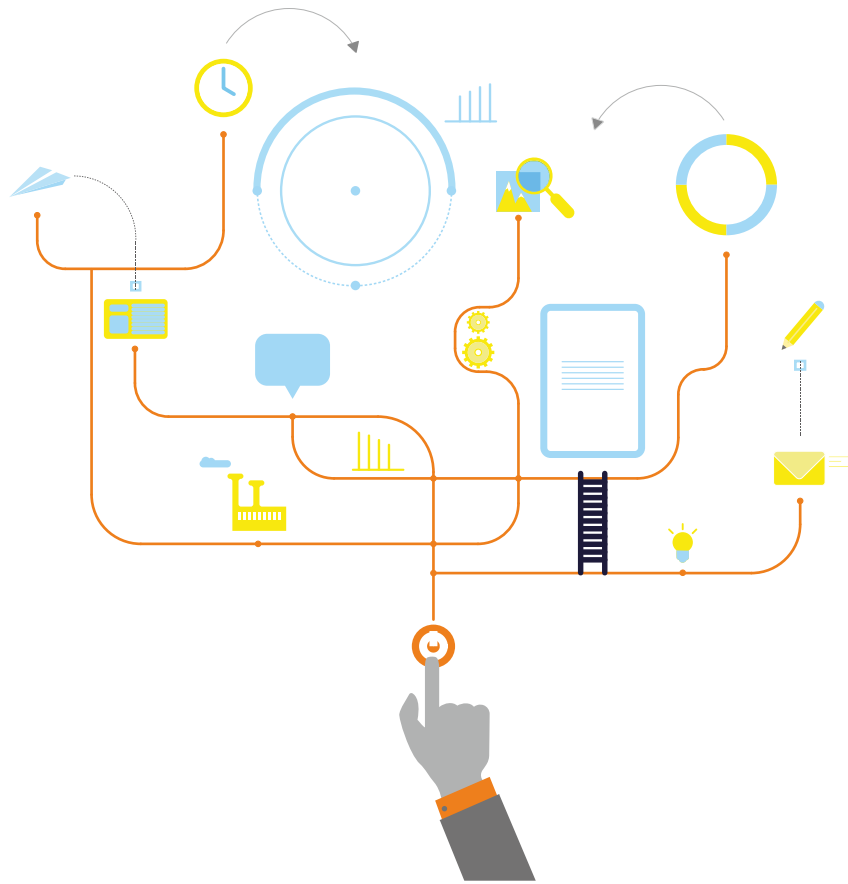


## KULLANMA KILAVUZU

# HF SERİSİ

- ✓ BOXER MODELİ
- ✓ 80-120 kVA

PAGE 62 - ENGLISH USER MANUAL





# KULLANMA KILAVUZU

## HF SERİSİ

80-120 KVA

AG-SD-30

Rev:6

## Kılavuz Hakkında

Bu kılavuz, HF 80-120kVA kullanıcıları için hazırlanmıştır.

### Yardımcı kılavuzlar

Bu cihaz ve opsiyonları hakkında daha fazla bilgi için, [www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr) adresini ziyaret ediniz.

### Güncellemeler

Güncellemeler için [www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr) adresini ziyaret edin. Her zaman güncel kılavuzları kullanınız.

## İÇİNDEKİLER

1 GÜVENLİK VE UYARILAR.....	1
1.1 Uyarılar.....	1
1.2 Açıklık ve Ulaşım .....	2
1.3 Depolama.....	2
1.4 Sevkiyat .....	2
2 ÜRÜN TANITIMI.....	4
2.1 Genel Bilgi.....	9
2.1.1 Statik Aktarma Anahtarları.....	9
2.1.2 Akü Sıcaklık Ayarlaması.....	10
2.2 KGK' nın Çalışma Modları .....	10
2.2.1 Normal(Online) Mod.....	10
2.2.2 Akü(Depolanmış) Mod.....	10
2.2.3 Bypass Modu .....	10
2.2.4 Otomatik Başlatma Modu .....	10
2.2.5 Bakım Modu.....	11
2.3 Akü Yönetimi.....	11
2.3.1 İleri Düzey Fonksiyonlar(Otomatik Akü Testi) .....	11
2.4 Kullanıcı Paneli.....	12
2.4.1 Açılış Ekranı.....	14
2.4.2 Ana Menü.....	14
2.4.3 Menülerde Gezme .....	14
2.4.4 Şifre Korunmalı Menüler .....	15
2.4.5 Kontrol Menüsü .....	15
2.4.6 Durum Menüsü.....	16
2.4.7 Ayarlar Menüsü.....	17
2.4.8 Olaylar Menüsü .....	20
2.4.9 Servis Menüsü.....	20
3 KURULUM.....	21
3.1 Tek Modül Kurulumu.....	21
3.1.1 Uyarılar.....	21
3.1.2 Devreye Alma Öncesi İlk Kontrol.....	22
3.1.3 Konumlandırma.....	22
3.1.3.1 KGK' nın Konumlandırılması.....	22

3.1.3.2 Harici Akülerin Konumlandırılması .....	23
3.1.4 Kabinlerin Taşınma Şekli .....	25
3.1.5 Şebeke, Yük ve Akü Bağlantıları.....	25
3.1.5.1 Harici Korumalar .....	25
3.1.5.2 Kablo ve Sigorta Seçimi.....	26
3.1.5.3 Kabloların Bağlanması .....	27
3.1.5.4 Akü Bağlantısı.....	31
3.1.5.4.1 Harici Akü Kurulum Prosedürü ve Bağlantısı .....	31
3.1.5.5 Kontrol ve İletişim Kablo Bağlantıları .....	33
3.2 Paralel Kurulum.....	33
4 İŞLETME.....	36
4.1 İşletme Prosedürü.....	36
4.1.1 Devre Kesiciler .....	36
4.1.2 İlk Çalıştırma .....	37
4.1.3 KGK' nın Çalışma Tiplerini Test Etme.....	38
4.1.3.1 Normal Moddan Akü Moduna Geçiş.....	38
4.1.3.2 Normal Moddan Statik Bypass Moduna Geçiş.....	39
4.1.3.3 Statik Bypass Moddan Normal Moda Geçiş .....	39
4.1.3.4 Normal Moddan Bakım Bypass Moduna Geçiş .....	40
4.1.4 KGK' yı Tamamen Kapatma .....	42
4.1.5 EPO(Emergency Power OFF) .....	43
4.1.6 RS232 Seri Haberleşme Kurulumu ve İncelenmesi .....	43
5 OLAYLAR ve AÇIKLAMALARI.....	44
6 TEKNİK ÖZELLİKLER TABLOSU .....	49
7 GARANTİ.....	51
7.1 Garanti Şartları.....	51
7.2 Garanti Kapsamı Dışında Kalan Durumlar.....	52
8 İLETİŞİM BİLGİLERİ .....	54

# 1 GÜVENLİK VE UYARILAR

## 1.1 Uyarılar

KGK kurulumu yapılmadan önce bu kılavuz mutlaka okunmalı ve anlaşılmalıdır. Kurulum ve ilk başlatma sadece MAKELSAN yetkili personeli tarafından yapılabilir.

Yetkisiz kişiler tarafından kurulum ve başlatma yapılması ciddi yaralanmalara yol açabilir ve/veya ölümlle sonuçlanabilir.

KGK, sabit konumlu uygulamalarda sürekli dikey kullanılacak şekilde tasarlanmıştır.



**KGK TOPRAK BAĞLANTISI İLE KULLANILMALIDIR.**

Şebekeyi bağlamadan önce toprak bağlantısını yapın.

Toprak kaçak akımları 0,4 A' e kadar yükselebilir



**KGK BAKIMDAN ÖNCE ŞEBEKEDEN VE AKÜLERDEN AYRILMALIDIR. SERVİS VE BAKIM İÇİN, CİHAZI KAPATTIKTAN SONRA DC BARA KAPASİTELERİNİN BOŞALMASI İÇİN EN AZ 5 DAKİKA BEKLEYİN.**

## Servis-bakım

Bütün servis ve bakım işlemleri cihazın içinde yapılır. Parçalar sadece eğitimli personel tarafından bakım ve değiştirmeye tabi tutulabilir.

**Kurulumdan itibaren yılda en az bir defa yetkili teknik personel tarafından koruyucu bakım yapılması tavsiye edilir. (Bu hizmet yetkili servislerimiz tarafından servis ücreti karşılığında verilecektir.)**



**AKÜ VOLTAJİ 450 VDC' YE ÇIKABİLİR!**

Akü voltajı ölümcül seviyelerdedir (450Vdc). Akülere eğitimli personel harici dokunulmamalıdır. Aküler kesinlikle ateşe atılmamalıdır. Ömrünü tamamlamış veya arızalı akülerin toplanması ve imhası ile ilgili olarak; atık akülerin doğaya atılmaması, MAKELSAN Teknik Servis teknisyenlerine ya da Çevre Bakanlığı'ndan akü toplama yetkisi olan kuruluşlara teslim edilmesi gerekmektedir.

## 1.2 Açıklık ve Ulaşım

### Açıklık

80-120kVA KGK' larımızda yanlarda herhangi bir hava giriş ya da çıkış ızgarası yoktur. Tüm hava önden alınır, arka taraftaki fan ızgara telleri üzerinden atılır. KGK' nın önünde en az 1 metre, arka tarafında ise 1,2 metre boşluk bırakılmalıdır. Bu belirtilen sınırlar içinde daimi ya da geçici kullanım olmamalıdır. Aksi takdirde KGK' nın performansı azalacaktır.

### Ulaşım

80-120 kVA arası ürünlerimizde operatör KGK' ya ön kısımdan ulaşır. Dolayısıyla operatör için yeterli bir alan bırakılmalıdır. Ayrıca, servis ve bakım için cihaza arkasından müdahale söz konusudur. Dolayısı ile servis personelinin çalışacağı yeterli alan arka tarafta her zaman bırakılmalıdır.

## 1.3 Depolama

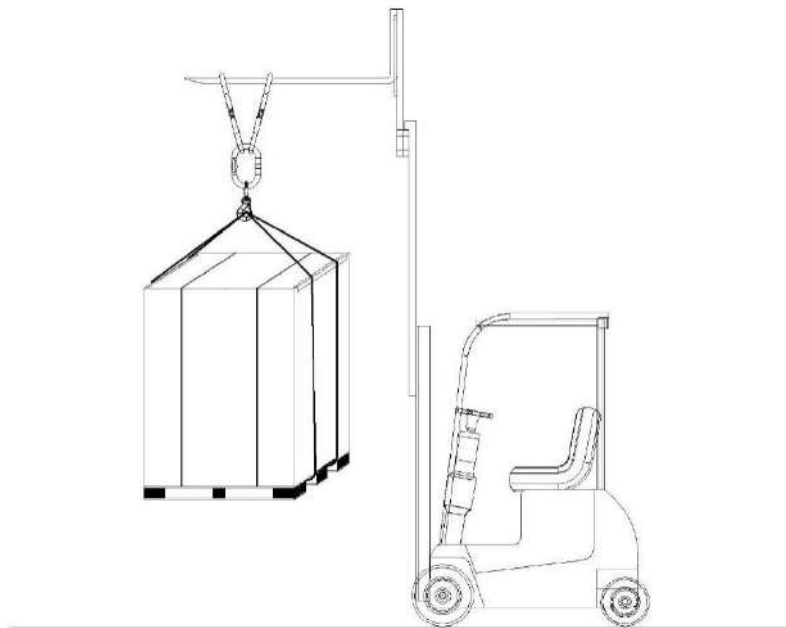
KGK devreye alınmadan önce aşırı nemden ve ısıdan korunmuş bir oda ya da bölgede muhafaza edilmelidir.

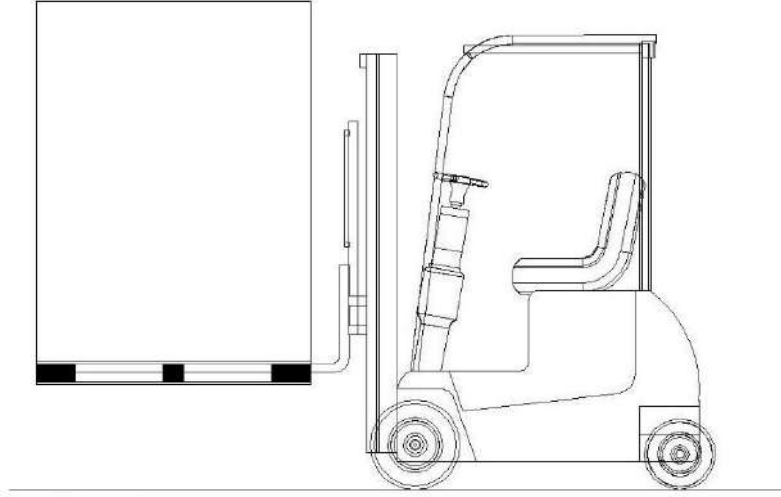


**Kullanılmayan aküler belli periyotlarda şarj edilmelidir. Bu süre aralığı akü tedarikçisi tarafından belirlenmiştir. Şarj işlemi KGK' yı belli periyotta uygun bir şebekeye bir süre bağlayarak yapılabilir.**

## 1.4 Sevkiyat

Taşıma aracının ya da tutmaçların KGK' nın ağırlığını taşıyacak karakterde ve yeterlilikte olması gerekmektedir.





Cihazı mümkün olduğunca az hareket ettiriniz.



**AĞIR YÜKLERİ YARDIMSIZ KALDIRMAYINIZ!**

1 Kişi	<18 kg (<40 lb)
2 Kişi	18-32 kg (40-70 lb)
3 Kişi	32-55 kg (70-120 lb)
Taşıma araç/ekipmanları	>55 kg (>120 lb)

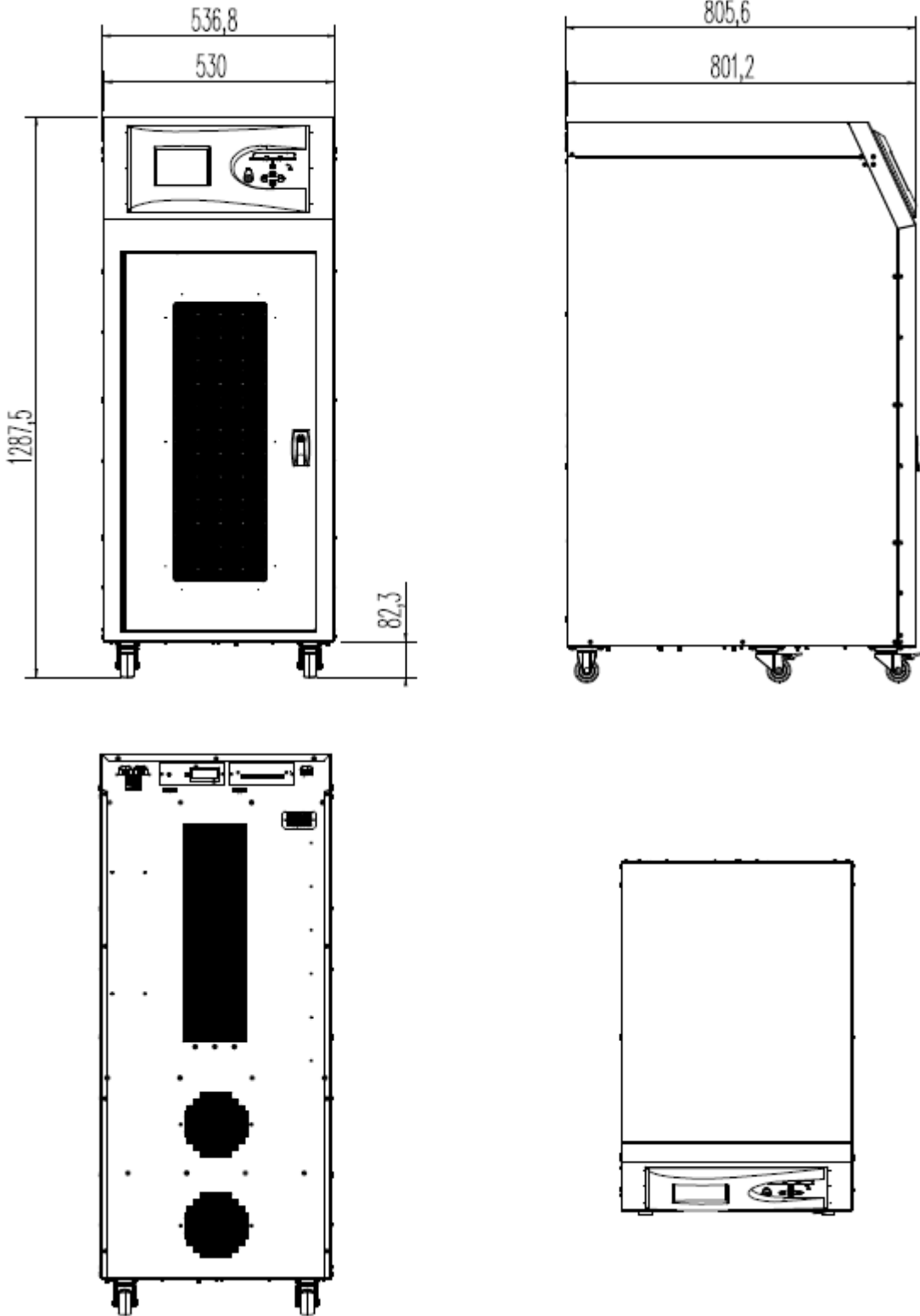
Özellikle cihaz içinde aküler varken ani hareketlerden sakınınız.

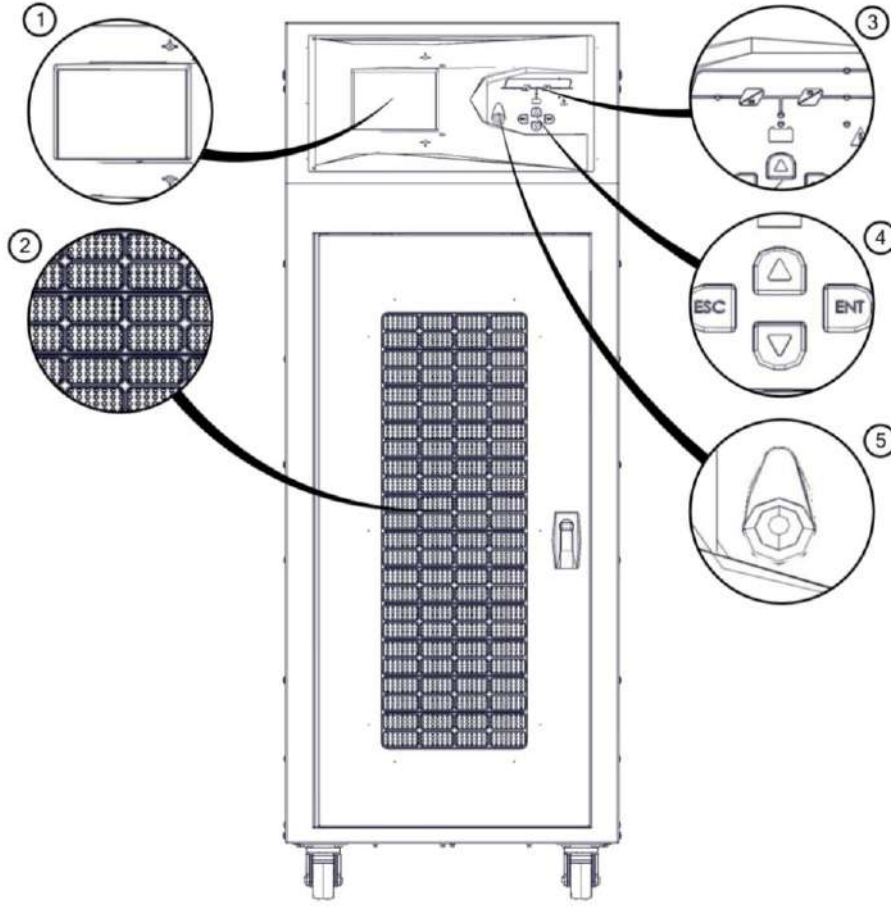


**SADECE BETON VEYA YANMAYAN BAŞKA BİR YÜZEY ÜZERİNE MONTE EDİLMESİ UYGUNDUR!**

## 2 ÜRÜN TANITIMI

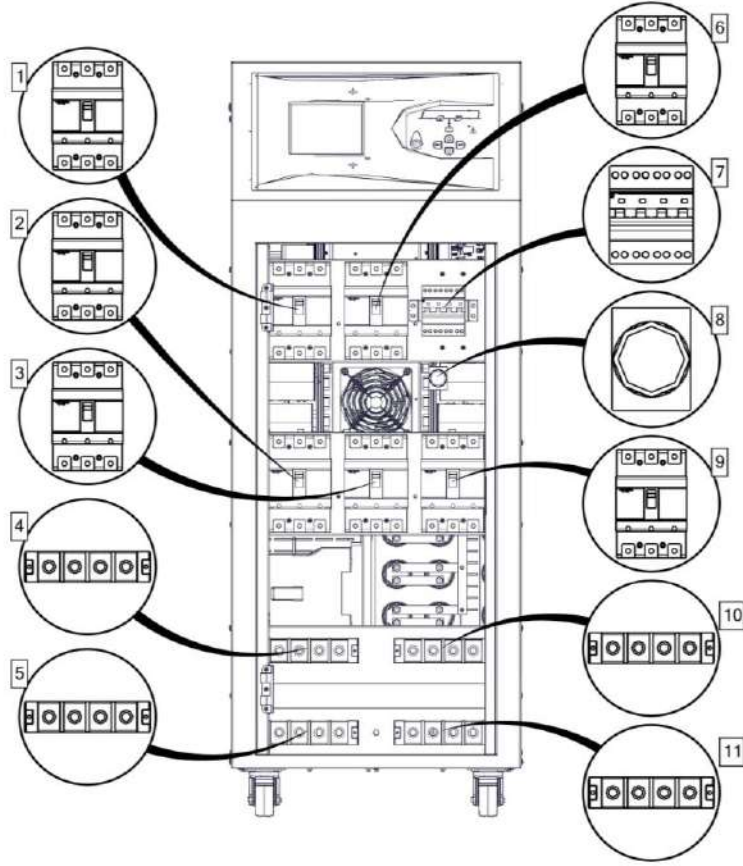
### Genel Görünüş



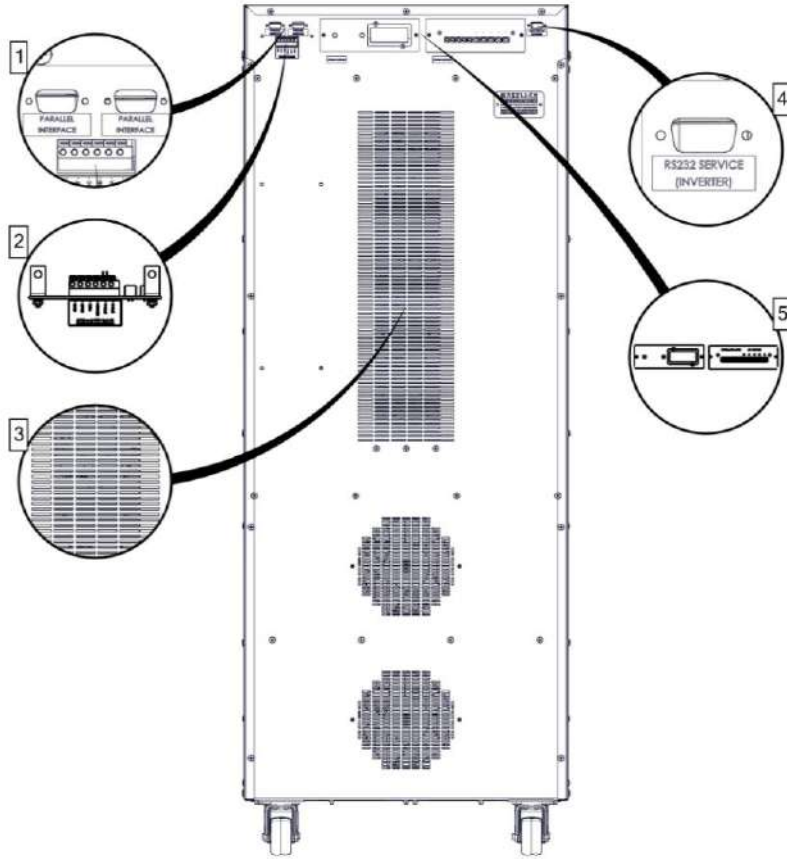
**Ön Görünüş**

1	320x240 6" Grafik LCD
2	Taze Hava Emiş Izgarası
3	Mimik Diyagram
4	Menü Gezinti Tuşları
5	EPO(Acil Kapatma) Butonu

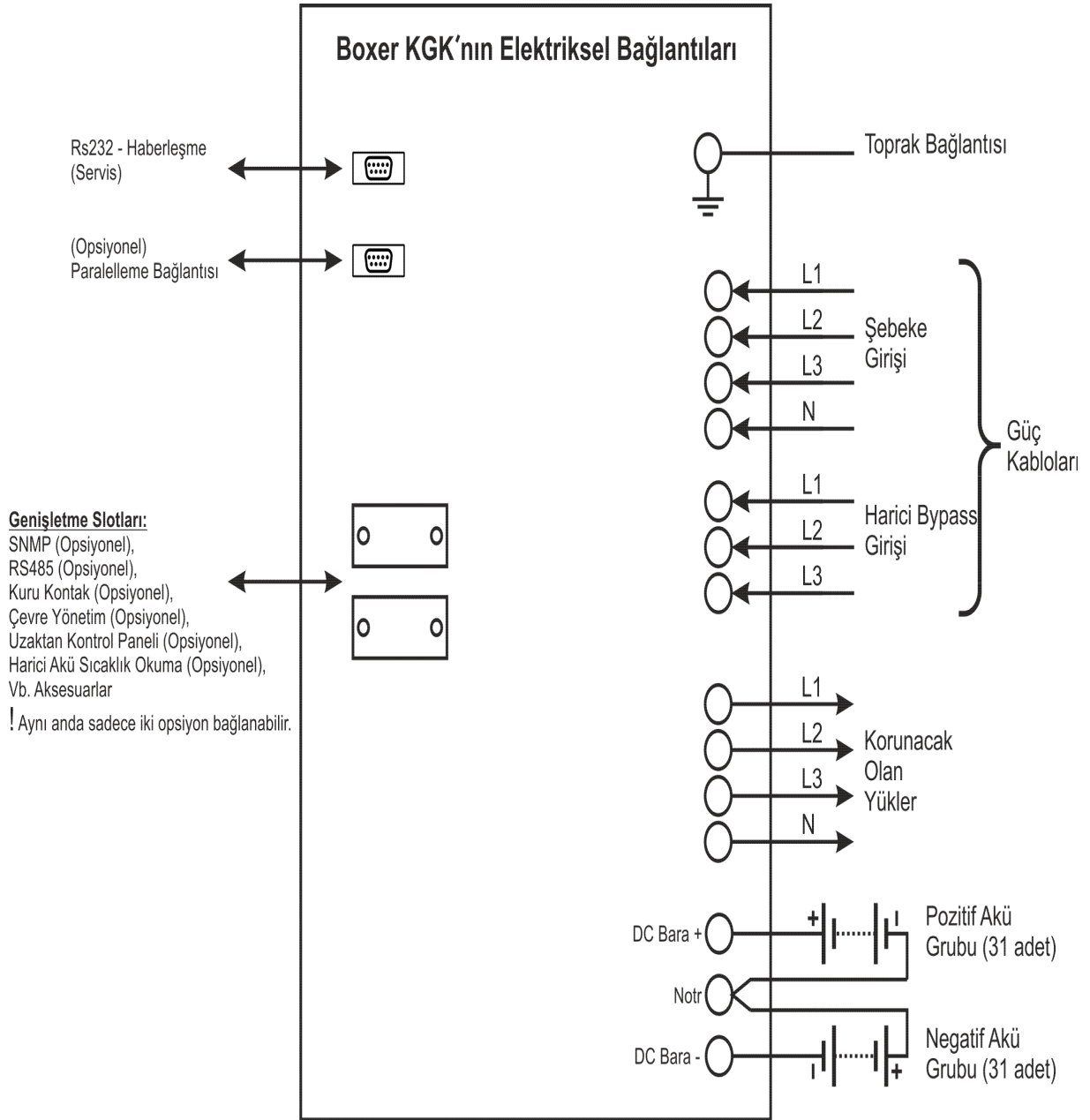
## Ön Kapak Görünüşü



1	Separate Bypass Şalter
2	Giriş Şalteri
3	Çıkış Şalteri
4	Giriş Bağlantı Klemensi
5	Separate Bypass Klemensi
6	Manuel Bypass Şalteri
7	ColdStart Sigortası
8	Bara Doldurma Butonu
9	Akü Şalteri
10	Çıkış Bağlantı Klemensi
11	Akü Bağlantı Klemensi

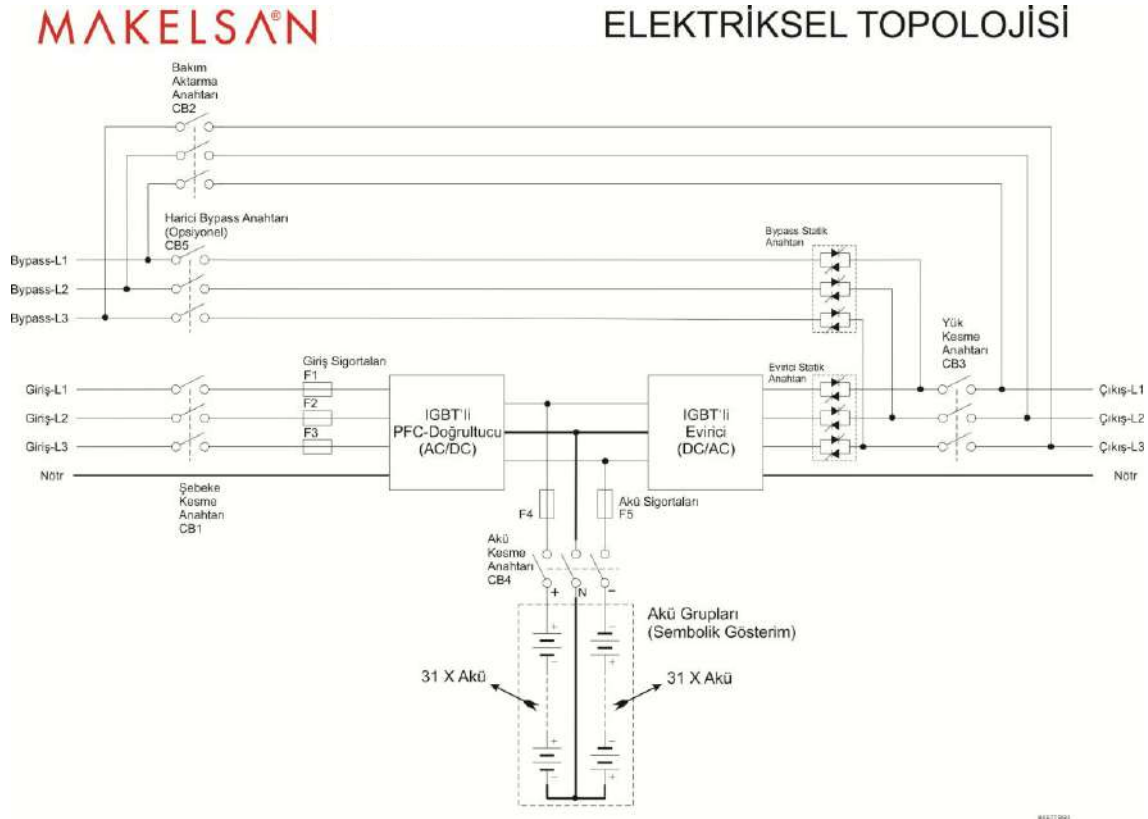
**Arka Görünüş**

1	Paralel İnterface
2	Harici Isı Okuma Sensör
3	Hava Emiş
4	RS232 Servis Port
5	Opsiyonel Kart Slot

**Elektriksel Bağlantı**

## 2.1 Genel Bilgi

HF serisi cihazların çalışma topolojisi aşağıdaki şekilden anlaşılabilir.



