasarrufu veya ihmali neticesi olarak bir kusur bulunmadığını ve teçhizatın normal işletme şartlarında kullanımı sırasında bir kusur meydana gelmeyeceğini garanti eder. Bu garanti işin geçici kabul protokolünün imzalanmasından sonra 730 takvim günü (2 yıl) boyunca geçerlidir. KTS, bu garantiden doğacak herhangi bir talebi yazılı olarak Yüklenici' ye bildirecektir. Böyle bir yazılı duyuruyu alan Yüklenici üç (3) işgünü içerisinde bozuk malzeme veya parçaları KTS' a hiçbir gider yüklemeksizin

tamir edecek veya deęiřtirecektir. Aksi halde KTS rizikoyu ve giderleri Y¼klenici' ye y¼kleyerek kusuru gidermek i¼in gerekli işlemleri yapabilir.

Y¼klenici, garanti s¼resi i¼inde ¼nitenin devre dışı olmasına neden olacak bir arıza meydana gelmesi durumunda derhal arızaya m¼dahale edecektir.

Gecikilen her g¼n i¼in KTS tarafından tutulan kesin teminat tutarının % 1'i oranında gecikme cezası uygulanacaktır.

Y¼klenici teknik destek alımı i¼in kendi firmasından belirleyeceği yetkili ve/veya sorumlu personelin (en az iki personel) isimlerini ve iletişim bilgilerini (sabit telefon ve GSM numaralarını) KTS' a yazılı olarak bildirecektir. Bu bilgilerde herhangi bir değişiklik olması durumunda, Y¼klenici bu değişikliği en kısa zamanda KTS' a yazılı ve s¼zl¼ olarak bildirecektir. Eğer yazılı olarak haber verildiği halde Y¼klenici ¼ng¼r¼len s¼re i¼inde arızaya m¼dahale etmezse, KTS tarafından y¼klenicinin kesin teminatı irat olarak kaydedilecektir.

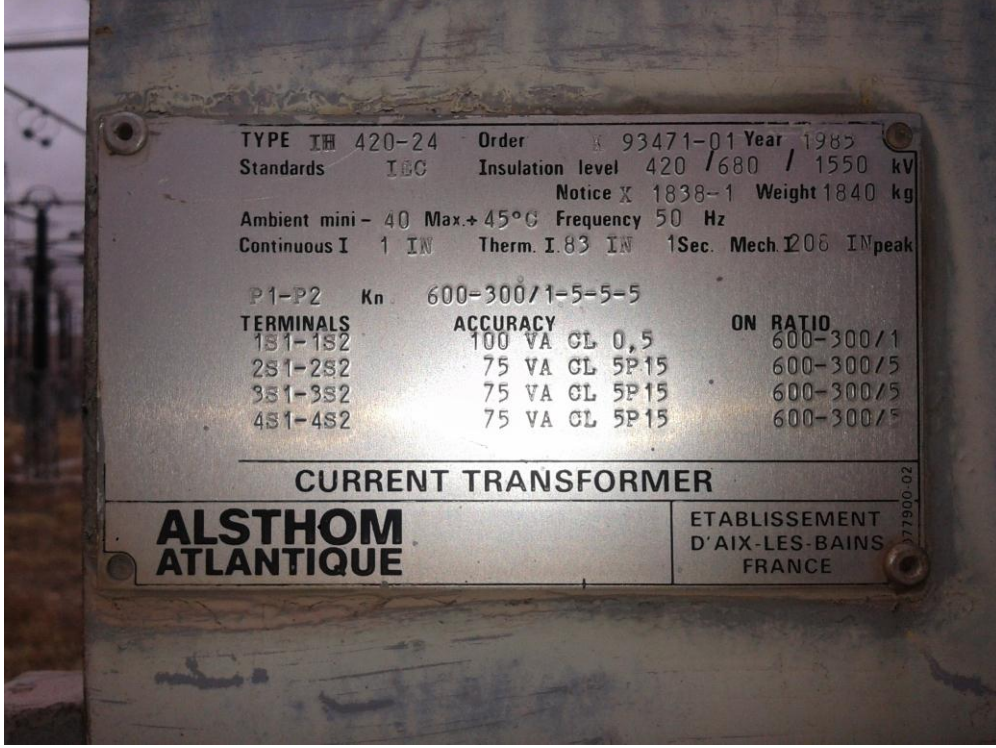
## EK 1: TESİS EDİLMİş OLAN GERİLİM VE AKIM TRAFOLARINA AİT ETİKETLER

### 2.GRUP GERİLİM TRAFOSU (1 ADET A FAZINA BAğLI)

TYPE UHC 420	Order K 93475-01	Year 1986			
Standards IEC	Insulation level 420 / 680 / 1550	kV			
	Notice x 2081-1	Weight 940 kg			
Ambient mini - 40	Max. +45°C	Frequency 50 Hz			
Voltage Factor 1,5	Un 30 Sec	Max. Rating 750 VA			
Capacity 4200 pF					
TERMINALS	VOLTAGE	VOLTS	RATIO	BURDEN	CLASS
A-N	380000/V <sup>3</sup>			75 VA	0,5
1a-1n	100/V <sup>3</sup>			100 VA	3F
2a-2n	100/3			100 VA	3F
3a-3n	100/V <sup>3</sup>			75 VA	0,5
TOTAL SIMULTANEOUS				275 VA	3F

