

**DHİMİ**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**  
**ELEKTROJEN GRUPLARI SENKRONİZASYON SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**1. GENEL BİLGİLER:**

**1.1 KAPSAM:**

Bu teknik şartname DHİMİ Batman Havalimanı Isı Merkezinde bulunan, şebeke enerjisinin kesilmesi, bir fazın kaybolması veya gerilim ile frekansının nominal değerler dışına çıkması halinde otomatik yol alıp, senkron olarak toplam 0-15 saniye içerisinde Havalimanı yedek enerji ihtiyacını karşılamak üzere kurulmuş bulunan mevcut İşbir marka 2x1600 kVA prime gücündeki 400V çıkışlı yedek enerji Dizel Elektrojen Gruplarının, senkronizasyon sisteminin komple revize edilmesi ve devreye alınması için gerekli olan tüm malzemelerin ve işçiliğin temini, gereken montaj işlerinin ve testlerin yapılarak işletmeye hazır hale getirilmesi, personele teorik ve pratik eğitim verilme iş ve işlemlerini ile diğer hususları kapsamaktadır.

Kurulacak senkronizasyon sistemi, şebeke ile yumuşak geçiş işlemini de gerçekleştirecek yazılım ve donanım altyapısına da sahip olacak. Bu kapsamda 400 V gerilim seviyesindeki kesicili hücrelerde bulunan mevcut koruma röleleri Yüklenici tarafından kullanılabilir. Sistemde kullanılan mevcut kablolar test edilerek kullanılacak, ancak mevcut kabloların yetersiz gelmesi (adet, kesit, metraj vb.) durumunda ilave kablo ihtiyacı Yüklenici tarafından karşılanacaktır.

**1.2. STANDARTLAR:**

Bu proje kapsamında tesis edilecek olan sistemler ANSI, NEC, ISO, UL, IEEE, ve NEMA nın uygulanabilir standartlarına göre test edilerek yapılandırılacaktır. Bu standartların sağlanması için Üretici firmanın standartlarına uygun olarak tesis edilmesi hususlarına dikkat edilecektir.

1.2.1 Yüklenici firma Hizmet Yeri Yeterlilik Belgesi TSE 12650 sahip olacaktır.

1.2.2 Yüklenici firma Hizmet ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Belgesine sahip olacaktır.

1.2.3 Yüklenici firma Hizmet ISO 10002:2018 Müşteri Memnuniyeti Yönetim Sistemi Belgesine sahip olacaktır.

1.2.4 Yüklenici firma Hizmet ISO 14001:2015 Kalite Yönetim Belgesine sahip olacaktır.

**1.3. UYGULAMA PROJELERİ:**

Yüklenici tarafından senkronizasyon panoları ile ilgili detay projeler hazırlanarak idareye verilecek olup, İdarenin onayına müteakip imalata başlanacaktır.

**1.4. STANDART MAMULLER:**

Bu şartname uyarınca temin edilecek olan malzemeler ve ekipman, devamlı olarak bu gibi mamullerin üretimi ile ilgili olan üreticilerin standart üretimleri olacak ve bu mamuller en son teknolojik gelişmelere uygun olacaktır.

Dizel jeneratörler kumanda panolarının montajında ve devreye alınmasında kullanılacak tüm cihaz, aksam ve ekipmanlar bütün gruplarda birbirinin aynı, yeni ve kullanılmamış olacaktır.

**1.5. MALZEME VE EKİPMAN LİSTESİ:**

Sözleşme yapıldıktan sonra, yüklenici ilk olarak ve hiçbir ekipman veya malzeme satın alınmadan önce, uygulama projesiyle beraber bu işte kullanılacak olan bütün malzemelerin ve ekipmanın listesini onaylanmak üzere idare'ye sunacaktır. Bu listelerde katalog numaraları, kesitler, diyagramlar, resimler ve kontrol mühendisinin/teknikerinin isteyebileceği diğer bazı tanımlayıcı bilgiler bulunacaktır.

**2. TEKNİK ÖZELLİKLER**

**2.1. GENEL**

**DHİMİ**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

Elektrojen Grup Seti(2x1600 kVA): İdarenin elinde mevcut MTU marka Elektrojen grubu seti G1-G2 elektrojen grubu senkron halde tüm 400 V barasını beslemektedirler. Revizyon sonrası senkronizasyon panosu çalışma modlarına uygun olarak kumanda edilecektir.

Elektrojen grupları, istenilmesi halinde şebeke ile devreye girme ve devreden çıkma esnasında şebeke ile senkron çalışma şartlarını sağlamalıdır.

Enerjinin kesilmesi halinde elektrojen grup setinin azami 15 saniye içerisinde yol alarak öncelikli barada yer alan ve senaryo üzerinden tanımlanacak olan yüklerin asgari 1/2 sinin enerjilendirilmesi gerekmekte olup, senkronizasyon sisteminin revizyonunda bu duruma dikkat edilerek tanımlama ve programlamaya dikkat edilecektir.

Elektrojen grup seti, elektrik kesintisine müteakip otomatik olarak yol aldıktan sonra 1. adımda önceliklendirme sırasına uygun olarak belirlenen 1/2 gücü dinamik olarak üzerine alabilmelidir. Bu sırada devir sayısındaki düşme %10'un altında olmalı ve grubun kendini toparlama süresi 3-4 saniyeyi geçmemelidir. 2. Adımda bütün gruplar paralelleme işlemini de tamamlayarak tam yükü üzerine alabilmeli ve start süresi (yol alma dahil) toplam 15 saniyeyi geçmemelidir. Normal çalışma sırasındaki ani yük değişimlerinde devir sayısı değişimi, %100 yük artışında %5, %50 yük değişiminde %3'ü geçmemelidir. Boşta çalışma ile tam yükte çalışmada gerilim değişimi  $\pm\%1$ 'i geçmemelidir.

## **2.2 SENKRONİZASYON SİSTEMİ VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ**

### **2.1.1. SİSTEM EKİPMANLARI**

Jeneratör senkronizasyon panosu aşağıdaki elemanlardan oluşacaktır.

- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| 1. Jeneratör kontrol panoları | 2 adet |
| 2. Master kontrol panosu      | 1 adet |
| 3. Grup PLC Sistemi           | 1 set  |
| 4. Yardımcı pano              | 1 adet |

Yüklenici firma senkronizasyon için gerekli tüm ekipman listesini ve marka model bilgilerini teklifine dahil etmek zorundadır. Teknik şartnamede verilen asgari ihtiyaç ve şartlara uygun olmayan malzeme/ekipman vb. markalar, uygulama projelerinin tanzimi ile onayı aşamasında İdare mutabakatı alınarak revize edilecektir. Teklif dosyasında belirtilen marka ve model bilgileri bağlayıcı olmayacak, asgari teknik ihtiyaçları sağlamaya yönelik değişiklikler yapılabileceği Yüklenici firma tarafından kabul edilmiş sayılacaktır.

