

Sayı: 1263

Tarih: 11.10.2022



DEVLET HAVA MEYDANLARI İŞLETMESİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

**“İZMİR ADNAN MENDERES HAVALİMANI ELEKTROJEN GRUP SETİNİN
SENKRONİZASYON VE YÜK KONTROL SİSTEMİ REVİZYONU İŞİNE AİT
TEKNİK ŞARTNAME”**

2022

1. İŞİN TANIMI VE KAPSAMI

Bu Teknik Şartname; DHMİ Adnan Menderes Havalimanı 6,3kV elektrojen grup setine ait senkronizasyon sistemindeki mevcut PLC ekipmanlarının yenilenmesi ve yazılım modernizasyonu yapılarak, mevcut sisteme ait özellik ve fonksiyonların aynı şekilde yeniden tesis edilmesi işlerini kapsamaktadır.

1.1. Kısaltmalar:

İdare	: Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü
DHMİ	: Devlet Hava Meydanları İşletmesi
İstekli	: Bu işi yapmak üzere teklif veren firma
Yüklenici	: İhaleyi kazanarak işi yapmaya hak kazanan firma
YG	: Yüksek Gerilim
AG	: Alçak Gerilim
TDA	: Test ve Devreye Alma

1.2. Kapsam:

- İş kapsamında ana başlıklarıyla aşağıdaki birimler yer alacaktır;
 - Jeneratör izleme sinyal bilgileri
 - Jeneratör Kontrol Röleleri
 - SCADA Sistem Entegrasyonu
- Bu spesifikasyonun amacı jeneratör birimlerinin çalışmasıyla ilgili tam bir kontrol ve güç dağılım sistemi sağlamaktır. Tam anlamıyla çalıştırılabilecek bir sistemin gereksinim duyduğu tüm komponentler, denemeler, belirtilen veya lüzum görülen servisler dahil edilecektir.
- Senkronizasyon sistemi toplam 5 adet 2.000kVA elektrojen grubunun 6,3kV YG barada otomatik senkronizasyonunu, şebeke ile kesintisiz geçiş işlemlerini (GDZ Elektrik Dağıtım A.Ş. bağlantı şartları gereği böyle bir duruma müsaade olmadığından, sadece kısa süreli paralel kalma söz konusu olacaktır. Ayrıca gerekli YG fiderlerine korumalar ilave edilecektir.) ve yük kontrol işlemlerini gerçekleştirecektir. Senkronizasyon sistemi, süreklilik ve güvenilirlik kriterleri gereği öncelikli yük kontrol yapısına sahip olacaktır. Yük kontrolü işlemleri SCADA Sistemi ile haberleşerek, saha ekipmanlarının izlemesini/kontrolünü gerçekleştirecektir. Bu iki sistem ana işlevleri anlamında birbirlerini etkilemeyecek ve birbirlerinden tamamen bağımsız olarak çalışacaktır. Ancak sistem sorumluluğu ve performans beklentileri nedeniyle elektrojen grup seti senkronizasyon sisteminin ihtiyaç duyacağı bilgiler SCADA kontrol sistemi üzerinden kesintisiz alınabilmelidir.
- Hali hazırda elektrojen grup seti 6,3kV tek bara da senkronize olmaktadır. **Master Senkronizasyon kontrol panosu** toplam beş (5) adet, 6,3kV, 2500kVA, 3 faz, 4 telli, 50 Hertz dizel elektrojen grubunun kontrol ve yük paylaşımı işlemlerini kapsamaktadır. **Paralleleme panoları** tek bir üretici tarafından imal edilmiştir. Sistem bir (1) adet **Master Senkronizasyon Kontrol Panosu** ve beş (5) adet **Jeneratör Kontrol Panosunu** ihtiva etmektedir.
- Mevcut **Jeneratör Kontrol Panolarının** içerisinde bulunan beş (5) adet Jeneratör kontrol PLC'leri yeni PLC'ler ile değiştirilecek olup temel fonksiyonları anlatılan işlemleri yapabilecek kabiliyette ve bu iş yapım metodunu gerçekleştirecek kod yapısına (lojik) sahip olmalıdır. Bu beş (5) Jeneratör kontrol PLC leri Redundant (Realtime Redundancy / Tam zamanlı Yedeklilik) Master PLC ile haberleşecek ve temel fonksiyon

bilgilerini Master PLC'den alacaktır.

- Yenilenecek PLC'ler ilgili YG hücre gruplarıyla sinyal bağlantıları yapılacak olup gerekli izleme ve kontrol yapısına sahip olmalıdırlar.
- YG dağıtım şebekesinde yer alan Kapalı Ring çalışmayı engelleyen kilitleme sistemi ile Senkronizasyon Sistemi arasındaki kontrol aynı biçimde tesis edilecektir.
- YG dağıtım şebekesinde yer alan K1.01 – K2.01 – K4.01 – K5.03 Hücreleri arasındaki kilitleme sistemi ile Senkronizasyon Sistemi arasındaki kontrol aynı biçimde tesis edilecektir.
- PLC değişimleri sonrası yenilenecek kod işlemleri ile birlikte hali hazırda kullanılan SCADA sistemine entegrasyonu sağlanacak olup ilgili SCADA tasarım değişiklikleri ve yazılım güncellemeleri de yapılmalıdır.

2. KULLANILACAK ELEMANLAR VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ

2.1. Motor Jeneratör Kontrolü Bölümü:

- Her bir jeneratör için bağımsız bir bölüm temin edilmiştir. Her bölümde jeneratörü ile ilgili Generatör Koruma fonksiyonları (detaylar için projesine bakınız), kontroller, röleler ve yardımcı cihazlar bulunmaktadır.
- Her jeneratörde, jeneratör çıkışını ana baraya bağlayan veya bağlantıyı kesen bir devre kesicisi bulunmaktadır. Devre kesicisi elektriksel olarak hareket ettirilebilen, çekmeceli tipte ve katı hal trip ünitesine sahiptir.
- Devre kesicinin, gövdesinde çalışma devrede ve test konumları bulunacak ve ilgili güvenlik sağlanacaktır. Devrede konumda kesici yük ve ana bağlantısı hazır ve tam işlevli olacak otomatik çalışma için hazır bulunacaktır. Test konumunda kesicinin sadece yardımcı kontrol devresi bağlı olacak ve otomatik çalışmada gerçekleştirilebilecek operasyon gerçek yük bağlantısı olmaksızın denenebilecektir.
- Bu işlemler her ünite de bağımsız olarak yenilenecek PLC'ler üzerinden ayrı ayrı izlenebilir ve kontrol edilebilir olmalıdır.

