Aytemiz MAKELSAN
Kesintisiz Güç Kaynakları /Jeneratör

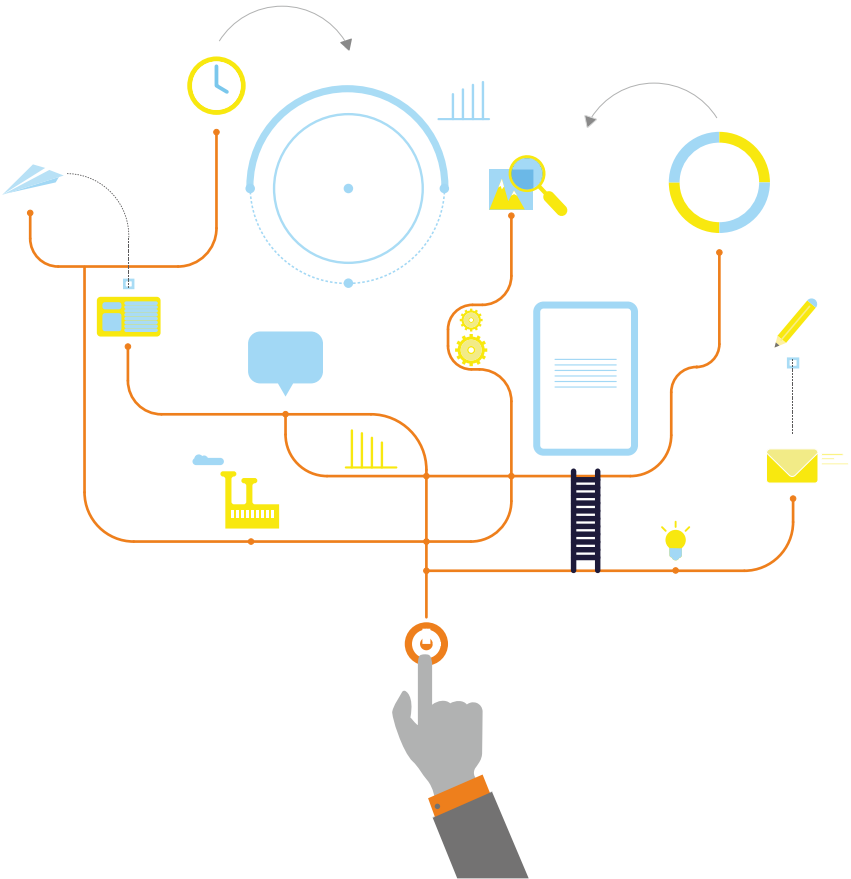
POWER FORLIFE

KULLANMA KILAVUZU

HF SERİSİ

- FREKANS KONVERTÖRÜ
- 300-500kVA

PAGE 49 - ENGLISH USER MANUAL



KULLANMA KILAVUZU

FREKANS KONVERTÖRÜ

300-400-500 KVA

GM-SD-129

Doküman Y. No:1 Rev:0

Kılavuz Hakkında

Bu kılavuz, frekans konvertörü 300-400-500kVA kullanıcıları için hazırlanmıştır.

Yardımcı kılavuzlar

Bu cihaz ve opsiyonları hakkında daha fazla bilgi için, www.makelsan.com.tr adresini ziyaret ediniz.

Güncellemeler

Güncellemeler için 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
2.2 FC' nın Çalışma Modları....9
2.2.1 Normal(Online) Mod....9
2.2.2 Otomatik Başlatma Modu....9
2.2.3 Bakım Modu....10
2.3 Kullanıcı Paneli....10
2.4.1 Açılış Ekranı....12
2.4.2 Ana Menü....12
2.4.3 Menülerde Gezme....12
2.4.4 Şifre Korumalı Menüler....13
2.4.5 Kontrol Menüsü....13
2.4.6 Durum Menüsü....14
2.4.7 Ayarlar Menüsü....15
2.4.8 Olaylar Menüsü....17
2.4.9 Servis Menüsü....17
3 KURULUM....18
3.1 Tek Modül Kurulumu....18
3.1.1 Uyarılar....18
3.1.2 Devreye Alma Öncesi İlk Kontrol....18
3.1.3 Konumlandırma....18
3.1.3.1 Frekans konvertörünün Konumlandırılması....19
3.1.4 Kabinlerin Taşınma Şekli....19
3.1.5 Şebeke ve Yük Bağlantıları....19
3.1.5.1 Harici Korumalar....20
3.1.5.2 Kablo ve Sigorta Seçimi....20
3.1.5.3 Kabloların Bağlanması....21
3.2 Paralel Kurulum....24

4 İŞLETME 27
4.1 İşletme Prosedürü 27
4.1.1 Devre Kesiciler 27
4.1.2 İlk Çalıştırma 28
4.1.3 Frekans konvertörünün Çalışma Tiplerini Test Etme 30
4.1.3.1 Normal Moddan Bakım Bypass Moduna Geçiş 30
4.1.4 Frekans konvertörünü Tamamen Kapatma 31
4.1.5 EPO(Emergency Power OFF) 32
4.1.6 RS232 Seri Haberleşme Kurulumu ve İncelenmesi 32
5OLAYLAR ve AÇIKLAMALARI 33
6 TEKNİK ÖZELLİKLER TABLOSU 38
7 GARANTİ 40
7.1 Garanti Şartları 40
7.2 Garanti Kapsamı Dışında Kalan Durumlar 41
8 İLETİŞİM BİLGİLERİ 43

1 GÜVENLİK VE UYARILAR

1.1 Uyarılar

Frekans konvertörü 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 ölümle sonuçlanabilir.

Frekans konvertörü, sabit konumlu uygulamalarda sürekli dikey kullanılacak şekilde tasarlanmıştır.



FREKANS KONVERTÖRÜ TOPRAK BAĞLANTISI İLE KULLANILMALIDIR.

Şebekeyi bağlamadan önce toprak bağlantısını yapın.

Toprak kaçak akımları 0,4 A' e kadar yükselebilir



FREKANS KONVERTÖRÜ BAKIMDAN ÖNCE ŞEBEKEDEN 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 karşılığı verilecektir.)

1.2 Açıklık ve Ulaşım

Açıklık

300-400-500kVA frekans konvertörlerimizde yanlarda herhangi bir hava giriş ya da çıkış ızgarası yoktur. Tüm hava önden alınır. Üst taraftaki fan ızgara telleri üzerinden atılır. Frekans konvertörünün önünde en az 1 metre boşluk bırakılmalıdır. Bu belirtilen sınırlar içinde daimi ya da geçici kullanım olmamalıdır. Aksi takdirde frekans konvertörünün performansı azalacaktır.

Ulaşım

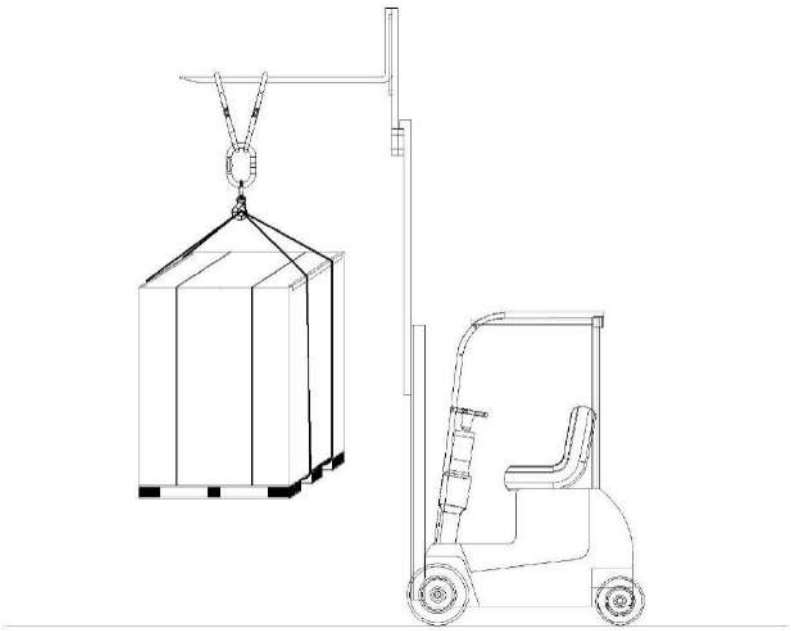
300-400-500 kVA arası ürünlerimizde operatör frekans konvertörüne ön kısımdan ulaşır. Dolayısıyla operatör için yeterli bir alan bırakılmalıdır. Cihazın arka ve yan taraflarında herhangi bir sınırlama yoktur.

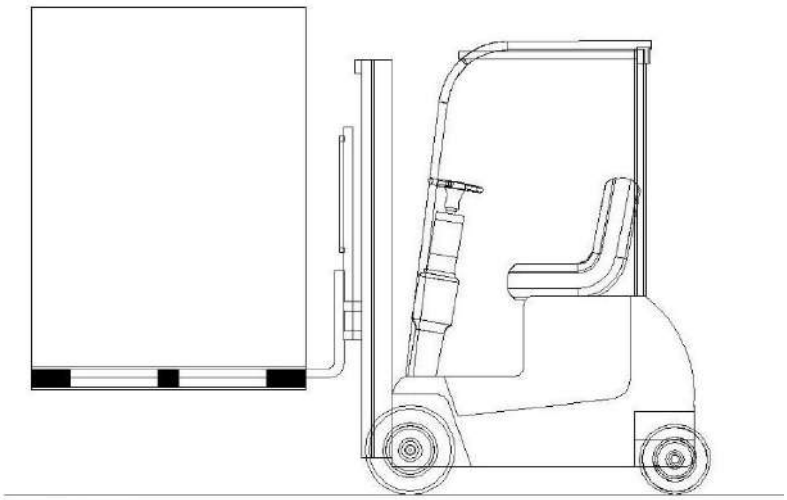
1.3 Depolama

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

1.4 Sevkiyat

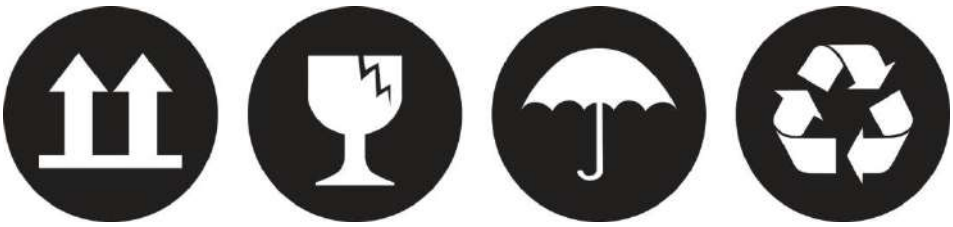
Taşıma aracının ya da tutmaçların frekans konvertörünün ağırlığını taşıyacak karakterde ve yeterlilikte olması gerekmektedir.





Cihazı mümkün olduğunca az hareket ettiriniz.

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)

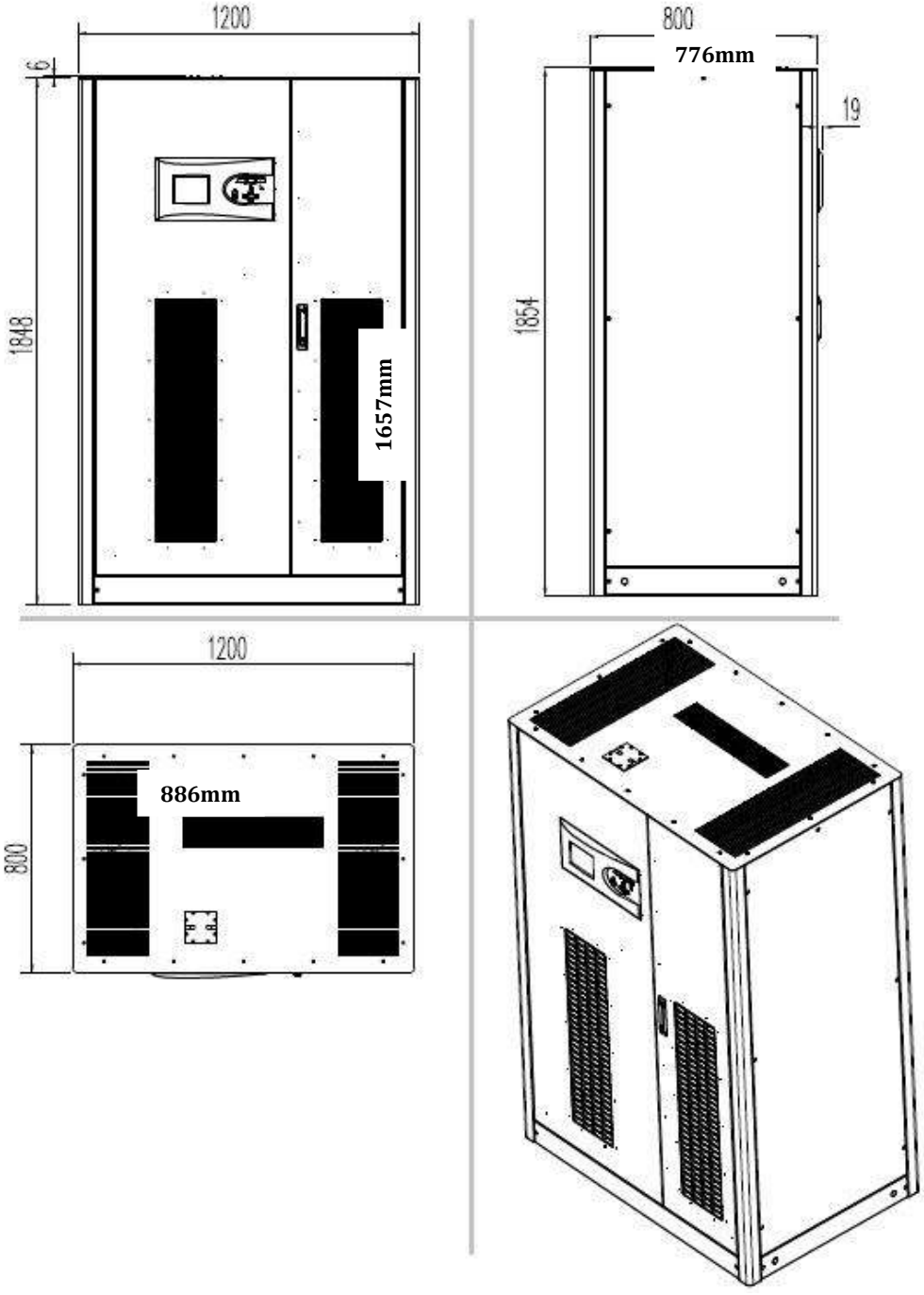




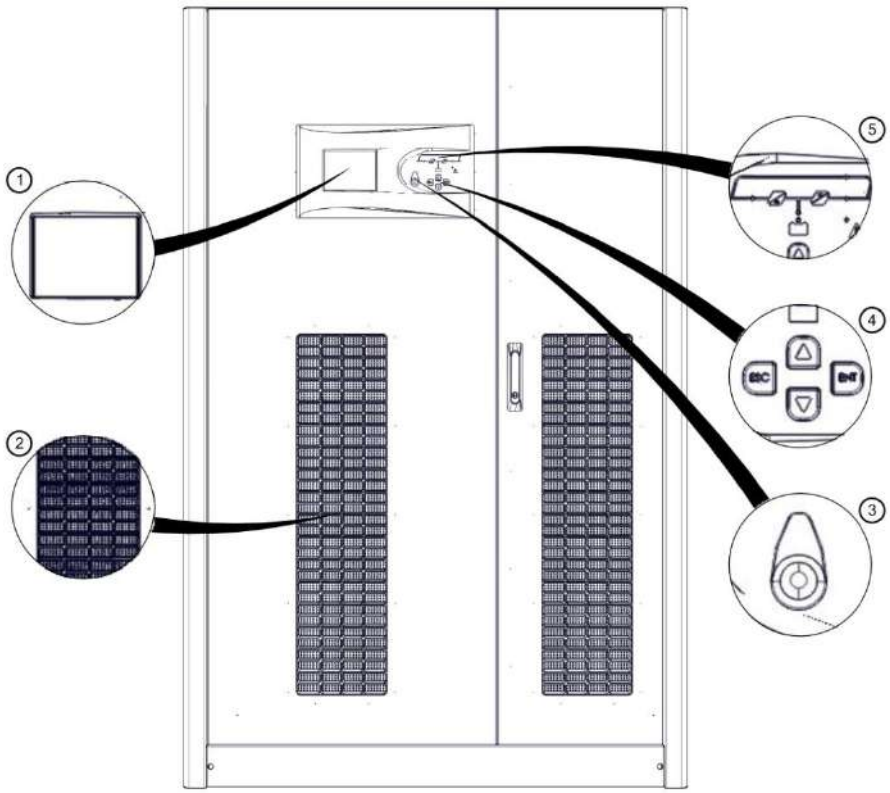
SADECE BETON VEYA YANMAYAN BAŞKA BİR YÜZEY ÜZERİNE MONTE EDİLMESİ UYGUNDUR!

2 ÜRÜN TANITIMI

Genel Görünüş

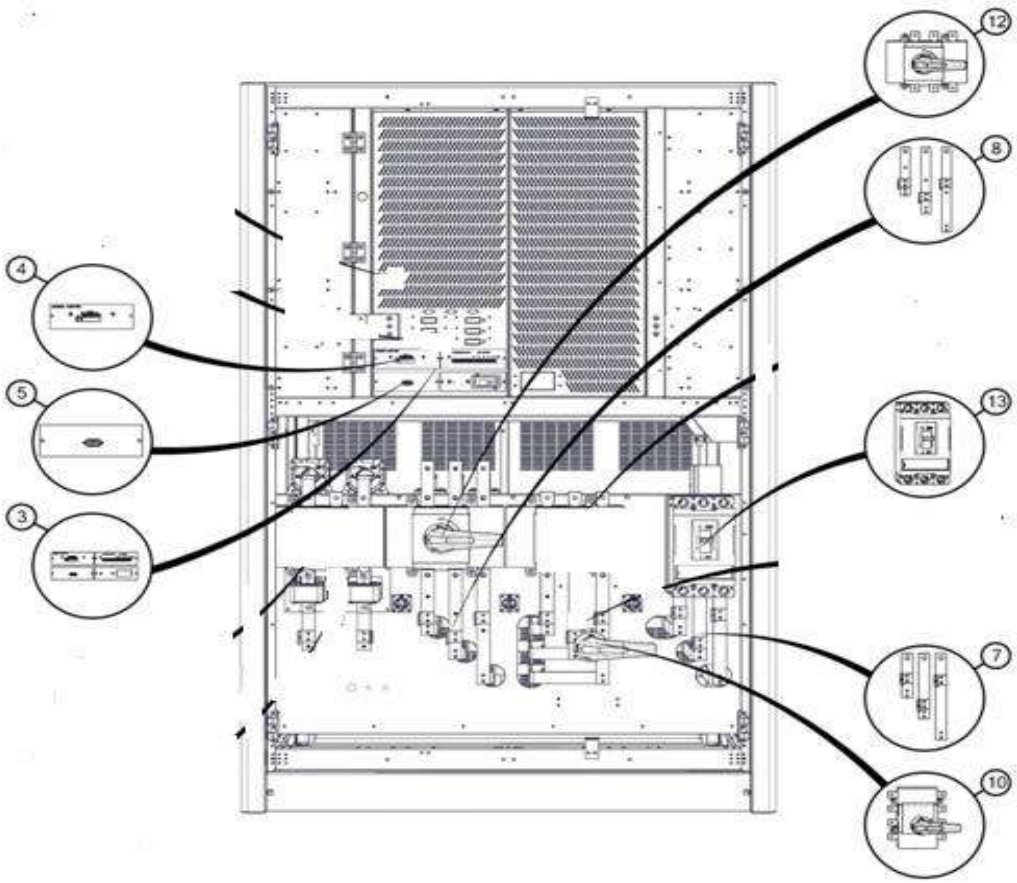


Ön Görünüş



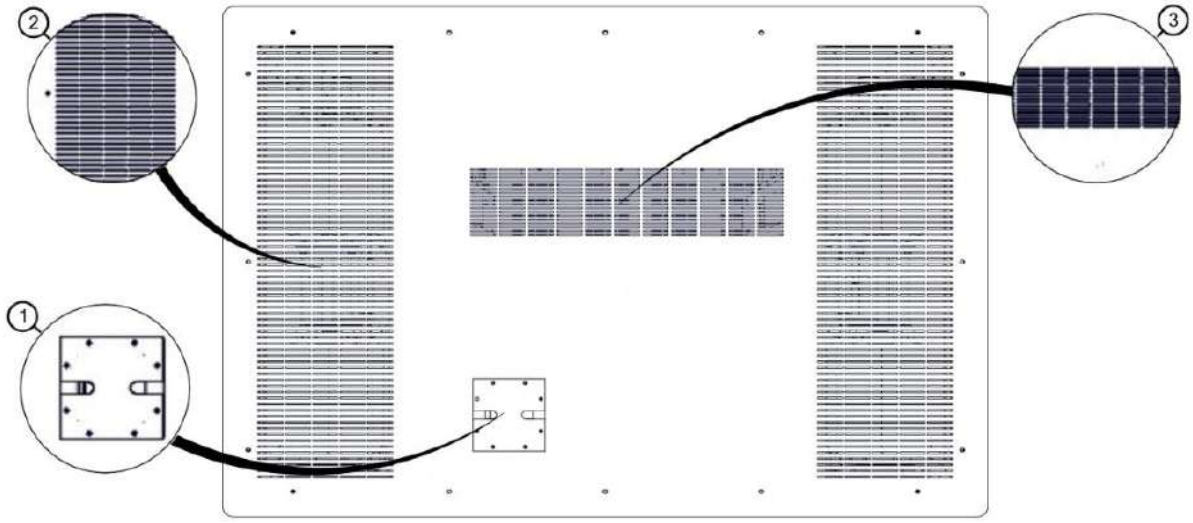
1	320x240 6” Grafik LCD
2	Taze Hava Emiş Izgarası
3	EPO(Acil Kapatma) Butonu
4	Menü Gezinti Tuşları
5	Mimik Diyagram