### **2.2.2. SİSTEM ÇALIŞMA MODLARI**

- Şebeke gerilimi kesildiği veya nominal limitler dışına çıktığı zaman senkronizasyon panosu üzerinden sistemin Elektrojen Grupları tarafından beslenmesi, Yük durumuna göre tekli veya ikili senkron senaryo düzeninde çalıştırılabilir olmalıdır.
- Yük talep operasyonu – Sistem jeneratörlerden beslenirken, jeneratörlerden çekilen toplam güç daha önce belirtilen seviyelere indiğinde, sistemde ihtiyaç duyulduğunda tekrar çalıştırılmak üzere ihtiyaç durumuna göre kullanıcı tarafından belirlenecek öncelik sırasına göre jeneratörlerden biri devreden çıkarılacaktır.
- Yük atma – Sistemin toplam talep gücü sistemdeki müsait jeneratör kapasitesini geçer ise sistemden bazı yüklerin atılması için gerekli tüm bilgiler SCADA sistemine aktarılacak ve yük atma alma operasyonları SCADA tarafından yapılacaktır.
- Sistem testi – sistem testini yük ile veya yüksüz olarak yapabilecektir.
- Manuel operasyon – Otomatik sistem arızalandığında tamamen manuel olarak sistem çalıştırılıp yükler beslenebilecektir.

**DHİMİ**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

F. Şebeke enerjisi tanımlanan limit değerlerine geldiğinde, otomatik olarak şebeke ile senkronize olacak ve yumuşak şekilde yükü şebekeye aktarıp jeneratörler devreden çıkacaktır.

**2.2.3. MALZEME SEÇİM DOSYASINDA BULUNMASI GEREKEN UNSURLAR VE DOKÜMANTASYON**

Sözleşmenin imzalanmasından sonra 15 gün içinde 2 takım olarak aşağıdaki dokümantasyon onay için sunulmalıdır.

- A. Teklif edilen sistemin açıklamaları ve konfigürasyonu,
- B. Malzeme listeleri,
- C. Kullanılacak olan ana malzemelerin katalog bilgileri,
- D. Boyutları belirten çizimler ve sistem tek hattı üstünde acil güç sistemini gösteren çizimler,
- E. Panoların boyutlarını, ağırlıklarını ve taşıma kısımlarını belirten çizimler,
- F. Saha yerleşim planları ve kablo giriş lokasyonlarını belirten çizimler,
- G. Sistem projeleri, gerilim ve akım devrelerini belirten 3 hat diyagramları, terminal numaraları bilgisayar çıktısı,
- H. Üretici kodlarını içeren komple malzeme listesi, adetler ve açıklamaları,
- İ. Kontrol ve alarm devrelerinin çizimleri,
- J. Sistemin nasıl çalışacağını anlatan sistem çalışması açıklaması,
- K. Sistemdeki acil güç sistemi ile çalışacak olan hücrelerin kontrol projeleri verilecektir.

**2.2.4. OPERASYON VE BAKIM MANUELLERİ**

A. Nakliyeden sonra 7 gün içinde operasyon ve bakım manueelleri teslim edilmelidir.

B. Operasyon ve bakım manueelleri aşağıdakileri kapsamalıdır.

- 1. Bütün projeler
- 2. Komple sistemin nasıl çalışacağını belirten dokümanlar
- 3. Yedek parça listesi
- 4. Senkronizasyon panosu, jeneratörler ve diğer harici ekipmanların arasındaki noktadan noktaya bağlantı diyagramları
- 5. Senkronizasyon panosunda kullanılan ekipmanların noktadan noktaya bağlantı diyagramları
- 6. Kontrol ve alarm devrelerinin projeleri, akım ve gerilim devrelerinin detaylı 3 hat diyagramları.
- 7. Saha devreye alma raporu
- 8. Önleyici bakım takvimi

**3. SİSTEMİN ÇALIŞMA ŞEKLİ**

**3.1 ÇALIŞMA PRENSİPLERİ**

**3.1.1** Gruplar şebekeye Emergency olarak bağlanacak, şebeke geriliminin tamamen veya fazlardan birinin kesilmesi veya gerilimin nominal değerlerin ( Ayarlanabilir ) % 10 dışına çıkması halinde; Önceden seçilmiş olan çalışma şekline göre Start alarak 0-15 saniyede sistemi besleyecektir. Şehir şebekesinin gelmesi ve nominal değerlere ulaşması halinde Grup Seti ayarlanabilir bir süre ( 1- 10 dakika ) daha yükte kalacak müteakiben yükü şebekeye kapalı yumuşak (ayarlanabilir süreli) geçiş ile transfer edecek, yine ayarlanabilir bir süre ( 1- 10 dakika ) daha boşta çalıştıktan sonra motor stop edecektir. Bu süreler içerisinde şebekenin yeniden kesilmesi veya nominal değerlerin dışına çıkması halinde Grup Seti yeniden sistemi beslemeye geçecektir.

**3.1.2** Gruplar kumanda paneli üzerinden " Test " amacı ile çalıştırılabilecek ve bu çalışma esnasında şehir şebekesinin kesilmesi veya nominal değerlerin dışına çıkması halinde " Otomatik " programındaki işlemler uygulanacaktır.

**3.1.3** Şehir şebekesinin çok kısa süreli kesilmelerinde grup seti kararsız duruma düşmeyecektir.

*[Handwritten signature]*

**DHMI**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

**3.2. ÇALIŞMA ŞEKİLLERİ**

**3.2.1. MANUEL ÇALIŞMA:** Şehir şebekesi var veya yok iken Senkronizasyon modülü üzerinden “MANUEL” Çalışma şekli seçilerek jeneratör Seti “EL” ile çalıştırılıp şebeke ve alternatör şalterlerine el ile kumanda edilmek sureti ile sistem beslenebilecektir. Bu çalışma şeklinde önemli arıza ihbarları SCADA ve Panodan izlenebilecektir. Yanlış manevralara karşı butonlarda elektriksel kilitleme olacaktır. Her Şebeke şalteri için pano üzerinde enerji analizörü bulunacaktır.

**3.2.2. ARIZA YEDEKLİ:** Kumanda Panosu üzerinden bu çalışma şekli seçildiğinde; Şehir şebekesinin kesilmesi veya kullanım limitleri dışına çıkması halinde öncelikli seçilen jeneratör çalışarak yükü üzerine alacak, bu jeneratörde bir arıza olması veya oluşması durumunda ise yedekte bekleyen diğer jeneratör çalışarak sistemi beslemeye devam edecektir. Arızalanan jeneratörün arızası giderilerek reset edildiğinde şayet öncelik halen kendisinde ise; jeneratör yeniden start alarak çalışmakta olan jeneratör ile senkronize olacak, senkronizasyon sonrasında önceliksiz jeneratör devreden çıkarak yükü öncelikliye devredecek, soğutma çalışmasını müteakip yedekte beklemeye devam edecektir.