2.2. Jeneratör Kontrol Paneli:

- Mevcut jeneratör senkronizasyon sisteminde bulunan Jeneratör kontrol röleleri yenilenen PLC'ler ile haberleşecek ve gerekli kuru kontak sinyallerinin izlenmesi ve kontrol edilmesine imkân sağlayacaktır. PLC'ler mevcutta her ünite için ayrı ayrı özel olarak tasarlanmış olup bu yapıya uyulacak ve değişimi yapılan PLC'ler her ünite için ayrı olacaktır.
- Mevcut Jeneratör kontrol röleleri her bir jeneratör için gerekli olan başlatma, senkronizasyon, frekans kontrolü, gerilim kontrolü ve yük paylaşım işlemlerini yapmaktadır. İlgili kontrol röle ayarları korunacak olup yük kontrolü ve başlatma operasyonları mevcut SCADA sisteminden data alıp kontrole izin vermelidir. Ayrıca bağımsız olarak her ünite için yenilenecek olan PLC'ler jeneratör kontrol röleleriyle kendi kontrolünde olan jeneratörleri bağımsız olarak kontrol ve test edecek şekilde tasarlanmalıdır.

2.3. Master Kontrol Bölümü:

- Ana Kontrol bölümünde endüstriyel temele dayanan, programlanabilir bir lojik kontrolü olan PLC ihtiva edecektir. Bu kontrol, gerekli kontrol işlem dizilerinin algoritmalarını,

değişebilir çalışma ayarlarını, geciktirme zamanlarını ve alarm sınırlarını içeren bilgileri saklayacak özelliكتedir. Belirgin giriş/çıkış kartları sayesinde entegre sistem işlemleri için gerekli dijital ve analog gözlem ve kontrolleri için modüler bir ara yüzey temin edilecektir. Bu lojik kontrol ekipmanı yedekliliği olan (Realtime Redundant) tasarıma sahip olmalıdır.

- Gerekli kontroller aşağıda belirtilmiştir;

2.4. Öncelikli Yük Kontrolü:

- Gerekli öncelikli yük bloklarını kontrol etmek amacıyla ayrı ve belirgin çıkış modülleri temin edilecektir. Yük bloklarının sayısı, motor jeneratör seti sayısına eşit olacaktır. Blokların büyüklüğü ise, her bloğun bağlanabilir yükü jeneratör setinin kilovat değerini aşmayacak düzeyde olmalıdır. Jeneratörler acil ana barasına gelişigüzel bağlanacağından, PLC'ye dayanan kontroller, yük bloklarının bağlanma sinyali verdiğinde en önce önceliği en fazla olan yükün ihtiyaç duyduğu acil durum gücü bağlanacaktır. Önceliği yüksek olan transfer anahtarlarından start sinyali alınmamış ise, öncelik arızası mekanizması, önceliği düşük olan yükleri sıradaki jeneratöre bağlayacaktır.
- Yükün bırakılması sonuncu kalır, birinci gider prensibine göre yapılacaktır. Jeneratör ana barasında bir katı hal frekans monitörü (cihaz 81U) bulunacaktır. Acil ana barası frekansı 2 saniye veya daha uzun bir süre boyunca 48 Hz veya daha aşağı düştüğünde, bu monitörde bulunan entegral bir zaman geciktiricisi, yükün bırakılma işlemini başlatacaktır. Ana barada oluşan bir frekans düşüşünü algılayan sistem, otomatik olarak olayın meydana geldiği anda önceliği en düşük olan yükü bırakacaktır. Bu bırakma devresi herhangi bir el kumandalı yük ekleme işlevine üstün gelecek ve el kumandalı yük ekleme devresini kilitleyecektir.
- Bırakma devresi, görsel ve sesli olarak, ana barada frekans yetersizliğine bağlı yük bırakma ikaz sinyali verecektir.
- Bu tür sinyali baştan çalıştırmak amacıyla bir “ana barada düşük frekans kurma” düğmesi temin edilecektir.
- Yük bırakma, yük ekleme kontrol lojiklerine karşı elle kumanda edilen işlemler için yük bırakma baypas/kurma düğmesi temin edilecektir. Öncelik sırasında birinci olan blok hariç, tüm öncelik blokları için birer adet basma düğmesi tesis edilecektir.
- Ana barada frekans düşmesine sebebiyet verecek bir aşırı yükleme meydana geldiğinde, baypas edilmiş olan öncelikli yükler tesis edilmiş olan bir lojik kontrolü sayesinde otomatik olarak bırakılacaktır.

2.5. Master Kontrol Programlanabilir Lojik Kontrolörü (PLC):

- Master Kontrol (PLC) aşağıdakileri ihtiva etmelidir:
 - CPU asgari Entegre RAM, 10 kB için sistem belleği Entegre RAM, 8 MB için program Entegre RAM, 768 kB için veri Genişletilebilir flash, 4 GB için veri depolama özelliklerini karşılamalı
 - CPU aynı zamanda Sayaç HART SSI enkoder doğru zaman damgası Hareket kontrolü Seri bağlantı içermeli
 - CPU asgari 1 periyodik hızlı görev 64 olay görevi 1 döngüsel/periyodik master görevi 2 yardımcı görev 7,5 Kinst/ms %65 Boolean ve %35 sabit aritmetik 10 Kinst/ms %100 Boolean görev sürelerini sağlamalıdır.
 - PLC Yerel G/Ç işlemci kapasitesi 2048 I/O ve PLC Analog 512 G/Ç kullanabilecek kapasitede olmalıdır.
 - PLC, 1 Ethernet TCP/IP için hizmet portu 2 Ethernet TCP/IP için cihaz ağı USB

