

**AYDIN ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ**

**FOTOVOLTAİK GÜNEŞ PANELLERİ İLE ELEKTRİK**

**ENERJİSİ ÜRETİM SANTRALİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | İÇİNDEKİLER |  |  |
| **1** | Amaç ve Kapsam |  |  |
| **2** | Tanım ve Kısaltmalar |  |  |
| **3** | İlgili Yönetmelik ve Tebliğler |  |  |
| **4** | İşin Süresi |  |  |
| **5** | Genel Özellikler |  |  |
| **6** | Genel Şartlar |  |  |
| **7** | FV Güneş Panelleri |  |  |
| **8** | İnvertör Üniteleri |  |  |
| **9** | Panel Taşıyıcı Konstrüksiyon ve Arazi Tesviyesi |  |  |
| **10** | Kablolar ve Özellikleri |  |  |
| **11** | Kablolama Genel Şartları |  |  |
| **12** | Şalt Malzemeleri, Trafo, Koruma Hücreleri, Röleler, Panolar ve Sayaçlar |  |  |
| **13** | Yerleşke Şebekesine Bağlantı |  |  |
| **14** | Topraklama ve Yangından Koruma |  |  |
| **15** | Veri Kayıt ve Uzaktan İzleme | | |
| **16** | Eğitim ve Dokümantasyon |  |  |
| **17** | Kontrol ve Kabul İşlemleri |  |  |
| **18** | Garanti, Yedek Parça, Teknik Destek ve Bakım |  |  |
| **19** | İş Güvenliği |  |  |
| **20** | Teknik Personel |  |  |
| **21** | Kullanım Kılavuzu |  |  |
| **22** | [**Diğer Hususlar**](#bookmark42) |  |  |
| **23** | İşin Yapılacağı Yerin Görülmesi |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# KONU VE KAPSAM

# Bu teknik şartname Aydın Orman İşletme Müdürlüğü birimlerine proje onayları alınan: Aydın Orman işletme Müdürlüğü çatılasına kurulacak olan AC kurulu gücü 31,4 kWe gücündeki GES' in projelendirme belirlenen birimlerin bina çatısına fotovoltaik güneş panellerinden elde edilecek elektrik enerjisi ile mevcut tesislerin elektrik ihtiyacının bir kısmının karşılanması için kurulacak olan Fotovoltaik panel kapasitesine sahip Güneş Enerjisi Santralinin genel teknik özelliklerini, temin koşullarını, kurulum ve montajını, elektrik şebekesi ile senkronizasyonunu, sistemin tüm elemanları ile devreye alınmasını, sistemin performans parametrelerini ve garanti hususlarını kapsar.

1. Bu teknik şartname, Aydın Orman İşletme Müdürlüğü birimlerine tesis edilecek aşağıdaki tabloda güç değerleri verilen Güneş Enerji Santralinin teknik özelliklerini, kurulum ve montaja ilişkin hususları, şebeke bağlantısını, sistemin tüm elemanları ile devreye alınmasını, garanti hususlarını ve diğer ilgili tüm koşulları kapsar.
2. İŞİN ÇATI ÜSTÜ GES SANTRALİ KURULUP, VERİ KAYIT İZLEME SİSTEMİ KISMI TAMAMLANIP, SİSTEM KULLANIM ANLAŞMASI YAPILIP VE ŞEBEKEYE ENERJİ SATIŞ İŞLEMLERİ BİTTİKTEN SONRA İŞİN KABULÜ YAPILIR. ÖDEME BU İŞLEMLER BİTTİKTEN SONRA YAPILACAKTIR.

BU ŞARTNAMEDE BAHSEDİLEN PROJEDE YÜKLENİC ; İŞİ YAPACAK FİRMA DAHA ÖNCEDEN GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ KURULUMU YAPTIĞINI BELGELEYECEKTİR. .BU PROJEDE YAPILACAK UYGULAMA HATALARINDAN VEYA İŞ KAZALARINDAN DOĞACAK MESULİYET TAMAMI İLE YÜKLENİCİYE AİT OLACAKTIR.

# 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Birim Adı** | **İlçe** | **Güç Değeri** |
| 1 | Aydın Orman İşletme Müdürlüğü çatı üzeri GES | Efeler | **31,4kWe** |
|  |  |  |  |

# Tanım ve Kısaltmalar

|  |  |
| --- | --- |
| **FV** | : Fotovoltaik |
| **GES** | : Güneş Enerjisi Santrali |
| **İdare** | : Aydın Orman İşletme Müdürlüğü |
| **İstekli** | : İş kapsamında teklif veren firma |
| **Yüklenici** | : İş kapsamında teklif verip, ihale sonucu işi alan ve idare ile sözleşme imzalayan firma |
| **THD** | : Toplam Harmonik Bozunum (Total Harmonic Distortion) |
| **STP** | : Saha Toplama Panosu |
| **ATP** | : Ana Toplama Panosu |
| **KTDK** | : Kompakt Tip Devre Kesici |
| **KGK (UPS)** | : Kesintisiz Güç Kaynağı |
| **ŞKR** | : Devre Kesici Şebeke Koruma Rölesi |
| **YG** | : Yüksek Gerilim |
| **OG** | : Orta Gerilim |
| **AG** | : Alçak Gerilim |
| **ETKB** | : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı |
| **EPDK** | : Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu |
| **PC** | : Bilgisayar |
| **TSE** | : Türk Standartları Enstitüsü |
| **TMMOB** | : Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği |
| **DAĞITIM ŞİRKETİ** | ADM EDAŞ OLACAK |

# İlgili Yönetmelik ve Tebliğler

* 17 OCAK 2018 tarih ve 30304 sayılı Resmi Gazete ’de yayımlanan “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik”
* 2 Ekim 2013 tarih ve 28783 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik”
* 23 Mart 2016 tarih ve 29662 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik”
* 2 Ekim 2013 tarih 28783 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Tebliğ”
* 23 Mart 2016 tarih ve 29662 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ”
* 30 Aralık 2014 tarih ve 29221 (Mükerrer) sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Elektrik üretim, iletim ve dağıtım tesislerinin güvenli ve kararlı işletilebilmesi için gereken şartları ve standartları içeren “Elektrik Tesisleri Proje Yönetmeliği”
* 4 Kasım 1984 tarih ve 18565 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği”
* 21 Ağustos 2001 tarih ve 24500 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği”
* 30 Kasım 2000 tarih ve 24246 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği”
* 6 Kasım 2015 tarih ve 29524 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Elektrik Üretim Tesisleri Kabul Yönetmeliği”
* 19 Kasım 2015 tarih ve 29537 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan ve 19.12.2015 tarihinde uygulanmaya konulan “İthalatta Gözetim Uygulanmasına İlişkin Tebliğ”
* 25 Haziran 2016 tarih ve 29753 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan “Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ (Tebliğ No: 2012/1)’de Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (No: 2016/2)”
* Burada değinilmeyen, ancak işin kapsamı gereği uyulması gereken ve/veya iş sürecinde ortaya çıkan ilgili tüm diğer yönetmelik ve tebliğler.

# İşin Süresi

İşin süresi İdari Şartnamede belirtilen takvim günü süresi kadardır. Bu süre idarenin uygun göreceği mücbir sebeplerin dışında hiçbir suretle uzatılmayacaktır. Bu süre projelendirme (gerek duyulması halinde), tasarım (gerek duyulması halinde), planlama, üretim, nakliye, montaj, yasal işlemlerin yürütülmesi, devreye alma işlemlerinin hepsini kapsamaktadır. İşin süresi içinde tamamlanamaması durumunda yüklenici her takvim günü için sözleşme bedelinin %0,05'sı (BİNDEBEŞ) oranında ceza ödemeyi teklif vermekle kabul etmiş sayılır.

Yer teslimi akabinde 5 (BEŞ) işgünü içerisinde yüklenici firma tesiste kullanılmasını önerdiği (2’er farklı marka olacak şekilde) FV Panel, İnvertör, Taşıyıcı Konstrüksiyon, DC Kablo, Konnektör, AC Kablolar (AG-YG), Saha Toplama Panosu, Şalt Malzemeleri (Sigorta, Kaçak Akım Rölesi, TMŞ, vb.) vb. malzemelerin tümünün marka ve modellerini belirterek ve teknik özelliklerini ek olarak koyarak idarenin onayına sunacaktır. İdarenin onayı bulunmayan hiçbir malzeme, teçhizat, ekipman sistemde kullanılmayacaktır. Yüklenici firmanın sözleşme imzalandıktan sonra 5 (BEŞ) işgünü içerisinde malzeme listesini ayrıntılarıyla idare onayına sunmaması durumunda İdare sözleşmeyi yeniden gözden geçirme, ileri bir tarihe erteleme veya iptal etme haklarını saklı tutar.

# Genel Özellikler

* 1. Kurulacak GES, Fotovoltaik güneş panelleri tarafından elde edilen Doğru Akım (DC) invertörlerde alçak gerilim Alternatif Akıma (AC) çevrildikten sonra depolanmaksızın tesis edilecek irtibat noktasına bağlanacaktır.
  2. GES dâhilinde bulunan panellerin tamamı 1000 W/m2 ışınım, 1,5 AM (hava kütlesi), 25 0C hücre sıcaklığı ortam koşullarında (Standart Test Koşullarında) toplamda asgari 430W DC gücünde olmalıdır. Modüllerde PID FREE özelliği olacaktır Modül verimi en az %19.7 olmalıdır.
  3. Sistem içerisinde kullanılacak tüm cihazlar, yeni ve kullanılmamış olacak, tüm malzemeler kendi içerisinde aynı marka ve model olacaktır; üzerlerinde marka, modellerini gösteren işaret, yazı, rakam vb. bilgiler bulunacaktır.
  4. Cihazlar, günde 24 (YİRMİDÖRT) saat, yılda 365 (ÜÇYÜZALTMIŞBEŞ) gün sürekli çalışmaya müsait olacaktır.
  5. İşin kapsamında yapılması gerekli olan bütün iş ve işlemlerin (teçhizat, malzeme, tasarım, planlama, izinler ve onaylar, montaj vb.) bir bütün olarak tamamlanması esastır.
  6. **Gerek duyulması halinde onaylı OG trafo güç yükseltme Proje GES bağlantı ğörüşü alınmadan önce tamamlanmak zorunda kalındığı için bağlantı görüşünde dağıtım şirketi tarafından otoprodüktör istenilmemiştir. Ancak revize bağlantı görüşü talebi yapıldığında dağıtım şirketinin otoprodüktör fideri öngörülmektedir. Yüklenici bu kapsamdaki yapılacak olan otoprodüktör hücre temini , montajı revize projeler , TEDAŞ proje onayı vb işler için istenilen harç ücretlerini idare adına yüklenici firma karşılıyacaktır. Yüklenici firma bundan dolayı idareden fazladan bir ücret talep etmeyecektir..**
  7. **Yüklenici bu iş kapsamında oluşabilecek herhangi bir harç, onay veya hizmet bedeli için ilave ücret talep etmeyecektir.**