Jeneratörlerden herhangi biri sistemi beslemekte iken pano üzerinden öncelik değiştirildiği takdirde; Yedekte bekleyen jeneratör start alarak çalışmakta olan jeneratör ile senkronize olacak, senkronizasyon sonrasında önceliksiz jeneratör devreden çıkarak yükü öncelikliye devredecek, soğutma çalışmasını müteakip yedekte beklemeye devam edecektir.

**3.2.3 GÜÇ YEDEKLİ:** Kumanda Panosu üzerinden bu çalışma şekli seçildiğinde; Şehir şebekesinin kesilmesi veya kullanım limitleri dışına çıkması halinde jeneratörler start alarak çalışır; Şebeke şalteri açtırılarak öncelikli seçilen jeneratör çıkış şalterini kapatarak sistemi besler, bu esnada yük atma çıkışı verilir, çalışan diğer jeneratör senkronize olur, yük atma çıkışı kesilir ve sistem jeneratörler tarafından yük kontrolü yapılarak beslenir. Yük paylaşırma ünitesi “Load Sharing” vasıtası ile otomatik olarak yük paylaşımı sağlanır, SCADA-PLC vasıtası ile yük kontrolü yapılır, yükün ayarlanan değerden az olması durumunda öncelikli jeneratör devrede kalır diğer jeneratör soğutma çalışmasını müteakip stop ederek yedekte bekler. Sürekli yapılan güç analizi sonucunda yükün gerektirdiği güce ve sıralamaya göre önceliksiz jeneratör devreye girer veya çıkar.

Öncelikli jeneratör çalışırken, önceliksiz jeneratör yük artışından dolayı çalıştırıldığında; Yük atma çıkışı önceliksiz jeneratör senkron oluncaya kadar verilir. İşlem tamamlanınca kesilir.

Grup Seti: Şalter, Senkronizasyon veya Ters Güç arızasından dolayı tek grup olarak çalışırken; Sürekli yük atma çıkışı verilir.

Jeneratörlerden herhangi biri sistemi beslemekte iken pano üzerinden öncelik değiştirildiği takdirde; Yedekte bekleyen jeneratör start alarak çalışmakta olan jeneratör ile senkronize olacak, senkronizasyon sonrasında önceliksiz jeneratör devreden çıkarak yükü öncelikliye devredecek, soğutma çalışmasını müteakip yedekte beklemeye devam edecektir.

**3.2.4 KOŞULSUZ SENKRONİZE:** Kumanda Panosu üzerinden bu çalışma şekli seçildiğinde; Şehir şebekesinin kesilmesi veya kullanım limitleri dışına çıkması halinde tüm jeneratörler start alarak çalışır; senkronizasyon sağlandıktan sonra Şebeke şalteri açtırılarak jeneratörler sistemi besler. Yüke bakılmaksızın sürekli olarak senkron çalışma devam eder. Senkronize çalışma sırasında oluşan grup veya şalter arızalarında, yük atma çıkışı verilerek sağlam jeneratör yükü tek başına beslemeye devam eder. Bu durumda arıza reset edilirse; Reset edilen jeneratör tekrar senkronizasyona girer. Arıza reset edilmeden şebeke gelirse yük şebekeye transfer edilir, ancak şebekenin tekrar kesilmesi halinde sistem bloke olur ve gruplar start almaz.

**3.2.5 YÜKTE TEST:** Şebekenin sınırlar dahilinde olduğu sürelerde, sistemin yüke aktarılarak test edilebilmesi için istenen bir çalışma şeklidir. Otomatik çalışmada geçerli olan genel prensipler burada da geçerlidir. Tek farkla; Otomatik çalışmada, şebeke kesildiğinde önce şebeke şalteri açtırılır, ardından jeneratörelere devreye alınır. Yükte Testte ise, jeneratörler hazır olduktan sonra şebeke şalteri açtırılır ve/veya şebeke ile senkronu müteakip yumuşak kapalı geçişle jeneratörler devreye girer. Amaç sistemi minimum sürede enerjilendirmektir.

17/

**DHMi**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

**3.2.6 OTOMATİK KONTROL ÜNİTESİ:**

- Yukarıda tarif edilen çalışma prensiplerini yerine getirebilecek, meydana gelebilecek arızaları arıza tipine göre değerlendirerek motoru, alternatörü veya enerji verilen sistemi devre dışı bırakarak koruma altına alabilecek, meydana gelebilecek arızaları ünite üzerindeki göstergeler ve SCADA/PLC vasıtası ile belirterek sesli ve ışıklı ikaz verecek ve "Arıza silme" işlemine kadar hafızada saklayacak, verilen Şebeke, Alternatör, Arıza ihbar ve Çalışma parametrelerinin değiştirilebilmesini sağlayacak ve bu değerler ile çalışma modlarını, Şebeke, Alternatör gerilimi ile Hız ve arıza bilgilerini en az 12 inch bir LCD/TFT renkli dokunmatik ekran yardımı ile gözlenebilmesini sağlayacak Elektronik Kontrol Ünitesi, PC, PLC, Senkronizasyon ve Otomatik Yük Paylaşırma üniteleri ve Özel SCADA/PLC Yazılımı olacaktır. Kullanılacak otomatik kontrol ünitesinin marka ve tipi ile SCADA/PLC Yazılımı teklifte belirtilecektir.
- Otomatik Kontrol Ünitesi ön panelinde çalışma modlarının seçimi, Korna susturma, Arıza silme, Lamba test ve Programlama modu için dokunmatik tuşlar, arıza ve çalışma modlarının gösterimi için LCD ekran olacaktır. Ayrıca Şebeke, Alternatör ve Yük durumlarını ifade eden bir mimik diyagram bulunacaktır.
- Manuel, Otomatik, Test modları arasında herhangi bir zamanda geçiş mümkün olacak ancak bu geçiş esnasında beslenmekte olan sistem kesintiye uğramayacaktır.

**3.2.7 KONTROL PANOLARINDAKİ SEÇİCİ KONUM ANAHTARLARI:**

- A. Master panodaki iki pozisyonlu oto-manuel seçici anahtarı**
1. Otomatik pozisyonda sistem daha sonra belirtilecek şekilde çalışacaktır.
  2. Manuel pozisyonda bütün otomatik pozisyonlar kilitlenecek, AG şalter açma kapama ve jeneratör paralelleme prosedürleri manuel olarak yapılacaktır.
  3. Master Panolar redundant olarak çalışacaktır.
- B. Her jeneratör kontrol panosunun üstünde 3 pozisyonlu jeneratör kontrol anahtarı. OFF-OTO-MANUEL konumları olacaktır.**
1. Anahtar off pozisyondayken jeneratör kilitlenmiştir. Jeneratör çalışırken off pozisyonuna alınırsa jeneratör kesicisini açar ve hemen jeneratör kapanır.
  2. Anahtar oto pozisyonundayken jeneratör otomatik operasyondadır. Master kontrol panosu jeneratöre kapama gönderdiğinde kesicisi açar jeneratör soğuma süresi kadar çalışır ve durur.
  3. Anahtar manuel pozisyonda ise jeneratör çalışır. Bu pozisyonda jeneratör kesicisi otomatik olarak kapanmaz.