- tip mini B haberleşme bağlantılarına izin vermelidir.
- PLC, 1 LED (yeşil) işlemci çalışıyor (RUN) 1 LED (kırmızı) işlemci veya sistem hatası (ERR) 1 LED (kırmızı) G/Ç modülü, hata (G/Ç) 1 LED (yeşil) indirme sürüyor (DL) 1 LED (kırmızı) bellek kartı veya CPU flash hatası (YEDEK) 1 LED (yeşil/kırmızı) ETH MS (Ethernet portu konfigürasyon durumu) 1 LED (yeşil/kırmızı) Eth NS (Ethernet ağ durumu) durum bildirim ledlerine sahip olmalıdır.
- PLC, EN/IEC 61131-2 EN/IEC 61010-2-201 UL 61010-2-201 CSA C22.2 No 61010-2-201 IACS E10 EN/IEC 61000-6-5 EN/IEC 61850-3 EN/IEC 60079-0 standartlarını içermelidir.
- Master Kontrol (PLC) ünitesi Redundant (Yedekli) çalışabilir özellikte olmalı ve imalat redundant PLC tasarımıyla yapılmalıdır.
- Master Kontrol (PLC) ünitesi hali hazırda mevcut olan Şebeke Giriş, Generatör Giriş hücrelerinden kuru kontak sinyalleri, elektriksel kilitleme yapısını ve koruma fonksiyonlarını izleyebilir ve kontrol fonksiyonlarını Lojik olarak yerine getirebilir özelliklerde olmalı ve programlaması yapılmış olmalıdır.
- Aşağıdaki Sinyalleri izlemeli ve kontrol etmelidir;
 - OG Ana Merkez Şebeke-Trigen-Dizel Generatör Giriş Hücreleri ve 6.3kV OG Şalt Dağıtım Sistemi kuru kontak bilgileri ve kontrol fonksiyonları;
 - Kesici ON Pozisyonu
 - Kesici OFF Pozisyonu
 - Ayırıcı ON Pozisyonu
 - Topraklama Ayırıcısı OFF Pozisyonu
 - Kesici Açma Bilgisi – Kısa devre/Aşırı Akım
 - Kesici Açma Bilgisi – Toprak Arıza
 - Kesici Açma Bilgisi – Diğer
 - GT MCB OFF Bilgisi
 - GT Sigorta Atık Bilgisi
 - Kesici Hazır Bilgisi
 - Kesici İşletme Pozisyonu
 - Kesici Yakın/Uzak Anahtarı – Uzak Pozisyonu
 - DC Kontrol Gerilimi Uygun Bilgisi
 - Koruma Rölesi Arıza (Watchdog) Bilgisi
 - Kaynak Uygun Bilgisi U <- f<- ANSI47
 - Kesici ON Komutu
 - Kesici OFF Komutu
 - Kesici Kapatma Müsaade Komutu
 - Analog Sinyaller;
 - RMS Faz-Faz Gerilimi
 - RMS Faz-Nötr Gerilimi
 - RMS Akım
 - kW
 - kVAR
 - kVA
 - Cos Q
 - Frekans
 - kWh
 - kVARH

- Kesici Operasyon Sayısı
- Kesici Operasyon Süresi

- Ayrıca Modbus TCP/IP veya IEC61850 protokolü ile ilgili kesici bilgileri alınacaktır.

2.6. Master Senkronizasyon Paneli Özellikleri (toplam 1 Set):

- Master Senkronizasyon paneli aşağıda özellikleri tanımlı toplam 1 set malzeme yüklenici tarafından temin edilerek çalışır vaziyette tesisi edilecektir.
 - Redundant PLC CPU'lar Sisteme Eklenecektir.
 - PLC Güç Besleme Modülü, 3 Adet
 - PLC Network CRA Modülü, 1 Set
 - PLC Eth. Taban Modülü, 3 Adet
 - PLC Giriş Modülleri, 32DI, 3 Adet
 - PLC Çıkış Modülleri, 32DO, 2 Adet
- Master Senkronizasyon Panelinde PLC değişimi nedeniyle yapılacak yeni bağlantı düzenlemeleri gerçekleştirilecektir.
- Yedekli çalışmaya ait 24VDC Besleme düzeni için gerekli ekipmanlar ilave edilecektir.
- Mevcut manevralara ait daha önceki İşletme ve Bakım Klasörlerinde tarif edilen fonksiyonlar kontrol edilerek, yeni PLC Programı düzenlenecektir.
- Haberleşme Ağı için gerekli olabilecek Network Anahtarları Sisteme eklenecektir.

2.7. Ünite Kontrol Programlanabilir Lojik Kontrolörü (PLC):

