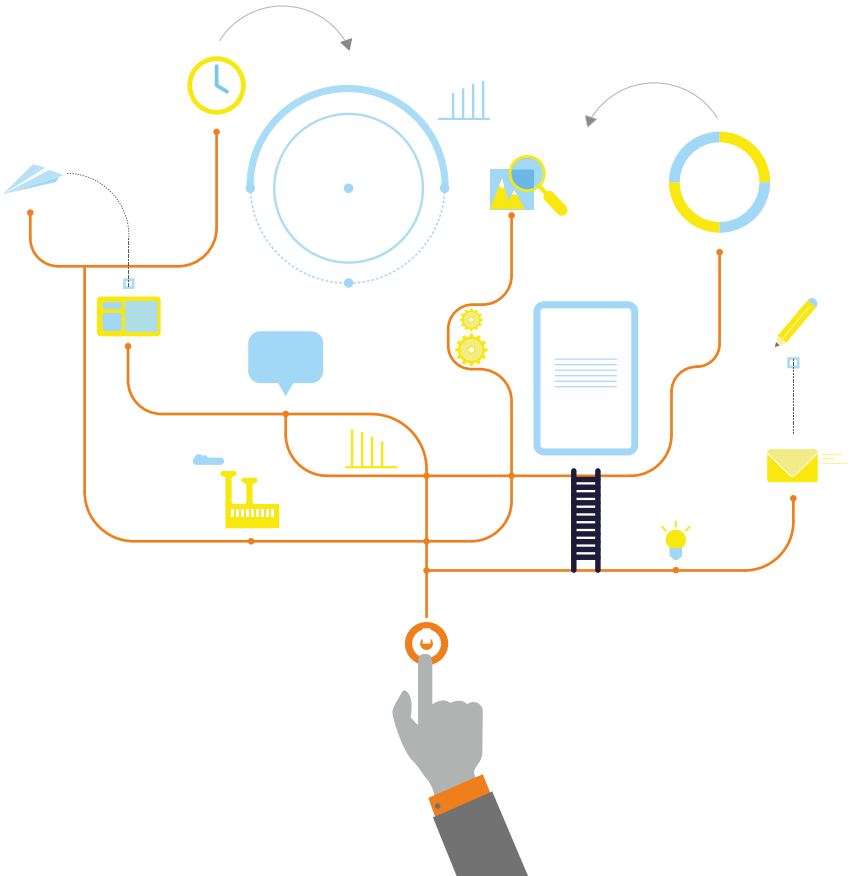
Aytemiz MAKELSAN
Kesintisiz Güç Kaynakları /Jeneratör

POWER FORLIFE

KULLANMA KILAVUZU

MODÜLER

- FREKANS KONVERTÖRÜ
- 300-500VA



Aytemiz MAKELSAN®
Uninterruptible Power Supplies

KULLANMA KILAVUZU

MODÜLER

FREKANS KONVERTÖRÜ

300-500 KVA

GM-SD-141.R2

Rev. No:2 Rev. Tarihi:30.10.2026

İçindekiler

1 GÜVENLİK VE UYARILAR 4
1.1 Uyarılar 4
1.2 Açıklık ve Ulaşım 4
1.3 Depolama 5
1.4 Sevkiyat 6
2 ÜRÜN TANITIM 7
2.1 Genel Görünüş 7
2.3 Arka Görünüş 9
2.4.1 Çalışma Modları 11
2.4.1.1 Normal (Online) Mod 11
2.5 Kullanıcı Paneli 11
2.7.1 Ana Ekran 13
2.7.2 Ölçümler 13
2.7.2.1 Özet 13
2.7.2.2 Giriş 13
2.7.2.3 Çıkış 14
2.7.2.4 PCD 14
2.7.5 Kayıtlar 19
3 KURULUM 20
3.1 Tek Modül Kurulumu 20
3.1.1 Uyarılar 20
3.1.2 Devreye Alma Öncesi İlk Kontrol 20
3.1.3 Konumlandırma 20
3.1.3.1 Cihazın Konumlandırılması 20
3.1.4 Harici Korumalar 21
3.1.4.1 Kablo ve Sigorta Seçimi 22
3.1.4.2 Kabloların Bağlanması 22
3.1.4.3 Kontrol ve İletişim Kablo Bağlantıları 24
3.2 Paralel Kurulum 24
4 TEKNİK ÖZELLİKLER TABLOSU 26
5 OLAYLAR ve AÇIKLAMALARI 28
6 GARANTİ 31
6.1 Garanti Şartları 31
6.2 Garanti Kapsamı Dışında Kalan Durumlar 32
7 İLETİŞİM BİLGİLERİ 34

Kılavuz Hakkında

Bu kılavuz, 300-500 kVA Modüler model cihaz 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.

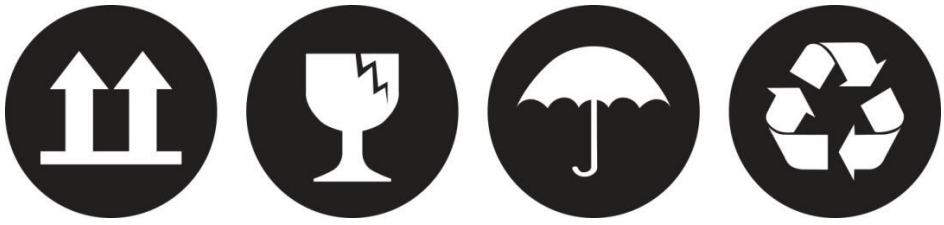
Sevkiyat

Taşıma aracının ya da tutamaçlarının cihazın ağırlığını taşıyacak karakterde ve yeterlilikte olması gerekmektedir.



AĞIR YÜKLERİ YARDIMSIZ KALDIRMAYINIZ!

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



1 GÜVENLİK VE UYARILAR

1.1 Uyarılar

Cihazın 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.

Cihaz, sabit konumlu uygulamalarda sürekli dikey kullanılacak şekilde tasarlanmıştır.



CİHAZ TOPRAK BAĞLANTISI İLE KULLANILMALIDIR.

Şebekeyi bağlamadan önce toprak bağlantısını yapın.

Toprak kaçak akımları 0,4 A'e kadar yükselebilir

Servis-bakım

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



KURULUMDAN İTİBAREN YILDA EN AZ BİR DEFA YETKİLİ TEKNİK PERSONEL TARAFINDAN KORUYUCU BAKIM YAPILMASI TAVSİYE EDİLİR. (BU HİZMET YETKİLİ SERVİSLERİMİZ TARAFINDAN SERVİS ÜCRETİ KARŞILIĞI VERİLECEKTİR.)

Cihaz yakınında yangın söndürme ekipmanı bulundurulmalıdır.

1.2 Açıklık ve Ulaşım

Açıklık

300-500 kVA Modüler Model Cihaz, yanlarda herhangi bir hava giriş ya da çıkış ızgarası yoktur. Tüm hava önden alınır, arka taraftaki ızgara üzerinden atılır. Cihazın önünden ve arkasından en az 1 metre boşluk bırakılmalıdır. Bu belirtilen sınırlar içinde daimi ya da geçici kullanım olmamalıdır. Cihazın performansı azalacaktır.

Ulaşım

300-500 kVA urunlerimizde operator cihaza on ve arka kısımdan ulaşır. Dolayısıyla operatör için yeterli bir alan bırakılmalıdır. Cihazın yan taraflarında herhangi bir sınırlama yoktur.

1.3 Depolama

Cihazın depolama koşulları ve süresi cihazın beklenen ömür süresinin karşılaması için önem arz etmektedir. Standart dışı uygulamalarda cihaz arızalanabilir veya beklenen ömür süresini karşılamayabilir. Cihazın uzun süreli depolandığı durumlarda kondansatörlerin yapılarında bozulma meydana gelmektedir. Bu durumun önüne geçmek ve cihazın garanti kapsamı dışında kalmaması için ideal ortam koşullarında 6 ay, ideal olmayan ortam koşullarında ise 3 aylık aralıklar ile enerji minimum 2 saat çalıştırılması gerekir. Cihaza yukarıda belirtilen talimatların uygulanmaması durumunda yaşanan problemler garanti kapsamına alınamamaktadır.

İdeal Ortam Koşulları

Ortam sıcaklığı ve bağıl nem (TS EN 62040-3 / md. 4.2.1.2/4.2.2.1) Bu standardla uyumlu FC donanımı aşağıdaki minimum çevre şartları değerlerinde bir bina içinde yerleşik çalıştırılabilmeli ve kendi normal sevk konteyneri içinde bir ticari veya basınçlandırılmış uçakla veya kamyonla taşınabilmelidir: sıcaklık – 25 °C ile +55 °C; bağıl nem % 20 ile % 95 (yoğuşmasız).

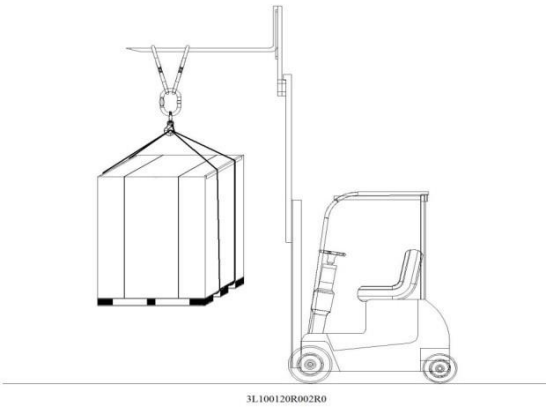
UPS aşağıdaki minimum çevre şartları değerlerinde çalışırken beyan şartlarında performans göstermektedir. Sıcaklık 0 °C ile +40 °C; bağıl nem % 20 ile % 80.

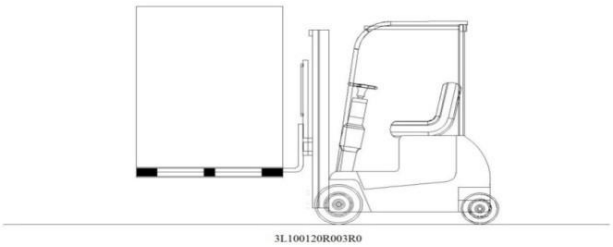
Rakım (TS EN 62040-3 / md. 4.2.2.2): Cihaz deniz seviyesinden 5000 m rakıma kadar olan yerlerde (veya eşdeğer hava basıncındaki bir ortamda) depolanabilir. Deniz seviyesinden 1000 m üzeri rakımlarda beyan şartlarında değişiklik gösterebilir.
Kirlilik Derecesi (TS EN 62040-3 / md. 4.1): Cihaz kirlilik derecesi 2 ve altı bir ortamda depolanabilir ve çalıştırılabilir.