**3.3. OTOMATİK OPERASYON**

- 3.3.1** Normal konum, şebeke var, şebeke ag şalteri kapalı, jeneratör ag şalterleri açık, jeneratörler çalışmıyor.
- 3.3.2** Jeneratör seçici anahtarı otomatik pozisyonda ve master kontrol panosundaki sistem seçici anahtarı otomatik pozisyonda, sistem Stand-by'da ve otomatik start'a hazır.
- 3.3.3** Şebeke enerjisi kesildiği anda master kontrol panosu jeneratör setlerini çalıştıracak.
- 3.3.4** Otomatik pozisyondayken bütün jeneratörler çalışacak ve istenen gerilim ve frekans seviyesine gelen ilk jeneratör enerjisiz baraya kapanacak diğer jeneratörler enerjili baraya senkronize olacaktır. Birinci jeneratör devreye girmeden önce yüksek inrush akımlarıyla karşılaşmamak için, ikinci öncelikli yükler devre dışı edilecek daha sonra diğer jeneratörün senkronizasyonu tamamlayıp devreye girmesi ile beraber ikinci öncelikli yüklerin acil barasına bağlanmasına müsaade edilecektir. Bu sayede ikinci jeneratörde problem olsa dahi tek jeneratör devreye girer, birinci öncelikli yükler enerjilenir ve bara optimizasyonunun ayarlanabilir belli bir zaman sonrası aktif hale gelmesi ile ikinci öncelikli yükler teker teker bara rezerv kapasitesine kadar enerjilenir.
- 3.3.5** Enerjisiz baraya kapanma kontrol devresi 2 jeneratörün aynı anda baraya kapanmasını önleyecektir.

**DHMI**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

- 3.3.6** İstenen operasyon parametresine erişen jeneratörlerin otomatik senkronlayıcıları jeneratörü enerjili baraya senkron edecek ve kesicilerini kapatacaktır. İstenen operasyon parametrelerine erişemeyen jeneratörün baraya kapanmasına izin verilmeyecektir.
- 3.3.7** Jeneratör şalteri kapandığında otomatik senkronlayıcılar jeneratör kontrolünü isochronous yük paylaşım ünitelerine bırakacak ve jeneratörler arasında yük eşit olarak paylaşılacaktır.
- 3.3.8** Yük kontrol sistemi master kontrol panosundaki yük kontrol kısmında tarif edilen şekilde kontrol edecektir.
- 3.3.9** Ayarlanan sistem stabilizasyon gecikmesinden sonra, kilowatt talep kontrol sistemi sistemde gerekli olan jeneratör sayısını belirleyecektir. Yük talep lojigi sistemdeki jeneratör sayısını %10'dan az %150'den fazla olmayacak şekilde (operatör bu parametreleri operatör diyalog panelinden ayarlayabilecektir.) kontrol edilecektir.
- a.** Şayet yük artar ve rezerv kapasite 10 saniyeden fazla (operatör bu parametreleri operatör diyalog panelinden ayarlayabilecektir) %10'un altına düşer ise jeneratör çalışma sırasına göre belirlenen bir sonraki jeneratör seti çalışacak, senkron olacak ve baraya kapanacaktır.
- b.** Şayet yük azalır ve jeneratör rezerv kapasitesi 10 saniyeden daha uzun bir süre %150'nin üstüne çıkar ise jeneratör çalışması sırasında verilen en düşük öncelikli jeneratör setinin kesicisi açılacak, jeneratör soğutulacak ve jeneratör kapanacaktır.
- c.** Jeneratör setlerinde randımanlı çalışmayı temin için jeneratörlere minimum yük seviyesi (bunun altında jeneratör çalışmayacak), ve maksimum üst yük limiti (bunu üstünde jeneratör yüklenmeyecektir) girilecektir.
- 3.3.10** Jeneratör öncelik seçici sistemi öncelikleri otomatik belirleyebilecek, manuel olarak seçilebilecek veya devre dışı bırakılabilecektir.
- 3.3.11** Otomatik seçim modunda her sistem çalışıp durduktan sonra çalışma saati en az olan jeneratör birinci öncelik olarak verilecek diğer jeneratörler çalışma saatlerine göre sıralanacaktır. En Yüksek öncelikli jeneratör yük talep modunda ilk olarak devreden çıkarılacak olandır.
- 3.3.12** Manuel seçim modunda jeneratör öncelik sırası operatör diyalog panelinden girilecektir.
- 3.3.13** Şayet sıradaki jeneratör off durumunda ise PLC otomatik olarak diğer jeneratöre geçecektir.
- 3.3.14** Sistem şebeke enerjisi istenilen değerler içinde geri geldiğinde ayarlanabilir zaman gecikmesinden sonra yükleri şebekeye kapalı yumuşak (ayarlanabilir süreli) geçiş ile transfer edecek, jeneratörleri soğutacak ve kapatacaktır.
- 3.3.15** Sistem testi;
- a.** Yüksüz test ve yük ile test switchleri sistemi test edebilmek için operatör diyalog panelinde bulunacaktır.
- b.** Test switch'i yüksüz test konumuna alındığında bütün jeneratörler, çalışacak senkron olacak ve yük transferi yapılmadan testin bitirilmesini bekleyecektir.
- c.** Test switch'inin yüklü test konumuna alınması ile sistem enerji kesilmiş gibi yükü üzerine alacaktır. Yüklü test bitir komutu ile yükler kapalı yumuşak (ayarlanabilir süreli) geçiş ile şebekeye aktarılacak jeneratör kesicileri açılacak ve soğutma süresi sonunda jeneratörler durdurulacaktır.
- 3.3.16** Yük kontrolü; Yük kontrolü güç merkezinde bulunan kesici röleleri üzerinden yapılacak olup, aşağıdaki hususlar tekrar değerlendirilecektir.
- a.** Yük kontrol sistemi yük alma ve yük atma için yük kontrol röleleri ve yük kontrol sistemi için kurulan PLC network'ü üzerinden sahadaki tespit edilen yükleri Enerji SCADA sına vereceği bilgiler (opsiyonel) üzerinden kontrol edilecektir.
- b.** Sistem otomatik manuel seçici anahtarı otomatik pozisyondayken yük alma röleleri aşağıdaki gibi çalışır.
- 1.** İlk jeneratör senkronizasyon barasına kapandığında, birinci öncelikli yükler otomatik olarak enerjilendirilir.
- 2.** İkinci jeneratör senkronizasyon barasına kapandığında, iki numaralı yük alma rölesi enerjilenir ve ikinci öncelikli yükler enerjilendirilir.
- c.** Yük atma röleleri aşağıdaki şekilde çalışacaktır.
- 1.** Senkronizasyon barasından iki saniyeden (PLC'den ayarlanabilecektir) daha uzun bir süre düşük frekans sinyali gelirse en son öncelikli yükler atılacaktır.

