

ORDU
2. ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ
31.5 kV YÜKSEK GERİLİM
(YG)
TESİS YAPIM İŞİ VE YG DİREK DİKİMİ
GENEL
TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. BÖLÜM: KAPSAM VE GENEL HÜKÜMLER

1.1. Kapsam

Bu şartname, Ordu 2nci Organize Sanayi Bölgesi (OSB) elektrik ihtiyacını karşılamak üzere yapılacak olan 31.5 kV Yüksek Gerilim (YG) elektrik altyapısının tasarımı, malzeme temini, montajı, test edilmesi ve işletmeye alınması işlerini kapsar. Proje kapsamında yer alan Dağıtım Merkezleri (DM), Transformatör Merkezleri (TM), YG Hücreleri, Güç Transformatörleri ve XLPE Kablo hatlarının yapımı bu şartnamede belirtilen kriterlere göre yürütülecektir.

1.2. Standartlar ve Yönetmelikler

Yüklenici, işlerin yürütülmesinde ve malzeme seçiminde aşağıdaki yasal mevzuat ve standartların en güncel hallerine uymakla yükümlüdür:

- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği
- Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği
- TEDAŞ YG Teknik Şartnameleri
- TS EN / IEC Standartları (İlgili ekipmanlar için)

2. BÖLÜM: 31.5 kV YG HÜCRELERİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

2.1. Genel ve Elektriksel Karakteristikler

Tesis edilecek hücreler 36 kV izolasyon seviyesinde, 31.5 kV işletme geriliminde çalışmaya uygun, fabrika çıkışlı tip testli olacaktır.

- Anma Gerilimi: 36 kV
- İşletme Gerilimi: 31.5 kV
- Anma Frekansı: 50 Hz

- Şebeke Frekanslı Dayanım Gerilimi: 70 kV (rms)
- Yıldırım Darbe Dayanım Gerilimi: 170 kV (peak)
- Anma Akımı: Bara tipi 1250 A (Projeye göre belirlenecektir) olacaktır.
- Kısa Devre Dayanma Akımı: En az 16 kA / 1 sn veya 25 kA / 1 sn (OSB kısa devre hesabına göre)

2.2. Hücre Tipleri ve Mekanik Yapı

- Hücreler, operasyon emniyeti açısından Metal Enclosed (Metal Muhafazalı modüler) veya projenin gereksinimine göre Metal Clad tipinde seçilecektir.
- Hücre bölmeleri arasında mekanik ve elektriksel kilitlemeler tam ve eksiksiz olacaktır. Yanlış manevraları önlemek amacıyla ayırıcı ve kesici arasında mekanik kilitleme düzenekleri bulunacaktır.
- Kesiciler SF6 Gazlı veya Vakumlu tipte olacaktır. Kesici mekanizması motorlu ve uzaktan kumandaya uygun (kurma yaylı) seçilecektir.

3. BÖLÜM: 31.5 kV XLPE KABLO ŞEBEKESİ

3.1. Kablo Özellikleri

Kullanılacak yeraltı güç kabloları TS IEC 60502-2 standardına uygun, bakır iletkenli veya alüminyum XLPE izoleli, ekranlı ve PVC dış kılıflı, 20.3/35 kV (anma gerilimi 36 kV ile uyumlu) olacaktır (Örn: YE3SV / 2XSY veya projesine göre çelik zırhlı tipi).

- Kablo kesitleri yük ve gerilim düşümü hesaplarına göre minimum 1x150 mm², 1x240 mm² veya 1x400 mm² tek damarlı kablolardan oluşacaktır.