Ön Kapak Görünüş



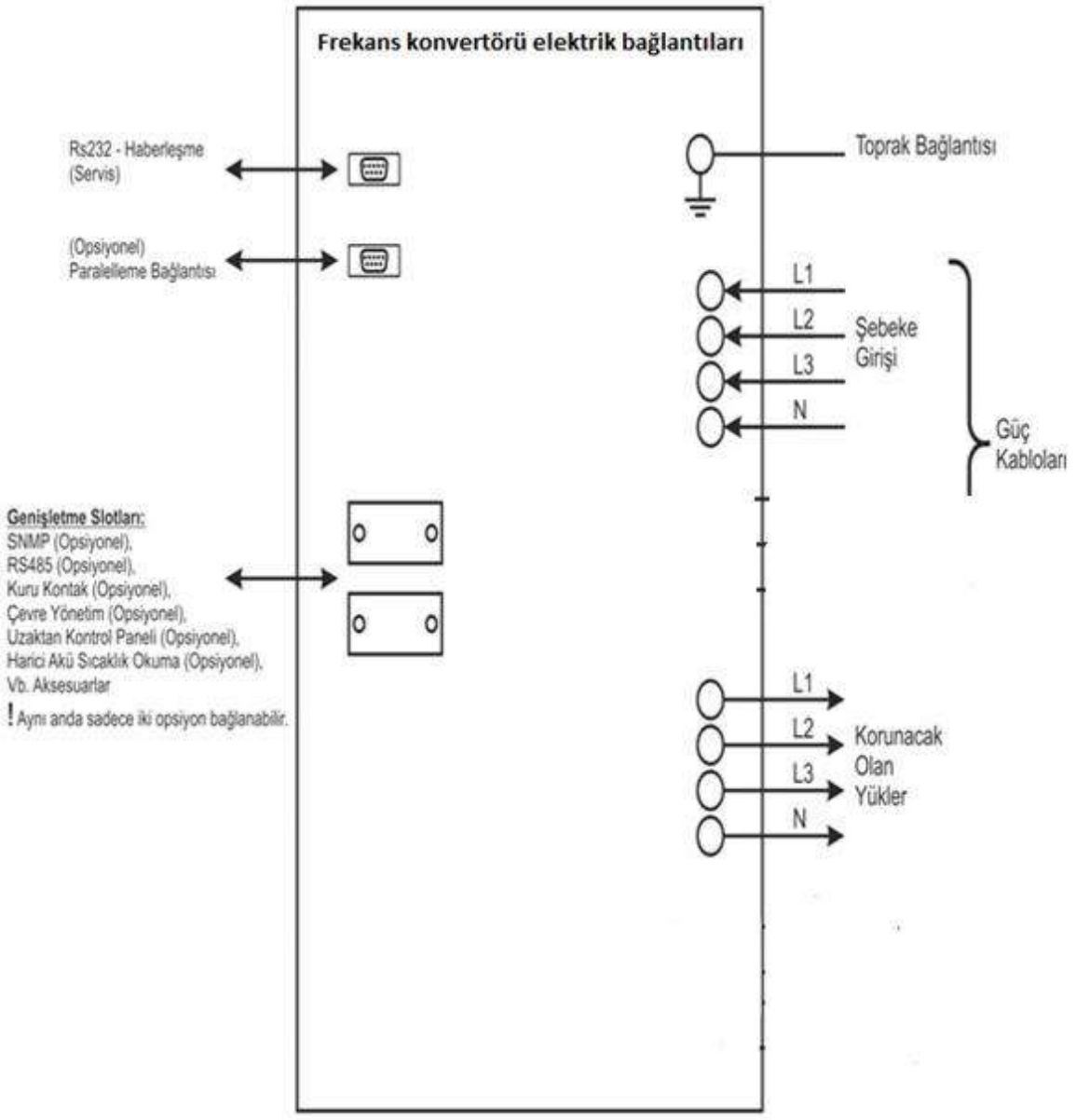
4	Modbus Kart Yuvası	**12**	Şebeke Anahtarı – CB1
5	Haberleşme Yazılımı için RS232 Terminali	**13**	Çıkış Şalteri – CB3
7	Çıkış Klemensi	**15**	Çıkış Şalter Kolu
8	Şebeke Bağlantı Klemensi		

Üst Görünüş



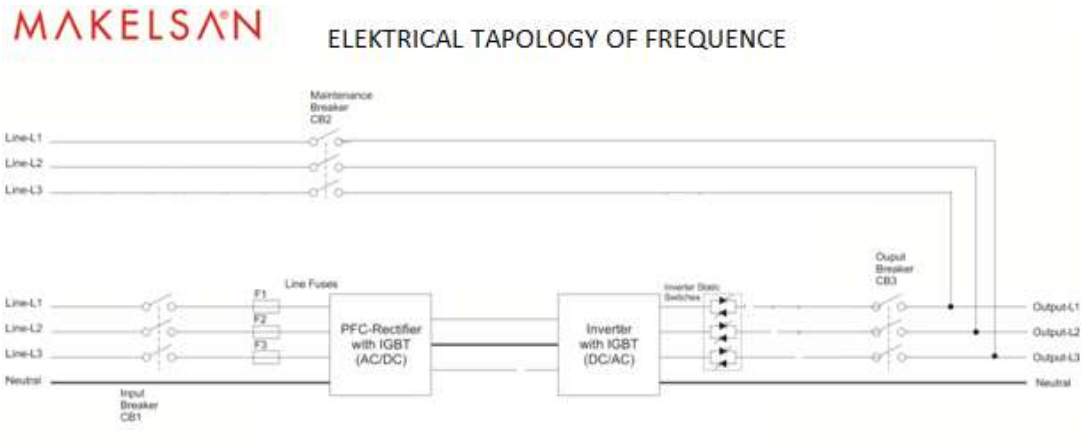
1	Paralel Port Slot
2	Sargı, Tristör Sıcak Hava Tahliye Kanalı
3	Doğrultucu, Şarj ve Evirici Sıcak Hava Tahliye Kanalı

Elektriksel Bağlantı



2.1 Genel Bilgi

Frekans konvertörünün çalışma topolojisi aşağıdaki şekilden anlaşılabilir.



Frekans konvertörüne enerji CB1 anahtarı aracılığı ile girer. Bu enerji DC bara kondansatörlerini doldurulduktan sonra doğrultucu çalışır. Doğrultucu, AC şebeke enerjisini DC voltaja çevirir ve 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 yüklere uygulanır.
Bakım ya da tamir gerektiğinde giriş (CB1) ve çıkış anahtarları (CB3) açık devre (OFF) konumuna getirilmeden önce cihaz kapatılır. Frekans konvertörünün önce çıkış (CB3), sonra giriş anahtarları (CB1) açık devre (OFF) durumuna getirilir Daha sonra bakım anahtarı (CB2) kapalı devre (ON) duruma getirilir.

2.2 Frekans konvertörünün Çalışma Modları

Frekans konvertörlerimiz on-line ve çift çevrimli bir yapıya sahiptir. Ürünlerimiz aşağıdaki modlarda çalışır:

- Normal Mod
- Otomatik Başlatma Modu
- Bakım Modu

2.2.1 Normal(Online) Mod

Bu modda Frekans konvertörü yüke enerjiyi evirici üzerinden verir. Doğrultucu ünitesi enerjiyi AC şebekeden alır. Oluşan DC besleme enerjilendirilir.

2.2.2 Otomatik Başlatma Modu

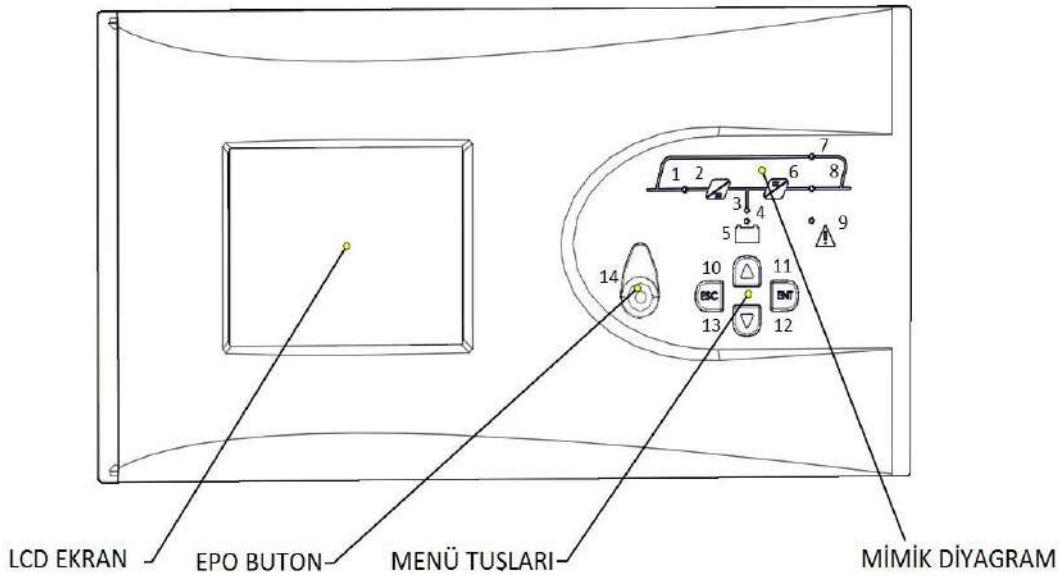
Frekans konvertörü herhangi bir şebeke hatasında, kapanacaktır. Şebeke normale döndükten sonra belirlenen zamanda Frekans konvertörü kendi kendine tekrar çalışabilir. Bu durumda Frekans konvertörü, şebeke voltajı istenilen kriterler içinde olduğu sürece normal çalışmaya devam eder. Frekans konvertöründe bu özellik fabrika ayarlarında aktif değildir.

2.2.3 Bakım Modu

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

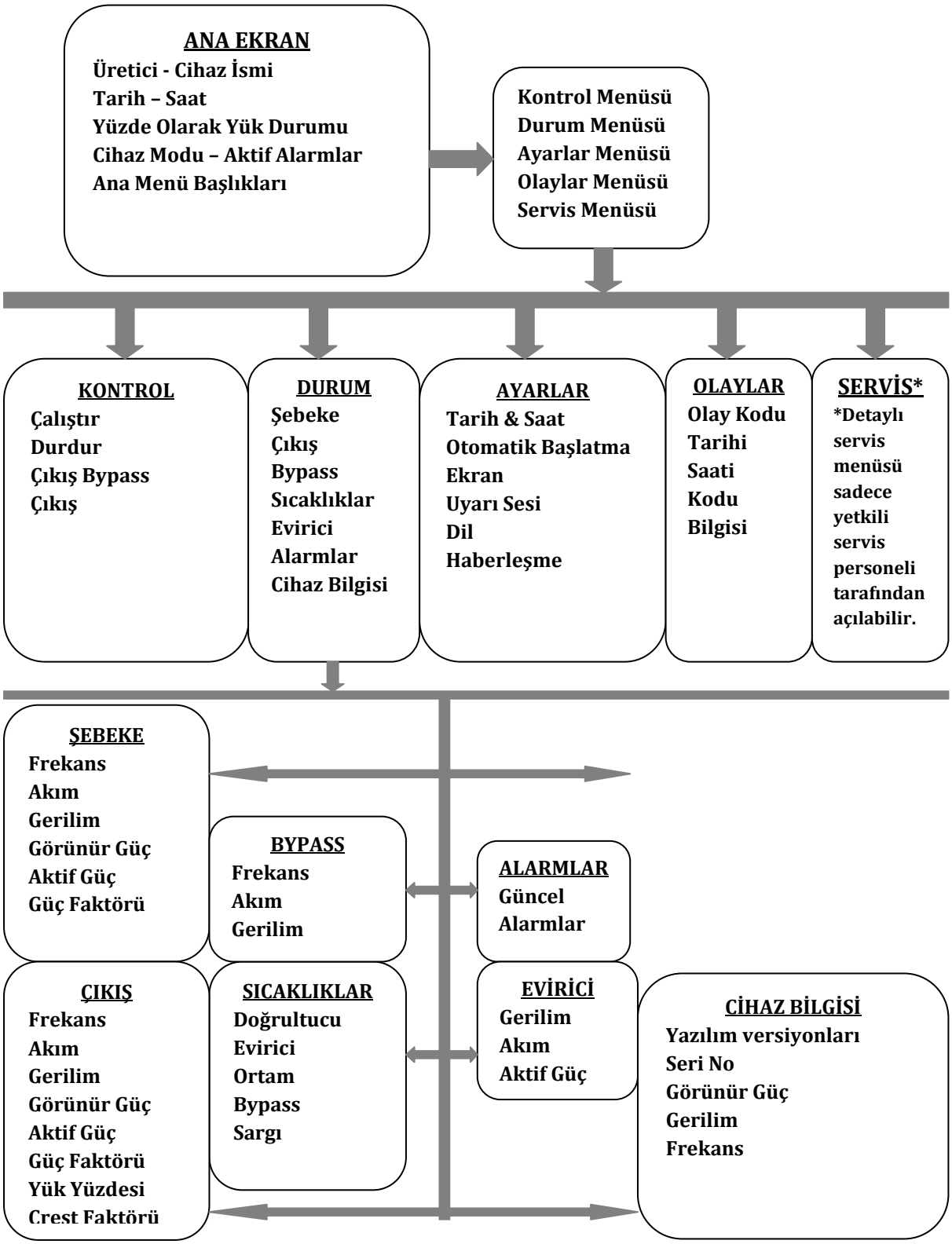
2.3 Kullanıcı Paneli

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

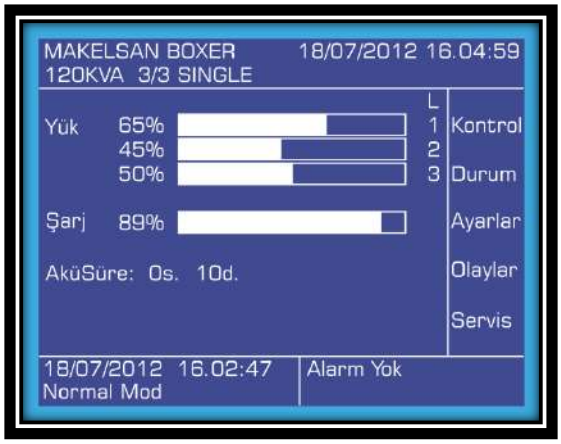


1	Doğrultucu Ledi DC bara dolarken yanıp söner. Doğrultucu çalışırken sürekli yanar.
2	AC/DC modül (Doğrultucu)
6	DC/AC modülü (Evirici)
8	Evirici statik anahtar ledi Yük evirici tarafından beslenirken yanar.
9	Alarm/Uyarı ledi
10-13	Menü tuşları
14	EPO Tuşu

Menü Akış Diyagramı



2.4.1 Açılış Ekranı



Ön panel açıldığında ilk olarak açılış ekranı görüntülenir. Üretici-Model İsmi, Tarih-Saat, 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 menüyeENT tuşu ile geçin.

2.4.3 Menülerde Gezme



Ekranda 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:

ENTile 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.

- **Calıstır** Frekans konvertörünübaşlat.
- **Durdur** Frekans konvertörünü durdur.
- **Cıkıs** Online moda geç

2.4.6 Durum Menüsü



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

Şebeke

UP, F, I, UL	Her fazın frekansı, akımı ve gerilimi(faz-nötr)
S, P, PF	Her fazın görünür gücü, aktif gücü ve güç faktörü

Çıkış

UP, F, I, UL	Her fazın frekansı, akımı ve gerilimi(faz-nötr)
S, P, PF	Her fazın görünür gücü, aktif gücü ve güç faktörü
L,CF	Her fazın yüzde cinsinden yükü.ve crest faktörü

Bypass

UP, F, I, UL	Her fazın frekansı, akımı ve gerilimi(faz-nötr)

Sıcaklık

°C,°C,°C,°C,°C	Doğrultucu, evirici, ortam ve sargı sıcaklıkları

Evirici

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

Alarmlar

Alarmlar	Aktif FC alarmları

Cihaz Bilgisi

____ -____-___-___	Evirici, doğrultucu, CPLD, ön panel yazılım versiyonu
----------	FC seri numarası
KVA, V/Hz	Cihaz görünür gücüne, anma çıkış voltajına(faz-nötr), anma çıkış frekansına

2.4.7 Ayarlar Menüsü



Aşağıdaki ayarlar ayar menüsünden yapılabilir:



Tarih&Saat

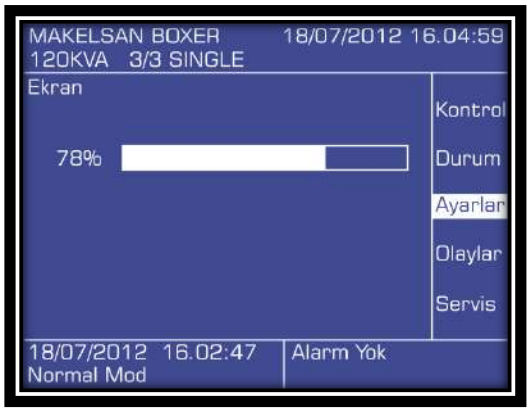
Tarih veya saat ayarlamak için ok tuşları ile ayarlamak istediğiniz değişkeni seçin ve ENT tuşuna basın.

Ok tuşları ile değeri ayarlayın ve tekrar ENTtuşuna basın.



Otomatik Başlatma

Şebeke limit dışına çıktığındacihaz 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.



Ekran

Farklı çevre koşullarında ekranın görünürlüğünü 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 1000 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



Frekans konvertörü MAKELSAN onaylı personeli tarafından kurulmalıdır.
Yetkili personelin kurulum yapmadığı Frekans konvertörünü çalıştırmanız cihazınızı garanti kapsamı dışına çıkaracaktır.

Temaslardan kaynaklanacak elektriksel arklardan gözler korunacak şekilde tedbirler alınmalıdır.
ESD korumalı lastik eldivenler kullanılmalıdır.

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 trafolara 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

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

- Frekans konvertörü, aksesuar 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

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

3.1.3.1 Frekans konvertörünün Konumlandırılması

Frekans konvertörü 300-400-500 kVA serisinde temiz ve serin hava cihazın ön tarafından girer ve üst bölmeden fanlar aracılığı ile çıkar. Hava giriş ve çıkış noktaları asla kapatılmamalıdır. Su vb. sıvı teması riskinden uzak olan bir yere konumlandırılmalıdır.

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

Frekans konvertörü, yapısı gereği enerji kayıplı bir sistemdir. Kaybedilen enerji ısı olarak ortaya çıkar. Frekans konvertörünün ihtiyaç duyduğu hava soğutma cihazı detayları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tablo kullanılarak Frekans konvertörünün bulunduğu ortamın hangi kapasitede klima ile soğutulabileceği hesaplanabilir.

Cihaz	Soğutma için BTU/h miktarı	%100 Köprü Yükü(Non-lineer) yük çalışma için tahmini BTU/h değeri
300KVA	83.000	99.700
400KVA	110.600	132.800
500KVA	138.200	165.900

3.1.4 Kabinlerin Taşınma Şekli

Taşıma aracının ya da tutmaçların Frekans konvertörünün ağırlığını taşıyacak karakterde ve yeterlilikte olduğuna dikkat ediniz.

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

3.1.5 Şebeke ve Yük Bağlantıları

Frekans konvertörlerinin 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 Frekans konvertörünün 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.

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

Frekans konvertörü 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.