# Genel Şartlar

* 1. Aydın Orman İşletme Müdürlüğü çatısına kurulacak olan en az AC kurulu güç 31,4 kWegücündeki GES' in projelendirme(gerekmesi durumunda), tasarım, planlama, üretim, nakliye, montaj, devreye alma ve işin bir bütün olarak tamamlanması esasına göre bu iş için gerekli inşaat, konstrüksiyon, revizyon işlerini ve kurulum sonrası standarda uygun sistem izleme, raporlama, eğitim ve dokümantasyon hizmetini de kapsayan ilgili tüm çalışmaların anahtar teslim esasına göre yapılması gerekmektedir.
  2. Yüklenici firma GES’ i, ekte verilen projeler ve dokümanlara uygun olarak kuracaktır. Bu dokümanlarda kurulacak yer bilgisi, kullanılacak malzemeler ve sistem bilgileri detaylıca belirtilmiştir.
  3. İşe başlamadan önce şantiye alanında bütün emniyet tedbirleri alınacaktır. İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması hususunda ilgili tüm yasa ve yönetmeliklere uygun şekilde gerekli tedbirleri almak ve bu tedbirlerin uygulanmasını sağlamak yüklenicinin sorumluluğundadır. Olası yaralanma ve/veya ölümle sonuçlanan kasıtlı ve/veya kasıtsız meydana gelen tüm iş kazalarında ve hasarlarda tüm sorumluluk yükleniciye ait olacaktır. Yüklenici, muayene kabul yapılana kadar, bu gibi durumlarda, kaza ve/veya ihmalden kaynaklanan tüm maddi ve manevi cezaların karşılığını ödemekle ve hasarların düzeltilmesi için gereğini yerine getirmekle yükümlüdür.
  4. İşe başlamadan önce şantiye alanında montaja hazır hale getirilme çalışmaları yapılacaktır. Projelere göre montaj yapılacak alanlarda bulunan malzemeler (çanak anten, paratoner vb.) sökülüp uygun yerlere tekrar montajları yapılacaktır. Bu çalışmalar için herhangi bir ilave ücret talep edilmeyecektir.
  5. Kurulacak GES panel yerleşim ve açıları ekte sunulan projelerde belirtilmiş olup kullanılacak malzemelerinde teknik özellikleri detaylıca gösterilmiştir.
  6. Kullanılacak FV modüller aynı tip, model ve kapasitede olacaktır.
  7. Kullanılacak invertörler aynı marka, tip, model ve kapasitede olacaktır.
  8. Güneş enerjisi sisteminde kullanılacak FV panellerin üretim tarihi ile güneş enerjisi sisteminin kurulum tarihi arasındaki süre 6 ay (ALTI AY) fazla olmayacaktır.
  9. Yüklenici GES kurulum aşamasında daha önce benzer bir projede yer almış Elektrik Mühendisleri Odası (EMO)’na kayıtlı, en az 2 yıllık tecrübeye sahip, yüklenici firmada çalışan, en az bir (1) adet elektrik veya elektrik-elektronik mühendisini montaj aşamasında bulundurmak zorundadır.
  10. GES sahası zemininin düzenlenmesi yüklenici firma tarafından yapılacaktır. Ayrıca gölgelenmeye yol açacak etkenlerin (ağaç, bitki vb.) temizlenmesi yüklenici firma tarafından yapılacaktır.
  11. İşin başlamasıyla beraber, yüklenici, 4735 sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanununun 9 uncu maddesi hükümleri dâhilinde; işyerlerindeki her türlü araç, malzeme, ihzarat, iş ve hizmet makineleri, taşıtlar, tesisler ile sözleşme konusu iş için, işe başlama tarihinden muayene kabul tarihine kadar geçen süre içinde oluşabilecek deprem, su baskını, toprak kayması, fırtına, yangın gibi doğal afetler ile hırsızlık, sabotaj gibi risklere karşı idare tarafından yapılacak muayene kabul tarihine kadar geçerli “İnşaat Sigortası (Bütün Riskler)” yaptırmak zorundadır. Herhangi bir sebepten ötürü muayene kabul yapılamadığı takdirde bu sigorta ertelenen süre kadar uzatılacaktır.
  12. İdarenin belirlediği alanda GES ile ilgili tasarım (gerek duyulması halinde), planlama, donanım, üretim, nakliye, montaj, entegrasyon, devreye alma ve işin bir bütün olarak tamamlanması için gerekli inşaat, konstrüksiyon ve revizyon işlerini de kapsayan ilgili tüm çalışmaların bitirilip tesisin anahtar teslim olarak idareye teslim edilmesi bu iş kapsamındadır.
  13. Belirtilen yerde toplamda **en az 31,4 kWp** FV panel sahip GES tesisi inşa edilip, Lisanssız Elektrik Üretimi mevzuatına uygun olarak **Aydın Orman İşletme Müdürlüğü** şebekesine bağlanacaktır. Kurulum öncesi kurulacak tesis yerinin hazır hale getirilmesi (tesviye edilmesi) ve tesisin kurulumu sonrası idareye kabulünün yaptırılması yüklenicinin sorumluluğunda bulunmaktadır. İdare tarafından yapılan tesis kabulünde karşılaşılacak uygunsuzluklar, yüklenici tarafından revize edilen (istenilmesi durumunda), idare tarafından onaylanmış projenin son haline uygun olarak düzeltilecek ve evrak eksiklikleri yine yüklenici tarafından giderilecektir. **Kurulan GES, idare tarafından uygun görüldükten ve kabulü yapıldıktan sonra çalışır vaziyette teslim alınacaktır. Ancak bundan sonra ödeme yapılacaktır.**
  14. İsteklilerin tekliflerini vermeden önce araziyi inceleyerek keşif, tesviye, şebeke bağlantı noktasına uzaklık vb. maliyet oluşturulabilecek tüm hususları yerinde inceleyerek tekliflerini vermeleri gerekmektedir. İdare için sonradan ortaya çıkabilecek hiçbir masraf için ilave ödeme yapılmayacaktır.
  15. Kullanılacak panel, invertör ve diğer tüm donanımlar ile ilgili teknik özellikler üreticisinin web sitesi üzerinden tahkik edilebilir özellikte olmalıdır. Türkçe olmayan dökümanlardan aksi belirtilmediği takdirde yalnızca İngilizce olanları kabul edilecektir.
  16. Yüklenici sözleşme imzalandıktan sonra en geç 5(BEŞ) işgünü içinde planlama, teslim, montaj ve devreye alma sürelerini gösteren detaylı bir iş programını idareye sunmak zorundadır.
  17. İdare işin yürütülmesi esnasında gerekli göreceği başka dokümanları da isteme hakkına sahiptir. İdare yüklenici tarafından sunulan projelerde değişiklik yapılmasını istediği takdirde, yüklenici hiçbir bedel talep etmeksizin gerekli dokümantasyonu en geç 5(BEŞ) işgünü içerisinde İdare'ye sunmakla yükümlüdür.
  18. Yüklenici hiç bir suretle kendisine verilen proje tanıtım dosyalarını ve/veya proje ile ilgili herhangi bir bilgiyi üçüncü şahıs ve/veya kurumlarla paylaşmayacağını kabul ve taahhüt eder. Bu durumun ihlali halinde; her bir ihlalin tespitinde yüklenici idareye ihale sonucu kesinleşen proje bütçesinin %0,5 (BİNDEBEŞ)'i oranında cezai yaptırım bedeli ödeyecektir. Yüklenici bu hususa riayet edeceğini teklif vermekle kabul ve beyan eder.
  19. GES'in kurulacağı alanla bağlantı noktası arasındaki kazı, kablolama, irtibatlandırma vb. tüm malzemelerin temini ve işçilik hizmetleri yüklenici firma tarafından idarenin onaylayacağı uygulama projesi bilgileri doğrultusunda yapılacaktır.
  20. GES' in topraklamasının, malzeme temin ve işçilikleri yüklenici tarafından ilgili yönetmeliklere uygun olarak yaptırılacaktır. Bu kapsamda yapılması gerekli kazı, inşaat, revizyon, onarım, vb. işlemler yüklenici tarafından ek bedel alınmaksızın gerçekleştirilecektir.
  21. Gerekli Olması halinde Yüklenici, GES' in girdi ve çıktı parametre değerlerinin ve GES'in işleyişini etkileyen parametre değerlerinin ölçülüp takip edilmesini sağlayan, bu değerleri kaydeden ve görsel olarak sunan, GES'deki arızaları ilgililere anında bildiren bir veri kayıt ve uzaktan izleme (scada) sistemi tesis edecektir. Ayrıca Başkent EDAŞ şartnamesinde belirtildiği gibi bu veriler yönetmelikteki ilgili kurumlarında bu scada verilerini ulaşmasını sağlayacak haberleşme protokollerini kullanacaktır.
  22. Tesisatta kullanılacak tüm malzemeler ile kumanda ve güç kablolarında TSE, IEC standartlarına ve ISO 9000 serisine uygunluk ve CE belgesi aranacaktır. TSE standardı olmayan malzemelerde TSEK belgesi aranacaktır. Şartnamede belirtilmemiş hususlar için sertifikaların öncelik sıralaması TSE, IEC, ISO şeklinde olacaktır.
  23. Sistemde kullanılacak tüm komponentler yeni ve hali hazırda imal edilen en son geliştirilmiş modeller olacaktır. Dizayn, malzeme ve işçilik; ileri mühendislik ve imalat uygulamalarıyla belirlenen kalite ve standartlarda olacaktır.
  24. Teçhizat ve malzemeler, imalatçının/üreticinin önerileri ve idarenin onayı doğrultusunda dikkatle taşınacak, uygun şekilde depolanacak ve montajdan önce ve montaj sırasında zedelenmeyi önleyecek şekilde korunacaktır. Zarar gören ya da bozuk parçalar değiştirilecektir. Yüklenici tarafından kullanılacak malzemelerin işin bitimine kadar çalınma veya herhangi bir nedenle hasara uğramasının sorumluluğu, yükleniciye aittir. Çalışma mahallinin temiz olarak terk edilmesi, yüklenicinin sorumluluğundadır.
  25. İşin yapımı süresince tesis içinde tüm malzeme artıkları düzenli olarak temizlenecektir. Geri dönüşümü sağlanabilen malzemeler ayrı bir alanda toplanarak idareye teslim edilecektir. Bu iş için ilgili firma eleman temini sağlayacak ve kendisine bu iş için ek ödeme yapılmayacaktır.
  26. Yüklenici şantiyede çalışanların can güvenliği için gerekli tedbirleri almak zorundadır. Aksi halde meydana gelecek kazalardan yüklenici sorumludur. Şantiye sahasına işi tanıtıcı ve iş güvenliği ile ilgili her türlü levha görülecek şekilde gerekli yerlere konulacaktır. Yüklenici taşıma, montaj, kaynak ve kesme işleri esnasında her türlü temizlik, yangın güvenliği ve iş güvenliği tedbirlerini alacaktır. İskeleler, merdivenler ve parmaklıklar gibi parçalar gerektiği durumlarda teçhizatın emniyetli bir şekilde çalışması ve bakım için bulundurulacaktır. Şantiyede sigortasız işçi çalıştırılmayacaktır.
  27. İşin yapımı esnasında tüm tesis ve çevreye verilecek her türlü zarar ve ziyandan yüklenici sorumlu olacak, hasar giderilmediği takdirde tespit edilecek bedel firmadan tazmin edilecektir. Yüklenici bu hususu teklif vermekle kabul ve beyan eder.
  28. Yüklenici genel olarak teknik hizmet sunan bir kuruluş olduğundan; idare tarafından verilecek olası yanlış talimatlarda dahi gerekli mevzuat ve işin tekniği çerçevesinde işlem tesis etmek zorundadır. Yüklenici idare adına verilen yanlış olduğunu düşündüğü talimatlara süresi içerisinde itiraz etmediği takdirde işlem tesis ettiği hatalı talimattan direk olarak sorumlu olup bunu düzeltmekle yükümlüdür.
  29. Yüklenici idarenin belirleyeceği şantiye kontrol ekibi ile koordineli çalışmak zorundadır. Kontrol ekibinin uygun görmediği çalışmalara izin verilmeyecektir.
  30. GES tesisinin kurulumundaki, tüm ürünlerin seçimi, en son hal projesi, tasarımı, yerleştirmesi ve muayene kabul testleri tamamen idaremizin bilgisi dahilinde olacaktır. İdaremizin istemesi durumunda kurulumdaki her türlü malzemenin testi gerekirse bağımsız kuruluşlara yaptırılabilecektir. Çıkacak maliyet tamamen yüklenici firmaya ait olacaktır.
  31. Yüklenici firma; FV modüllerin, solar kabloların ve invertörlerin bağımsız kuruluşlarca yapılan test raporlarını ve garanti sertifikalarını sözleşme aşamasında idareye vermek zorundadır. Bu dökümanlar Türkçe veya İngilizce dillerinden biri ile hazırlanmış olmalıdır. Ayrıca yüklenici firma; yine kullanacağı FV modüllerin, solar kabloların ve invertörlerin montaj esnasında ve montaj sırasında miktarı idare tarafından belirlenen ve rastgele seçilen aynı ürünlerden bağımsız kuruluşlardan test raporları istenmesine izin verecektir. İdareye sunulan test raporları ve garanti sertifikaları ile montaj esnasında alınan örneklerin test raporları uyumlu olmalıdır. Tüm test masrafları yüklenici firmaya ait olacaktır. İdareye sunulan test raporları ile idarenin bağımsız kuruluşlara yaptırmış olduğu test raporları uyumsuz olursa idare yükleniciye hiçbir ücret ödemeden veya ödemiş olduğu ücretleri geri talep ederek sözleşmeyi fesih etme veya bu aksaklıkların giderilmesi için yükleniciye ek süre verme haklarını saklı tutar.
  32. Teknik şartname ve eklerinde değinilmeyen ancak işin tekniği ve sistemin fonksiyonel çalışması ve sorunsuz bir işletmenin tesisi açısından sistemde bulunması gereken her türlü asli ve yardımcı tüm ekipmanlar ile yapılması zorunlu olan tüm işler idarenin lehine olan hususlar olarak kabul edilip bu iş kapsamında yapılacaktır. Bunlarla ilgili idareden herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.
  33. Kurulacak GES şebeke gerekli tüm kurumlardan onay işlemleri tamamlanmış şekilde, anahtar teslim, arızasız ve enerji satışına uygun şekilde Yüklenici firma tarafından idaremize teslim edilecektir.

# 

# FV Güneş Panelleri

* 1. FV Paneller güneş ışığını direkt DC (Doğru Akım) elektriğe dönüştürmelidir.
  2. FV Paneller monokristal yapıda olacaktır.
  3. FV Paneller 2094x1038x35 mm 85 adet perc mono kristal hücre özelliklerine sahip en az 445Wp gücünde ve projeye uygun güçte olacaktır.
  4. Yüklenici, GES tesisinde kullanılan FV panellerden hariç olmak üzere en az 10 adet tesiste kullanılanlarla birebir aynı özellikteki FV paneli herhangi bir arıza durumunda kullanılmak üzere idareye teslim edecektir.
  5. GES' te kullanılan panellerin hepsi aynı marka, model, tip ve güçte olmalıdır. Farklı model ve güçlerdeki paneller aynı sistem içinde kullanılmayacaktır.
  6. FV güneş panelleri fason üretim olmayacaktır. Üreticiye ait fabrika üretimi olacaktır. Eğer üretici kendi üretiminin yanı sıra fason üretim de yaptırıyorsa bu projede kullanılacak ürünler, üreticinin kendi fabrikasında üretilmiş olacak ve bu durumu yüklenici FV modül üreticisinden aldığı resmi belge ile ispatlayacaktır.
  7. FV Modüllerin fiziki yapısı; çevre, iklim ve mahal şartlarına en uygun yapı ve boyutta olacaktır.
  8. FV Modüllerin çerçeveleri korozyona karşı dayanıklı eloksallı yapıda olacaktır. Güneş Paneli çerçeveleri paslanmaz yapıda (anodize alüminyum tercih sebebidir) olacaktır. Çerçeve herhangi bir delme vb. işleme gerek kalmaksızın montaj yapılabilir biçimde tasarlanmış olacaktır.
  9. FV Modüller, - 40 °C ile + 85 °C sıcaklığa ve %0 – 85 bağıl neme dayanıklı olacaktır.
  10. FV modül koruma camı düşük demir içerikli olacaktır. Ön yüz, güneş ışığını yansıtmayan, geçirme özelliği yüksek EN 12150 standardında temperlenmiş cam olacaktır. Cam kalınlığı 3,2 mm 'den az olmayacaktır. Harici olarak uygulanacak zorlamalara karşı dayanıklı olacaktır. İstekli bu hususları üreticiden aldığı belgelerle ispatlamalı ve idareye sunmalıdır.
  11. FV Modüllerin arka yüzü, modüllerin montajına olanak sağlayacak ve sert iklim şartlarına (rüzgâr, kar, yağmur vb.) karşı dayanıklı olacak ve IEC 61730 standardını sağlayacaktır.
  12. Muayene Kabul Tarihinden itibaren, sonraki 10 yıl içerisinde ürün etiketinde belirtilen FV modülün güç çıkışının %90'lık eşiğin altına inmeyeceği, Muayene Kabul Tarihinden itibaren sonraki 25 yıl içerisinde ürün etiketinde belirtilen FV modülün güç çıkışının %80'lik eşiğin altına inmeyeceği garanti edilecektir. Bu koşulların sağlandığına dair bilgiler üretici kataloglarında da yer almalıdır.
  13. Yüklenici firma panel üreticisi firmadan garanti süresini gösterir üretici tarafından ıslak kaşe ve imzalı olarak beyan edilecek belgeyi idareyle paylaşacaktır. Bu koşulların sağlandığına dair bilgiler sunulan teknik dokümanda yer almalı, belgelenmeli ve idare bilgisine sunulmalıdır.
  14. FV Modüller minimum 10 yıl mekanik, 25 yıl performans garantisine sahip olmalıdır.
  15. FV Modüllerin bağlantı soket fişleri ve kablosu IP67, panel bağlantı kutusu IP65 koruma sınıfına dahil ve Protection Class II sertifikasına sahip olmalıdır.
  16. FV modüllerin verimleri %19’dan aşağı olmayacaktır. Yüklenici idarenin kabul edeceği bağımsız bir laboratuvardan alınmış verim test raporunu sunmadan montaj işine başlamayacaktır. (Standart test koşulları; 1000W/m2 ışınım, 25C derece FV modül sıcaklığı ve AM = 1,5 hava kütlesi spektrum şartlarında)
  17. FV Modüller gölgelenmenin neden olduğu güç düşüşlerine karşı en az 3 adet By-pass diyotuna sahip olmalıdır.
  18. FV modüller ihtiyaca göre seri ve paralel bağlanmaya elverişli olacaktır.
  19. FV modül hücreleri etil vinil asetat (EVA) ile lamine/enkapsüle edilecek; yüksek UV filtreleme ve izolasyon özelliğine sahip olacaktır. Etil vinil asetat (EVA) malzeme fast cure özelliğine sahip olmalıdır.
  20. FV Modüller ve bağlantı elemanları 130 km/saat hızındaki rüzgâra dayanabilecek kapasitede rüzgar direncine sahip olacaktır.
  21. FV Modüller minimum 2400 Pascal rüzgâr yüküne ve minimum 5400 Pascal kar yüküne dayanabilecek yapıda seçilecektir. Bu değerler sunulan teknik dokümandan okunabilmelidir.
  22. Yüklenici kullanacağı panellerin kurulumundan önce her bir panele ait flash test raporunu idareye sunmak zorundadır. Bu test raporları teslim edilmeden kesinlikle montaj işlemine başlanmayacaktır.
  23. FV modüller arasından rastgele seçeceği en az 1 palet (1 palette en az 20 panel bulunduğu varsayılmıştır) FV modülü TSE veya benzeri bir kurum / kuruluşta test ettirmek üzere ayıracaktır. FV modüllere uygulanacak testler aşağıdaki konuları içerecektir.
      + IEC 60904 standardına göre yapılacak güç değeri ölçümü FV panel üretim gücünde veya üstünde olacaktır.
      + IEC 62804 standardına göre yapılacak (Test of Potential Induced Degredation) PID testine göre maksimum çıkış gücü bozulması %5’i geçmeyecek.
      + Flash testine göre idareye sunulan tablo ile aynı veriler elde edilmelidir.
      + Elektrolüminesans testine göre hücre bozuklukları olmamalıdır.
      + İzolasyon testine göre sızdırmazlık sağlanmalıdır.
      + Test sonuçlarında hiçbir panelde hücre çatlağı olmayacaktır.