**DHMI**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

2. Şayet en son öncelikli yük atıldıktan sonra iki saniye düşük frekans sinyali gelmeye devam ediyor ise yük atma sırasına göre yük atılmaya devam edilecektir. Bu işlem senkronizasyon barasında düşük frekans sinyali gidene kadar devam edecektir. Operatör terminal ara yüzü (OIT) üzerinden düşük ve yüksek frekans ve zaman değişkeni olarak ayarlama yapılabilir olmalıdır. (47 Hz.3s. ve/veya 45 Hz. 1s. gibi)
3. Birinci öncelikli yükler asla atılmazlar.
4. Bu sistem otomatik ve manuel modda'da çalışacaktır.
5. Şayet yük, senkronizasyon barasındaki toplam jeneratör gücünü 10 saniyeden fazla geçer ise (her jeneratörün %100 kapasitesinin toplamını) en düşük öncelikli yükler atılacaktır.
6. Şayet aşırı yüklenme devam ediyor ise yük atma öncelik sırasına göre aşırı yüklenme sinyali gidene kadar devam edecektir.
7. Master kontrol panosunda her öncelik için yük atmayı yasaklama anahtarı vardır. Fakat barada herhangi bir düşük frekans durumunda kontrol sistemi yük atmayı yasaklama switch'ini by-pass edecek ve yük atacaktır.
8. Mevcut haberleşme altyapısı olması ve ihtiyaç belirlenmesi durumunda, sahadaki orta gerilim hücrelerinden yük kontrolü yapabilmek için yük alma ve atma çizelgesi ayrıca belirlenecek ve projelerde belirtilecektir.

**3.4. MANUEL OPERASYON:**

Sistemin manuel operasyonu aşağıdaki şekilde çalışacaktır. Korumalar bütün kontrollerden ve senkronizasyondan bağımsız olarak sürekli olarak devrededir.

- 3.4.1 Senkronizasyon modülleri manuel konuma alınacaktır.
- 3.4.2 Senkronizasyon modülleri üzerinden her 2 jeneratöre start verilecek ve şalter kapatma butonu ile devreye alınacaktır.
- 3.4.3 Jeneratör kontrol anahtarı test of line / on line alındığında jeneratör çalışacak veya stop edecektir.
- 3.4.4 Manuel pozisyonda jeneratör korumaları aktiftir. Düşük frekans koşulu hariç yük atma engellenmiştir. Operatör manuel olarak yük kontrol kısmında belirtilen şekilde yük ilave edip çıkaracaktır..
- 3.4.5 Her jeneratör kontrol gözünde diğerleriyle kilitlenmiş komple sistem için tek bir senkron anahtarı bulunacaktır.
- 3.4.6 Jeneratör kesicisi bu jeneratör için senkron anahtarı on konumuna getirildiğine kapatılabilecektir.
- 3.4.7 Jeneratörü baradan ayırabilmek için aşağıdaki adımlar gerçekleştirilecektir.
  - a. Jeneratör şalteri kontrol butonu jeneratör şalterini açar
  - b. Jeneratör 5 dakika soğuma süresi beklenir ve jeneratör kontrol anahtarı off veya oto pozisyonuna alınarak jeneratör kapatılır.

**3.5. ACİL STOP (Emergency Shutdown) KONTROLU**

Şayet sistemde acil bir kapama durumu oluşur ise kontrol devresi jeneratörü acil olarak durduracak ve ihbar tablosunda arızasını belirtecektir.

**3.6. OTOMATİK SENKRONLAYICI**

- 3.6.1 Otomatik senkronlayıcı jeneratörün gerilim frekans ve faz açısını baranın diğerleriyle karşılaştıracaktır ve bu değerler limitlerine eriştiğinde jeneratör kesicisine kapama sinyali gönderecektir.
- 3.6.2 Otomatik senkronlayıcının üzerinden senkronizasyon limitleri ayarlanabilecektir. Bu limitler aşağıdaki şekilde olacaktır.
  - A. Frekans diferansiyeli: Yaklaşık  $\pm 0,005$  Hz.  $\pm 0,5$  Hz
  - B. Faz açısı diferansiyeli: Yaklaşık  $\pm 50^\circ \pm 15^\circ$

**DHMI**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

**3.6.3** Test ve devreye almada yardımcı olabilmesi için 4 Pozisyonlu seçici anahtarı olacaktır. 1. mod'da kapalı, 2. mod'da senkronlayıcı aktif senkronizasyon ve senkronizasyon kontrol fonksiyonlarını yapacaktır. 3. mod'da senkronlayıcı sadece senkronizasyon kontrol fonksiyonunu yapacaktır (aktif senkronizasyon hariç). 4. mod'da jeneratör ve senkronizasyon barasının senkronizasyon koşullarını kontrol edecek ve bildirecektir. Fakat şalterin kapanmasına müsaade etmeyecektir.

**3.7. JENERATÖR KONTROLLERİ**

**3.7.1** Her jeneratör için bir jeneratör kontrolörü temin edilecektir. Master PLC ile haberleşebilmesi için yüksek hızlı network haberleşmesi ve marş, bitirme, çalışıyor ve güvenlik kapama kontrolleri için gerekli kontrolleri içerecektir.

**3.7.2** Jeneratör kontrolörü tek marş veya ayarlanabilir marş süresi (5-15 saniye) ve ayarlanabilir marş bekleme süresi (5-15 saniye) 'ni yapacaktır.

**3.7.3** Operasyon hata devresi, kilitleme ve ihbar sistemi bulunacaktır.

**3.7.4** Her jeneratör kontrol sisteminde hata durumunda jeneratörü kapatacak ana baradan ayıracak ve ihbar sistemine hatanın nedenini gösterecektir. Şayet sistem otomatik pozisyonda ise alarm rölesiyle kilitlenecek ve hata şartı giderilip jeneratör manuelde resetlenene kadar jeneratörü devre dışı bırakacaktır.

**3.7.5** Senkronize olamama zaman gecikmesi (1-300 saniye programlanabilir) otomatik senkronlayıcıyı devre dışı bırakacak ve ihbar sisteminde jeneratörün programlanan süre içinde senkron olamadığını belirterek alarm verecektir.