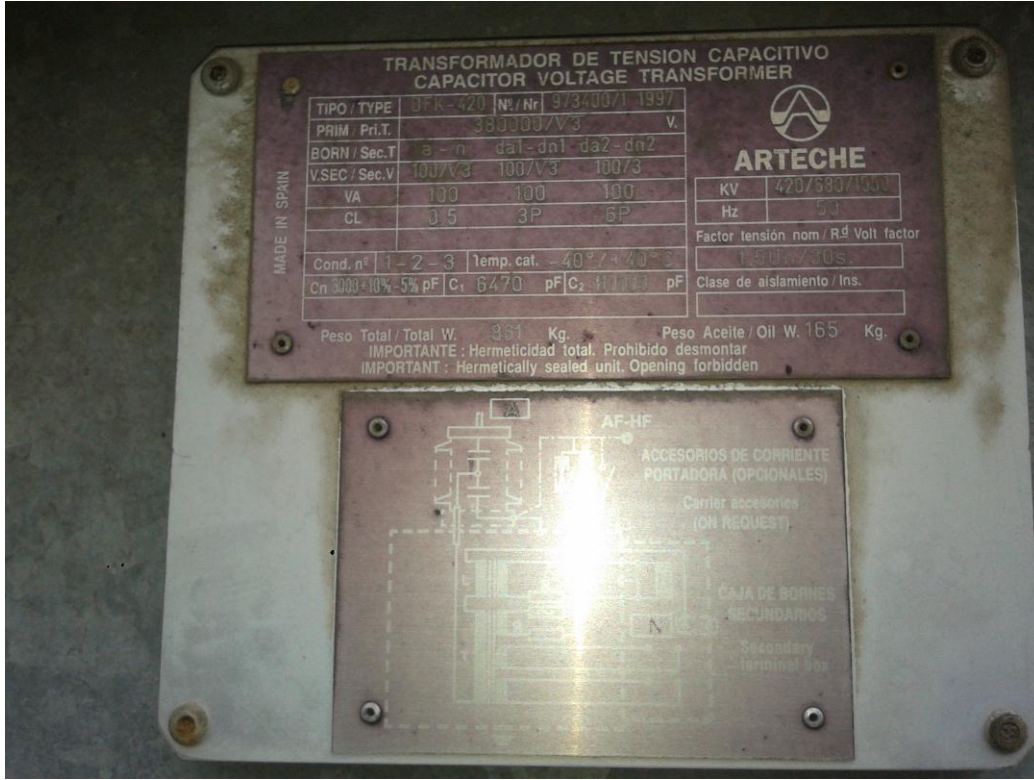
CAPACITOR VOLTAGE TRANSFORMER	
<b>ALSTHOM ATLANTIQUE</b>	ETABLISSEMENT D'AIX-LES-BAINS FRANCE

## 2.GRUP AKIM TRAFOSU (3 ADET A-B-C FAZI BAĞLI)



## 3.GRUP GERİLİM TRAFOSU (1 ADET A FAZINA BAĞLI)





### 3.GRUP AKIM VE GERİLİM TRAFİ BİLGİLERİ



# TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD / CURRENT TRANSFORMER

TIPO / TYPE	CTI-420	Nº / Nr	973398/1 1997
PRIM / Pri.T.	P1 - P2		
I <sub>pn</sub>	300-600 A		
I <sub>sn</sub>	1	1	1
BORN / Sec.T.	1S1-1S2	2S1-2S2	3S1-3S2
VA	30	60	60
CL	0.5	5P20	5P20
Ext. %	120	120	120
Fs / SF	5		
Cat. temp/Temp. cat	-40°C/+40°C		



**ARTECHE**

KV	420/680/1550		
Hz	50		
I. ter/I.th.	31.5	KA	3 S
I. din/I.dyn.	80	KA	
Aisl/Ins.			

MADE IN SPAIN

Peso Total / Total W. 1100 Kg.

Peso Aceite / Oil W. 210 Kg.

IMPORTANTE : Hermeticidad total. Prohibido desmontar

IMPORTANT : Hermetically sealed unit. Opening forbidden.