Test sonuçlarının olumsuz çıkması durumunda:

* + - Test edilen panel sayısının %10’unun istenilen koşulları sağlamaması durumunda bu panel(ler)in seçildiği palette bulunan tüm paneller yenileri ile değiştirilecek ve diğer paneller kabul edilecektir.
    - Test edilen panel sayısının %10 - 25’inin istenilen koşulları sağlamaması durumunda panellerin Avrupa’da akredite bir üçüncü firmaya (TUV Rheinland ve/veya Fraunhofer vb. enstitüler) test ettirilmesi veya kabul edilmesi konusuna idare karar verecektir.
    - Test edilen panel sayısının %25’i veya daha fazlasının istenilen koşulları sağlamaması durumunda idare, test edilen panelleri tekrar test ettirmek üzere Avrupa’da akredite bir üçüncü firmaya (TUV Rheinland ve/veya Fraunhofer vb. enstitüler) gönderecektir. Test sonuçları olumlu olursa paneller kabul edilecektir.
    - Avrupa’da akredite üçüncü taraf firmanın test ettiği panel sayısının %25’i veya daha fazlasının test sonuçlarının olumsuz olması durumunda idare sözleşmeyi fesih etme veya yükleniciye yeni bir üretici bulması için ek süre verme haklarını saklı tutar. Bu işlemler için gereken tüm masrafları yüklenici karşılayacaktır. Yükleniciye test işlem ücreti, nakliye, gümrük veya herhangi başka bir ad altında herhangi bir ücret ödenmeyecektir. Test sonuçlarının olumsuz çıkması durumunda idare sözleşmeyi fesih etme veya ek süre verme haklarını saklı tutar. Test sonuçlarının olumlu çıkması yüklenici firma ve üretici firmanın sorumluluklarını ortadan kaldırmaz. Yüklenici teknik şartnamenin diğer tüm şartlarını aynen kabul ve taahhüt etmiş sayılır.
  1. FV Modüller CE Belgesi'ne sahip olacaktır.
  2. FV Modüller IEC 61215 ve IEC 61730-1, IEC 61730-2 standartlarını sağlayacaktır.
  3. FV modül üreticisi firma ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 ve OHSAS 18001:2007 belgelerine sahip olacaktır.
  4. Kullanılacak Güneş Panellerine ait TUV Rheinland ve/veya Fraunhofer Enstitüsünden alınmış olumlu test raporu bulunmalıdır.
  5. FV Modüllerin Maksimum güç toleransı modül başına en az +5 ve -0 watt aralığında olmalıdır. Eksi yönde tolerans olmamalıdır. Yani 0 watt' tan aşağıya hiç bir zaman geçmemelidir.
  6. FV Modüllerin bağlantıları solar konektörler ile uyumlu olmalı ve FV Modüllerin bağlantıları solar konektörler ile yapılmalıdır.
  7. Güneş Paneli (Solar Modül) DC çıkış kabloları ve konektörlerinin (+) ve (-) kutupları ayırt edilebilir yapıda olacaktır.
  8. Güneş Paneli (Solar Modül) DC çıkış kabloları her bir kutup için en az 100 cm uzunlukta, minimum 4 mm² kesitinde 2 adet Solar kablo olacaktır. Aynı dizide birbirini takip eden iki panel ilave kabloya ihtiyaç duymaksızın montaj edilebilmelidir.
  9. Her bir modülün üstünde, minimum aşağıdaki bilgileri ihtiva eden ürün etiketi bulunmalıdır:
     + Üretici Firmanın İsmi
     + Modül Tipi
     + Seri No
     + Nominal Güç (Pmmp),Voc,Isc
     + Üretilen Ülke
     + Barkod Numarası

Bu etiketlerin olmadığı panellerin montajına kesinlikle izin verilmeyecektir.

* 1. Güneş enerjisi sisteminde kullanılacak FV panellerin üretim tarihi ile güneş enerjisi sisteminin kurulum tarihi arasındaki süre 6 (ALTI) aydan fazla olmayacaktır. Yüklenici firma bunu kesinlikle belgelemelidir. Montaj aşamasında bu belge idareye verilmelidir.
  2. FV panel üreticisinin Türkiye'de yerleşik en az bir adet resmi temsilciliği ve/veya satış ofisi/teknik ofisi olmak zorundadır.
  3. Güneş Enerji Santrali kurulumu tamamlandıktan sonra güneş panellerinin her biri termal kamera ile görüntülenip güneş panellerindeki kılcal çatlak kontrolleri yapılacaktır. Kılcal çatlak oluşan güneş panellerde yüklenici firma bedelsiz olarak yenisiyle değiştirmekle yükümlüdür.
  4. FV panellerin montajı yapılmadan önce idaremizin onayı mutlaka alınacaktır. Yalnızca idaremizin kabul edeceği FV paneller sistemde kullanılacaktır.

# İnvertör Üniteleri

İnvertörlerin tamamı yerine monte edilmiş olup, inverter üzerinde koruma elemanları vb aparatlarında bulunan eksiklikler tamamlanacaktır. Çalışır vaziyette teslim edilecektir. Garanti ile ilgili sorunlar ve belge eksiklikleri giderilecektir.

* 1. Güneş panellerinden üretilen DC gerilim, şebekeye entegre invertörler ile AC gerilime çevrilecektir.
  2. GES dâhilinde kullanılacak invertörlerin tamamı aynı marka, model, tipte olacaktır.
  3. İnvertörler on-grid (direk şebekeye bağlı) özellikte olacaktır.
  4. İnvertörler fason üretim olmayacaktır. Uzakdoğu menşeili olmayacaktır.
  5. İnvertörlerin giriş gerilimi maksimum 1100 VDC olmalıdır.
  6. Maksimum verim en az % 98.2, euro verimi en az %98 olmalıdır.
  7. THD (Total Harmonic Distortion) %3'ten küçük olmalıdır.
  8. İnvertörler güç faktörünü ±0.8 aralığında ayarlayabilme özelliğine sahip olmalıdır.
  9. İnvertörlerin bütün komponentleri IP65 koruma sınıfında dayanıklılık standardını sağlamalıdır.
  10. Şebeke gerilimi çalışma aralığı EPDK'nın 02 Ekim 2013 tarih ve 28783 sayılı Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmeliğin Uygulanmasına dair Tebliğ'in 15.2 numaralı maddesinde belirtilen sınırlarda olacaktır. Şebeke bu sınırların dışına çıkarsa invertör otomatik olarak enerji vermeyi kesip, bu sınırların içine geri döndüğünde otomatik olarak enerji vermeye tekrar başlayacaktır (anti - islanding koruması).
  11. Şebeke frekansı çalışma aralığı EPDK'nın 10 Mart 2012 tarih ve 28229 Sayılı Elektrik Piyasasında Lisansız elektrik üretimine ilişkin Yönetmeliğinin uygulanmasına dair Tebliğin 17.3 maddesi ile uyumlu olmalıdır.
  12. İşletme sırasında stand - by tüketimi en fazla 9 W, gece tüketimi en fazla 3 W olmalıdır.
  13. Çalışma sıcaklığı aralığı -25 ile +60 C derece aralığını kapsamalıdır.
  14. İnvertörler IEC 62109-1 ve IEC 62109-2 standartlarına sahip olmalıdır.
  15. İnvertörler CE Belgesi'ne sahip olacaktır.
  16. İnvertörler; EN 61000, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN62109-1, EN 62233, EN 50178, VDE AR-N 4105, standartlarından en az 2(iki) standarda uygun olacaktır.
  17. İnvertörlere AC tarafta parafudr DC tarafta sigorta koruması sağlanacaktır.
  18. İnvertörler en az 3(üç) adet bağımsız MPPT (Maximum Power Point Tracker) içerecektir. Her bir MPPT gerilim aralığı en az 400 – 900 V aralığını kapsamalıdır.
  19. Sistem içi haberleşme için invertörlerin Ethernet ve/veya RS485 haberleşme özellikleri bulunmalıdır. İnternet ortamında her bir invertör üzerindeki verileri görebilmek için haberleşme bağlantısı bulunmalıdır.
  20. İnvertörler; toprak hata koruması, ters DC voltaj polarite koruması, AC Kısa Devre, aşırı sıcaklık koruması, gerilim dalgalanması, yıldırıma karşı koruma, şebeke izleme moduyla otomatik devreden çıkma ve devreye girme, entegre DC devre kesici, bütün kutuplu hassas sızıntı akım izleme ve koruması özelliklerine sahip olacaktır.
  21. Üretici tarafından verilen ürün garantisi minimum 10(on) yıl olmalıdır. Mutlaka Türkiye sınırları içerisinde servisi olan ürünler kullanılacaktır. Tekliflerde garanti süresine dikkat edilmelidir.
  22. Yüklenici kurulum sahasında invertörlerin yerleştirileceği alanları idare onayı alarak projelere uygun bir şekilde belirleyecektir.
  23. Kullanılacak invertörler uluslararası akredite olmuş laboratuvarlardan (TUV Rheinland ve/veya Fraunhofer, UL vb. gibi) alınmış Tip Testi sonuçları ve yeterlilik sertifikalarına sahip olacaktır.
  24. Teklif edilen invertöre ait teknik özellikler, boyutlar, ağırlık ve montaj şekli gibi fiziksel özellikleri gösteren teknik bilgi, döküman ve katalog sözleşme aşamasında idareye sunulmalıdır.
  25. Kullanılacak invertörlere ait, kurulum, montaj, kullanım, arıza bulma ve bakım rehber kitabı Türkçe veya İngilizce olacaktır. Ayrıca montaj çalışmaları garanti koşullarına uygun bir şekilde yapılacak ve teslim aşamasında üretici firmadan montajın garanti kapsamında uygun olduğuna dair uygunluk yazısı alınacak ve idareye teslim edilecektr.
  26. Yüklenici GES tesisinde bulunan invertörlerden hariç olmak üzere en az 1 adet tesiste kullanılanlarla birebir aynı özellikteki invertörü herhangi bir arıza durumunda kullanılmak üzere idareye teslim edecektir.
  27. İnvertör ve STP’ler güneş ve su almayacak şekilde, projelerde belirtilen montaj detaylarına uygun yapı ve sundurma temini ile korunacaktır.
  28. İnvertörlerin montajı yapılmadan önce idaremizin onayı mutlaka alınacaktır. Yalnızca idaremizin kabul edeceği invertörler sistemde kullanılacaktır.