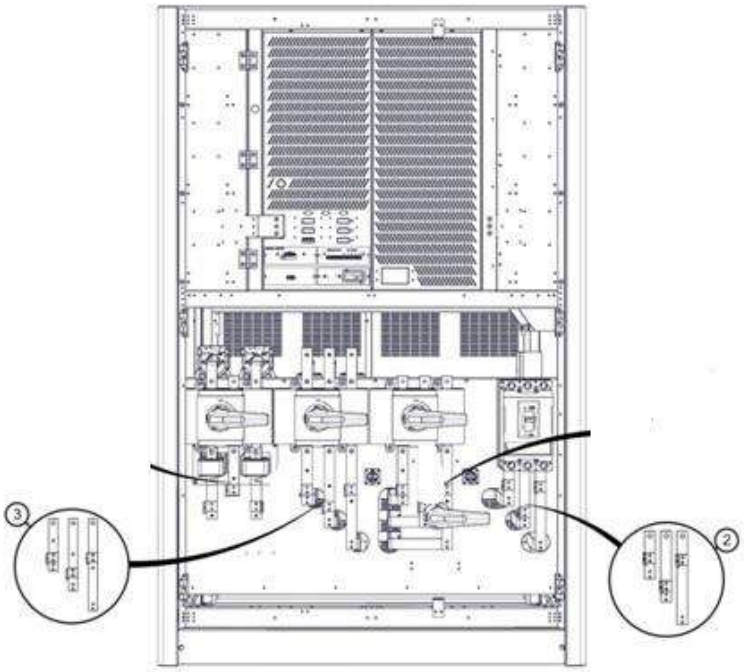
FC Gücü (kVA)	Nominal Akımlar (A)					
	Şebeke Akımları (3 faz+nötr)			Tam Yük Altında Çıkış Akımları (3 faz+nötr)		
	380V	400V	415V	380V	400V	415V
300KVA (PF1)	587,7	562,1	538,7	454,6	434,8	416,7
300KVA (PF0,9)	528,9	505,9	484,8	454,6	434,8	416,7
400KVA (PF1)	783,5	749,5	718,2	606,1	579,7	555,6
400KVA (PF0,9)	705,2	674,5	646,4	606,1	579,7	555,6
500KVA (PF1)	979,4	936,8	897,8	757,6	724,6	694,4
500KVA (PF0,9)	881,5	843,2	808,0	757,6	724,6	694,4

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 300 kVA için 150 mm^2, 400kVA için 190 mm^2 ve 500 kVA için 330 mm^2 olmalıdır. Kablo uzunluğunun 5 metreyi aşmaması önerilir.
300-400-500 kva için pabuç kullanımı için 1 adet SKP 240 M14 yada 2 adet SKP 185 M14 maksimum kullanılacak pabuç değeridir. 300-400-500 kva için M10 x 30 cıvata kullanımı uygundur(.NOT PABUÇ DEĞERLERİ SKP PABUÇLAR İÇİN GEÇERLİDİR)

3.1.5.3 Kabloların Bağlanması

Frekans konvertörü giriş, çıkış bağlantı girişleri Frekans konvertörünün ön tarafından yapılmaktadır.

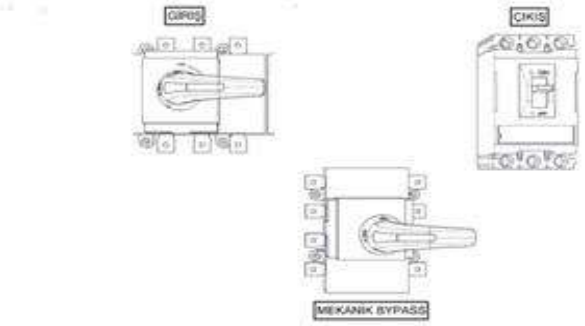
DİKKAT! Cihaz giriş ve çıkışında 3 kutuplu anahtarlar kullanılmıştır, nötr hattı kesilmemektedir!



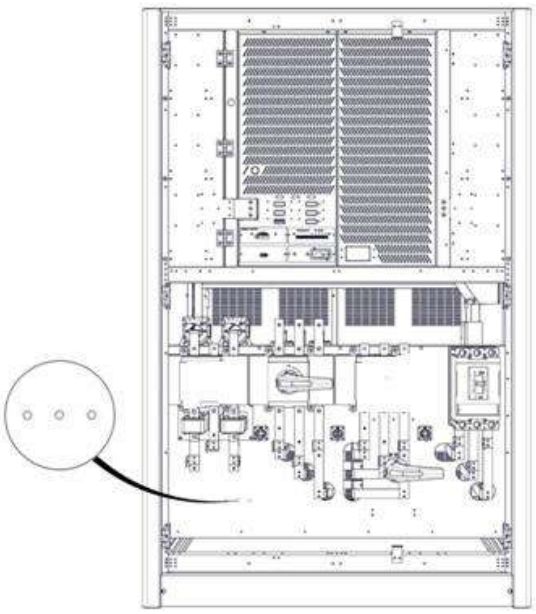
2	Giriş Terminalleri
3	Çıkış Terminalleri

Elektriksel bağlantılar için aşağıdaki adımları takip ediniz:

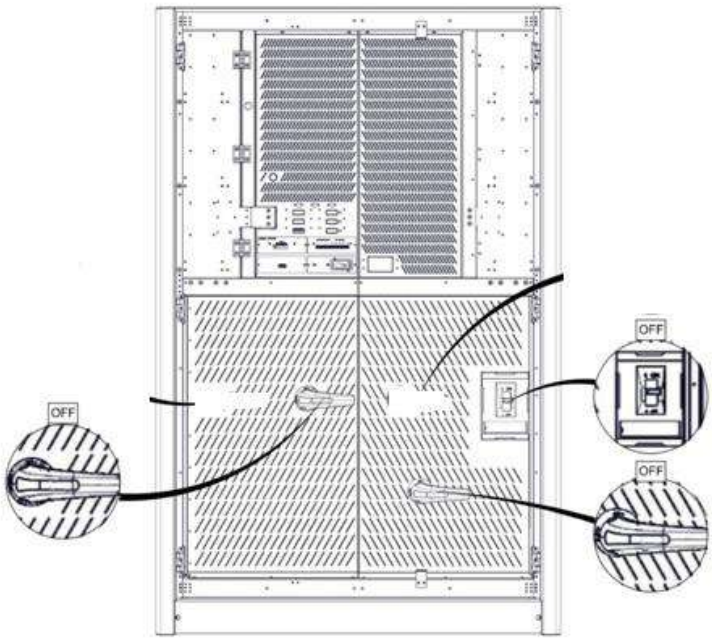
1. Dağıtım panolarındaki bütün anahtarları açık devre (OFF) konumuna alarak yüklerin ve şebekenin kablolardan izole olduğuna emin olunuz.



2. Toprak kablosunu bağlayın.

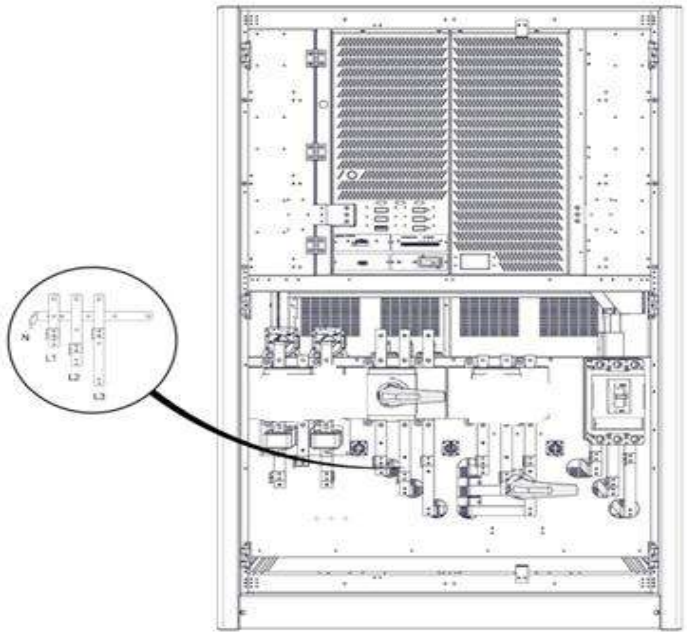


3. Bütün anahtarların açık devre(OFF) konumunda olduğundan emin olun. Anahtarların kullanımı sonraki bölümlerde açıklanacaktır.



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 Frekans konvertörünün çıkışındaki yükler henüz bağlanmaya hazır durumda değil ise bağlantı esnasında yüklerin izole olduğuna dikkat ediniz.

Frekans konvertörünü başlatmadan önce kablo bağlantılarının panolardaki uyarılara uygun yapıldığından emin olunuz. Ayrıca Frekans konvertörü girişinde izole trafo olup olmadığını kontrol ediniz ve yerel yönergeleri dikkate alınız.

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

3.1.5.4 Kontrol ve İletişim Kablo Bağlantıları

MAKELSAN Frekans konvertörlerinin çevresel izleme, pano kontrol ve çeşitli akıllı izleme standart ya da opsiyonel bağlantıları vardır.

Frekans onvertörünün önündeki bağlantılar:

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

Frekans konvertörünün 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.

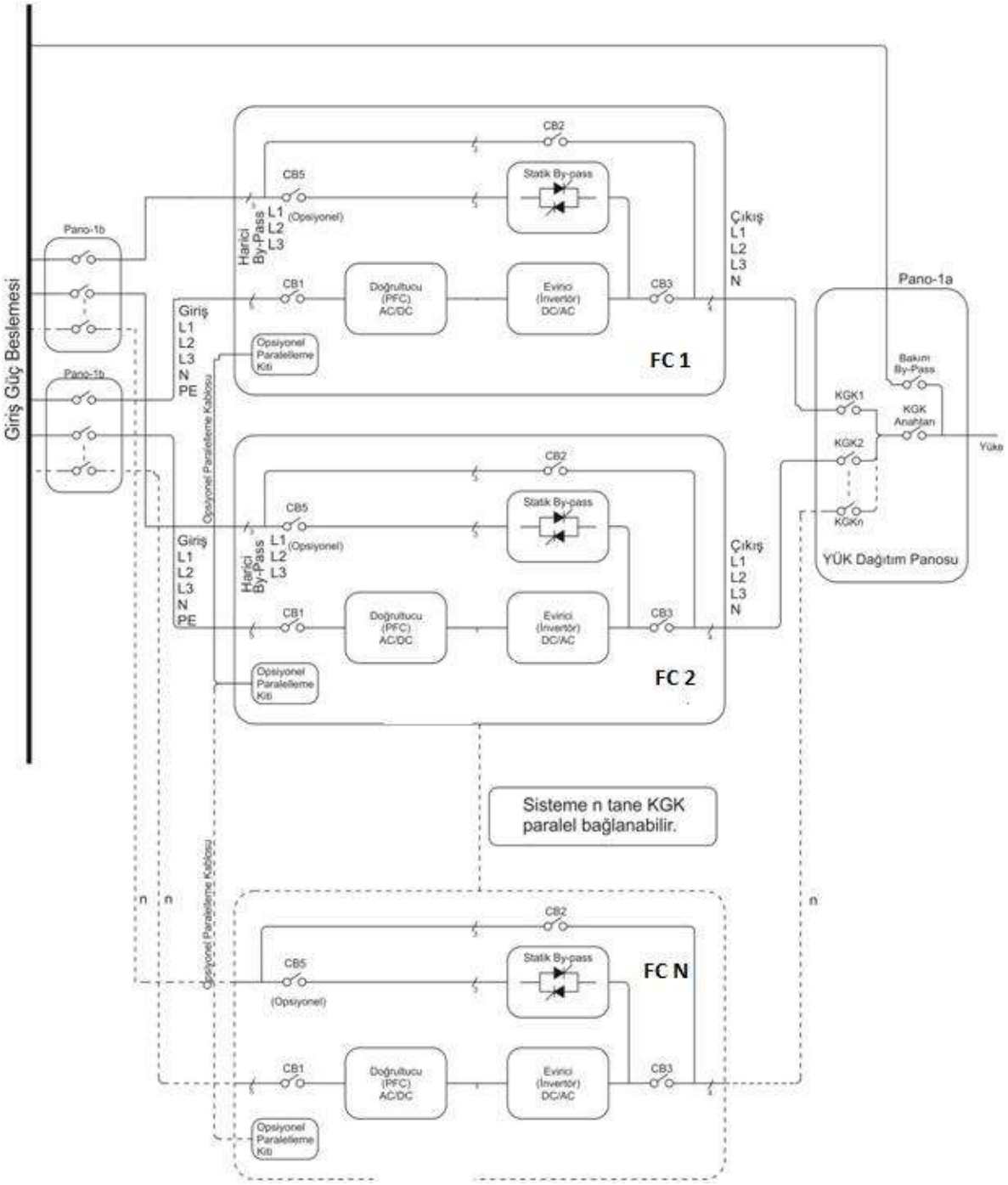


Paralel uygulama MAKELSAN tarafından atanmış yetkili personelce yapılmalıdır!

Yedekleme veya daha fazla güç ihtiyacı gibi durumlar için, Frekans konvertörleri 8 taneye kadar paralel çalıştırılabilir. İki frekans konvertörünün paralel bağlandığı bir sistemin prensip şeması aşağıda verilmiştir.

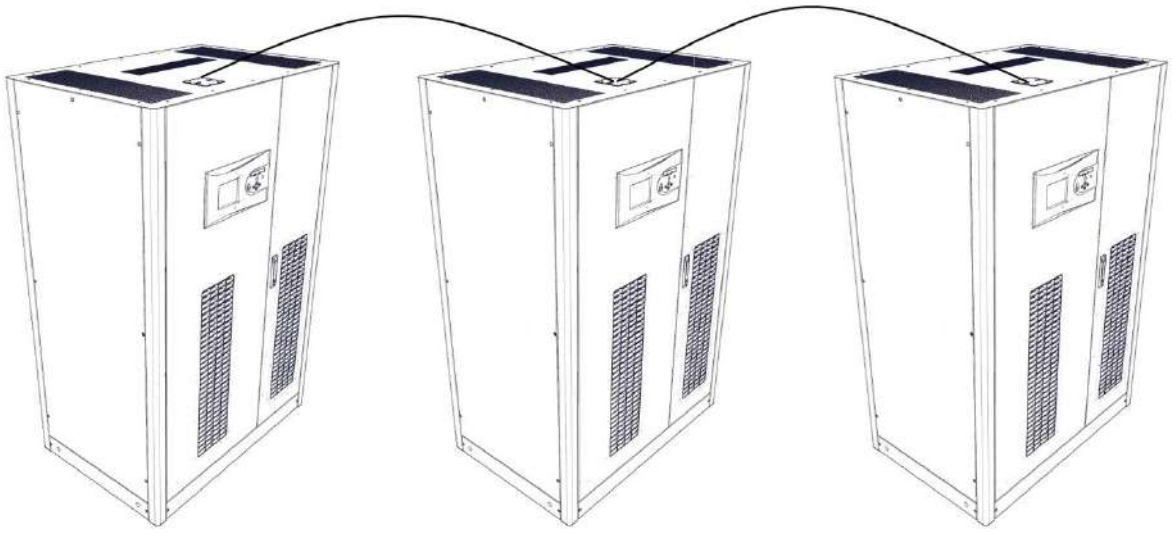
Paralel çalışma esnasında birden fazla cihazın girişi ve çıkışı birbirine bağlanmaktadır. Paralel sistemdeki cihazların yerleşimi ve elektriksel bağlantıları yapılırken aşağıdaki noktalar göz önünde bulundurulmalıdır:

- 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).
- Eşit akım paylaşımı için cihazların panoya bağlandığı tüm kabloların uzunluğu eşit ve aynı kesitte olmalıdır.


Giriş Güç Beslemesi
Pano-1b
Pano-1b
Giriş
L1
L2
L3
N
PE
Opsiyonel Paralelleme Kablosu
CB2
CB5
Statik By-pass
Harici By-Pass
L1
L2
L3
(Opsiyonel)
CB1
Doğrultucu (PFC) AC/DC
Evirici (Invertör) DC/AC
CB3
Çıkış
L1
L2
L3
N
Opsiyonel Paralelleme Kiti
FC 1
FC 2
FC N
Pano-1a
Bakım By-Pass
KGK1
KGK2
KGKn
KGK Anahtarı
Yüke
YÜK Dağıtım Panosu
Sisteme n tane KGK paralel bağlanabilir.
n

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, Frekans konvertörünün çalışma tiplerinin testleri, Frekans konvertörünün kapatılması, EPO ve RS232 seri haberleşme sistemi hakkında bilgi bulabilirsiniz.

4.1.1 Devre Kesiciler

Frekans konvertörünün ön kısımdan ulaşılabilir dört devre kesiciye sahiptir. Bunlar sırasıyla AC giriş, bakım bypass, çıkış bağlantıları için kullanılır.

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

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

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

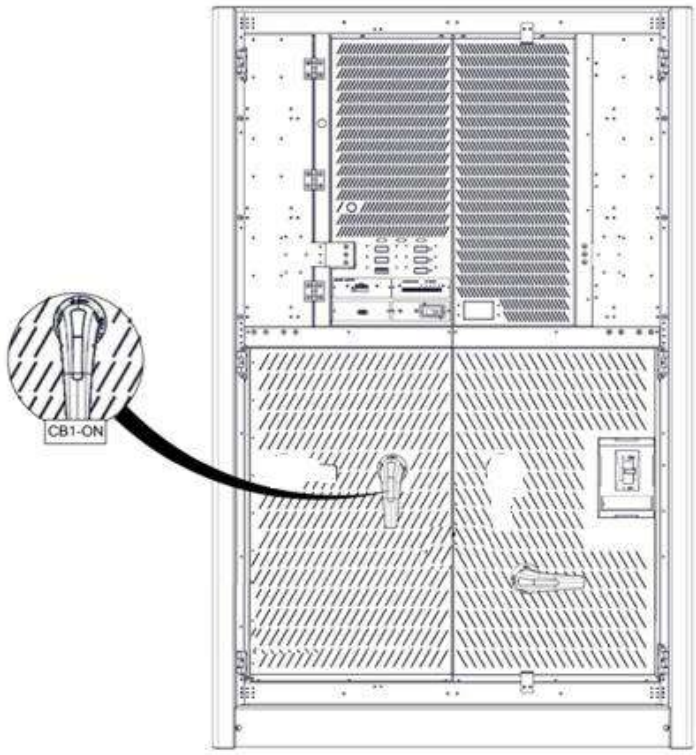
Aktif Kesiciler	Çalışma tipi	Açıklama
CB1, CB3	Normal Mod	FC normal modda çalışır.
CB2	Test Modu	FC açıktır; fakat yükler mekanik bypass üzerinden beslenir.
CB2	Bakım Modu	FC bakım için kapatılır, mekanik bypass üzerinden beslenir.

4.1.2 İlk Çalıştırma

Her adımdan sonra en az 5 sn bekleyin.

1. Tüm anahtarları açık devre(OFF) konumuna alınız.

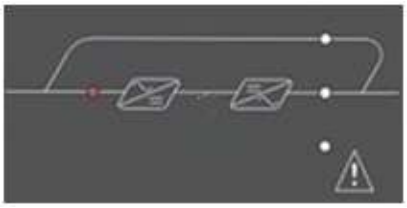
2. Giriş anahtarını(CB1) kapalı devre(ON) konumuna getiriniz.



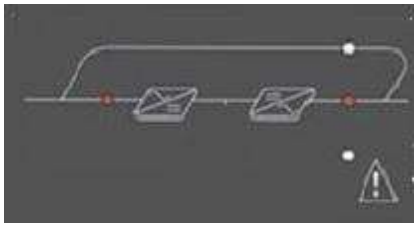
3. Ön paneli kullanarak FC' yı başlatın.