- Ünite Kontrol (PLC) aşağıdakileri ihtiva etmelidir:
 - CPU asgari Entegre RAM, 4 MB için program Entegre RAM, 384 kB için veri Genişletilebilir flash, 4 GB için veri depolama Entegre RAM, 10 kB için sistem belleği özelliklerini karşılamalıdır.
 - CPU aynı zamanda doğru zaman damgası Hareket kontrolü Savaş HART SSI enkoder Seri bağlantı içermeli
 - CPU asgari 1 periyodik hızlı görev 64 olay görevi 1 döngüsel/periyodik master görevi 2 yardımcı görev 7,5 Kinst/ms %65 Boolean ve %35 sabit aritmetik 10 Kinst/ms %100 Boolean görev sürelerini sağlamalıdır.
 - PLC Yerel G/Ç işlemci kapasitesi 1024 I/O ve PLC Analog 256 G/Ç kullanabilecek kapasitede olmalıdır.
 - PLC, 1 Ethernet TCP/IP için hizmet portu 2 Ethernet TCP/IP için cihaz ağı USB tip mini B haberleşme bağlantılarına izin vermelidir.
 - PLC, 1 LED (yeşil) işlemci çalışıyor (RUN) 1 LED (kırmızı) işlemci veya sistem hatası (ERR) 1 LED (kırmızı) G/Ç modülü, hata (G/Ç) 1 LED (yeşil) indirme sürüyor (DL) 1 LED (kırmızı) bellek kartı veya CPU flash hatası (YEDEK) 1 LED (yeşil/kırmızı) ETH MS (Ethernet portu konfigürasyon durumu) 1 LED (yeşil/kırmızı) Eth NS (Ethernet ağ durumu) durum bildirim ledlerine sahip olmalıdır.
 - PLC, EN 61131-2 EN/IEC 61010-2-201 UL 61010-2-201 CSA C22.2 No 61010-2-201 IACS E10 EN/IEC 61000-6-5 EN/IEC 61850-3 standartlarını içermelidir.
- Ünite Kontrol (PLC) ünitesi hali hazırda mevcut Generatör OG hücrelerinden kuru kontak sinyalleri, izleyebilir ve kontrol fonksiyonlarını Lojik olarak yerine getirebilir özelliklerde olmalı ve programlamaları yapılmış olmalıdır.

2.8. Jeneratör Senkronizasyon Panelleri Özellikleri (toplam 5 Set):

- Jeneratörlere ait Senkronizasyon panelleri aşağıda özellikleri tanımlı toplam 5 set malzeme yüklenici tarafından temin edilerek çalışır vaziyette tesisi edilecektir.
 - Genset PLC CPU Sisteme Eklenecektir.
 - PLC Güç Besleme Modülü, 1 Adet
 - PLC Eth. Taban Modülü, 1 Adet
 - PLC Giriş Modülleri, 32DI, 1 Adet
 - PLC Çıkış Modülleri, 16DO, 1 Adet
- Jeneratör Senkronizasyon Panellerinde PLC değişimi nedeniyle yapılacak yeni bağlantı düzenlemeleri gerçekleştirilecektir.
- Mevcut Jeneratörler ile Entegrasyon, daha önceki yapının aynısı olacak biçimde yeniden düzenlenecek ve yeni PLC Programları her bir Jeneratör için düzenlenecektir.
- Master ve Jeneratör Panolarında yapılan değişiklikler öncesinde, Mevcut Program Güncelleme Mühendislik Hizmetleri fabrikada hazırlanıp, fabrika ortamında test edilecektir.
- Sahada yapılması gerekli işlemlere ait İş Planı oluşturularak, Havalimanında Enerji sürekliliği göz önünde tutularak, geçiş işlemleri düzenlenecektir. Havalimanı tüm çalışmalar boyunca yedek enerjisiz kalmayacak şekilde planlama yapılacaktır.
- Test ve Devreye Alma işlemleri sırasında, yetkin bir personel sürekli olarak DHMİ Adnan Menderes Havalimanı Enerji Merkezinde hazır bulunacaktır.
- Yenileme işlemleri ile birlikte Jeneratör SCADA'sı ve Ana Tesis SCADA Sisteminde gerekli düzenlemeler paralel olarak gerçekleştirilecektir.
- Master Senkronizasyon Panosunda bulunan Operatör Ara Yüz Ekranında Güncelleme/Yenileme işlemleri sonrasında, gerekli düzenlemeler paralel olarak gerçekleştirilecektir.
- Test ve Devreye Alma işlemlerinde, daha önceki Operasyon Senaryolarında var olan bütün manevralar tek tek Test edilecektir. Çalışmayan veya aksayan herhangi bir durumda, Test baştan tekrar edilecektir.
- Bu iş kapsamında, bu Teknik Şartnamede detayları belirtilen ekipman, yazılım, lisans, vs... dışında yazılım veya donanımın gerekli olması durumunda, Yüklenici bunları karşılayacaktır.
- Mevcut yazılımlar ATES Elektrik Enerji Sistemleri Ltd. Şti.nce yapılmış olup tüm yazılım kodları ilgili firmadadır.
- Bu iş kapsamında, söz konusu işe ait bütün malzemelerin ambalajı, yüklenmesi, nakliyesi ve boşaltılması Yükleniciye aittir. Yüklenici montaj ve demontajı esnasında DHMİ Adnan Menderes Havalimanı Teknik personeli ile koordineli çalışacak olup, sisteme herhangi bir zarar vermemek için gerekli her türlü tedbiri alacaktır.
- Hizmetlerinin gerçekleştirilmesi sırasında işçi sağlığı ve iş güvenliğine ilişkin ilgili mevzuat hükümlerine uymak ve gerekli tüm emniyet tedbirlerini almakla yükümlüdür.

2.9. Jeneratör İzleme Sinyal Bilgileri:

- Dizel Generatör OG Hücreleri kuru kontak bilgileri ve kontrol fonksiyonları;
 - Kesici ON Pozisyonu
 - Kesici OFF Pozisyonu
 - Ayırıcı ON Pozisyonu
 - Topraklama Ayırıcısı OFF Pozisyonu
 - Kesici Açma Bilgisi – Kısa devre/Aşırı Akım
 - Kesici Açma Bilgisi – Toprak Arıza

- GT MCB OFF Bilgisi
- Kesici Hazır Bilgisi
- Kesici İşletme Pozisyonu
- Kesici Yakın/Uzak Anahtarı – Uzak Pozisyonu
- DC Kontrol Gerilimi Uygun Bilgisi
- Koruma Rölesi Arıza (Watchdog) Bilgisi
- Kesici ON Komutu (Sadece Senkronizasyon Sistemi)
- Kesici OFF Komutu
- Analog Sinyaller;
 - RMS Faz-Faz Gerilimi
 - RMS Faz-Nötr Gerilimi
 - RMS Akım
 - kW
 - kVAR
 - kVA
 - Cos Q
 - Frekans
 - kWh
 - kVARH
 - Ayrıca Modbus TCP/IP veya IEC61850 protokolü ile ilgili kesici bilgileri alınacaktır.
- Jeneratör Sistemi;
 - Dizel Generatör ...n OG Kesici ON Pozisyonu
 - Dizel Generatör ...n OG Kesici Açma Bilgisi
 - Dizel Generatör ...n Çalışıyor
 - Dizel Generatör ...n Acil Durdurma
 - Dizel Generatör ...n Hazır
 - Dizel Generatör ...n Arıza
 - Dizel Generatör ...n Yük Talebi ile Duruş
 - Dizel Generatör Sistemi Bara Yüğü %90-1s.
 - Dizel Generatör Sistemi Bara Frekansı 47.50 Hz-2s.
 - Dizel Generatör Otomatik Başlatma Komutu
 - Dizel Generatör Kontrol Müsaade Komutu
 - Dizel Generatör İleri Senkronizasyon Komutu