KGK' ya enerji CB1 anahtarı aracılığı ile girer. Bu enerji DC bara kondansatörlerini doldurulduktan sonra doğrultucu çalışır. Doğrultucu, AC şebeke enerjisini DC voltaja çevirir ve aküleri kontrollü bir şekilde şarj eder. Şebeke olmadığı zaman akü voltajı kullanılarak, yeterli seviyede DC bara voltajı oluşturulur. DC enerji, evirici kullanılarak şebekeyle senkron AC voltaja çevrilir. Bu voltaj yüksek kalitededir. Üretilen AC enerji, statik yarı iletken anahtarlardan ve çıkış(yük) kesicilerinden sonra yüklerle uygulanır.

Bakım ya da tamir gerektiğinde giriş (CB1) ve çıkış anahtarları (CB3) açık devre (OFF) konumuna getirilmeden önce cihaz statik bypass konumuna (bkz. 4.1.3.2) geçirilir. Daha sonra bakım anahtarı (CB2) kapalı devre (ON) duruma getirilir. Daha sonra KGK' nın önce çıkış (CB3), sonra giriş anahtarları (CB1) açık devre (OFF) durumuna getirilir.

### 2.1.1 Statik Aktarma Anahtarları

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere bazı bloklar statik anahtar olarak isimlendirilmiştir. Bu bloklar ters paralel bağlanmış tristörlerden oluşur. Bu anahtarlar ana kontrol ünitesi tarafından kontrol edilerek, yüklerin şebeke veya evirici üzerinden beslenmesini sağlar. Normal çalışma modunda yükler evirici üzerinden beslenir. Dolayısıyla evirici statik anahtarları, sistemde bir sorun yok ise aktiftir.

Sistem, yüklerin şebekeden veya eviriciden sorunsuz ve kesintisiz olarak beslenmesini sağlar. Bu işlemin minimum risk altında gerçekleşmesi için KGK, eviricinin çıkışını bypass kaynağı ile

aynı fazda ve senkron yapar. Bu nedenle evirici frekansı, şebeke kabul edilebilir frekans sınırları içinde olduğu sürece şebeke frekansı ile aynıdır.

Kullanıcı, ön paneli kullanarak şebeke ve evirici arasında geçiş yapabilir. Kullanıcı talimatı ile şebekeden çalışan yükler, şebekenin kesilme ya da tolerans dışında olması durumunda yükü otomatik olarak üzerine alacaktır.”

### 2.1.2 Akü Sıcaklık Ayarlaması

Harici akü kabinlerinde sıcaklık sensörü bulunmaktadır. Bu akülerin sıcaklığı “sıcaklık sensörü” ile algılanmaktadır. Algılanan sıcaklık bilgisine göre KGK akü şarj parametrelerini ayarlar.

## 2.2 KGK' nın Çalışma Modları

HF serisi KGK'larımız on-line ve çift çevrimli bir yapıya sahiptir. Ürünlerimiz aşağıdaki modlarda çalışır:

- Normal Mod
- Akü Modu
- Bypass Modu
- Otomatik Başlatma Modu
- Bakım Modu

### 2.2.1 Normal(Online) Mod

Bu modda KGK yükü enerjiyi evirici üzerinden verir. Doğrultucu ünitesi enerjiyi AC şebekeden alır. Oluşan DC besleme ile evirici ve akü şarj enerjilendirilir.

### 2.2.2 Akü(Depolanmış) Mod

Şebekedeki herhangi bir hata nedeniyle KGK kritik yüklerini evirici üzerinden beslerken, bu enerji akülerden elde edilir.

### 2.2.3 Bypass Modu

Şayet KGK aşırı yüklenmiş veya eviricide herhangi bir sorun nedeniyle kaliteli bir AC çıkış üretilmiyor ise yükler bypass kaynağından beslenir. KGK bunun için eviriciden AC kaynağa statik anahtarlar ile kesintisiz geçiş yapar. Bu geçişlerin sorunsuz olması için evirici kaynağının şebeke ile senkron olması gerekir. Evirici çıkışı şebeke ile senkron değil ise bu geçiş yük tipine bağlı olarak 15ms'yi bulabilir.

### 2.2.4 Otomatik Başlatma Modu

KGK herhangi bir şebeke hatasında, akü deşarj sonu voltaj seviyesine gelene kadar kritik yüklerini besler. KGK, aküler deşarj olana kadar çalışacak ve daha sonra kapanacaktır. Şebeke normale döndükten sonra belirlenen zamanda KGK kendi kendine tekrar çalışabilir. Bu durumda

KGK, şebeke voltajı istenilen kriterler içinde olduğu sürece normal çalışmaya devam eder. HF serisi KGK' larda bu özellik fabrika ayarlarında aktif değildir.

## 2.2.5 Bakım Modu

Bakım esnasında yüklerin enerjisiz kalmaması için KGK, koruyucu özellikli bir anahtar ile donatılmıştır. Bu anahtar, KGK yüklerini tam karşılayacak seviyede seçilmiştir.

## 2.3 Akü Yönetimi

### Sabit şarj Akımı

Akü tampon şarj voltajına ulaşana kadar, akü kapasitesinin 1/10 oranında sabit akım uygulanır.

### Tampon Şarj

Akü deşarj akımına bağlı olarak akü enerjisinin 1/3'ü bu seviyede şarj edilir. Bu seviye sayesinde aküler en yüksek kapasitede kullanıma hazır bekletilir. Kurşun-asit akülerde bu voltaj 2,2-2,35V/hücre'dir. Bu voltaj, sıcaklık adaptasyonu ile ufak değişiklikler gösterebilir. KGK' larda bu katsayı ayarı verilmiştir. Şayet sıcaklık sensörü kullanılıyor ise bunun kullanılması tavsiye edilir.

### Deşarj Sonu Koruması

Sistem aküden çalışır iken akü voltajı, deşarj sonu gerilim seviyesinin altına düşmüş ise KGK kapanır ve akülerden enerji almayı keser. Bu değer kurşun-asit akülerde 1,6-1,75V/hücre arası değişebilir. Ni-Cd akülerde ise 0,9-1,1V/hücre arası değişir.

### Akü Zayıf Uyarısı Seviyesi

Sistem yedek yani akü modunda çalışırken mevcut yükler ile tahmini kapasitenin %40'ına indiğinde sesli ve görsel uyarı verir. Bu değer kullanıcı tarafından %20 ila %70 arasında ayarlanabilir.

### 2.3.1 İleri Düzey Fonksiyonlar(Otomatik Akü Testi)

Otomatik akü testi, ayarlanan belli zaman (fabrika ayarı 90 gün) aralıklarında akünün mevcut kapasitesinin %10'unu otomatik olarak deşarj eder. İki test arasındaki süre 30-360 gün arasında kullanıcı tarafından ayarlanabilir. Testin sonunda "iyi-değiştir" olmak üzere iki durumdan biri saptanır.



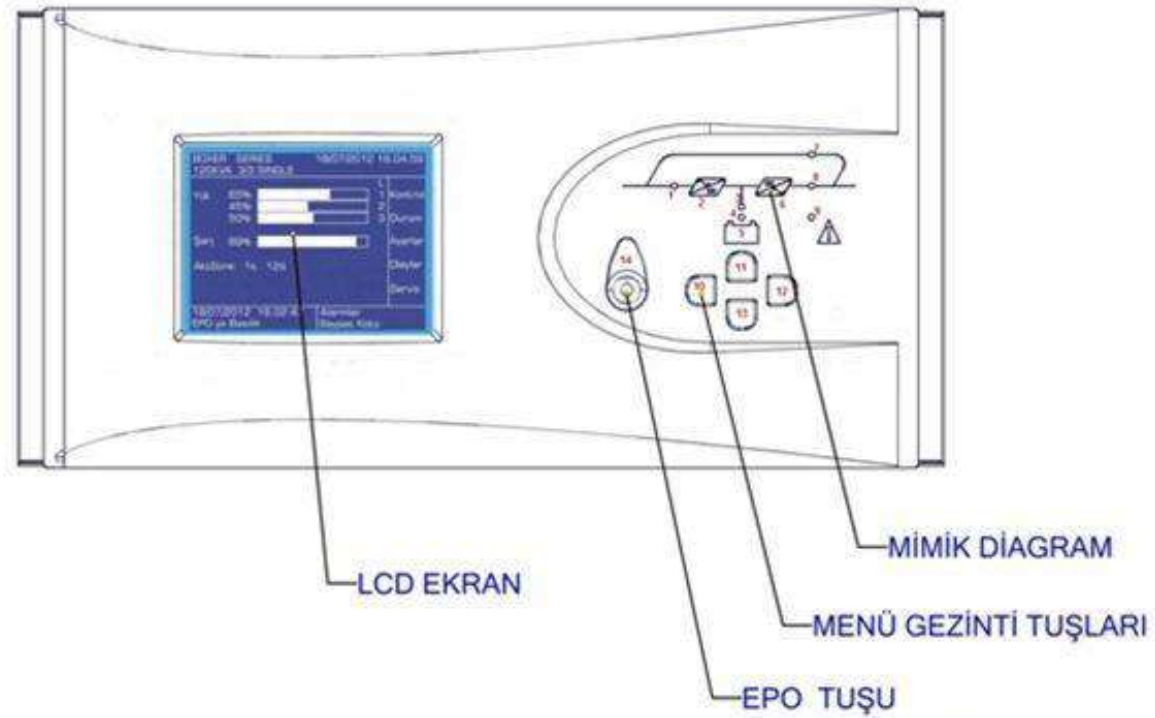
**Bu test sonucunda "değiştir" ibaresi şeklinde aküler rapor edilmiş ise test sonucunda aküler boşalmıştır. Bu durumda enerji kesilmesi durumunda yükleriniz enerjisiz kalabilir.**

Testi otomatik başlatma ön panelden komut ile, telnet ara yüzünden, RS232 bağlantısı akıllı haberleşme ile veya UPSMAN (SNMP, opsiyonlara bakınız.) ile tetiklenebilir.

Tüm bu testler sonucunda mevcut kullanılan akülerin ilk şebeke kesilmesi esnasında yüklerin minimum ihtiyacını karşılayıp karşılamadığı gözlemlenir. Test sonuçlarının belli periyotlarda kontrol edilmesi önerilir.

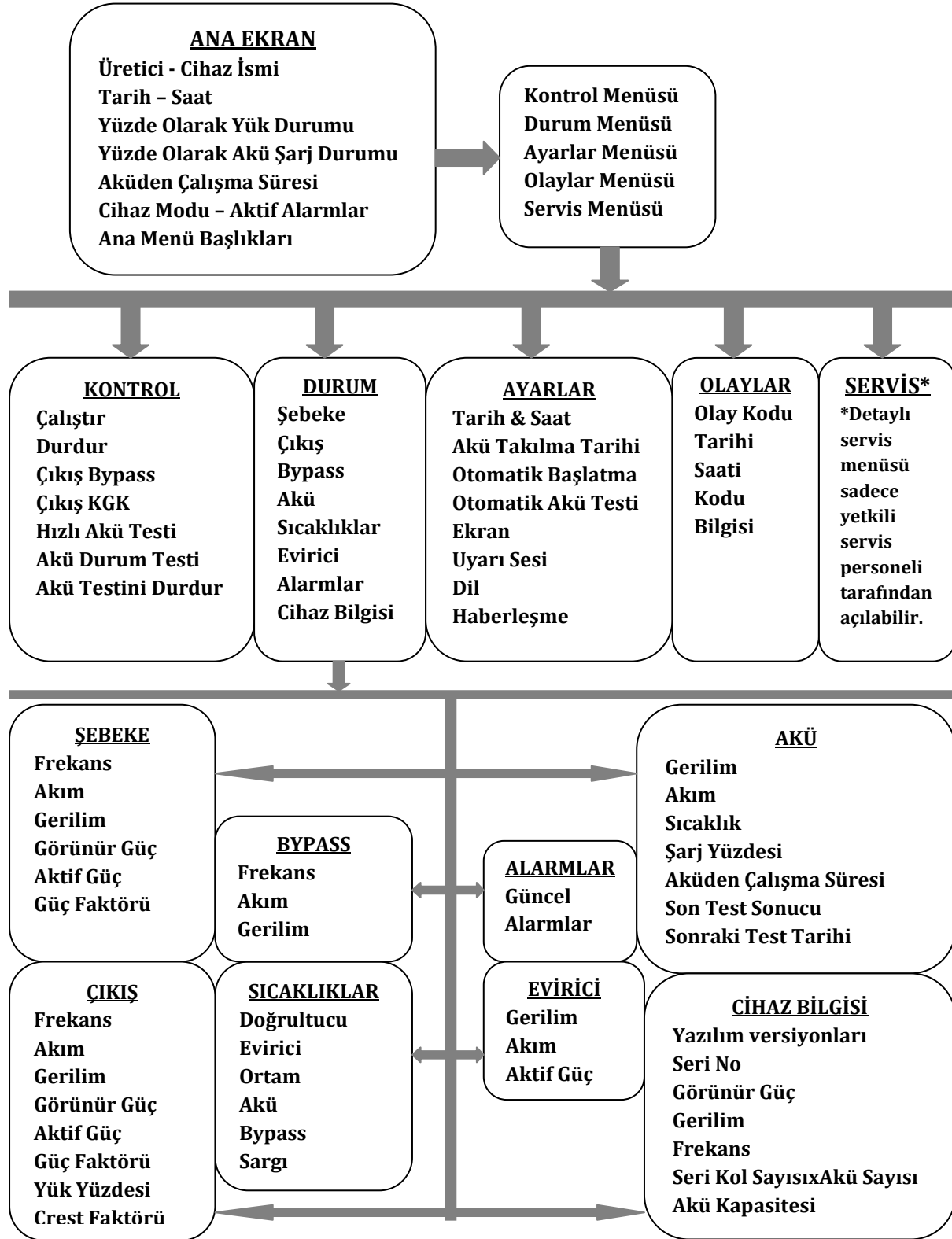
## 2.4 Kullanıcı Paneli

Kullanıcı paneli mimik diyagram, LCD ekran, EPO tuşu ve menü tuşlarından oluşur. Cihaz bu panelden kontrol edilebilir.

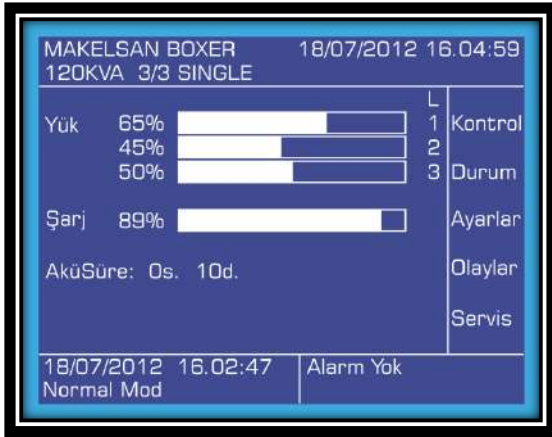


1	Doğrultucu Ledi DC bara dolarken yanıp söner. Doğrultucu çalışırken sürekli yanar.
2	AC/DC modül (Doğrultucu)
3	Akü deşarj ledi Akü modunda yanar. Aküden başlatma sırasında yanıp söner.
4	Akü şarj ledi Aküler şarj olurken yanar.
5	Akü modülü
6	DC/AC modülü (Evirici)
7	Bypass statik anahtar ledi Yükler bypass hattı üzerinden beslenirken yanar.
8	Evirici statik anahtar ledi Yük evirici tarafından beslenirken yanar.
9	Alarm/Uyarı ledi
10-13	Menü tuşları
14	EPO Tuşu

## Menü Akış Diyagramı



### 2.4.1 Açılış Ekranı



Ön panel açıldığında ilk olarak açılış ekranı görüntülenir. Üretici-Model İsmi, Tarih-Saat, Yüzde Olarak Yük Durumu, Yüzde olarak Akü Şarj Durumu, Aküden Çalışma Süresi, Cihaz Modu-Aktif Alarmlar ve Ana Menü Başlıkları buradan görülebilir. Alarm durumunda, alt sol satırda alarmlar görülebilir. Beş dakika boyunca hiçbir tuşa basılmazsa sistem açılış ekranına döner.

### 2.4.2 Ana Menü



Açılış ekranından ana menüye ENT tuşu ile geçin.

### 2.4.3 Menülerde Gezme



Ekranında gezgin ok imlecini hareket ettirmek için AŞAĞI/YUKARI tuşlarına basın.

ENT tuşu ile alt menüye girin, ESC tuşu ile bir önceki menüye geri dönün.

Kontrol alt menüsü yanda gösterilmiştir.

Bazı menüler birden fazla sayfadan oluşur.

AŞAĞI/YUKARI tuşları ile sayfalar arasında geçiş yapın.

Bazı menüler AÇMA/KAPAMA, süre, miktar gibi değiştirilebilir ayarlar içerir. Bu menülerde ayarları

değiştirmek için:

ENT ile değişkeni seçin, AŞAĞI/YUKARI tuşları ile yeni değeri ayarlayın ve ENT tuşu ile kaydedin. ESC ile iptal edin.

## 2.4.4 Şifre Korumalı Menüler



Kontrol menüsü gibi bazı menüler şifre korumalıdır. Şifre girmek için, her rakamı AŞAĞI/YUKARI tuşları ile seçin ve ENT tuşu ile onaylayın.

Kullanıcı seviyesindeki şifre: 0000'dır.

## 2.4.5 Kontrol Menüsü

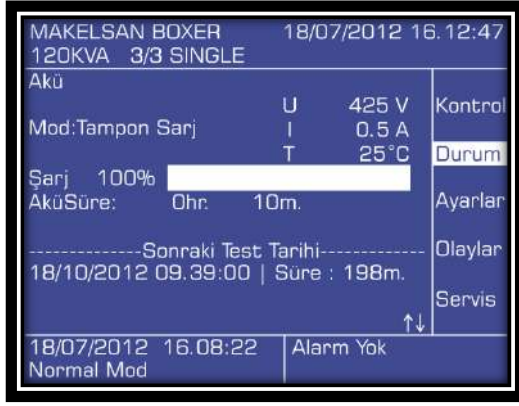
Kontrol menüsünde aşağıdakiler yapılabilir.

- |                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| ➤ <b>Çalıştır</b>           | KGK' yı başlat.                       |
| ➤ <b>Durdur</b>             | KGK' yı durdur.                       |
| ➤ <b>Çıkış BYPASS</b>       | Statik bypass moduna geç.             |
| ➤ <b>Çıkış KGK</b>          | Online moda geç.                      |
| ➤ <b>Hızlı Akü Testi</b>    | Akünün bağlı olup olmadığını test et. |
| ➤ <b>Akü Durum Testi</b>    | Akülerin sağlığını test et.           |
| ➤ <b>Akü Testini Durdur</b> | Akü testini durdur.                   |

Akü durum testi, akülerin enerjisinin %10'unu kullanır ve test sonucuna göre %10'dan yüksek kapasiteli aküleri "**İyi**"; %10'dan düşük kapasiteli aküleri "**Değiştir**" olarak sınıflandırır.

Cihaz çalıştırdıktan sonra ve her 24 saatte bir, test sayaç değeri sıfırda ise otomatik olarak hızlı akü testi yapar.

Akü durum testini yapabilmek için akülerin tam şarj olmuş ve floating durumunda 5 saat beklemiş olması gerekir.



Akü testleri yüke bağımlı olmadan şebekeye enerji aktarılması ile gerçekleştirilir. Akü testi sırasında şebeke limitler dışına çıkarsa test iptal edilir.

**Durum>Akü** menüsünden test komutu uygulanabilmesi için kaç dakika kaldığı görüntülenebilir.

“Akü Testini Durdur” seçilirse cihaz testi iptal eder ve bir önceki çalışma durumuna geçer.

## 2.4.6 Durum Menüsü



Şebeke, çıkış, bypass, akü, sıcaklıklar, evirici, alarmlar ve cihaz bilgisi buradan görüntülenebilir.

### Şebeke

UP, F, I, UL  
S, P, PF

Her fazın frekansı, akımı ve gerilimi(faz-nötr)  
Her fazın görünür gücü, aktif gücü ve güç faktörü

### Çıkış

UP, F, I, UL  
S, P, PF  
L,CF

Her fazın frekansı, akımı ve gerilimi(faz-nötr)  
Her fazın görünür gücü, aktif gücü ve güç faktörü  
Her fazın yüzde cinsinden yükü.ve crest faktörü

### Bypass

UP, F, I, UL

Her fazın frekansı, akımı ve gerilimi(faz-nötr)

### Akü

Mod  
U, I, °C  
Şarj%  
Şarj yüzdesi.  
Akü Süre  
Son Test Sonucu  
Sonraki Test Tarihi

Cihazın çalışma modu  
Şarj gerilimi, akımı ve sıcaklığı.  
Aküden çalışma süresi  
Son test sonucundaki kapasite ve durum  
Sonraki test tarihi, zamanı ve kalan süre

**Sıcaklık**

°C, °C, °C, °C, °C

Doğrultucu, evirici, ortam, akü, bypass ve sargı sıcaklıkları

**Evirici**

U, I, P

Her fazın gerilimi(faz-nötr), akımı ve aktif güçleri

**Alarmlar**

Alarmlar

Aktif KGK alarmları

**Cihaz Bilgisi**

\_\_\_ - \_\_\_ - \_\_\_

-----

KVA, V/Hz

\_x\_ , Ah

Evirici, doğrultucu, CPLD, ön panel yazılım versiyonu

KGK seri numarası

Cihaz görünür gücüne, anma çıkış voltajına(faz-nötr), anma çıkış frekansına

Paralel akü kol sayısı x seri akü kol sayısına, KGK' da ayarlı akü kapasitesi

**2.4.7 Ayarlar Menüsü**

Aşağıdaki ayarlar ayar menüsünden yapılabilir:

**Tarih&Saat**

Tarih veya saat ayarlamak için ok tuşları ile ayarlamak istediğiniz değişkeni seçin ve ENT tuşuna basın.

Ok tuşları ile değeri ayarlayın ve tekrar ENTtuşuna basın.



### Akü Takılma Tarihi

Yeni aküler kurulduğundan bu menüden akü kurulum tarihini ayarlayın.



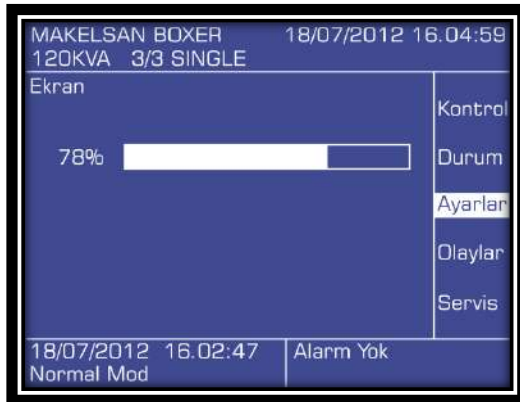
### Otomatik Başlatma

Akü modunda, cihaz aküler deşarj olana kadar çalışır ve daha sonra kapanır. Şebeke limitler içine girdiğinde cihazı kendi kendine başlatmak için otomatik başlatma kullanılır. AÇIK/KAPALI seçeneği ile otomatik başlatmayı açın/kapatın ve alttaki süre seçeneği ile cihazın şebeke normale döndükten ne kadar süre sonra açılacağını belirleyin.



### Otomatik Akü Testi

Kullanıcıdan bağımsız otomatik akü testlerini açmak/kapamak ve periyodunu (ne kadar zamanda bir test yapılacağını) ayarlamak için bu menüyü kullanın.



### Ekran

Farklı çevre koşullarında ekranın görünürliğini arttırmak için kontrast ayarını değiştirin.

**Uyarı Sesi**

Sesli uyarıyı açın/kapatın.

**Dil**

Menü dilini ayarlayın.

**Haberleşme**RS232 bağlantısının protokolünü ayarlayın.  
Seçenekler SEC ve Telnet' dir.

### 2.4.8 Olaylar Menüsü



Olaylar menüsünde son 500 olay görüntülenebilir.

Herhangi bir olay görüntülenirken ENT tuşuna basılırsa, olayın olduğu andaki bütün bilgiler (durum, ayarlar vs.) görülebilir.



AŞAĞI/YUKARI tuşları kullanılarak daha eski/yeni olaylar görüntülenebilir.

### 2.4.9 Servis Menüsü



Servis menüsü şifre ile korumalıdır.

Sadece servis yetkilisi tarafından ulaşılabilir.

## 3 KURULUM

### 3.1 Tek Modül Kurulumu

Bu bölümde cihazı çalıştırmadan önce uymanız gereken uyarılar ve yapmanız gereken kontroller belirtilmektedir. Ayrıca konumlandırmada dikkat etmeniz gereken hususlarla, kabinlerin taşınma şekliyle ve bağlantılarla ilgili bilgiler bulabilirsiniz.

#### 3.1.1 Uyarılar



**KGK, MAKELSAN onaylı personeli tarafından kurulmalıdır. Yetkili personelin kurulum yapmadığı KGK' yı çalıştırmamız cihazınızı garanti kapsamı dışına çıkaracaktır.**



**Akü tehlikesi!**

Bazı modellerde akü ile KGK birlikte çalışırken 450 VDC' ye ulaşan akü terminal voltajları vardır.

Temaslardan kaynaklanacak elektriksel arklardan gözler korunacak şekilde tedbirler alınmalıdır.

ESD korumalı lastik eldivenler kullanılmalıdır.

Elektro likit akıtan ya da sızdıran aküler kullanılmamalı, var ise değiştirilmelidir. Çıkarılan aküler güvenli şekilde muhafaza edilmeli, taşınmalı ve imha noktalarına sevk edilmelidir.

Elektro likitlerin deriyle teması halinde maruz kalan bölge çok hızlı bir şekilde su ile temizlenmelidir.

Operatör çalışma öncesi yüzük, saat vb. tehlikeli aparatları çıkarmalıdır.

Ürün, girişinde üç faz ve dört kablolu (+toprak) bir beslemeye ihtiyaç duyar. Bu beslemenin tipi IEC60364-3'e uygundur. Cihazlar opsiyonel olarak üç kablodan dört kabloya çevrim yapabilecek trafolarla sahiptir. Şayet IT AC güç dağıtımı kullanılacak ise dört kutuplu devre kesici kullanılmalıdır. Konunun detayı IEC60364-3 adlı standartta daha detaylı açıklanmıştır.

### 3.1.2 Devreye Alma Öncesi İlk Kontrol

KGK ürününü devreye alma öncesi aşağıdaki kontroller yapılmalıdır. Bunlar, ürünün doğru olarak çalıştırılmasındaki ilk ve önemli adımlardır.

- KGK, aksesuar ve akülerin iç ve dış yapısında taşıma ya da nakliye esnasında zarar görüp görmediğini mutlaka kontrol ediniz. Herhangi bir hasar var ise teslim almadan rapor ediniz.
- Ürünün doğru model olduğundan emin olunuz. Cihaz arkasındaki etiketin siparişi verilen ürün ile eşleşip eşleşmediğini kontrol ediniz.

### 3.1.3 Konumlandırma

KGK ve aküler bina içi kullanım için tasarlanmıştır; temiz ve rahat hava akışı olan yerlere yerleştirilmesi gerekmektedir.

#### 3.1.3.1 KGK' nın Konumlandırılması

HF 80-120 kVA serisinde temiz ve serin hava cihazın un tarafından girer ve üst bulmeden fanlar araSılığI ile çıkar. Hava giriş ve çıkış nÜktaları asla kapatılmamalıdır. Su vb. sıvı teması riskinden uzak Ülan bir yere kÜnumlandırılmalıdır.

Ortam çok tozlu ise opsiyonel olarak sağlanan filtrelerden kullanılmalıdır. Bu filtrelerin kullanımı, ilgili talimata göre pırlaaktır.

KGK, yapısı gereğİ enerji kayıplı bir sistemdir. Kaybedilen enerji ısı olarak ortaya çıkar. KGK' nın ihtiyaç duyduğU hava soğutma İhazı detayları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tablo kullanılarak KGK' nın bulunduğu ortamın hangi kapasitede klima ile soğutulabileeğİ hesaplanabilir.

Cihaz gücü	Soğutma için BTU/h miktarı	100% Köprü Yüğü (Non-LinearYük) için tahmini BTU/h değeri
80KVA	22200	26600
100KVA	27700	33200
120KVA	33200	39800

### 3.1.3.2 Harici Akülerin Konumlandırılması

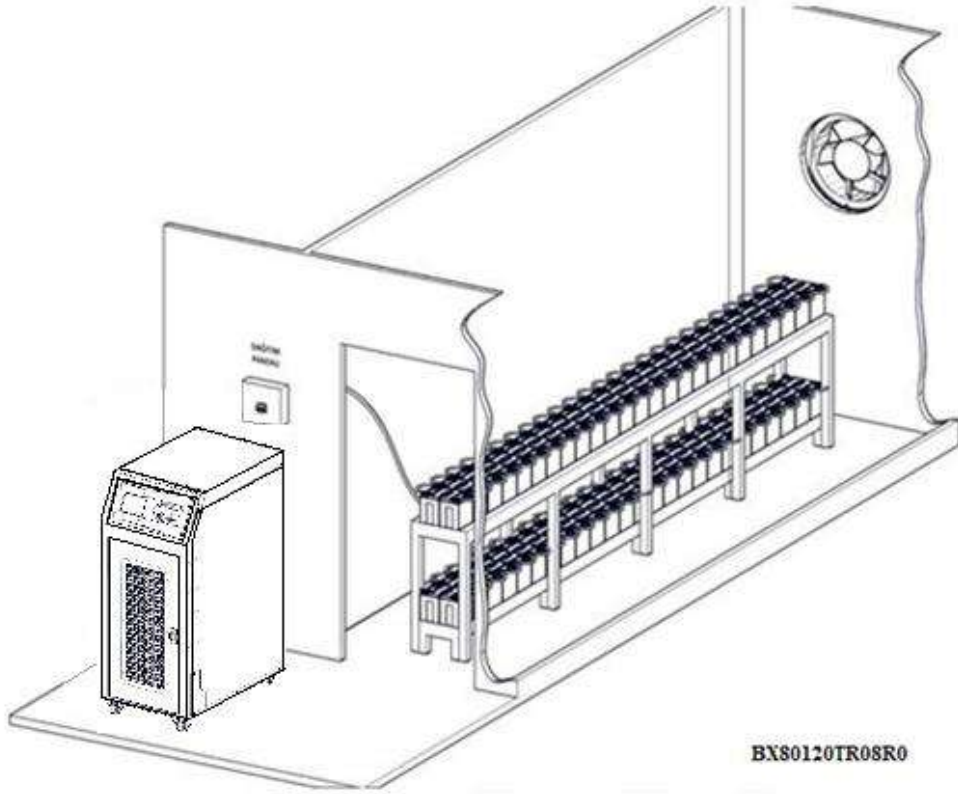
Aküler, dengeli ve eşit dağılımlı sıcaklığa sahip ortamlarda kullanılmalıdır. Sıcaklık akülerin kapasitesine ve kullanım ömürlerine doğrudan etki eden en önemli unsurdur. Genelde akü imalatçıları akülerin 20-25 °C arasında kullanılmasını önerirler. Ayrıca akü üretici firmalar ürünlerinin performansını bu sıcaklık aralığına göre verir. Şayet sıcaklık bunun üstüne çıkarsa akünün ömrü azalacaktır. Yine bunun tam tersi sıcaklık bu aralığın altına düşer ise akü kapasitesi ciddi şekilde düşecektir. Dolayısı ile yedekleme esnasında beklenen miktarda süre alınmayacaktır. Sonuç olarak, aküleri ısı kaynaklarından ve ciddi hava akışı olan noktalardan uzak tutunuz. Bu unsurları da dikkate alarak akülerin harici olarak bağlanmasında aşağıdaki noktalara dikkat ediniz ve uyunuz.