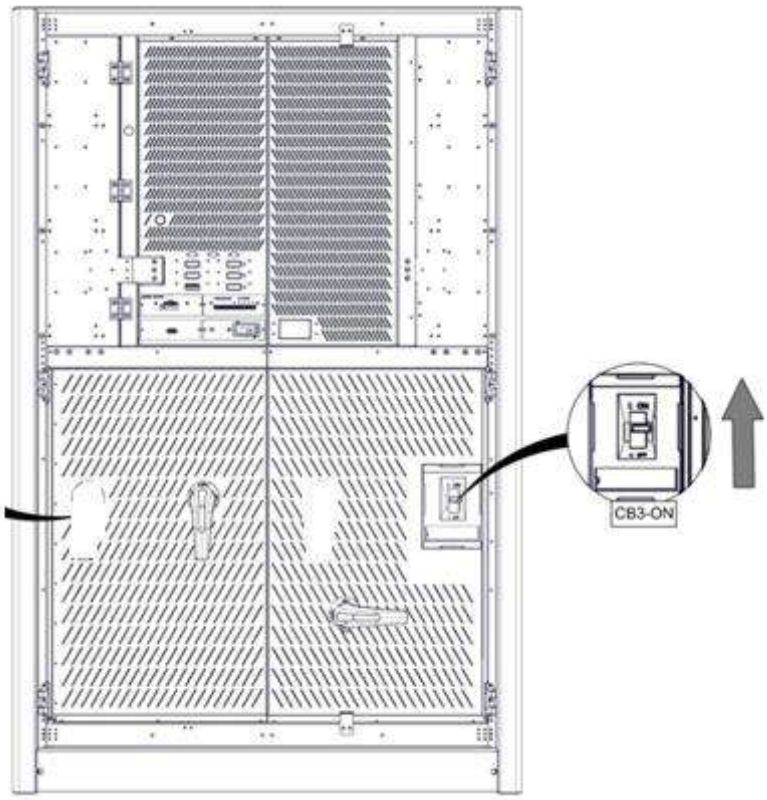
Ana Menü > Kontrol > Şifre > Çalıştır





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





6. Cihaza bağlı yükleri açabilirsiniz.

4.1.3 Frekans konvertörünün Çalışma Tiplerini Test Etme

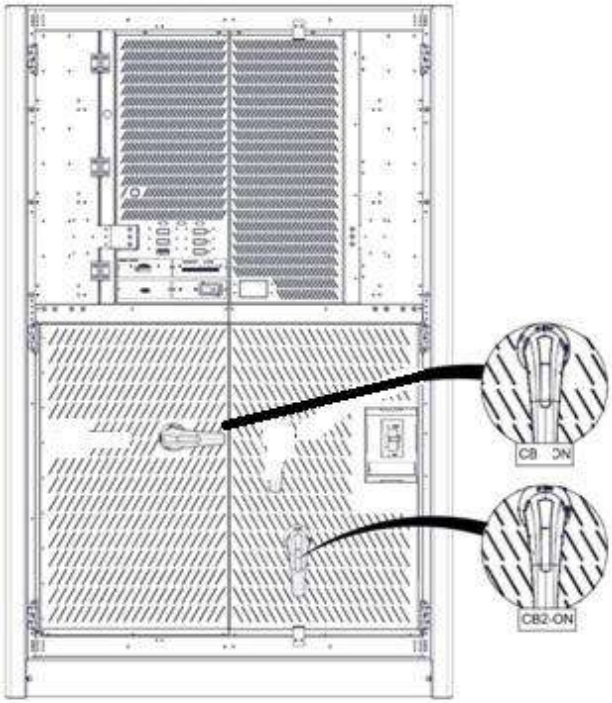
4.1.3.1 Normal Moddan Bakım Bypass Moduna Geçiş

1. Cihaza bağlı yükleri kapatınız.
2. Ön paneli kullanarak Frekans konvertörünü durdurun

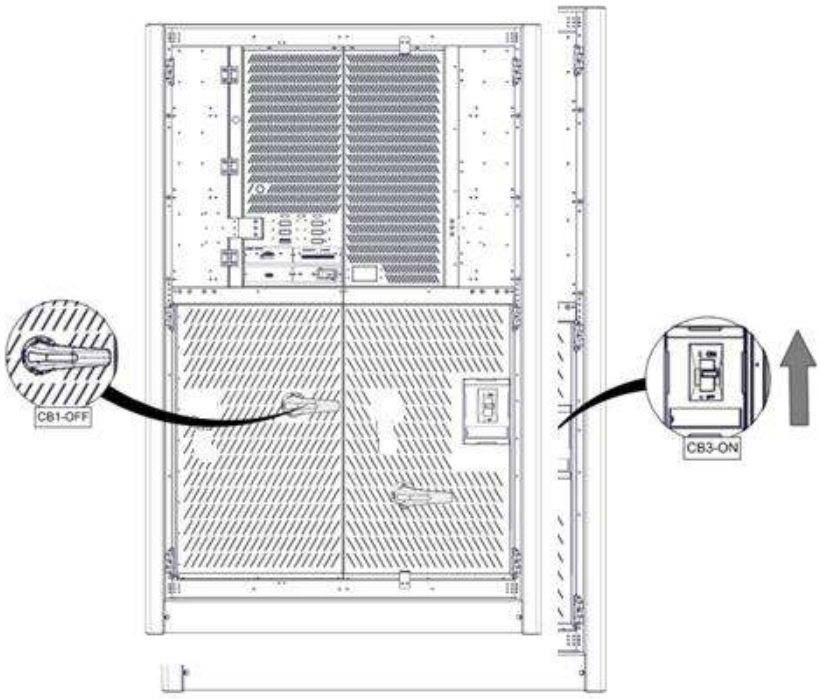
Ana Menü > Kontrol > Şifre > Durdur



3. CB1, CB3 açık devre(OFF) konumuna alınız



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



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

4.1.4 Frekans konvertörünü Tamamen Kapatma

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

Ana Menü > Kontrol > Şifre > Durdur

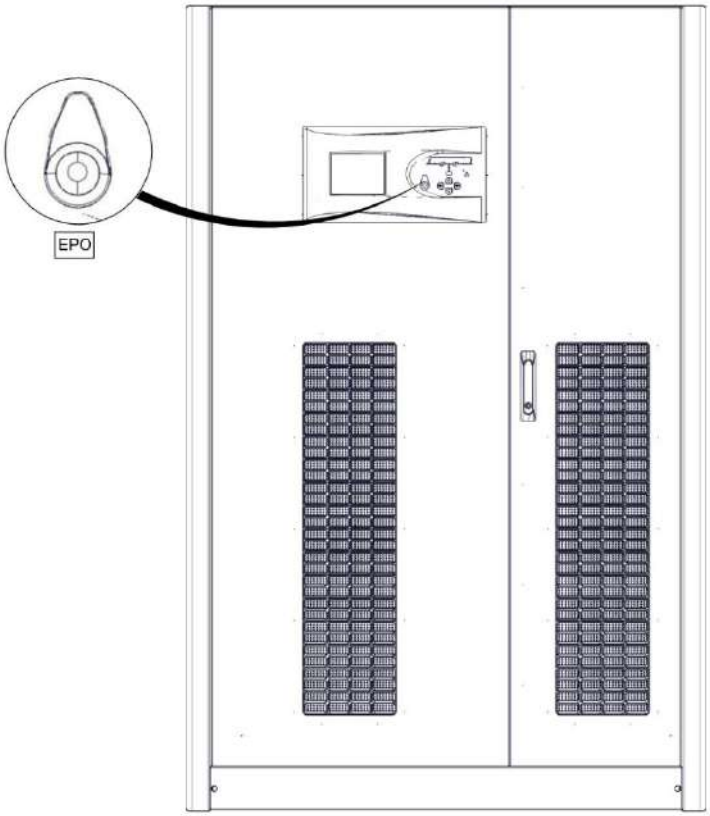


3. Sırasıyla çıkış (CB3) ve giriş (CB1) anahtarını açık devre (OFF) konumuna getiriniz.

CİHAZI TAMAMEN KAPATMADAN ÖNCE ÇIKIŞTA KRİTİK YÜK OLMADIĞINDAN EMİN OLUN.

4.1.5 EPO(Emergency Power OFF)

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



4.1.6 RS232 Seri Haberleşme Kurulumu ve İncelenmesi

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

5OLAYLAR ve AÇIKLAMALARI

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

19	**STS Asırı Sıcak**	Statik transfer anahtarların sıcaklığı belirlenen limitlerin dışına çıktı, FC durdurulacak.
20	**Cıkıs FL1 Asırı Akım**	Çıkış L1 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
21	**Cıkıs FL2 Asırı Akım**	Çıkış L2 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
22	**Cıkıs FL3 Asırı Akım**	Çıkış L3 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
23	**Bypass Voltajı Kötü**	KGK bypass modundayken bypass voltajı limitler dışına çıktı, KGK sıcaklık ve yük durumu normalse normal moda geçecek; değilse duracak.
24	**Bypass Frek. Kötü**	KGK bypass modundayken bypass frekansı limitler dışına çıktı, KGK sıcaklık ve yük durumu normalse normal moda geçecek; değilse duracak.
25	**Bobin Asırı Sıcak**	FC evirici veya doğrultucu sargılarında aşırı sıcaklık var.
26	**Evirici Voltajı Kötü**	Evirici voltaj limit değerleri aşıldı. Yük bypass hattına aktarılacak, evirici voltajı normale döndüğünde FC normal moda tekrar dönecek.
27	**Asırı Yüklenme**	Çıkış yük değeri %105'in üzerine çıktı, aşırı yüklenme sayacı çalışacak, FC normal modda ise yük normale dönene kadar şarj kapanacak.
28	**Bakım Byp. Sig. OFF**	Bakım bypass anahtarı devreden çıkarıldı.
29	**Ortam Sıc. Normal**	FC çalışma ortam sıcaklığı izin verilen limitlere döndü.
30	**Sebeke Voltajı Nor.**	Şebeke voltajı belirlenen limitler içinde, FC normal moduna geçecek.
31	**Evirici Sıc. Normal**	Evirici sıcaklığı belirlenen limitler içinde, yük ve diğer sıcaklıklar normalse FC normal moda geçecek.
32	**Pfc Sıc. Normal**	Doğrultucu sıcaklığı belirlenen limitler içinde, yük ve diğer sıcaklıklar normalse FC normal moda geçecek.
33	**Sarj Sıc. Normal**	Şarj/boost modülü sıcaklığı belirlenen limitler içinde, şarj tekrar devreye girecek.
34	**STS Sıc. Normal**	Statik transfer anahtarların sıcaklığı belirlenen limitleri içinde.
35	**Bypass Voltajı Nor.**	Bypass voltajı belirlenen limitler içinde.
36	**Bypass Frek. Nor.**	Bypass frekansı belirlenen limitler içinde.
37	**Bobin Sıc. Normal**	FC evirici veya doğrultucu sargılarındaki sıcaklık normale döndü.
38	**Evirici Voltajı Nor.**	Evirici voltajı limitler içinde, FC normal moda dönecek.
39	**Yük Normal**	Çıkış yükü %100'ün altına indi, şarj kapandıysa tekrar devreye girecek.
40	**BYP. Tris.L1K.**	FC, bypass L1 tristöründe kısa devre tespit etti. FC kapatılacak.

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

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

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

6 TEKNİK ÖZELLİKLER TABLOSU

Teknik Özellikler						
Güç	300kVA	300kVA	400kVA	400kVA	500kVA	500kVA
Güç Faktörü	1	0,9	1	0,9	1	0,9
Aktif Güç	300kW	270kW	400kW	360kW	500kW	450kW
GİRİŞ						
Giriş Voltaj Aralığı	220/380 VAC - %15 + %18 3P + N + PE					
Giriş Güç Faktörü	Tam yükte > 0,99					
Giriş Frekans Aralığı	45-65 Hz (Ayarlanabilir)					
Doğrultucu	IGBT Doğrultucu					
Giriş Harmonik Bozunumu (THDi)	<%4					
ÇIKIŞ						
Çıkış Gerilimi	220/380 VAC 3P + N ± 1% Statik, ± 1% Dengesiz					
Toparlanma	0% - 100% - 0% yükte çıkış toleransı en fazla %5, %1 bandına dönüş <40ms.					
Verim	%93'e kadar					
Çıkış Frekans Aralığı	50Hz ±0,5% Aralığında şebeke ile senkron, akü modunda 50Hz ± 0,2%					
Çıkış Harmonik Bozunumu (THDv)	Doğrusal Yük (Lineer) <%2					
	Köprü Yükü(Non-Lineer) <%6					
Tepe Faktörü (CF)	3:1					
Aşırı Yük Kapasitesi	%125 yükte 10 dakika, %150 yükte 1 dakika.					
Korumalar	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.					

HABERLEŞME			
Bağlantı	RS232 Standart, RS485 ve SNMP adaptör opsiyonu		
Kuru Kontak	Opsiyonel		
Protokol	SEC, TELNET		
SERTİFİKALAR			
Kalite	ISO 9001		
LVD / Güvenlik	IEC 62040-1, IEC 60950		
EMC	IEC 62040-2		
GENEL			
Çalışma Sıcaklığı	0 °C ~40 °C arası (aküler için 0 ~ 25 °C)		
Depolama Sıcaklığı	-15 °C ~ 45 °C arası (aküler için -10 ~ 60°C)		
Koruma Sınıfı	IP20		
Şase	Anti-Statik Boya Korumalı		
Nem	0-95 %		
Çalışma Yüksekliği	Güç Düzeltme Faktörü:PF 1: 0 – 1000 mt PF 0,92: 1000 – 2000 mt PF 0,84: 2000 - 3000 mt		
Olay Kaydı	500 detaylı olay. (Durum Menüsü Kaydedilir)		
Paralelleme	8 adede kadar paralel güç artırımı		
EPO (EmergencyPowerOff)	Standart		
İzolasyon Trafosu	Opsiyonel		
Aküsüz Ağırlık	625	625	625
Ölçüler (GxDxY)	1200mm x 800mm x 1854mm		

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 indirimi 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” hazırlatılmalıdır. (Örnek: Ürün elime ulaştığında kontrol edilmiş ve hasarlı olduğu görülmüştür.)

- Hasar tespit tutanağı hazırlatıldıktan 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 yükümlülüklere 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 anlaşılamayabilir. 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 kullanılma 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.

- Satın alınan sistemin 3 ay içerisinde devreye alınması zorunludur.

8 İLETİŞİM BİLGİLERİ

www.makelsan.com.tr

İstanbul Fabrika: İstanbul Deri Organize SanayiBölgesi 2. Yol I -5 Parsel 34956 Tuzla/ İstanbul
Tel : 0216 428 65 80
Faks : 0216 327 51 64
e-mail : makelsan@makelsan.com.tr

İzmir Bölge: Halkapınar Mah. 1348 Sok. 2AE Keremoğlu İş Merkezi Yenişehir – İzmir
Tel : 0232 469 47 00
Faks : 0232 449 47 00
e-mail : izmir@makelsan.com.tr

Ankara Bölge: Mustafa Kemal Mah. 2157 Sok.No:4/6 Çankaya -Ankara
Tel : 0312 219 82 35/37
Faks : 0312 219 82 36
e-mail : ankara@makelsan.com.tr

USER MANUEL

FREQUENCY CONVERTOR

300-400-500 KVA

GM-SD-133

Document Y. No:1 Rev:0

ABOUT MANUAL

This user manuel is prepared for users of frequency convertor 300-400-500kVA .

Companion Manuals

For more info about this device and its options, please visit www.makelsan.com.tr

Updates

Please visit www.makelsan.com.tr for updates. Always use the latest manual.

CONTENTS

1 SAFETY AND WARNINGS....53
1.1 Warnings....53
1.2 Clearance and Transportaion....53
1.3 Storage....55
1.4 Shipping....55
2 THE PRODUCT PROMOTION....56
2.1 General Information....61
2.2 Frequency Convertors Operation Modes....61
2.2.1 Normal(Online) Mode....61
2.2.2 Automatic Startup Mode....61
2.2.3 Maintenance Mode....62
2.3 User's Panel....62
2.3.1 Opening Screen....64
2.3.2 Main Menu....64
2.3.3 Strolling in Menu....64
2.3.4 Password Protected Menus....65
2.3.5 Control Menu....65
2.3.6 Status Menu....66
2.3.7 Setting Menu....67
2.3.8 Logging Menu....69
2.3.9 Service Menu....69
3 INSTALLATION....70
3.1 Single Module Installation....70
3.1.1 Warnings....70
3.1.2 First Check Before Putting into use....70
3.1.3 Positioning....71
3.1.3.1 Positioning of Frequency Converter....71
3.1.4 The Way of Carrying the Cabin....71
3.1.5 Networks and Load Connections....71
3.1.5.1 External Protections....72
3.1.5.2 The Choose of Cable and Fuse....72
3.1.5.3 Connecting of the Cables....73
3.2 Parallel Installation....76

4 OPERATING 79
4.1 Operating Procedure 79
4.1.1 Circuit Breaker 79
4.1.2 First Start up 80
4.1.3 Testing The Working Types of Frequency Convertor 83
4.1.3.1 Switching from Normal Mode to Maintenance Bypass Mode 83
4.1.4 Switching off Frequency Converter completely 84
4.1.5 EPO(Emergency Power OFF) 85
4.1.6 RS232 Serial Communication Setup and Researching 85
5 EVENTS AND EXPLANATIONS 86
6 TECHNICAL FEATURE TABLE 92
7 GUARANTEE 94
7.1 Terms of Guarantee 94
7.2 Situations Out of Warranty 95
8 CONTACT INFORMATION 97

1 SAFETY AND WARNINGS

1.1 Warnings

This user's guide should be read and understood, before frequency convertor is settled down. Installation and first starting can only be done by MAKELSAN authorized staffs.
Installation done by unauthorized staffs can be resulted with death or severe injuries.
Frequency convertor is designed to be continuously used in vertical ways for the usage on stable locations.



FREQUENCY CONVERTOR SHOULD BE USED WITH SOIL CONNECTION.

Do the soil connection, before connecting the grid.
Soil fault currency can increase to 0,4 A.



FREQUENCY CONVERTIR SHOULD BE SEPERATED FROM GRID BEFORE MAINTENANCE. FOR MAINTENANCE AND SERVICE, AFTER CLOSING THE DEVICE WAIT AT LEAST 5 MINUTES FOR THE DC BARA CAPACITIES TO DISCHARGE.

Service-Maintenance

All services and maintenances are done inside of the device. The pieces can only changed and serviced by trained stuffs.
It is recommended to carry out preventive maintenance by authorized technical personnel at least once a year after installation. (This service will be provided by our authorized services for a service fee.)

1.2 Clearance and Transportaion

Clearance

In our 300-400-500kVA frequency converters, there is no air inlet or air outlet grille on the sides.
All air is taken from the front. The fan is thrown to the upper periphery over the grill wires(the fan in the upper part is ejected over the grill wires.). A clearance(space) of at least 1 meter must be left in front of the frequency converter. There should be no permanent or temporary use ithin these specified limits. Otherwise, the performance of the frequency converter will be reduced.

Transportation

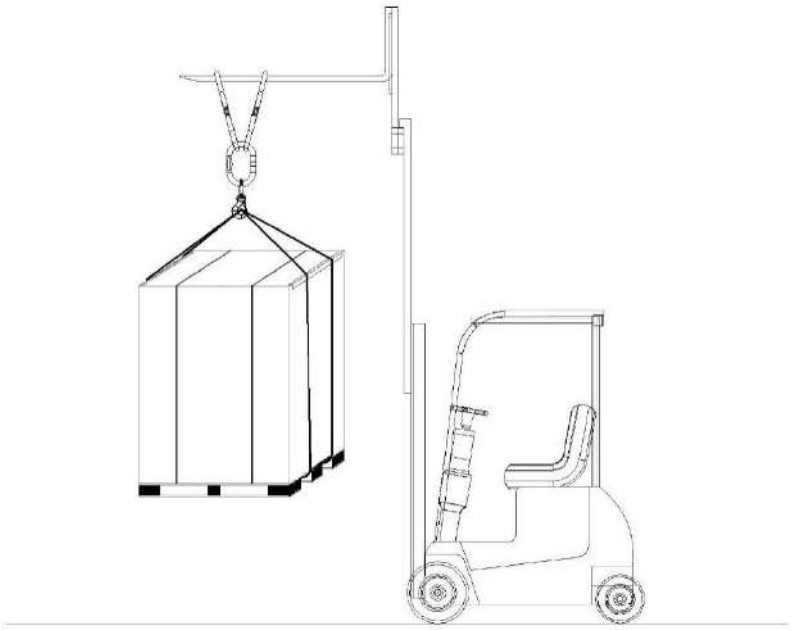
In our products between 300-400-500 kVA, the operator reaches the frequency converter from the front. Therefore, sufficient space should be left for the operator. There are no limitations on the back and sides of the device.

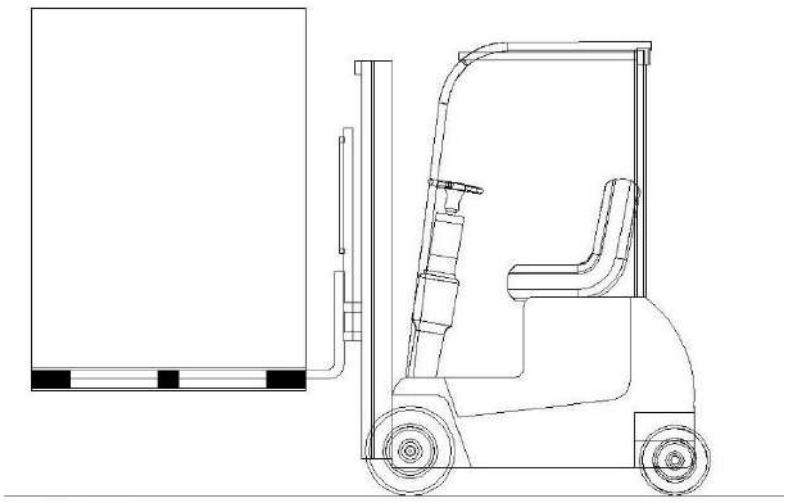
1.3 Storage

Before putting the frequency converter into usage, it should be stored in a room or area protected from excessive humidity and heat.