► Hiçbir kirlilik olmayan veya sadece kuru, iletken-olmayan kirlilik olan yerlerin kirlilik derecesi 1'dir.
► Sadece arasıra oluşan yoğuşmadan dolayı geçici olarak iletken hale geçebilen iletken-olmayan kirlilik olan yerlerin kirlilik derecesi 2'dir.
► İçinde bulunan donanımın iletken kirliliğe veya oluşması beklenen yoğuşma nedeniyle iletken hale gelebilen kuru iletken olmayan kirliliğe maruz kaldığı yerlerin kirlilik derecesi 3'tür.

1.4 Sevkiyat

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

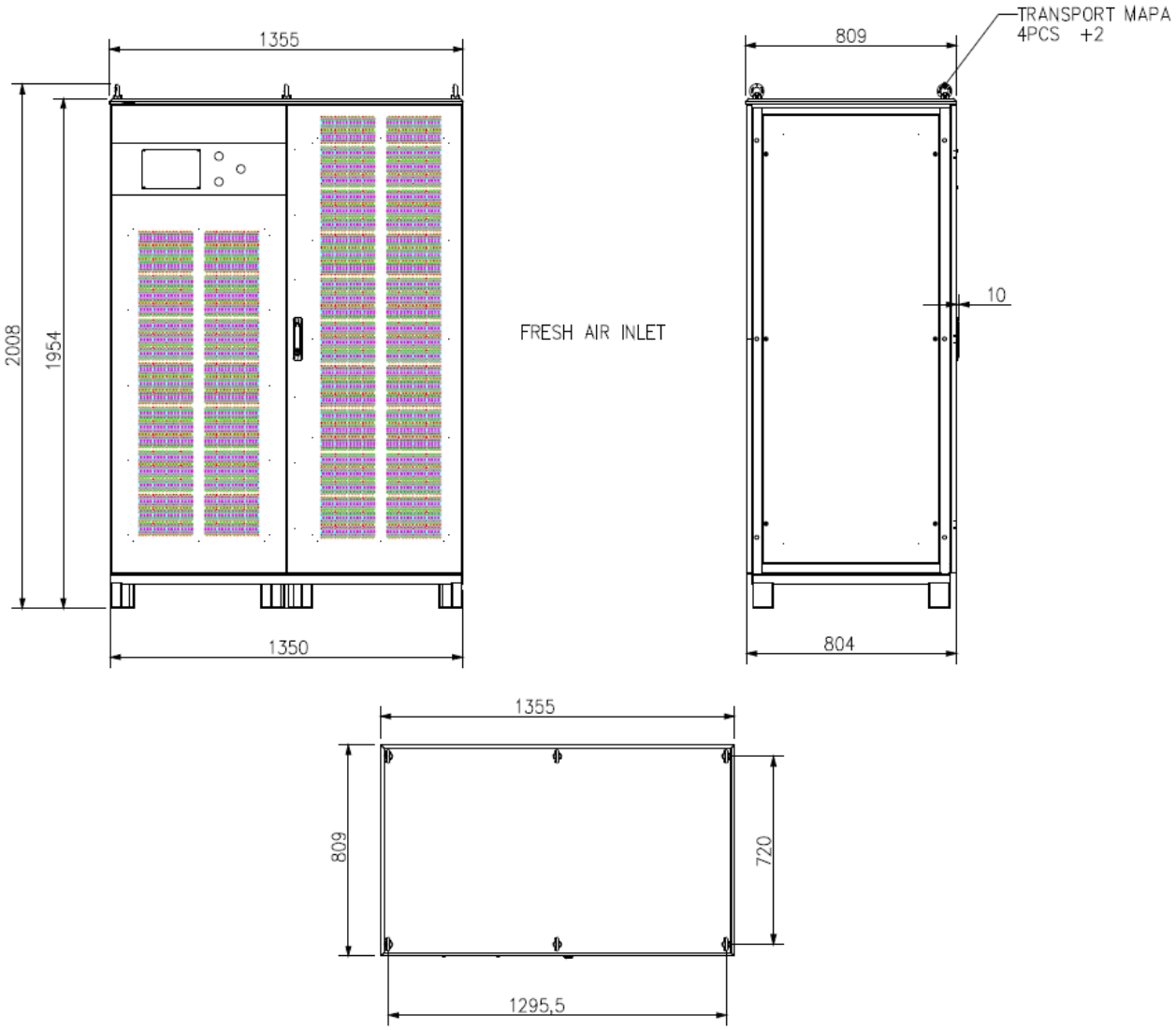




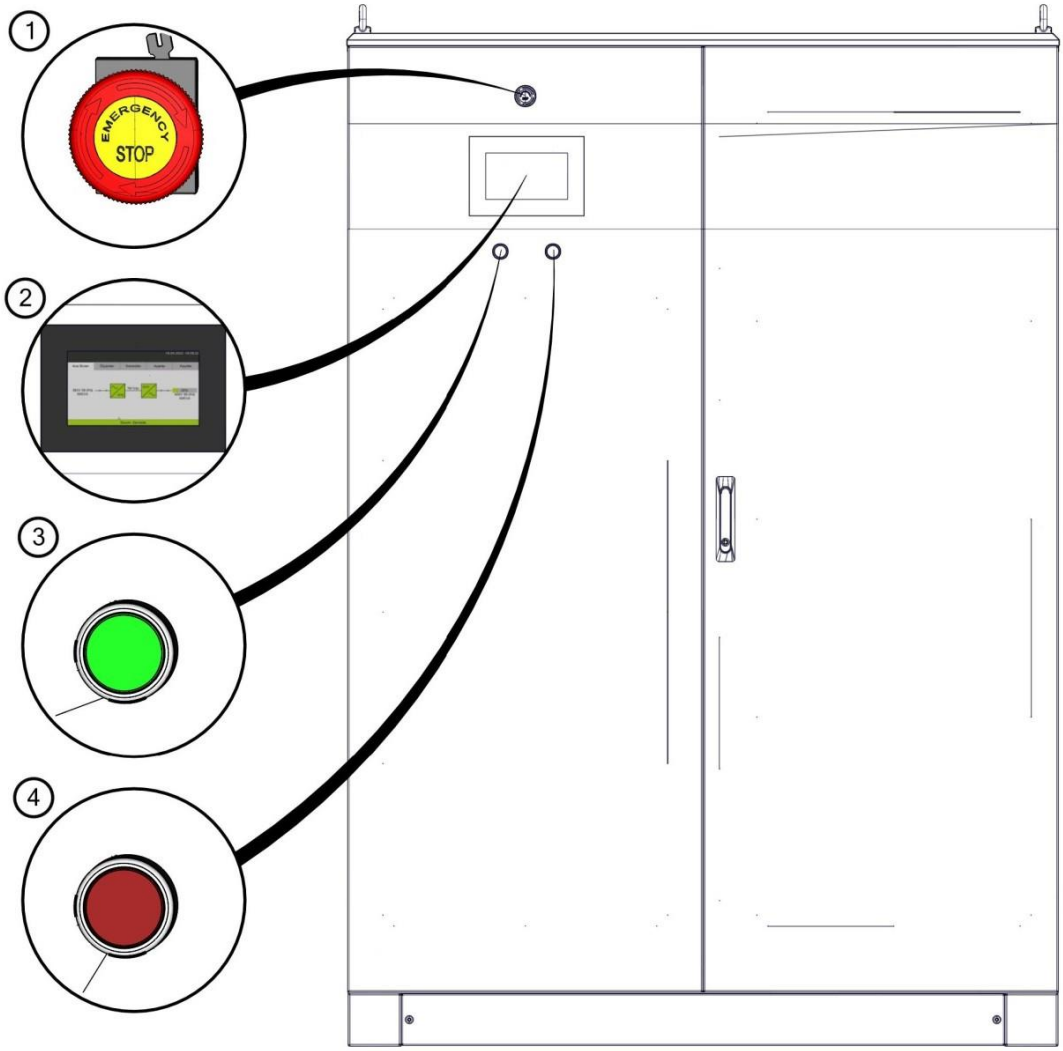
Cihazı mümkün olduğunca az hareket ettiriniz.