**3.8. OTOMATİK DC KONTROL GERİLİMİ SİSTEMİ**

Her jeneratör kontrol panosunda otomatik DC kontrol gerilimi algılama sistemi olacaktır. DC kontrol gerilimi jeneratör akülerinden ve buna ilaveten konulacak 3. grup akülerden temin edilecektir. Sistem mevcut akü gerilimlerinden en iyi gerilimi seçecek ve sistemde en az bir akü grubu kalana kadar kendi kontrol gerilimi olarak kullanacaktır.

**3.9. PLC HABERLEŞME İHBAR SİSTEMİ**

PLC haberleşme hattında herhangi bir hata olduğunda hangi PLC'nin hatalı olduğunu veya master PLC ile haberleşmeyi kaybettiğini gösteren bir ihbar sistemi temin edilecektir.

**3.10. PLC GERÇEK ZAMAN SAATİ**

Master PLC'de gerçek zaman saati olacak ve bu saat operatör diyalog paneli üzerinden ayarlanabilecektir.

**3.11. KORUMA RÖLELERİ**

**3.11.1. JENERATÖR KORUMA RÖLELERİ**

Mevcutta bulunan tüm koruma işlevleri revizyon sonrası yapılan panolarda da asgari olarak Yüklenici tarafından yapılacaktır.

Jeneratör kesicisinde aşağıda verilen izleme, ölçme ve koruma yapan çok fonksiyonlu bir koruma rölesi olması zaruridir.

1. Ani ve kesin zamanlı aşırı akım toprak için
2. Dengesiz yük aşırı akım
3. Düşük ve yüksek gerilim
4. Ters güç
5. Gerilim kontrollü faz aşırı akım
6. Faz sırası
7. Senkron jeneratör koruması aşağıdakileri içermelidir.
  - a. Düşük ikaz
  - b. Yüksek ve düşük frekans

8. İzleme ve ölçme fonksiyonları aşağıdakileri içermelidir.

**DHMI**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

- a. RMS akımı her faz için
  - b. Dengesiz yük akımı
  - c. Faz arası gerilimler
  - d. Üç faz güç
  - e. 4 analog giriş ve 4 analog çıkış kanalı, ölçülen parametrelerden herhangi birine programlanabilir.
  - f. Hata raporlaması, son 40 olayı hafızasında tutacak
9. Akım ve gerilim örnekleme her cycle'da 12 defa yapılacaktır. Röle trip anındaki 16 sycle'ı hafızasında tutacaktır.
10. Koruma rölesi aşağıdaki kullanıcı ara yüzünü içerecektir
- a. Ön yüzde 40 karakter vakum floresan display kontrol tuşları ve full numeric keypad
  - b. Ön yüzde koruma rölesin pozisyonunu jeneratör ve çıkış rölelerini gösteren led indicator'ler
  - c. Ön yüzde 9600 bps hızında haberleşebilen haberleşme port'u
  - d. Yanda 2RS485 portu
  - e. Haberleşme portları bağımsız olarak aynı anda mod bus RTU protokolünü destekleyecektir
  - f. Windows bazlı Pc Software ile ayar değerleri içindeki eğerler okunabilecek ve yüklenebilecektir. Koruma rölesi kapıya monte çekmeceli tip olacaktır.

**3.12 JENERATÖR KONTROL PANOSU**

Her jeneratör grubu için ölçme ve kontrollerinin yapılacağı ayrı bir pano tesis edilecek. Bu pano aşağıdaki ekipmanlardan oluşacaktır.

- A. Pano
- B. Enerji Analizörü
- C. Daha önce belirtildiği şekilde jeneratör kontrolörleri
- D. 10'' dokunmatik operatör panel (VPN üzerinden PC'den izleme ve kontrol yapılabilecek)
- E. Switch ve anahtarlar
- F. Jeneratör kontrol anahtarı(off-oto-manuel pozisyonunda)
- G. Reset butonu
- H. Voltmetre komütatörü
- İ. Ampermetre
- J. Frekansmetre
- K. Dc voltmetre
- L. Dc ampermetre
- M. Acil durdurma butonu
- N. Otomatik senkronizer
- O. Arıza ihbar panosu aşağıdaki alarm ve ihbarları içerecektir
  - 1. Blok su ısıtıcısı devrede
  - 2. Alternatör sargı ısıtıcısı devrede
  - 3. Yakıt pompası devrede
  - 4. Yakıt azalıyor
  - 5. Fan motoru devrede
  - 6. Fan motoru arıza
  - 7. Yağ pompası devrede
  - 8. Kompresör devrede
  - 9. Şalter konum
    - 1. Açık
    - 2. Kapalı
    - 3. Trip

**3.13 MASTER KONTROL PANOSU**

**3.13.1** Aşağıdaki elemanlardan oluşacaktır.



**DHMI**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

- A. Pano
- B. Şebeke enerji analizörü
- C. Çıkış enerji analizörü
- D. Dc voltmetre
- E. Dc ampermetre
- I. DC beslemeli programlanabilir lojik kontrolör (PLC)
  - 1. PLC sahada programlanabilir tipte olacak. Jeneratörün çalıştırılmasını, yüklenmesini, çalışmasını ve yük atmasını remote PLC yük kontrol sistemi üzerinden kontrol edecektir
  - 2. PLC her jeneratör kontrolörüyle yüksek hızda data haberleşmesi yapacak ve devamlı olarak jeneratör kesicilerini, kaç tane jeneratörün baraya bağlı olduğunu kontrol edecektir.
  - 3. PLC jeneratörlerin çalışma ve ihbar durumlarını kontrol edecek herhangi bir jeneratör arızasının olup olmadığını kontrol edecektir.
  - 4. PLC yukarda aldığı bilgilerle daha önce programlanmış sistem senaryosuna göre sistemin kontrolünü sağlayacaktır.
- J. PLC için yardımcı güç sistemi
- K. Aşağıdaki fonksiyonları ve ekranları içeren operatör diyalog paneli
  - 1. Her yük önceliği için yük alma anahtarı
  - 2. Her yük önceliği için yük atmayı yasaklama anahtarı, konum göstergeli
  - 3. Reset anahtarı
  - 4. Jeneratör öncelik seçimi ve sistemi seçimi
  - 5. Lamba test anahtarı
  - 6. Sistem testi
  - 7. Jeneratör çalışma saat göstergeleri
  - 8. Jeneratör optimizasyonu ayar değerleri giriş ekranı
  - 9. Gerçek zamanlı aşağıdaki parametrelerin gösterimi
    - a. Jeneratör yükü %
    - b. Sistem rezerv kapasitesi %
    - c. Bara yükü kW
    - d. Çalışan jeneratör sayısı
  - 10. Jeneratör değerleri bilgi giriş ekranı
    - a. Marş süresi (sn.)
    - b. Marş sayısı
    - c. Soğuma süresi (dk.)
  - 11. Master PLC tarih ve zaman ayar ekranı
  - 12. PLC network bilgi ekranı
  - 13. Jeneratör çalışma saat ayarlama ekranı
  - 14. Senkronizasyon ve transfer sistemlerinin tek hattının olacağı renkli, grafik, dokunmatik operatör diyalog paneli, (canlı mimik diyagram)
- M. Korna susturma butonu
- N. Sistem otomatik/ manuel anahtarı
- O. PLC korna susturma anahtarı
- P. Manuel yük kontrol (alma/atma) anahtarı
- Q. Senkron kontrol rölesi
- R. İhbar tablosundaki alarmlar aşağıdaki gibidir
  - 1. Sistem düşük frekans
  - 2. Sistem yüksek frekans
  - 3. Sistem otomatikte değil
  - 4. Her yük önceliği için yük atma
  - 5. Her yük önceliği için yük alma
  - 6. Yardımcı güç sistemi arıza
  - 7. Sistem yük talep modunda