1.4 Shipping

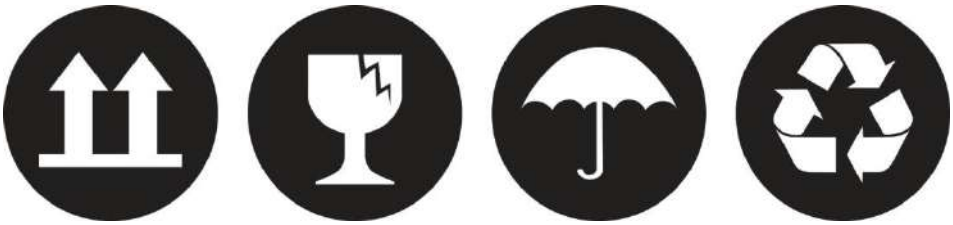
The transport vehicle or the handles must be of the character and ability to carry the weight of the frequency converter.





Move the device as little as possible

1 Person	<18 kg (<40 lb)
2 People	18-32 kg (40-70 lb)
3 People	32-55 kg (70-120 lb)
Carrying /equipments	>55 kg (>120 lb)

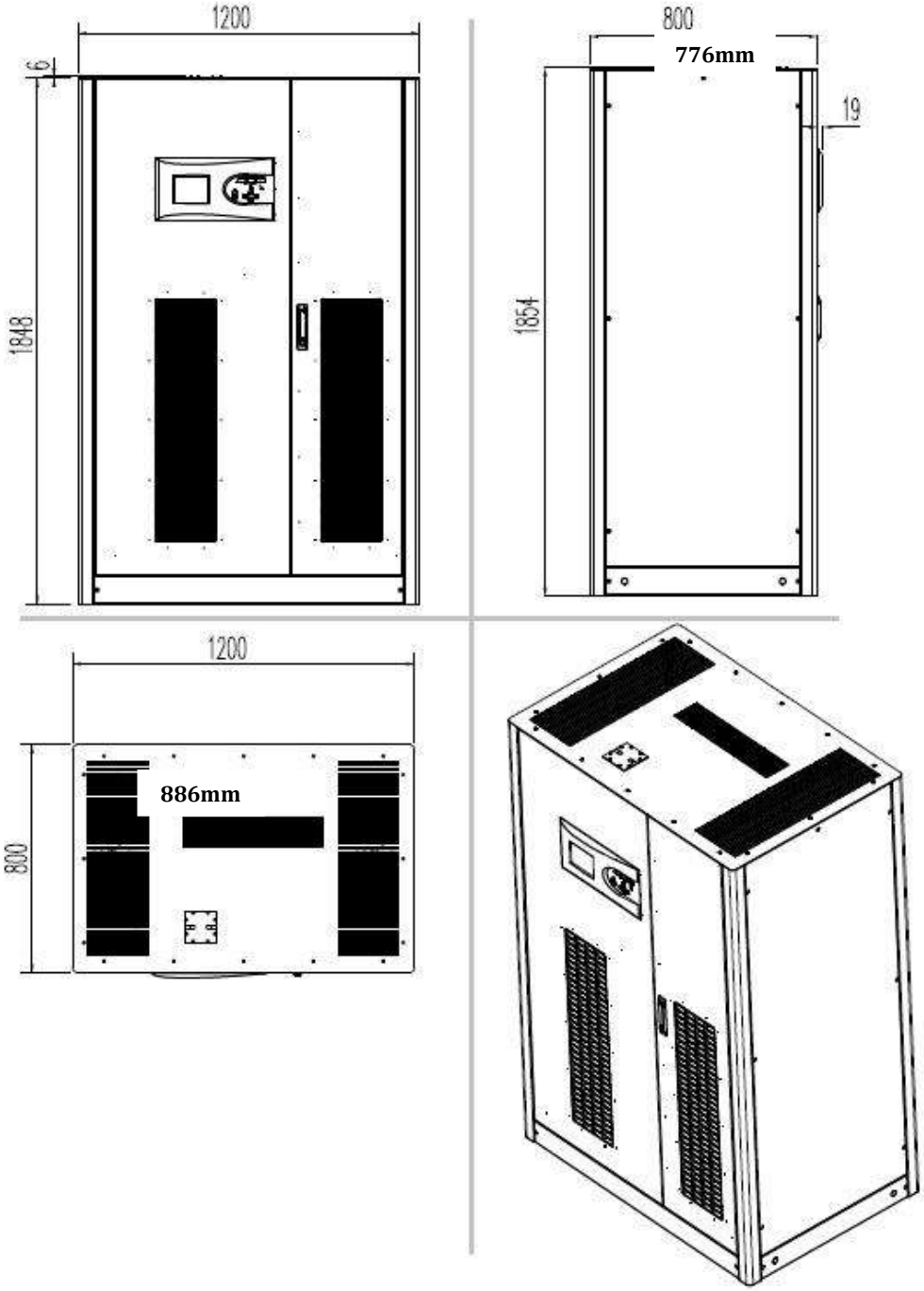




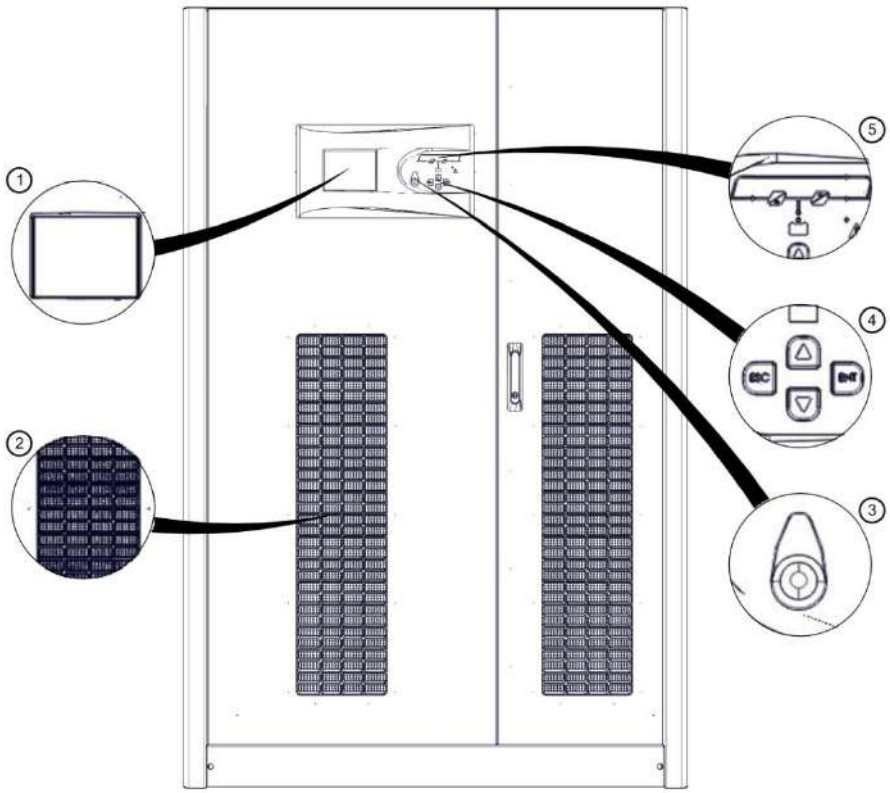
ONLY SUITABLE FOR MOUNTING ON CONCRETE OR ANY OTHER NON-COMBUSTABLE SURFACE !

2 THE PRODUCT PROMOTION

Genaral Viev

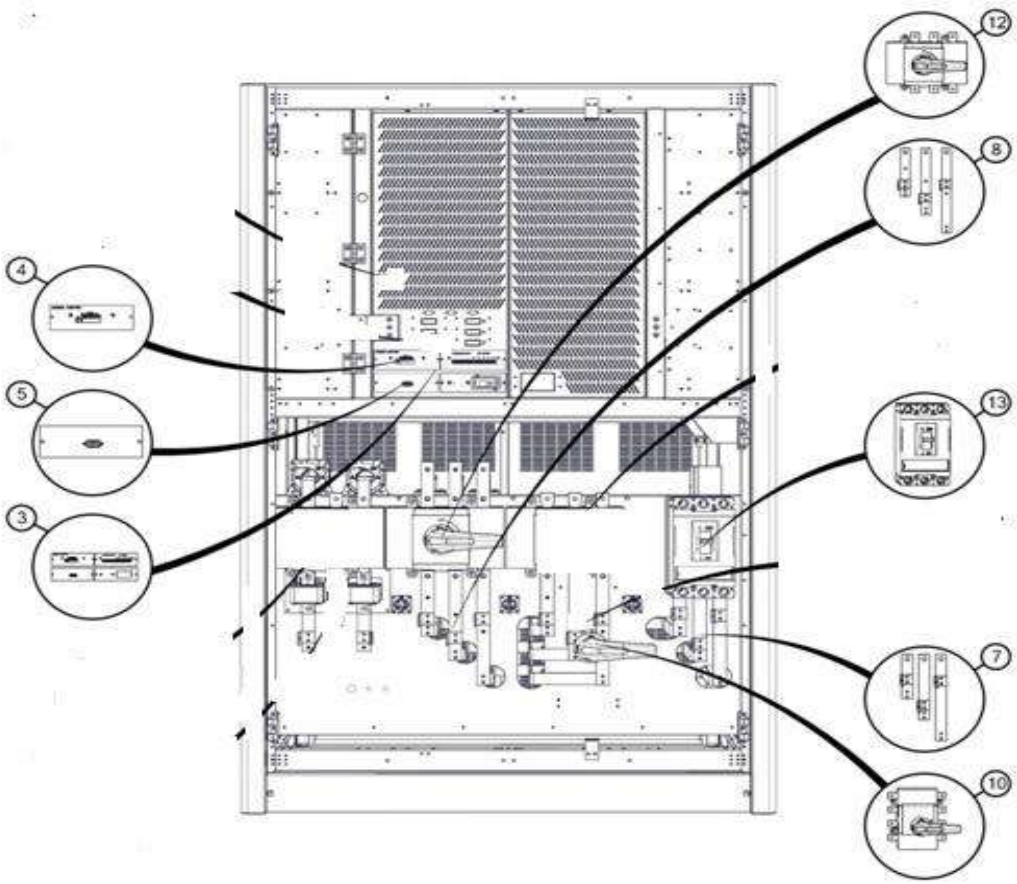


Front Viev



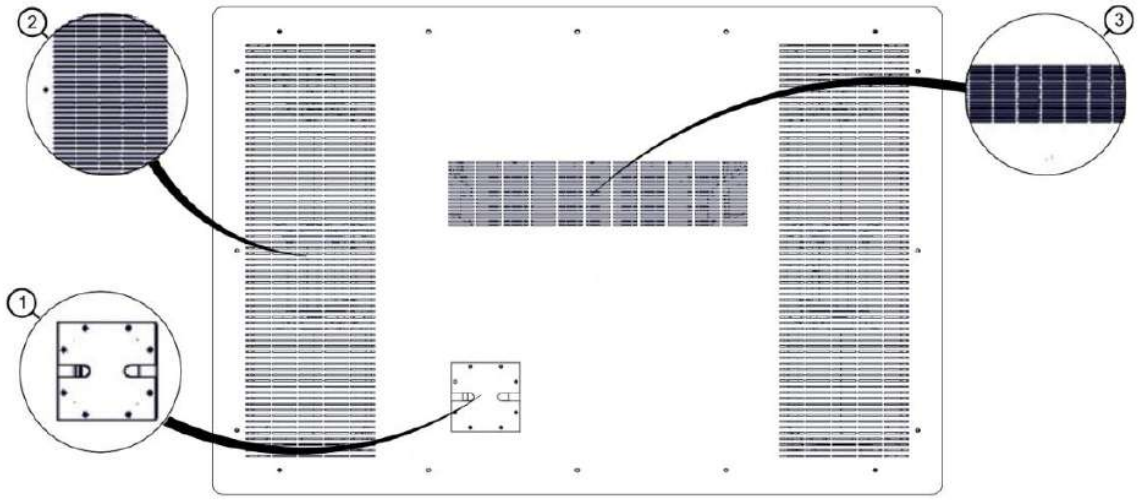
1	320x240 6” Graphic LCD
2	Fresh Air Emission Grille
3	EPO(Emergency Closing) Buttons
4	Menu Tour Buttons
5	Mimic Diagram

Front Cover Sight



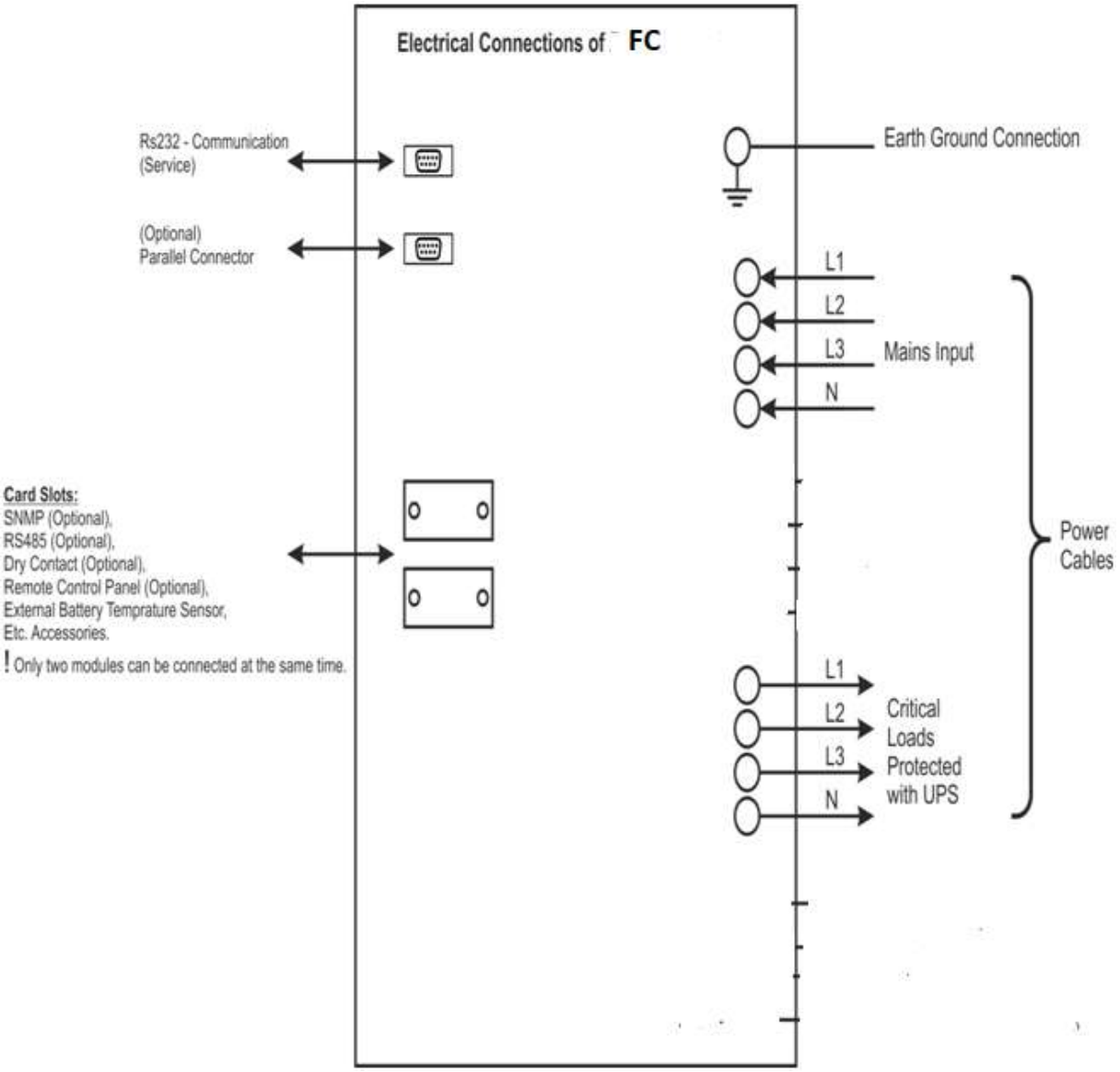
4	Modbus card slot
5	RS232 Terminal for communication software
7	Output terminal
8	Mains connection terminal
12	Mains switch
13	Output switch
15	Output switch lever

Top Sight



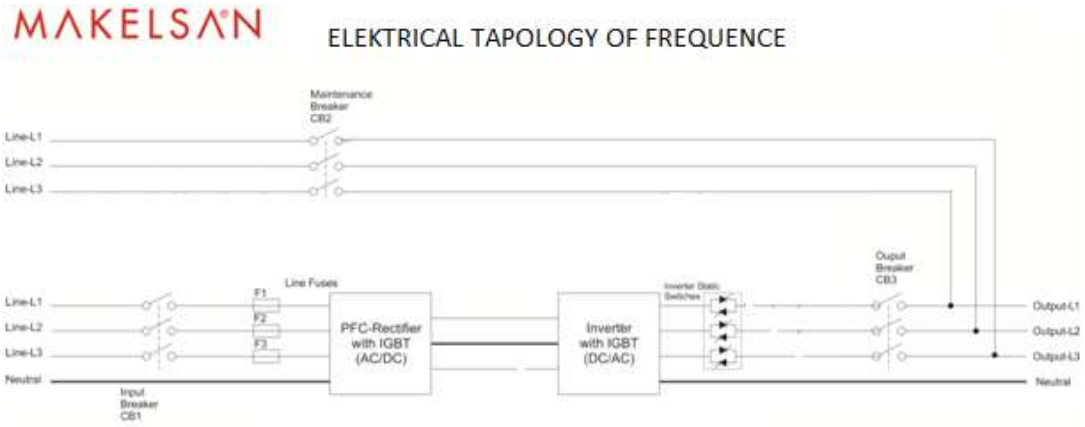
1	Paralleling Connection Anklet
2	Fascia Hot Air Outfall Channel
3	Rectifier, Charge, Invertor Hot Air Outfall Channel

Electrical Connection



2.1 General Information

The working topology of Frequency Convertor can be understood from the picture below.



The FC or power (CB1) enters through the key. (CB1) before you switch to the ON position (SW1) button is held down for at least 10 seconds. Then (CB1) will be the key to the ON position. Enter the product operated from the front panel to the Control-Password-Run menu. Rectifier converts the AC mains to DC voltage. When the mains voltage is not available, the necessary the DC bus voltage is generated with use of the battery voltage. DC bus voltage is then converted to mains synchronized AC voltage by the inverter. This is a high quality voltage. Generated AC power is applied to loads through the static semi-conductor switches and output (load) breakers.

When maintenance or repair is needed, before the Input (CB1) is put to the open circuit (OFF) position, the device must be switched to static bypass mode. Consequently the maintenance switch (CB2) is put to the position closed circuit (ON). After that first Output breaker (CB3), then Input switches (CB1) are turned OFF respectively.

2.2 Frequency Convertors Operation Modes

Our frequency converters have an on-line and double-conversion structure. Our products work in the following modes:

- Normal Mode
- Automatic Startup Mode
- Maintenance Mode

2.2.1 Normal(Online) Mode

In this mode, the frequency converter gives the energy to the load via the inverter. The rectifier unit takes the energy from the AC mains. The resulting DC supply is energized.