# Panel Taşıyıcı Konstrüksiyon ve Arazi Tesviyesi

* 1. FV modülleri taşıyacak konstrüksiyon, üzerindeki modüllerle birlikte bir bütün olarak TS 498 de belirtildiği şekilde çevre, iklim ve arazi şartları göz önünde bulundurularak kar yükü, rüzgar yükü, buz yükü, deprem yükü gibi kriterleri sağlayacak şekilde tasarlanacaktır.
  2. FV modüllerin üzerine kurulacağı konstrüksiyon, üzerindeki modüllerle bir bütün olarak en az 130 km/saat hızındaki rüzgâra dayanabilecek özellikte olacaktır.
  3. Konstrüksiyon, FV modüllerin yerleşim yönü güneye gelecek şekilde ve projelerde belirtilen açılara göre tasarlanıp imal edilecektir. Yüklenici, FV modüllerin yatay açısı ve azimut açısı ile ilgili hesaplamalarını ve modül konstrüksiyon yerleşimlerini gösteren detay planlarını montaj çalışmalarına başlamadan önce idareye sunacaktır.
  4. Taşıyıcı konstrüksiyon ve üzerindeki modüller birbirlerini gölgelemeyecek şekilde tasarlanacak ve imal edilecektir. Konstrüksiyon yerleşim planıyla ilgili gölgeleme analiz raporu kurulum aşamasında idareye teslim edilecektir.
  5. Konstrüksiyonu oluşturan temel malzemeler aşağıda belirtildiği şekilde olacaktır:
  6. Panel Taşıyıcı Konstrüksiyonlar Her iki projede ayrı belirtildiği gibi zemine göre panel ayakları beton bloklara ve çatı üzeri saçlara projede belirtildiği gibi montajları yapılacaktır.
     + Panellerin konulduğu sehpalar aleminyum
     + Ayaklar aleminyum konstrüksiyon
     + Kirişler galvanizli çelik
     + Bağlantı aparatları alüminyum
     + Vidalar çelik
     + Beton Blok
  7. FV Modüllerin alt kenarının yerden yüksekliği en az projelerde belirtildiği şekilde olmalıdır.
  8. FV modüller konstrüksiyon üzerine uygun tutucular (clamp) ile konstrüksiyon profillerine sabitlenmelidir. Montaj için modüllerin üzerine farklı delikler açılmamalı ve FV panellere zarar verilmemelidir.
  9. Çelik konstrüksiyon 30 yıl kullanım ömrüne göre dizayn edilecek ve paslanma/korozyona karşı dayanıklı (sıcak daldırma galvaniz) olacaktır.
  10. Taşıyıcı yapıda kullanılacak alüminyum ürünler EN AW 6063 T5 ve TS EN 12010 (2010) standardında, çelik ürünler ise ST37 kalitesinde ve galvaniz kaplı olmalıdır. Galvaniz kaplama TS 914 ENs ISO 1461 normuna uygun olacaktır.
  11. Aksi belirtilmedikçe konstrüksiyonda kullanılacak tüm malzemelerin cins özellikleri idarenin onaylı projesinde belirtilen nitelik, kalite ve özelliklerde olacaktır.
  12. Konstrüksiyonda kullanılacak malzemelerin et kalınlıkları en az idarenin onaylı projesinde belirtilen ölçülerde olacaktır.
  13. FV modüller, taşıyıcı yapı üzerine uygun alüminyum tutucular (clamp) ile monte edilecektir. FV modüllerin üzerinde bulunan delikler vida ile montaj için kullanılmamalıdır.
  14. Kurulacak sehpalar ve panel için gerekli bağlantı aparatları, modülleri ve diğer parçaları belirtilen rüzgâr hızında ve çevre şartlarında taşıyabilecek kalitede ve kalınlıkta olacaktır.
  15. Tüm bağlantılar su geçirmez ve darbeye dayanıklı olacaktır.
  16. Montaj sırasında zarar gören galvaniz ve boyalar uygun şekilde onarılacaktır.
  17. Taşıyıcı konstrüksiyon ve bağlantı ekipmanları dahil tüm ürünler üretici firma tarafından en az 10 yıl süre ile garanti altına alınmalıdır.
  18. İnvertör, bağlantı kutusu, kablo kanalı vb. cihaz ve aparatların konstrüksiyona sabitlenmesi durumunda, bu yükler de konstrüksiyonla ilgili hesaplamalarda dikkate alınacak, tüm yerleşim planı ve konstrüksiyon projelerinde detayları gösterilecektir.
  19. Üretici alaşım, sertlik, çekme mukavemetleriyle ilgili standart belgesini verebilme imkânına sahip olacak ya da ilgili değerler bağımsız yetkili kuruluşlardan belgelendirilecektir.
  20. FV modüller ve eviriciler arasındaki kablo bağlantıları için galvaniz kaplı çelik kablo tavası kullanılmalıdır.
  21. Tüm metal aksam topraklama şeridi/hattı ile topraklanacaktır.
  22. Taşıyıcı sistem montajı esnasında arazide oluşabilecek inşaat, tesviye, kazı vb. işler için gerekli malzeme ve işçilik ücretleri yükleniciye aittir.
  23. Kontrol ekibi konstrüksiyonların montajı esnasında hazır bulunacaktır. Yüklenici haber vermeden kendi başına iş yapamaz/yaptıramaz. İdareye haber vermeden bu ürünlerin montaj edilmesi durumunda; bu ürünler yerlerinden söktürülerek tekrar kontrol ekibinin gözetiminde montaj edilecektir. Bu işlem için yüklenici firmaya herhangi bir ücret ödenmeyecek ve ek süre verilmeyecektir.
  24. Güneş panelleri, arasında rüzgara karşı direnç oluşturmaması amacıyla uygun boşluklar bırakılacaktır.
  25. Çatı uygulamasında yapılacak taşıyıcı sistemin ayakları çatıya değil çatı altındaki betona montaj olacaktır. Çatı izolasyonuna zarar verilmeyecek, çalışma yapılan noktalarda ilave izolasyon çalışmaları yapılacaktır. Ayrıca projelerde belirtilen izolasyon çalışmaları yüklenicinin sorumluluğundadır. İdare tarafından izolasyon ile ilgili herhangi bir problem tespit edilirse yüklenici bu problemleri gidermekle yükümlü olacaktır. Bu çalışmalar için ilave ücret ödenmeyecektir.

# Kablolar ve Özellikleri

* 1. FV paneller arasındaki kablolama işlemleri, güneş panelleri-evirici/evirici-AC enerji panoları arası besleme hattı olarak kullanılacak kabloların temini ve uygun şekilde montajı yüklenici firma tarafından yapılacaktır.
  2. FV panel bağlantıları için kullanılacak kablolar; FV enerji sistemlerinde kullanılmak için özel üretilmiş solar kablolar olacaktır.
  3. FV enerji kabloları yüksek sıcaklık ve ısıya dayanıklı, UV(Ultraviyole) ve ozona karşı dirençli, çift izoleli, halojensiz, kurşunsuz, nominal kablo kesiti TUV tarafından onaylanmış, IEC 60228, IEC 60287, IEC 60332-1-2 standardına uygun olarak üretilmiş olacaktır. Aynı şekilde kabloların IEC 60811-505 ve IEC 60811-507 uygunluk kriterini sağlıyor olması gerekmektedir.
  4. Solar kablolar -40C / +90C derece çalışma sıcaklığında sorunsuz kullanılabilecek özellikte olmalıdır.
  5. Solar kablolar 1800 V DC anma gerilimine göre üretilmiş olacaklardır.
  6. FV paneller ile varsa bağlantı kutuları ve eviriciler arasında çekilecek solar kabloların kesiti minimum 6 mm2 olmalı ve maksimum akımda gerilim düşümü en fazla %1.5 olacak kesitte olmalıdır. DC kabloların eksi kutbu siyah renkte artı kutbu kırmızı renkte olmalıdır ve kabloların takibinin kolay yapılabilmesi için üzerlerinde; koruyucu ile kaplanmış, kablo başlangıcını/sonunu belirten etiketlerin yer alması gerekmektedir.
  7. FV paneller - solar kablo ve solar kablo - evirici bağlantılarında erkek ve dişi tip solar konektörler kullanılacaktır. Konektörler, özel bağlantı elemanları (coupler) ve soketler eksi 40°C ile 100°C arası işletme sıcaklığına uygun, IP 67 koruma sınıfına haiz, yüksek akıma uygun ve TUV onaylı olacaktır. Konektörsüz olarak gelen DC kablolara konektörün montajı, konnektör firmasının çakma pensesi ile yapılmalıdır.
  8. Eviricilerin çıkışları GES tesisi içinde uygun yerlere monte edilecek ve Birleştirme AC Panosu içindeki ortak barada birleştirilecektir.
  9. Eviriciler ile ATP arasında çekilecek kablolar en fazla %2 gerilim düşümüne izin verecek kesitte olacaktır.
  10. Eviricilerle STP arasındaki kablolamalar tava ve merdivenler vasıtasıyla yapılacaktır. STP ile ATP arası kablolar bina içerisinde tava ve merdivenler vasıtasıyla yapılacaktır. ATP ile mevcut dağıtım barası arasındaki kablolama tavalar ve merdivenler vasıtasıyla yapılacaktır. Bu işlem TEDAŞ Elektrik Dağıtım Şebeke Enerji kabloları Montaj Usul ve esaslarına göre yapılacaktır. Ayrıca ekte sunulan proje dosyasında belirtilen detaylara uygun yapılacaktır.
  11. Projede kullanılacak olan tüm AC kablolar halojen-free (halojenden arındırılmış) özellikte olacaktır.
  12. Enerji kabloları TEDAŞ Elektrik Dağıtım Şebeke Enerji kabloları Montaj Usul ve esaslarına göre döşenecektir.
  13. Uygulama alanındaki mevcut yer altı kabloları, su boruları, telefon hatları vb. yer altı çalışmaları hakkında bilgi toplamak yüklenicinin görevi olup karşılaşılacak tüm sorun ve hukuki yaptırımlarda sorumluluk tamamen yüklenici firmaya ait olacaktır.
  14. Kablo ve boru geçişleri, beton/duvar geçişleri vb. işlemler için kullanılan koruma konduitleri sert PVC'den yapılmış olacak ve iç çapı 100 mm'den az olacaktır. Et kalınlığı 4 mm'den az olmayacak ve güneş ışığı ve aşırı sıcaklıklara karşı yüksek mukavemetli olacaktır.
  15. Bütün kablolar; kablo merdivenlerinde ve metal konstrüksiyon üzerinde/içinde her 30cm'de bir kablo bağı ile bağlanacak ya da uygun şekilde sabitlenecektir.
  16. Kullanılan tüm kablolar silinmez özellikte etiketle her iki uçlarda etiketlenecektir. Bu etiketlerde kabloların nerden geldiği ve nereye bağlandığına dair ayrıntılı bilgiler olacaktır.
  17. AC kablolar TSE belgesine sahip ve IEC 60287, IEC 60364 ve VDE 0276-603 standardına uygun üretilmiş olmalıdır.
  18. AC kablolar halojensiz, alev iletmeyen, XLPE izoleli, bakır iletkenli, IEC 60502 standardına uygun üretilmiş olmalıdır.
  19. AC kabloların maksimum çalışma sıcaklığı en az 90C derece olmalıdır.
  20. Montaj tamamlandığında GES sistemine ait TEDAŞ tarafından bir GES tesisi için zorunlu kılınmış tüm alanlara elektrik uyarı tabelaları ve GES uyarı tabelaları monte edilecektir.
  21. Kullanılacak kablolarla ilgili teknik bilgi, doküman ve katalog sözleşme aşamasında idareye sunulmalıdır.

# Kablolama Genel Şartları

* 1. Bu şartnamede özellikleri belirtilmemiş ve sistemde kullanılması gereken kabloların miktarı ve kullanım amacına göre kesiti idarenin projedeki bilgilere uygun olacaktır. Bu hususa riayet etmek yüklenicinin sorumluluğunda olacaktır.
  2. Sistem mimarisinde kullanılacak enerji kablolarının seçiminde, cihaz yükleri ve mesafeye göre gerilim düşümü dikkate alınarak kablo kesiti belirlenecektir.
  3. Sistemde yer alan ünite, kabin, montaj kutusu ve panoların giriş-çıkış kabloları, markalama etiketi ile numaralandırılacaktır.
  4. Sistemde kullanılacak fiber optik kablolar TS EN 60794-3-12'ye uygun olacaktır. Bu husus Yüklenici tarafından belgelendirilecektir.
  5. Sistemde kullanılacak CAT-6 kablolar TSE K 116'ya uygun olacaktır.
  6. Sistemde NYY kablo kullanılırsa TS IEC 60502-1'e uygun olacaktır.
  7. Sistemde NYM kablo kullanılırsa TS 9759 HD 21.4 S2'ye uygun olacaktır.
  8. Yüklenici kablolama esnasında etrafa vereceği tüm zararları tamir ve tazmin mecburiyetindedir. Yüklenici teklif vermekle bu hususu kabul etmektedir.
  9. Alternatif akım (AC) taraflarında aşırı yük ve kısa devreye karşı koruma, uygun sigortalarla/şalterlerle yapılacaktır. Ayrıca bakım ve diğer nedenlerle sistemi Manuel açtırmak için devre kesiciler / anahtarlama elemanları kurulacaktır. Şebeke tarafından yapılacak bakımlar için güç odasında ayrıca AC şalter tesis edilecek ve bu şalter elektrik şirketi elemanlarınca kilitlenebilir yapıda olacaktır. AC tarafta uygun, 4 kutuplu şalter mutlaka tesis edilecektir. Sistemde 1 adet anahtarlı acil butonu yer alacaktır. Bu işlemler ekte sunulan projelere uygun olarak yapılacak olup, yönetmelikler dahilinde ilave çalışmalar gerekli olması durumunda yüklenici bu gereklilikleri de yerine getirecektir. Bu ilave işlemler için herhangi bir ek bedel ödenmeyecektir.
  10. Kablolama aşamasında kabloların bükülme yarıçaplarına dikkat edilecektir. Kablolara aşırı baskı yapılmayacaktır. Bağlantı noktaları hassas bir şekilde sağlamca birleştirilecektir.
  11. Kablolama işlemleri TEDAŞ'ın zorunlu kıldığı tüm ilgili yönetmeliklere uygun olarak yapılacaktır. Kablolar taşıdıkları akım ve gerilim kapasitesine göre TEDAŞ' ın ilgili yönetmeliklerinde belirlediği uygun derinliklere yerleştirilecektir.

# Şalt Malzemeleri, Röleler, Panolar ve Sayaçlar

* 1. İnvertörler dahili parafudrlu seçilecektir.
  2. Panel bağlantı kutusunda ayrı kullanılacak şekilde, yeterli sayıda DC parafudr, invertör çıkışlarında AC parafudr, ve AC otomat sigorta kullanılacaktır.
  3. İnvertör çıkışları gerilim düşümünü en aza indirecek şekilde sahada kurulacak birleştirici panolar içerisinde birleştirilecek ve trafo odası içerisindeki ana panoya bu birleştirici panolar vasıtasıyla taşınacaktır.
  4. Yüklenici sistem içerisinde kullanılacak koruma elemanlarını "Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik", TEDAŞ ve diğer Kamu Kurumlarının tüm ilgili yönetmelik ve eklerine göre tesis edecektir.
  5. Tesis iç ihtiyaca yönelik kurulacak olsa dahi tesisin iç ihtiyacı ne kadar beslediği, hangi vakitlerde ne kadar üretim yapıldığı gibi değerlerin takip edileceği, uzaktan okumaya uygun bir ölçüm ve sayaç sistemi tasarlanacaktır. Sistem EPDK (Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu), TEİAŞ ve TEDAŞ'ın ilgili bütün tebliğ ve yönetmeliklerine ve ilgili dağıtım şirketinin sistemine uygun olacaktır.
  6. Mevcut fatura ölçüm sayacı (Ölçü hücresinde bulunan) ana ve yedek olmak üzere çift yönlü sayaçlarla değiştirilecektir. Sistem EPDK (Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu), TEİAŞ ve TEDAŞ'ın ilgili bütün tebliğ ve yönetmeliklerine ve ilgili dağıtım şirketinin sistemine uygun olacaktır.
  7. GES sisteminde sahada kullanılacak bütün panolar minimum IP65 koruma sınıfında olacaktır. Panoların izolasyon anma gerilimleri 1000 V AC ve 1500 V DC olacaktır.
  8. İnvertör çıkışları direk olarak kurulacak FV Sistem Saha Toplama Panosuna bağlanacak, oradan da tesisin mevcut Ana Toplama Panosuna bağlanacaktır.
  9. GES projesinde kullanılacak AG otomatik sigortalar ağır çalışma şartlarında (heavyduty) çalışabilir olmalıdır. Üretici IEC 60947-2 standardında olacaktır.
     + Kirlilik derecesi level 3 olmalıdır.
     + Nominal dayanım darbe gerilimi dayanımı 8kV olmalıdır.
     + Nominal izolasyon gerilimi dayanımı 690V AC olmalıdır.
     + Mümkün olan en uzun ömrü sağlamak için kapama mekanizmaları kontak kapama hızından tamamen bağımsız olacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.
     + Elektriksel olarak 63A altındaki akımlarda 10.000, 63A üzerindeki akımlarda 5.000 açma kapama yapabilmelidir.
     + Mekanik olarak 20.000 Açma kapama yapabilmelidir.
  10. Yük Ayırıcı Devre Kesicisi IEC 60947-3 standardına uyumlu olacaktır. Bir dakikalık test dayanım gerilimi 3.500 Volt, Anma Darbe Gerilim Dayanımı 8 kV altında olmayacaktır.
  11. GES projesinde kullanılacak AG parafudrlar değiştirilebilir, kartuşlu yapıda olacaktır. Ürünlerin sağlam ya da bozuk olduğu bilgisi ürünün üzerindeki düzenekten gözle görülebilir yapıda olacaktır.
      + Tip 1 Parafudurlar için:

Parafudurun en yüksek sürekli gerilimi, faz-nötr arasında asgari 350V AC, Nötr- toprak arasında asgari 350V AC olacaktır.