2.10. Jeneratör Senkronizasyon Kontrol Rölesi:

- Mevcutta var olan Jeneratör aşağıdaki özellikleri içermektedir. Var olan özellikler ve fonksiyonlar aynen korunacak olup ek düzenlemeler ve iyileştirmeler yapılacaktır.
 - Gerilim eşleştirme ve otomatik ile faz eşleştirme veya kayma frekansı senkronizasyonu için seçilebilir ölü bara kapatma özelliği
 - Darbesiz yük transferi için otomatik jeneratör yükleme ve boşaltma
 - Düşük, temel yük ve eş zamanlı yük kontrol özelliği
 - Eşzamanlı yük paylaşımı
 - Var veya güç faktörü (PF) kontrolü
 - Dahili tanılama
 - Çok fonksiyonlu ayarlanabilir üst ve alt limit alarmları ve röle çıkışlı yük anahtarı
 - Kontroller arasında yük paylaşımı, var/PF paylaşımı ve diğer bilgi alışverişini

- sağlamak için dijital iletişim ağı
- Ters güç rölesi

2.11. SCADA Sistem entegrasyonu:

- Senkron pano içerisinde yenilenecek PLC'ler sonrası hazırlanması gereken kod ve izleme dataları mevcut sisteme işlenecek olup SCADA üzerinden izlenen ve kumanda edilen veriler ile sistemin çalışabilir sürekliliği sağlanması gerekmektedir.
- SCADA sistemi üzerinden gerekli yetki seviyelerine göre operasyonel seçimler ve çalışabilirlik modları değiştirilebilir ve yapılan işlemler izlenebilir olacaktır.
- Yük alma atma değişkenleri SCADA sistemi üzerinden efektif çalışacak olup gerekli koruma fonksiyonlarına haiz olmalıdır. Bu koruma fonksiyonları hem SCADA tarafında hem de değişiklikleri sağlanan PLC'lerde ayrı ayrı çalışır fonksiyon testleri yapılabilir olmalıdır.

3. ÇALIŞTIRMA TALİMATI

- Jeneratör Senkronizasyon Sistemi beş (5) motor jeneratör setini (2500kVA; 230/400Hz; 3 faz 4 kablo) çalıştırmak ve paralel hale getirmek, üzere tasarlanmıştır. 6.3 kV Şebeke girişi hücrelerinden acil bir güç ihtiyacı bulunduğu dair bir sinyal alındığında sistem çalışmaya başlar.

3.1. Normal kaynaklı arıza operasyonu:

- Otomatik motor çalıştırma kontrolleri otomatik pozisyona konulduğu zaman motor jeneratör sistemi otomatik çalışmaya başlamak için bekleme durumundadır. Sistem otomatik transfer anahtarından gelen güç kesilmesi sinyali üzerine otomatik ve senkronize çalışmaya hazırdır. Güç kesildiği zaman üç motor jeneratörü otomatik olarak çalışmaya başlar ve devir yükseltilir. Gerekli voltaj ve fazın %90'ına ulaşan ilk jeneratör acil durum devresine bağlanmış. Elektronik kilitler aynı anda yalnız bir adet jeneratörün devreye bağlanmasını temin eder. Can güvenliğine hitap eden yükler Yük öncelik yapısına dahil değildir, sürekli besleneceği esas alınmalıdır. Bunun dışında kalan yük grupları ve dizellerin devreye girişi sırasında karşılaşacakları inrush yükleri nedeniyle, Yük Öncelik ve besleme yapısı tesis edilmelidir.
- Senkronizasyon cihazı otomatik olarak, devreye bağlanan jeneratörlerin frekansını ana devreye eş zamanlı hale getirir (voltaj ayarlanması için gerekli düzen Senkronizasyon cihazına ilave edilmiştir ve voltaj regülatörü ile beraber verilmiş olması mümkün olan bir motorlu voltaj ayarlama reostatıyla kullanılabilir). Senkronizasyon temin edildiği zaman çalışan jeneratörler ana devreye paralel hale getirilir. İkinci jeneratör devreye girince öncelik sırası II olarak belirlenmiş olan devre kesicisi kapanır ve otomatik transfer anahtarı ikincil yükleri acil durum devresine aktarır. Eğer bir jeneratör otomatik modda çalışırken arızalanırsa, ana devreden ayrılır ve kapanır. Öncelik sırası II olan devre kesicisi açılır. Görsel ve işitsel alarmlar durumu bildirir. Bu kontrol anahtarı vasıtasıyla öngörülen işlem için devredeki yükler azaltılır. Aşırı yüklenme anında faz düşmesi görüldüğünde el kumandasıyla yükler devreden çıkarılır, bu şekilde ana devrenin devamlı yüklenmesi önlenir.
- 6.3 kV şebeke girişlerinde şebeke değerlerinin normale döndüğünü işaretleyen sinyaller alınıp, jeneratörlerin kesintisiz geri transfer işlemleri tamamlanır. Takiben jeneratör devre kesicileri eş zamanlı olarak açılır ve motor jeneratörleri yarım ila on beş dakika süreyle yüksüz ve soğuma sağlayan bir çalışma sürecine girerler. Bu süre 6 dakika olarak

tespit edilmiştir. Kontroller bir sonraki şebeke kesintisi için hazır duruma getirilirler.