3.2. Kablo Kanalları ve Uygulama Kuralları

- Kablo güzergahı boyunca açılacak kanal derinliği en az 100 cm olacaktır.
- Kanal tabanına 10 cm temiz elenmiş kum serilecek, kablolar döşendikten sonra üzerleri yine 10 cm elenmiş kum ile kapatılacaktır.
- Kum tabakasının üzerine mekanik koruma sağlamak amacıyla TEDAŞ onaylı koruma plakaları veya bims döşenecektir.
- Korumadan sonra kanal dolgusu yapılmadan önce, en az 30 cm mesafede kırmızı renkli, üzerinde "DİKKAT YG KABLOSU" yazılı uyarı şeridi (ikaz bandı) yerleştirilecektir.
- Yol geçişlerinde kablolar muhafaza içine alınacak ve bu amaçla en az HDP / PVC esaslı dayanıklı borular kullanılacaktır. Boru çapları kablo dış çapının en az iki katı olacaktır.

4. BÖLÜM: DAĞITIM VE GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ

4.1. Genel Özellikler

- Transformatörler, 31.5 / 0.4 kV gerilim dönüşüm oranına sahip, 3 fazlı, 50 Hz frekansında çalışacaktır.
- Trafolar çevre dostu ve enerji verimliliği yüksek Eco-Design (AoAk) standartlarına uygun, düşük kayıplı tipte olacaktır.
- Proje gereksinimine göre Yağlı Tip (Hermetik / Genleşme Depolu) veya Kuru Tip (Dökme Reçineli) seçilecektir.

4.2. Koruma ve Aksesuarlar

- Yağlı tip trafolarla Hermetik Koruma Rölesi veya Buchholz Rölesi, Yağ Sıcaklık Termometresi ve Basınç Emniyet Valfi bulunacaktır.
- Kuru tip trafolarla sargı sıcaklıklarını izlemek ve fan sistemini kontrol etmek amacıyla termistörler (PT100) ve sıcaklık kontrol cihazı bulunacaktır.
- Trafoların kademe değiştiricileri YG şebeke gerilim dalgalanmalarını karşılayacak aralıkta (Örn: +- %2x2.5 veya %5) boşta kademe değiştiricili olacaktır.

5. BÖLÜM: TOPRAKLAMA VE SCADA ENTEGRASYONU

5.1. Topraklama Sistemi

- Tüm tesislerde can ve mal emniyeti açısından Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği kurallarına uyulacaktır.
- Dağıtım ve trafo merkezleri etrafında ring şeklinde topraklama hasırı tesis edilecek, minimum 30x3 mm sıcak daldırma galvaniz şerit veya 50 mm² örgülü bakır iletken kullanılacaktır.
- Ölçülen topraklama direnci işletme ve koruma topraklamaları için yasal sınırların altında (tercihen 5 Ohm'un altında) olmalıdır. Gerekirse ek topraklama elektrotları (kazıklar) çakılacaktır.

5.2. SCADA ve Haberleşme Altyapısı

- YEDAŞ YG şebekesinin uzaktan izlenebilmesi ve kontrol edilebilmesi için tüm hücrelerin koruma röleleri, enerji analizörleri ve arıza gösterge cihazları IEC 61850 veya Modbus RTU/TCP haberleşme protokollerini destekleyecektir.
- Dağıtım merkezlerine konulacak Uzak Terminal Birimi (RTU) ve haberleşme panoları, YEDAŞ Ana SCADA Merkezine veri aktaracak altyapıya (Fiber Optik veya GPRS/LTE üzerinden) hazır olarak teslim edilecektir.
- 13.07.2026 tarih ve Beton köşk içerisinde tesis edilecek hücrelerdeki röleler; 4 analog akım girişi, 5 analog gerilim girişi, 16 input ve 10 output özelliklerinde olacaktır. IEC61850 ve MODBUS haberleşme özelliklerine sahip ve YEDAŞ Scada Sistemi ile entegre çalışabilen

zellikte olacaktır. Röleler ethernetli ve haberleşme protokolünü destekleyecek özellikte olacaktır.

6. BÖLÜM: TESTLER VE KABUL İşLEMLERİ

6.1. Saha Testleri

Montajı tamamlanan sistemlerin işletmeye alınmadan önce aşağıdaki testleri Yüklenici tarafından yapılmalı ve raporlanmalıdır:

- Kablo yalıtım (izolasyon) ve yüksek gerilim (hipot) testleri,
- Hücre mekanik ve elektriksel kilitleme testleri, kesici açma/kapama zaman testleri,
- Trafo sargı dirençleri, izolasyon dirençleri ve çevrim oranı testleri,
- Topraklama direnci lmleri.