- Aküleri ısı kaynaklarından uzak tutunuz.
- Ciddi hava akışı olan noktalardan uzak tutunuz.
- Aküleri nemli yerlerden uzak tutunuz. Bu sayede terminal oksitlenmesi ve olası kaçak akımları engellemiş olursunuz.
- Akü kabin ve odalarında aR veya gR yarı iletken tip sigorta kullanınız.
- Akü kabini üzerinde mümkünse sigortasız ayırma anahtarları kullanınız.
- Akü kabin veya raflarını zeminden yüksekte tutunuz. Olası su basma ve sıvı temasına karşı korunmuş olmasına özen gösteriniz.
- Akü odaları uygun şekilde havalandırılmalıdır.
- Aküler, akü odasında ise raflar temasa açık olacaktır. Bu nedenle, akü odalarına ulaşımı kısıtlı tutunuz. Gerekli güvenlik yazılarını ve şeritlerini kullanınız.

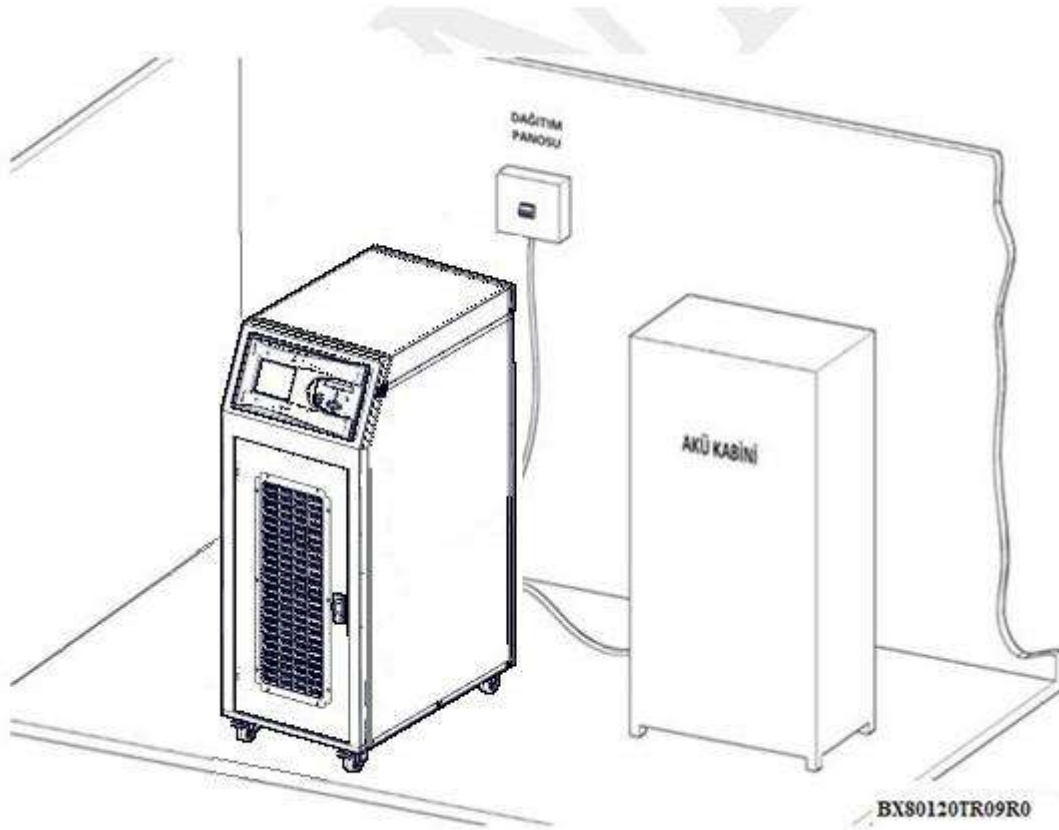
Özellikle KGK kabini dışındaki akülerde akü kabinlerinde mutlaka sigorta kullanılmalıdır. Bu sigortalar akülere mümkün olduğunca yakın olmalıdır. Bu yakınlık akü ile elektriksel olarak çalışma güvenliğini arttıracaktır.

<b>HF HARİCİ AKÜ KABİN KONFIGÜRASYONU</b>			
<b>Cihaz Gücü</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>
<b>Bir Gruptaki Akü Adedi</b>	31	31	31
<b>Bağımsız Grup Adedi</b>	2	2	2
<b>Toplam Akü Adedi</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
<b>I_şarj_mak@V_akü_mak(A)</b>	21	26	32
<b>I_akü_mak@V_akü_kesme(A)</b>	119	149	178
<b>Harici Akü Kutusu İçin Önerilen Sigorta(A)</b>	<b>190</b>	<b>238</b>	<b>285</b>

Akü odası uygulamaları aşağıda örnek olarak verilmiştir. Uygulama şekli müşteriye göre değişiklik gösterebilir.



Örnek Akü Odası Uygulaması



Harici Akü Kabini Uygulaması

### 3.1.4 Kabinlerin Taşınma Şekli

Taşıma aracının ya da tutmaçların KGK' nın ağırlığını taşıyacak karakterde ve yeterlilikte olduğuna dikkat ediniz.

KGK ve opsiyonel kabinler forklift veya benzeri araçlar ile taşınabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Özellikle, aküler kabin içinde iken yapılan ani hareketlere daha dikkat ediniz. Mümkün olduğunca az hareket ettiriniz.

### 3.1.5 Şebeke, Yük ve Akü Bağlantıları

KGK çıkışlarında dağıtım panosu önerilir. Dağıtım panosunda yük koruma sigortaları ve şalterleri kullanılmalıdır. Ayrıca yüke bağlı olarak çeşitli hızlarda sigortalar gerekebilir. Yükler uygun ise A ve B tipi koruyucu sigortalar ya da manyetik şalterler kullanılmalıdır.

#### 3.1.5.1 Harici Korumalar

AC girişleri korumak için termik manyetik şalter veya V-otomatlar panoya müstakil olarak takılmalıdır. Burada yapılan kablo kesitleri ve sigorta değerleri uzman bir kişi tarafından belirlenmiş ve bağlantısı yapılmış olmalıdır.

Giriş ana şebeke panosunda aşırı akım koruması bulunmalıdır. Bu koruma KGK' nın aşırı akım ve aşırı yük dayanma kapasitelerine uygun olarak seçilmelidir. Panodaki sigortalar aşağıdaki tabloda verilen akım değerlerinin %135 fazlasına göre seçilmeli ve C tipi (yavaş) olmalıdır.

KGK giriş ve çıkışındaki EMI bastırma devreleri aracılığı ile toprak kaçak akımları oluşturmaktadır. MAKELSAN 300 mA' in üzerinde kaçak akım koruma rölesi kullanılmasını önerir.

KGK girişine takılan kaçak akım röleleri;

- Her iki yönlü DC darbelere duyarlı,
- Ani geçişli akımlara duyarsız,
- 0,3-1 amper arası ortalama akımlara duyarlı olmalıdır.

### 3.1.5.2 Kablo ve Sigorta Seçimi

Kablo tasarımları burada bahsi geçen akım ve voltajlara uygun olmalıdır; ayrıca bu konudaki yerel yönergeler de dikkate alınmalıdır.

KGK Gücü (kVA)	Nominal Akımlar (A)					
	Maksimum Akü Şarjında Şebeke Akımları (3 faz+nötr)			Tam Yük Altında Çıkış Akımları (3 faz+nötr)		
	380V	400V	415V	380V	400V	415V
<b>80</b>	117	169	162	122	116	112
<b>100</b>	221	211	203	152	145	139
<b>120</b>	265	253	243	182	174	167

Doğrusal olmayan yükler (bilgisayar tipi yükler) kablo kesit tasarımını etkileyebilir. Nötr akımları faz akımlarından fazla olabilir, hatta faz akımının 1,5 katına ulaşabilir.

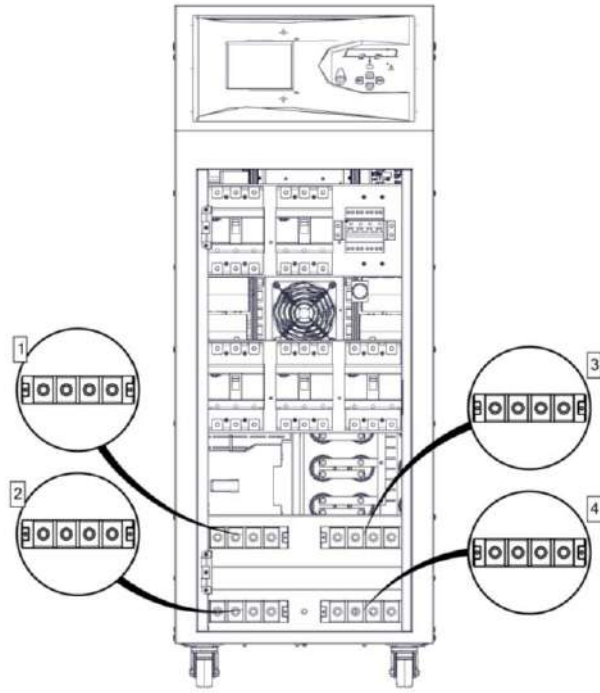
Koruma toprak kablosu ile her bir kabin doğrudan ve en kısa yoldan toprak hattına bağlanmalıdır. Tipik toprak hattı kablo kesitleri 80 kVA için 50mm<sup>2</sup>, 100 kVA için 70mm<sup>2</sup>, 120kVA için 95mm<sup>2</sup> olmalıdır.

### 3.1.5.3 Kabloların Bağlanması

KGK giriş, çıkış ve akü bağlantı girişleri KGK' nın ön tarafından yapılmaktadır.



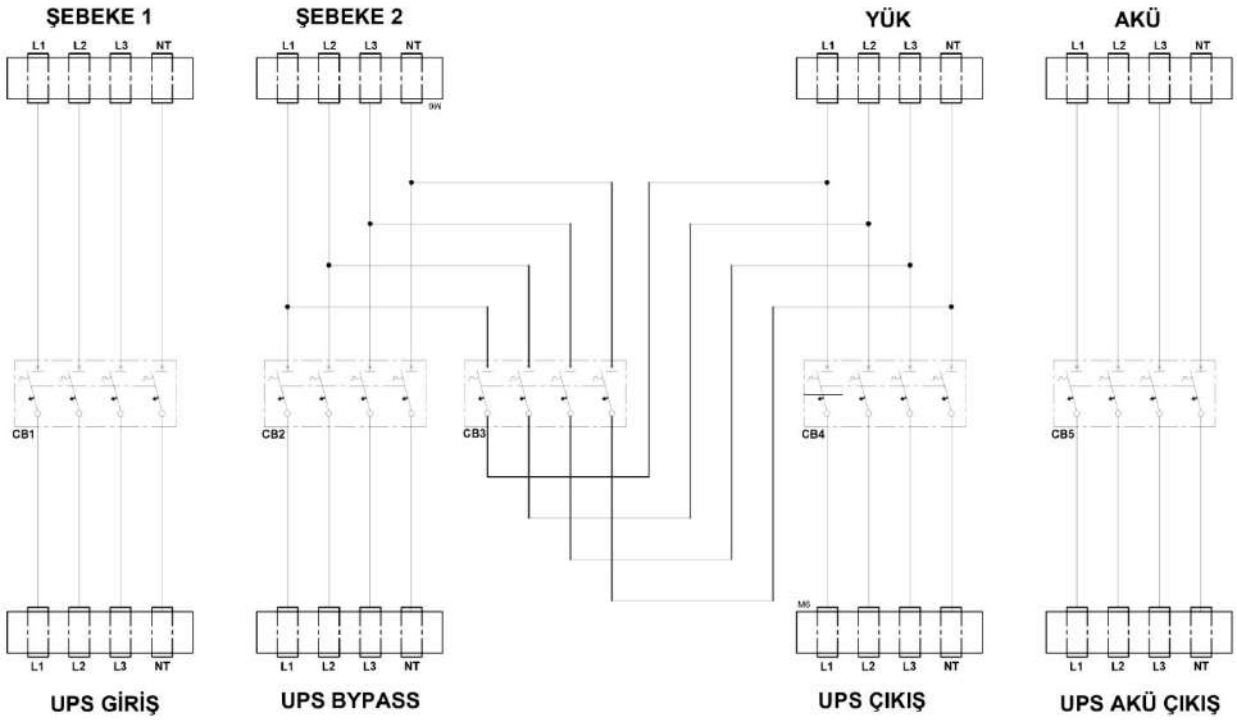
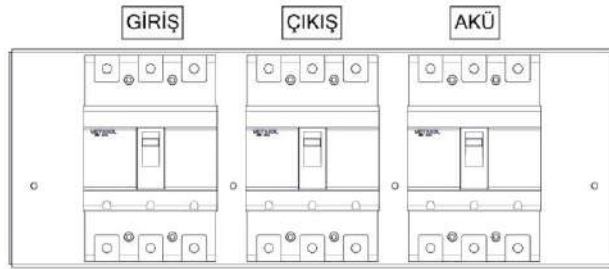
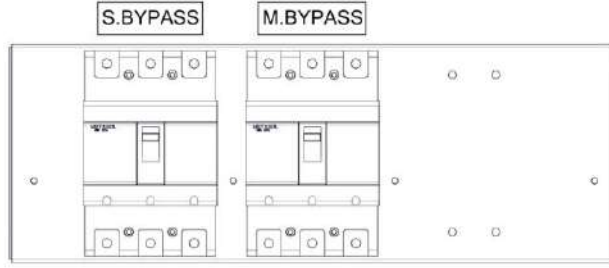
**DİKKAT! Cihaz giriş ve çıkışında 3 kutuplu anahtarlar kullanılmıştır, nötr hattı kesilmemektedir!**



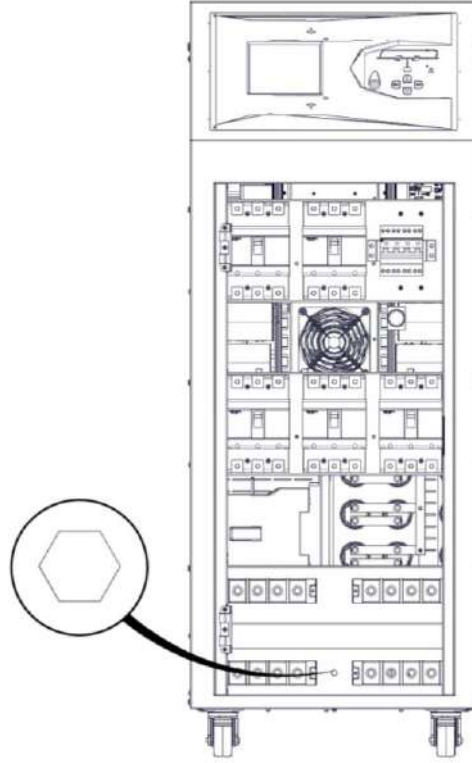
1	Giriş Bağlantı klemensi
2	SeparateBypass Bağlantı Klemensi
3	Çıkış Bağlantı klemensi
4	Akü Bağlantı klemensi

Elektriksel bağlantılar için aşağıdaki adımları takip ediniz:

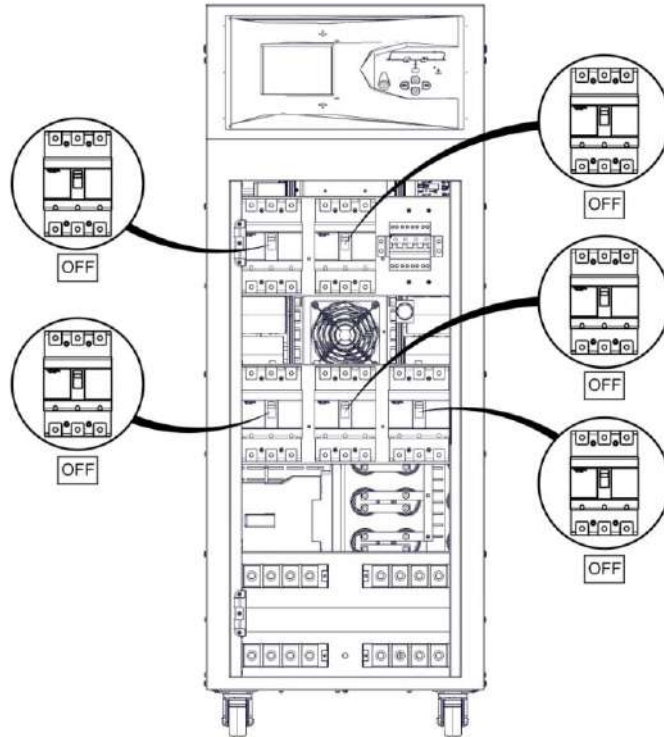
1. Dağıtım panolarındaki bütün anahtarları açık devre (OFF) konumuna alarak yüklerin ve şebekenin kablolardan izole olduğuna emin olunuz.



2. Toprak kablosunu bağlayın.

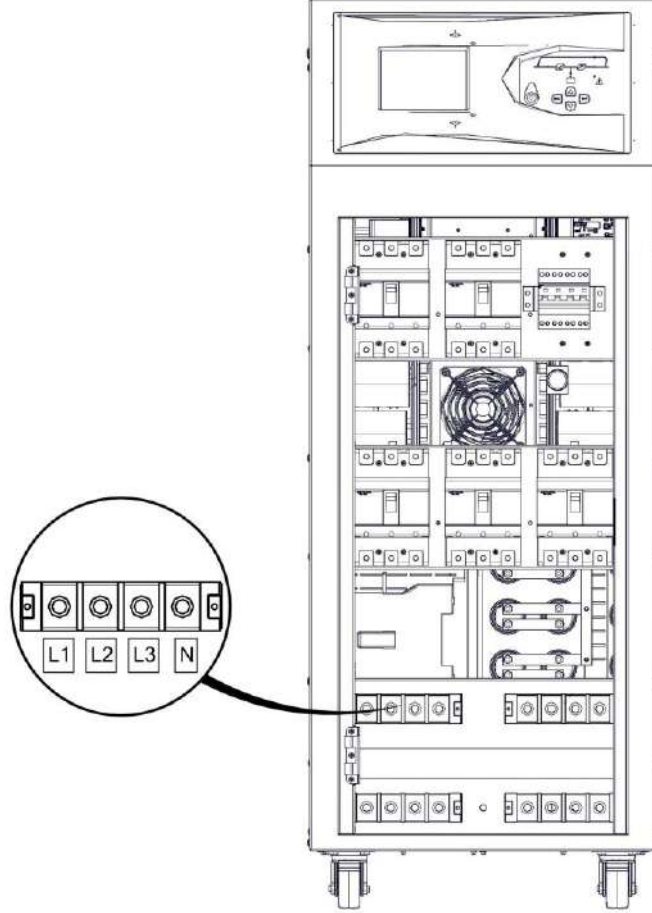


3. Bütün anahtarların açık devre(OFF) konumunda olduğundan emin olun. Anahtarların kullanımı sonraki bölümlerde açıklanacaktır.



## 4. Giriş kablolarını bağlayın;

- R fazını giriş L1'e,
- S fazını giriş L2'ye,
- T fazını giriş L3'e,
- N(nötr)'yi giriş N' ye.



5. Faz sırasını kontrol edin.

6. 4. ve 5. adımları çıkış bağlantıları için tekrarlayın.

Bağlantılar yapıldıktan sonra kablo tutucuları kullanarak kabloları sabitleyin.



**Hazırlanan KGK çıkışındaki yükler henüz bağlanmaya hazır durumda değil ise bağlantı esnasında yüklerin izole olduğuna dikkat ediniz.**



**KGK' yı başlatmadan önce kablo bağlantılarının panolardaki uyarılara uygun yapıldığından emin olunuz. Ayrıca KGK girişinde izole trafo olup olmadığını kontrol ediniz ve yerel yönergeleri dikkate alınız.**



**Topraklamanın doğru yapıldığından emin olunuz. Yapılan yanlış işler ve topraklama KGK ve tesisattaki diğer sistemlere zarar verebilir.**

### 3.1.5.4 Akü Bağlantısı

Bu bölümde harici akülerin kurulum prosedürleri ve bağlantıları hakkında açıklamalar bulabilirsiniz.

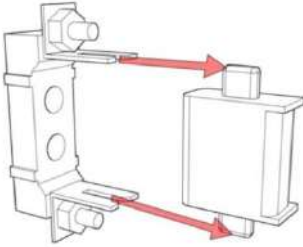
#### 3.1.5.4.1 Harici Akü Kurulum Prosedürü ve Bağlantısı

Harici akülerin nasıl konumlandırılacağını yukarıdaki “Harici Akülerin Konumlandırılması” başlığı altında detaylı olarak bulabilirsiniz. Bu bölümde harici akülerin KGK’ ya bağlanması hakkında bilgi verilmiştir.



**Akü uçlarını kısa devre etmekten kaçınınız. Patlayan aküler size ve çevrenize zarar verebilir!  
Akü terminalinde 450 VDC bulunabilir!**

1. KGK üzerindeki “CB4” anahtarını “OFF” pozisyonuna alınız.
2. Var ise akü kabini üzerindeki anahtarları OFF pozisyonuna alınız.
3. Akü kabinindeki akü sigortasını çıkartınız.
4. KGK üzerindeki akü sigortasını çıkartınız.

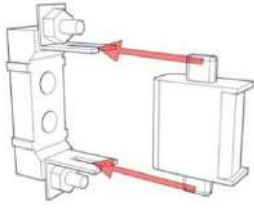


5. Harici akü gruplarının seri ve paralel bağlantılarının doğru olduğundan emin olunuz.
6. KGK’ nın sırasıyla iki adet olan “N”(Akü Nötr), bir adet olan “+BAT” ve bir adet olan “-BAT” terminallerine kabloyu bağlayınız.
7. KGK’ dan gelen dört kabloyu aşağıda verilmiş olan harici akü bağlantı şemasına uygun olarak harici kabin üzerindeki veya odadaki terminallere bağlayınız. Özetle bağlantı:

➤ N(KGK)	←-----→	Pozitif Akü Grup “-“ Terminali
➤ N(KGK)	←-----→	Negatif Akü Grup “+“ Terminali
➤ “+ BAT”	←-----→	Pozitif Akü Grup “+“ Terminali
➤ “-BAT”	←-----→	Negatif Akü Grup “-“ Terminali

8. Akülerin bağlantılarını son bir kez kontrol ederek kutupların doğru bağlandığından emin olunuz.
9. KGK üzerindeki akü sigortasını yerine takınız.

10. Akü kabiniindeki akü sigortasını yerine takınız.

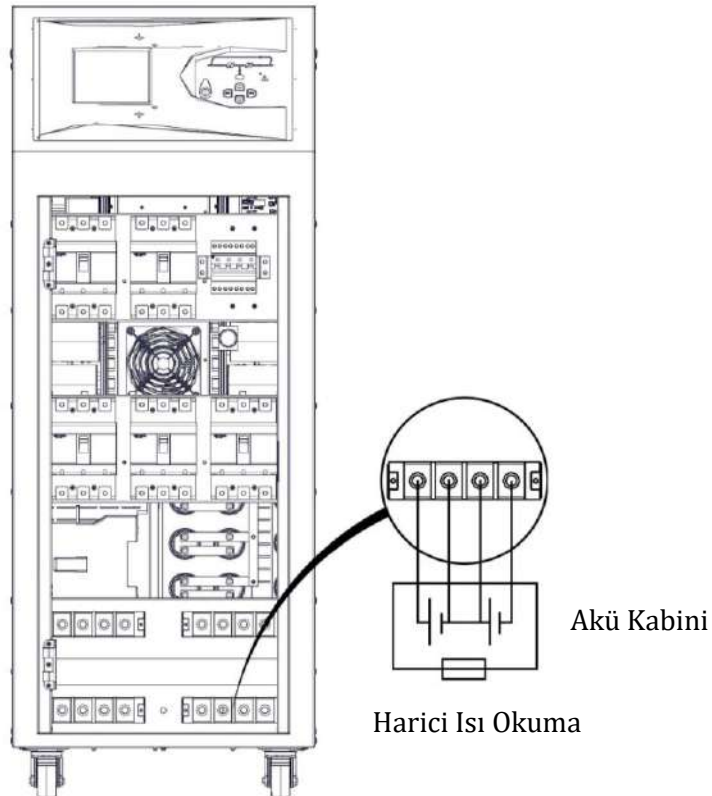


11. Var ise akü kabini üzerindeki anahtarları “ON” pozisyonuna alınız.

12. KGK’ nın akü giriş terminallerinde uygun akü voltajları olup olmadığını uygun ölçü aleti ile kontrol ediniz.

Harici akü kablosu seçimi uygulama ile belirlenir. KGK ve akü kabini için önerilen sigortalar verilmiştir. Bu sigortalara bağlanabilecek en düşük kesitli kablo kullanılması önerilir. Bu konuda EN 50525-2-31(VDE 0100-430) adlı standardı referans alınız. Seçim, kabloda en fazla 0,5 VDC düşüme izin verilecek şekilde olmalıdır.

Harici akü kabini uygulamasında akülerinizin sıcaklığa göre optimizasyonunu sağlamak için “**Harici Akü Sıcaklık Okuma Kiti**” bulunmaktadır. Böylece, aküleriniz sıcaklığa göre optimize edilir.



### 3.1.5.5 Kontrol ve İletişim Kablo Bağlantıları

MAKELSAN KGK ürünlerinin gelişmiş harici akü kabin, çevresel izleme, pano kontrol ve çeşitli akıllı izleme standart ya da opsiyonel bağlantıları vardır.

KGK önündeki bağlantılar:

- Bir adet RS232 seri haberleşme soketi (RS232/Inverter Service)
- İki adet opsiyonel kart yuvası

KGK' nın üstündeki bağlantılar:

- Bir adet paralelleme bağlantısı soketi

## 3.2 Paralel Kurulum

Almış olduğunuz ürün paralel çalışabilme özelliğine sahiptir; ancak bu özellik opsiyonel olarak sunulmaktadır. Paralel çalışma özelliği için lütfen yetkili satıcınızla irtibata geçiniz.

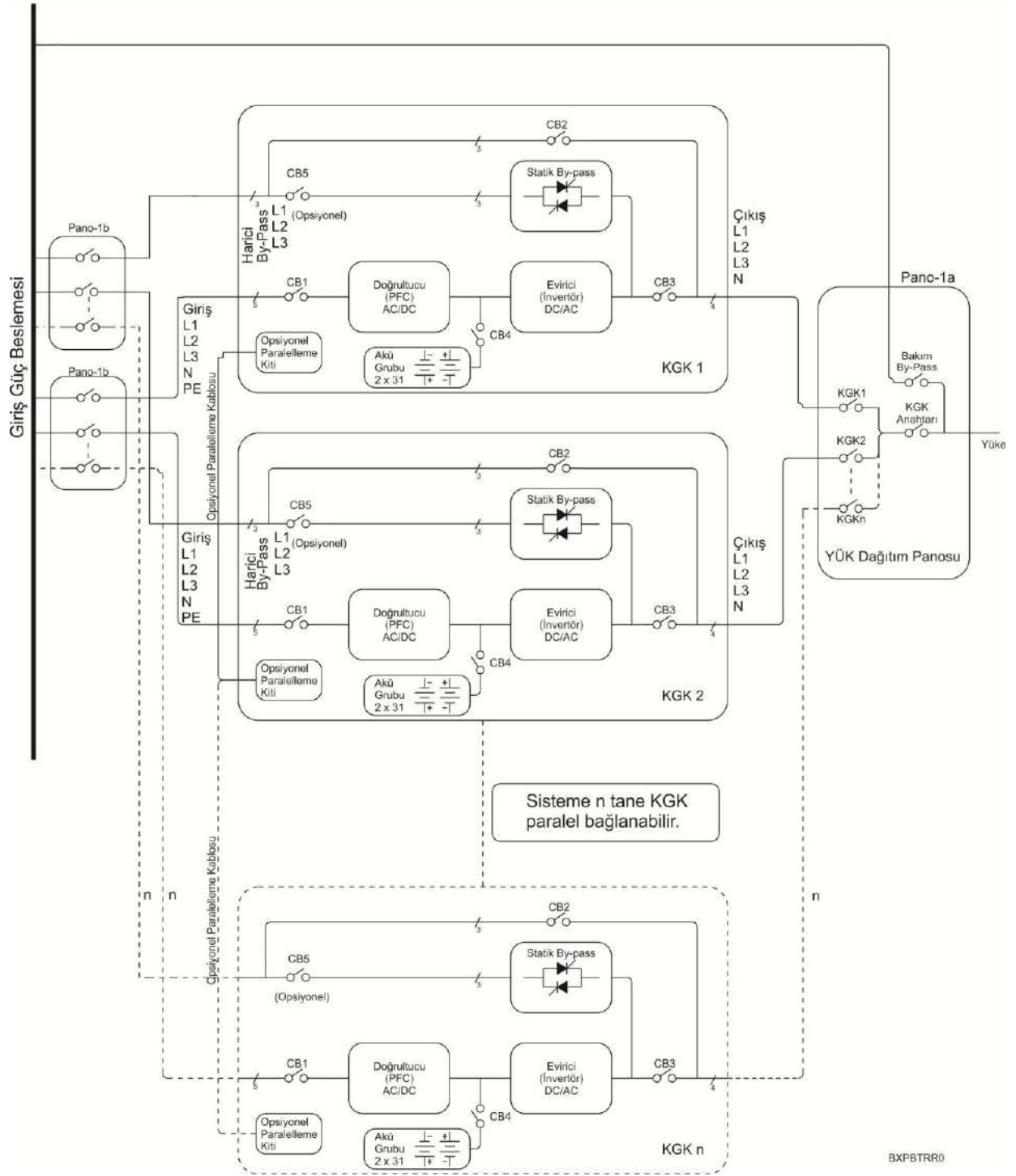


**Paralel uygulama MAKELSAN tarafından atanmış yetkili personelce yapılmalıdır!**

Yedekleme veya daha fazla güç ihtiyacı gibi durumlar için, HF serisi cihazlar 8 taneye kadar paralel çalıştırılabilir. İki KGK' nın paralel bağlandığı bir sistemin prensip şeması aşağıda verilmiştir.

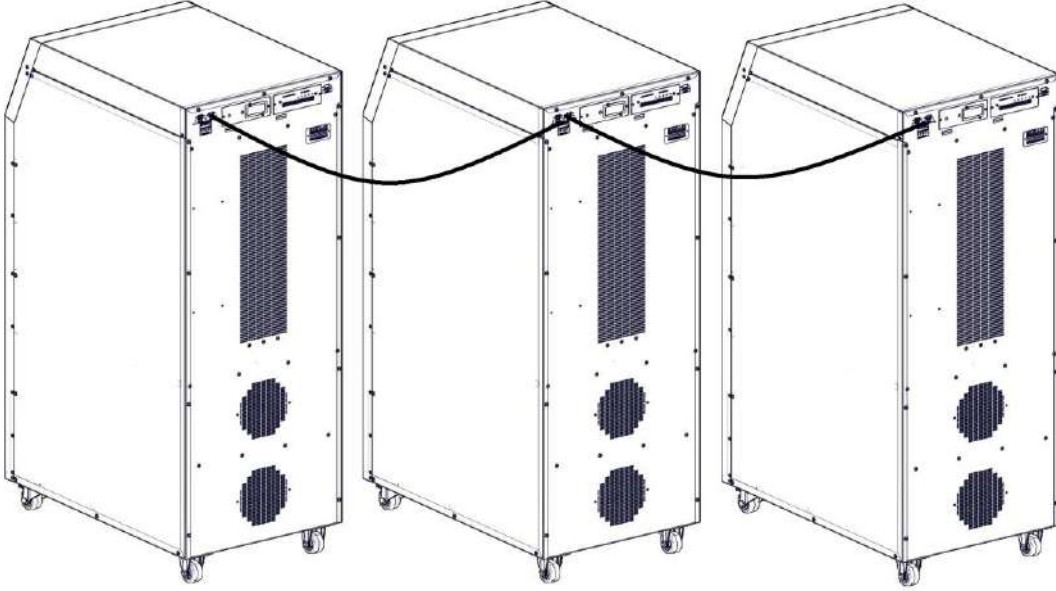
Paralel çalışma esnasında birden fazla cihazın girişi ve çıkışı birbirine bağlanmaktadır; fakat her birinin akü grubu kesinlikle ayrıdır, aküler ortak kullanılmamaktadır. Paralel sistemdeki cihazların yerleşimi ve elektriksel bağlantıları yapılırken aşağıdaki noktalar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Paralel bağlanan cihazlar aynı güç ve aynı seride olmalıdır.
- Cihazlar aynı versiyon ve revizyon kodlu yazılım ile çalışıyor olmalıdır, eski yazılım ile çalışan cihazlar güncellenmelidir.
- Cihazlar mümkün olduğunca birbirine yakın yerleştirilmelidir. (maksimum 6\*110cm paralel kablo)
- Her cihazın farklı nötr kablosu olmalıdır.
- Her cihazın farklı toprak bağlantısı olmalıdır.
- Cihazlar dağıtım panosu üzerinde paralellenmeli ve fazları doğru bağlanmalıdır. ( $U_1-U_2-...-U_N$ ), ( $V_1-V_2-...-V_N$ ), ( $W_1-W_2-...-W_N$ ).
- Birden fazla cihaza aynı akü grubu bağlanmamalıdır.
- Eşit akım paylaşımı için cihazların panoya bağlandığı tüm kabloların uzunluğu eşit ve aynı kesitte olmalıdır.