2 ÜRÜN TANITIM

2.1 Genel Görünüş

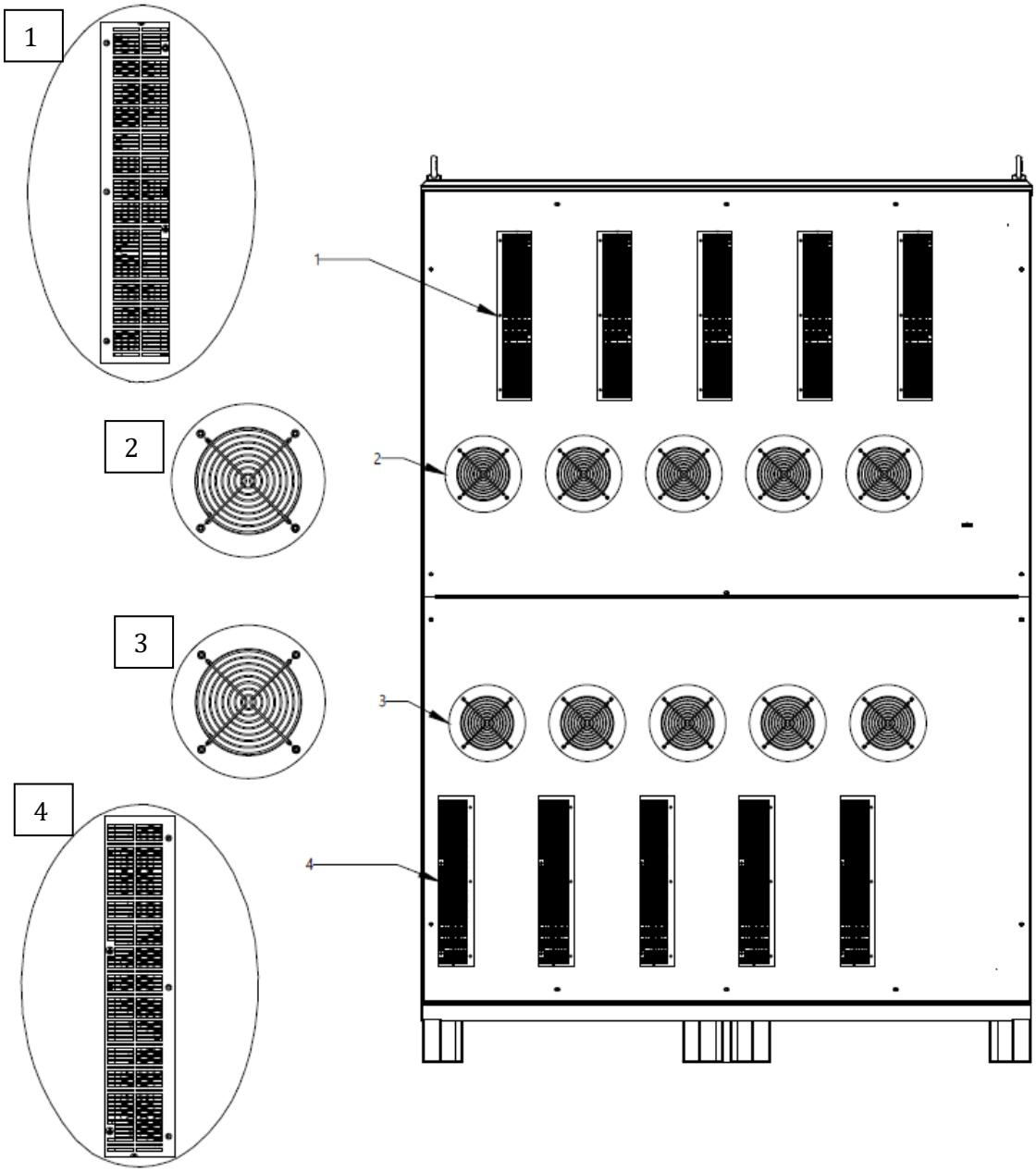


2.2 Ön Görünüş



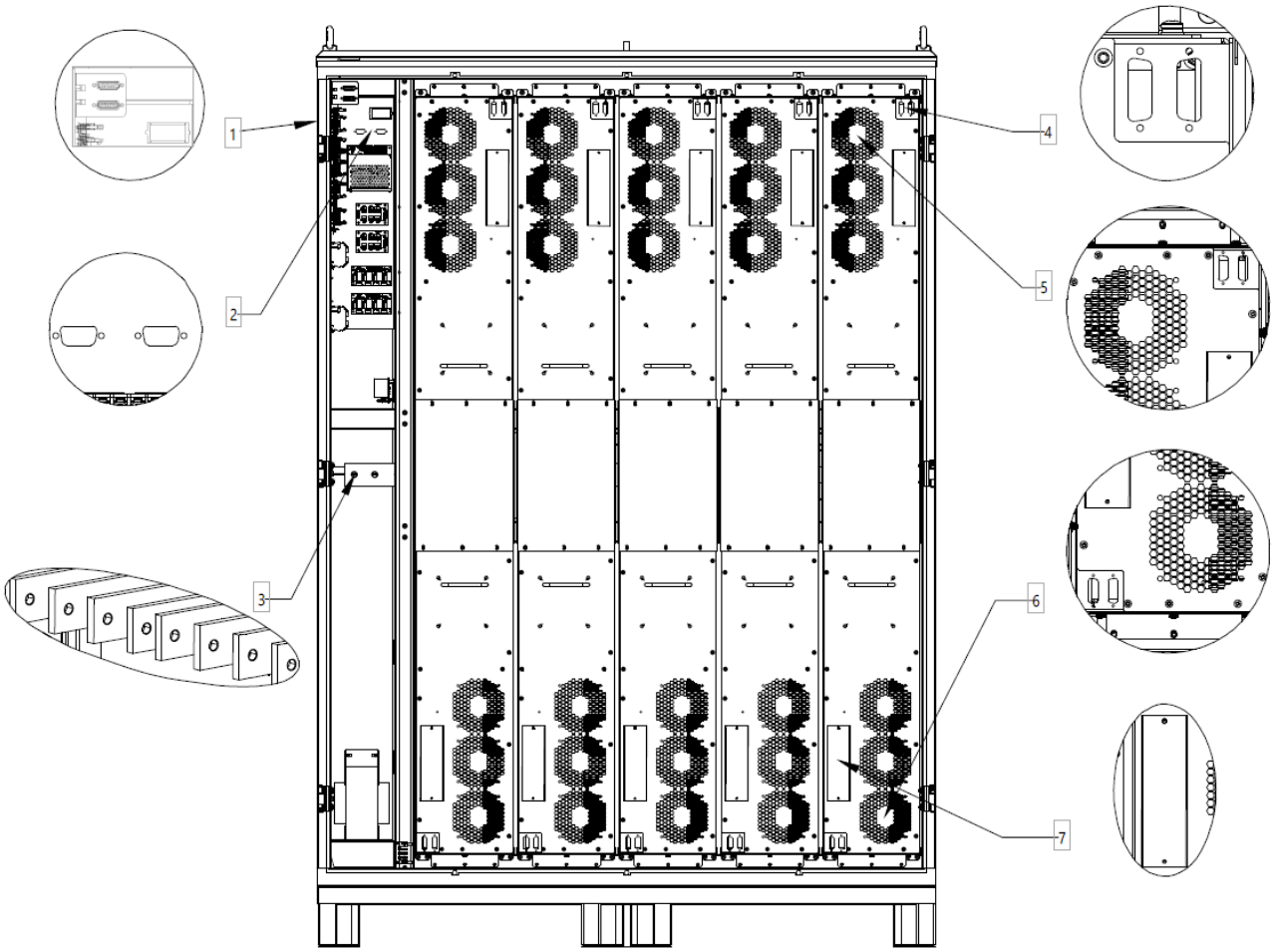
1	EPO (Emergency Power OFF)
2	Ekran
3	Start Buton
4	Stop Buton

2.3 Arka Görünüş



1	Evirici IGBT Sıcak Hava Çıkışı
2	Evirici Şok Bobin Sıcak Hava Çıkışı
3	Doğrultucu Şok Bobin Sıcak Hava Çıkışı
4	Doğrultucu IGBT Sıcak Hava Çıkışı

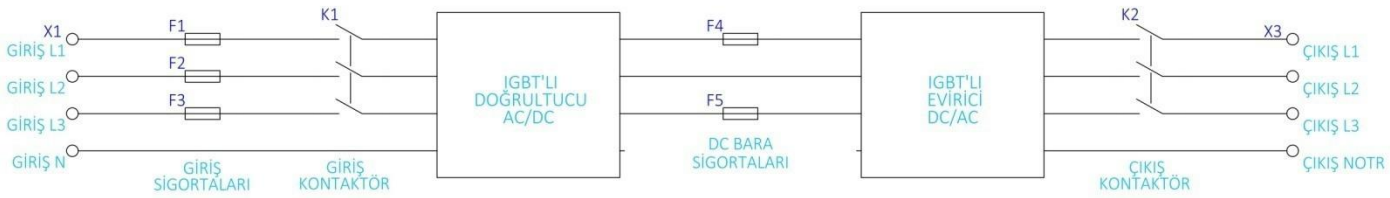
2.4 Ön İç Görünüş



1	Opsiyon Slotları
2	Paralel Port
3	Giriş / Çıkış Terminalleri
4	Modül Paralel Port
5	Evirici IGBT Hava Girişi
6	Doğrultucu IGBT Hava Girişi
7	Yazılım Yükleme Kapağı

Modüler Model cihazların çalışma topolojisi aşağıdaki şekilden anlaşılabilir.

ELEKTRİKSEL TOPOLOJİSİ



KGK' ya enerji giriş terminalleri aracılığı ile girer. Start düğmesine basılarak veya Ön Panelden cihaz çalıştırılır. DC Doğrultucu, AC şebeke enerjisini DC voltaja çevirir. DC enerji, evirici kullanılarak AC voltaja çevrilir. Bu voltaj yüksek kalitededir. Üretilen AC enerji, Evirici kontaktöründen yüklere uygulanır.

2.4.1 Çalışma Modları

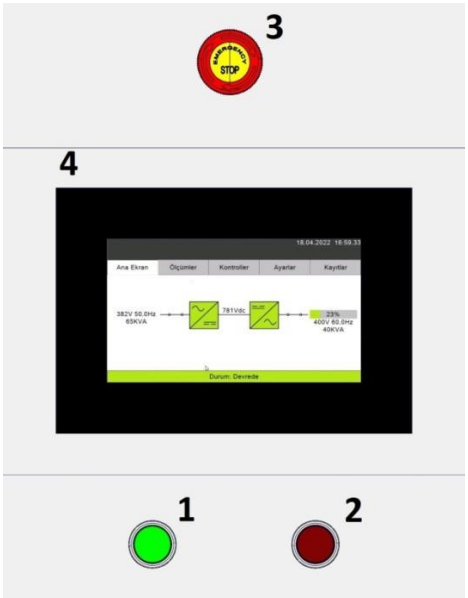
Modüler Model cihazlar On-Line Modda çalışmaktadır.

2.4.1.1 Normal (Online) Mod

Bu modda cihaz yüke enerjiyi evirici üzerinden verir. Doğrultucu ünitesi enerjiyi AC şebekeden alır.