3.2. İleri Senkron Çalışma:

- Mevcut haliyle çalışan Senkron pano SCADA sistemi ile entegre edilerek yerine getirdiği ileri senkron (Kesintisiz güç transferi) özelliğine sahip olmalıdır,
- İleri Senkron: Sistem şebeke üzerinden enerjili halde beslenmekte iken oluşan durumlarda sistemde herhangi bir güç kaybı yaşanmadan operatör kontrolüyle gerekli yetki seviyesinde komut verilerek enerji beslemesinin jeneratör sistemi tarafından yapılması.
- Yukarıda anlatılan ileri senkron özelliği var olan jeneratör kontrol röleleri ve her ünite için yenilenecek PLC'ler üzerinden kontrol ve kumanda edilecektir. Bu kontrol Master PLC üzerinden yönetilecek olup her Jeneratöre ait PLC'ler bu komut ve kontrol fonksiyonlarını, sistemde bulunan Jeneratör kontrol rölelerine ilgili sinyal ve kontrol çıkışları ile kumanda edecektir.

3.3. Şebeke Trafoları Arasında Kesintisiz Transfer:

- Senkron pano içerisinde mevcut olan kontrol röleleri sistem tasarımında bulunan iki trafonun anlık olarak paralel çalışmasına olanak sağlamaktadır. Bu özellik çalışması olarak mevcutta bulunan iki (2) trafoyu senkron ederek sistemi besleyip belirtilen standartlara uygun olarak kısa süreliğine devrede tutup ardından manevra operasyonunu yerine getirerek sistem enerji kesintisizine uğramadan kesintisiz transfer yapabilme özelliğine sahip olacak şekilde tasarlanıp ilgili lojik ve kontroller röle ayarları yapılmalıdır.

3.4. SCADA Üzerinden Kumanda ve İzleme:

- Sistem mevcutta hazır bulunan SCADA sistemiyle tam entegre olmalı gerekli düzenlemeleri ve kontrol fonksiyonlarını içermelidir;
 - Bu kontroller yük alma atma senaryolarını
 - Yük paylaşım operasyonlarını
 - Jeneratör çalışma saatlerini
 - Jeneratör güç dağılımlarını
- Ayrıca operasyonlar sırasında yürütülen operasyon ve kontrol sinyallerini ve kayıtlarını tutmalıdır.
- Yük paylaşım yüzdeleri SCADA sistemi üzerinden kontrol edilebilir olmalıdır. Ayrıca yük öncelik sıralamalarını SCADA sistemi üzerinden kontrol edilebilir değiştirilebilir ve bu değişikliklerin kimler tarafından yapıldığını kayıt altına alabilir olmalıdır.

3.5. Yük İhtiyacı Kontrolü:

- Ana devreye bağlı yük miktarını ölçerek çalıştırılacak set sayısını belirleyen yük ihtiyacı kontrol lojiği temin edilecektir. Bu ayarlama yapılırken, tek bir setin üretim kapasitesinin %10'u kadar bir değerde kalınması uygundur (bu hat üzerindeki minimum değerdir). Hat üzerindeki yedek üretim kapasitesi tek bir jeneratörün %120'sini devreden çıkmasını sağlayacaktır.
- Yük ihtiyacı kontrol lojiği üzerinde jeneratör setlerinin ana devresine ilaveler veya eksiltmeler yapılmasına olanak tanıyan ayarlanabilir değerlere sahip olmaktır. Bu lojik ana devredeki (kW) gerçek yükü termal transdüktörlere veya ölçme rölelerine ihtiyaç

duymadan algılamaktır. Bu lojik ayrıca bir yandan yakıt tasarrufu sağlarken diğer yandan yüke hizmet edecek kapasiteye sahip olacak şekilde tasarlanmalıdır.

- Sistem yük ihtiyacı kontrolü modunda çalışırken, motor jeneratör setlerinin çalışma sırasının seçimine olanak tanıyacak sistemler mevcut olmalıdır. Bu lojik şebekesi, hizmette olan setlerin devreden çıkarılmasına gereksinim duyulmadan herhangi bir zamanda motor jeneratör setlerinin çalışma sırasının gözden geçirilebilmesini mümkün kılmalıdır. İşlem dizileri sistem dahilinde görsel olarak izlenebilmelidir.
- Tüm jeneratörler ana devreye paralel hale getirilip tüm yükler bağlandıktan sonra bir zaman rölesi (0-15 dak.) devreye girer. Fabrikalar için bu süre 15 dakika olarak belirlenmiştir. Bu süre sona erdikten sonra sistem bir yük ihtiyacı modunda çalışmaya başlar. Ana devreye bağlı üretim setlerinin sayısı Yük İhtiyacı Kontrol Lojigi ve ilgili kontroller tarafından denetlenir. Bu yapılırken ana devrenin hat üzerindeki yedek kapasitesinin tek bir jeneratör setinin kapasitesinin %10'undan düşük ve %120'sinden yüksek olmamasına dikkat edilir.
- Bağlanmış yükün yedek kapasiteyi %10'a veya daha küçük bir değere düşürdüğü tespit edildiğinde, 10 saniyelik bir zaman rölesi devreye girer. Bu röle 0-300 saniyelik bir aralığa ayarlanabilir. Eğer yedek kapasitede 10 saniyelik süre içinde %10'un altında kalırsa, kontroller sıradaki setin çalışmasını ve paralel duruma getirilmesini sağlarlar. Eğer bu süre içerisinde yedek kapasite 0'a veya daha küçük bir değere düşerse (bu ana devrenin aşırı yüklenmesi demektir) zaman rölesi baypas edilir, sıradaki set derhal çalıştırılır ve paralel duruma getirilir. Aynı anda bir lamba yanarak aşırı yüklenmeyi işaret eder, ayrıca yük bırakılması için sinyaller verilir. Bağlı haldeki öncelikli yük blokları azaltılarak bunların sayısı devredeki motor jeneratör setlerinin sayısına eşitlenir. Bir sonraki set ana devreye paralel hale getirildiğinde, bırakılmış olan yükler tekrar bağlanır ve tüm kontroller otomatik olarak tekrar kurulur.
- Sıradaki setin motor kontrol anahtarı "off" konumunda ise veya set "senkronizasyon hatası" rölesinin tanıdığı sürede eş zamanlamayı sağlamamışsa, kontroller otomatik olarak sırada bir sonra gelen sete başlama sinyali verirler. Bu tür durumlarda görsel ve işitsel alarmlar çalışır.
- Yük ihtiyacı modunda çalışmakta olan bir motor jeneratör setinde bir arıza meydana gelirse, etkilenen set ana devreden ayrılır ve yük öncelik blokları bırakılır. Bu yapılırken geriye kalan öncelik blokları geriye kalan motor jeneratörlerin kapasitesine eşit olmalıdır. Çalışır durumda olmayan setler çalıştırılır ve paralel hale getirilir.
- Setler paralel duruma getirildiğinde öncelik sırası sonra olan blok hariç, tüm diğer yükler tekrar bağlanacaktır. Öncelik sırası sonda olan blok jeneratör devre dışı kaldığında beslenemez. Aşırı yükleme tehlikesi arz etmedikleri saptanırsa, yukarıda bahsedilen yükler bir operatör tarafından el kumandasıyla sisteme ilave edilebilirler. Tüm kullanılabilir setler ana devreye bağlandıktan sonra stabilizasyon zaman rölesi devreye girer ve bundan sonra yükleme işlemi tekrar çalışmaya başlar.
- Hat üzerindeki yedek kapasite %120'ye veya bu değerün üstüne ulaştığında 180 saniyelik (0-300 saniyeye ayarlanabilen) bir zaman rölesi devreye girer. Yedek kapasite bu süre boyunca %120'nin üzerinde kalırsa, hatta son olarak giren setin devre kesicisi açılır. Motor soğuma sürecine girer ve sonra durur.