### Paralel Ayarlar

Paralel bağlantı kablosunu şekilde görüldüğü gibi bağlayın. Sadece MAKELSAN tarafından üretilmiş kabloları kullanın.



Kullanıcı panelindeki yazılım ayarları servis yetkilisi tarafından yapılır.

## 4 İŞLETME

### 4.1 İşletme Prosedürü

Bu bölümde devre kesiciler, ilk çalıştırma, KGK' nın çalışma tiplerinin testleri, KGK' nın kapatılması, EPO ve RS232 seri haberleşme sistemi hakkında bilgi bulabilirsiniz.

#### 4.1.1 Devre Kesiciler

KGK ön kısımdan ulaşılabilir dört devre kesiciye sahiptir. Bunlar sırasıyla AC giriş, bakım bypass, çıkış ve akü bağlantıları için kullanılır.

**CB1** ile KGK' nın girişine üç faz AC voltaj uygulanmış olur.

**CB2** ile yüklere AC giriş voltajı doğrudan uygulanır. Bu sayede bakım amaçlı anahtarlama sorunsuz yapılmış olur.



**UYARI: CB3 anahtarı kapalı devre (ON) ve KGK online modda çalışıyorsa, CB2 anahtarı kapalı devre (ON) yapılmadan önce mutlaka KGK statik bypass moduna alınmalıdır.**

**CB3** ile KGK, statik anahtarlardan aldığı AC voltajı yüklere bağlamak ya da yüklerden ayırmak için kullanılır.

**CB4** ile harici aküler KGK' ya bağlanır.

**CB5** ile KGK' nın statik bypass girişine üç faz AC voltaj uygulanmış olur.

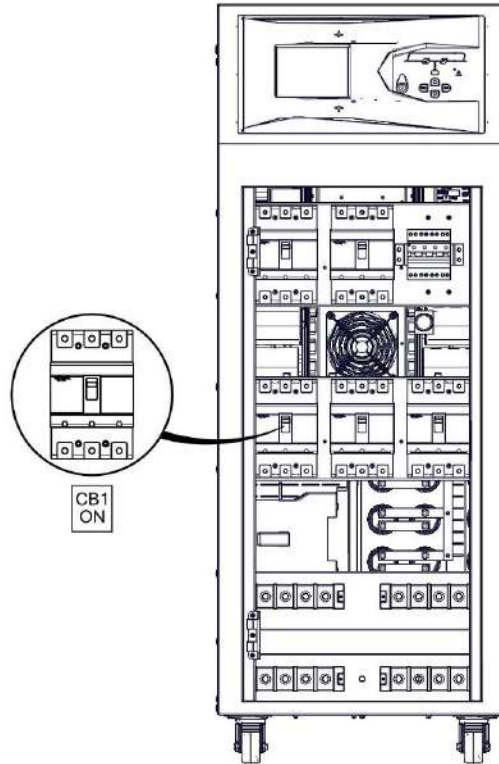
Aktif Kesiciler	Çalışma tipi	Açıklama
CB1, CB3, CB4	Normal Mod	KGK normal modda çalışır.
CB3, CB4, CB5	Statik Bypass Mod	KGK aşırı yüklenmiştir, yükler geçici olarak statik bypass hattına alınır.
CB2	Test Modu	KGK açıktır; fakat yükler mekanik bypass üzerinden beslenir.
CB2	Bakım Modu	KGK bakım için kapatılır, mekanik bypass üzerinden beslenir.

### 4.1.2 İlk Çalıştırma



**Her adımdan sonra en az 5 sn bekleyin.**

1. Tüm anahtarları açık devre(OFF) konumuna alınız.
2. Soft Start (SW1) butonuna en az 10 sn. süre ile basınız.
3. Giriş anahtarını(CB1) ve harici bypass anahtarını(CB5) kapalı devre(ON) konumuna getiriniz.

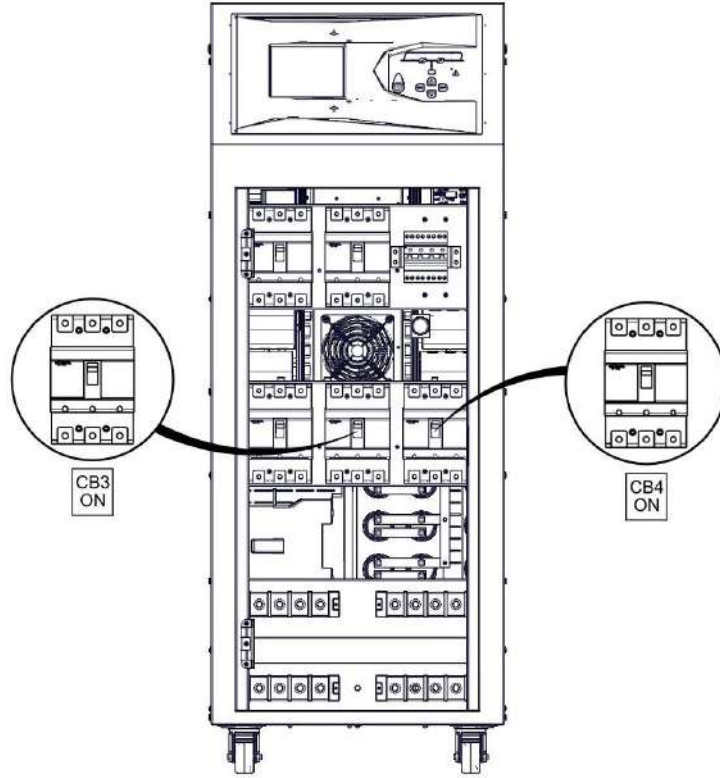
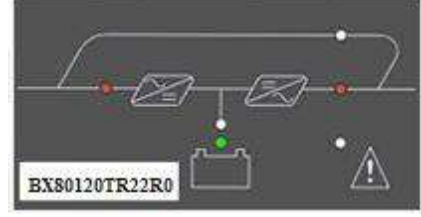


4. Ön paneli kullanarak KGK' yı başlatın.

**Ana Menü > Kontrol > Şifre > Çalıştır**



5. Ön panel gösterge ledlerinden ve LCD ekrandan cihazın normal çalışma moduna geçtiğini görünüz.
6. Akü anahtarını (CB4) kapalı devre(ON) konumuna getiriniz.
7. Çıkış anahtarını(CB3) kapalı devre(ON) konumuna getiriniz.



8. Cihaza bağlı yükleri açabilirsiniz.

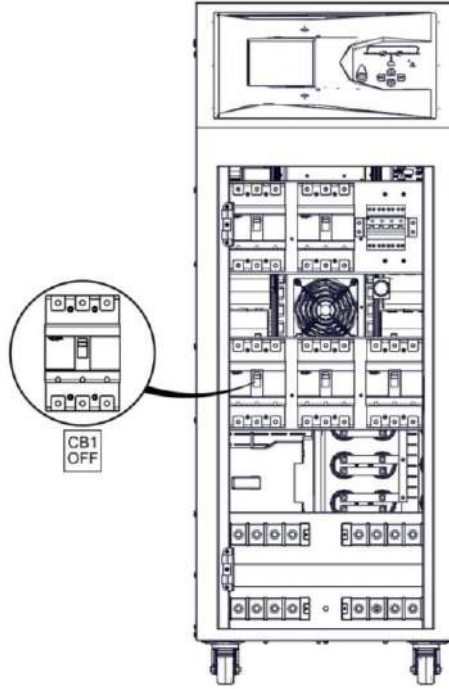
Tüm bu işlemlerden sonra mimik diyagramdan yükün evirici statik anahtarları üzerinden beslendiğini görün. Aksi bir durum söz konusu ise KGK toplam ve faz yüklerini kontrol edin. Aşırı bir yükleme söz konusu ise KGK, AC kritik yükleri üzerine almayıp sesli alarm verecektir.

#### 4.1.3 KGK' nın Çalışma Tiplerini Test Etme

İlk çalışmadan sonra kontrol amacıyla çalışma modları arasında geçiş yapın.

##### 4.1.3.1 Normal Moddan Akü Moduna Geçiş

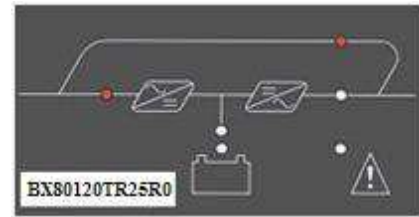
CB1'i açık devre(OFF) konumuna alın. Bu işlem şebekeden gelen enerjiyi keser ve KGK akü modunda çalışır. Çalışmayı kontrol ettikten sonra CB1'i tekrar kapalı devre (ON) konumuna getiriniz.



#### 4.1.3.2 Normal Moddan Statik Bypass Moduna Geçiş

Kullanıcı panelinden KGK' yı bypass moduna geçirin. Mimik diyagramdan statik bypass ledinin yandığını görün.

**Ana Menü> Kontrol >Çıkış BYPASS**

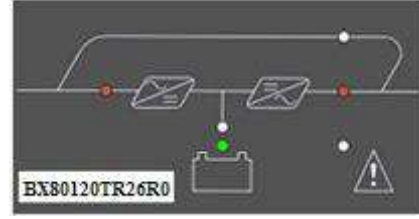


**Not:** Şebeke limitler dışındaysa veya fazlar yanlış bağlanmışsa KGK bypass hattına geçmeyecektir.

#### 4.1.3.3 Statik Bypass Moddan Normal Moda Geçiş

Kullanıcı panelinden cihazı KGK moduna geçirin. Mimik diyagramdan durumu doğrulayın.

**Ana Menü > Kontrol > Çıkış KGK**



**Not:** Evirici voltajı limitler dışındaysa ve aşırı yük veya ısınma varsa evirici, yükü üzerine almayacaktır.

#### 4.1.3.4 Normal Moddan Bakım Bypass Moduna Geçiş



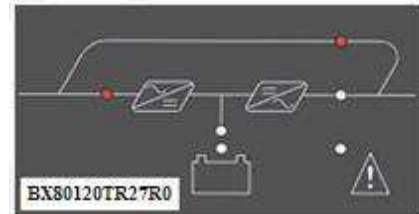
**Bakım bypass moduna geçmeden önce evirici çıkışının bakım bypass hattı ile senkron olduğundan emin olunuz. Aksi taktirde yüklere giden enerjide kısa süreli bir kesilme meydana gelebilir.**



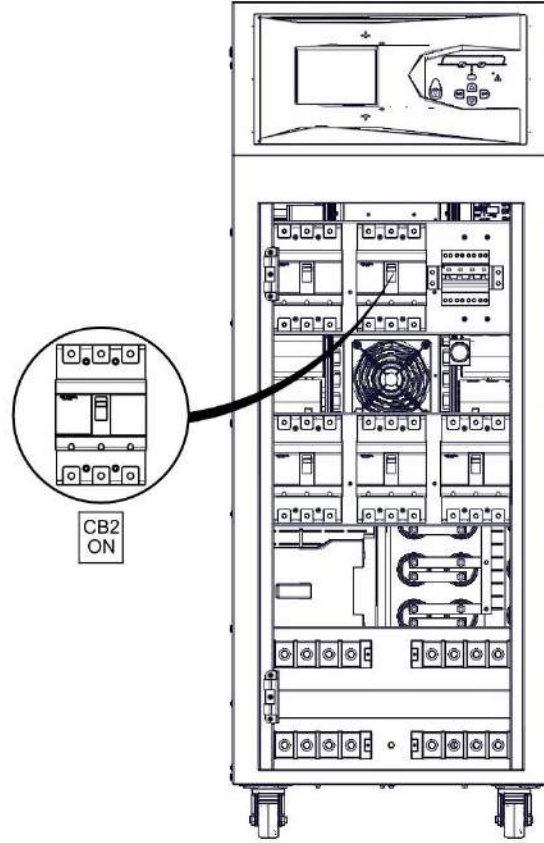
**DİKKAT! Cihaz bakım bypass modu üzerinden beslenirken ayrıca nötr bağlantısı kullanılmamaktadır, bu nedenle cihaz içerisindeki hiçbir noktadan nötr bağlantısı ayrılmamalıdır. Ayrıldığı taktirde yüke giden nötr bağlantısı kesilecektir. Bu durumda kritik yükler enerjisiz kalabilir.**

Ön paneli kullanarak cihazı statik bypass moduna geçirin. Mimik diyagramdan statik bypass ledinin yandığını görün.

**Ana Menü> Kontrol >Çıkış BYPASS**



1. CB2'yi kapalı devre(ON) konumuna getiriniz.

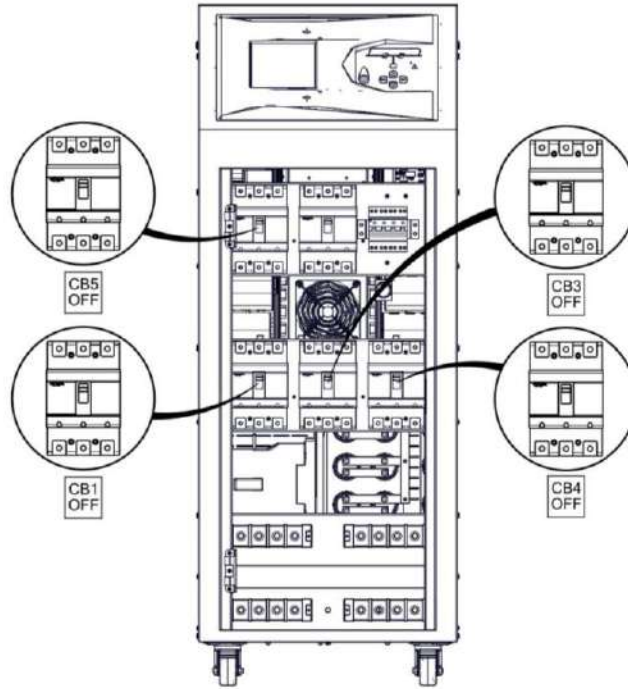


2. Ön paneli kullanarak KGK' yı durdurun.

**Ana Menü > Kontrol > Şifre > Durdur**



3. CB1, CB3, CB4 ve CB5 anahtarını açık devre(OFF) konumuna alınız.



**GÜVENLİK AÇISINDAN, CİHAZI BAKIM BYPASS MODUNA ALDIKTAN SONRA İÇİNİ AÇMADAN ÖNCE EN AZ 5 DAKİKA BEKLEYİN.**

#### 4.1.4 KGK' yı Tamamen Kapatma

1. Cihaza bağlı yükleri kapatınız.
2. Ön paneli kullanarak cihazı durdurunuz.

**Ana Menü > Kontrol > Şifre > Durdur**



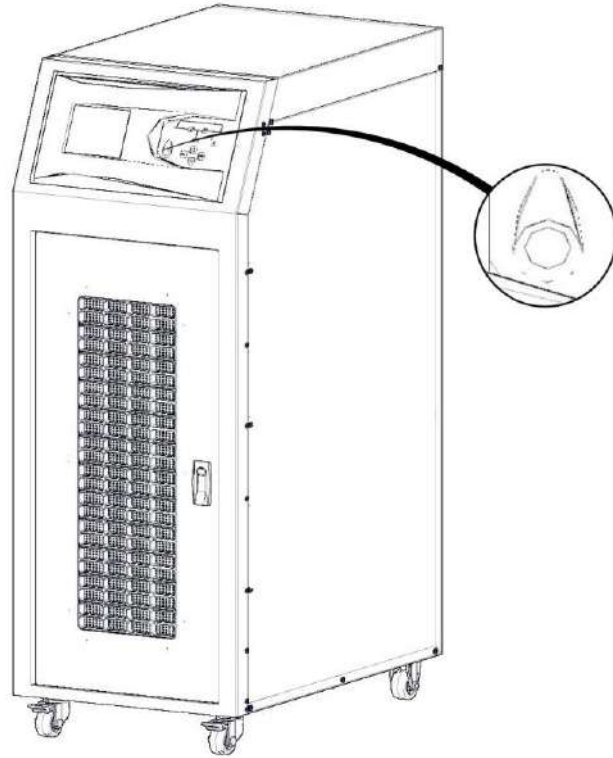
3. Ön paneldeki LED göstergeler ve LCD ekrandan cihazın bypass konumuna geçtiğini görünüz.
4. Sırasıyla çıkış (CB3), akü (CB4), harici bypass (CB5) ve giriş (CB1) anahtarını açık devre (OFF) konumuna getiriniz.



**CİHAZI TAMAMEN KAPATMADAN ÖNCE ÇIKIŞTA KRİTİK YÜK OLMADIĞINDAN EMİN OLUN.**

#### 4.1.5 EPO(Emergency Power OFF)

EPO butonuna basıldığında KGK sırasıyla doğrultucuyu, yükselticiyi ve eviriciyi kapatır. Eğer, çıkış devre kesici kapatma seçeneği de ayarlıysa KGK sistemden tamamen ayrılır.



#### 4.1.6 RS232 Seri Haberleşme Kurulumu ve İncelenmesi

HF serisi standart olarak SEC ve TELNET protokollerini destekleyen bir adet RS-232 arabirimine sahiptir. Bu birim tamamen izole ve güvenlidir. Bu protokol kullanılarak KGK' nın durumu uzaktan bir PC ya da SNMP aracılığı ile izlenebilir. Bu bağlantı her türlü opsiyon ile birlikte çalışır.

## 5 OLAYLAR ve AÇIKLAMALARI

KGK herhangi bir sorun saptadığında sesli uyarı verecektir. Mimik durum diyagramından duruma dair ilk bilgileri alabilirsiniz. Bu çoğu zaman yeterli olmayabilir. Bu durumda LOG ekranından faydalanarak aşağıdaki uyarılara ulaşabilirsiniz.

	Olay	Olay Açıklaması
1	<b>RS232 Calıs.Komutu</b>	KGK RS232 haberleşme yazılımı tarafından çalıştırılmıştır.
2	<b>RS232 Durdur.Komutu</b>	KGK RS232 haberleşme yazılımı tarafından durdurulmuştur.
3	<b>Otomatik Baslatma</b>	KGK akülerin bitmesinin ardından, şebekenin normale dönmesi ile ayarlanan süre sonunda otomatik olarak yeniden kendini çalıştırdı.
4	<b>KGK Acıldı</b>	KGK ana kartı enerjilendi.
5	<b>Bara Sarj Edilemedi</b>	KGK barasını istenilen değere şarj edemedi.
6	<b>Hızlı AKü Testi</b>	Hızlı akü testi başladı.
7	<b>Akü Durum Testi</b>	Akü kapasite testi başladı.
8	<b>Otomatik Akü Testi</b>	Periyodik akü testi başladı.
9	<b>Akü Deşarj Sonu</b>	KGK akü modundan çalışırken, aküler kesme voltaj limitinin altına düştü.
10	<b>Aşırı Yüklenme sonu</b>	KGK aşırı yükte belirlenen zaman limitinden daha fazla kaldı. Yükler bypass hattına aktarılacak.
11	<b>Akü Testi Sonu</b>	Akü testi bitti. Test sonucu ile ilgili bilgiler akü durum menüsünden görüntülenebilir.
12	<b>Akü Testi İpt. Edildi</b>	Akü testi esnasında test manuel olarak veya cihaz tarafından kriterler yerine getirilmediği için iptal edildi.
13	<b>Bypassa Geç Komutu</b>	KGK komutlar menüsünden manuel olarak statik anahtarların yönü bypass hattı üzerine değiştirildi.
14	<b>Akü Yok</b>	KGK çalıştırma anında akülerin mevcut olmadığını saptadı.
15	<b>Bakım Byp. Sig. ON</b>	Bakım bypass anahtarı devreye alındı.
16	<b>Ortam Sıc. Anormal</b>	KGK çalışma ortam sıcaklığı izin verilen limitlerin dışına çıktı.
17	<b>Evirici Aşırı Sıcak</b>	Evirici sıcaklığı belirlenen limitlerin dışına çıktı, 5 derecelik daha artış olursa yük bypass hattına aktarılacak.
18	<b>PFC Aşırı Sıcak</b>	Doğrultucu sıcaklığı belirlenen limitlerin dışına çıktı, 5 derecelik daha artış olursa yük bypass hattına aktarılacak.

19	<b>STS Aşırı Sıcak</b>	Statik transfer anahtarların sıcaklığı belirlenen limitlerin dışına çıktı, KGK durdurulacak.
20	<b>Çıkış FL1 Aşırı Akım</b>	Çıkış L1 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
21	<b>Çıkış FL2 Aşırı Akım</b>	Çıkış L2 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
22	<b>Çıkış FL3 Aşırı Akım</b>	Çıkış L3 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
23	<b>Bypass Voltajı Kötü</b>	KGK bypass modundayken bypass voltajı limitler dışına çıktı, KGK sıcaklık ve yük durumu normale normal moda geçecek; değilse duracak.
24	<b>Bypass Frek. Kötü</b>	KGK bypass modundayken bypass frekansı limitler dışına çıktı, KGK sıcaklık ve yük durumu normale normal moda geçecek; değilse duracak.
25	<b>Bobin Aşırı Sıcak</b>	KGK evirici veya doğrultucu sargılarında aşırı sıcaklık var.
26	<b>Evirici Voltajı Kötü</b>	Evirici voltaj limit değerleri aşıldı. Yük bypass hattına aktarılacak, evirici voltajı normale döndüğünde KGK normal moda tekrar dönecek.
27	<b>Aşırı Yüklenme</b>	Çıkış yük değeri %105'in üzerine çıktı, aşırı yüklenme sayacı çalışacak, KGK normal modda ise yük normale dönene kadar şarj kapanacak.
28	<b>Bakım Byp. Sig. OFF</b>	Bakım bypass anahtarı devreden çıkarıldı.
29	<b>Ortam Sıc. Normal</b>	KGK çalışma ortam sıcaklığı izin verilen limitlere döndü.
30	<b>Şebeke Voltajı Nor.</b>	Şebeke voltajı belirlenen limitler içinde, KGK normal moduna geçecek.
31	<b>Evirici Sıc. Normal</b>	Evirici sıcaklığı belirlenen limitler içinde, yük ve diğer sıcaklıklar normale KGK normal moda geçecek.
32	<b>Pfc Sıc. Normal</b>	Doğrultucu sıcaklığı belirlenen limitler içinde, yük ve diğer sıcaklıklar normale KGK normal moda geçecek.
33	<b>Şarj Sıc. Normal</b>	Şarj/boost modülü sıcaklığı belirlenen limitler içinde, şarj tekrar devreye girecek.
34	<b>STS Sıc. Normal</b>	Statik transfer anahtarların sıcaklığı belirlenen limitleri içinde.
35	<b>Bypass Voltajı Nor.</b>	Bypass voltajı belirlenen limitler içinde.
36	<b>Bypass Frek. Nor.</b>	Bypass frekansı belirlenen limitler içinde.
37	<b>Bobin Sıc. Normal</b>	KGK evirici veya doğrultucu sargılarındaki sıcaklık normale döndü.
38	<b>Evirici Voltajı Nor.</b>	Evirici voltajı limitler içinde, KGK normal moda dönecek.
39	<b>Yük Normal</b>	Çıkış yükü %100'ün altına indi, şarj kapandıysa tekrar devreye girecek.

40	<b>BYP. Tris.L1K. Devre</b>	KGK, bypass L1 tristöründe kısa devre tespit etti. KGK kapatılacak.
41	<b>BYP. Tris.L2K. Devre</b>	KGK, bypass L2 tristöründe kısa devre tespit etti. KGK kapatılacak.
42	<b>BYP. Tris.L3 K. Devre</b>	KGK, bypass L3 tristöründe kısa devre tespit etti. KGK kapatılacak.
43	<b>KGK Tris.L1K. Devre</b>	KGK, evirici L1 tristöründe kısa devre tespit etti. KGK kapatılacak.
44	<b>KGK Tris.L2K. Devre</b>	KGK, evirici L2 tristöründe kısa devre tespit etti. KGK kapatılacak.
45	<b>KGK Tris.L3 K. Devre</b>	KGK, evirici L3 tristöründe kısa devre tespit etti. KGK kapatılacak.
46	<b>KGK Tris. L1 A. Devre</b>	KGK, evirici L1 tristörünün devreye alınamadığını tespit etti. Yük bypass hattı üzerine aktarılacak.
47	<b>KGK Tris. L2 A. Devre</b>	KGK, evirici L2 tristörünün devreye alınamadığını tespit etti. Yük bypass hattı üzerine aktarılacak.
48	<b>KGK Tris. L3 A. Devre</b>	KGK, evirici L3 tristörünün devreye alınamadığını tespit etti. Yük bypass hattı üzerine aktarılacak.
49	<b>BYP. Tris. L1 A.Devre</b>	KGK, bypass L1 tristörünün devreye alınamadığını tespit etti. Yük evirici hattı üzerine aktarılacak.
50	<b>BYP. Tris. L2 A.Devre</b>	KGK, bypass L2 tristörünün devreye alınamadığını tespit etti. Yük evirici hattı üzerine aktarılacak.
51	<b>BYP. Tris. L3 A.Devre</b>	KGK, bypass L3 tristörünün devreye alınamadığını tespit etti. Yük evirici hattı üzerine aktarılacak.
52	<b>Prl. Sis. F. Sır. Hatası</b>	Paralel çalışan KGK' ların bir veya daha fazlasının giriş faz sırası birbirine uymuyor.
53	<b>Aküden Baslatma</b>	KGK' ya aküden baslatma komutu verildi.
54	<b>Prl.Baslatma Hatası</b>	Paralel bağlı KGK' lardan bir veya birkaçı çalıştırma için hazırlanamadı.
55	<b>Evirici Hatası</b>	KGK çalıştırıldığında evirici voltajını hazırlayamadı.
56	<b>Cıkış Kapalı</b>	Statik transfer anahtarlarının tamamı deaktif. Yüklere enerji verilemiyor.
57	<b>Normal Mod</b>	KGK normal modda çalışıyor, yükler doğrultucu-evirici hattı üzerinden enerjileniyor.
58	<b>Akü Modu</b>	KGK akü modunda çalışıyor, yükler akü-evirici hattı üzerinden enerjileniyor.
59	<b>Bypass Modu</b>	KGK bypass modda çalışıyor, yükler bypass hattı üzerinden enerjileniyor.
60	<b>Bakım Bypass Modu</b>	KGK bakım bypass modunda çalışıyor, yükler bakım bypass hattı üzerinden enerjileniyor.
61	<b>Paralel Mod</b>	2 veya daha fazla KGK güç paylaşımı modunda çalışıyor. Yük, KGK' ların evirici hatları üzerinden besleniyor.
62	<b>Test Mod</b>	KGK akü test moduna geçti, yükler doğrultucu-akü-evirici hattı üzerinden kaynak paylaşımı olarak çalışıyor.

63	<b>Eviriciye Geç Komutu</b>	Ön panelden eviriciye geç komutu verildi.
64	<b>Çıkış Voltaj Hatası</b>	KGK çalıştırma anında çıkışında voltaj tespit edildi. KGK durduruldu.
65	<b>PFC Durdurma Komutu</b>	Doğrultucu çalışma anında anormal durum saptadı, KGK durdurma komutu verdi.
66	<b>Çalıştırma Komutu</b>	KGK komut menüsünden çalıştırma komutu uygulandı.
67	<b>Durdurma Komutu</b>	KGK komut menüsünden durdurma komutu uygulandı.
68	<b>KGK Durdu</b>	KGK durduruldu.
69	<b>Bypass Hatası</b>	KGK kısa süre içinde çok fazla sayıda bypass moda geçti, KGK kapatılacak.
70	<b>Parametre Degisti</b>	Servis menüsünden Cihazla ilgili parametreler değiştirildi.
71	<b>Aküler Degisti</b>	Akü takılma tarihi değiştirildi. Akü istatistikleri sıfırlanacak.
72	<b>Yük Etkisi Transferi</b>	Eviricinin kaldıramayacağı yük devreye girdi. Yükler bypass hattına transfer edilecek.
73	<b>Paralel Komut</b>	Paralel modda çalışan bir KGK statik anahtarların durumunu değiştirmek için komut aldı.
74	<b>Prl. CAN Hbr. Yok</b>	Paralel modda çalışan slave KGK, CAN BUS' dan master cihaza ulaşamıyor. KGK çalışıyorsa kapanacak.
75	<b>Harici Çalış Komutu</b>	Paralel modda çalışan KGK, diğer bir KGK' dan çalıştır komutu aldı.
76	<b>Harici Dur. Komutu</b>	Paralel modda çalışan KGK, diğer bir KGK' dan durdurma komutu aldı.
77	<b>Har. BYP. Gec Komutu</b>	Paralel modda çalışan KGK, yükü bypass hattı üzerine aktarmak için komut aldı.
78	<b>Har. KGK Gec Komutu</b>	Paralel modda çalışan KGK yükü evirici üzerine aktarmak için komut aldı.
79	<b>Prl. Hbr. FE Hatası</b>	Paralel modda çalışan slave KGK, gelen akım paylaşımı bilgisinde hata tespit etti.
80	<b>Evirici Olustu</b>	KGK çalıştırdıktan sonra evirici voltajı istenen değere ulaştı. Yükleri evirici üzerinden besleyebilir.
81	<b>Akü Sic. Anormal</b>	Akü sıcaklığı limitler dışında, aküler zarar görebilir.
82	<b>EPO'ya Basıldı</b>	EPO butonuna basıldı.
83	<b>Akü Düşük</b>	KGK akü modunda çalışırken akü kapasitesi önceden ayarlanmış akü düşük limitinin altına düştü.
84	<b>Prl. 485 Hbr. Yok</b>	Paralel sistemler arasında RS485 haberleşmesi mevcut değil.
85	<b>STS Aşırı Akım</b>	Bypass hattından aşırı yüklenme süresi doldu.

86	<b>BYP. Faz Sır. Hatası</b>	KGK çalıştırma anında şebekede faz sırasının ters olduğu tespit edildi.
87	<b>Cıkıs DC V. Hatası</b>	Evirici DC voltaj limiti aşıldı. Yükler bypass hattına transfer edilecek.
88	<b>Cıkıs Ofset Hatası</b>	Paralel sistemlerde slave cihazın çıkışının bir veya daha fazla fazı master cihaza bağlı değil.
89	<b>Akü Sıc. Normal</b>	Akü sıcaklığı limitler içinde.
90	<b>PFC Pbara Y. Voltaj</b>	Pozitif bara voltajı limit aşımı.
91	<b>PFC Nbara Y. Voltaj</b>	Negatif bara voltajı limit aşımı.
92	<b>PFC FL1 Asır Akım</b>	Doğrultucu L1 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
93	<b>PFC FL2 Asır Akım</b>	Doğrultucu L2 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
94	<b>PFC FL3 Asır Akım</b>	Doğrultucu L3 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
95	<b>Tek Durdurma</b>	Paralel çalışan KGK' ya paralel sistemden ayrı olarak sadece kendisini durdurması için komut verildi.
96	<b>Master Degisti</b>	Paralel sistemde KGK master cihaz oldu.
97	<b>Paralel ID Cakısması</b>	Paralel sistemde bir veya daha fazla cihazın ID değeri birbiri ile aynı.
98	<b>Tümünü Durdur</b>	Ön panelden paralel sistemin tümünü durdurma komutu verildi.
99	<b>Güç Kay. Hatası</b>	Güç kaynağı hata bulucu devresinden hata sinyali algılandı.
100	<b>Jeneratör Modu</b>	Kuru kontak kartının jeneratör modu girişinden sinyal algılandı. Jeneratör moduna geçecek.