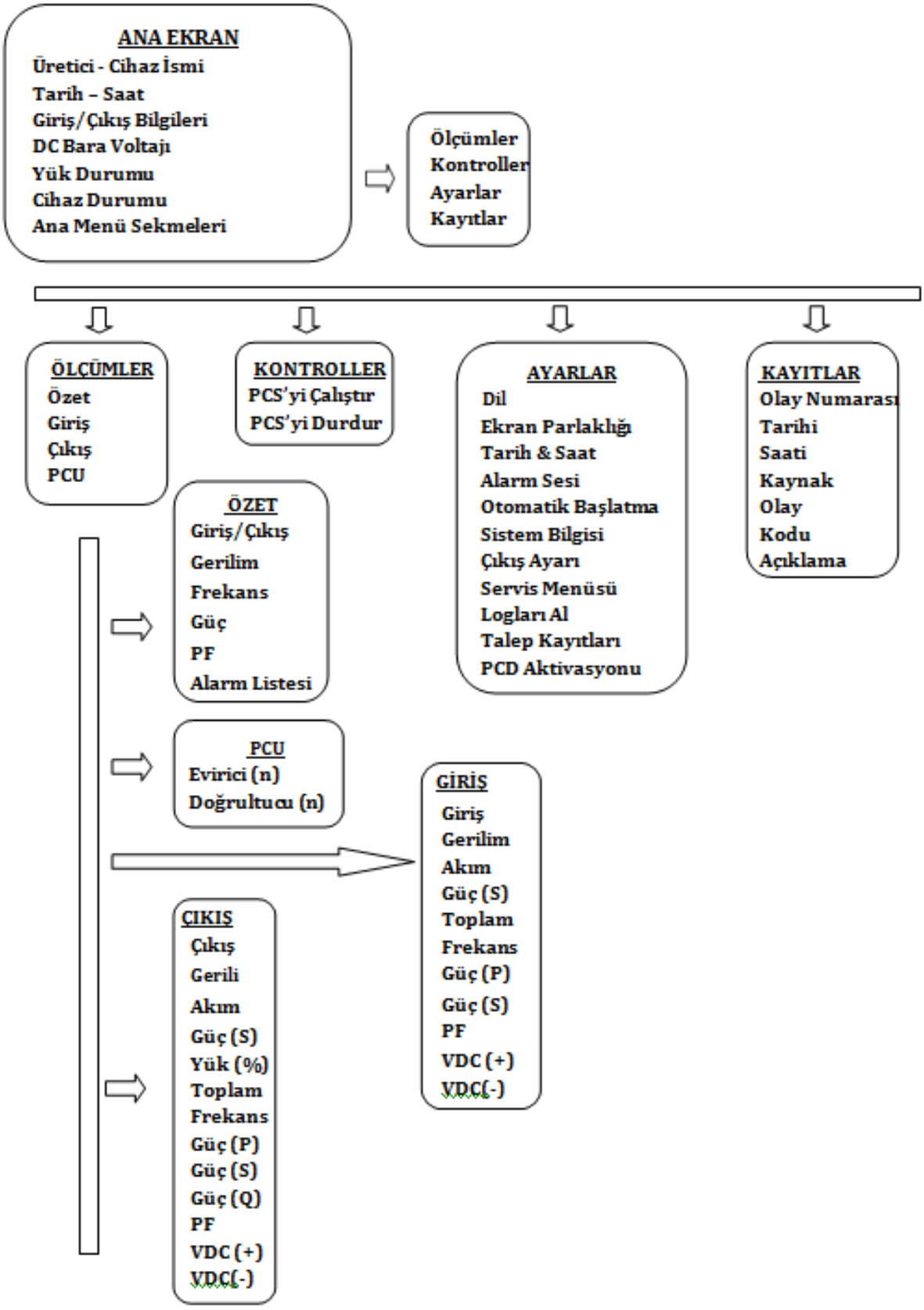
2.5 Kullanıcı Paneli

Kullanıcı paneli kontrol butonları ve TFT 7" panelden oluşur. Cihaz bu panelden ve butonlarla kontrol edilebilir.



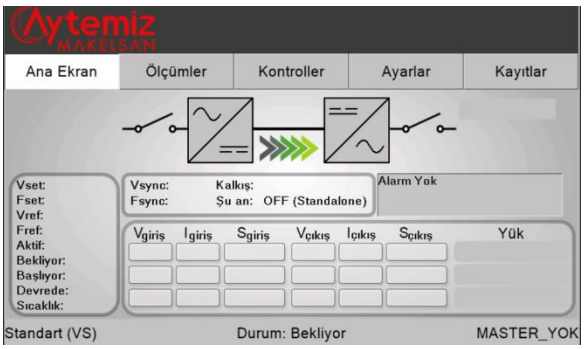
1	Başlatma Butonu
2	Durdurma Butonu
3	Acil durdurma Butonu (EPO)
4	TFT 7" Dokunmatik Panel

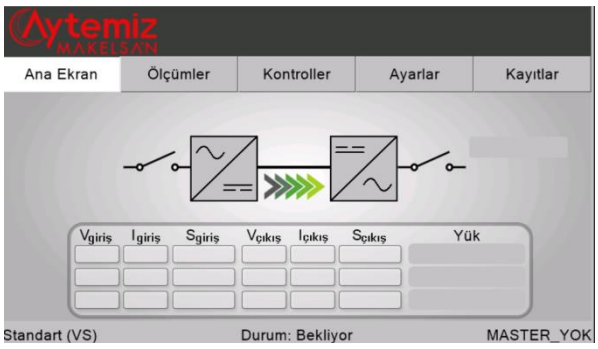
2.7 Menü Akış Diyagramı



2.7.1 Ana Ekran

Ön panel açıldığında ilk olarak açılış ekranı görüntülenir. Üretici-Model İsmi, Tarih- Saat, Giriş/Çıkış Voltajı, Frekansı ve Gücü, Cihaz Durumu, Aktif Alarmlar ve Ana Menü Başlıkları buradan görülebilir beş dakika boyunca hiçbir tuşa basılmazsa sistem açılış ekranına döner.





2.7.2 Ölçümler

Bu bölümde, cihazın çalışma durumu ve elektriksel parametrelerine ilişkin anlık ölçüm değerleri görüntülenir. Sistem tarafından ölçülen gerilim, akım, frekans ve benzeri değerler bu menü üzerinden takip edilebilir.

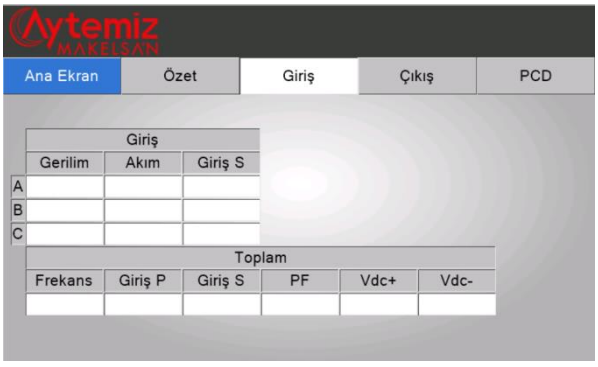
2.7.2.1 Özet

Özet sekmesi altında Giriş/Çıkış bilgileri ve Genel Alarm listesi yer almaktadır.



2.7.2.2 Giriş

Giriş sekmesi altında faz başına giriş gerilim ve akımları, Frekansı, Güç Faktörü, Aktif ve Görünür gücü, DC Bara Voltajı görüntülenir.



2.7.2.3 Çıkış



Çıkış sekmesi altında faz başına çıkış gerilim ve akımları, yüzde olarak yük durumu, frekansı, güç faktörü aktif ve görünür gücü, DC bara voltajı görüntülenir.

2.7.2.4 PCD

PCU Sekmesinde Evirici ve Doğrultucu modüllerin mevcut durumları görüntülenir.

Herhangi bir modül üzerine tıklanarak o modülün detaylı olarak akım, gerilim, frekans ve sıcaklıkları görüntülenir.





Şebeke

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

Çıkış

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

Sıcaklık

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

Evirici

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

Alarmlar güçleri

Alarmlar

Cihaz Bilgisi Aktif Cihaz alarmları

____-___-__-___

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

2.7.3 Kontroller



'PCS'yi Çalıştır' ile cihaz çalıştırılır.
'PCS'yi Durdur' ile cihaz durdurulur.

2.7.4 Ayarlar



Aşağıdaki ayarlar ayar menüsünden yapılabilir.

Dil



Menü dilini ayarlayın.

Ekran Parlaklığı



Farklı çevre koşullarında ekranın görünürlüğünü arttırmak için parlaklık ayarını değiştirin.

Tarih & Saat



Tarihi ve Saati ayarladıktan sonra Onayla butonuna basınız.

Alarm Sesi

Sesli uyarı ses seviyesi ayarlarını değiştirin.



Otomatik Başlatma

Her kapanmada 1-300 sn. aralığında girilen sürede yeniden başlar. '0' seçili ise Otomatik yeniden başlatma kapalıdır.



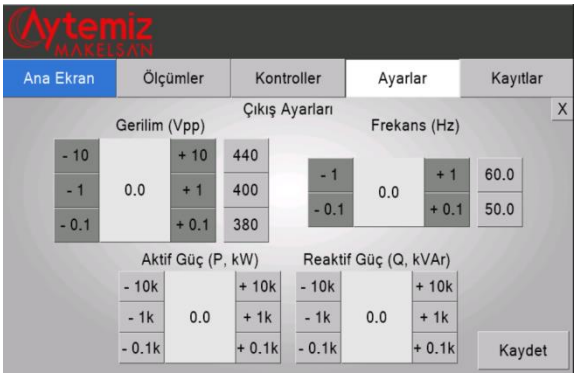
Sistem Bilgisi

Çalıştığı süre ve bu süredeki toplam enerji miktarını kaydetmektedir.



Çıkış Ayarı

Çıkış gerilimi ve frekansı ayarlanabilir.



Servis Menüsü

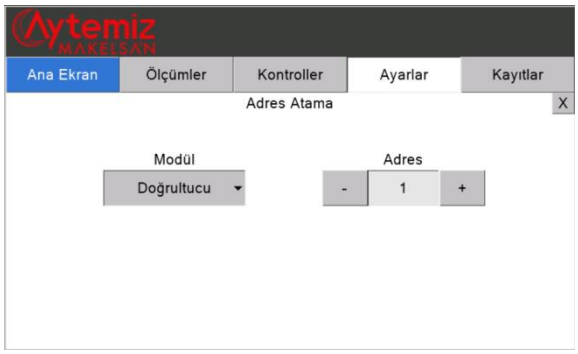
Servis menüsü şifre korumalıdır. Sadece yetkilisi tarafından ulaşılabilir.





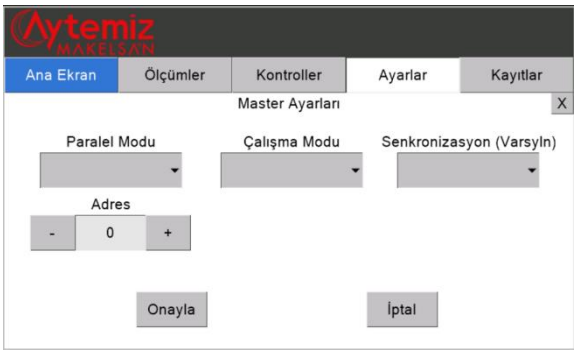
Adres Atama

Cihaza haberleşme için adres atanmasını sağlar. Özellikle birden fazla modülün bulunduğu sistemlerde her modülün doğru şekilde tanımlanması için kullanılır.



Master Ayarları

Sistemdeki ana (Master) ve bağlı (Slave) cihazların çalışma ilişkisini ve haberleşme yapısını belirler.



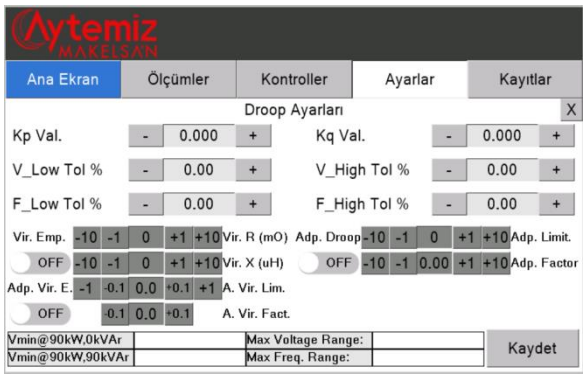
Akım Sınırlama Ayarları

Cihazın akım sınırlarının ve akım koruma kriterlerinin ayarlanmasını sağlar.