6.2. Kabul ve Devreye Alma

Tüm saha testleri başarıyla sonuçlandıktan sonra, projenin YEDAş ve ilgili 2. OSB Bölge Müdürlüęü yetkililerinin katılımıyla yasal geçici kabul yapılacaktır. Yüklenici, tüm as-built (uygulama) projelerini, test raporlarını ve kullanma kılavuzlarını eksiksiz bir klasör halinde idareye sunacaktır.

ELEKTRİK YG DİREK DİKİMİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

MADDE 1: AMAÇ VE KAPSAM

Bu teknik şartname; alçak gerilim (AG) ve yüksek gerilim (YG) elektrik şebekelerinde tesis edilecek her türlü direğin (Beton, Demir, Ağaç) nakliyesi, uygulaması, temel çukurlarının açılması, direklerin dikilmesi, hizalanması, temel betonlarının dökülmesi ve topraklama işlemlerinin teknik standartlara, TEDAŞ yönetmeliklerine ve iş güvenliği kurallarına uygun olarak yürütülmesini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

MADDE 2: DİREK TİPLERİ VE MALZEME STANDARTLARI

- **2.1. Beton Direkler (SBA / Vibre Beton):** TEDAŞ standartlarına uygun, onaylı fabrikalarda üretilmiş, yüzeyinde çatlak, dökülme veya donatı korozyonu bulunmayan, mukavemet sınıfı projeye uygun direkler kullanılacaktır.
- **2.2. Demir Direkler (Kafes / Boru):** Malzeme TS EN ISO 1461 standardına göre sıcak daldırma galvaniz kaplı olmalıdır. Cıvata, somun ve pullar tam ve hatasız olacaktır. Nakliye sırasında galvanizi zedelenen kısımlar antipas ve çinko boya ile korunacaktır.

MADDE 3: SAHA HAZIRLIĞI VE APLİKASYON

- **3.1.** Direk dikilecek lokasyonlar, onaylı uygulama projesi baz alınarak Harita Mühendisi kontrolünde GPS veya Total Station cihazları ile sahada hassas olarak işaretlenecektir (Aplikasyon).
- **3.2.** Projedeki some (köşe) noktaları ve direkler arası açıklıklar (span) aynen korunacaktır. Arazi engelleri nedeniyle yapılması zorunlu olan küçük kaydırmalar, kontrol mühendisinin yazılı onayı ile yapılabilir.

MADDE 4: TEMEL ÇUKURLARININ AÇILMASI (KAZI İŞLERİ)

- **4.1. Çukur Derinliği:** Direk çukurlarının derinliği, aksi projede belirtilmedikçe **direk boyunun en az 1/6'sı oranında + 10 cm (Taban taşı/blokaaj payı)** olarak hesaplanacaktır. (Örneğin: 12 metrelik bir direk için çukur derinliği en az 2,10 metre olmalıdır.)
- **4.2. Çukur Genişliği:** Çukur çapı veya genişliği, direk taban boyutundan (pabuç genişliğinden) her yönde en az 20 cm daha geniş olacak şekilde açılacaktır.
- **4.3. Zemin Yapısı:** Çukurlar dik kenarlı açılacaktır. Yumuşak, dolgu veya bataklık zeminlerde çukur tabanına beton blokaaj, taş dolgu veya donatılı beton altlık (taban taşı) yerleştirilecektir. Kayalık zeminlerde kompresör veya kırıcı kullanılacaktır.