## 6 TEKNİK ÖZELLİKLER TABLOSU

<b>Teknik Özellikler</b>			
<b>Güç</b>	80kVA	100kVA	120kVA
<b>Aktif Güç</b>	72kW	90kW	108kW
<b>GİRİŞ</b>			
<b>Giriş Voltaj Aralığı</b>	220/380 VAC - %15 + %18 3P + N + PE		
<b>Giriş Güç Faktörü</b>	Tam yükte > 0,99		
<b>Giriş Frekans Aralığı</b>	45-65 Hz (Ayarlanabilir)		
<b>Doğrultucu</b>	IGBT Doğrultucu		
<b>Giriş Harmonik Bozunumu (THDi)</b>	<%4		
<b>ÇIKIŞ</b>			
<b>Çıkış Gerilimi</b>	220/380 VAC 3P + N ± 1% Statik, ± 1% Dengesiz		
<b>Toparlanma</b>	0% - 100% - 0% yükte çıkış toleransı en fazla %5, %1 bandına dönüş <40ms.		
<b>Verim</b>	%93'e kadar		
<b>Çıkış Frekans Aralığı</b>	50Hz ±0,5% Aralığında şebeke ile senkron, akü modunda 50Hz ± 0,2%		
<b>Çıkış Harmonik Bozunumu (THDv)</b>	Doğrusal Yük(Lineer)<%2 Köprü Yüğü(Non-Lineer)<%6		
<b>Tepe Faktörü (CF)</b>	3:1		
<b>Aşırı Yük Kapasitesi</b>	%125 yükte 10 dakika, %150 yükte 1 dakika.		
<b>Korumalar</b>	Giriş geriliminin toleranslar dışına çıkması, giriş frekansının toleranslar dışına çıkması, girişte faz kesilmesi, çıkış geriliminin toleranslar dışına çıkması, çıkış frekansının toleranslar dışına çıkması, çıkışta faz kesilmesi, çıkış geriliminde oluşabilecek DC bileşen, Çıkışta meydana gelecek aşırı yük (belirlenen sürelerin dışında), Sıcaklık kaynaklı arızalanmaya sebep olacak seviyede ısınma, DC bara geriliminde oluşacak yüksek gerilim, DC bara geriliminde oluşacak düşük gerilim, çıkışta kısa devre.		

AKÜ			
<b>Akü Sayısı(12V DC VRLA)</b>	62 (31'lik bağımsız 2 akü grubundan oluşur.)		
<b>Şarj Değeri ( C )</b>	Nominal 0,1 C, ayarlanılabilir.		
<b>Şarj Gücü</b>	Cihaz gücünün %25'i		
HABERLEŞME			
<b>Bağlantı</b>	RS232 Standart, RS485 ve SNMP adaptör opsiyonu		
<b>Kuru Kontak</b>	Opsiyonel		
<b>Protokol</b>	SEC, TELNET		
SERTİFİKALAR			
<b>Kalite</b>	ISO 9001		
<b>Güvenlik</b>	EN 62040-1-1, EN 60950		
<b>EMC/LVD</b>	EN 62040-2		
GENEL			
<b>Çalışma Sıcaklığı</b>	0 °C ~40 °C arası (aküler için 0 ~ 25 °C)		
<b>Depolama Sıcaklığı</b>	-15 °C ~ 45 °C arası (aküler için -10 ~ 60°C)		
<b>Koruma Sınıfı</b>	IP20		
<b>Şase</b>	Anti-Statik Boya Korumalı		
<b>Nem</b>	0-95 %		
<b>Çalışma Yüksekliği</b>	<1000m, Düzeltme Faktörü 1. <2000m, Düzeltme Faktörü >0,92, <3000m; Düzeltme Faktörü >0,84		
<b>Olay Kaydı</b>	500 detaylı olay. (Durum Menüsü Kaydedilir)		
<b>Paralleleme</b>	8 adede kadar paralel güç artırımı		
<b>EPO (Emergency Power Off)</b>	Standart		
<b>İzolasyon Trafosu</b>	Opsiyonel		
<b>Aküsüz Ağırlık</b>	222kg.	231kg.	240kg.
<b>Ölçüler (GxDxY)</b>	530 x 805 x 1290mm		

# 7 GARANTİ

## 7.1 Garanti Şartları

- Ürünlerimiz; üretim, malzeme ve işçilik hatalarından meydana gelebilecek arızalara karşı teslim tarihinden itibaren iki yıl garantilidir. Bu tip arızalardan dolayı oluşacak işçilik masrafı ve değiştirilen parça bedeli talep edilmeksizin tamiri yapılacaktır.
- Arızalarda kullanım hatasının bulunup bulunmadığı servis istasyonları; servis istasyonunun mevcut olmaması halinde sırasıyla bu malın satıcısı, bayii, acentesi, temsilciliği, ithalatçısı veya imalatçı-üreticisinden birisi tarafından düzenlenen raporla belirlenir.
- Arızalı ürünün tamir süresi en fazla yirmi iş günüdür. Bu süre ürünün; satıcısı, bayi, acentesi, temsilciliği, ithalatçısı ve imalatçısından birine teslim edildiği tarihten itibaren başlar. Ürünün garanti süresi içerisinde arızalanması durumunda, tamirde geçen süre garanti süresine eklenir. Ürünün arızasının on iş günü içerisinde giderilememesi halinde, imalatçı-üretici veya ithalatçı; malın tamiri tamamlanıncaya kadar, benzer özelliklere sahip başka bir malı tüketicinin kullanımına tahsis etmek zorundadır.
- Tüketicinin onarım hakkını kullanmasına rağmen;
  - Malın tüketiciye teslim edildiği tarihten itibaren, garanti süresi içinde kalmak kaydıyla, bir yıl içerisinde en az dört defa veya imalatçı-üretici ve/veya ithalatçı tarafından belirlenen garanti süresi içerisinde altı defa arızalanmasının yanı sıra, bu arızaların maldan yararlanamamayı sürekli kılması,
  - Malın tamiri için gereken azami sürenin aşılması,
  - Firmanın servis istasyonunun, servis istasyonunun mevcut olmaması halinde sırasıyla satıcısı, bayii, acentesi, temsilciliği, ithalatçısı veya imalatçı-üreticisinden birisinin düzenleyeceği raporla arızanın tamirinin mümkün bulunmadığının belirlenmesi durumlarında, tüketici malın ücretsiz değiştirilmesini, bedel iadesi veya ayıp oranında bedel indirimini talep edebilir.
- Garanti kapsamı içerisindeki tamirat veya değişimlerde tüketici, istendiği takdirde garanti kartını göstermekle yükümlüdür.
- Kargo ile gönderilen ürünleri teslim almadan önce mutlaka dış ambalajda hasar kontrolü yapmanız gerekmektedir. Var olan bir hasar durumunda kargo görevlisine “hasar tespit tutanağı” hazırlanmalıdır. (Örnek: Ürün elime ulaştığında kontrol edilmiş ve hasarlı olduğu görülmüştür.)
- Hasar tespit tutanağı hazırlandıktan sonra MAKELSAN merkeze bilgi verilmesini rica ederiz. Kargodan imza karşılığı teslim alınan ürün hasarsız ve eksiksiz olarak teslim alınmış anlamına gelmektedir.

- Yerinde servis hizmeti olmayan “tak çalıştır” ürünlerde onarım, MAKELSAN merkezinden yapılacak yönlendirmeye göre MAKELSAN fabrikasında veya en yakın servis noktasında yapılır. Arızalı ürün MAKELSAN merkezinden yapılacak yönlendirmeye göre, en yakın servis noktasına elden ya da MAKELSAN fabrikaya gönderilmek üzere anlaşmalı kargo firmasına “orijinal ambalajında” teslim edilir. Garanti kapsamındaki arızalarda kargo ücreti anlaşmalı kargo firmasına teslim edilmesi şartı ile MAKELSAN’ a aittir.
- Servis tarafından istenmediği sürece cihaz kutulu olarak orijinal ambalajında gönderilmelidir. Oluşabilecek onarım durumlarında cihazı sevk ederken kullanmak amacıyla cihazın orijinal ambalajını saklamakla yükümlüdür. Aksi takdirde yaşanan sıkıntılarda sorumluluk kabul edilmeyecektir.
- Arızalı olarak elden veya kargo ile yollanan tüm ürünler, gerekli taşıma koşullarını yerine getirecektir. (Anti statik koruyucu, baloncuklu poşet ve kutu gibi...) Ürünün üzerinde ürüne ait okunabilir barkot seri numarasının olması gerekmektedir. Olmadığı takdirde garanti kapsamına girmemektedir.
- Kargo ile gönderilen ürünlerde ürünlerin mutlaka sevk irsaliyesi ile gönderilmesi, gönderilen irsaliyede ürün seri/model /arıza bilgilerinin yazılması (örnek: arıza formu ) ve paket içeriğiyle irsaliyede belirtilen ürünlerin uyuşması gerekmektedir. Aksi takdirde kargo kabul edilmeyecektir.
- MAKELSAN markalı ürünler ile birlikte verilen Garanti Belgesi'nin kullanılmasında 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun ve bu kanuna dayanılarak düzenlenen 29029 Garanti Belgesi Yönetmeliği uyarınca belirlenen yükümlülüklerle uymayı kabul ve taahhüt etmektedir.

## 7.2 Garanti Kapsamı Dışında Kalan Durumlar

- Ürünün kullanma kılavuzunda yer alan hususlara aykırı veya belirtilen ortam koşulları dışında (sıcaklık, nem vs.) kullanılmasından kaynaklanan arızalar garanti kapsamı dışındadır.
- Ürün ile beraber kullanılan ve önerilenler dışında olan yazılım, donanım, arabirim aksesuar veya sarf malzemelerinden; yer değiştirme, yanlış ve yetersiz bakım, kalibrasyon veya yanlış kullanımdan, mal için yayınlanan çevre spesifikasyonlarına aykırı işletimden, hava tesisatının yetersizliği, malın aşırı nemli veya sıcak ortamda kullanılması, elektronik devrelere zararlı, aşındırıcı ortamda çalıştırılmasından; kaza, darbe elektrik, nakliyat, doğal afetlerden kaynaklanan, hasar ve arızalar sayılanlarla sınırlı kalmamakla beraber ürün garanti kapsamı dışında kalır.
- Arıza kabulü sırasında yapılan genel incelemede ürünü garanti dışı bırakan bazı problemler anlaşılabilir. Daha sonra teknik servis ekipmanlarıyla yapılan ayrıntılı incelemede bu kusurların ortaya çıkması durumunda ürün müşteriye geri iade edilir.

- Garanti kapsamı dışındaki ürünlere yetkili servisin olanakları içinde müşteri isteğiyle ücretli müdahale edilir. Onarımı mümkün olmayan garanti dışı ürünler müşteriye geri iade edilir.
- MAKELSAN' ın onayı olmadan ürüne müdahale edilmesi, içten veya dıştan kurcalanması, tamir edilmeye çalışılması ve parça değiştirilmesinden kaynaklanan hasar ve arızalar, yetkili olmayan bir servisin/satıcının/şahsın/kuruluşun müdahale etmesi halinde oluşabilecek arızalar garanti kapsamı dışında kalır. Ürünlerin dış yüzeylerinin (kabin-kapak-ön panel) bozulması, kırılması, çizilmesi, zamanla ve kullanımla ile oluşan eskime, yıpranma, tozlanmanın yaratacağı arızalar garanti kapsamı dışındadır.
- Ürün üzerindeki orijinal seri numaraları, garanti etiketleri ve mühürlerin kaldırılması veya tahrip edilmesi durumlarında ürün garanti kapsamı dışında kalır. Ürünlerin tanıtım veya kullanım kılavuzunda belirtilenler dışında herhangi bir amaca uygun olduğu konusunda garanti verilmemektedir.
- VRLA akülerin raf ömrü 15 °C ortam sıcaklığında 6 ay, 25°C ortam sıcaklığında 3 aydır.
- Satın alınan sistemin 3 ay içerisinde devreye alınması zorunludur.

## 8 İLETİŞİM BİLGİLERİ



**[www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr)**

**İstanbul Fabrika:** İDOSB, Alsancak Sk. No:8/A, I-5 Özel Parsel 34956 Tuzla - İstanbul

Tel : 0216 428 65 80

Faks : 0216 327 51 64

e-mail : [makelsan@makelsan.com.tr](mailto:makelsan@makelsan.com.tr)



**[www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr)**

**İstanbul Fabrika:** İDOSB, Alsancak Sk. No:8/A, I-5 Özel Parsel 34956 Tuzla - İstanbul

Tel : 0216 428 65 80

Faks : 0216 327 51 64

e-mail : [makelsan@makelsan.com.tr](mailto:makelsan@makelsan.com.tr)

# USER MANUAL

## HF SERIES

80-120 KVA

AG-SD-37

Rev:3

## About The Manual

This manual is prepared for the users of 80-120 kVA HF UPS.

### Companion Manuals

For more information about this device and its options, please visit [www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr)

### Updates

Please visit [www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr) for updates. Always use the latest manuals.

## Shipment

Carrying vehicles or handling accessories must have enough features and characteristics to carry UPS's weight.



**DO NOT LIFT HEAVY DUTY WEIGHT WITHOUT HELP**

1 Person	<18 kg (<40 lb)
2 People	18-32 kg (40-70 lb)
3 People	32-55 kg (70-120 lb)
Carrying vehicles or handling accessories	>55 kg (>120 lb)

Be more careful of sudden movements, especially when batteries are inside of cabinet.



## CONTENTS

Shipment .....	iii
<b>1 SAFETY and WARNINGS.....</b>	<b>66</b>
1.1 Warnings.....	66
1.2 Clearance and Access.....	67
1.3 Storage.....	67
1.4 Shipment.....	67
<b>2 PRODUCT DESCRIPTION.....</b>	<b>69</b>
2.1.1 Static Transfer Switch .....	74
2.1.2 Battery Temperature Regulation.....	75
2.2 UPS's Operation Modes .....	75
2.2.1 Normal(Online) Mode .....	75
2.2.2 Battery (Stored) Mode .....	75
2.2.3 Bypass Mode .....	75
2.2.4 Automatic Restart Mode.....	76
2.2.5 Maintenance Mode.....	76
2.3 Battery Management.....	76
2.3.1 Advanced Level Functions (Automatic Battery Test) .....	76
2.4 User Panel.....	78
2.4.1 Opening Screen .....	80
2.4.2 Main Menu.....	80
2.4.3 Navigating Through the Menus .....	80
2.4.4 Password Protected Menus .....	81
2.4.5 Control Menu .....	81
2.4.6 Status Menu .....	82
2.4.7 Setup Menu .....	83
2.4.8 Logging Menu.....	86
2.4.9 Service Menu.....	86
<b>3 INSTALLATION.....</b>	<b>87</b>
3.1 Single Module Installation .....	87
3.1.1 Warnings.....	87
3.1.2 Pre-Installation Check Up .....	88
3.1.3 Positioning .....	89
3.1.3.1 Positioning the UPS .....	90

3.1.3.2 Placing External Batteries .....	90
3.1.4 Transportation Type of Cabinets .....	91
3.1.5 Mains, Load and Battery Connections .....	91
3.1.5.1 External Protections .....	91
3.1.5.2 Cable and Fuse Configuration .....	92
3.1.5.3 Cable Connections.....	93
3.1.5.4 Connecting Batteries.....	97
3.1.5.4.12 External Battery Installation Procedure and Connection.....	97
3.1.5.5 Control and Communication Cable Connections .....	99
3.2 Parallel Setup .....	99
4 OPERATION .....	102
4.1 Operation Procedure .....	102
4.1.1 Circuit Breakers .....	102
4.1.2 First Start-Up.....	103
4.1.3 Testing the Operation Modes of the UPS.....	103
4.1.3.1 Switching from Normal Mode to Battery Mode.....	103
4.1.3.2 Switching from Normal Mode to Static Bypass Mode.....	104
4.1.3.3 Switching from Static Bypass Mode to Normal Mode.....	104
4.1.3.4 Switching from Normal Mode to Maintenance Bypass Mode.....	105
4.1.4 Performing a Complete Shutdown.....	107
4.1.5 EPO(Emergency Power OFF) .....	109
4.1.6 RS232 Serial Communication Installation and Examination .....	109
5 EXPLANATIONS of LOGGING.....	110
6 TABLE of TECHNICAL SPECIFICATIONS .....	115
7 CONTACT INFORMATION.....	117

# 1 SAFETY and WARNINGS

## 1.1 Warnings

This manual must definitely be read and understood before installing the UPS. The installation and first start-up can be performed only by an authorized MAKELSAN staff.

Installation and start-up by unauthorized persons may cause serious injury and/or result in death.

The UPS is designed to be used in continuous vertical position in fixed-positioned applications.



**THE UPS MUST BE USED WITH GROUND CONNECTION.**

Connect the ground cable before connecting the mains.

The ground leakage current may rise up to 0,4A.



**THE UPS MUST BE DISCONNECTED FROM THE MAINS AND BATTERIES BEFORE SERVICING. ALSO, FOR SERVICE AND MAINTENANCE, WAIT FOR AT LEAST 5 MINUTES FOR THE DC BUS CAPACITORS TO DISCHARGE AFTER POWER OFF.**

## Service-Maintenance

All service and maintenance operations are performed internally. All parts of UPS can be serviced and replaced only by a trained technician.

**Performing regular protective maintenance at least once a year is recommended beginning from the first installation. (This service will be provided for a fee by our authorized staff.)**



**BATTERY VOLTAGE MAY RISE UP TO 450 VDC!**

Battery voltages are in deadly levels (450Vdc). Batteries must not be touched except the trained staff. Batteries certainly must not be thrown into fire. Regarding the topic of batteries which are dead and defected: The waste batteries must definitely not be thrown to nature. They must be delivered to MAKELSAN authorized technicians or to the foundations which are authorized for collecting waste batteries by the Ministry of Environment.

## 1.2 Clearance and Access

### Clearance

There exist no air inlet or outlet grilles on the sides of 80-120 kVA UPS. All air is taken through front and evacuated through fan grids on the upper side. There must be 1 m clearance at least at front side of UPS. There should not be permanent or temporary use within the limits specified. Otherwise, the UPS's performance will decrease.

### Access

Operator can reach the inside of UPS through front panel on our products in the range of 80-120 kVA. Therefore, enough area must be left for operator. No limitation exists for the rear and sides of the device.

## 1.3 Storage

The UPS should be kept in a room or area where is protected from excessive moisture and heat before commissioning.

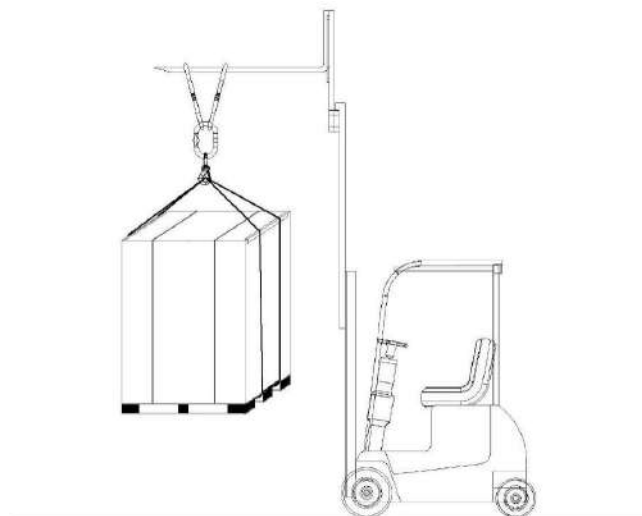


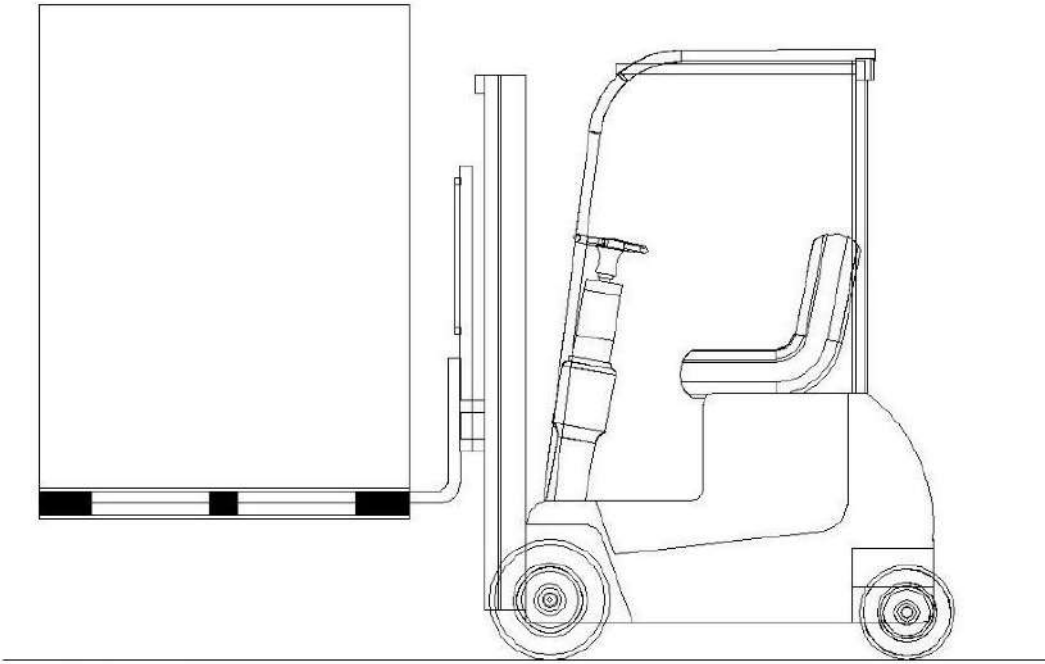
**Unused batteries must be charged at regular intervals. This time interval is determined by the battery supplier. Charging batteries can be performed periodically by connecting to a proper mains for a while.**

Unused batteries must be charged at regular intervals. This time interval is determined by the battery supplier. Charging batteries can be performed periodically by connecting to a proper mains for a while.

## 1.4 Shipment

Carrying vehicles or handling accessories must have enough features and characteristics to carry UPS's weight.

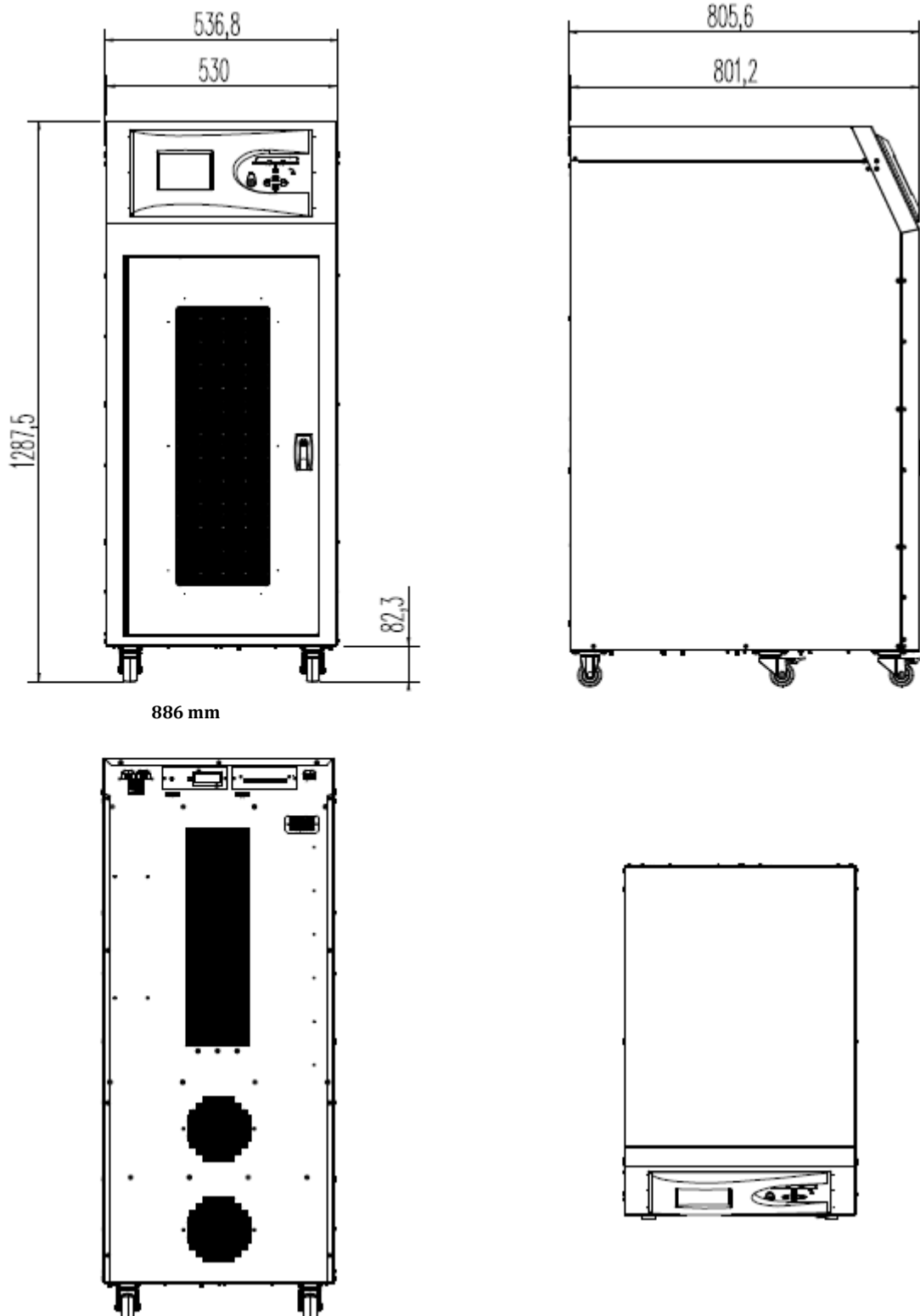




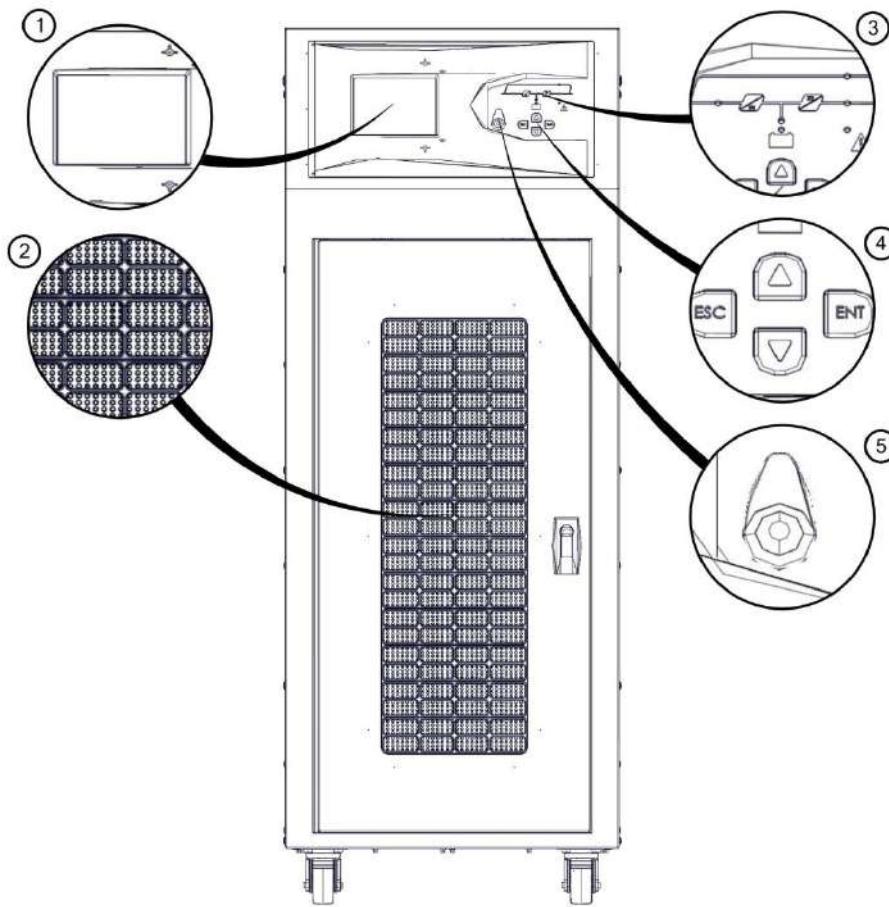
Move the UPS as rarely as possible.