Droop Ayarları

Yükün cihazlar arasında dengeli şekilde paylaşılması için gerilim ve frekansla ilgili droop parametreleri ayarlanır.



Kabin Ayarları

Sistemde bulunan PCD'lerin (güç modüllerinin) sayısının ve minimum çalışması gereken PCD sayısının belirlenmesini sağlar.



Seçenekler

Cihazın çeşitli fonksiyonlarının etkinleştirilip devre dışı bırakılmasını sağlar.



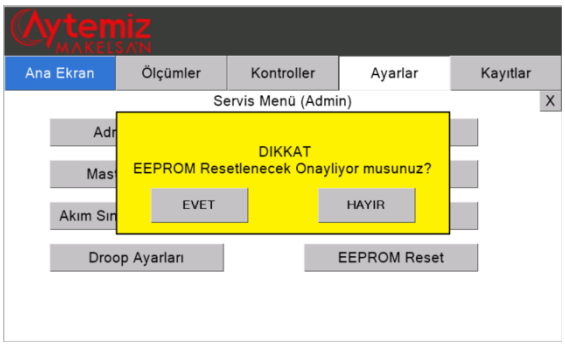
Gerilim Kalibrasyonu

Cihazın ölçtüğü gerilim değerlerinin gerçek değerlerle uyumlu hale getirilmesi için gerilim ölçüm kalibrasyonu yapılmasını sağlar.



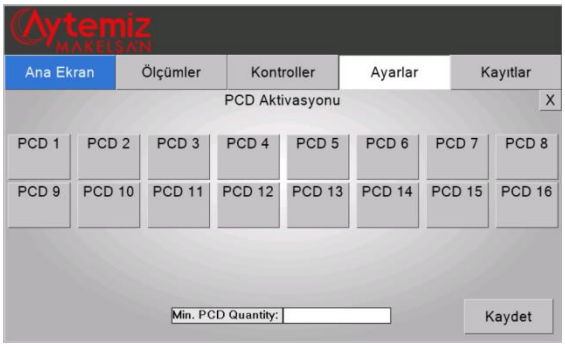
EEPROM Reset

Cihazın EEPROM belleğinde kayıtlı olan ayar ve parametrelerin sıfırlanmasını sağlar.



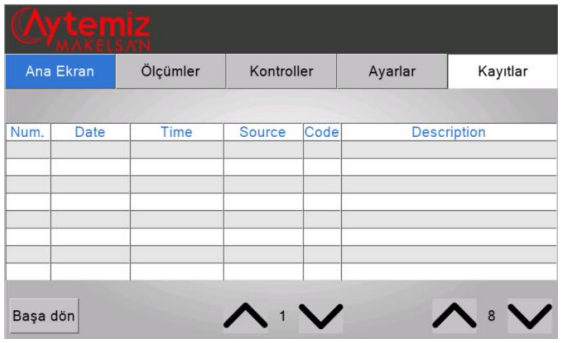
PCD Aktivasyonu

Sistemde kullanılacak PCD'lerin etkinleştirilmesini sağlar. İlgili PCD kutucukları işaretlenerek aktif hale getirilir



2.7.5 Kayıtlar

Sistemin olay kaydı bu sekme altında bulunmaktadır. Son 2000 olay görüntülenir.



3 KURULUM

3.1 Tek Modül Kurulumu

Bu bölümde cihazı çalıştırmadan önce uymanız gereken uyarılar ve yapmanız gereken kontroller belirtilmektedir. Ayrıca cihazın konumlandırılması, kabinlerin taşıma şekli ve bağlantıları ile ilgili dikkat edilmesi gereken hususlara dair bilgileri bulabilirsiniz.

3.1.1 Uyarılar



CİHAZLAR MAKELSAN ONAYLI PERSONELİ TARAFINDAN KURULMALIDIR. YETKİLİ PERSONELİN KURULUM YAPMADIĞI CİHAZI ÇALIŞTIRMANIZ CİHAZINIZI GARANTİ KAPSAMI DIŞINA ÇIKARACAKTIR.

Temaslardan kaynaklanacak elektriksel arklardan gözler korunacak şekilde tedbirler alınmalıdır.

ESD korumalı lastik eldivenler kullanılmalıdır.

Operatör çalışma öncesi yüzük, saat vb. tehlike yaratabilecek aparatları çıkarmalıdır.

Ürün, girişinde üç faz ve dört kablolu (+toprak) bir beslemeye ihtiyaç duyar. Bu beslemenin tipi IEC60364-3'e uygundur. 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

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

- Cihaz, 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

Cihaz kapalı alan kullanım için tasarlanmıştır; cihazınızı temiz, nem ve sıcaklık değerleri belirlenen aralıklara uygun, hava akışı bulunan alanlara yerleştirilmesi gerekmektedir.

3.1.3.1 Cihazın Konumlandırılması

Temiz ve serin hava cihazın ön tarafından girer ve arka fan 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.

Kullandığınız Cihazın çalışma performanslarını maksimum seviyede kullanabilmeniz açısından bulundukları ortamda aşağıdaki tabloda verilen değerlerde soğutma sistemleri bulundurulması gerekmektedir.

Cihaz	Soğutma için BTU/h	%100 Köprü Yükü (Non-lineer) için tahmini BTU/h değeri
300 KVA	46064	55277
500 KVA	76773	92128

*Normal şartlarda seçilmesi gereken değerlerdir. Bunun %10-20 üstünde bir soğutma sistemi seçilmesi tavsiye edilmektedir.

3.1.4 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 cihazın 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.
Toprak kaçakları cihazın giriş ve çıkışındaki EMI bastırma devreleri aracılığı ile toprağa akar. MAKELSAN burada 300 mA' in üzerinde bir kaçak akım rölesi önerir.

Cihazın girişine takılan kaçak akım röleleri;

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

3.1.4.1 Kablo ve Sigorta Seçimi

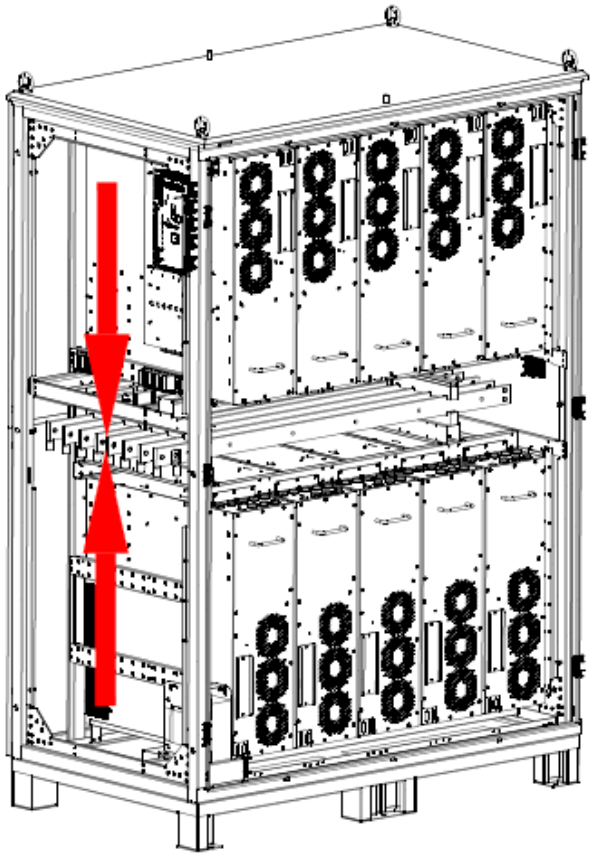
Kablo tasarımları burada bahsi geçen akım ve voltajlara uygun olmalıdır; ayrıca bu konudaki yerel yönergeler de dikkate alınmalıdır.

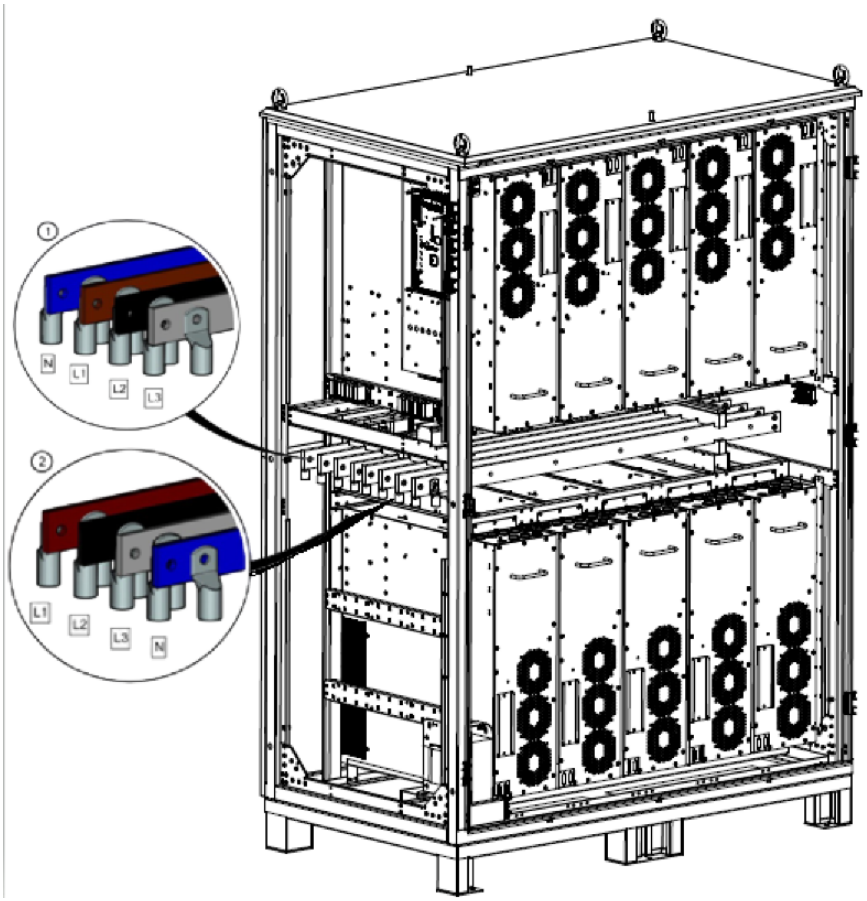
Cihaz Gücü (kVA)	Nominal Akımlar (A)					
	Tam Yük Altında Giriş Akımları			Tam Yük Altında Çıkış Akımları		
	230V	240V	255V	230V	240V	255V
300 kVA	484	465	437	435	417	393
500 kVA	806	774	728	725	695	654

Doğrusal olmayan yükler (bilgisayar tipi yükler) kablo kesit tasarımını etkileyebilir. Nötr akımları faz akımlarından fazla olabilir, hatta faz akımının 1,5 katına ulaşabilir.
Topraklama kablosu doğrudan toprak hattına bağlanmalı ve mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır. Kabloyu uygun kesitte kullanmanız önerilir. Kablonun uzunluğu 5 metreden fazla olmamalıdır.