Parafudurun "Yıldırım Test Akımı / Impuls Akımı", 10/350 sn eğrisine göre, Faz- Nötr (L-N) arasında > 25 kA, Nötr- Toprak (N-PE) arasında >100 kA olacaktır.

Parafudurun "Koruma Seviyesi", Faz-Nötr (L- N) arasında <1,5 kV, Nötr-Toprak (N-PE) arası <1,5 kV olacaktır.

Koruma ürününün "Tepki Süresi / Devreye Girme Süresi" Faz-Nötr (L-N) arasında < 100 ns (nanosaniye) ve Nötr-Toprak (N-PE) arasında < 100 ns (nanosaniye) olacaktır.

Koruma ürünü kıvılcım aralıklı (sparkgap) yapıya sahip olacak, ayrıca C Sınıfı koruma ürünü (Tip 2) ile indüksiyonsuz aktif enerji koordinasyonu sağlayabilecek, tek kanallı olarak çalışabilecektir.

* + - Tip 2 Parafudurlar için:

Koruma ürünü, 1 (bir) faz+ nötr modellerde; Faz-Nötr (L-N) arasında >230 V AC, 3 (üç) faz + nötr modellerde; Faz-Nötr (L-N) arasında >230 V AC, fazlar arasında

>400 V AC Nominal Gerilimler altında çalışacaktır.

Koruma Ürününün "En Yüksek Sürekli Gerilimi" Faz-Nötr (L-N) arasında asgari 340 V AC, Nötr-Toprak (N-PE) arasında asgari 260 V AC olacaktır.

Koruma ürününün "Nominal Deşarj Akımı / Anma Deşarj Akımı", 8/20 sn eğrisine göre, Faz-Nötr (L-N)arasında asgari 15 kA, Nötr-Toprak (N-PE) arasında asgari 15 kA olacaktır.

Koruma Ürününün "Maksimum Deşarj Akımı" 8/20 sn eğrisine göre, Faz-Nötr (L-N) arasında asgari 40 kA, Nötr-Toprak (N-PE) arasında asgari 40 kA olacaktır.

Koruma ürününün "Koruma Seviyesi", Faz-Nötr (L-N) arasında < 1,5 kV, Nötr- Toprak (N-PE) arası <1,5 kV olacaktır.

Koruma ürününün "Tepki Süresi / Devreye Girme Süresi", Faz-Nötr (L-N) arasında <25 ns (nanosaniye) ve Nötr-Toprak (N-PE) arasında <100 ns (nanosaniye) olacaktır.

Koruma ürünü metal oksit güç varistörlü yapıya sahip olacaktır.

* + - Tip 3 Parafudurlar için:

Koruma ürünü, 1 (bir) faz+ nötr modellerde; Faz-Nötr (L-N) arasında >230 V AC, 3 (üç) faz + nötr modellerde; Faz-Nötr (L-N) arasında >230 V AC, fazlar arasında

>400 V AC Nominal Gerilimler altında çalışacaktır.

Koruma Ürününün "En Yüksek Sürekli Gerilimi", 1 (bir) faz + nötr modellerde; Faz-Nötr (L-N) arasında >340 V AC, 3 (üç) faz + nötr modellerde; Faz-Nötr (L-N) arasında >340 V AC olacaktır.

Koruma ürününün "Nominal Deşarj Akımı / Anma Deşarj Akımı", 8/20 sn eğrisine göre, 1 (bir) faz+ nötr modellerde >2,5 kA, 3 (üç) faz+ nötr modellerde kanal başına >1,5 kA olacaktır.

Koruma Ürününün "Maksimum Deşarj Akımı", 8/20 sn eğrisine göre, >8 kA olacaktır.

Koruma ürününün "Koruma Seviyesi", 1 (bir) faz + nötr modellerde; Faz-Nötr (L-

arasında <1,1 kV, Nötr-Toprak (N-PE) arasında <1,4 kV, 3 (üç) faz + nötr modellerde; Faz-Nötr (L-N) arasında <1,1 kV, Nötr-Toprak (N-PE) arasında; <1,4 kV olacaktır.

Koruma ürününün "Tepki Süresi / Devreye Girme Süresi", Faz-Nötr (L-N) arasında

<25 ns(nanosaniye) ve Nötr-Toprak (N-PE) arasında <100 ns(nanosaniye) olacaktır.

Koruma ürünü

Güç varistörlü,

Gaz deşarj tüplü

Suppresör diyotlu

yapıdan en az ikisine aynı anda sahip olacaktır. Geriye kalan üçüncü özelliğin varlığı, mukayesede eşit durum oluşması halinde tercih nedeni sayılacaktır.

* 1. Sistemde kaçak akım rölesi bulunacak ve Anma Kaçak Akım Değeri teknik hesaplamalara göre ayarlanacaktır.

GES projesinde kullanılacak 250A'in üzerinde nominal akım kesme kapasitesine sahip şalterlerde;

* + - Akım kesme anında dışarıya karşı oluşabilecek etkileri minimize etmek için metal filtreler kullanılmış olmalıdır.
    - Şalter kasası/kapağı kaldırıldığında canlı uçlara erişilemeyecek şekilde dizayn edilmiş olmalıdır.
    - 100A ile 630A arasındaki şalterler izolasyon sağlamlığı açısından çift döner kontak ile imal edilmiş olmalıdır.
    - Çalışma mekanizması sadece depolanan enerjili tip olmalıdır.
    - Açık/kapalı pozisyon, hata sinyali gibi farklı fonksiyonlar için yardımcı kontakları kullanmak mümkün olabilmelidir.
    - Devre kesiciler yüksek kısa devre akımlarının açtırılması için termik-manyetik veya elektriksel koruma ünitelerinin dışında ayrı bir dahili koruma sistemine sahip olmalıdırlar.
    - Trip ünitesi şalterin panodan demonte edilmesine gerek duyulmadan kolayca değiştirilmelidir.
    - Herhangi bir ilave güç kaynağına ihtiyaç duymadan uzun süreli koruma fonksiyonlarının ayarlamaları yapılabilmelidir.
    - Elektronik açma ünitesi termal bellek ile donatılmış olmalıdır.
    - Sensörler de dahil olmak üzere tüm koruma sistemi aşağıdaki doğruluklara sahip olacaktır:
    - Akım: CL1 IEC 61557-12
    - Gerilim: %0,5
    - Güç ve Enerji: CL2
    - Ön tarafta bulunan bir ekran modülü ile eş zamanlı (Real Time) Modbus haberleştirme sistemi sayesinde elektrik parametrelerinin ölçülmesi ve izlenmesi mümkün olacaktır.
    - Ölçüm akışı koruma akışından bağımsız olmalıdır. Şalter halogen-free malzemelerden imal edilmiş olmalı, ISO 14062'ye göre dizayn edilmiş olmalıdır.
    - Ana şalterin kapasitesi 65 kA veya üzerinde olacaktır.

Kontaktör ve koruma rölesinden oluşan sistem Düşük Gerilim (ANSI - 27), Aşırı Gerilim (ANSI – 59/59N) ve Frekans (ANSI – 81O/81U/81R) korumalarını "Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretiminde Bulunacak Santrallerin Dağıtım Sistemine Bağlantı ve Sistem Kullanımı Taleplerinin Değerlendirilmesinde Uygulanacak Usul ve Esaslar"da ya da yeni hazırlanan taslağında belirtilen değerlere göre gerçekleştirecek ve röle sistemi enerji kesintilerine karşı akü redresör sistemi ile desteklenmiş olacaktır.

* 1. GES tesisinden yerleşke iç ihtiyacının besleneceği noktadan yerleşke şebekesine bağlantı için gerekli olan ölçü ve dağıtım merkezlerinin kurulumu; AG/OG/YG kablo – ENH (Enerji Nakil Hattı) ve şalt malzemeleri (Sigorta, Kaçak Akım Rölesi, TMŞ, vb.), trafo, köşk, ölçü hücreleri, koruma sistemleri, vb. tüm malzemelerin ilgili kanun, yönetmelik ve tebliğlere uygun şekilde temini, montajı ve kurulumu yükleniciye aittir. Yükleniciye bu vb. işlemler için hiçbir ek ücret ödenmeyecektir.
  2. Yukarıdaki şartlara ilaveten yürürlükteki yasal mevzuatın getirdiği zorunluluklar uygulanacaktır.
  3. Burada değinilmeyen ancak işin kapsamı gereği kullanılması gereken diğer tüm malzemelerin temini ve kullanımı; yürürlükte olan güncel mevzuatlar ve konuyla ilgili kurumların karar / yönetmelik / çalışma esaslarına uygun olarak yüklenici tarafından yerine getirilecektir.

# Yerleşke Şebekesine Bağlantı

* 1. Yerleşke şebekesinde elektrik olmadığı sürede GES devresi açılıp şebekeye enerji vermeyecektir. Bu durumu yüklenici firma; AG/YG tarafına konulacak röleler ve bunlarla birlikte çalışan motorlu şalterler ile sağlayacaktır. Bu konuyla ilgili kaynaklanan tüm arızalar ve işler yüklenicinin sorumluluğundadır.
  2. Şebeke kontrolleri esnasında; faz farkı kontrolleri, frekans farkları ve bunlara benzer olası bütün arıza durumları tek tek düşünülüp ilgili kurumların (Aydın Orman İşletme Müdürlüğü, ADM EDAŞ, TEDAŞ, TEİAŞ) görüşleri alınacak, konuyla ilgili kurumların yönetmelik ve uygulama esaslarına uyulacaktır.
  3. Yapılacak tüm bu çalışmaların proje usul esasları ile ilgili yasal düzenlemeler dikkate alınacak olup; nakliye, kablolama, irtibatlandırma ve iç şebekeye bağlantı ile malzeme temin ve işçilikleri yüklenici firma tarafından yapılacaktır. Bu işlemler sırasında çıkabilecek kazı, inşaat, revizyon, düzeltme, yıkma, delme vb. işlemler yüklenici tarafından ek bedel talep edilmeksizin yapılarak gerekli onarımlar da aynı şekilde yüklenici tarafından sağlanacaktır.
  4. Bütün sisteme ait olan temel topraklamalarının yapılarak, ilgili kurumca (TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası) test ve onay raporu montaj işlemlerinden sonra idareye sunulacaktır.
  5. Kurulacak tesis için gerekli olan yıldırımdan korunma ve yüksek gerilimden korunma tedbirleri alınacaktır.
  6. Hem DC hem de AC tarafta aşırı yük ve kısa devreye karşı koruma, uygun sigortalarla yapılacaktır. Ayrıca bakım ve diğer nedenlerle sistemi Manuel açtırmak için devre kesiciler / anahtarlama elemanları kurulacaktır. Şebeke tarafında yapılacak bakımlar için güç odasında ayrıca bir adet AC Şalter tesis edilecek ve bu şalter elektrik şirketi elemanlarınca kilitlenebilir yapıda olacaktır.
  7. Güç kablolarında gerilim düşümü, kısa devre ve kabloların akım taşıma hesapları, mesafe ve güç hesaplarına bağlı olarak yapılacaktır.
  8. Kurulacak GES, İlgili dağıtım şirketi tarafından verilen bağlantı görüşündeki noktaya bağlanacaktır.
  9. Saha toplama panoları ekte sunulan projeye uygun nitelikte; her bir invertör için 4 kutuplu TMŞ çıkışlı olacak ve STP girişinde pano gücüne uygun amperajlı 4 kutuplu sigortalı yük ayırıcı + NH sigorta kullanılacaktır.

# Topraklama ve Yangından Koruma

* 1. **Topraklama**
     1. Kurulacak güneş enerjisi sistemine ait tüm elektrikli ve elektronik cihazlar ile bunların içine konulacağı kabinler, tüm taşıyıcı metal aksamlar, konstrüksiyon ile metal aksamlar, tüm yardımcı metal montaj malzemeleri topraklanacaktır. İşletme ve koruma topraklaması ayrı ayrı olacaktır.
     2. Modüllerin yerleştirileceği sahada topraklama ağı yapılacak ve güneş enerjisi sistemi elemanları ve metal aksamlar bu topraklama hattına bağlanacaktır.
     3. Toprak Direnci 1 ohm’u geçmeyecektir, bu değer yakalanıncaya kadar gerekli miktarda topraklama ilave edilecektir. Bütün topraklar birbirine bağlanacak ve eş potansiyelde olması sağlanacaktır. Topraklama testleri kontrolörler gözetiminde yapılacak ve onaylı topraklama test raporu ve ölçüm yapılan cihazın geçerli kalibrasyon belgesi idareye teslim edilecektir.
     4. GES' in topraklamasında malzeme temin ve işçilikleri yüklenici firma tarafından gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda yapılması gerekli inşaat, kazı ve kazı düzeltme işleri, ek yardımcı malzemelerin temin ve montajı yüklenici firma tarafından ek bir bedel talep edilmeksizin gerçekleştirilecektir.
     5. Çatı üzerinde bulunan tüm metal aksamlar (konstrüksiyon, tavalar, merdivenler vb.) toprak iletim sürekliliğini sağlayacak şekilde, ekte verilen topraklama projesine uygun olacak şekilde irtibatlandırılıp, mevcut topraklama sistemine bağlanacaktır.
     6. Bütün sisteme ait olan temel topraklamalarının yapılarak, ilgili kurumca (TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası) test ve onay raporu montaj işlemlerinden sonra idareye sunulacaktır.

# Veri Kayıt ve Uzaktan İzleme

Yüklenici firma tarafından kurulacak veri kayıt ve uzaktan izleme sistemi (scada İlgili dağıtım şirketi (scada) teknik şartnamesinde bulunan özelliklerin tamamını kapsayacak şekilde ve **Aydın Orman İşletme Müdürlüğü** scada sistemine dahil edilecek olacaktır.