## 2 PRODUCT DESCRIPTION

### General View

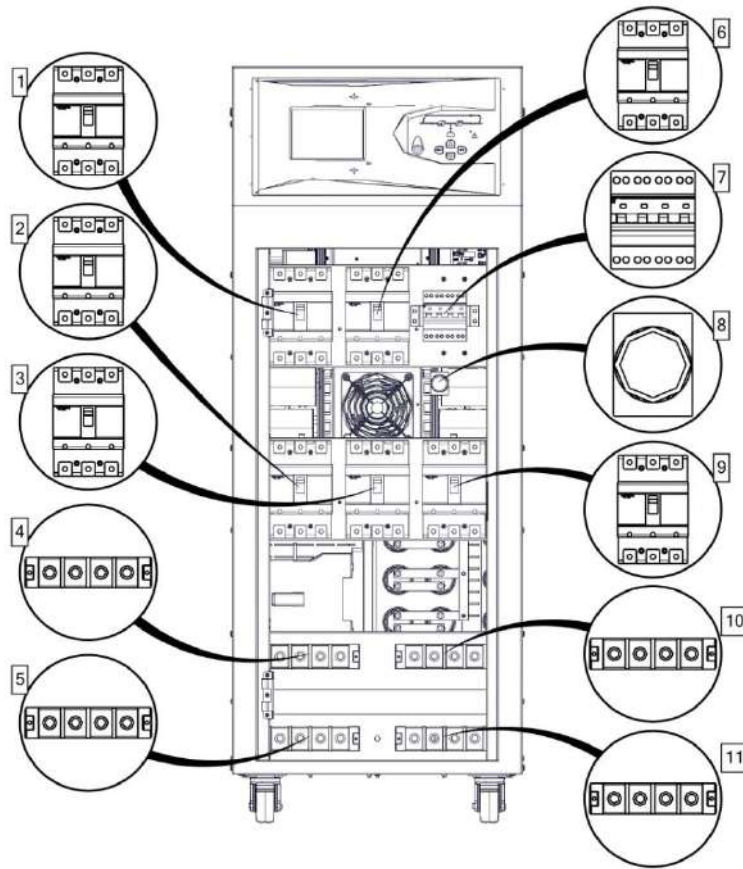


**Front View**



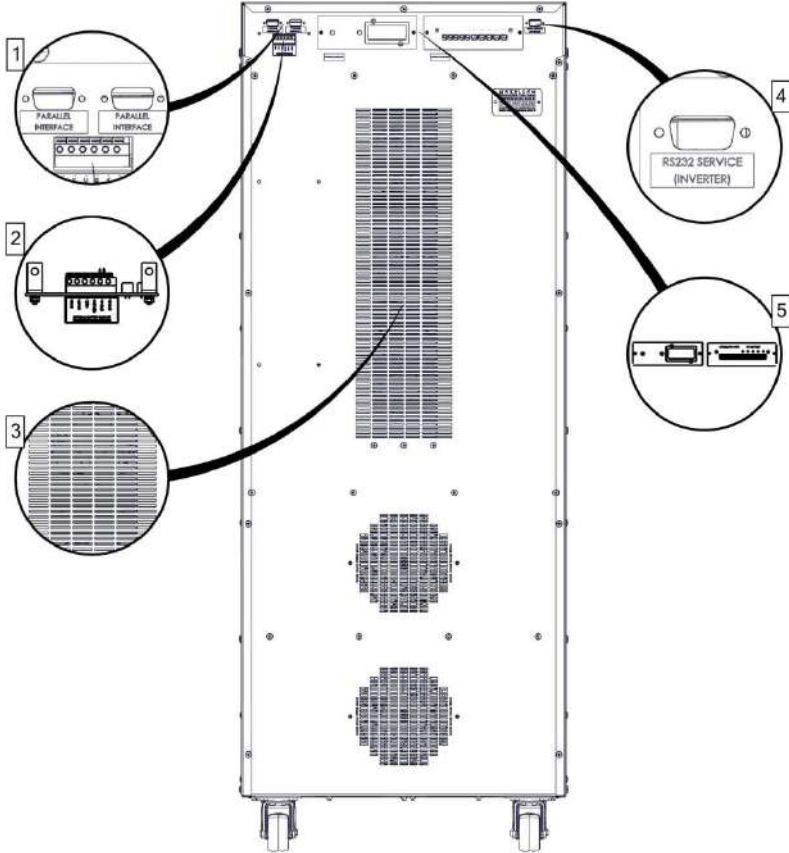
1	320x240 6" Graphic LCD
2	Fresh Air Vacuum Grid
3	Mimic Diagram
4	Menu Navigation Keys
5	EPO (Emergency Power Off) Button

**Front Cover View**



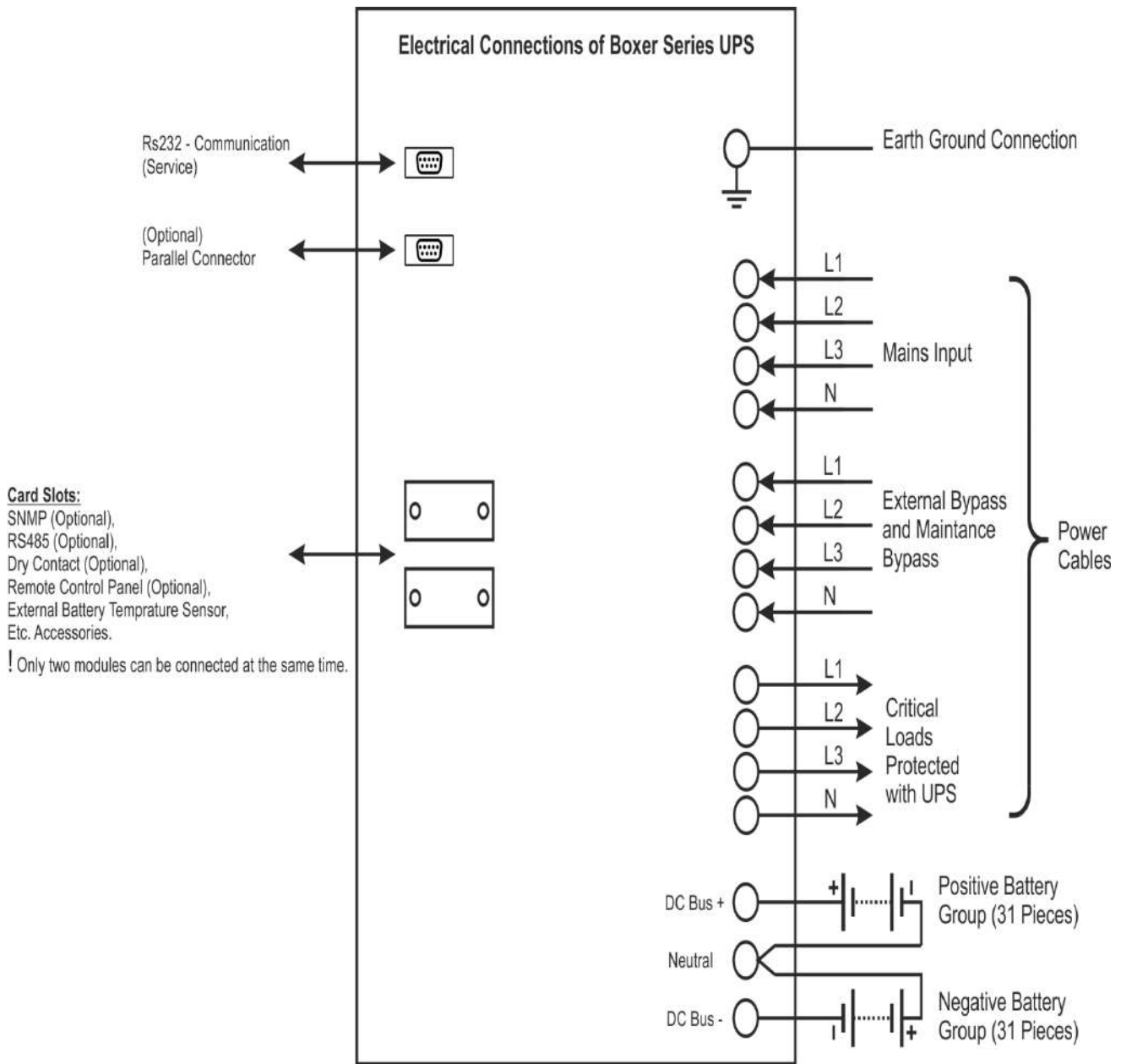
1	Seperated Bypass Circuit Breaker
2	Mains Circuit Breaker
3	Output Circuit Breaker
4	Mains Connecting Terminal
5	Seperate Bypass Connecting Terminal
6	External Bypass Circuit Breaker
7	Cold Start Fuses
8	Busbar Filling Button
9	Battery Circuit Breaker
10	Output Connecting Terminal
11	Battery Connecting Terminal

Front Internal View



1	Paralel İnterface
2	External Temperature Reading
3	Air Vacuum
4	RS232 Service Port
5	Optional Card Slot

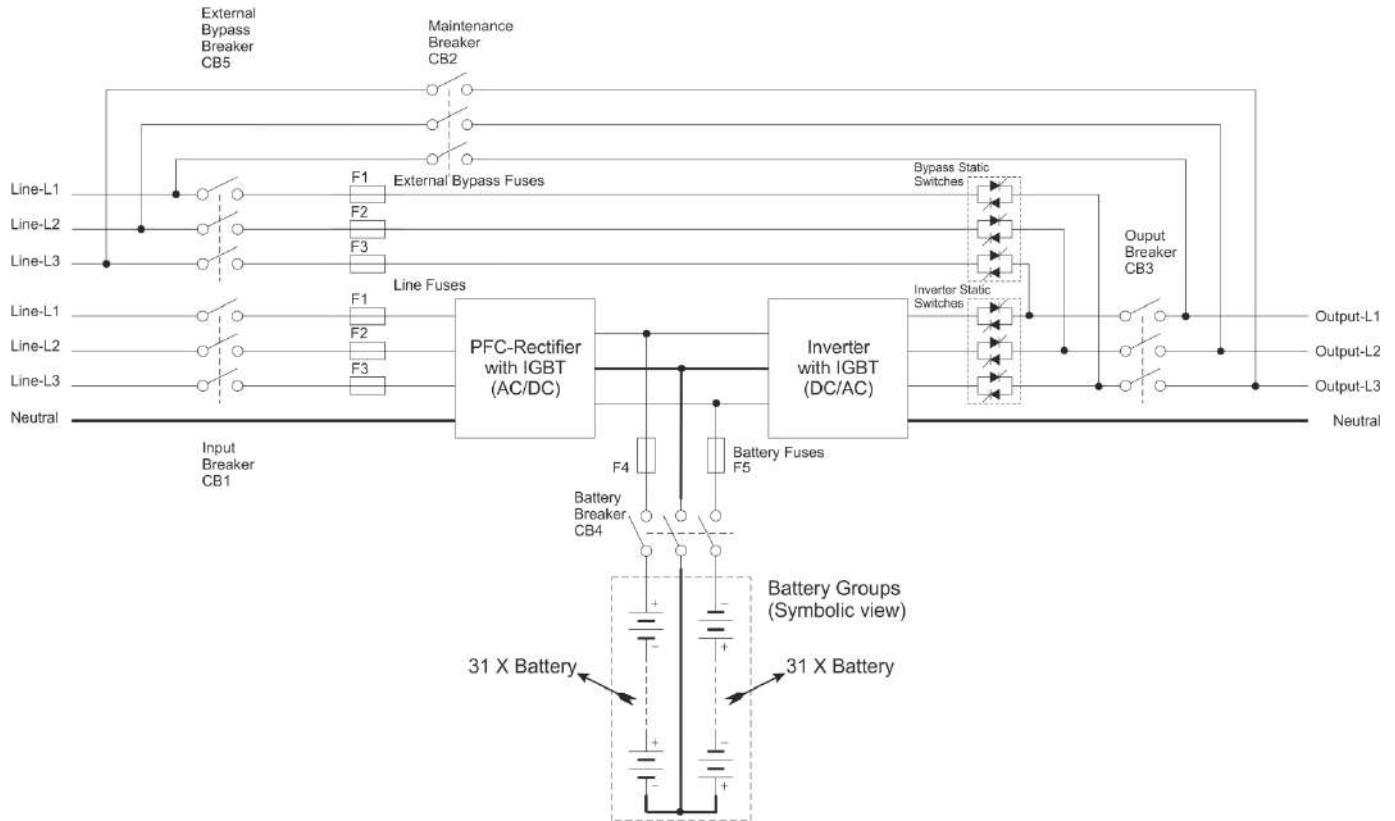
**Electrical Connections**



## 2.1 General Information

General operation topology of HF Series devices can be recognized as follows:

### MAKELSAN® Electrical Topology of Boxer Series UPS



The UPS is connected to the mains voltage through the CB1 breaker. After this energy has filled DC bus condensers, the rectifier operates. The rectifier converts the AC mains energy to DC voltage and charges the batteries in a controlled manner. When there are no mains, sufficient level DC bus voltage is created, using battery voltage. DC bus voltage is converted to mains synchronized AC voltage by the inverter. This is a high quality voltage. Generated AC power is applied to the loads through the static semi-conductor transfer switches and output (load) circuit breakers.

When maintenance or repair are needed, before input (CB1) and output (CB3) circuit breakers are switched to open circuit (OFF), switch the UPS from normal mode to static bypass mode (see 4.1.3.2). Afterwards, the maintenance circuit breaker (CB2) is switched to closed circuit (ON). After that, output (CB3) and input (CB1) circuit breakers of the UPS are taken to the off position respectively.

### 2.1.1 Static Transfer Switch

Some blocks are named as static switches as can be seen above. These blocks consist of inverse parallel connected thyristors. These switches, which are under the control of the main board

control unit, provides controlling of feeding the loads through either mains or inverters. The loads are fed through inverter during the normal operating mode. Therefore, inverter static switches are active if there is no problem with the system.

System provides the loads to be fed smooth and seamless by mains or inverter. In order to manage this process at minimum risk, UPS synchronizes the inverter output and mains bypass as the same phase and frequency. Therefore, inverter frequency is the same as mains frequency as long as it is acceptable within frequency limit.

User can switch between mains and inverter, using the front panel. Loads, operating from the mains with user instruction, will automatically undertake the load in the event that the mains cuts off or is out of tolerance.

### **2.1.2 Battery Temperature Regulation**

Optional temperature sensor is provided with external battery cabinets. Temperature of batteries is measured by this sensor. UPS adjusts charge parameters according to the information of the detected temperature..

## **2.2 UPS's Operation Modes**

HF series UPS devices have a structure of online and double loop. Our products operate in the following modes:

- Normal Mode
- Battery Mode
- Bypass Mode
- Auto Restart Mode
- Maintenance Mode

### **2.2.1 Normal(Online) Mode**

In this mode, UPS supplies the load through the inverters. Rectifier unit is fed by the AC mains. Inverter and battery charger units can be fed by the generated DC supply.

### **2.2.2 Battery (Stored) Mode**

Due to any failure of the mains, while the UPS feeds the critical loads through inverter, this energy can be supplied from the batteries.

### **2.2.3 Bypass Mode**

On account of UPS overload or any problem on inverter, no qualified AC output is produced, loads are then fed through bypass source. UPS switches from inverter to AC source via static transfer switches without any interruption. The inverter source and mains must be synchronized in order to manage this switching processes without any problem. If inverter

output and mains are not synchronized, this switching may take up to 15 msec. varying according to load type.

### **2.2.4 Automatic Restart Mode**

In case of any failure of the mains, the UPS will continue feeding the critical loads until the batteries reaches the end of discharge voltage level. The UPS will go on working until the batteries are drained, and then will shut down. After the mains conditions gets back to normal, the UPS automatically starts to operate in a period to be determined. In this case, the UPS continues to operate in normal mode as long as the mains values are in desired criteria. In the HF SERIES UPS, this feature is not activated in factory settings.

### **2.2.5 Maintenance Mode**

The UPS is equipped with a specific protection switch in order to keep the loads powered during maintenance. This switch is designed so as to handle UPS loads completely.

## **2.3 Battery Management**

### **Constant Charge Current**

Constant current as 1/10 rate of the battery capacity is applied to battery, until the battery reaches the float charge voltage.

### **Float Charge**

Depending on the battery discharge current, 1/3 of the energy of the battery is charged at this level. Owing to this level, batteries are kept ready for use at the highest capacity. For lead-acid batteries, this voltage varies between the values of 2.2-2.35 V/cell. This voltage may differ slightly due to temperature adaptation. Option of setting this coefficient is provided with our UPS. If the temperature sensor is used, it is recommended to use.

### **Deep Discharge Protection**

While the system is operating in the battery mode, if battery voltage has dropped below the deep discharge voltage level, the UPS shuts down and stops absorbing energy from the batteries. This value varies between 1.6-1.75 V/cell for Lead-Acid batteries, and between 0.9-1.1 V / cell for Ni-Cd batteries.

### **Low Battery Warning Level**

While the system operates in spare, in other words, battery mode, if the battery capacity drops below its 40% value with actual loads, it will give audible and visible alarms. This value can be adjusted by user between 20%-70%.

### **2.3.1 Advanced Level Functions (Automatic Battery Test)**

The auto battery test automatically discharges 10% of the battery existing capacity in a certain period defined (default is 90 days). The period between two tests can be adjusted by user

between 30-360 days. At the end of the test, one of these two status, “**good or replace**” is determined.



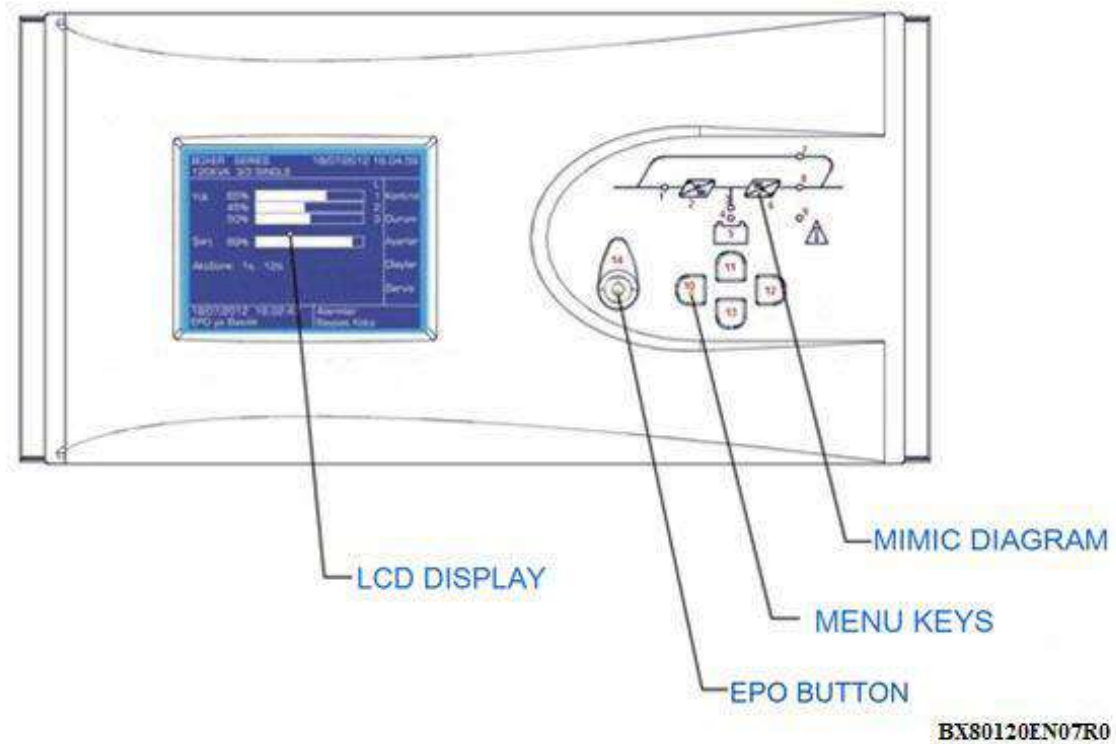
At the end of this test, if batteries are reported as “**replace**”, then the batteries are completely drained after the test. In this case, loads can remain unpowered in case of mains power off.

This test can be automatically started by command from front panel, via telnet interface, via RS232 smart communication or via MakNET (SNMP, see the options).

As a result of all these tests, it is checked whether the batteries that are presently used can supply the minimum needs of loads in case of the first power-off or not. It is recommended that test results be checked at regular intervals.

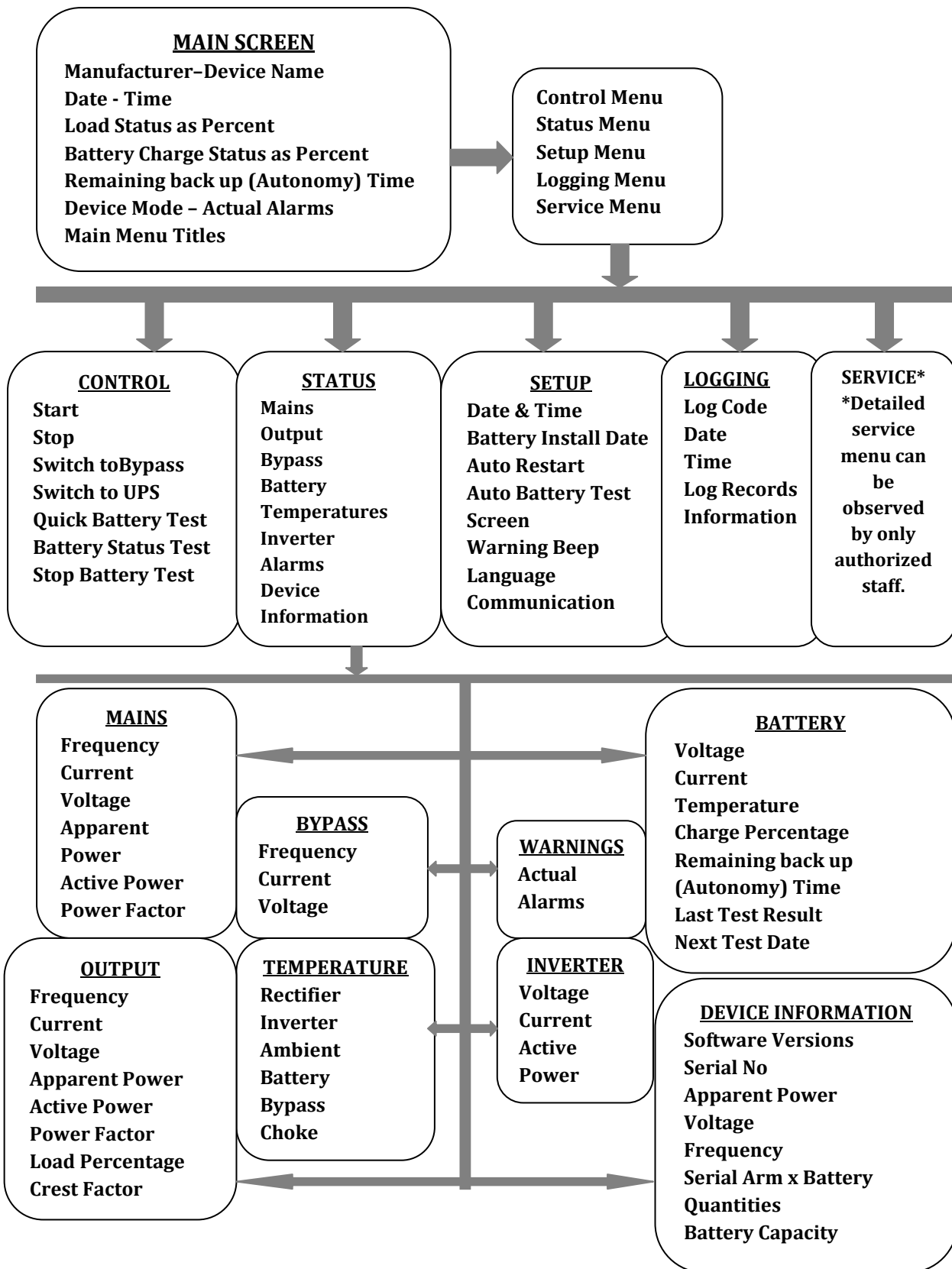
### 2.4 User Panel

User panel consists of mimic diagram, LCD screen, EPO button and menu keys. The device can be controlled via this panel.

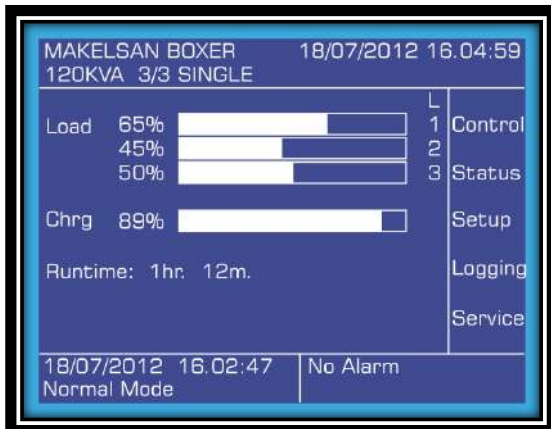


1	Rectifier indicator LED It flashes while DC bus is being charged. It constantly illuminates when rectifier works.
2	AC/DC module (Rectifier)
3	Boost mode LED It illuminates in battery mode and flashes when UPS is started up through batteries.
4	Battery charge indicator LED It illuminates while the batteries are charged.
5	Battery module
6	DC/AC module (Inverter)
7	Bypass static switch indicator LED It illuminates while the loads are fed through bypass line.
8	Inverter static switch indicator LED It illuminates when the load is fed by the inverter.
9	Alarm/Warning indicator LED
10-13	Menu keys
14	EPO Button

**Menu Flow Chart**



### 2.4.1 Opening Screen



When the front panel monitor is turned on, firstly opening screen is observed. Manufacturer – Model Name, Date – Time, Load Status as Percent, Battery Charge Status as Percent, Remaining Back up (Autonomy) Time, UPS Mode – Actual Alarms and Main Menu Titles can be observed here. In case of an alarming condition, alarms are shown on the left-down row. If no button is pressed for 5 minutes, system returns to the opening screen.



### 2.4.2 Main Menu

To switch from opening screen to the main menu, press ENT button.

### 2.4.3 Navigating Through the Menus



Press UP/DOWN keys to move the cursor arrow in the screen.

Open a sub-menu with ENT button, go back to the previous menu with ESC button. Control sub-menu is shown on left. Some menus consist of more than one page. Switch among the pages with UP/DOWN buttons. Some menus have changeable options like ON/OFF, durations or quantities. To change setup in such menus, choose variable with ENT, set new value with UP/DOWN buttons and save it with ENT button. Cancel with ESC button.

### 2.4.4 Password Protected Menus



Some menus such as the control menu are password protected. To enter password choose each digit with **UP/DOWN** buttons and confirm with **ENT** button.

User level password is: 0000

### 2.4.5 Control Menu

The followings can be done in the control menu:

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| ➤ <b>Start</b>              | Start the UPS.                |
| ➤ <b>Stop</b>               | Stop the UPS.                 |
| ➤ <b>Switch to BYPASS</b>   | Switch to static BYPASS mode. |
| ➤ <b>Switch to UPS</b>      | Switch to online mode.        |
| ➤ <b>Bat. Quick Test</b>    | Start the quick battery test. |
| ➤ <b>Bat. Capacity Test</b> | Start the deep battery test.  |
| ➤ <b>Stop Battery Test</b>  | Stop the battery test.        |

Battery status test, drains the 10% of battery energy and reports batteries which has more capacity than 10% as **“Good”**, less capacity than 10% as **“Replace”** according to the test results.

After the device is started and every 24 hours, it automatically performs a quick battery test, if test counter value is zero.

Batteries must be fully charged and kept in floating situation for 5 hour before performing the battery status test.



Battery tests are performed by directing the power to the mains, independently from the loads. If the mains values gets out of limits during the test, test is cancelled.

Following **Status> Battery** menu, how many minutes left to start the test can be observed. If **“Stop Battery Test”** is chosen from the menu, the UPS cancels the battery test and goes back to the previous operating state.

**2.4.6 Status Menu**



You can see information about the mains, output, bypass line, battery, temperatures, inverter, alarms and device information on this menu.

**Mains**

UP, F, I, UL                      Frequency, current and voltage (phase-neutral) of each phase.  
 S, P, PF                              Apparent power, active power and power factor of each phase.

**Output**

UP, F, I, UL                      Frequency, current and voltage (phase-neutral) of each phase.  
 S, P, PF                              Apparent power, active power and power factor of each phase.  
 L, CF                                      Load as percentage and crest factor of each phase.

**Bypass**

UP, F, I, UL                      Frequency, current and voltage (phase-neutral) of each phase.

**Battery**

Mode                                      Operation Mode of the device.  
 U, I, °C                                  charging voltage, current and temperature.  
 Charge%                                  Charge percentage.  
 Autonomy Time                          remaining back-up (autonomy) time

Last Test Result  
Next Test Date

Capacity and status according to the last test results  
Next test date, time and remaining time for test

**Temperature**

°C, °C, °C, °C, °C

Rectifier, inverter, charger, ambient, battery and thyristor temperatures.

**Inverter**

U, I, P

Voltage(phase-neutral), current and active power of each phase.

**Alarms**

Alarms

Actual UPS alarms.

**Device Information**

\_\_\_-\_\_\_-\_\_\_  
-----

Inverter, rectifier, CPLD, front panel software version.

KVA, V/Hz

UPS serial no.

Apparent power, instantaneous output voltage (phase-neutral), instantaneous output frequency.

\_x\_ Ah

Parallel battery arm number x Serial battery arm number Battery capacity adjusted in UPS.



**2.4.7 Setup Menu**

The following settings can be performed via setup menu:



**Date & Time**

To set date and time, use up and down keys to choose the variable you want to set and press ENT.

Set the value via arrow buttons and press ENT button again.



**Battery Installation Date**

When new batteries are installed, set the battery install date via this menu.



**Automatic Restart**

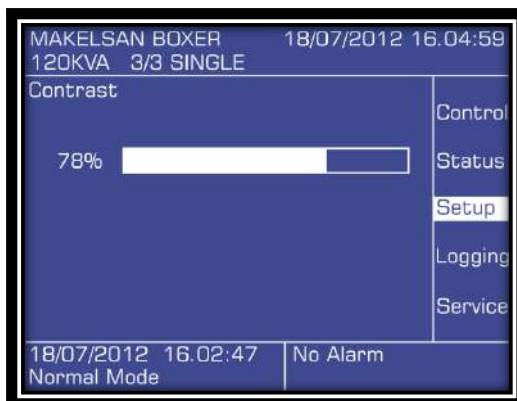
In battery mode, the device operates until batteries discharge and then shuts down. Auto-restart can be used to restart the UPS automatically when the mains gets back into limit values.

Open/close auto restart via the option of ON/OFF and determine how much time after the device will be started after the mains is normal through the time option below.



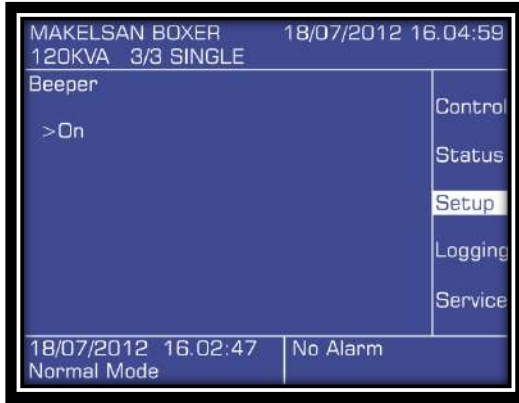
**Automatic Battery Test**

Use this menu to open/close automatic battery test and to set the period (repeat period for the regular test) independently from user.



**Screen**

Change the screen contrast setting to make it more visible on different environmental conditions.



**Beeper**

Turn the beeper sound on/off.



**Language**

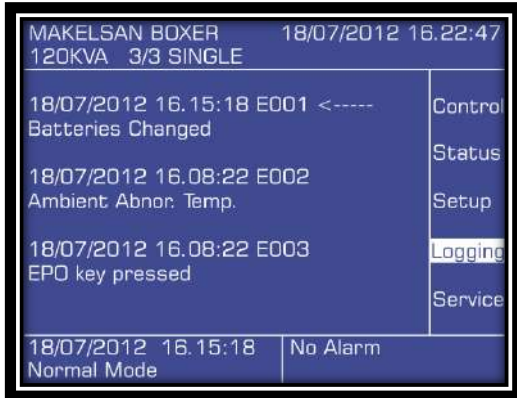
Set the menu language.



**Communication**

Set the protocol for the RS232 connection. The options are SEC and Telnet.

### 2.4.8 Logging Menu



The last 500 logs can be observed in the logging menu.

While observing any of the logs, if ENT button is pressed, all details regarding the moment of the event (status, setup etc.) can be seen.



Older/actual logs can be observed, using UP/DOWN buttons.

### 2.4.9 Service Menu



Service menu is password protected. It can be accessed by authorized service staff.

## 3 INSTALLATION

### 3.1 Single Module Installation

In this section, warnings which you must follow and the checks which you must perform before starting-up the device are stated. Additionally, you can find information concerning the points you must pay attention to during carrying style for cabinets, positioning and connections.

#### 3.1.1 Warnings



**The UPS must be installed by the personnel approved by MAKELSAN. Warranty is not valid for the devices installed by unauthorized personnel.**



**Battery Hazard!**

In some models, during operation of battery and the UPS together, there may exist battery terminal voltages reaching up to 450 VDC.

Precautions must be taken in order to protect eyes against electrical arcs that can result from contacts.

ESD-protected rubber gloves should be used.

Batteries discharging or leaking electro liquid must not be used, if any, it must be replaced. Uninstalled batteries must be kept, carried and transferred to destruction points safely.

In case of skin contact with elector liquid, immediately rinse the exposed skin part with water.

Operator must remove any dangerous accessories such as ring, watch etc. before working on the device.

The product needs three phase and four cable (+ground) supply system for input. Type of this supply system conforms to IEC60364-3 standards. The devices have transformers which have ability to optionally convert from three cable to four cable system. Provided that IT AC power distribution will be installed, 4 pole-circuit breaker must be used. More detailed explanations concerning the topic can be found in the standard named as IEC60364-3.

### 3.1.2 Pre-Installation Check Up

Before installing the UPS product, the following checks should be carried on. These are the first and important steps in the operation of the product correctly.

- Definitely check whether or not any damage was done to internal and external structures of the UPS, accessories and batteries during transportation or shipment. Report any damages before receiving.
- Make sure that the product is the right model. Check whether the label behind the device matches with the product ordered or not.

### 3.1.3 Positioning

The UPS and the batteries are designed for indoor use, and must be placed on a clean area with cool air flow.

#### 3.1.3.1 Positioning the UPS

For the HF 80-120 KVA Series, fresh and cool air enters the device from the front side and goes out through the fans on the top side of the device. Air entrance and exit points should never be closed. It must be positioned on a place where is protected from water or similar liquid contact risks.

If the area is very dusty, filters optional provided must be used. Usage of these filters must be done according to the relevant instructions.

The UPS is structurally a losing-energy system. Lost energy occurs as heat emissions. The requirements to the cooling system provided in the following table. Using the table, what capacity of air conditioned should be used to cool the place where the UPS is can be determined.