**DHMI**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

8. Sistem çalıştır ihbarı alındı
9. Sistem test altında
10. Ana tank yakıtı, düşük seviye
11. PLC hatası
12. DC kontrol gerilim arızası
13. Yedek ihbar panelleri
- S. Müşterinin kullanımı için ihbar tablosunda yedek röleler
- T. Senkron panelinde 2 adet senkronizasyon lambası
- U. Alarm kornası; Eğer korna ilk alarmda susturulmuş ise sonraki arızada alarmı tekrar duymak için izin veren devre içerir.
- V. Gerekliği kadar kontrol röleleri, terminal blokları, sigortalar, isim levhaları, vb. yer alacaktır.

**3.13.2 UZAKTAN İZLEME VE KUMANDA SCADA/PLC SİSTEMİ**

Sistem uzaktan izlenecek ve kumanda edilecektir. Bunun için gerekli PC, PC Müştemilatı, Printer, Modem, Kablo hattı vs. temin ve tesis edilecektir. Kullanılacak masa üstü PC servisi bulunan belirli markalarda olacak olup, sistemin Süper Vizyonu ve Kumandası için uygun hızda ve konuya uygun hazır paket SCADA/PLC program seçilecektir.

- A. PLC Sistemi Jeneratör Senkron Sisteminin izlenmesi ve kontrolü için kullanılacaktır.
- B. Scada/Plc Sistemi günün teknolojisine uygun en az aşağıdaki özelliklerde markalı bir PC üzerinde çalışacaktır.
  1. İ7 İşlemci
  2. 4 GB gb Ram
  3. 1 TB 7200 rpm HDD
  4. 21" Düz kare LCD Ekran
  5. En az 4 GB ekran kartı
  6. DVD RW
  7. 10/100 ethernet
  8. Ses Kartı
  9. Kablosuz Mouse
  10. Kablosuz Klavye en az 104 tuşlu
  11. Güncel Windows işletim sistemi
- C. Kurulacak SCADA/PLC Sisteminden beklenen genel özellikler
  1. Veri toplama
  2. Hızlı arıza lokalizasyonu
  3. Arıza analizi
  4. Arşivleme özelliği
  5. Raporlama

**3.14. DEMONTAJ, MONTAJ VE TESTLER**

Mevcut Panoların demontajı ve montajı ayrı ayrı yapılacaktır. Eski kumanda panoları, cihazları ve kablolama demontajı ile birlikte yeni kumanda panolarının üzerine montajı yapılmış cihazlar ve yeni kablolamaya ait iş programını ve raporunu Yüklenici İdareye verecektir. İdarenin onayına müteakip işlemler gerçekleştirilecektir.

Ayrıca jeneratörlere ait 4 adet ısıtıcı tüpleri (rezistans, termostat dahil) yenileri ile değiştirilerek montajları yapılacaktır.

**3.14.1 GRUP PANOLARININ DEMONTAJ ve MONTAJ İŞLERİ:**

Dizel elektrojen grup seti panolarının demontajı İdarenin belirleyeceği iş programı ve mesai saatlerine göre yapılacak olup, Demontaj, yeni panoların montajı ve testler 1 günde 08:00-17:00 saatleri arasında tamamlanacaktır. 1 günde tamamlanmayacağı durumda G1 ve G2

**DHİMİ**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

gruplarından sadece 1 grup off yapılarak diğer grubun sistemi beslemesi her iki baranın kuplajları kapatılarak sağlanacaktır.

Demontaj ve montaj süresinde ve devreye aldıktan sonra 1 hafta sürede Yüklenici personeli her an müdahale için en az bir personeli 7/24 iş başında bulunduracaktır.

Yüklenici, Dizel elektrojen grup seti kumanda panolarını uzman personel ve İdare tarafından görevlendirilecek konunun uzmanı bir teknik personelin devamlı gözetimi altında monte edecektir. Dizel elektrojen grup setinin tüm montaj ve tesis işleri Yüklenici montaj gözetim amirinin tavsiyelerine tamamen uygun olarak İdarece görevlendirilen teknik personelin idaresinde yapılacaktır. Montaj gözetim amiri İdarece yeterli görülmediği takdirde ikinci bir ikaza gerek kalmadan hemen değiştirilecektir.

Montaj gözetim amiri aynı zamanda, işletme personelinin bu şartnameye göre teslim edilecek olan tüm teçhizatın işletme ve bakımı işlerinde eğitimini gerçekleştirecektir.

**3.14.2. MUAYENE, KONTROL VE TESTLER:**

Testler, fabrika testleri ve saha testleri olmak üzere iki ayrı kademede yapılacaktır.

**3.14.3 FABRİKA TESTLERİ:**

- İdare gerekli gördüğü takdirde Senkronizasyon sistemlerinin fabrika muayeneleri İdare tarafından teşkil edilecek en az üç kişilik teknik üyeden oluşan DHİMİ teknik heyeti tarafından üretici firma temsilcisinin ve yüklenicinin de iştirakiyle imal edildiği fabrikada yapılacaktır. Muayene heyetinin işe, ibate vb. yol masrafları İdare 'ce karşılanacaktır.
- İhtilaf durumunda İdare tarafından gerekli görüldüğü takdirde tüm malzemeler şartnamede öngörülen tüm teknik özelliklere ya da teknik heyetin belirlediği diğer unsurlara göre, İdare tarafından tespit edilecek uluslararası bağımsız bir laboratuarda test ettirilebilecek, tüm test masrafları firma tarafından karşılanacaktır.
- Senkronizasyon sisteminin muayenesi esnasında meydana gelecek her türlü hasarın sorumluluğu firmaya aittir.
- Muayene için gerekli test ekipmanları ve laboratuvar ortamı firmaca sağlanacaktır.