2.2.2 Automatic Startup Mode

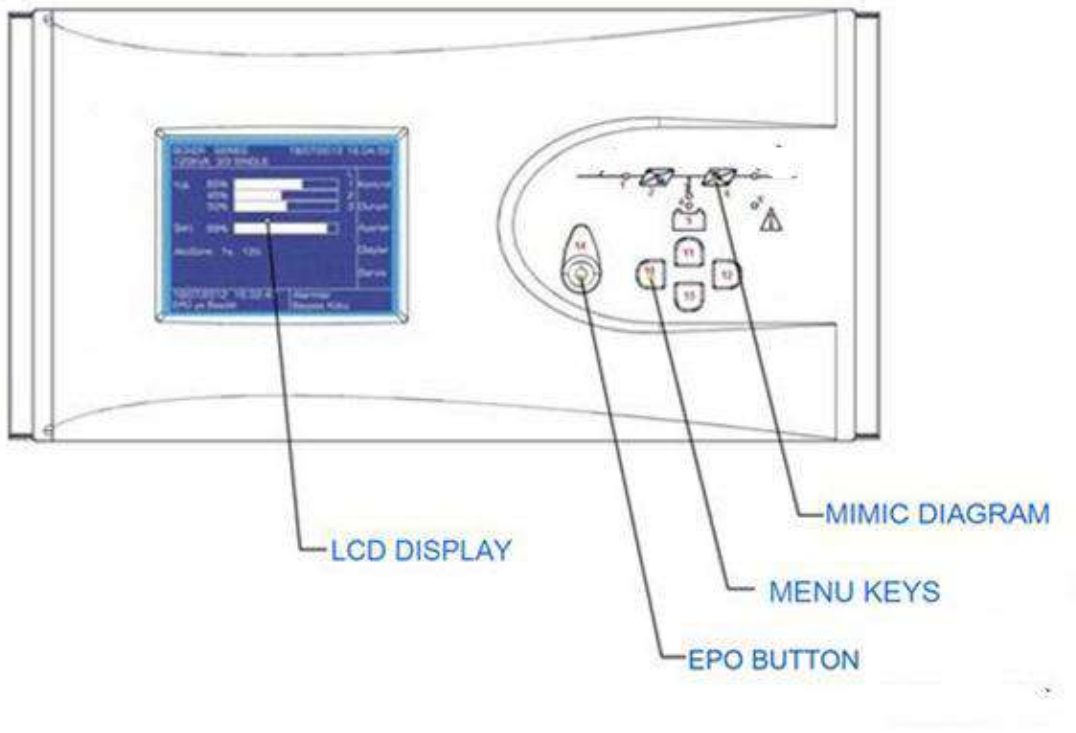
The frequency converter will shut down in case of any network's fault. After the network returns to normal, the Frequency converter can restart by itself at the specified time. In this case, the frequency converter continues to operate normally as long as the networks voltage is within the desired criteria. In the frequency converter, this feature is not active in the factory settings.

2.2.3 Maintenance Mode

The frequency converter is equipped with a switch with protective feature so that the loads are not de-energized during maintenance. This switch has been selected to fully meet the loads of the frequency converter.

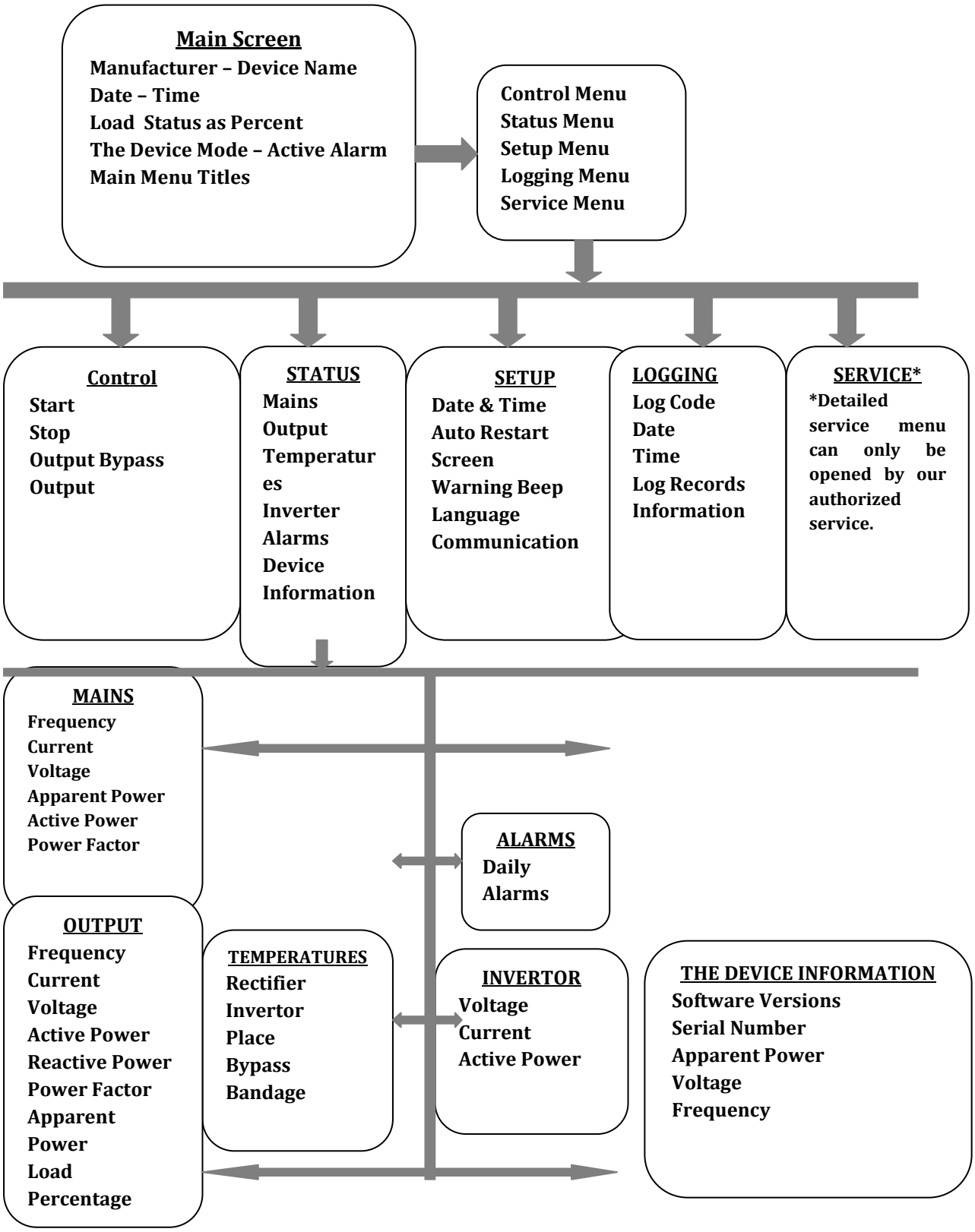
2.3 User's Panel

User's mimic panel diagram consists of LCD monitor, EPO and menu buttons. The device can be controlled via this panel.

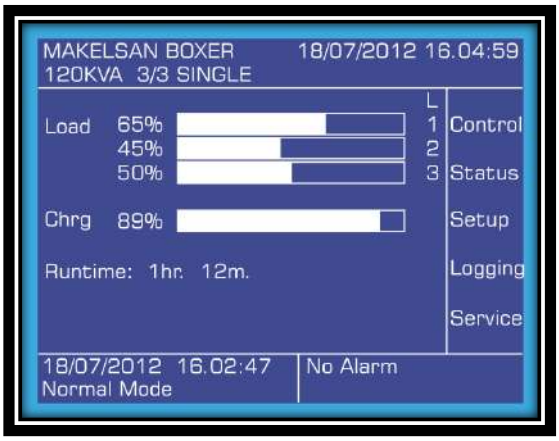


1	Invertor Led Flashes when DC is interviewing with bar. It blinks while rectifier is working.
2	AC/DC module (Rectifier)
6	DC/AC module (Invertor)
8	Inverter static switch led Lights up when the load is fed by the inverter
9	Alarm/Warning led
10-13	Menu Buttons
14	EPO Button

Menü Akış Diyagramı



2.3.1 Opening Screen



By opening the front panel, first open the splash screen. Manufacturer-Model Name, Date-Time, Device Mode-Active Alarms and Main Menu Titles can be viewed here. In case of alarm, alarms can be seen in left line below. If any button is not pressed for five minutes, the system returns to the opening screen.

2.3.2 Main Menu



Switch to the main menü with ENT button.

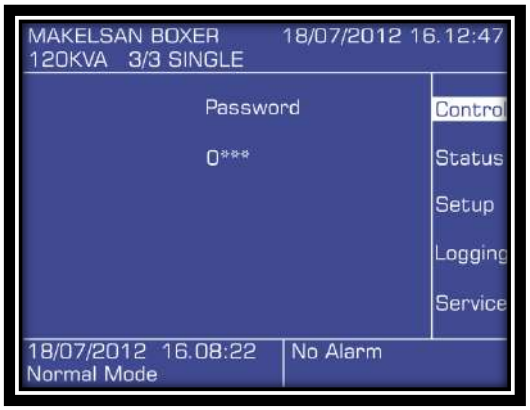
2.3.3 Strolling in Menu



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

Enter the submenu with the ENT key, return to the previous menu with the ESC key.
Control submenu is shown on the side.
Some menus consist of more than one page.
Switch between pages with the UP/DOWN keys.
Some menus contain changeable settings such as ON/OFF, duration, amount. To change settings in these menus: Select the variable with ENT, set the new value with UP/DOWN keys and save with ENT key . Cancel with ESC button.

2.3.4 Password Protected Menus



Some menus, such as the control menu, are password protected. To enter a password, select each digit with the UP/DOWN features and confirm with the ENT key.
The user level password is 0000.

2.3.5 Control Menu

These can be done by control menü below.

- **Start** Start the frequency convertor.
- **Stop** Stop the frequency convertor
- **Exit** Switch to the online mode.

2.3.6 Status Menu



Grid, exit, bypass, temperatures, inverter, alarms and device informations can be seen here.

Mains

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

Output

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

Temperature

°C,°C,°C,°C,°C	Rectifier, inverter, environment bypass and bandage temperatures

Inverter

U, I, P	Voltage of each phase, current and active powers

Alarms

Alarms	Active FC alarms

Device Information

____ -____-___-___	İnverter, rectifier, CPLD, front panel software FC serial number
----------	
KVA, V/Hz	Apparent Device Power, rated output voltage (phase-neutral), rated output frequency

2.3.7 Setting Menu



These seetings below can be done with setting menu.



Date & Time

To set the date or time, select the variable you want to set with the arrow keys and press the ENT key.
Set the value with the arrow keys and press the ENT key again.



Automatic Startup

When the network goes out of limit, the device turns off. Auto start is used to start the device by itself when the network goes within limits. Turn on/off auto-start with the ON/OFF option and set the time after which the device will turn on after the network returns to normal with the time option at the bottom.



Screen

Change the contrast setting to increase the visibility of the screen in different environmental conditions.



Beeper
Open/close the voice alert



Language
Set the language of the menu



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

2.3.8 Logging Menu



The last 1000 events can be viewed in the Logging menu.
If ENT button is pressed while any event is displayed, all information (status, settings, etc.) at the time of the event can be viewed.



By using UP/DOWN buttons, the older events can be viewed.

2.3.9 Service Menu



Service menu should be protected with password.
It can be only achievable by service officer.

3 INSTALLATION

3.1 Single Module Installation

In this section, the warnings you must comply with and the controls you must perform before operating the device are indicated. In addition, you can find information about the points you need to pay attention to in positioning, the way the cabins are transported and the connections.

3.1.1 Warnings



Frequency Converter should be installed by MAKELSAN approved stuff.

Operating the frequency converter, which is not installed by authorized personnel, will take your device out of warranty.

Measures should be taken to protect the eyes from electrical arcs caused by contacts.
ESD protection tire gloves should be used.

Operator must remove dangerous apparatus like rings, watches, etc. before working.

The product needs a three-phase and four-wire (+ground) supply at its input. The type of this feed

Conforms to IEC60364-3. The devices optionally have transformers that can convert from three cables to four cables. If IT AC power distribution is to be used, a four-pole circuit breaker must be used. The detail of the subject is explained in more detail in the standard named IEC60364-

3.1.2 First Check Before Putting into use

Before putting the frequency converter, the following checks must be made. These are the first and most important steps in operating the product correctly.

- You should definitely check if the frequency converter has any damage on it's outside and accessory, inside and outside., while shipping and handlig . If there is any damage, report their delivery.
- Make sure that the product is the correct model. Check whether the label on the back of the device matches the product ordered.

3.1.3 Positioning

The frequency converter is designed for indoor use; It should be placed in places with clean and comfortable air flow.

3.1.3.1 Positioning of Frequency Converter

Clean and cool air enter from the front of the device and go out from the top section with the help of fans in frequency convertor 80-120 kVA serial. Air input and out put locations should be never closed and be kept away from the places having the risk of contacting any liquid substances.

If the place is so dusty, the filters given optionally should be used. The use of these filters must be done according to the related instructions.
Frequency converter is a system with energy loss by its nature. The lost energy appears out as heat. The details of the air cooling device as required by the frequency converter are given below. Using this table, where the frequency converter is located can be calculated what capacity the environment can be cooled by the air conditioner.

Device Power	BTU/h quantity for Cooling	For 100% Cantilever (Köprü) Load (Non-Lineer load) approximate BTU/ value
300KVA	83.000	99.700
400KVA	110.600	132.800
500KVA	138.200	165.900

3.1.4 The Way of Carrying the Cabin

Pay attention to the characteristics and capacity of transport vehicle or holddowns that will carry the weight of frequency converter

Frequency converter and optional cabins are designed to be transported by forklift or similar vehicles.

3.1.5 Networks and Load Connections

Distribution board is recommended at the end of frequency convertors. Loads Protecting fuses and switch should be used on distribution board. Also, according to the load, fuses at different range of speeds can be needed. If the loads are suitable, A and B type protective fuses or magnetic switches should be used.

3.1.5.1 External Protections

In order to protect AC inputs, thermic magnetic switches or V-automatics should be installed separately to the panel. The cable cross-sections and fuse values made here must be determined and connected by an expert.
The input mains panel must have overcurrent protection. This protection should be selected in accordance with the overcurrent and overload withstand capacities of the frequency converter. The fuses in the panel should be chosen according to 135% more of the current values given in the table below and should be C type (slow).

The frequency converter generates earth leakage currents through the EMI suppression circuits at its input and output. MAKELSAN recommends using a residual current protection relay over 300 mA.
Residual current relays installed at the frequency converter input;

- Sensitive to both directional DC pulses,
- Insensitive to inrush currents,
- It should be sensitive to average currents between 0.3-1 amperes.

3.1.5.2 The Choose of Cable and Fuse

Cable designs must be suitable for the currents and voltages mentioned here; local guidelines should also be taken into account.

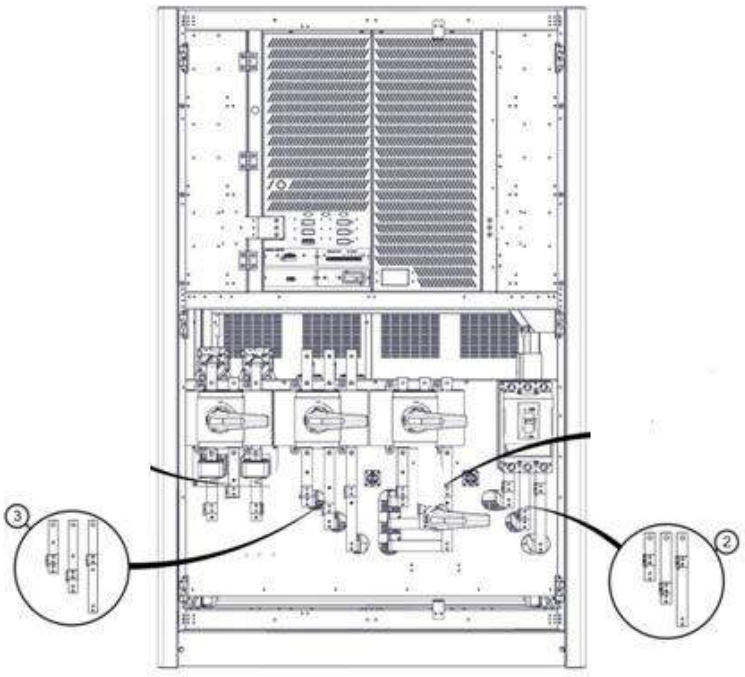
FC Power (kVA)	Nominal Current (A)					
	Network Current (3 faz+nötr)			Output Current under Complete Load (3 faz+nötr)		
	380V	400V	415V	380V	400V	415V
300	587,7	562,1	538,7	454,6	434,8	416,7
0,9	528,9	505,9	484,8	454,6	434,8	416,7
400	783,5	749,5	718,2	606,1	579,7	555,6
0,9	705,2	674,5	646,4	606,1	579,7	555,6
500	979,4	936,8	897,8	757,6	724,6	694,4
0,9	881,5	843,2	808,0	757,6	724,6	694,4

Non-linear loads (computer-type loads) can affect the cable cross-section design. Neutral currents can be more than phase currents, even up to 1.5 times the phase current.Each cabinet should be connected to the ground line directly and in the shortest way with a protection ground cable. Typical ground line cable cross-sections should be 150mm2 for 300 kVA, 190mm2 for 400 kVA, 330mm2 for 500kVA. For the use of shoes for 300-400-500 kva, 1 piece of SKP 240 M14 or 2 piece SKP 185 M14 is the maximum shoe value to be used. For 300-400-5000 kva, it is appropriate to use M10 x 30 bolts.(SHOES VALUES GIVEN ARE APPLICABLE TO SKP SHOES)

3.1.5.3 Connecting of the Cables

Frequency converter input and output connections are made from the front of the frequency converter.

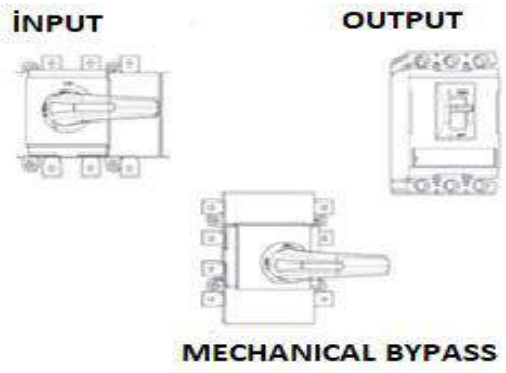
ATTENTION! 3-pole switches are used at the input and output of the device, the neutral line is not cut!



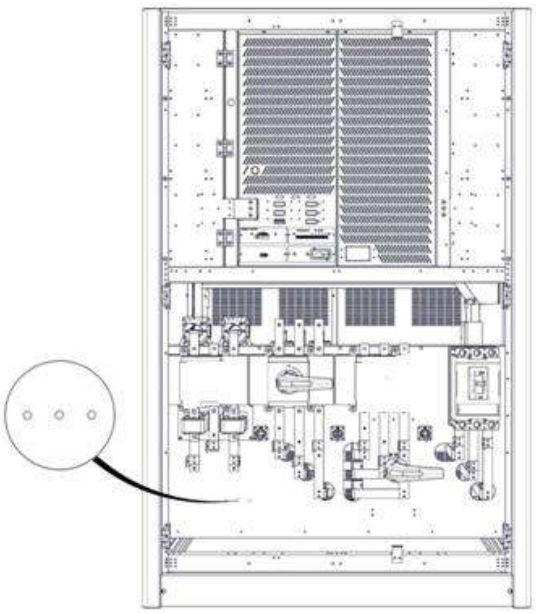
1	Input Terminals
2	Output Terminals

Follow the steps below for electrical connections :

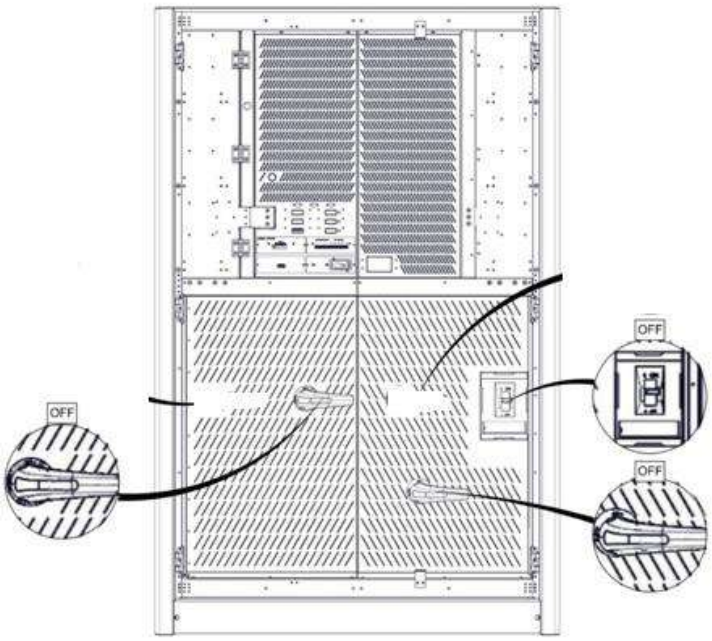
1. Make sure that the loads and the mains are isolated from the cables by turning all the switches on the distribution boards to the open circuit (OFF) position.