Device	BTU/h amount for cooling	Estimated BTU/h value For 100%Bridge Load (Non-Linear Load) Operation
80KVA	22200	26600
100KVA	27700	33200
120KVA	33200	39800

### 3.1.3.2 Placing External Batteries

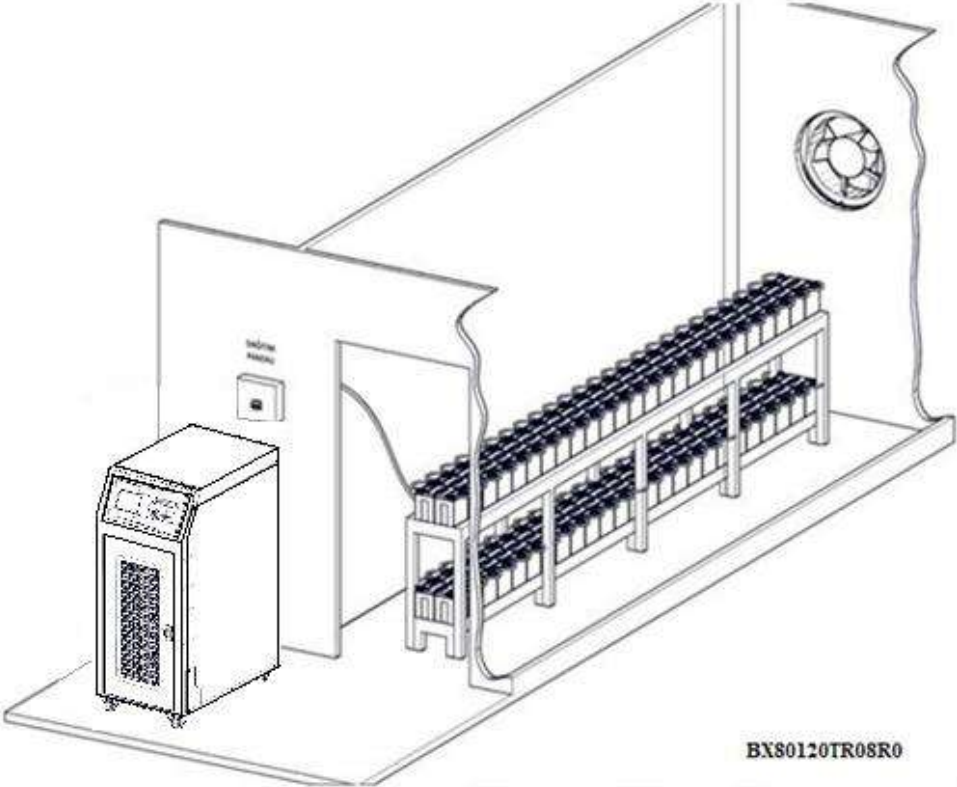
Batteries should be mounted in an environment where the temperature is consistent and even over the whole battery. Temperature is a major factor directly affecting the battery life and capacity. In general, battery manufacturers recommend that batteries be used in 20-25 °C. Furthermore, battery manufacturer companies indicate the performance of batteries according to the said temperature range. If the temperature exceeds the said range, the life of the battery will decrease. On the contrary, again if the temperature drops the said range, the capacity of the battery will seriously decline. Therefore, expected time will not be obtained during back up. As a result, keep batteries away from heat sources and serious air flows. Pay attention to the said factors and be careful about and observe the following points in terms of external connections of the batteries:

- Keep batteries away from main heat sources.
- Keep batteries away from serious air flows.
- Keep batteries away from the humid places. Hereby batteries can be prevented from terminal oxidations and possible leakage currents.
- Please use aR or gR semi-conductor type fuse at the battery rooms and cabinets.
- If it is possible, please use breaker switch without fuse for the battery cabinet.
- Keep battery cabinets and shelves high above the ground. UPS should be protected against possible floods or liquid contacts.
- Battery rooms should be properly ventilated.
- Shelves will be accessible in touch if batteries are in battery room. Therefore, please keep restricted accessing to battery rooms. Use necessary safety writings and strips.

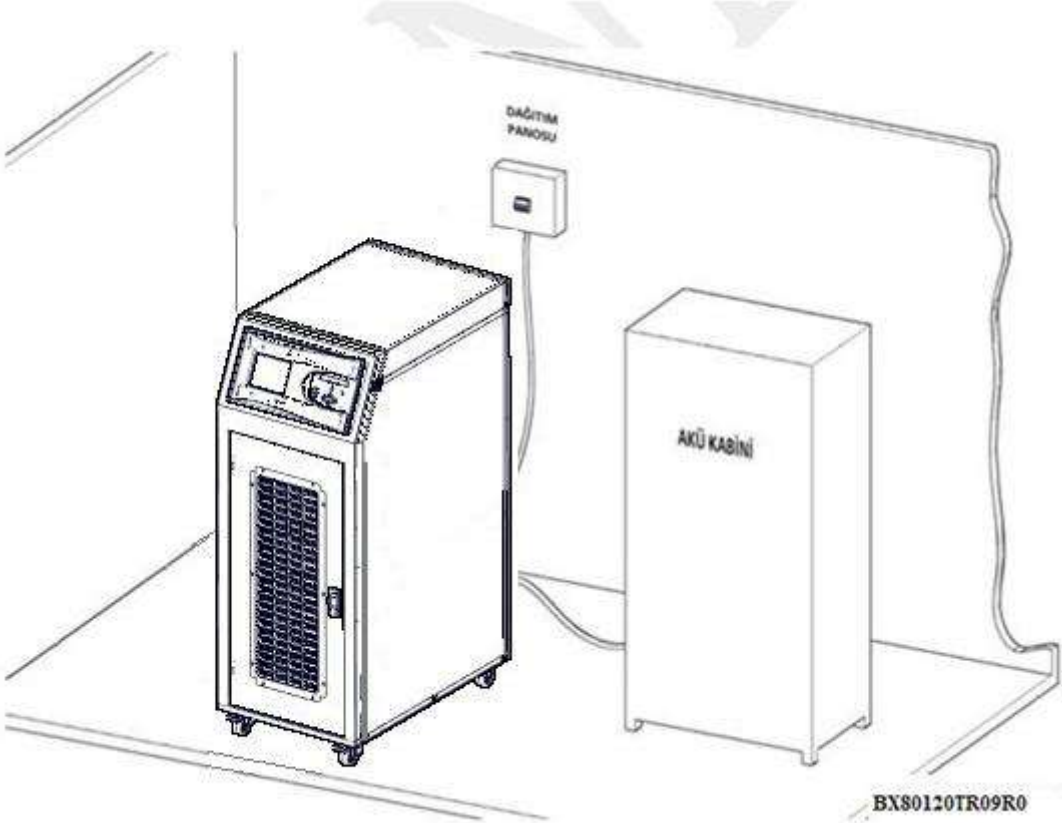
Especially, for the external cabinet batteries system of UPS, fuses must definitely be used. These fuses must be mounted as close as possible to the batteries. This closeness will increase the electrical operation safety with the battery.

<b>HF EXTERNAL BATTERY CABINET CONFIGURATION</b>			
<b>Device Rating (kVA)</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>
<b>Batteries in series</b>	31	31	31
<b>Independent Group Number</b>	2	2	2
<b>Total number of Battery</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
<b>I<sub>charge_max@V<sub>bat_max</sub></sub></b> (A)	21	26	32
<b>I<sub>bat_max@V<sub>bat_cut off</sub></sub></b> (A)	119	149	178
<b>Recommended external cabinet fuse (A)</b>	<b>190</b>	<b>238</b>	<b>285</b>

The battery cabinet and battery room applications are given below as an example. The application form may vary according to the customer.



Example Battery Chamber Application



External Battery Cabinet Application

### 3.1.4 Transportation Type of Cabinets

Pay attention that carrying vehicles or handling accessories must have enough features and characteristics to carry the weight of the UPS.

UPS and optional battery cabinets are designed to be carried by a forklift or similar vehicles.

Be more careful of sudden movements, especially when batteries are inside of cabinet.  
Move the UPS as rarely as possible.

### 3.1.5 Mains, Load and Battery Connections

Distribution board is recommended for the UPS outputs. Load protection fuses and breakers must be used in such distribution board. Additionally, fuses with various speeds may be needed according to load. A-B type fuses or magnetic breakers are recommended to be used if the load is suitable.

#### 3.1.5.1 External Protections

To protect the AC inputs, thermal magnetic breakers or V-automat breakers must be independently installed on the distribution board. Herein, the cable intersections and fuse values must be determined and connected by an expert authorized person.

Over current protecting must be installed on mains input board. This protection must be selected in conformity with the bearing capacity of over current and over load of the UPS. The fuses in the board must be chosen as 135% higher rated than the current values given in the table below, and the fuses must be C-type (slow).

Ground leakages flow to the ground through the EMI filters on the input and the output of the UPS. Accordingly, MAKELSAN recommends a residual current relay over 300mA.

The residual current relays to be placed in the UPS input must also be:

- ✓ Resistant to both positive and negative DC pulses,
- ✓ Not sensitive to transient currents.
- ✓ Must be sensitive to currents which is average between 0, 3-1 ampere.

### 3.1.5.2 Cable and Fuse Configuration

Cable designs must be compatible to current and voltage values stated herein, additionally local instructions must be obeyed about these topics.

UPS Rating (KVA)	Rated Currents (A)					
	Mains Currents at Maximum Battery Charge (3 phase + neutral)			Mains Currents at Maximum Battery Charge (3 phase + neutral)		
	380V	400V	415V	380V	400V	415V
<b>80</b>	137,6	128,0	127,0	123,2	116,8	112,8
<b>100</b>	172,0	160,0	158,7	154,0	146,0	141,0
<b>120</b>	206,4	192,0	190,5	184,8	175,2	169,2

Non-linear loads (loads such as computer) may affect cable section design. Their neutral currents might be more than phase currents, even may rise up to 1.5 times the phase current.

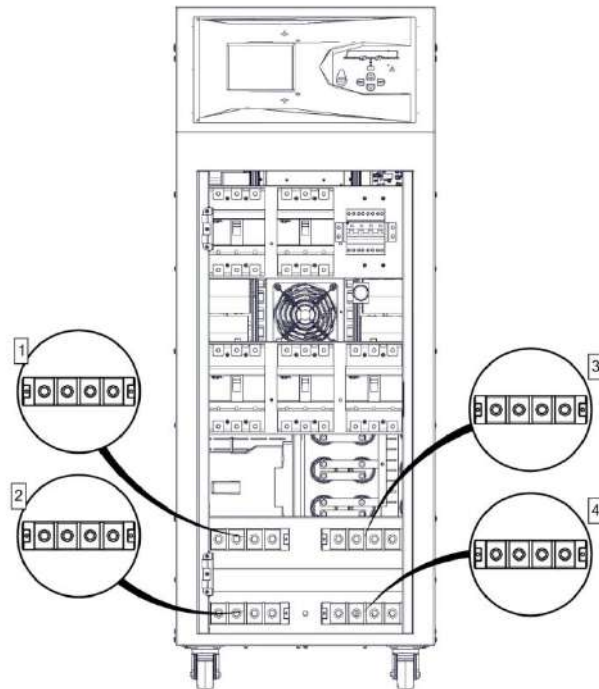
Each cabinet must be, directly and as short as possible, to ground line by means of protection ground cable. Typical ground cable cross sections are 50mm<sup>2</sup> for 80 kVA and 70 mm<sup>2</sup> for 100 kVA and 95 mm<sup>2</sup> for 120 kVA.

3.1.5.3 Cable Connections

UPS input, output and battery connection inlets are made from the front side of the UPS.



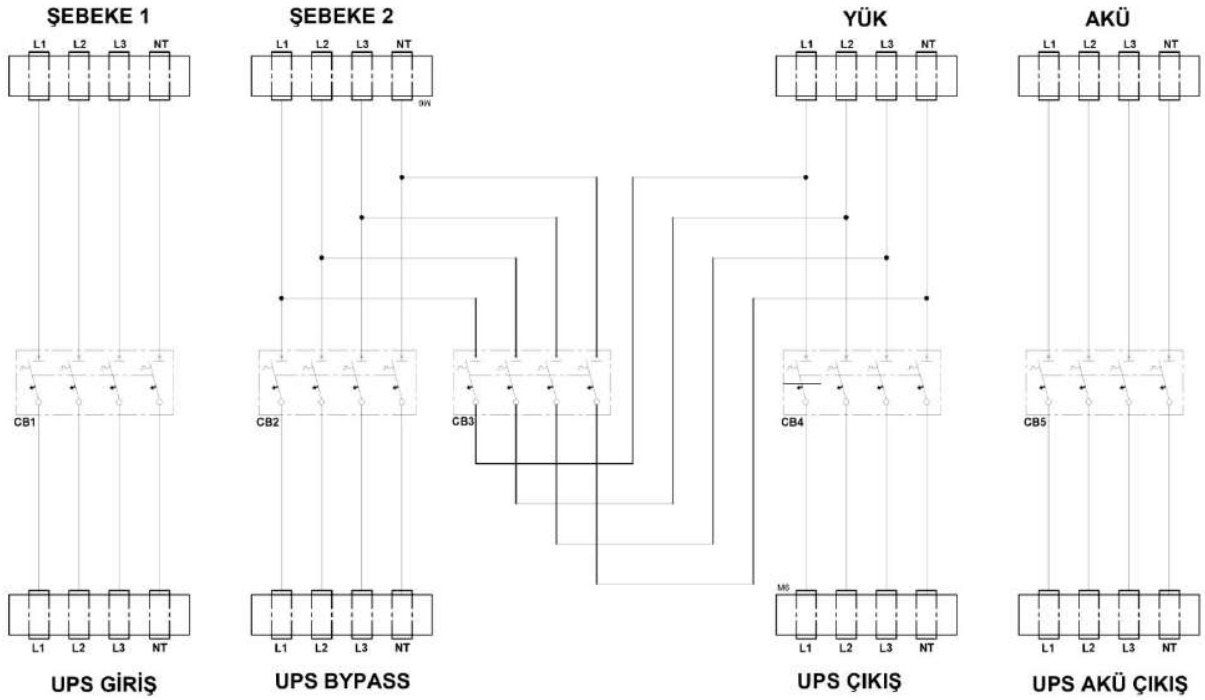
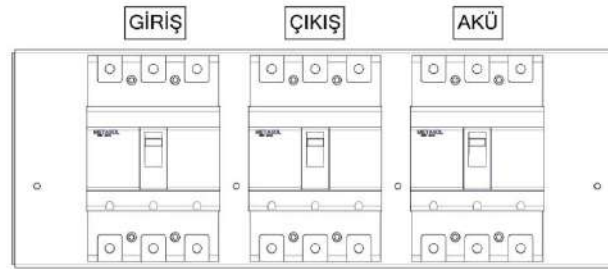
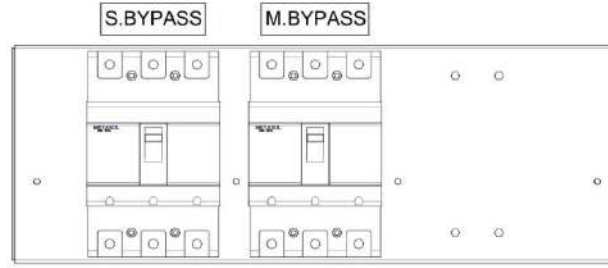
**ATTENTION! 3 pole-circuit breakers (switch) are used for the input and output of the UPS, Neutral line is not interrupted.**



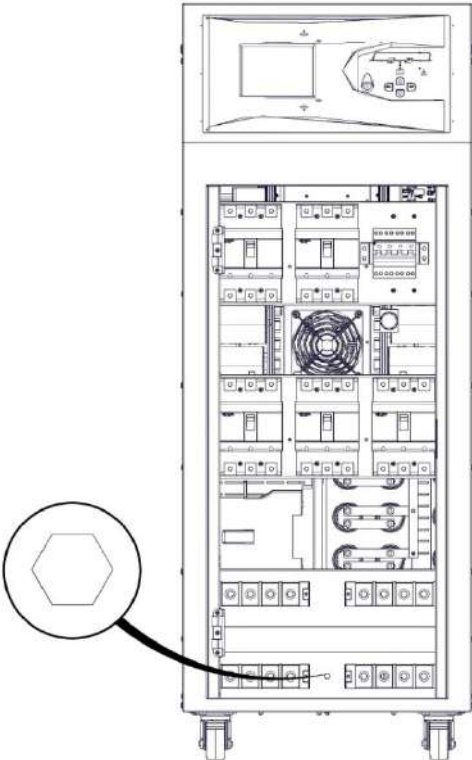
1	Mains Connecting Terminal
2	Seperate Bypass Connecting Terminal
3	Output Connecting Terminal
4	Battery Connecting Terminal

Please, follow the steps below for electrical connections:

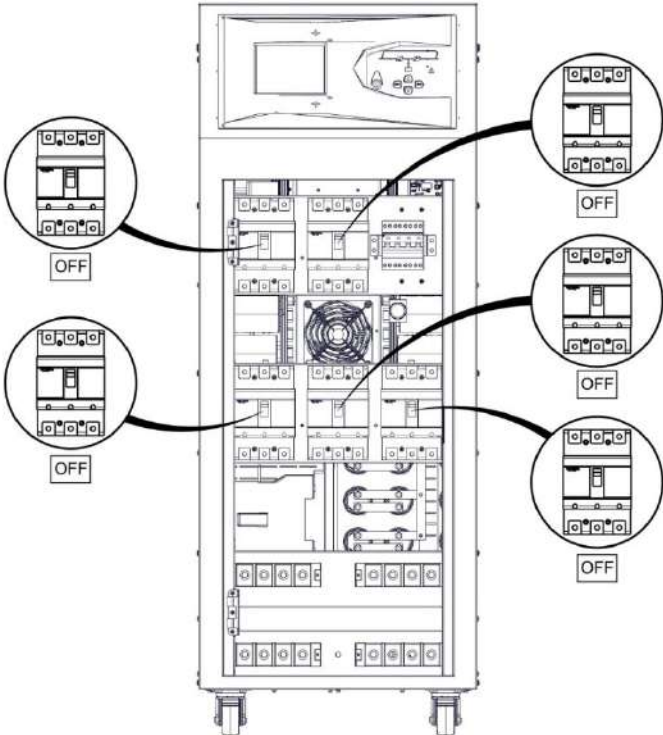
1. Turn off all the breakers in the distribution boards to the open circuit (OFF) position and make sure that loads and the mains are isolated from cables



2. Connect the ground cable.

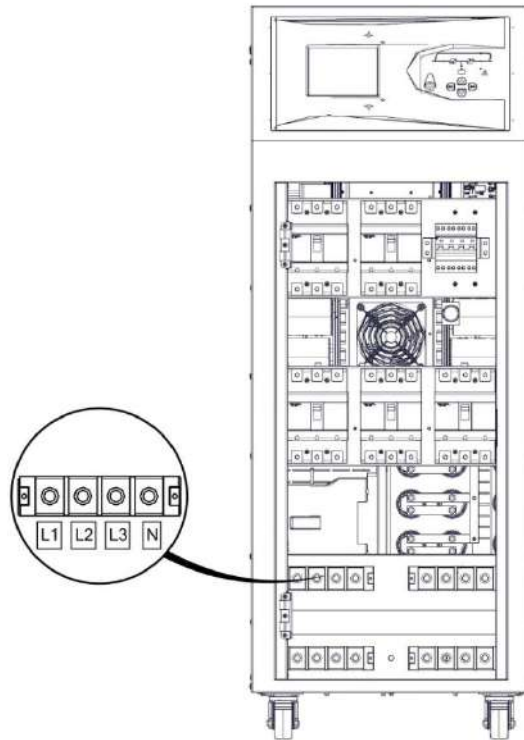


3. Make sure that all the circuit breakers are placed to the open circuit (OFF) position. The use of these circuit breakers is explained in the next sections.



## 4. Connect the input cables:

- R phase to input L1,
- S phase to input L2,
- T phase to input L3,
- N(Neutral) to input N.



## 5. Check the phase sequence.

## 6. Repeat steps 4 and 5 for output connections.



Use the cable clips to stabilize the cables when the connections are done. Make sure that the loads in the output of the UPS are isolated during the connection if they are not ready to be connected yet.



Before the UPS is started, make sure that cable connections have been made in accordance with the warnings in boards. Additionally, check if there is isolated transformer at the input of UPS and consider the local directions.



Make sure that grounding has been made properly. Wrong works or grounding made may damage the UPS and other systems in the installation.

### 3.1.5.4 Connecting Batteries

You can find details about external batteries installation procedure and connections in this section.

#### 3.1.5.4.12 External Battery Installation Procedure and Connection

You can find details about how to configure the external batteries under “External Batteries Configuration” title above. The information about connection of external batteries and UPS is given in this section.

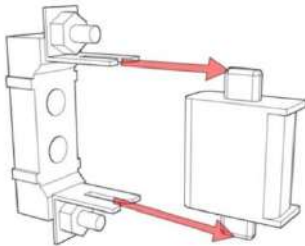


**Avoid short circuiting batteries.**

**Exploding batteries can damage you and your environment!**

**Battery terminal may rise up to 450 Vdc!**

1. Switch “CB4” breaker on the UPS to the position of open circuit (OFF).
2. If there is, switch breakers on the battery cabinet to the position of open circuit (OFF).

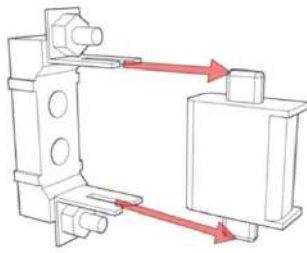


3. Remove the battery fuse on the battery cabinet.
4. Remove battery fuse on the UPS.
5. Make sure of serial and parallel connections of external battery packs are correct.
6. Connect the cable to terminals of two of the UPS, "N" (Battery Neutral)", one "+BAT" and one "- BAT" respectively.
7. Connect four cables that come from UPS to terminals on external battery cabinet or in battery room according to external battery connection diagram below. As follows:

N (UPS)	☐-----☐ Positive Battery Group "-"terminal
N (UPS)	☐-----☐ Negative Battery Group "+"terminal
" + BAT"	☐-----☐ Positive Battery Group "+"terminal
" -BAT"	☐-----☐ Negative Battery Group "-"terminal

8. Make sure that the polarities are connected correctly by checking battery connections for the last time.
9. Replace battery fuse on UPS.

10. Replace battery fuse on battery cabinet.

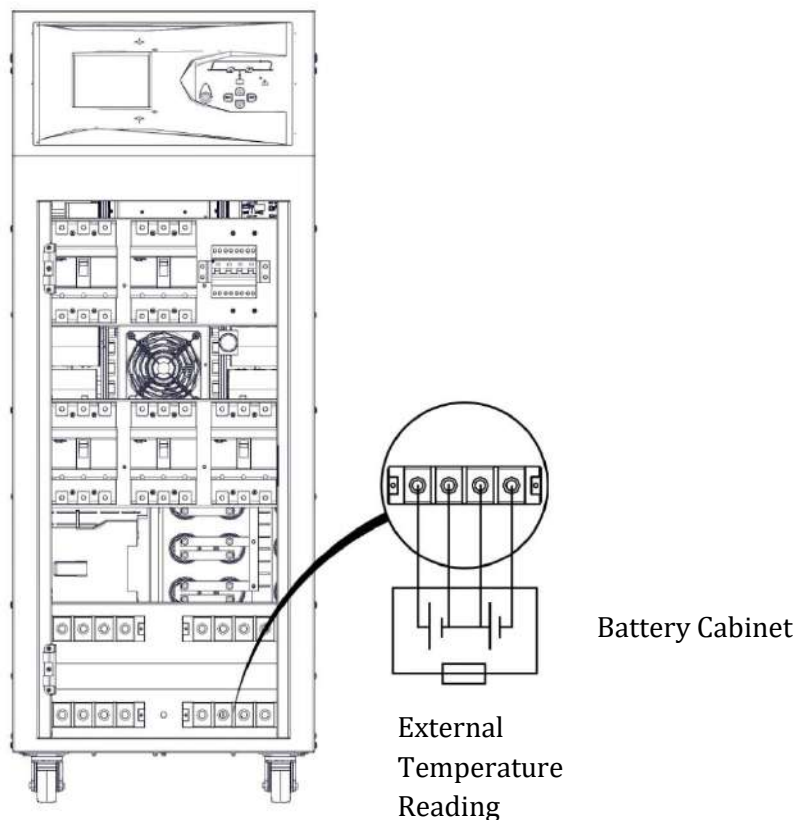


11. If there is, switch the breakers on the battery cabinet to the position of "ON".

12. Check if there is appropriate battery voltages to the battery input terminals of the UPS by means of a proper measuring device.

External battery cable selection is determined by application. Fuses which are recommended for the UPS and battery cabinet are given. To connect to these type fuses, the lowest diameter cables are suggested. Please, refer to the standard called EN 50525-2-31(VDE 0100-430) in this subject. The selection should be such that the cable will allow at most 0.5 Vdc decreasing.

**"External Battery Temperature Measurement Kit"** provided for optimization of the batteries according to battery temperatures in the external battery cabinet application. The batteries will be optimized according to the temperature.



### 3.1.5.5 Control and Communication Cable Connections

MAKELSAN UPS products have standard or optional connections of advanced external battery cabinet, environmental monitoring, control panels and various intelligent monitoring.

Connections at the front side of the UPS:

- One RS232 serial communication bus (RS232/Inverter Service)
- Two optional expansion slots

Connections on the top of the UPS:

- One parallel connection socket

### 3.2 Parallel Setup

The product which you have bought can be operated in parallel; however, this feature is offered as an option. Please contact your authorized dealer for parallel operation.

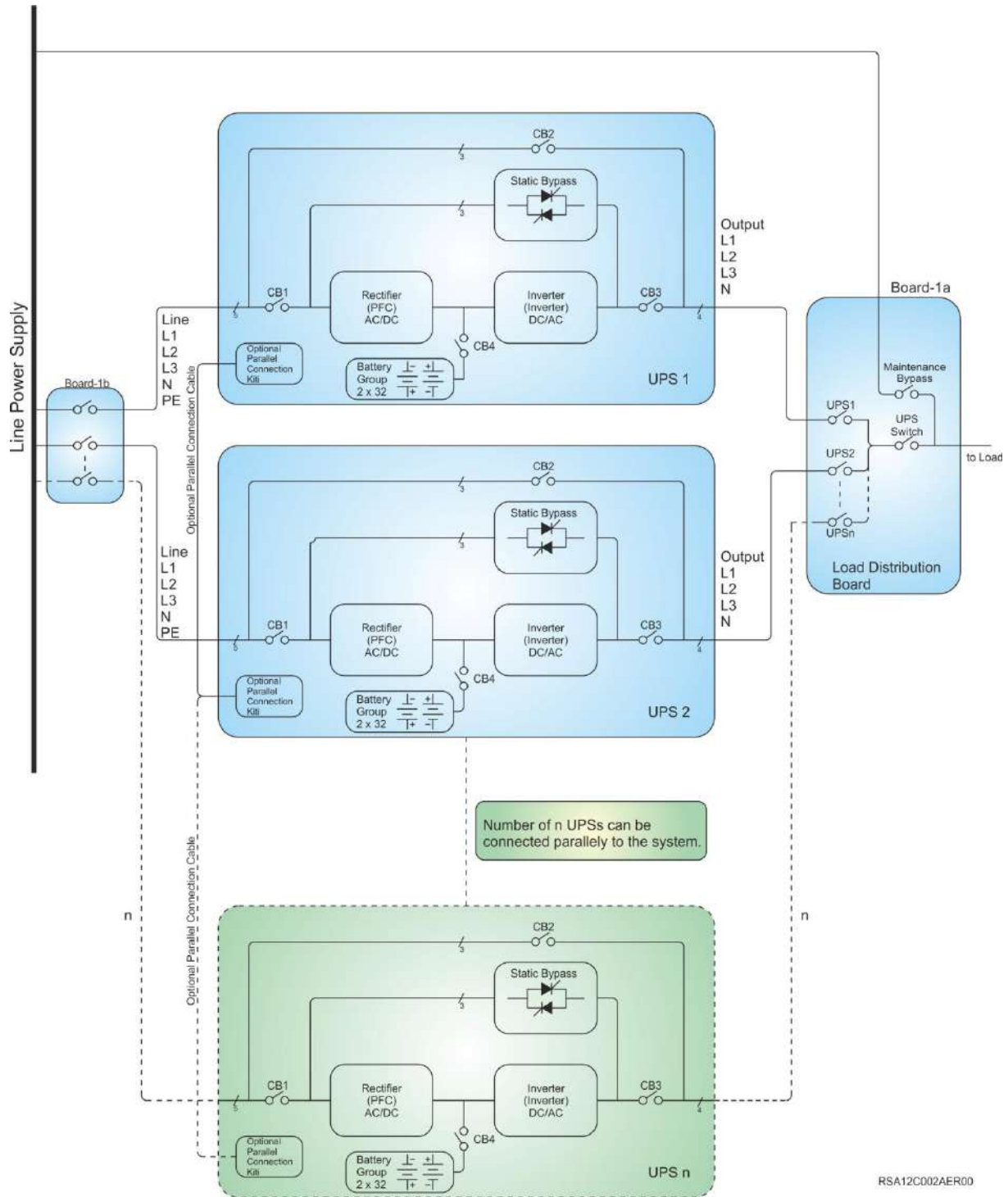


**Parallel application should be made by authorized personnel assigned by MAKELSAN!**

In case of need of redundancy or more power, HF SERIES devices can be operated as parallel up to the amount of 8. A principle scheme which shows a system in which two UPS are connected in parallel is given below:

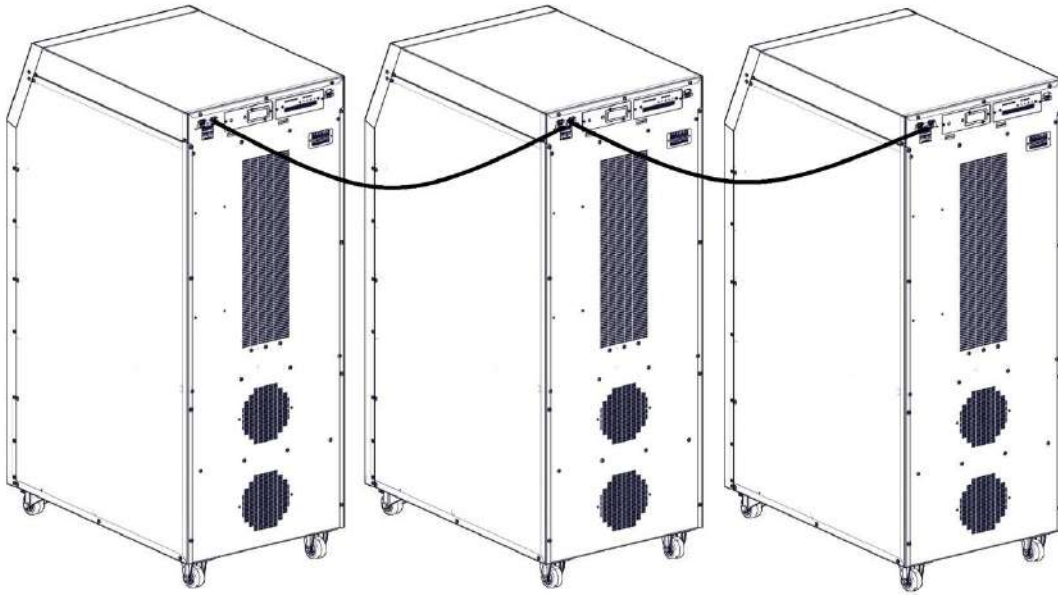
Input and output of more than one device are connected to each other; but definitely each battery group is different from another, batteries cannot be used in common. The following points should be considered while placement of devices in parallel system and their electrical connections are made:

- The devices which are connected in parallel must be from the same series and must have the same rated power.
- Devices must be running on the firmware with the same version and revision codes, devices operating with old firmware must be updated.
- Devices must be located as close possible as to each other (maximum 6 \* 110 cm paralleling cables.)
- Each device must have its own neutral cable.
- Each device must have its own ground cable.
- Devices must be connected through the distribution board and phases must be properly connected. ( $U_1-U_2-...-U_N$ ), ( $V_1-V_2-...-V_N$ ), ( $W_1-W_2-...-W_N$ ).
- Same battery group must not be connected to more than one device
- For equal current sharing, all cables with which the devices are connected to the board must be equal in length and cross section.



**Parallel Settings**

Connect the parallel cable as shown in figure below. Only use the cables provided by MAKELSAN.



Software settings on the user panel should be made by authorized personnel.