3.1.4.2 Kabloların Bağlanması

Giriş ve çıkış bağlantıları opsiyonel olarak cihazın üstünden veya altından yapılabilir.





1	Giriş Terminalleri
2	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. Giriş ve Çıkış kablolarını bağlayın;

- R fazını giriş L1'e,
- S fazını giriş L2'ye,
- T fazını giriş L3'e,

4. Faz sırasını kontrol edin.

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

Bağlantılar yapıldıktan sonra kablo tutucuları kullanarak kabloları sabitleyin.



HAZIRLANAN CİHAZ ÇIKIŞINDAKİ YÜKLER HENÜZ BAĞLANMAYA HAZIR DURUMDA DEĞİL İSE BAĞLANTI ESNASINDA YÜKLERİN İZOLE OLDUĞUNA DİKKAT EDİNİZ.



CİHAZI BAŞLATMADAN ÖNCE KABLO BAĞLANTILARININ PANOLARDAKİ UYARILARA UYGUN YAPILDIĞINDAN EMİN OLUNUZ. AYRICA CİHAZ GİRİŞİNDE İZOLE TRAFO OLUP OLMADIĞINI KONTROL EDİNİZ VE YEREL YÖNERGELERİ DİKKATE ALINIZ.



TOPRAKLAMANIN DOĞRU YAPILDIĞINDAN EMİN OLUNUZ. YAPILAN YANLIŞ İŞLEMLER VE TOPRAKLAMA CİHAZ VE TESİSATTAKİ DİĞER SİSTEMLERE ZARAR VEREBİLİR.

3.1.4.3 Kontrol ve İletişim Kablo Bağlantıları

Makelsan Modüler Model ürünlerinin gelişmiş çevresel izleme, pano kontrol ve çeşitli akıllı izleme standart ya da opsiyonel bağlantıları vardır.

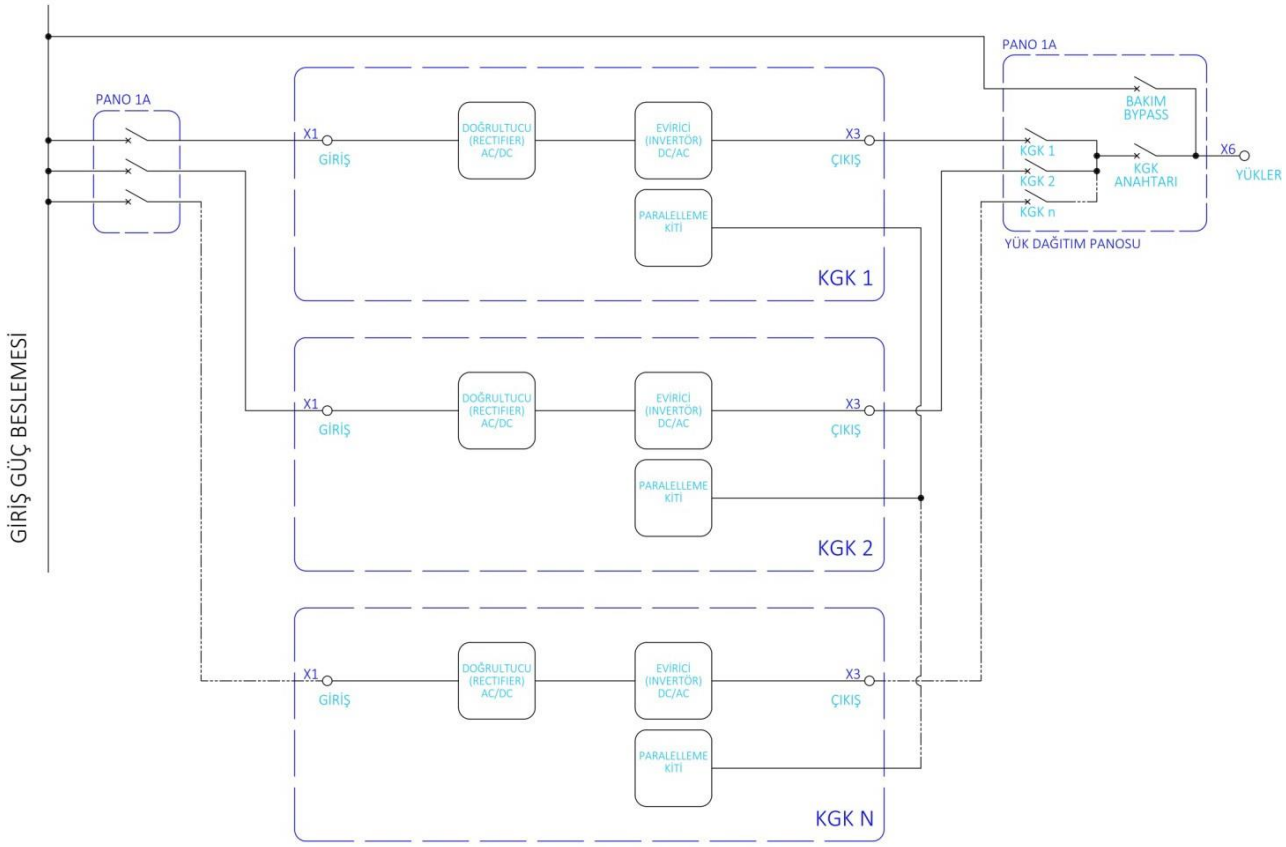
3.2 Paralel Kurulum

Almış olduğunuz ürün paralel çalışabilme özelliğine sahiptir. Paralel çalışma özelliği için lütfen yetkili satıcınızla irtibata geçiniz.



PARALEL UYGULAMA MAKELSAN YETKİLİ PERSONELİ TARAFINDAN YAPILMALIDIR.

Yedekleme veya daha fazla güç ihtiyacı gibi durumlar için, Modüler model cihazlar 8 taneye kadar paralel çalışabilir. İki cihazın paralel bağlantığı 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 tutulmalıdır.

- Paralel bağlanan cihazlar aynı güç ve seride olmalıdır.
- Cihazlar aynı versiyon ve revizyon kodlu yazılım ile çalışıyor olmalıdır, eski yazılım ile çalışan cihazlar güncellenmelidir.
- Cihazlar mümkün olduğunca birbirine yakın yerleştirilmeldir.
- Her cihazın toprak bağlantısı farklı olmalıdır.
- Cihazlar dağıtım panosu üzerinde paralellenmeli ve fazları doğru bağlanmalıdır.
- Eşit akım paylaşımı için cihazların panoya bağlandığı tüm kabloların uzunluğu eşit ve aynı kesitte olmalıdır.

4 TEKNİK ÖZELLİKLER TABLOSU

4.1 Teknik Özellikler

Teknik Özellikler		
Güç	300kVA	500kVA
PF	0.9	
Aktif Güç	270kW	500kW
GİRİŞ		
Giriş Voltaj Aralığı	440 VAC ±%15 3P + PE	
Giriş Güç Faktörü	Tam yükte > 0,99	
Giriş Frekans Aralığı	30-70 Hz (Ayarlanabilir)	
Doğrultucu	IGBT Doğrultucu	
Giriş Harmonik Bozunumu (THDi)	<%4	
ÇIKIŞ		
Çıkış Gerilimi	440VAC ±%1 Statik, ±% 3 Dengesiz	
Toparlanma	0% - 100% - 0% yükte çıkış toleransı en fazla %5, %1 bandına dönüş <40ms.	
Verim	%95'e kadar	
Çıkış Frekans Aralığı	50Hz ±0,5%	
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	
Depolama Sıcaklığı	-15 °C ~ 40 °C arası	
Koruma Sınıfı	IP20	
Şase	Elektro-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	1500 detaylı olay. (Durum Menüsü Kaydedilir)	
Paralelleme	8 adede kadar paralel güç artırımı	
EPO (EmergencyPowerOff)	Standart	
İzolasyon Trafosu	Opsiyonel	
Ağırlık (kg)	623	1100
Ölçüler (GxDxY)	911x810x2010mm	1356x810x2010mm

5 OLAYLAR ve AÇIKLAMALARI

SPC herhangi bir sorun saptadığında sesli uyarı verecektir. Mimik durum mebranından 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**	SPC RS232 haberleşme yazılımı tarafından çalıştırılmıştır.
2	**RS232 Durdur. Komutu**	SPC RS232 haberleşme yazılımı tarafından durdurulmuştur.
3	**SPC Acıldı**	SPC ana kartı enerjilendi.
4	**Bara Sarj Edilemedi**	SPC barasını istenilen değere şarj edemedi.
5	**Aşırı Yüklenme sonu**	SPC aşırı yükte belirlenen zaman limitinden daha fazla kaldı. Yükler Bypass hattına aktarılacak.
6	**Bakım Byp. Sig. ON**	Bakım Bypass anahtarı devreye alındı.
7	**Ortam Sıc. Anormal**	SPC çalışma ortam sıcaklığı izin verilen limitlerin dışına çıktı.
8	**Evirici Asırı Sıcak**	Evirici sıcaklığı belirlenen limitlerin dışına çıktı, 5 derecelik daha artış olursa yük Bypass hattına aktarılacak.
9	**PFC Asırı Sıcak**	Doğrultucu sıcaklığı belirlenen limitlerin dışına çıktı, 5 derecelik daha artış olursa yük Bypass hattına aktarılacak.
10	**Cıkıs FL1 Asırı Akım**	Çıkış L1 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
11	**Cıkıs FL2 Asırı Akım**	Çıkış L2 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
12	**Cıkıs FL3 Asırı Akım**	Çıkış L3 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
13	**Bobin Asırı Sıcak**	SPC evirici veya doğrultucu sargılarında aşırı sıcaklık var.
14	**Evirici Voltajı Kötü**	Evirici voltaj limit değerleri aşıldı. Yük bypass hattına aktarılacak, evirici voltajı normale döndüğünde SPC normal moda tekrar dönecek.
15	**Bakım Byp. Sig. OFF**	Bakım bypass anahtarı devreden çıkarıldı.
16	**Ortam Sıc. Normal**	SPC çalışma ortam sıcaklığı izin verilen limitlere döndü.
17	**Sebeke Voltajı Nor.**	Şebeke voltajı belirlenen limitler içinde, SPC normal moduna geçecek.
18	**Evirici Sıc. Normal**	Evirici sıcaklığı belirlenen limitler içinde, yük ve diğer sıcaklıklar normalse SPC normal moda geçecek.
19	**PfcSıc. Normal**	Doğrultucu sıcaklığı belirlenen limitler içinde, yük ve diğer sıcaklıklar normalse SPC normal moda geçecek.