3.6. Acil Bara Optimizasyonu:

- Ana devre optimizasyonu jeneratör arızası nedeniyle bırakılan yüklerin acil durum devresine belirli artışlarla otomatik olarak tekrar eklenmesini sağlayacak kontrol lojikleri temin edilecektir. Ana devre yüklenme kapasitesinin %95'ine ulaşılan kadar eklemeye devam edilecektir.

- Eğer jeneratör acil durum modunda çalışmaktayken arızalanırsa, ana devreden ayrılır ve durdurulur. Öncelik sırası en düşük olan yükler bırakılır. Durumu belirtmek için işitsel ve görsel alarmlar harekete geçirilir. Belli bir stabilizasyon sürecinden sonra (kullanıcı tarafından ayarlanabilir 0-9999 dakika) bırakılan yükler otomatik olarak acil durum ana devresine belli yük artırımlarıyla ilave edilir. Bu ekleme ana devre, kapasitesinin %95'i kadar yüklenince durdurulur.
- Herhangi bir zamanda ana devre, kapasitesinin %115'i oranında yüklenirse, veya ana devre frekansı 2 saniyeden uzun bir süre için 48 Hz'e veya bu değer altına düşerse, ana devreye bağlı tüm optimize edici yükler – öncelik sırası en düşük olan bloklar dahil – bırakılırlar. “Ana Devre Aşırı Yüklü” yazılı ışıklı bir levha devreye girer ve alarm zili çalar. Tesis operatörü durumu inceleyinceye kadar aşırı yük kontrolüne devam edilir. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra “Ana Devreye Aşırı Yüklü Tekrar Başlatma” düğmesine basılarak durum eski haline getirilir.

4. DİĞER HUSUSLAR

- Yüklenici, kullanacağı teçhizatın en iyi çalışacak şekilde yerlerine monte edilip çalıştırılmasından sorumludur. Teçhizatın montaj yerlerinde inşaat işlerinden dolayı ortaya çıkacak değişiklikler için değişimin kapsamına bağlı olmaksızın İdare onayı gereklidir.
- Tüm malzeme ve ekipman kara, hava, deniz ve demiryolu ile taşıma sırasında oluşabilecek sarsıntı, şok ve çevre şartlarının değişiminden etkilenmeyecektir.
- Şartnamelerde belirtilen hususlar asgari özellikleri göstermekte olup, bütün malzemeler en iyi cins ve kalitede, işçilikler birinci sınıf olacaktır. İşe başlamadan önce herhangi bir tereddüt ve uyuşmazlık olması halinde İdareye haber verilmek suretiyle halledilecektir.
- Çalışılacak olan bölge Havalimanı için çok stratejik ve hassas bir bölge olduğundan güvenlikle ilgili tüm prosedürleri yüklenici firma yerine getirmekle ve uygulamakla yükümlüdür.
- Elektrik tesis ve tesisatları ile ilgili tüm işleri, malzeme ve teçhizatı imalatçı firmaların istediği şekilde monte edebilecek deneyim ve becerisi olan usta ve ehliyetli elemanlarca yapılacaktır.
- Normal olarak, uzmanlaşmış eleman gerektiren işlerde vasıfsız işçi kullanılmayacaktır. İdare, uzmanlık isteyen işlerde çalıştırılacak elemanlardan ehliyetini belgelendirmesini isteme ve uygun görmediklerinin çalıştırılmamasını talep etme hakkına sahiptir.
- Yüklenici nakliye, montaj, demontaj ve devreye alma işlemleri esnasında, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun ilgili madde, yönetmelik ve tebliğlerine uymak zorundadır.
- Yüklenici çalışanların (kendi personeli ve/veya kendi personeli olmayan tüm personel) can güvenliği için gerekli tedbirleri almak zorundadır. Aksi halde meydana gelecek kazalardan Yüklenici sorumludur. Çalışma alanına her türlü işi tanıtıcı ve iş güvenliği ile ilgili levhalar görülecek şekilde gerekli yerlere konulacaktır. Yüklenici taşıma, demontaj, montaj, kaynak ve kesme işleri esnasında her türlü temizlik, yangın güvenliği ve iş güvenliği tedbirlerini alacaktır. Sigortasız işçi çalıştırılmayacaktır.
- Yüklenici, çalışmalarını yürütecek kişilerin yetkinliklerinden kendisi sorumludur. Çalışmaları yürütecek kişilerin yetkinlikleri ile ilgili herhangi bir sorun, İdarenin sorumluluğunda değildir.
- Nakliye, montaj, demontaj ve devreye alma işlemleri esnasında, İdarenin taşınır ve taşınmaz malzemelerine verilen zararlar, Yüklenici tarafından karşılanacaktır. Bu hususta İdareden herhangi bir bedel talep edilmeyecektir.