**15.16 CPU, GİRİŞ VE ÇIKIŞ MODÜLLERİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

**KONTROLÖR** talep durumunda bağlantı görüşünde Adm Edaş Yönetmeliği ve yükümlülükleri geçerlidir.

Tüm Kontrolör üniteleri;

* CE/ onaylı olacak
* 2 Kontrolör’ün yazılımı EEPROM (okunabilir-yazılabilir kalıcı bellek) bellekte, uygulama verileri de EPROM ve RAM belleklerde sistemi hiçbir şekilde tehlikeye atmayacak şekilde olacaktır.
* Kontrolör sistemi modüler yapıda olmalı sistem gereksinimlerine göre modül eklenebilecek ve I/O listesinde istenilen giriş/çıkış adetlerini sağlayacaktır. Kullanılacak istasyonlara göre iki ayrı tipte kontrolör kullanılabilir. Kullanılacak olan kontrolör en az 100 adet I/O bağlantısına imkan vermelidir.
* Ana kontrol modülü(kontrolör) ile G/Ç modülleri birbirine geçmeli tip olmalı ve esnek genişlemeye imkan vermelidir. Hızlı Montaj ve demontaj sağlanması için vida veya benzeri elemanlar ile modül montajı yapılmamalı ve arızalı bir ara modülü çıkarmak için diğer modüller sökülmeden montaj ve demontaja uygun bir yapı sunulmalıdır.
* Kontrolör ile giriş çıkış modülleri ve giriş çıkış modülleri ile saha arasında yalıtım sağlayan galvanik izole bus sistemi kullanılmalıdır.
* Kontrolör bus üzerinden diğer kontrolörler ile haberleşecek fieldbus veya Ethernet yapısında olmalıdır.
* Kontrolör birimi üzerine veya harici Ethernet portu eklenme imkânı vermeli ve bu portlar ister tek IP ister ayrı iki IP olarak konfigre edilebilmelidir.
* Kontrolör sistemi Ethernet TCP/IP, Modbus (TCP, UDP), DNP3.0(En az Lev2), IEC 60870-5-101/-104(Client/Server), IEC 61850 haberleşme protokollerine sahip olacaktır.
* Kontrolör yanına takılabilen modemler aşağıdaki Protokollereni desteklemelidir ya da Ethernet portu üzerinden harici bir modem aracılığı ile sahip olmalıdır.
* DHCP,DNS,NTP,FTP,FTPS,SNMP,HTTP,HTTPS,SSH.
* Cloud uygulamalırında güvenlik için; Open VPn, IP Sec
* Entegrasyon için; Mqtt, MTConnect, PLC Open
* Kontrolöre web arayüzünden Cpu ve I/O birimlerine ait ölçüm değerleri, diagnostic ve process ayarları görüntülenebilmelidir.
* Kontolörün üzerinde dâhili en az 1 adet rs485, 1 adet rs232(MODBUS RTU, Standart Ascii(NMEA)) ve 2 adet Ethernet haberleşme standart olarak portu olacak ilave port gerekmesi durumunda ya da ekstra ray tipi modüller ile ekleme yapılarak aşağıdaki belirtilen konfigürasyon sağlanacaktır.
* 1 adet Rs485 Port: Enerji Analizörleri
* 1 adet Rs232 Port: Çevirici Ünitesi
* 1 adet Eth. Port: GPRS Modem
* Bina harici ortamlarda kabin içerisinde kullanılma durumu için sistem genişletilmiş sıcaklık değerlerini desteklemeli ve bu amaçla kullanılacak aynı tipteki modüller en az -20 / +60 ºC arasında çalışabilmelidir.
* Sistem uzaktan müdahaleye uygun, dahili veya harici 3G modem ile yazılımın değiştirilmesi mümkün olmalıdır.
* Kontrolör en az 16mB’lık program alanı sunmalıdır.
* Ürün üzerine takılan tüm kablolar yüksük kullanılmadan 2,5mm2 kablo ile montaja uygun yay yapısı ile olmalı böylece bakım gerektirmeyen ve titreşim altında çalışabilen bir bağlantı yapısı sağlanmalıdır.
* Kontrolörün programlama yapısı IEC 61131-3 e uygun olmalıdır.
* IL, ST, SFC, FBD, LD ve CFC programlama dillerini desteklemektedir.

- Talimat listesi (IL)  
- Merdiven şeması (LD)  
- Fonksiyon blok şeması (FBD)  
- Sıralı fonksiyon şeması (SFC)  
- Yapılandırılmış metin (ST)  
- Sürekli işlev şeması (CFC)

* Kontrolör çalışırken parametre değişikliğine izin veren On-Line Edit modu olacaktır. CPU yazılım belleğinde, tüm yazılım bittiğinde en az %10 boş yer kalacaktır.
* CPU ünitesi 32 Bit işlemci mimarisinde olmalıdır.
* Kontrolör işlemci hızı 400MHz aşağı olmamalıdır.
* Kontrolör beslemesi 24 VDC(-25... +30 %).
* Kontrolör ünitesi üzerinde çalışma ve arıza durumlarını gösterir LED’ler olacaktır.
* G/Ç üniteleri üzerinde durum bilgilerini gösteren
* Kontrolör Run modunda iken Force işlem yapabilmelidir.
* CPU ünitesinde gerçek zamanlı saat ve takvim bulunmalıdır.
* Remoto I/O türü kontrolör grupları ve CPU+remoto I/O türü uygulamalar kabul edilmeyecektir.
* CPU ünitesi modüler yapıda olacak ve CPU’ nun bulunduğu modül üzerinde analog dijital I/O birimleri kesinlikle bulundurmayacaktır. Tüm analog dijital I/O birimleri CPU ünitesinin yanına modül ekleme yöntemiyle sağlanacaktır.
* CPU üntesini programlanması, konfigürasyonu için ihtiyaç duyulacak programlar ücretsiz olacak ve sistemi kendine has kılacak bağlantı kabloları olmayacaktır. Tüm kullanıcılar firmanın kendine özel bir iletişim cihazına ihtiyaç duymadan çalışma yapabilecektir.
* Kontrolörde, enerji kesintilerinden etkilenmemesi için pil yerine silinmeyen hafızalara sahip yöntem kullanacaktır.
* Enerji veya haberleşme kesintilerinde log kaydı tutmak üzere SD bellek kullanabilecek. Kayıp zaman aralığındaki bu verileri belleğe yazacaktır. Kontrolör üzerinde en az 512mb’lık bellek verilecektir.
* Aşağıdaki EMC sertifikalarını sağlamalıdır. İlgili norm tip testlerini sağladığını kanıtlayan, bağımsız test kuruluşlarınca test edilmiş ya da uluslararası tip test raporları idareye sunulacaktır.
* **IEC 61000-6-2**
* **IEC 61000-4-2**
* **IEC 61000-4-3**
* **IEC61000-4-4 2.5kVs Hızlı geçici patlama (ortak nokta)**
* **IEC61000-4-5**
* **IEC61000-4-6 10V HF gerilime karşı dayanıklılık (150kHz ile 80MHz arası)**
* **IEC61000-4-8**
* **IEC61000-4-11**
* **IEC61000-4-12 2.5kVs Darbe gerilimi 1.2/50µs (comman)IEC 60068-2-6**
* **IEC 60068-2-27**

**DİĞER ÖZELLİKLER**

* Ana kontrol modülünde ayrıca aşağıda verilen özellikler de olacaktır.
* Bütün durumlarda, cihazın çalışmasının durmaması ve otomatik olarak yeniden başlatılabilmesi için ana kontrol modülü üzerinde Watch Dog Timer (WDT) bulunacaktır.
* Ana kontrol modülü üzerinde, modülün çalışmasına ilişkin kimi bilgilerin ve donanım veya yazılımda oluşabilecek kimi hata durumlarının görülebilmesi amacıyla LED göstergeler bulunacaktır.
* Kontrolör’ün açma/kapatma düğmesinden el ile açılması ya da kapatılması, çalışma sırasında enerjinin kesilmesi, enerji kesintisinin uzun süreli olduğu durumlarda bataryaların bitmesi ve cihazın kendini otomatik olarak kapatması, enerjinin gelerek cihazın yeniden çalışmaya başlaması gibi durumlar ana kontrol modülü tarafından algılanacaktır. Bu durumlarda cihazın, özellikle Flash ve harici belleklerde saklanan bilgilerin bozulması ya da silinmesine mahal vermeyecek şekilde güvenilir bir şekilde kendisini açması ve kapatması sağlanacaktır.
* Kontrolör, mikrobilgisayar tabanlı, programlanabilir, akıllı ve modüler bir cihaz olacaktır. Çalışma sırasında doğrudan bağlı bulunduğu yerel ekipmana kumanda edebilecek, istenilen ölçümleri yapacak ve programlanarak istasyon içerisinde yürütülmesi gereken yerel kontrol mantığı işletecektir.
* Kontrolör konfigürasyonu ve uygulama veri tabanını (application database) tanımlama, uygulamaya özel program geliştirme, konfigürasyon ve uygulama veri tabanı tanımları ve uygulama programı (application program) istasyon kontrol cihazına yükleme işlemleri kişisel bilgisayar üzerinde çalışan bir yazılım ile sağlanacaktır. Bu yazılım, doğrudan istasyon kontrol cihazına bağlanarak yerinden, iletişim ortamını kullanarak sistem içerisindeki herhangi bir istasyon kontrol cihazından ve kontrol merkezinden ilgili istasyon kontrol cihazına erişebilecek ve yukarıda anılan işlemleri gerçekleştirebilecektir.
* Kontrolör setinde, CPU, Güç kaynağı ve I/O modülleri aynı Seri Kontrol modülleri şeklinde olacaktır, aynı marka dahi olsa farklı seri Kontrolör modülleri ile karma çözüm kabul edilmeyecektir.

**KONTROLÖR YAZILIMI**

Kullanılacak yazılım, Başkent EDAŞ scada şartnamesinde belirtildiği haberleşme protokolleri kullanacak ve Y.Ö. Kredi ve Yurtlar Kurumu scada yazılımıyla birebir uyumlu şekilde olacaktır.

**İŞLETİM SİSTEMİ**

* Kontrolör yazılımı, gerçek zamanlı (oluşan olayların hiçbirini kaçırmayacak ve bu olaylara belirli bir süre içerisinde tepki verecek), çok görevli (aynı anda birden fazla işin eş zamanlı yürütüleceği) bir işletim sistemi (real time multi tasking operating system) üzerine kurulmuş olacaktır.

**UYGULAMA YAZILIMI**

* CPU'nun GPRS bağlantısı bir saat süreyle çıkartılıp, bu süre zarfında CPU'nun veri depolayıp depolamadığı ve depoladığı verileri kontrol merkezi ile iletişim kurulduğunda kontrol merkezine gönderip göndermediği test edilecektir.
* Kontrolör idarenin belirleyeceği programlama dili ile programlanacaktır. Programlama dili, aynı anda birden fazla süreci eş zamanlı denetleyecek birden fazla görevin tanımlanmasına olanak tanıyan çok görevli yapıyı sağlayacaktır.
* Programlama dili istasyon kontrol cihazının tüm giriş ve çıkışlarına erişimi sağlayacak, giriş değerlerinin, alarm durumlarının, zaman ve tarih v.b. bilgilerin program içerisinde kullanılmasına olanak tanıyacaktır. Uygulama programı ile Kontrolörün tüm çıkışlarına kumanda edilebilecektir. Programlama dili, program içerisinde mantıksal ve sayısal değerler üzerinde hesap ve karşılaştırma yapabilme, döngü, sapma, yordam çağırma vb. gelişmiş özellikleri sağlayacaktır. Gerekli kimi değerler (enerji üretimi, panel sıcaklıkları vb.) uygulama programında hesaplanarak elde edilebilecektir.
* Programlama dilinde, süreç denetimi (process control) için kullanılacak standart mantıksal ve aritmetik fonksiyonların yanısıra sembolik izleme (monitoring) ve hata giderme (debugging) amaçları için kullanılacak özel işlevler de bulunacaktır.
* Kontrolör uygulama programı, kişisel bilgisayar üzerinde çalışacak bir uygulama geliştirme yazılımı yardımıyla tanımlanacaktır. Bu yazılım kullanıcıya, Kontrolör konfigürasyonunu, uygulama programları tanımlama ve Kontrolöre yükleme olanakları sağlayacağı gibi, uygulama programları kaynak kod (source code) düzeyinde izlemeye yönelik yardımcı özellikleri de sağlayacaktır.
* Uygulama geliştirme yazılımı, geliştirilen uygulama programının gerçek zamanlı izlenmesini sağlayacaktır. Program izleme donuk bir yapıda olmayacak, kullanıcı istediğinde program akışını yönlendirebilecek ve programın işletilmesi esnasında gerçek değerleri izleyip değiştirebilecektir.
* Kişisel bilgisayar üzerinde çalışacak bu yazılımın CPU ile olan bağlantısı kişisel bilgisayarın RS-232, Ethernet, ya da usb portu aracılığıyla doğrudan, iletişim ortamı kullanılarak sistemdeki kontrol cihazı ve kontrol merkezi üzerinden yapılabilecektir.

**DIAGNOSTIK TESTLER**

* Kontrolör yazılımı, istasyon kontrol cihazının normal çalışma mantığı (yerel kontrol mantığı, merkez ve diğer cihazlarla olan iletişim vb.) etkilemeden, ana kontrol modülü, G/Ç modülleri, vb. donanımları ve bu donanımları yöneten yazılımları sürekli olarak test edecektir. Donanım testlerinin yürütülebilmesi için her modül üzerinde özel olarak tasarlanmış test donanımları mevcut olacaktır.
* Test sonuçlarını görüntülemek üzere her modül üzerinde LED göstergeler bulunacak, ayrıca tüm hatalı durumlar sonradan incelenebilmek amacıyla CPU belleğinde saklanacaktır. LED göstergeler modülde herhangi bir arıza olduğunda yanacak ve Kontrolöre yerinde müdahale edildiğinde kolaylık sağlayacaktır.
* Kontrolör yazılımı, yapılan test işlemlerinin sonuçları ile ilgili tarih, saat, yazılım veya donanımda oluşan hata ve ayrıntılı açıklayıcı bilgileri de içeren geniş bir hata listesi sağlayacaktır. Bu hata listesi gereksinim duyulduğunda bir kişisel bilgisayar vasıtasıyla istasyon kontrol cihazına bağlanarak yerinden, iletişim ortamı kullanılarak herhangi bir Kontrolör ve kontrol merkezinden alınabilecektir.
* Bu yazılım, Kontrolöre doğrudan bağlanarak veya iletişim ortamı kullanarak Scada sistemi içerisindeki herhangi bir Kontrolörden ve kontrol merkezinden ilgili Kontrolöre erişerek söz konuşu test işlemlerinin yapılmasını ve sonuçlarının izlenmesini sağlayacaktır.

**15.17 DIŞ İSTASYON KONTROL PANO TÜRLERİ VE İÇ BİLEŞENLERİ**

Yüklenici firma işe başlamadan önce dış istasyon kontrol panolarına dair örnek panoları hazırlayıp idareden onay alacak ve daha sonra imalata geçecektir.

Scada panosunda sağ üst köşesine idarenin uygun göreceği, Y.Ö. Kredi ve Yurtlar Kurumu logo ve yazısı işlenecektir.

Pano içerisinde bulunan ana sigorta 1P+N tip olacaktır.

Kontrolör ünitesi, GPRS modem gibi cihazlar ayrı ayrı cam sigortalardan geçirilecektir.

Pano içerisinde kullanılacak olan cihaz türleri göre sigorta tipi, aşırı akım ve kısa devre durumlarına göre uygun sigorta seçilecektir.

Scada panosunda pano iç sıcaklığının dengelenmesi için fan bulundurulacak ve fanlar elektrik kesintisi halinde ups ile beslenmeyecektir.