20	**Bobin Sıc. Normal**	SPC evirici veya doğrultucu sargılarındaki sıcaklık normale döndü.
21	**Evirici Voltajı Nor.**	Evirici voltajı limitler içinde, SPC normal moda dönecek.
22	**Yük Normal**	Çıkış yükü %100'ün altına indi.
23	**Prl. Sis. F. Sır. Hatası**	Paralel çalışan SPC' lerin bir veya daha fazlasının giriş faz sırası birbirine uymuyor.
24	**Prl.Baslama Hatası**	Paralel bağlı SPC' lerdan bir veya birkaçı çalıştırma için hazırlanamadı.
25	**Evirici Hatası**	SPC çalıştırıldığında evirici voltajını hazırlayamadı.
26	**Cıkıs Kapalı**	Statik transfer anahtarlarının tamamı deaktif. Yüklere enerji verilemiyor.
27	**Normal Mod**	SPC normal modda çalışıyor, yükler doğrultucu-evirici hattı üzerinden enerjileniyor.
28	**Bakım Bypass Modu**	SPC bakım bypass modunda çalışıyor, yükler bakım bypass hattı üzerinden enerjileniyor.
29	**Paralel Mod**	2 veya daha fazla SPC güç paylaşımı modunda çalışıyor. Yük, SPC' ların evirici hatları üzerinden besleniyor.
30	**Eviriciye Geç Komutu**	Ön panelden eviriciye geç komutu verildi.
31	**Cıkıs Voltaj Hatası**	SPC çalıştırma anında çıkışında voltaj tespit edildi. SPC durduruldu.
32	**PFC Durdurma Komutu**	Doğrultucu çalışma anında anormal durum saptadı, SPC durdurma komutu verdi.
33	**Calıstırma Komutu**	SPC komut menüsünden çalıştırma komutu uygulandı.
34	**Durdurma Komutu**	SPC komut menüsünden durdurma komutu uygulandı.
35	**SPC Durdu**	SPC durduruldu.
36	**Parametre Degisti**	Servis menüsünden Cihazla ilgili parametreler değiştirildi.
37	**Paralel Komut**	Paralel modda çalışan bir SPC statik anahtarların durumunu değiştirmek için komut aldı.
38	**Prl. CAN Hbr. Yok**	Paralel modda çalışan slave SPC, CAN BUS'dan master cihaza ulaşamıyor. SPC çalışıyorsa kapanacak.
39	**Harici Calıs Komutu**	Paralel modda çalışan SPC, diğer bir SPC' den çalıştır komutu aldı.
40	**Harici Dur. Komutu**	Paralel modda çalışan SPC, diğer bir SPC' den durdurma komutu aldı.
41	**Har. BYP. Gec Komutu**	Paralel modda çalışan SPC, yükü bypass hattı üzerine aktarmak için komut aldı.
42	**Har. SPC Gec Komutu**	Paralel modda çalışan SPC yükü evirici üzerine aktarmak için komut aldı.

43	**Prl. Hbr. FE Hatası**	Paralel modda çalışan slave SPC, gelen akım paylaşımı bilgisinde hata tespit etti.
44	**Evirici Olustu**	SPC çalıştırıldıktan sonra evirici voltajı istenen değere ulaştı. Yükleri evirici üzerinden besleyebilir.
45	**EPO'ya Basıldı**	EPO butonuna basıldı.
46	**Prl. 485 Hbr. Yok**	Paralel sistemler arasında RS485 haberleşmesi mevcut değil.
47	**STS Asırı Akım**	Bypass hattından aşırı yüklenme süresi doldu.
48	**BYP. Faz Sır. Hatası**	SPC çalıştırma anında şebekede faz sırasının ters olduğu tespit edildi.
49	**Cıkıs DC V. Hatası**	Evirici DC voltaj limiti aşıldı. Yükler bypass hattına transfer edilecek.
50	**Cıkıs Ofset Hatası**	Paralel sistemlerde slave cihazın çıkışının bir veya daha fazla fazı master cihaza bağlı değil.
51	**PFC Pbara Y. Voltaj**	Pozitif bara voltajı limit aşımı.
52	**PFC Nbara Y. Voltaj**	Negatif bara voltajı limit aşımı.
53	**PFC FL1 Asırı Akım**	Doğrultucu L1 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
54	**PFC FL2 Asırı Akım**	Doğrultucu L2 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
55	**PFC FL3 Asırı Akım**	Doğrultucu L3 fazında kısa devre koruması devreye girdi.
56	**Tek Durdurma**	Paralel çalışan SPC' ye paralel sitemden ayrı olarak sadece kendisini durdurması için komut verildi.
57	**Master Degisti**	Paralel sistemde SPC master cihaz oldu.
58	**Paralel ID Cakısması**	Paralel sistemde bir veya daha fazla cihazın ID değeri birbiri ile aynı.
59	**Tümünü Durdur**	Ön panelden paralel sistemin tümünü durdurma komutu verildi.
60	**Güç Kay. Hatası**	Güç kaynağı hata bulucu devresinden hata sinyali algılandı.
61	**Jeneratör Modu**	Kuru kontak kartının jeneratör modu girişinden sinyal algılandı. Jeneratör moduna geçecek.

6 GARANTİ

6.1 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 sayılı Garanti Belgesi Yönetmeliği uyarınca belirlenen yükümlülüklere uymayı kabul ve taahhüt etmektedir.

6.2 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 müdahal e 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.

- VRLA akülerin raf ömrü 15 °C ortam sıcaklığında 6 ay, 25 °C ortam sıcaklığında 3 aydır.

- Satın alınan sistemin 3 ay içerisinde devreye alınması zorunludur.

5 İLETİŞİM BİLGİLERİ

Aytemiz MAKELSAN®
Kesintisiz Güç Kaynakları /Jeneratör

www.makelsan.com.tr

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

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



USER MANUAL
MODULAR
FREQUENCY CONVERTER
300-500 kVA

GM-SD-144.R2

Rev. No:2

Rev. Date:06.11.2026

Contents

1	**SAFETY AND WARNINGS**	4
1.1	Warnings	4
1.2	Clearance and Access	4
1.3	Storage	5
1.4	Handling and Transport	6
2	**PRODUCT OVERVIEW**	7
2.1	General View	7
2.2	Front View	8
2.3	Rear View	9
2.4	Internal Front View	10
2.4.1	Operating Modes	11
2.4.1.1	Normal (Online) Mode	11
2.5	User Panel	11
2.7	Menu Flowchart	12
2.7.1	Home Screen	13
2.7.2	Measurements	13
2.7.2.1	Summary	13
2.7.2.2	Input	13
2.7.2.3	Output	14
2.7.2.4	PCD	14
2.7.3	Controls	15
2.7.4	Settings	15
2.7.5	Logs	19
3	**INSTALLATION**	20
3.1	Single-Module Installation	20
3.1.1	Warnings	20
3.1.2	Initial Checks Before Commissioning	20
3.1.3	Positioning	20
3.1.3.1	Positioning the Unit	20
3.1.4	External Protection	21
3.1.4.1	Cable and Fuse Selection	22
3.1.4.2	Connecting the Cables	22
3.1.4.3	Control and Communication Cable Connections	24
3.2	Parallel Installation	24
4	**TECHNICAL SPECIFICATIONS**	26
4.1	Technical Specifications	26
5	**EVENTS AND DESCRIPTIONS**	28
6	**WARRANTY**	31
6.1	Warranty Terms	31
6.2	Exclusions from Warranty	32
7	CONTACT INFORMATION	34

About This Manual

This manual has been prepared for users of the 300-500 kVA Modular model units.

Additional Manuals

For further information about this unit and its options, visit www.makelsan.com.tr.

Updates

Visit www.makelsan.com.tr for updates. Always use the latest manuals.

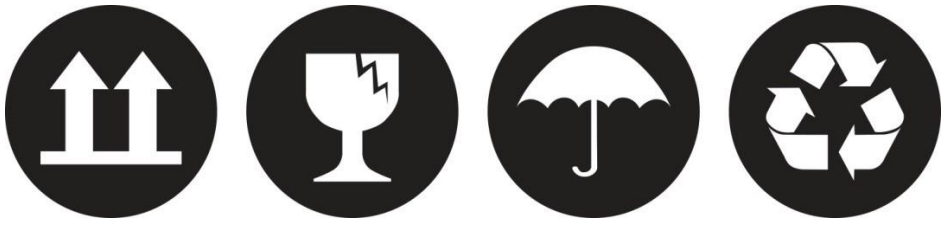
Handling and Transport

The handling equipment or lifting handles must be suitable for, and capable of supporting, the weight of the unit.



DO NOT LIFT HEAVY LOADS WITHOUT ASSISTANCE!

1 Person	<18 kg (<40 lb)
2 People	18-32 kg (40-70 lb)
3 People	32-55 kg (70-120 lb)
Handling equipment	>55 kg (>120 lb)



1 SAFETY AND WARNINGS

1.1 Warnings

Read and understand this manual before installing the unit. Installation and initial startup may only be carried out by MAKELSAN-authorized personnel.

Installation and startup by unauthorized persons may cause serious injury and/or death.

The unit is designed for continuous upright operation in fixed installations.



THE UNIT MUST BE CONNECTED TO PROTECTIVE EARTH.

Connect the protective earth before connecting the mains supply.

Earth leakage current may reach 0.4 A.

Service and Maintenance

All service and maintenance operations are performed inside the unit. Components may only be serviced and replaced by trained personnel.



PREVENTIVE MAINTENANCE BY AUTHORIZED TECHNICAL PERSONNEL IS RECOMMENDED AT LEAST ONCE A YEAR FROM INSTALLATION. (THIS SERVICE IS PROVIDED BY OUR AUTHORIZED SERVICE CENTERS FOR A SERVICE FEE.)

Keep fire-extinguishing equipment near the unit.

1.2 Clearance and Access

Clearance

The 300-500 kVA Modular model unit has no air inlet or outlet grilles on its sides. All cooling air enters at the front and is discharged through the rear grille. Leave at least 1 meter of clearance at both the front and rear. Keep these areas clear of permanent or temporary obstructions; otherwise, unit performance will be reduced.