5. TATBİK KOD VE STANDARTLAR

- İlgili teçhizata uygulanacak standartlar aşağıda belirtilmiştir. Sözleşmenin yapıldığı tarihte geçerli olan kodların tarihine uyulacaktır.
 - Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE)
Standart 27
 - Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI)
C37.20 Pano Donanım Montajları
C57.13 Cihaz Trans. İlgili Standart Şartlar
 - Ulusal Yangınla Mücadele Birliği (NFPA)
NFPA 70-1996 Ulusal Elektrik Kodu
NFPA-90 Sağlık Hizmetleri için Temel Elektrik Sistemleri
NFPA 110- Acil ve Yedek Güç Sistemleri Standartları
 - U.L. 891 Underwriters Laboratories Inc. veya IEC 60439
 - Uluslararası Standart Organizasyonu
ISO 9001
- İş kapsamında kullanılacak tüm malzemelerde(sistem/cihaz/teçhizat) TSE, TÜV ve IEC standartları ile ISO 9000 serisine uygunluk ve CE belgesi aranacaktır. TSE standardı olmayan malzemelerde TSEK belgesi aranacaktır. Şartnamede belirtilmemiş hususlar için öncelik sırası TSE, IEC, ISO olacaktır.

6. TEST

- Cihazlar yenileme sonrası entegre ve çalışır durumda test edilecektir. Sağlanan devre kesicileri gerçek konumlarına yerleştirilecek ve bunlar yapılırken, sistemin çalışmasını açıklayan kitapçıktaki bilgiler kullanılacaktır. Tüm panolar bir dakika süre ile UL891 veya IEC60439'da tanımlandığı şekilde işletim geriliminin iki katı ve ilave 1000 volt Dielektrik ve gerilim dayanım testine tabi tutulacaktır.
- Ayrıca sistemde yenilenen PLC ler mevcutta bulunan ilgili Generatör OG hücreleri, Şebeke giriş ve Generatör giriş hücrelerinde bulunan sinyal testlerini, elektriksel kilitlemeleri ve koruma fonksiyonlarını içerecek olup, elektriksel kilitleme ve koruma yapısı, yenilecek olan Master PLC ye yazılacak kod yapısıyla sağlanacak ve test edilecektir. TAV tarafında mevcut olan Trijen sisteminin entegrasyonu yeniden düzenlenecek ve test edilecektir.
- İlgili PLC testleri sonrası sistem hali hazırda bulunan SCADA sisteminden de test edilebilir ve kontrol edilebilir durumda olmalıdır.
- Test raporlarının kopyaları idareye teslim edilecektir.

7. DOKÜMANTASYON

- Yüklenici iş kapsamında aşağıdaki bilgi/belgeleri içeren bir dosya hazırlayacak ve İdarenin onayını alacaktır.
 - Pano görünüş çizimleri, nakliye işlemi için gerekli bilgiler.
 - Bara/Kablo bağlantı detaylarını ve taşıma gözlerini gösteren harici pano çizimleri.
 - Tek Hat şeması gösterimi.
 - AC ve DC şematik çizimleri.

- Sistem Çalışma Prensibi.
 - Parça Numarası ve üretici adını içeren komple Malzeme Döküm Listesi.
 - Sistemin tamamını kapsayan İsim Tabelası ve Durum Gösterge Paneli bilgileri.
- Teçhizatla birlikte, tam boyutlu ve imalatın aynı olan teknik resimler ve kullanılan malzemenin özeti de gönderilecektir.
 - Teçhizatla beraber 4 set bakım ve kullanım kitapçıkları gönderilecektir. Kullanım ve Bakım kitapçıkları aşağıdakileri içermelidir:
 - Tam teknik çizimler,
 - Materyal parça listesi,
 - Cihaz talimatları,
 - Sistem Çalışma Prensibi
 - Yedek parça açıklamaları,
 - Yerleştirme talimatları

8. GARANTİ

- Bu sözleşme kapsamındaki tüm elektrik tesis ve tesisatı aksi belirtilmediği takdirde kabul tarihinden itibaren bir (1) yıl süre ile malzeme kusurlarından, hatalı imalat veya işçilik ya da tesis hatalarından oluşan arızalara karşı garanti edilecektir. Garanti süresi içinde arızalanan veya bozulan tesis bölümü veya teçhizat birimi, İdarenin bu konudaki bildirimini alınır alınmaz Yüklenici tarafından değiştirilecektir. Garanti konusunda, İdarenin 4077 sayılı kanunda belirtilen hakları saklıdır.
- Garanti süresi boyunca Yüklenici, günde 24 saat ve senede 365 gün servis hizmeti verebilmelidir.

9. İŞİN SÜRESİ

- Bu işin süresi 120 (Yüzyirmi) Takvim günüdür. Gecikme olması halinde sözleşme tutarı üzerinden günlük %0,06 (onbinde 6) oranında gecikme cezası uygulanacaktır.

10. MUAYENE VE KABUL İŞLEMLERİ

- Sistemin işlevselliği ve teknik şartnamede tanımlı özellikler kontrol edilerek sistem çalışır vaziyette devreye alınacak ve İdarenin kullanımına verilecektir. İdarece görevlendirilecek komisyon tarafından, ilgili mevzuatına uygun olarak kabul işlemleri tamamlanacaktır.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : 1L5G9K1X7Z723 Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/dhmi-ebys>