2. Connect the ground cable.

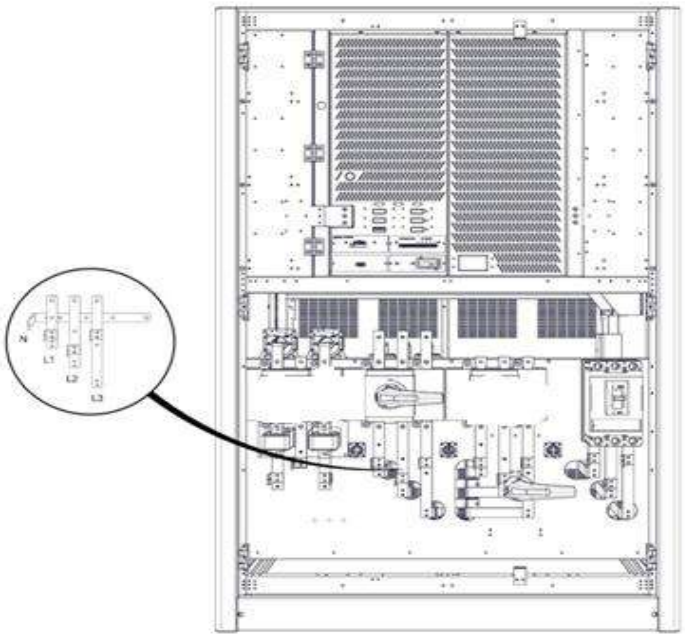


3. Make sure that all switches are on the open-circuit (OFF). The use of switches will be explained on the next chapters.



4. Connect the input cables;

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



5. Control the phase line.
6. Repeat for 4. and 5. Output steps..

After the connections are made, fix the cables using the cable holders.

If the loads at the output of the prepared frequency converter are not ready to be connected yet, pay attention that the loads are isolated during the connection.

Before starting the frequency converter, make sure that the cable connections are made in accordance with the warnings on the panels. Also, check whether there is an isolated transformer at the frequency converter input and take into account local regulations.

Make sure the grounding is done correctly. Improper work and grounding may damage the frequency converter and other systems in the installation.

3.1.5.4 Control and Communication Cable Connections

MAKELSAN Frequency Converters have standard or optional connections for environmental monitoring, panel control and various smart monitoring.

The connections on the frequency converter front:

- One RS232 serial communication socket (RS232/Inverter Service)
- Two optional card slots

Connection on the frequency converter:

- One paralleling connection socket

3.2 Parallel Installation

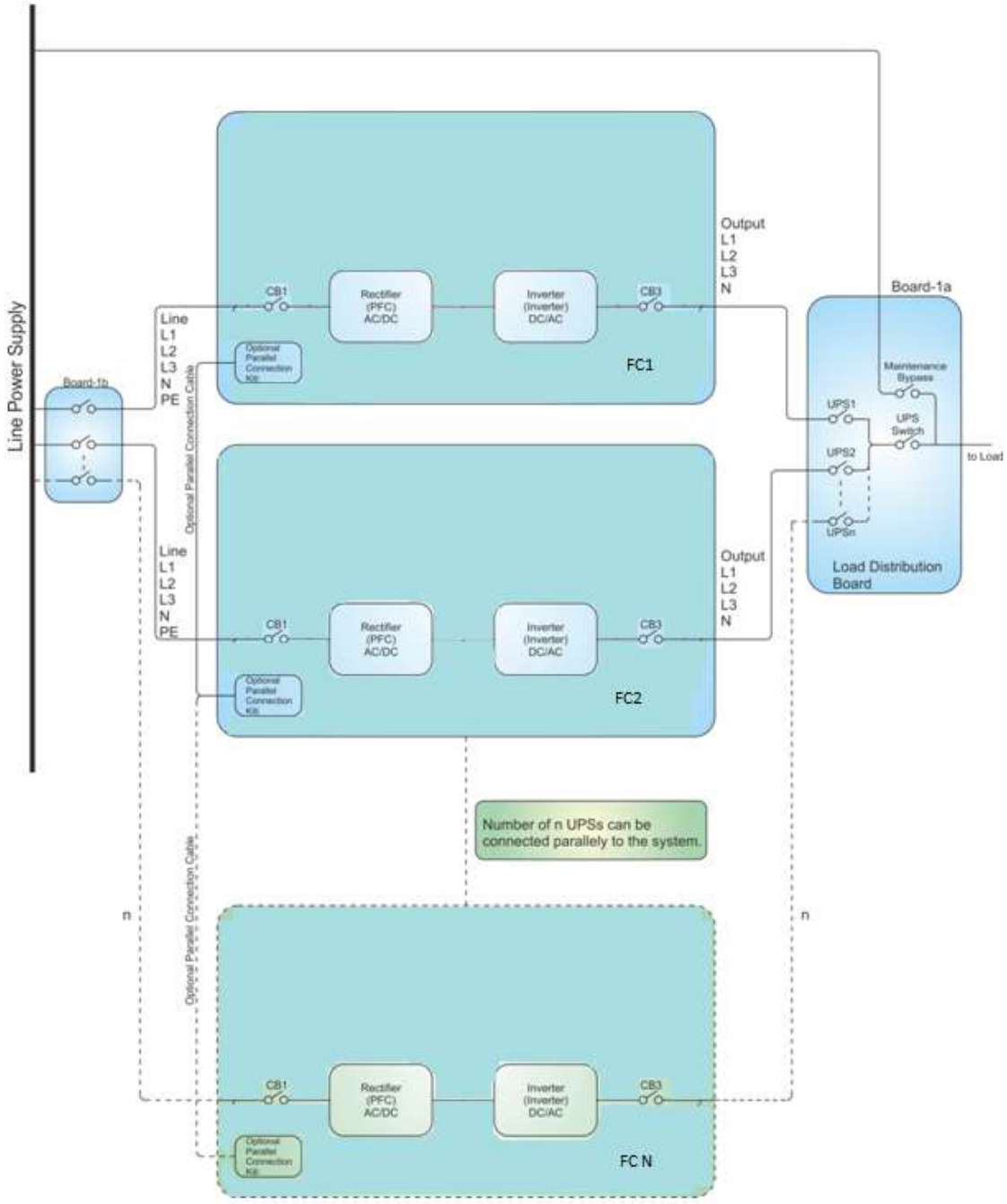
The product you have purchased has the ability to work in parallel; however, this feature is available as an option. Please contact your authorized dealer for parallel operation feature.



Parallel operation should be done by MAKELSAn's authorized stuffs!

Frequency converters can be operated in parallel with up to 8 frequency converters for situations such as redundancy or need for more power. The principle diagram of a system in which two frequency converters are connected in parallel is given below.
During parallel operation, the inputs and outputs of more than one device are connected to each other. The following points should be taken into consideration while making the placement and electrical connections of the devices in the parallel system:

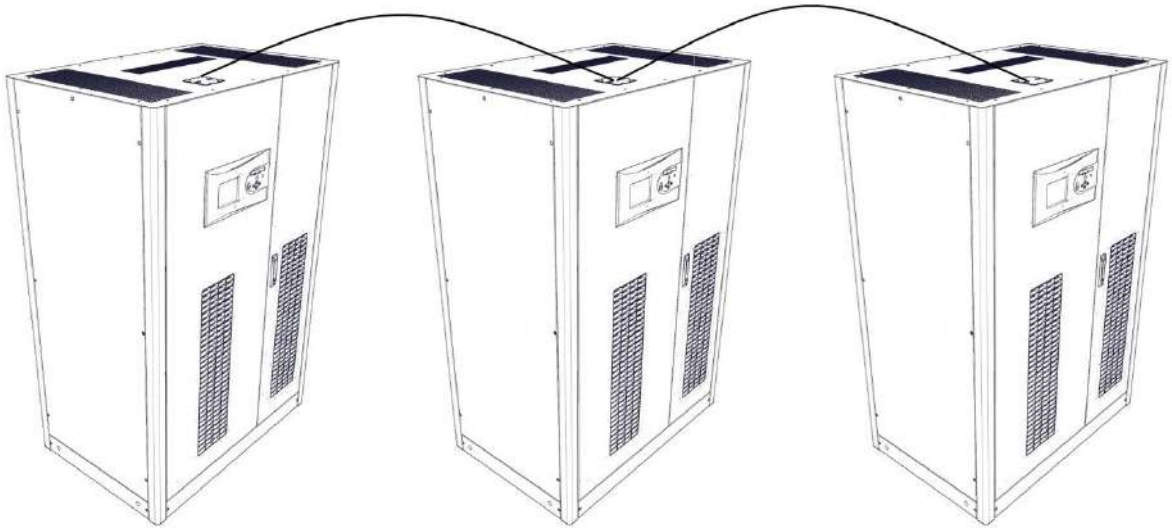
- The devices connected parallel should be at same power and serial.
- Devices must be running with the same version and revision code software, devices working with old software should be updated.
- Devices should be placed as close to each other as possible. (maximum 6*110cm parallel cable)
- Each device must have a different neutral wire.
- Each device must have a different ground connection.
- The devices must be paralleled on the distribution panel and their phases must be connected correctly. (U1-U2-…-UN), (V1-V2-…-VN), (W1-W2-…-WN)
- For equal current sharing, the length of all cables connecting the devices to the panel must be equal and of the same cross section.

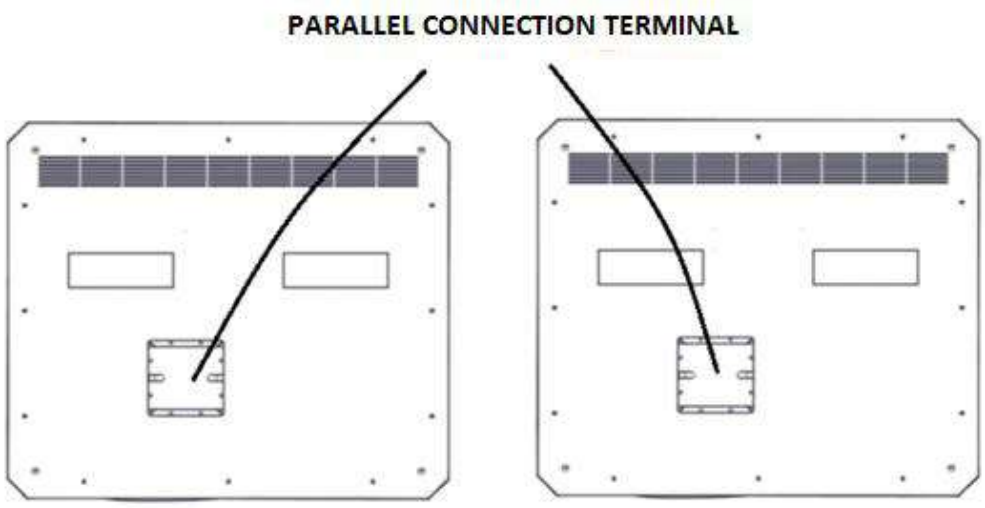

Line Power Supply
Board-1b
Line
L1
L2
L3
N
PE
Optional Parallel Connection Cable
CB1
Rectifier (PFC) AC/DC
Inverter (Inverter) DC/AC
CB3
Optional Parallel Connection Kit
FC1
Output
L1
L2
L3
N
Board-1a
Maintenance Bypass
UPS1
UPS Switch
UPS2
to Load
UPSn
Load Distribution Board
FC2
Number of n UPSs can be connected parallely to the system.
n
FC N

,

Parallel Settings

Connect the parallel connection cable as shown in the figure. Only use cables manufactured by MAKELSAN.





Software settings on the user panel are made by the service representative.

4 OPERATING

4.1 Operating Procedure

In this section, you can find information about circuit breakers, initial start-up, tests of frequency converter operation types, frequency converter shutdown, EPO and RS232 serial communication system.

4.1.1 Circuit Breaker

The frequency converter has four circuit breakers accessible from the front. These are used for AC input, maintenance bypass, output connections respectively.

Three-phase AC voltage is applied to the input of FC with **CB1**.

With **CB2**, AC input voltage is applied directly to the loads. In this way, switching for maintenance purposes is done without any problems.

CB3 and FC are used to connect or disconnect the AC voltage from the static switches to or from the loads.

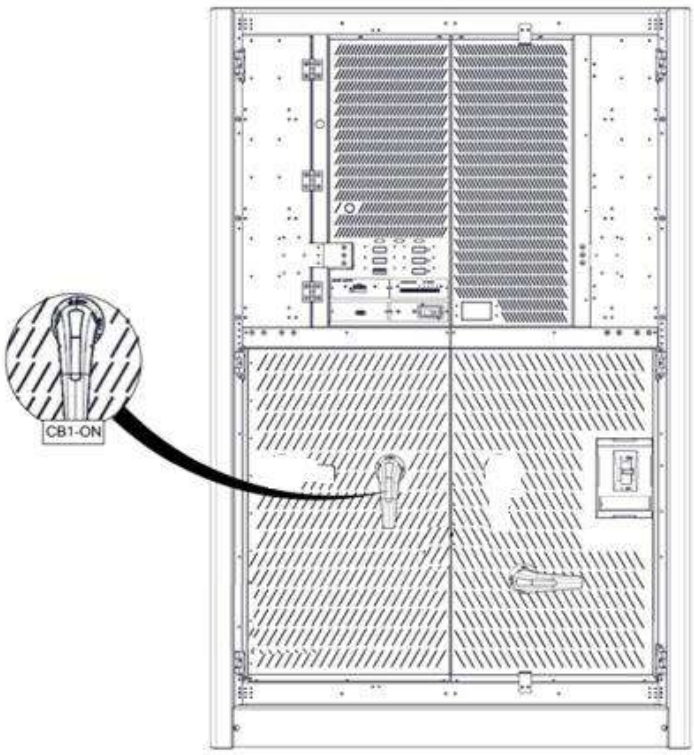
Active Breakers	Type of Working	Explanations
CB1, CB3	Normal Mode	FC work on normal mode.
CB2	Test Mode	FC is open; but loads feed on mechanic bypass.
CB2	Maintenance Mode	FC is closed for maintenance, feed on mechanic bypass.

4.1.2 First Start up

Wait 5 seconds after every step.

1. Turn all switches to the open (OFF) position..

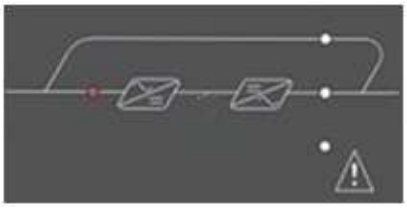
2. Turn the input switch (CB1) to the closed (ON) position..



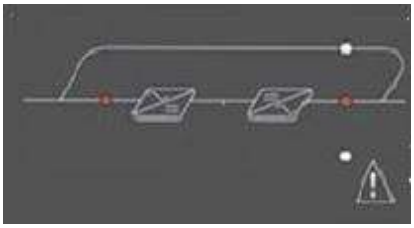
3. By using front panel, start PC.

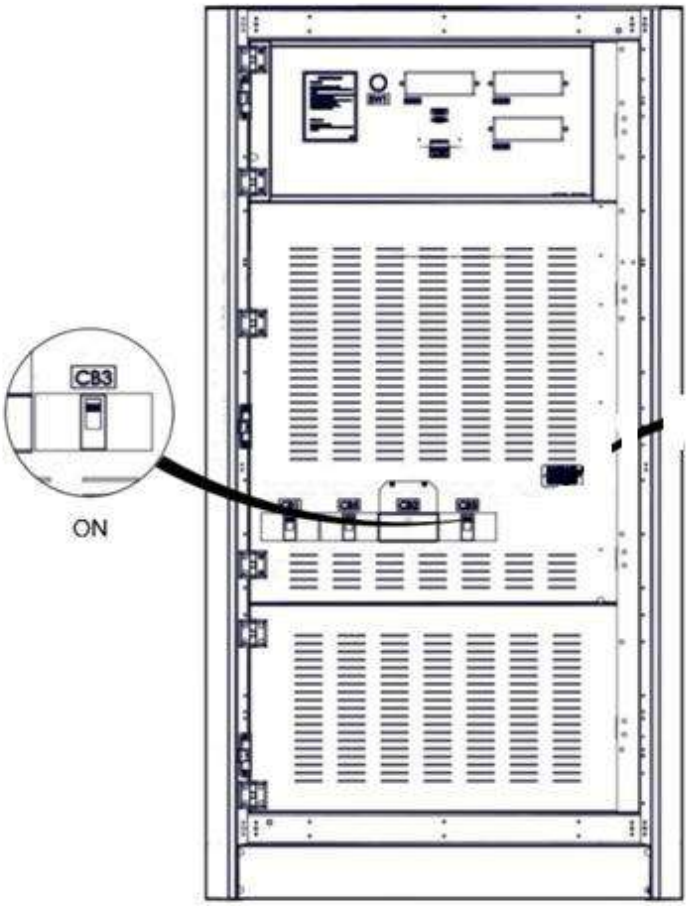
Main Menu > Control > Password> Run





4. From the front panel indicator leds and LCD screen, see that the device has switched to normal operating mode.
5. Turn the output switch (CB3) to the closed circuit (ON) position.





6 You can open the loads connected to device.

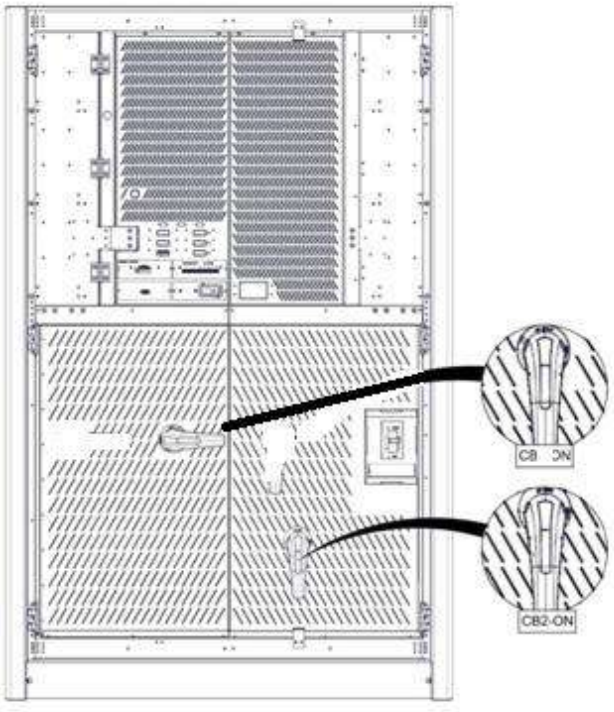
4.1.3 Testing The Working Types of Frequency Convertor

4.1.3.1 Switching from Normal Mode to Maintenance Bypass Mode

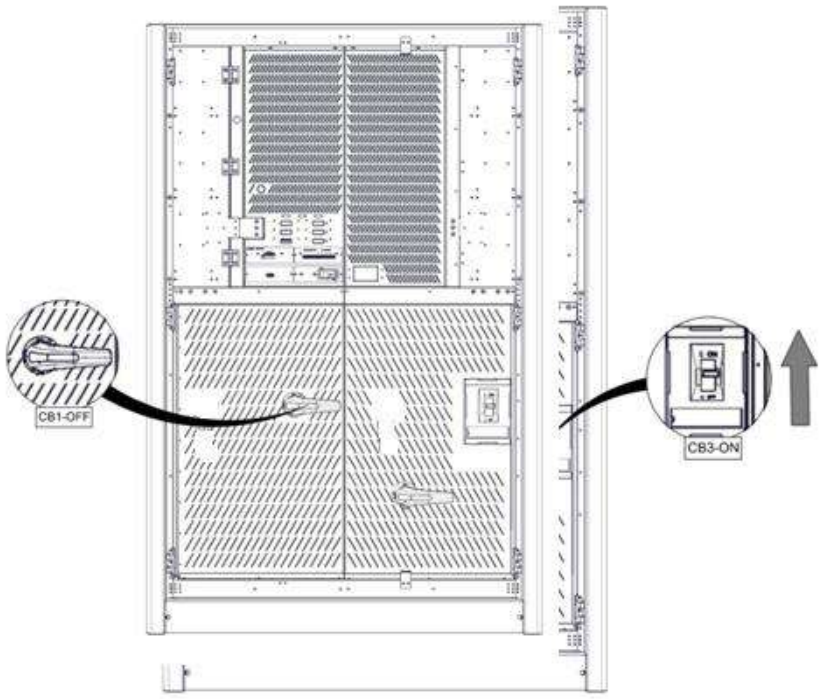
1.Switch off loads connecto to device.
2. Stop the device by using front panel. ***Main Menu > Control > Password >Stop***



3. Respectively Turn CB3, CB1 to OFF position



4. Turn CB2 to the closed circuit (ON) position.



FOR SAFETY, AFTER PUTTING THE DEVICE IN MAINTENANCE BYPASS MODE, WAIT AT LEAST 5 MINUTES BEFORE OPENING THE INSIDE.