Pano içerisinde bulunan ray klemesler yaylı tip seçilecek, pano içerisinde kablo montajı, arıza tespiti, bakım gibi durumların kolaylaştırılabilmesi adına klemens türü için idareden onay alınacaktır.

Pano içerisine bağlanacak olan led tip aydınlatmalar şeffaf plastik kapaklı olacak ve pano kapağı köşesine montaj edilecek olan mekanik switch vasıtası ile kapağın açılması anında kontrolör birimine bilgi iletecek ve aydınlatmanın aktif olmasını sağlayacaktır.

Pano sacına montajı yapılacak olan en alt klemens bloğunun takılacağı raylar açılı tip ray tutucu ayaklara montajlanacaktır.

Kullanılacak olan klemensler numara etiketi takılmasına uygun olacaktır. Tüm AI-AO-DI-DO klemens blokları ayrılacak ve her bloğun başına bilgi türünü açıklayacı etiket klemens montaj edilecektir.

Farklı bilgi türlerini içeren klemens blokları için ayırma plakaları ve durdurucu klemens ile tamamlanacaktır.

Saha enstrümanları ve pano içi temel bileşenlerine ait olan toprak kablo uçları uygun renkte klemensler kullanılarak montaj yapılacaktır.

Pano içerisinde +24V,-24V gerilim ihtiyacına binaen uygun miktarda şönt tipi üst köprü klemens kullanılacaktır.

Pano içerisinde kullanılacak röleler üzerinde durum ledi bulunacak ve röle tabanı yaylı tip klemens olacaktır.

Pano iç temel bileşenlerinin biri olan elektronik devre kesiciler aşağıda belirtilen cihazların çektiği maksimum akımı sınırlayacak ve cihazların zarar görmesini engelleyecektir.

* Kontrolör grubu
* Gprs modem / Radyo link
* Saha estrumanları

Kablo kanalları arası mesafe, arıza-bakım-onarım gibi durumlarda işçiliği kolaylaştıracak biçimde hesap edilecektir.

Analog ve dijital modüllerde boşta kalan tüm kanallar ilgili klemenslere bağlanacak ve kullanılmaya hazır bir biçimde olacaktır.

Pano alt kapağı kablo girişleri, uygun ebatta kablo kelepçeleri ile sabitlenecektir.

Pano içerisinde kullanılacak tüm cihazlar için uygun çap ve renkte enerji-bilgi kabloları kullanılacaktır.

Scada panosunda yapılacak delme, vidalama, kablo geçişi, sabitleme vb. çalışmalar fen ve sanat kurallarına uygun olacaktır.

**15.17.1 SCADA KONTROL PANOSU**

* Pano Yüksekliği Eni ve Boyu Sırayla: 80x60x200 cm olacaktır.
* Pano IP 65 koruma tipinde sac pano olacaktır
* Pano gri renkte toz boya ile boyanmış tipte olacaktır.
* Pano dış kapağı kol ve kilit sistemine sahip olacaktır.
* Pano tabanından uygun ebatlardaki rekorlar ile sinyal ve kumanda kablo giriş-çıkışı yapılacaktır. Sistem enerji kabloları ise bu noktalardan pano içerisine haşere girmesi engellenecek şekilde çekilecektir.

**PANO İÇİ TEMEL ELEMANLAR**

* Kontrolör modül seti (CPU+AI+AO+DI+DO)
* Gerilim koruma modülü
* Parafudr
* Varistör
* 220Vac – 24Vdc çevirici
* Elektronik devre kesici
* UPS (24Vdc) (Çevirici ünitesi ile tümleşik yapıda kullanılabilir.)
* Ray Priz
* 24Vdc gerilim bloğu için sigorta, klemens
* İzolasyon trafosu
* Pano içi topraklama barası
* Pano içi aydınlatması (led tip aydınlatma)
* Herbir giriş çıkış için bağlantı klemensi
* Herbir input ve output için izolasyon rölesi
* Enerji analizörü
* (Enerji analizörleri ray tipi ve istasyonlarda bulunan pompa-motor grupları dikkate alınarak belirlenecektir.)
* Ve diğer yardımcı ekipmanlar ray, klemens, salt, ana sigorta, rekor, etiket v.b.

**15.18 GPRS ROUTER MODEM** **TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

**GENEL ÖZELLİKLER**

* Standards: GSM/GPRS/EDGE/UMTS/HSPA+/EVDO
* GPRS: max. 86 kbps (DL & UL), class 10
* EDGE: max. 236.8 kbps (DL & UL), class 12
* UMTS: max. 384 kbps (DL & UL)
* HSDPA: max. 3.6 Mbps/384 kbps (DL/UL)
* HSPA+: max. 14.4/5.76 Mbps (DL/UL)
* EVDO: max. 14.7/5.4 Mbps(DL/UL)
* SIM: 2 x (3V & 1.8V)
* LED Göstergeler: RUN, PPP, USR, 3 x RSSI
* DIN-ray veya duvara kurulabilir metal kasa, ek topraklama vidaları olacaktır.
* CE, R&TTE, RCM, RoHS, WEEE, EMC sertifikaları bulunacaktır.
* Paket içerisinde 2 adet 5dbi anteni, güç adaptörü, yazılım programı, ethernet kablosu ve seri haberleşme kablosu (DB9 male to eth) içinde bulunacaktır.
* Montajı yapılacak modemler yeterli sinyal seviyesini yakalanabilmesi için anten kablosu uzatılacaktır.

**ANTEN**

* SMA Female kablo ucu
* 2 adet anten girişi
* 50 Ohm anten empedansı

**ETHERNET ÖZELLİKLERİ**

* Number of Ports: 2 x 10/100 Mbps
* Magnet Isolation Protection: 1.5KV
* En az 1 adet ethermet portu ve 1 adet wan port fiziksel olarak bulunacaktır.

**SERİAL ÖZELLİKLER**

* Number of Ports: 1 x RS-232 and 1 x RS-485
* ESD Protection: ±15KV
* Parameters: 8E1, 8O1, 8N1, 8N2, 7E2, 7O2, 7N2, 7E1
* Baud Genişliği: 300bps to 230400bps
* RS-232: TxD, RxD, RTS, CTS, GND
* RS-485: Data+ (A), Data- (B)
* Interface: DB9 Female
* At command desteği olacaktır.

**HABERLEŞME PROTOKOLLERİ**

* Network protocols: PPP, PPPoE, TCP, UDP, DHCP, ICMP, NAT, DMZ, RIP v1/v2, OSPF, DDNS, VRRP, HTTP, HTTPs, DNS, ARP, QoS, SNTP, Telnet, VLAN, SSH2, etc
* VPN tunnel: IPSec/OpenVPN/PPTP/L2TP/GRE
* Firewall: SPI, anti-DoS, Filter, Access Control
* Management: Web, CLI, SNMP v1/v2/v3, SMS,
* Serial Port: TCP client/server, UDP, Modbus RTU/ASCII to Modbus TCP, Virtual COM

**GÜÇ SİSTEMİ**

* Güç Tüketimi : Idle: 100 mA @ 12 V
* Veri Bağlantısı : 400 mA (peak) @ 12 V
* 9 ila 26 VDC güç kaynağı ile geniş çalışma sıcaklık aralığı

**15.19 GERİLİM KORUMA MODÜLÜ TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

* Şebeke piklerine karşı koruma 2. kademe C sınıfı olmalıdır.
* Koruma ürünü talebe göre bir faz + nötr hattını koruyacak şekilde olacaktır.
* Koruma ürünü bir faz + nötr olarak tali pano besleme devresine paralel bağlanacaktır.
* Koruma ürünü 25 nsn (nanosaniye) den kısa zamanda tepki verecektir.
* Koruma ürünü kendisinden sonra gelen devrelere 275 VAC seviyesinde koruma sağlayacaktır.
* Koruma ürünü 8/20 µs eğrisine göre nominal 20 kA, azami olarak ta 40 kA deşarj  edebilecektir.
* Koruma ürününün koruma düzeyi 1,35 kV olacaktır.
* Koruma ürününün üzerinden ürünün çalışabilir durumda olup olmadığı takip edilebilecek ayrıca kontak çıkışlı olacaktır. Bu kontaktan AC 1 A veya DC 0,2 A çekilebilir olmalıdır.
* Koruma ürünü sürekli aşırı gerilimlere karşı değil, anlık gerilim darbelerine karşı koruma sağlayacak yapıda olacaktır.
* Koruma ürünü metal oksit güç varistörlü yapıya sahip olacaktır. Kullanılan varistörlerin sızıntı akımı 0,3 mA’den küçük olacaktır.
* Koruma ürünü taban ve soket olarak iki bölümden oluşacaktır.
* Koruma ürününün çıkışı/çıkışları; ürünlerin kullanım kılavuzlarında belirtilen kesitteki sarı yeşil topraklama kablosu ile en kısa yoldan toprak potansiyeli denkleştirme barasına sağlam bir şekilde bağlanmalıdır. Bağlanacak toprak kablosu olabildiğince koruma ürününden geçen korunmuş besleme veya sinyal kablolarından uzak tutulmalıdır.
* Koruma ürünü IEC 61643-1 standardına göre kategori II; E DIN VDE 0675 normuna göre C sınıfı olacaktır.
* Koruma ürünü UL 94’e göre yanma derecesi V0 düzeyinde olacaktır.
* Koruma ürünü IEC 60 529/EN 60 529’a göre IP 20 koruma sınıfında olacaktır.
* Koruma ürünü raya monte edilebilir olmalıdır.
* Koruma ürünü etiketlenebilir olmalıdır.
* Koruma ürünü –20 / +60 C° sıcaklık değerleri arasında çalışabilir olmalıdır.

**15.20 ÖLÇME SİSTEMLERİ**

Ölçme Sistemi, IEC 61829 standardını karşılayacak özelliklerde olacaktır.

**15.20.1 Ortam Sıcak Sensörü**

* Ölçüm Aralığı -40 Cº ila 100 Cº,
* 4-20mA girişi ile ortam sıcaklık şeklinde olacaktır.
* Doğruluk oranı, ±0,8 °C (tam skala),
* RS-485 ya da Modbus protokol,
* Ortan sıcaklı sensörü silindirik paslanmaz çelik gölgeleme içinde,
* UV dirençli silikon yalıtımlı kablo

**15.20.2 Modül Sıcaklık Sensörü (en az dört adet)**

* Ölçüm Aralığı -20 Cº ila 150 Cº,
* 4-20mA girişi,
* Doğruluk oranı, ±0,8 °C (tam skala),
* Yüzeye yapışkan film üzerinde PT100 sensör,
* UV dirençli silikon yalıtımlı kablo

**15.20.3 Global Radyasyon Sensörü (*Pyranometer*)**

* Ölçüm Aralığı 0-4000 W/m2,
* Hassasiyet <18µW/m2,
* Tepki süresi <10 s (%95),<5 s (%63)
* Çalışma sıcaklığı -40 Cº ila 80 Cº

**15.21 DOKUNMATİK PANEL TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

* Endüstriyel uygulamalarda kullanılmak için geliştirilmiş 64K renkli TFT dokunmatik paneline sahip en az 10” boyutunda ekranı bulunmalıdır.
* Gerçek zaman saati (RTC) dahili olarak bulunmalıdır.
* USB host özelliği bulunmalıdır.
* MODBUS TCP haberleşmeyi destekleyen ethernet portu bulunmalıdır.
* Sistemde bulunan operatör paneli yazılımı aynı zamanda Runtime modunda Scada olarak kullanılabilmelidir.
* Ekran çözünürlüğü minimum 800x480 olmalıdır.
* Ekran aydınlatma teknolojisi LED olmalıdır.
* Ekran 400 cd/m² parlaklığa sahip olmalıdır.
* Dokunmatik panel rezistif tipte olmalıdır.
* Bellek minimum 128 MB DDR2 olmalıdır.
* HMI üzerinde USB, RS-232/RS-485, Ethernet Portları bulunmalıdır.
* Çalışma gerilimi 24 VDC olmalıdır.
* Giriş Voltaj Aralığı minimum 18-32 VDC olmalıdır.
* Çalışma Sıcaklık Aralığı: -10 - +50ºC, aralığında çalışabilmelidir.
* Soğutma: Havalı pasif soğutma ile çalışmalıdır.
* CE sertifikası bulunmalıdır.
* Ekran üzerinde gerekli güvenlik alarmı, vana rögarı su baskını alarmı, debi, toplam debi, akü şarj kitlerinden almış olduğu doluluk oranı, voltaj, akım ve tahmini devam süresi vb. bilgileri online olarak izlenebilmelidir.
* Bu ayarlar scada ve ekran ara yüzünden girilip istenildiği zaman değiştirilebilecektir.

Yüklenici firma tesis edilecek ekipmanlara ait teknik özellikleri ADM EDAŞ scada şartnamesine de uygun şekilde yapmakla yükümlüdür.

# 16 Eğitim ve Dokümantasyon

16.1Yüklenici tarafından, idarenin belirlediği en az 5 yetkili personele, yeri ve süresi karşılıklı belirlenecek şekilde (En az 40 saatlik), kurulacak olan GES'in işletme ve bakım eğitimi verilecektir. Eğitimler Türkçe olacaktır.

16.2 Eğitim yetkili operatörlerin aşağıdaki faaliyetleri sürekli yerine getirmesini sağlayacak kapsamda olacaktır:

16.2.1 Temel Bilgiler (Güneş enerjisi, paneller, invertörler)

16.2.2 Düzenli tesis denetleme / gözetim ve bakım faaliyetleri

16.2.3 Veri kayıt ve uzaktan izleme sisteminin kullanılması

16.2.4 Manuel Devreye Alma / Devreden Çıkarma

16.2.5 Arıza arama

16.2.6 Arızalı ekipmanın tamir veya değiştirilmesi

16.2.7 Arıza ve olağandışı durumların raporlanması

16.2.8 Eğitimler Türkçe hazırlanmış doküman desteği ile verilecek ve sistem elemanlarıyla ilgili bilgi ve becerileri ilgili teknik personele kazandırmaya yönelik olacaktır.

16.3 GES ile birlikte aşağıda belirtilen dokümanlar CD ve kağıt / ozalit çıktı olarak temin edilecektir:

16.3.1 Şebekenin ve bütün teklif edilen malzemelerin komple fonksiyonel diyagramı,

16.3.2 Komple teçhizat listesi,

16.3.3 Tek hat ve blok şemaları ile bağlantı şemaları,

16.3.4 Temel özellikler, işlevler ve bakım prosedürlerine ilişkin posterler,

16.3. 5 Her teçhizatın detaylı özellikleri ve kullanma kılavuzları

16.3.6 Test prosedürü ve rapor

16.3.7 Mekanik ve elektrik tasarım planları, as – built projeler

16.3.8 İşletme, bakım ve test kataloğu

16.3.9 Bütün gerekli mekanik ve elektrik çizimler ile resimler

16.2.10 Arıza arama rehberi

16.3.11 Sistemde bulunan cihazların verdiği arıza kayıtlarının ve hata kodlarının Türkçe ayrıntılı açıklamaları

16.3. 12 Ayrıntılı bileşen ve donanım listesi

16.3.13 Veri kayıt ve izleme sistemi işletme el kitabı,

16.3.14 Ayrıntılı bakım / onarım talimat ve prosedür listesi,

16.3.15 6331 sayılı kanuna uygun olarak hazırlanmış, güvenlik ve emniyet özellikleri ve iş güvenliği yönergesi,

16.3.16 “Yapılacaklar” - “Yapılmayacaklar” listesi.