## 4 OPERATION

### 4.1 Operation Procedure

You can find information about circuit breaker, first start-up, types of UPS operation tests, turning UPS off, EPO and RS232 serial communication system in this section.

#### 4.1.1 Circuit Breakers

The UPS has four circuit breakers accessible from the front side. These are used for the AC input, maintenance bypass, output and the battery connections respectively.

Three-phase AC voltage is applied through **CB1** to input of UPS.

AC input voltage will be applied directly to loads through **CB2**. In this way, maintenance purposed switching is done properly.



**WARNING: If the CB3 switch is in the off circuit (ON) position and the UPS is running in online mode, the UPS must be switched to the static bypass mode before the CB2 switch is turned to the closed circuit (ON) position.**

**CB3** is used to connect or separate AC voltage that come from static switches to the loads on UPS.

External batteries are connected to UPS through **CB4**.

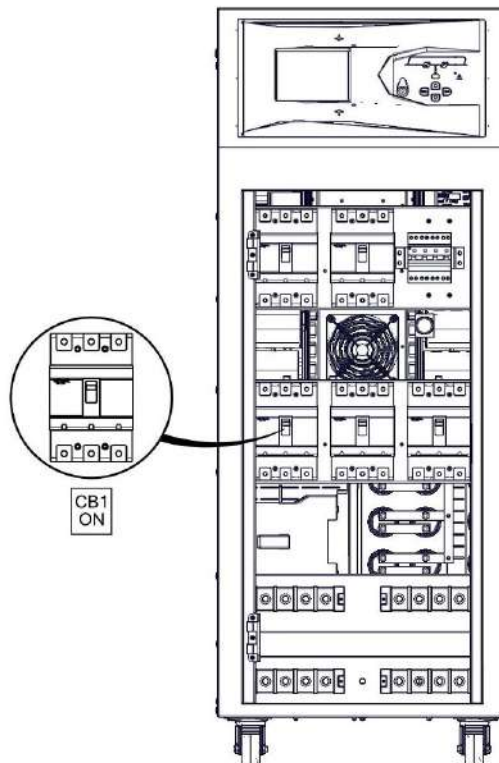
Active Breakers	Operation Mode	Explanation
CB1, CB3, CB4	Normal Mode	UPS operates in normal mode.
CB1, CB3, CB4	Static Bypass Mode	UPS is overload, loads will be transferred to static bypass line temporarily.
CB2	Test Mode	UPS is open but loads are supplied through mechanic bypass.
CB2	Maintenance Mode	UPS is shut down for maintenance; maintenance is supplied through mechanic bypass.

### 4.1.2 First Start-Up



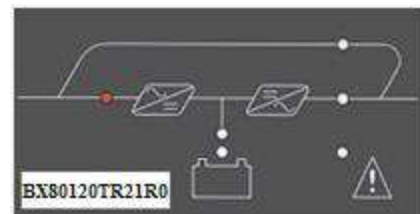
**NOTICE:** Wait at least 5 seconds between each step.

1. Switch all the breakers to open circuit (OFF) position.
2. Push the Soft Start button (SW1) for minimum 10 seconds.
3. Switch the input breaker (CB1) and external bypass switches (CB5) to closed circuit (ON) position.

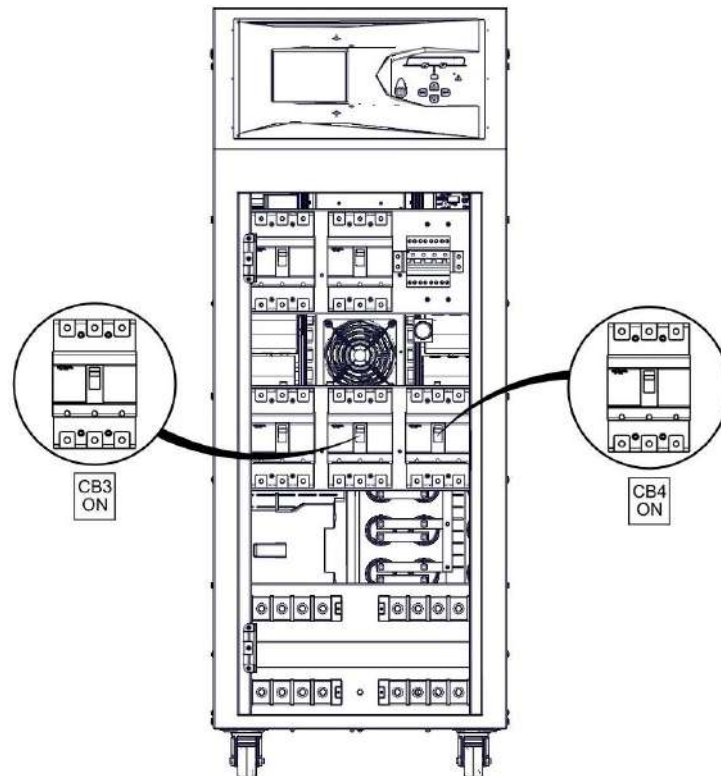
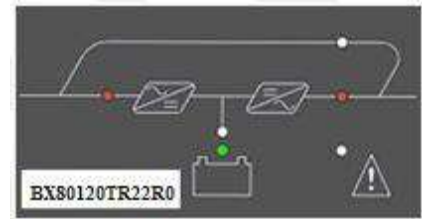


4. Start the UPS using the front panel.

***Main Menu>Control>Password>Start***



5. Check the device has switched to normal operation mode, via front panel display LEDs and LCD panel.
6. Switch battery circuit breaker (CB4) to ON position.
7. Switch output circuit breaker (CB3) to ON position.



8. You can turn on the loads connected to the device.

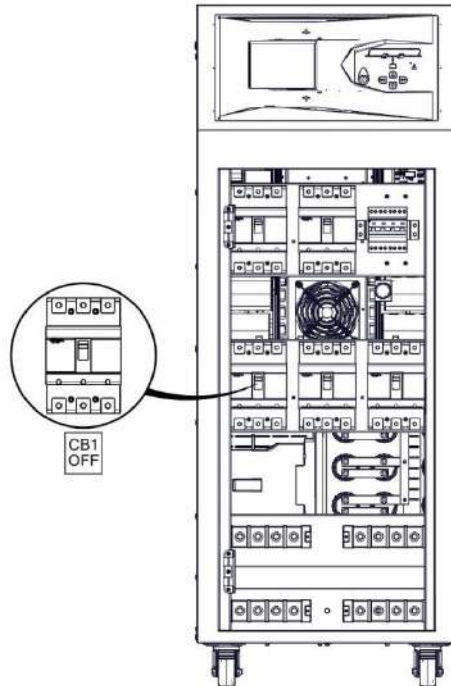
After all these steps, check that load is fed through inverter static switches via mimic diagram. In a contrary situation, check UPS total and phase loads. The UPS gives audio alerts in an overload condition, without feeding critical AC loads.

#### 4.1.3 Testing the Operation Modes of the UPS

After first start switch between operating modes for control of operation

##### 4.1.3.1 Switching from Normal Mode to Battery Mode

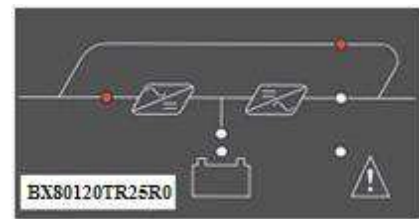
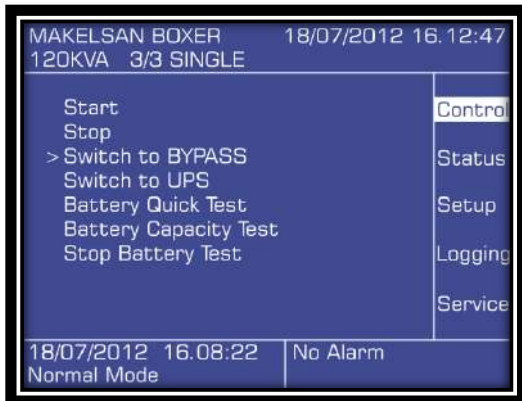
Switch off CB1. This action cuts off the mains voltage and the UPS starts operating on battery mode. After checking the operation, switch off CB1 again.



#### 4.1.3.2 Switching from Normal Mode to Static Bypass Mode

Switch the UPS to bypass mode via user panel. Check if static bypass led has flashed in mimic diagram.

**Main Menu>Control> Switch to BYPASS**

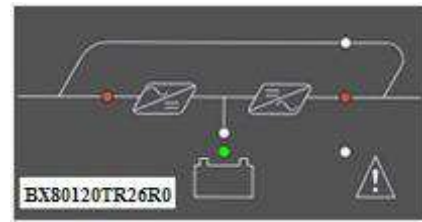


Note: The UPS will not switch to bypass mode if the mains is out of limits or phases are wrongly connected.

#### 4.1.3.3 Switching from Static Bypass Mode to Normal Mode

Switch the device to UPS mode via user panel. Verify the case through mimic diagram.

**Main Menu>Control> Switch to UPS**



Note: The inverter will not undertake the load if the inverter voltage is out of limits or there is overload or over temperature situation.

#### 4.1.3.4 Switching from Normal Mode to Maintenance Bypass Mode



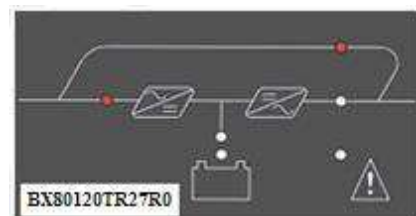
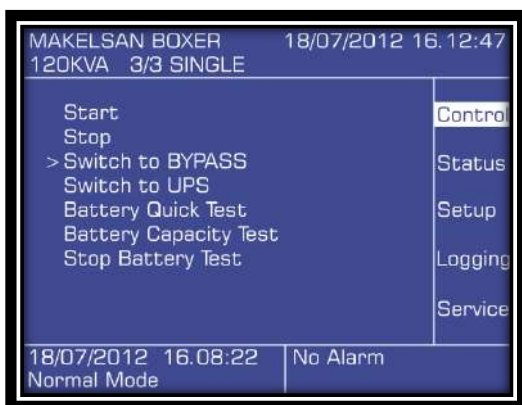
**Make sure that the inverter output is synchronous with the maintenance bypass line before switching to maintenance bypass mode. Otherwise, there is a possibility of cutting off the load power for a short while.**



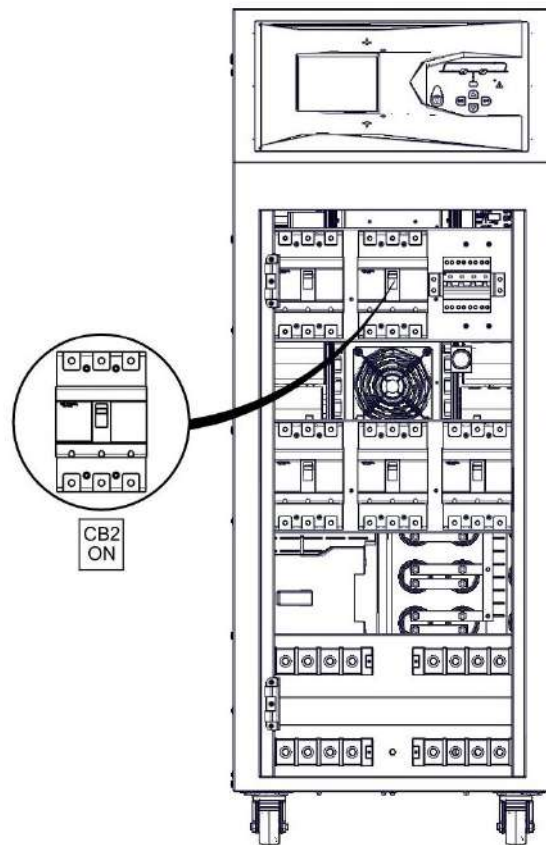
**NOTICE! When device is fed through the maintenance bypass mode, no separate neutral connection is used, so the neutral connections must not be disconnected at any point inside the device. Otherwise, the neutral connection to the load will be interrupted. In such a case critical loads may remain without energy.**

Switch the device to static bypass mode using the front panel. Check if static bypass led has flashed in mimic diagram.

#### **Main Menu>Control> Switch to BYPASS**



1. Switch on CB2. (ON)

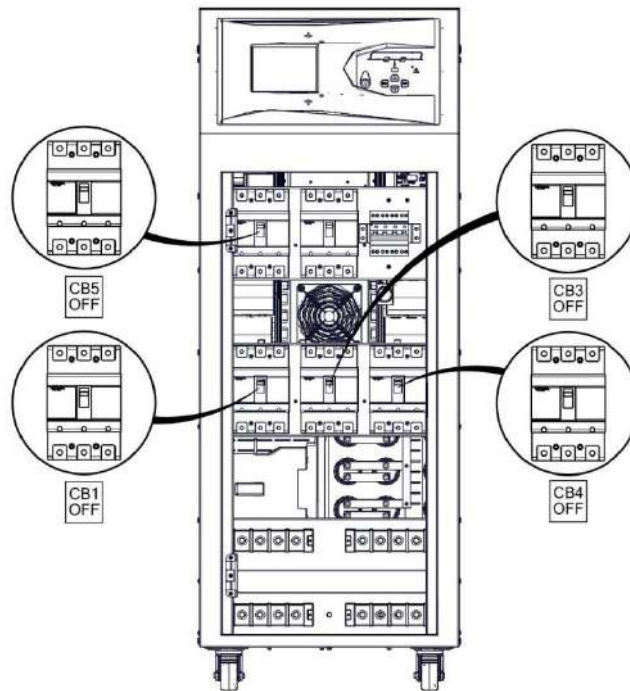


2. Stop the UPS using the front panel.

**Main Menu>Control >Password>Stop**



3. Switch off CB1, CB3 and CB4(OFF).



**NOTICE: FOR SAFETY, WAIT 5 MINUTES AT LEAST BEFORE OPENING UP THE DEVICE AFTER YOU HAVE SWITCHED THE DEVICE TO THE MAINTENANCE BYPASS MODE.**

#### 4.1.4 Performing a Complete Shutdown

1. Turn off the loads connected to the device.
2. Stop the device using the front panel.

**Main Menu> Control> Password> Stop**



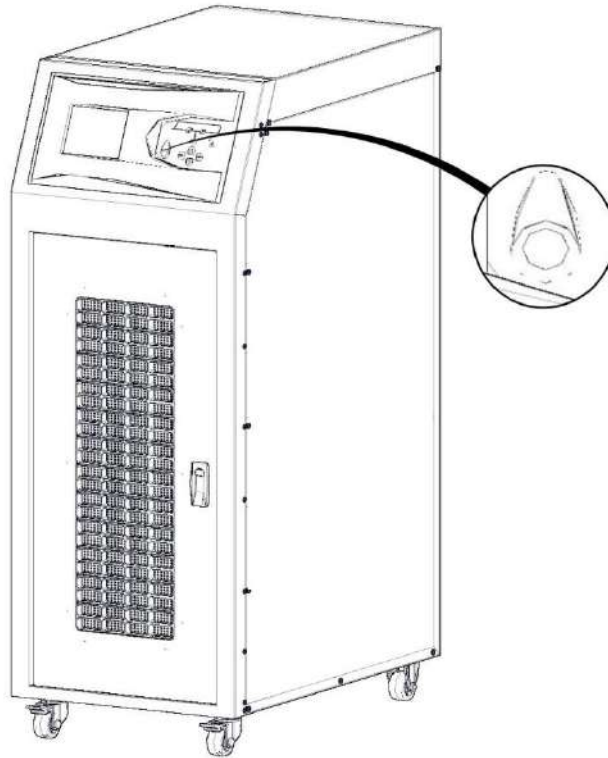
3. Check the UPS has switched to bypass mode, via LED indicators and LCD panel at the front side.
4. Switch the output (CB3), battery (CB4), external bypass (CB5) and input (CB1) to the (OFF) position respectively.



**NOTICE: MAKE SURE THAT THERE ARE NO CRITICAL LOADS ON THE UPS OUTPUT BEFORE PERFORMING A COMPLETE SHUTDOWN.**

#### 4.1.5 EPO(Emergency Power OFF)

By pressing the EPO button, the UPS turns the rectifier, booster and the inverter off respectively. If the output breaker turn off option is also set, the UPS completely disconnects from the system.



#### 4.1.6 RS232 Serial Communication Installation and Examination

HF series has an RS-232 interface which supports SEC and TELNET protocol as standard. This interface is fully isolated and safe. The status of UPS can be monitored remotely via a PC or SNMP by using this protocol. This connection works with any kind of option.

## 5 EXPLANATIONS of LOGGING

The UPS will beep when any problem is detected. You can see the first information about the situation on the mimic status membrane. This may not be enough most of the time. In this case, you can see the following warnings by making use of log screen.

	<b>Event</b>	<b>Explanations of Events</b>
1	<b>RS232 Start Command</b>	UPS was started by RS232 communication software.
2	<b>RS232 Stop Command</b>	UPS was stopped by RS232 communication software.
3	<b>Auto Restart</b>	After the batteries discharge totally, UPS restarted itself automatically after the mean time which adjusted that follows the mains getting back to normal values.
4	<b>UPS Startup</b>	The main board of the UPS is energized.
5	<b>Bus not Charged</b>	UPS could not charge its bus to the desired value.
6	<b>Quick Battery Test</b>	Quick battery test has begun.
7	<b>Deep Battery Test</b>	Battery capacity test has begun.
8	<b>Battery Self -Test</b>	Periodical battery test has begun.
9	<b>End Of Discharge</b>	Batteries' voltage has gone below cut off voltage value while UPS was operating on the battery mode.
10	<b>Overload Timeout</b>	UPS has operated at overload more than time limit adjusted. The Loads will be transferred to bypass line.
11	<b>End of Battery Test</b>	Battery test has completed. Details concerning test results can be monitored via the battery status menu.
12	<b>Battery Test Aborted</b>	Test was aborted manually or by UPS since the criteria were not provided during battery test.
13	<b>Manuel Switch To BYPASS</b>	Static switches directions were changed manually to the bypass line via UPS command menu.
14	<b>No Battery</b>	UPS detected that no battery exists during operation.
15	<b>Maintenance BYPASS Switch On</b>	Maintenance bypass switch has been activated.
16	<b>Abnormal Ambient Temperature</b>	UPS operating ambient temperature exceeded the permitted limits.
17	<b>Inverter Over Temperature</b>	Inverter's temperature is out of limits, in the event of 5 degrees increment more, the load will be transferred to Bypass line.
18	<b>PFC Over Temperature</b>	Rectifier's temperature is out of limits, in the event of 5 degrees increment more, the load will be transferred to Bypass line.
19	<b>STS Over Temperature</b>	Static transfer switches' temperatures are out of limits. UPS will be stopped.

20	<b>Output FL1 Over Current</b>	Short circuit protection is activated for output L1 phase.
21	<b>Output FL2 Over Current</b>	Short circuit protection is activated for output L2 phase.
22	<b>Output FL3 Over Current</b>	Short circuit protection is activated for output L3 phase.
23	<b>Bypass Voltage Bad</b>	Bypass voltage value is out of limit while UPS was operating on the bypass mode. UPS will switch to normal mode if temperature and load status are normal, but if not, UPS will stop.
24	<b>Bypass Frequency Bad</b>	Bypass frequency value is out of limit while UPS was operating on the bypass mode. UPS will switch to normal mode if temperature and load status are normal, but if not, UPS will stop.
25	<b>Coil Over Temperature</b>	Over temperature is observed in UPS inverter or rectifier coils.
26	<b>Inverter Voltage Bad</b>	Inverter voltage limit values are exceeded. The load will be transferred to bypass line, when inverter voltage gets back to normal values, UPS will switch to normal mode again.
27	<b>Overload</b>	Output load value is over %105, overloading counter will start to count, If UPS is on normal mode, charging will be stopped until load value gets back to normal.
28	<b>Maintenance BYPASS Switch Off</b>	Maintenance bypass switch is deactivated.
29	<b>Normal Ambient Temp.</b>	UPS ambient temperature has got back to allowed limit values.
30	<b>Normal Mains Voltage</b>	Mains voltage is in the limited values, UPS will switch to normal mode.
31	<b>Normal Inverter Temperature</b>	Inverter temperature is in the limited values. If load and other temperature values are normal, UPS will switch to normal mode.
32	<b>Normal PFC Temperature</b>	Rectifier temperature is in the limited values. If load and other temperature values are normal, UPS will switch to normal mode.
33	<b>Normal Charger Temperature</b>	Charger/booster module temperature is in the allowed limits, charging will be activated again.
34	<b>Normal STS Temperature</b>	Temperature of static transfer switches is in the allowed limit.
35	<b>Normal Bypass Voltage</b>	Bypass voltage is within defined limits.
36	<b>Normal Bypass Frequency</b>	Bypass frequency is within defined limits.
37	<b>Normal Coil Temperature</b>	UPS inverter or rectifier coil temperature has got back to normal values.
38	<b>Normal Inverter Voltage</b>	Inverter voltage is in the limited values, UPS will switch to normal mode.
39	<b>Normal Load</b>	Output load is under %100, If charging was shut down, it will be activated.

40	<b>BYPASS Thyristor L1 Short Circuit</b>	UPS has detected short circuit at bypass L1 thyristor. UPS will shut down.
41	<b>BYPASS Thyristor L2 Short Circuit</b>	UPS has detected short circuit at bypass L2 thyristor. UPS will shut down.
42	<b>BYPASS Thyristor L3 Short Circuit</b>	UPS has detected short circuit at bypass L3 thyristor. UPS will shut down.
43	<b>UPS Thyristor L1 Short Circuit</b>	UPS has detected short circuit at inverter L1 thyristor. UPS will shut down.
44	<b>UPS Thyristor L2 Short Circuit</b>	UPS has detected short circuit at inverter L2 thyristor. UPS will shut down.
45	<b>UPS Thyristor L3 Short Circuit</b>	UPS has detected short circuit at inverter L3 thyristor. UPS will shut down.
46	<b>UPS Thyristor L1 Open Circuit</b>	UPS has detected that inverter L1 thyristor cannot be activated. Load will be transferred to bypass line.
47	<b>UPS Thyristor L2 Open Circuit</b>	UPS has detected that inverter L2 thyristor cannot be activated. Load will be transferred to bypass line.
48	<b>UPS Thyristor L3 Open Circuit</b>	UPS has detected that inverter L3 thyristor cannot be activated. Load will be transferred to bypass line.
49	<b>BYPASS Thyristor L1 Open Circuit</b>	UPS has detected that bypass L1 thyristor cannot be activated. Load will be transferred to inverter line.
50	<b>BYPASS Thyristor L2 Open Circuit</b>	UPS has detected that bypass L2 thyristor cannot be activated. Load will be transferred to inverter line.
51	<b>BYPASS Thyristor L3 Open Circuit</b>	UPS has detected that bypass L3 thyristor cannot be activated. Load will be transferred to inverter line.
52	<b>Parallel System Phase Sequence Error</b>	One or more of UPSs which operate in parallel mode do not match in phase sequence.
53	<b>Battery Start</b>	UPS was given the command to start from the battery.
54	<b>Parallel Start Error</b>	One or more of UPSs which operate in parallel mode could not be prepared to operate.
55	<b>Inverter Error</b>	UPS couldn't prepare the inverter voltage when it was started.
56	<b>Output Off</b>	Static transfer switches all disabled. The loads cannot be energized.
57	<b>Normal Mode</b>	UPS is operating in the normal mode, loads are energized through rectifier – inverter line.
58	<b>Battery Mode</b>	UPS is operating in the battery mode, loads are energized through battery – inverter line.
59	<b>Bypass Mode</b>	UPS is operating in the bypass mode, loads are energized through bypass line.

60	<b>Maintenance Bypass Mode</b>	UPS is operating in the maintenance bypass mode, loads are energized through maintenance bypass line.
61	<b>Parallel Mode</b>	2 or more UPS are operating in power sharing mode. Load is fed through UPSs' inverter lines.
62	<b>Test Mode</b>	UPS has switched to battery test mode, loads are energized through rectifier- battery- inverter line as source sharing.
63	<b>Switch to Inverter Mode</b>	Switching to inverter mode command has been given via front panel.
64	<b>Output Voltage Error</b>	Output voltage is detected during the period of starting UPS. UPS has been stopped.
65	<b>PFC Stop Command</b>	Abnormal situation is detected during the moment of rectifier operating. UPS has given a command to stop itself.
66	<b>Start Command</b>	Start command is given via UPS command menu.
67	<b>Stop Command</b>	Stop command is given via UPS command menu.
68	<b>UPS Stopped</b>	UPS has been stopped.
69	<b>Bypass Error</b>	UPS has switched to bypass mode so many times in a short period, UPS will be shut down.
70	<b>Parameters Changed</b>	Device-related parameters were changed on the service menu.
71	<b>Battery Changed</b>	Battery replacement date has been changed. Battery statistics will be reset.
72	<b>Load Impact Transfer</b>	The load which cannot be handled by inverter is activated. Loads will be transferred to bypass line.
73	<b>Parallel Command</b>	An UPS which is operating in parallel mode has been given a command to change the status of static switches.
74	<b>No Parallel CAN Bus Communication</b>	Slave UPS which is operating in parallel mode can't reach to master UPS from CAN bus. If UPS is operating, will be shut down.
75	<b>Externally Start Command</b>	UPS which is operating in parallel mode has been received a command to start up by another UPS.
76	<b>Externally Stop Command</b>	UPS which is operating in parallel mode has been received a command to stop by another UPS.
77	<b>Externally Switch To BYPASS.</b>	UPS which is operating in parallel mode has been received a command to transfer the load to bypass line.
78	<b>Externally Switch To UPS</b>	UPS which is operating in parallel mode has been received a command to transfer the load to inverter.
79	<b>Parallel Communication FE Error</b>	Slave UPS which is operating in parallel mode has detected a failure of input current sharing.
80	<b>Inverter OKEY</b>	Inverter voltage reached needed value after UPS is started up. UPS can feed the loads through inverter.
81	<b>Abnormal Battery Temperature</b>	Battery temperature is out of defined limits, batteries can be damaged.
82	<b>EPO key pressed</b>	EPO button is pressed.

83	<b>Low Battery</b>	Battery capacity has decreased below defined battery low limit while UPS was operating in battery mode.
84	<b>No Parallel 485 Communication</b>	No RS485 communication between the parallel systems is available.
85	<b>STS Over Current</b>	Time of over load in Bypass line is up.
86	<b>BYPASS Phase Sequence Error</b>	Reverse phase sequence was detected in mains at the UPS run time.
87	<b>Output DC Voltage Error</b>	Inverter DC voltage limit has been exceeded. Loads will be transferred to the bypass line.
88	<b>Output Offset Error</b>	One or more phases of slave devices' output is not connected to master device in parallel systems.
89	<b>Normal Battery Temperature</b>	Battery temperature is within limits.
90	<b>PFC Pbus Over Voltage</b>	Positive bus voltage limit excess.
91	<b>PFC Nbus Over Voltage</b>	Negative bus voltage limit excess.
92	<b>PFC FL1 Over Current</b>	Short circuit protection is activated in rectifier L1 phase.
93	<b>PFC FL2 Over Current</b>	Short circuit protection is activated in rectifier L2 phase.
94	<b>PFC FL3 Over Current</b>	Short circuit protection is activated in rectifier L3 phase.
95	<b>Single Stop</b>	Command to stop itself has been given to UPS which is operating in parallel mode separately from parallel system.
96	<b>Master Changed</b>	UPS became master device in parallel system.
97	<b>Parallel ID Coincidence</b>	ID values of one or more device are the same as each other in parallel system.
98	<b>Stop All</b>	Stop the whole parallel unit command was given via front panel.
99	<b>Power Supply Error</b>	An error signal is detected through power source circuit debugger.
100	<b>Generator Mode</b>	Signal is detected from generator mode input of dry contact board. UPS will switch to generator mode.

## 6 TABLE of TECHNICAL SPECIFICATIONS

<b>Technical Specifications</b>			
<b>Power</b>	80kVA	100kVA	120kVA
<b>Active Power</b>	72kW	90kW	108kW
<b>INPUT</b>			
<b>Input Voltage Range</b>	220/380 VAC - %15 + %18 3P + N + PE		
<b>Input Power Factor</b>	At Full Load > 0,99		
<b>Input Frequency Range</b>	45-65 Hz (Selectable)		
<b>Rectifier</b>	IGBT Rectifier		
<b>Total Harmonic Distortion (THDi)</b>	<4%		
<b>OUTPUT</b>			
<b>Output Voltage</b>	220/380 VAC 3P + N $\pm$ 1% Static, $\pm$ 1% Dynamic		
<b>Recovery</b>	At 0% - 100% - 0% load maximum output tolerance 5%, 1% back to band <40ms.		
<b>Efficiency</b>	Up to 93%.		
<b>Output Frequency Range</b>	In 50Hz $\pm$ 0,5% range synchronous with the network, 50Hz $\pm$ 0,2% battery mode		
<b>Output Harmonic Distortion (THDv)</b>	Linear Load <2%		
	Non-Linear Load <6%		
<b>Crest Factor (CF)</b>	3:1		
<b>Overload Capacity</b>	At 125 % load 10 minutes, at 150 % load 1 minute.		
<b>Protections</b>	The input voltage is out of tolerance, input frequency is out of tolerance, input phase failure, output voltage is out of tolerance, output frequency is out of tolerance, output phase failure, DC component that can occur at the output voltage, Overload that will occur at the output (out of the periods specified), Overheating that will cause failure related to over temperature, high voltage which will occur at DC bus voltage, low voltage which will occur at DC bus voltage, short circuit at the output.		

<b>BATTERY</b>			
<b>Quantity (12V DC VRLA)</b>	62 (consists of 2 independent 31 battery groups)		
<b>Charge Value ( C )</b>	Nominal 0.1 C, selectable.		
<b>Battery Power</b>	25% of the device power		
<b>COMMUNICATION</b>			
<b>Communication Port</b>	RS232 Standard, RS485 and SNMP Adapter option		
<b>Dry Contact</b>	Optional		
<b>Protocol</b>	SEC, TELNET		
<b>CERTIFICATES</b>			
<b>Quality</b>	ISO 9001		
<b>Safety</b>	EN 62040-1-1, EN 60950		
<b>EMC / LVD</b>	EN 62040-2		
<b>GENERAL</b>			
<b>Running Temperature</b>	0 °C ~40 °C range (for batteries 0 ~ 25 °C)		
<b>Storage Temperature</b>	-15 °C ~ 45 °C range (for batteries -10 ~ 60°C)		
<b>Protection Class</b>	IP20		
<b>Chassis</b>	Anti-Static Paint Protection		
<b>Humidity</b>	0-95 %		
<b>Operating Altitude</b>	<1000m, Correction Factor 1. <2000m, Correction Factor >0,92, <3000m; Correction Factor >0,84		
<b>Logging</b>	500 detailed event log. (Status Menu is recorded)		
<b>Parallel Operation</b>	Parallel power increase up to 8 pieces		
<b>EPO (Emergency Power Off)</b>	Standard		
<b>Isolation Transformer</b>	Optional		
<b>Net Weight (Without Battery)</b>	222kg.	231kg.	240kg.
<b>Dimensions (W x D x H)mm</b>	530 x 805 x 1290mm		

## 7CONTACT INFORMATION



**[www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr)**

**Headquarter:** İDOSB, Alsancak Sk. No:8/A, I-5 Özel Parsel 34956 Tuzla/ İstanbul

Tel : 0216 428 65 80

Fax : 0216 327 51 64

E-mail : [makelsan@makelsan.com.tr](mailto:makelsan@makelsan.com.tr)

**Aytemiz**  
**MAKELSAN®**  
Uninterruptible Power Supplies/Generator



**Aytemiz Kesintisiz Güç Kaynakları A.Ş.**

📍 İstanbul Deri OSB Alsancak Sk. No: 8/A 34956 Tuzla - İstanbul / TÜRKİYE

☎ Tel: 444 29 86 Fax: +90 216 327 51 64 🌐 [www.makelsan.com.tr](http://www.makelsan.com.tr)

✉ [info@makelsan.com.tr](mailto:info@makelsan.com.tr)

📷 [makelsan\\_ups](https://www.instagram.com/makelsan_ups)

📘 [makelsan](https://www.facebook.com/makelsan)