**NAKLİYE ÖNCESİ YAPILACAK FABRİKA TESTLERİ**

Senkronizasyon Kumanda ve Kontrol sistemlerinin tamamlanmasını müteakip fabrika muayenesi ve testleri yapılacaktır.

- AC ve DC devrelerinin kontrolü yapılmalıdır.
- Akım ve gerilim kaynaklarıyla bütün ölçü cihazlarının operasyonu ve kalibrasyonu kontrol edilmelidir.
- Sistem simüle edilerek Senkronizasyon ve bütün korumaların ve kontrol devrelerinin doğru çalıştığı kontrol edilmelidir.

Testlere ait sonuç raporları İdare'ye verilecektir.

**3.14.4 SAHA TESTLERİ:**

Montaj işleri tamamlandıktan sonra, tesisin istenilen şartlarda çalışmasını tayin ve kontrol etmek, belirtilmiş olan gerilim ve akım değerleri değişmelerine uygun olduğunu ve bütün garantilerinin yerine getirilmesini kontrol etmek amacı ile kabul testleri yapılacaktır.

Bütün testler İdare tarafından kabul edilebilir bir program altında ve İdare'nin yetkili temsilcilerinin huzurunda yapılacaktır.

Testlere başlamadan önce, her bir ünite çalıştırılacak ve imalatçının talimat ve tavsiyelerine uygun ayarlamalar yapılacaktır. Bundan sonra, sistemin normal olarak çalıştığını kontrol etmek için yeterli bir süre çalıştırılacak ve hemen sonra testler başlatılacaktır.

**3.14.5 TEST ŞARTLARI:**

Test çalışmaları sırasında hakim olan işletme şartları, yani yükler, devir hızları, yakıt tipi, barometrik basınç (veya rakım yüksekliği) ve çevre hararet derecesi şartnamelere uygun olacak ve ünite, imalatçının genel tavsiyelerine uygun olarak, yağlama yağı tipi, derecesi ve hararet derecesi, soğutma suyu hararet derecesi vs. de dikkate alınarak yapılacaktır.

**3.14.6 İŞLETME ŞARTLARINDA NORMALDEN FARKLILIKLAR OLMASI:**

**DHİMİ**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

Eğer işletme şartlarındaki azami aykırılık, müsaade edilen değerlerden daha fazla ise, testler geçersiz sayılacak ve kabul edilebilir şartlar altında tekrar edilecektir.

**3.14.7 ÖLÇÜ ALETLERİNİN KALİBRASYONU (AYARI):**

Testlerde kullanılacak ölçü aletleri ve cihazların testlerden önce ve sonra ayarları yapılacaktır.

**4. GARANTİ:**

- 4.1.** Bu şartname altında satın alınacak olan her türlü teçhizat ve tesisat; Garanti, bakım ve onarım ile ilgili hususlarda 4077 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanunda öngörülen, garanti, bakım - onarım ve satış sonrası servis ile ilgili hükümler saklı kalmak kaydı ile, geçici kabul tarihinden başlamak üzere 2 (iki) yıl süre ile garanti edilecektir.
- 4.2.** Garanti Belgeleri geçici kabul esnasında İdareye teslim edilecektir. Garanti edilmiş olan teçhizatın herhangi bir parçasının veya parçalarının garanti süresinde arızalanmış olduğuna dair bir haber İdare'den alınır alınmaz, söz konusu parça veya parçalar Yüklenici tarafından ve masrafları Yükleniciye ait olmak üzere en geç 7 gün içerisinde yenisi ile değiştirilecektir. Arıza durumlarında kullanılacak her türlü malzeme, işçilik ve gerekli bütün giderler için hiç bir ek ödeme yapılmayacaktır. Yukarıda söz edilen hususlar, yazılı olarak İdare 'ye taahhüt edilecektir.
- 4.3.** Firma, 10 yıl süre ile ihtiyaç duyulabilecek yedek parçaları ücreti mukabili temin etmeyi taahhüt edecektir.
- 4.4.** İdare, senkronizasyon panolarının garanti süresi boyunca arıza yapması durumunda firmadan hafta sonu dahil 24 saat hizmet talep edebilecektir. Firma tarafından arızaya en geç 24 saat içerisinde müdahale edecektir.

**5. YEDEK APARÇA**

- 5.1.** Sistemde kullanılan plc 1 takım yedek programlı olarak işletmeye teslim edilecektir.
- 5.2.** Sistemde kullanılan jeneratör senkron kartları yedek jeneratör-1 ve jeneratör-2 için birer adet programlı olarak işletmeye teslim edilecektir.
- 5.3.** Sistemde kullanılan operatör paneli yedek programlı olarak 1 adet işletmeye teslim edilecektir.

**6. TEKNİK YAYINLAR:**

Teslim edilecek her grup için ikişer takım Türkçe ve Orijinal kontrol panosu ve diğer bütün aksamaların özelliklerini içeren;

- Bakım Onarım Kitabı.
- Yedek Parça Kataloğu.
- İşletme Bakım Tarifnamesi.
- Elektrik Şemaları.
- Elektronik Ünite Açık devre şemaları verilecektir.

**7. EĞİTİM**

Sistem işletmeye alındıktan sonra idarece tefrik edilecek elemanlara, havalimanında işletme, bakım, arıza takibi, kalibrasyon ayarları, bakım ve onarım teknikleri konusunda Yüklenici tarafından firma teknik elemanlarınca Normal ve Nöbetçi her ekibe en az 1 gün süreyle eğitim verilecektir.

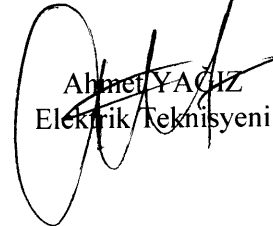
Eğitimin İdare tarafından yetersiz bulunması durumunda tekrar edilecek olup, eğitimin süresi ve zamanı İdare tarafından belirlenecektir.

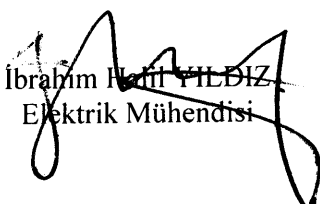
Eğitim masrafları firmaya ait olacaktır.

Eğitim esnasında oluşacak her türlü hasar ve arızanın sorumluluğu firmaya aittir.

**DHMi**  
**BATMAN HAVALİMANI MEVCUT 2X1600KVA ELEKTROJEN GRUBUNA AİT**  
**SENKRONİZASYON SİSTEMİNİN REVİZYONU İŞİ**

  
İdris DOĞRUGÜN  
Elektrik Teknisyeni

  
Ahmet YAĞIZ  
Elektrik Teknisyeni

  
İbrahim Halil YILDIR  
Elektrik Mühendisi

  
Mustafa KELEŞ  
Havalimanı Müdür Yardımcısı

  
TASLAK OLUNUR  
17/05/2023  
Tacettin TURĞUT  
Havalimanı Müdürü