# 17. Kontrol ve Kabul İşlemleri

17.1 Teslim edilen cihaz ve ekipman, montaj öncesinde fiziki muayenelere tabi tutulacak ve Teknik Şartnameye uygunluk bakımından incelenecektir. Bu inceleme ve muayenelerin müspet neticelenmesi durumunda tesisin muayene kabulü sağlanabilecektir.

17.2 İdarenin görevlendireceği teknik personeller aracılığı ile yapı denetim görevi yürütülecektir. İdare ihtiyaç duyması halinde ücreti yükleniciye ait olmak üzere dışarıdan ayrıca kontrol hizmetlerini yürüten kişilerin bu amaca yönelik ihtiyaç duyacakları alet ve donanımlar ücretsiz olarak temin edilecektir.

17.3 Mauyene Kabul esnasında sistemin işlevselliği ve teknik şartnamede tanımlı özellikler, sunulan projelere uygunluk, kontrol edilecektir. Temel hedef olan şebekeye bağlantı onaylanmadıkça ve sisteme elektrik verilmedikçe kabul işlemi yapılmayacaktır.

17.4 Muayene Kabul; firma teknik şartname maddelerini sağlayamadığının görülmesi durumunda Muayene Kabul yapılmayacaktır.

17.5 Muayene ve test işlemleri sırasında kabul komisyonu tarafından tespit edilen eksik ve hatalı imalat ve teçhizat en uygun sürede yüklenici tarafından giderilecektir.

17.6 Muayene Kabul işlemi yapıldıktan 2 (iki) yıl sonra tespit edilen kusur ve noksanların giderilmesi ve garanti süresince yerine getirilmesi gereken tüm hususların sağlanması sonrasında yapılacaktır.

17.7 Yurtiçinden alınan malzemelerin fabrika kabulleri idare tarafından belirlenen personellerce ulaşım ve konaklama ücreti yüklenici tarafından karşılanmak koşulu ile malzeme kabulleri imalat sahasında yapılır.

# Garanti, Yedek Parça, Teknik Destek ve Bakım

* 1. Yüklenici Muayene Kabul tarihinden itibaren 2 yıl (24 ay) boyunca (FV paneller için en az 10 yıl mekanik ve 25 yıl lineer üretim garantisi, invertörler için 10 yıl, konstrüksiyon için 10 yıl, olmak üzere) sistemin tümüne garanti verecektir. Bu süre zarfında, herhangi bir arıza veya hatalı malzeme kullanımı durumunda yedek parçaların temini, kurulması ve devreye alınması yüklenici sorumluluğunda olacaktır.

18.1.1 Sistemde kullanılacak ekipmanların, FV sistem Muayene ve Kabul tarihinden itibaren, garanti periyotları aşağıdaki şekilde olacaktır.

18.1.2 FV paneller; 10 yıl malzeme (Mekanik, Elektrik-Elektronik) ve işçilik, 25 yıl üretim ve verimlilik garantisi

18.1.3 FV panel alt konstrüksiyonu; 10 yıl ömür garantisi

18.1.4 İnvertör; 10 yıl malzeme (Mekanik, Elektrik-Elektronik), işçilik ve ömür garantisi

18.1.5 Diğer cihaz ve ekipmanlar için; en az 2(İKİ) yıl garanti taahhüdü verilecektir.

18.1.6 Panellerin mekanik garanti süreleri içinde, panellerden kaynaklı yangın durumunda idarenin uğrayacağı tüm zararlar yüklenici tarafından karşılanacaktır.

* 1. Muayene Kabul esnasında sistemin işlevselliği ve teknik şartnamede tanımlı özellikler, sunulan projelere uygunluk, kontrol edilecektir.
  2. Garanti süreleri kapsamında meydana gelen kusur ve arızalar, arızalanan donanım, donanıma ait parça veya kısmın yüklenici tarafından ücretsiz olarak değiştirilmesi/onarılması yoluyla giderilecektir.
  3. Garanti, sistemin Muayene Kabul tarihinden itibaren başlayacaktır. Garanti süresi içerisinde değiştirilen her türlü donanımın garanti süresi, değişimin yapıldığı tarihten itibaren başlayacaktır.
  4. Tesisin Mauyene Kabulü yapıldıktan sonra 1 yıl süresince sistemlerde oluşabilecek herhangi bir arıza durumunda yüklenici en geç 24 saat içinde çözüm için harekete geçmek zorundadır.
  5. Yükleniciye arıza bildirimi idare personeli tarafından veya otomatik olarak veya yüklenici firmaya telefon, SMS (kısa mesaj), faks veya e-posta yoluyla yapılabilir. Herhangi bir arıza bildirim metoduyla yüklenicinin haberdar edilmesi yüklenici sorumluluğunun başlaması için yeterlidir.
  6. Yüklenici, garanti kapsamında meydana gelecek her türlü arızayı gidermekle yükümlüdür. Cihazların arızaları, arızanın yükleniciye bildirilmesini müteakip mümkün olan en kısa sürede giderecektir. Kısa zaman içerisinde tamiri mümkün olmayan arızalar için yüklenici, cihazın yerine aynı işlev ve fonksiyonlara sahip, yedekte bekleyen cihazı, arızalı cihazın yerine koyup faal hale getirecektir. Arızalı teçhizat en geç idarenin bildirimine müteakip 15 iş günü içerisinde tamir edilip yerine monte edilecektir. Arızalı cihazın 15 gün içerisinde arızası düzeltilmediği veya yerine yeni bir cihaz verilmediği takdirde; bu cihaz yerine yedek bir cihaz kullanılarak elektrik üretimine devam edilse dahi, 15 gün sonrasındaki her takvim günü için ilgili bölümün kayıpları/üretim değerleri yüklenici tarafından karşılanacaktır/ödenecektir. İdare enerji kaybını bir önceki ayın ortalama üretim miktarına ve arızalı olan bölümün toplam sisteme oranına göre hesaplayarak belirleyecektir.
  7. Her bir cihaz için; bir yıl içerisinde aynı arızanın 2(iki), farklı arızaların 4(dört)'ten fazla meydana gelmesi veya garanti süresi içerisinde farklı arıza toplamının 6(altı)'yı bulması durumunda yüklenici bahse konu cihazı yenisiyle değiştirmekle yükümlüdür.
  8. Mauyene kabul işlemleri tamamlandıktan sonra montaj döneminde kullanılan ekipmanlara gelebilecek zararlar İşletme döneminde de faaliyette bulunan [Güneş Enerji Santralini](http://www.kotrasigorta.com.tr/gunes-enerji-santrali-sigortasi.html)doğal afet risklerine, yangına ve hırsızlığa karşı ayrıca; Teminata giren olası bir hasar sonrası santralin elektrik üretememesi nedeni ile işletmenin uğradığı kar kayıplarını da kapsayan 1 Yıllık sigorta yapılacak ve bedeli yüklenici tarafından karşılanacaktır.

# 

# 19. İş Güvenliği

Yüklenici, yapmayı taahhüt ettiği işler için çalıştırdığı işçilere karşı doğrudan doğruya işveren durumundadır. Bu nedenle iş yerinde kendine ayrılan yerde ve işlerde, iş kazası ve meslek hastalığı olmaması için 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 4857 Sayılı İş Kanunu, SGK Kanunu ilgili Tüzük ve Yönetmeliklerinde belirtilmiş olan, İş Sağlığı ve Güvenliğine ilişkin tüm önlemleri almak ve işyerinde uygulanmakta olan kurallara uymak, her türlü malzeme, araç ve gereçleri sağlamak, iş yerinde bulundurmak, işçilerine kullandırmak, alınan önlemlere uyulup uyulmadığını denetlemek zorundadır. Ayrıca ileride yürürlüğe girecek olan İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili Tüzük ve Yönetmeliklerin de takibini yapmak ve gerekli yasal yükümlülüklerini yerine getirmek zorundadır.

Aksi halde gerek ihmal, gerekse dikkatsizlikten veya ehliyetsiz işçi çalıştırmaktan doğacak kazalardan dolayı her türlü cezai ve hukuki sorumluluk tamamen yüklenici firmaya ait olacaktır. Bu nedenle her ne ad altında olursa olsun yüklenici bir ödeme yükümlülüğünde kalırsa, idare tarafından iş bu ödeme ticari ve avans faizi ile birlikte yükleniciden nakden ve defaten talep edilecektir. Ayrıca söz konusu tutar yüklenicinin idare tarafından, yüklenici firma alacağından mahsup edebilecektir. Yüklenici “İnşaat Sigortası (Bütün Riskler)” yaptıracaktır.

Yüklenici şantiyede çalışanların can güvenliği için gerekli tedbirleri almak zorundadır. Aksi halde meydana gelecek kazalardan yüklenici sorumludur. Yüklenici taşıma, montaj, kaynak ve kesme işleri esnasında her türlü temizlik, yangın güvenliği ve iş güvenliği tedbirlerini alacaktır. İskeleler, merdivenler ve parmaklıklar gibi parçalar gerektiği durumlarda teçhizatın emniyetli bir şekilde çalışması ve bakım için bulundurulacaktır. Firma, çalıştıracağı personelin her tür güvenlik tedbirini eksiksiz yerine getirecek, intizamlı çalışmasını sağlayacaktır. Bunun için gerekli her tür malzeme (iş elbisesi, avadanlık vs.) ekipmanları temin edecektir. Şantiyede sigortasız işçi çalıştırılmayacaktır. Sık sık personel değiştirilmeyecek, değişiklikler yapılmadan önce nedenleri ile birlikte idareye bildirilecek, ancak idarenin onayı alındıktan sonra değişiklikler yapılabilecektir. Bu hususlara uyulmaması halinde cezai müeyyide uygulanacaktır.

# 20. Teknik Personel

Yüklenici GES kurulum aşamasında daha önce benzer bir projede yer almış Elektrik Mühendisleri Odası (EMO)’na kayıtlı, yüklenici firmada çalışan, en az bir (1) adet elektrik veya elektrik-elektronik mühendisini montaj aşamasında bulundurmak zorundadır.

# 21. Kullanım Kılavuzu

Yüklenici tesiste kullanılan tüm alet ve cihazların mekanik ve elektrik tasarım planları, as- built projeleri, işletme, bakım ve test katalogları, bütün gerekli elektrik-elektronik dokümanlarını, ilgili resim ve çizimlerini gösteren kullanım kılavuzlarını idareye teslim edecektir.

# 22. Diğer Hususlar

22.1 Teknik şartname ve eklerinde değinilmeyen ancak işin tekniği, sistemin fonksiyonel çalışması ve sorunsuz bir işletmenin tesisi açısından sistemde bulunması gereken her türlü asli ve yardımcı tüm malzemelerin; temini, montajı, nakliyesi ve genel giderleri ile yapılması zorunlu olan diğer tüm asli ve yardımcı işlerin yerine getirilmesi, idarenin lehine olan hususlar olarak kabul edilip anahtar teslimi götürü bedel içinde yapılacaktır. İhtiyaç duyulması ve/veya talep edilmesi halinde proje revizyonları, onay işlemleri ve bedelleri, yasal izinler yüklenici tarafından yapılacaktır. Bunlarla ilgili idareden herhangi bir ek ücret talep edilmeyecektir.

22.2 Yüklenici kazı ve her türlü inşaat imalatlarını yaparken yeraltı ve yer üstü yapılarının (Doğalgaz, Elektrik, Telekom, Data, Petrol hatları vb.) kesin yerlerini ilgili merciden temin edecek ve yapacağı kazılarda buna dikkat edecektir. İlgili kurumların özel izni alınmadığı sürece bu türlü tesis ve yapılara 2m’den daha yakından makine ile kazı yapılmaz. Boru hatları ve yeraltı kabloları veya yer üstündeki telgraf, telefon, elektrik hatları ve aydınlatma direkleri, her türlü abone bağlantıları gibi tesislerin yapılacak işten etkilenmesi durumunda, Yüklenici bu tesis sahiplerine ve idarenin kontrol ekibine işe başlamadan bilgi verecek ve ilgili tesislerin korunması için gerekli tüm önlemleri alacaktır. Mevcut tesislerin hasar görmesi halinde tazminat ve ceza yükleniciye ait olup, yüklenici hasar gören tesislerin gerekli onarımlarını yapmak veya yaptırmak zorundadır. Yükleniciye bu hususlardan dolayı ek ödeme yapılmayacaktır.

22.3 Yüklenici iş bitiminde İdarenin en az 5 personeline GES ile ilgili eğitim verecektir.

22.4 Yüklenici iş yapım süreci esnasında iş sahasını her gün 24 saat boyunca kamera kaydı ile görüntüleyecek ve bu görüntüleri idareye iş bitiminde teslim edecektir. Ayrıca yüklenici iş bitimi sonrasında idare tarafından yapılacak tanıtım toplantıları vb. etkinliklerde ve idarenin web sitesinde kullanılmak üzere en az 5 dk. uzunluğunda bir tanıtım filmi hazırlatacaktır. Yüklenici kamera kayıtları ve tanıtım filmini muayene kabul tarihinden sonra en geç 15 gün içinde idareye teslim etmek zorundadır.

22.5 İş yapımı esnasında sahanın ve malzemelerin güvenliği yükleniciye aittir. İdareye bu hususlarda hiçbir sorumluluk yüklenemez.

# 23. İşin Yapılacağı Yerin Görülmesi

23.1 İşin yapılacağı yeri ve çevresini gezmek, inceleme yapmak, teklifini hazırlamak ve taahhüde girmek için gerekli olabilecek tüm bilgileri temin etmek isteklinin sorumluluğundadır. İşyeri ve çevresinin görülmesiyle ilgili bütün masraflar isteklilere aittir.

23.2 İstekli, işin yapılacağı yeri ve çevresini gezmekle; arazi şekline ve mahiyetine, iklim şartlarına, işin gerçekleştirilebilmesi için yapılması gerekli çalışmaların ve kullanılacak malzemelerin miktar ve türü ile araziye ulaşım ve şantiye kurmak için gerekli hususlarda maliyet ve zaman bakımından bilgi edinmiş; teklifini etkileyebilecek riskler, olağanüstü durumlar ve benzeri diğer unsurlara ilişkin gerekli her türlü bilgiyi almış sayılır. İş ikmal inşaatı olduğundan dolayı Yüklenici adayı teklif vermeden önce iş yerinde yapılan işi görecek, teklifini ona göre yapacaktır. İşyerini görmeden teklif veren firmalar da işyerini görmüş sayılır.