MADDE 5: DİREKLERİN DİKİLMESİ VE HİZALANMASI

- **5.1.** Direklerin dikimi uygun tonajda vinçler ve iş makineleri vasıtasıyla, sapan ve halat emniyetleri alınarak yapılacaktır.
- **5.2.** Direkler, düşey doğrultuda şakülünde (tam dikey) olarak dikilecektir. Dikim sonrası dikey eksenden kaçıklık/eğrilik toleransı direk boyunun %0.5'inden fazla olamaz.
- **5.3.** Düz hatlardaki (taşıyıcı) direkler tam olarak hat ekseninde; köşedeki (some) direkler ise hat açısının ortayına uygun açıda yerleştirilecektir. Travers ve konsollar hat eksenine dik açıda monte edilecektir.

MADDE 6: TEMEL BETONUNUN DÖKÜLMESİ (BETONAJ)

- **6.1. Beton Sınıfı:** Direk temellerinde aksine bir hüküm olmadıkça en az **C20/25 (BS20)** sınıfı hazır beton kullanılacaktır. Sahada elle dökülecek betonlarda dozaj 300 kg/m^3 'ten az olmayacaktır.
- **6.2. Uygulama:** Beton dökümü esnasında çukur içinde boşluk (hava cebi) kalmaması için şişleme yapılacak veya mekanik vibratör kullanılacaktır. Beton dökülürken direğin şakülü (dikeyliği) sürekli kontrol altında tutulacaktır.
- **6.3. Koruyucu Beton Şapkası (Bilezik):** Toprak seviyesinin üzerinde, yağmur suyunun direk dibinde birikmesini önlemek amacıyla, dışa doğru eğimli (piramit veya konik biçimde) **en az 10-15 cm yüksekliğinde pürüzsüz beton şapkası** yapılacaktır.

MADDE 7: TOPRAKLAMA SİSTEMİ TESİSİ

- **7.1.** Tüm demir direkler ve beton direklerin donatı bağlantı noktaları topraklanacaktır. Topraklama için en az 50 mm^2 kesitinde sıcak daldırma galvaniz şerit veya örgülü bakır iletken kullanılacaktır.
- **7.2.** Topraklama iletkeni, direk dibine çakılacak olan galvaniz/bakır topraklama elektroduna (çubuğuna) klemensler vasıtasıyla sıkıca bağlanacaktır. Bağlantı noktaları korozyona karşı izole edilecektir.
- **7.3.** Tesis edilen topraklamanın geçiş direnci (AG şebekelerinde $< 4 \text{ Ohm}$, YG koruma topraklamasında $< 5 \text{ Ohm}$) topraklama megeri ile ölçülerek raporlanacaktır. Sınır değer sağlanamazsa ek elektrot çakılacaktır.

MADDE 8: İŞ SAĞLIĞI, GÜVENLİĞİ VE ÇEVRE ÖNLEMLERİ

- **8.1.** Çalışma sahası emniyet şeridi ve uyarı levhaları ile kapatılacaktır. Vinç çalışma yarıçapı içinde görevli personel haricinde kimse bulundurulmayacaktır.
- **8.2.** Mevcut enerjili hatların yakınında yapılan dikim işlemlerinde, ilgili Elektrik Dağıtım Şirketinden **yazılı iş izni ve hat kesinti teyidi** alınmadan kesinlikle çalışmaya başlanmayacaktır.

- **8.3.** Tüm personel; baret, elik burunlu ayakkabı, yüksekte çalışma emniyet kemeri, izole eldiven ve reflektörlü yelek gibi Kiřisel Koruyucu Donanımları (KKD) eksiksiz kullanacaktır.

MADDE 9: KABUL VE TESLİM ŐARTLARI

- **9.1.** Dikimi tamamlanan direklerin üzerinde çatlak, eğrilik, imalat veya montaj hatası bulunmayacaktır.
 - **9.2.** Direkler zerine mevzuata uygun ölçülerde ve kalıcılıkta **Direk Numarası, AG/YG Bilgi Plakaları ve lm Tehlikesi Uyarı Levhaları** monte edilmiş olarak teslim edilecektir.
 - **9.3.** Geçici kabul komisyonu tarafından sahada yapılacak incelemeler ve topraklama ölçüm raporlarının onaylanmasının ardından direk dikim işi kabul edilecektir.
-