4.1.4 Switching off Frequency Converter completely

1. Close loads connected to device.
2. Stop the device by using front panel.

Main Meni > Control > Password > Stop

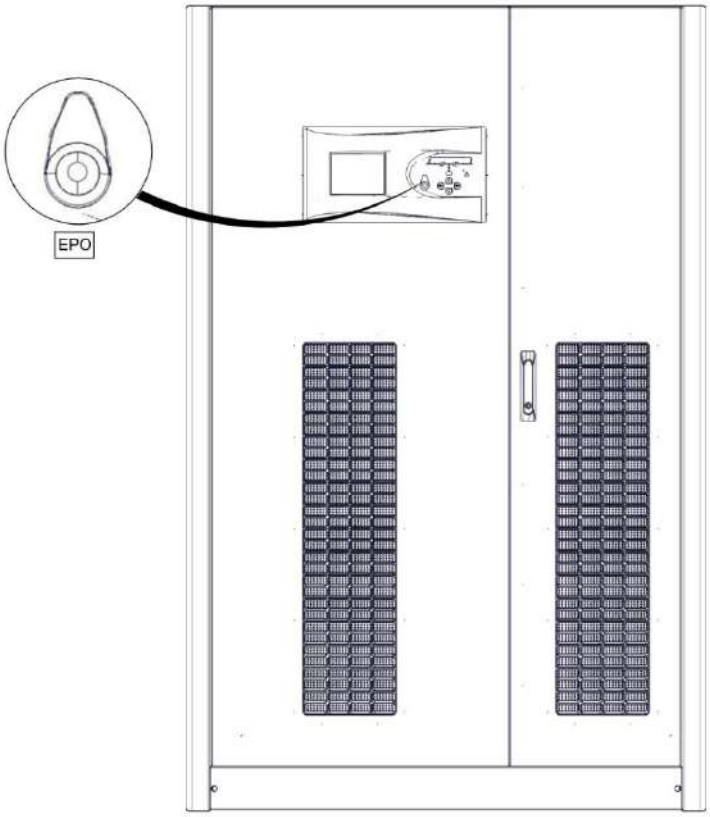


3. Turn the output (CB3) and input (CB1) switches to the open circuit (OFF) position, respectively.

MAKE SURE THERE IS NO CRITICAL LOAD ON THE OUTPUT BEFORE TURNING OFF THE DEVICE COMPLETELY.

4.1.5 EPO(Emergency Power OFF)

When the EPO button is pressed, the frequency converter turns off the rectifier, amplifier and inverter respectively. If the output circuit breaker shutdown option is also set, the Frequency converter is completely disconnected from the system.



4.1.6 RS232 Serial Communication Setup and Researching

The frequency converter has an RS-232 interface that supports SEC and TELNET protocols as standard. This unit is completely isolated and safe. Using this protocol, the status of the frequency converter can be monitored remotely via a PC or SNMP. This link works with any option

5 EVENTS AND EXPLANATIONS

FC warns with sounds in the case of any problem detected. You can get the first information about the situation from the mimic situation diagram. This may not be enough most of the time. In this case, you can access the following warnings by using the LOG screen.

	Evet	Transaction Explanation
1	**RS232 Run Command**	FC RS232 is run by communication software.
2	**RS232 Stop Command**	FC RS232 is stopped by communication software.
3	**Automatic Start**	The FC restarted itself automatically after the set time when the network returned to normal.
4	**FC is open**	FC main card get the energy.
5	**Bara Couldn't be charge**	FC couldn't charge it's bar at the desired level.
6	**Quick Battery Test**	Quick battery test has started.
7	**Battery Capacity Test**	Battery capacity test has started.
8	**Automatic Battery Test**	Periodic Battery test has started.
9	**Battery Discharging End**	While the UPS is working on battery mode, batteries has fallen below the cut-off voltage limit.
10	**Extreme End of Upload**	FC has remained on overload more than the set time limit.
11	**Battery Test Ending**	Battery Test has ended. The information about the battery test results can be viewed from battery status menu
12	**Battery Test Has been cancelled**	During the battery test, the test was canceled manually or by the device because the criteria were not met.
13	**Passing command to Bypass**	The direction of the static switches has been changed over the bypass line manually from the UPS commands menü.
14	**No Battery**	The UPS detected that the batteries are not present at the time of start-up.
15	**Maintenance**	Maintenance bypass key has been commissioned.

	Byp. Sig. ON	
16	**Place Temp. Anormal**	FC operating ambient temperature is out of permissible limits.
17	**Invertor Extreme Heat**	The inverter temperature is out of the determined limits, if there is an increase of 5 degrees, the load will be transferred to the bypass line.
18	**PFC Over Hot**	The rectifier temperature is out of the determined limits, if there is a further increase of 5 degrees, the load will be transferred to the bypass line.
19	**STS Over Hot**	The temperature of the static transfer switches is out of the set limits, FC will be stopped.
20	**Output FL1 Extreme Current**	Short-circuit protection has tripped in output L1 phase.
21	**Output FL2 Extreme Current**	Short circuit protection has tripped in output L2 phase.
22	**Output FL3 Extreme Current**	Short circuit protection has tripped in output L3 phase.
23	**Bypass Voltage Bad.**	When UPS is in bypass mode, bypass voltage is out of limits, UPS will switch to normal mode if temperature and load status are normal; if not it will stop.
24	**Bypass Freq. Bad**	When UPS is in bypass mode, bypass frequency is out of limits, UPS will switch to normal mode if temperature and load status are normal; if not it will stop.
25	**Bobin Extremely Heat**	FC inverter or rectifier windings overtemperature.
26	**Invertor Voltage Bad**	Inverter voltage limit values exceeded. The load will be transferred to the bypass line, the FC will return to normal mode when the inverter voltage returns to normal.
27	**Overload**	The output load value has exceeded 105%, the overload counter will work, and if the FC is in normal mode, the charge will turn off until the load returns to normal.
28	**Maitenance Byp. Sig. OFF**	Maintenance bypass switch has been disabled.
29	**Ambient Temperature Normal**	FC operating ambient temperature has returned to allowable limits.
30	**Network Voltage Nor.**	The mains voltage will switch to FC normal mode within the specified limits.
31	**Invertor Temp.. Normal**	If the inverter temperature is within the specified limits and the load and

		other temperatures are normal, the FC will switch to normal mode.
32	**Pfc temp. Normal**	If the rectifier temperature is within the specified limits, the load and other temperatures are normal, FC will switch to normal mode.
33	**Charge temp. Normal**	When the charge/boost module temperature is within the specified limits, the charge will be activated again.
34	**STS Temp. Normal**	The temperature of the static transfer switches is within the specified limits.
35	**Bypass Voltage Nor.**	Bypass voltage is within specified limits.
36	**Bypass Freq. Nor.**	Bypass frequency is within specified limits.
37	**Coil Temp. Normal**	The temperature in the FC inverter or rectifier windings has returned to normal.
38	**Inverter Voltage Nor.**	With inverter voltage within limits, FC will return to normal mode.
39	**Load is normal**	Output load has decreased below 100%, if the charge is turned off, it will be activated again.
40	**BYP. Tris.L1K. Devre**	FC has detected a short circuit in the bypass L1 thyristor. FC will be closed.
41	**BYP. Tris.L2K. Devre**	FC has detected a short circuit in the bypass L2 thyristor. FC will be closed.
42	**BYP. Tris.L3 K. Devre**	FC has detected a short circuit in the bypass L3 thyristor. FC will be closed.
43	**FC Tris.L1K. Devre**	FC has detected a short circuit in the thyristor L1 of the inverter. FC will be closed.
44	**FC Tris.L2K. Devre**	FC has detected a short circuit in the thyristor L3 of the inverter. FC will be closed.
45	**FC Tris.L3 K. Devre**	FC has detected a short circuit in the thyristor L3 of the inverter. FC will be closed.
46	**FC Tris. L1 A. Devre**	FC detected that the inverter thyristor L1 could not be switched on. The load will be transferred on the bypass line.
47	**FC Tris. L2 A. Devre**	FC detected that the inverter thyristor L2 could not be switched on. The load will be transferred on the bypass line.
48	**FC Tris. L3 A. Devre**	FC detected that the inverter thyristor L3 could not be switched on. The load will be transferred on the bypass line.
49	**BYP. Tris. L1 A.Devre**	FC detected that bypass L1 thyristor could not be activated. The load will be transferred onto the inverter line.
50	**BYP. Tris. L2 A.Devre**	FC detected that bypass L2 thyristor could not be activated. The load will be transferred onto the inverter line.

51	**BYP. Tris. L3 A.Devre**	FC detected that bypass L3 thyristor could not be activated. The load will be transferred onto the inverter line.
52	**Prl. Sis. F. Sır. Hatası**	The input phase sequence of one or more of the FCs operating in parallel does not match.
53	**Startup from Battery**	A start command was given to the UPS from the battery.
54	**Prl.Baslama Hatası**	One or more of the parallel connected FCs could not be prepared for operation.
55	**Invertor Error**	When the FC was started, the inverter could not prepare its voltage.
56	**Exit Closed**	All static transfer switches are deactivated. Loads cannot be energized.
57	**Normal Mode**	FC works in normal mode, loads are energized via the rectifier-inverter line.
58	**Battery Mode**	UPS battery operation is running, it is energized via the loaded battery-inverter line.
59	**Bypass Mode**	UPS operates in bypass mode, loads are energized via bypass line.
60	**Maintenance Bypass Mode**	FC operates in maintenance bypass mode, loads are energized via maintenance bypass line.
61	**Parallel Mod**	2 or more FCs are operating in power sharing mode. The load is fed via the inverter lines of the FCs.
62	**Test Mod**	The UPS has switched to battery test mode, the loads are working as resource sharing over the rectifier-battery-inverter line.
63	**Switch to Inverter Command**	Switch to inverter command was given from the front panel.
64	**Output Voltage Error**	A voltage was detected at the output of FC at the time of start-up. FC stopped.
65	**PFC Stop Command**	Rectifier detected abnormal condition during operation, FC gave stop command.
66	**Run Command**	Run command applied from FC command menu.
67	**Stop Command**	Stop command applied from FC command menu.
68	**FC Stopped**	FC is stopped.
69	**Bypass Error**	The UPS has switched to bypass mode too many times in a short time, the UPS will be shut down.
70	**Parameters have changed**	Parameters related to the device have been changed from the service menu.
71	**Batteries have changed**	Battery installation date has been changed. Battery statistics will be reset.
72	**Load Effect Transfer**	The load that the inverter cannot handle has tripped. The loads will be transferred to the bypass line.
73	**Parallel**	An FC operating in parallel mode received a command to change the

	Command	state of the static switches.
74	**Prl. CAN Hbr. Yok**	Slave FC operating in parallel mode, cannot reach master device from CAN BUS. If FC is running it will shut down.
75	**Harici Calıs Command**	FC operating in parallel mode received a run command from another FC.
76	**Harici Dur. Komutu**	FC operating in parallel mode received a stop command from another FC.
77	**Har. BYP. Gec Command**	FC operating in parallel mode received a command to transfer the load onto the bypass line.
78	**Har. FC Gec Command**	FC operating in parallel mode received a command to transfer the load to the inverter.
79	**Prl. Hbr. FE Error**	Slave FC operating in parallel mode detected an error in the incoming current sharing information.
80	**inverter Formed**	After starting the FC, the inverter voltage has reached the desired value. It can feed the loads through the inverter.
81	**Battery Temp. Abnormal**	If the battery temperature is outside the limits, the batteries may be damaged.
82	**EPO'pressed**	EPO button pushed.
83	**Battery is low**	The battery capacity fell below the preset battery low limit while the UPS was operating in battery mode.
84	**Prl. 485 Hbr. Yok**	RS485 communication is not available between parallel systems.
85	**STS Over-Current**	Overload time from bypass line has expired.
86	**BYP. Faz Sır. Error**	It was detected that the phase sequence was reversed in the network at the time of FC start-up.
87	**Output DC V. Error**	Inverter DC voltage limit exceeded. The loads will be transferred to the bypass line.
88	**Output Ofset Error**	In parallel systems, one or more phases of the slave device's output are not connected to the master device.
89	**Battery Temp. Normal**	Battery temperature is within limits.
90	**PFC Pbara Y. Voltage**	Positive bus voltage limit exceeded.
91	**PFC Nbara Y. Voltage**	Negative bus voltage limit exceeded.
92	**PFC FL1 Over-Current**	Short circuit protection has been activated in the rectifier L1 phase.
93	**PFC FL2 Over-Current**	Short circuit protection has been activated in the rectifier L2 phase.
94	**PFC FL3 Over-Current**	Short circuit protection has been activated in the rectifier L3 phase.
95	**Single Stop**	FC running in parallel was commanded to stop itself, apart from the parallel system.

96	**Master Has changed**	FC has been master device at parallel system.
97	**Parallel ID Collision**	In the parallel system, the ID value of one or more devices is the same.
98	**Stop All**	The command to stop the entire parallel system was given from the front panel.
99	**Power Sup. Error**	Fault signal detected from power supply fault locator circuit.
100	**Generator Mode**	Signal detected from generator mode input of dry contact board. It will go into generator mode.

6 TECHNICAL FEATURE TABLE

Technical Features						
Power	300KVA	300KVA	400KVA	400KVA	500KVA	500KVA
PF	1	0.9	1	0.9	1	0.9
Active Power	300KW	270KW	400KW	360KW	500KW	450KW
Input						
Input Voltage Interval	220/380 VAC - %15 + %18 3P + N + PE					
Input Power Factor	Concrete Load > 0,99					
Input Frequency Interval	45-65 Hz (Adjustable)					
Rectifier	IGBT Rectifier					
Input Harmonic Distortion (THDi)	<%4					
Output						
Output Voltage	220/380 VAC 3P + N ± 1% Static. ± 1% unbalanced					
Recovery	0% - 100% - 0% load output tolerance up to 5%, return to 1% band <40ms.					
Proceed	Up to %93'					
Output Frequency Interval	50Hz ±0,5% in sync with the network					
Output Harmonic Distortion (THDv)	Linear Load (Linear)<%2					
	Bridge Load (Non-Linear)<%6					
Tepe Faktörü (CF)	3:1					
Overload Capacity	10 minutes at 125% load, 1 minute at 150% load.					

Protections	Input voltage out of tolerance, input frequency out of tolerance, input phase interruption, output voltage out of tolerance, output frequency out of tolerance, output phase interruption, DC component that may occur in output voltage, Overload that may occur in output (outside the specified periods), Temperature Heating at a level that will cause a malfunction due to a fault, high voltage to occur in DC bus voltage, low voltage to occur in DC link voltage, short circuit at output.		
Communication			
Connection	RS232 Standard, RS485 and SNMP adaptor option		
Dry Contact	Optional		
Protocol	SEC, TELNET		
Certificates			
Quality	ISO 9001		
Security	EN 62040-1-1, EN 60950		
EMC/LVD	EN 62040-2		
GENERAL			
Working Temperature	Between 0 °C ~40 °C		
Storage Temperature	Between -15 °C ~ 45 °C		
Protection Class	IP20		
Chassis	Anti-Static Color Protection		
Moisture	0-95 %		
Work Hight	<1000m, Correction Factor 1. <2000m, Correction Factor >0,92, <3000m; Correction Factor >0,84		
Case log	500 detailed case. (Status Menu is Saved)		
Paralleling	Parallel Power Increase Up to 8 piece		
EPO (Emergency Power Off)	Standard		
Isolation Trafosu	Optional		
Weight without Battery	625kg.	625kg.	625kg.
Measures (GxDxY)	120x800x1854mm		

7 GUARANTEE

7.1 Terms of Guarantee

- Our products; It is guaranteed for two years from the date of delivery against defects caused by manufacturing, material and workmanship errors. Due to this type of malfunction, it is planned to be repaired without demanding the expense costs and the cost of the replaced parts.
- Service stations in case of malfunctions; In case the service station is not available, it is determined by a report prepared by the seller, dealer, agency, representative, importer or manufacturer-manufacturer of this product, respectively.
- The repair time of the defective product is maximum twenty working days. This period starts from the date of delivery to one of the seller, dealer, agency, representative, importer and manufacturer. In case the product fails during the guarantee period, the time spent in repair is added to the guarantee period. If the defect of the product cannot be fixed within ten working days, the manufacturer-manufacturer or the importer; Until the repair of the good is completed, he has to allocate another good with similar characteristics to the use of the consumer.

- Even though consumer has used his repairing right;
    - From the date of delivery of the goods to the consumer, within the guarantee period, at least four times within a year or six times within the guarantee period determined by the manufacturer-manufacturer and / or importer, as well as making the inability to benefit from the goods permanent,
      Exceeding the maximum time required for the repair of the goods
    - In the event that the company's service station is not available, the consumer may request a free replacement of the product, a refund or a discount at the rate of defect, in cases where it is determined that the repair of the malfunction is not possible with a report issued by one of the seller, dealer, agency, representative, importer or manufacturer-manufacturer, respectively.
- For repairs or changes within the scope of warranty, the consumer is obliged to show the warranty card if requested.

- Before receiving the products sent by cargo, you must definitely check the outer packaging for damage. In case of an existing damage, a "damage determination report" should be prepared by the cargo officer. (Example: When the product arrived, it was checked and found to be damaged.)

- After the damage assessment report is prepared, we kindly request you to inform the MAKELSAN center. The product received from the cargo against the signature means that it has been received undamaged and completely.
- For “plug and play” products that do not have on-site service, repairs are made at the MAKELSAN factory or at the nearest service point, according to the direction to be made from the MAKELSAN center. The defective product is delivered to the nearest service

point by hand or to the contracted cargo company to be sent to the MAKELSAN factory, in its "original packaging", according to the guidance to be made from the MAKELSAN center. In case of malfunctions within the scope of warranty, the cargo fee belongs to MAKELSAN, provided that it is delivered to the contracted cargo company.

- Unless requested by the service, the device should be sent in its original packaging. It is obliged to keep the original packaging of the device in order to use it while shipping the device in case of repair. Otherwise, we will not be responsible for the problems experienced

- All products that are sent by hand or by cargo will fulfill the necessary transportation conditions. (Anti-static protector, bubble bag and box, etc.) The product must have a legible barcode serial number on the product. Otherwise, it is not covered by the warranty.

- For products sent by courier, the products must be sent with the delivery note, the product serial/model/defect information must be written on the dispatch note (example: defect form) and the contents of the package must match the products specified in the dispatch note. Otherwise, the cargo will not be accepted.

- In the use of the Warranty Certificate supplied with MAKELSAN branded products, it accepts and undertakes to comply with the obligations determined in accordance with the Consumer Protection Law No. 6502 and the 29029 Warranty Certificate Regulation issued based on this law.

7.2 Situations Out of Warranty

- Defects arising from the use of the product contrary to the terms in the user manual or outside the specified ambient conditions (temperature, humidity, etc.) are not covered by the warranty.

- Software, hardware, interface accessories or consumables used with the product and other than those recommended; displacement, incorrect and inadequate maintenance, calibration or misuse, operation contrary to the environmental specifications published for the product, inadequate air installation, use of the product in an excessively humid or hot environment, operating in a corrosive environment harmful to electronic circuits; The product is not covered by the warranty, although it is not limited to the damages and malfunctions caused by accidents, impacts, electricity, transportation, natural disasters.
- In the general examination made during the acceptance of the defect, some problems that make the product out of warranty may not be understood. If these defects are revealed after a detailed examination with technical service equipment, the product is returned to the customer.
- Products out of the scope of warranty are intervened at the request of the customer, within the possibilities of the authorized service. Non-warranty products that cannot be repaired are returned to the customer.

- Damages and malfunctions resulting from intervention on the product, internal or external tampering, attempts to repair and replacement of parts without MAKELSAN's approval, and malfunctions that may occur if an unauthorized service/dealer/person/organization intervenes are not covered by the warranty. Deterioration, breakage, scratching of the outer surfaces of the products (cabinet-lid-front panel), aging, wear and dust caused by time and use are not covered by the warranty.
- If the original serial numbers, warranty labels and seals on the product are removed or destroyed, the product is out of warranty. No guarantee is given that the products are suitable for any purpose other than those specified in the introduction or user manual.
- The purchased system must be commissioned within 3 months.

8 CONTACT INFORMATION



www.makelsan.com.tr

İstanbul Factory: İstanbul Deri Organize Industry Region 2. Yol I -5 Parsel 34956 Tuzla/ İstanbul
Phone : 0216 428 65 80
Fax : 0216 327 51 64
e-mail : makelsan@makelsan.com.tr

İzmir Region: Halkapınar District. 1348 Sok. 2AE Keremoğlu İş Merkezi Yenişehir – İzmir
Phone : 0232 469 47 00
Fax : 0232 449 47 00
e-mail : izmir@makelsan.com.tr

Ankara Region: Mustafa Kemal District. 2157 Sok.No:4/6 Çankaya -Ankara
Phone : 0312 219 82 35/37
Fax : 0312 219 82 36
e-mail : ankara@makelsan.com.tr

Aytemiz
MAKELSAN
Kesintisiz Güç Kaynakları/Jeneratör











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

info@makelsan.com.tr makelsan_ups makelsan