Access

The operator accesses our 300-500 kVA products from the front and rear. Leave sufficient space for operator access. There are no clearance restrictions at the sides of the unit.

1.3 Storage

Storage conditions and duration are important for achieving the expected service life of the unit. Nonstandard conditions may cause failure or shorten its service life. Capacitors may deteriorate during prolonged storage. To prevent this and maintain warranty coverage, energize and operate the unit for at least 2 hours every 6 months under ideal conditions, or every 3 months under non-ideal conditions. Problems resulting from failure to follow these instructions are not covered by the warranty.

Ideal Environmental Conditions

Ambient temperature and relative humidity (TS EN 62040-3 / Clauses 4.2.1.2/4.2.2.1): FC equipment complying with this standard must be suitable for stationary indoor operation and for transport in its normal shipping container by commercial or pressurized aircraft or by truck under the following environmental conditions: temperature -25 °C to +55 °C; relative humidity 20% to 95% (non-condensing).

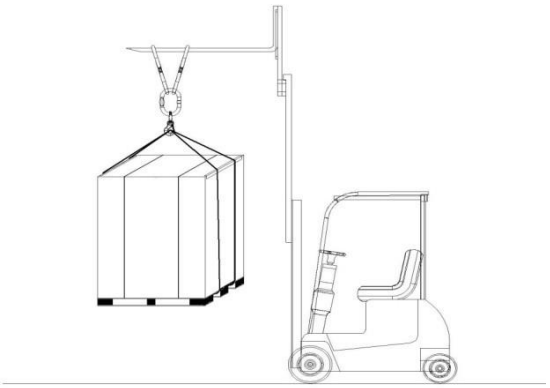
The UPS provides its declared performance under the following operating conditions: temperature 0 °C to +40 °C; relative humidity 20% to 80%.

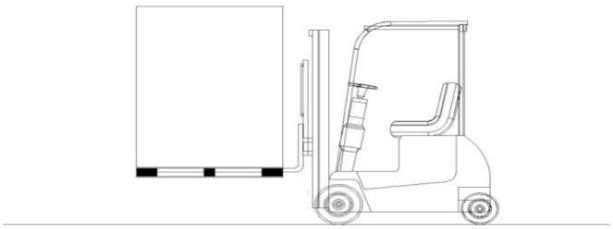
Altitude (TS EN 62040-3 / Clause 4.2.2.2): The unit may be stored at altitudes up to 5000 m above sea level (or at equivalent air pressure). Declared ratings may change above 1000 m. Pollution Degree (TS EN 62040-3 / Clause 4.1): The unit may be stored and operated in environments with pollution degree 2 or lower.

- Pollution degree 1: No pollution, or only dry, non-conductive pollution.
- Pollution degree 2: Only non-conductive pollution that may temporarily become conductive due to occasional condensation.
- Pollution degree 3: The equipment is exposed to conductive pollution, or to dry, non-conductive pollution that may become conductive due to expected condensation.

1.4 Handling and Transport

The handling equipment or lifting handles must be suitable for, and capable of supporting, the weight of the unit.

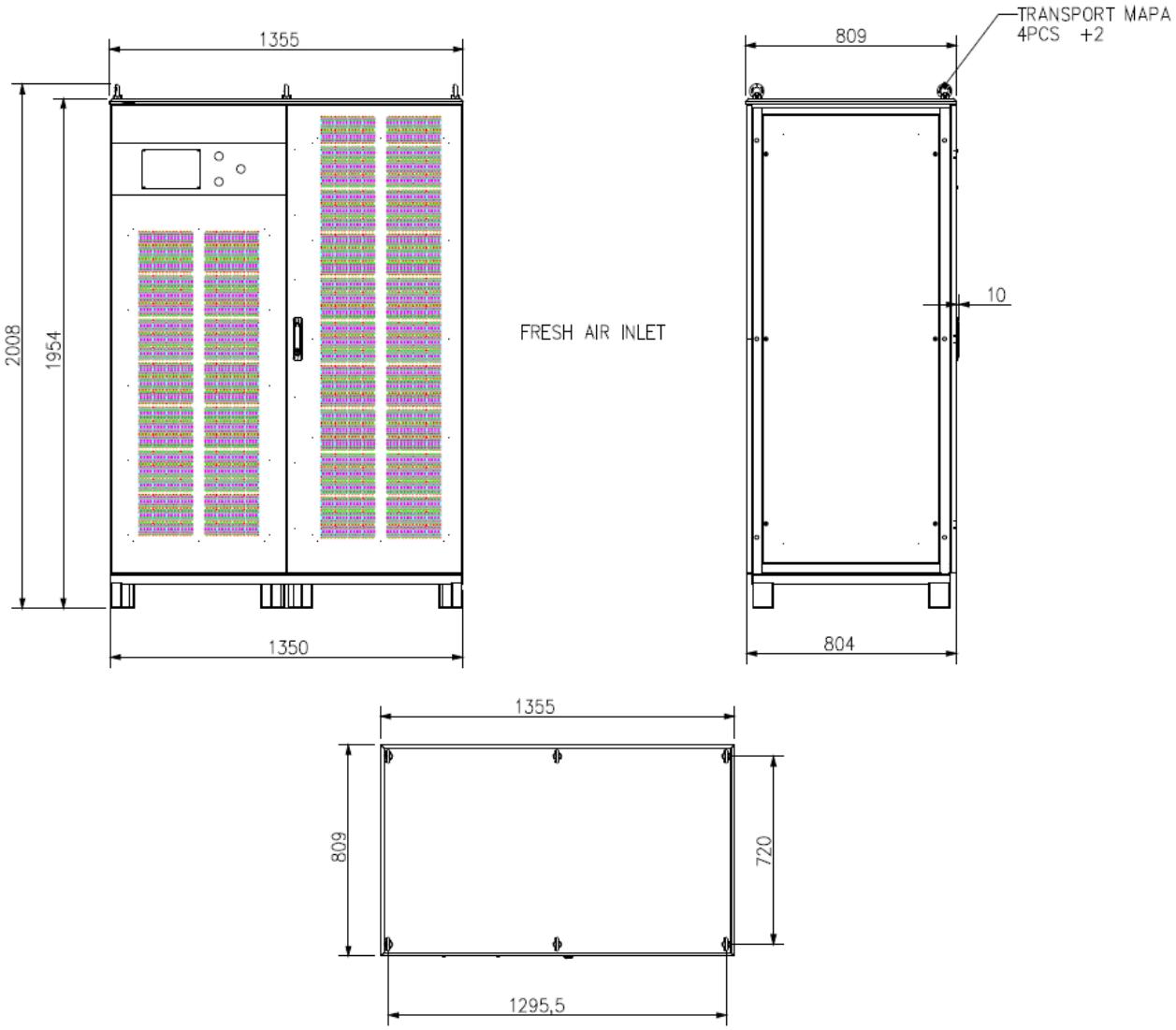




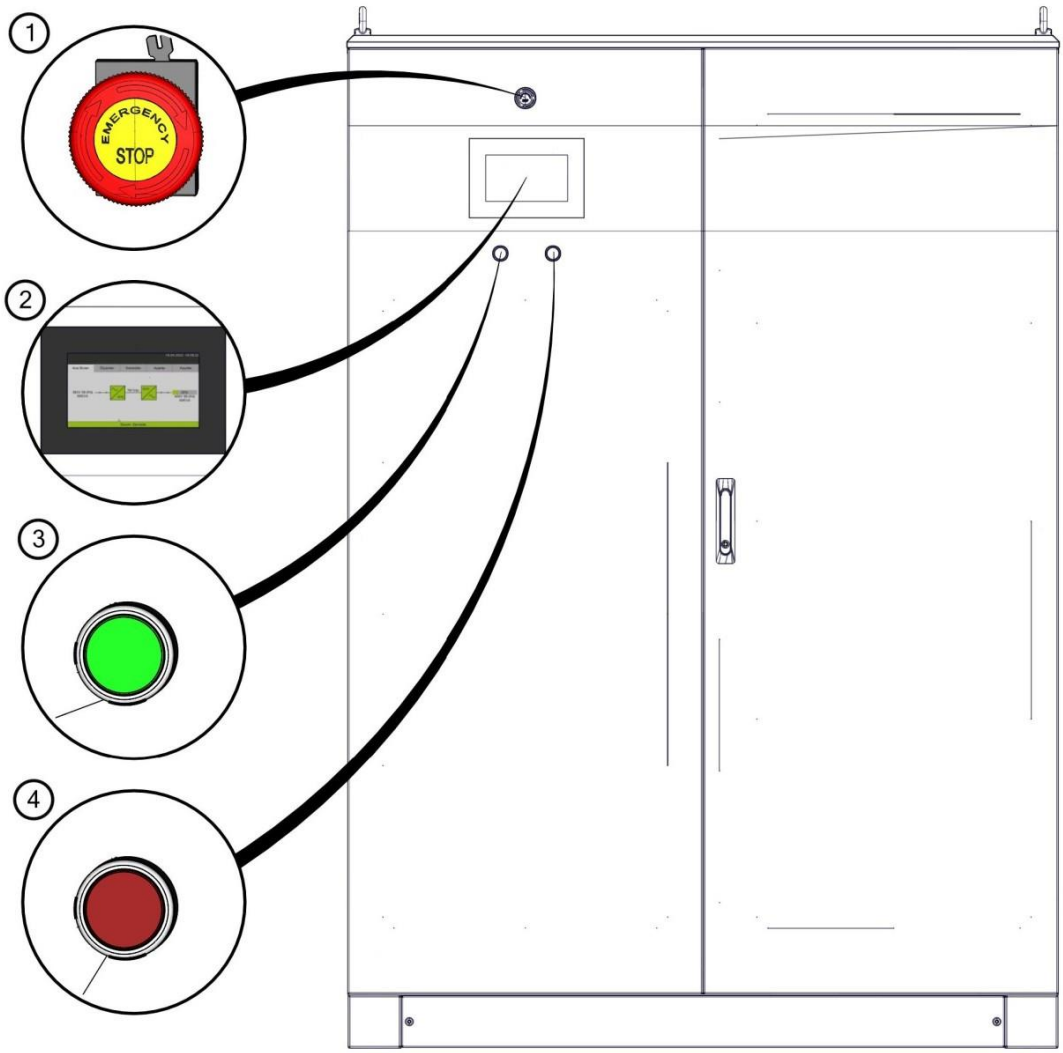
Move the unit as little as possible.

2 PRODUCT OVERVIEW

2.1 General View

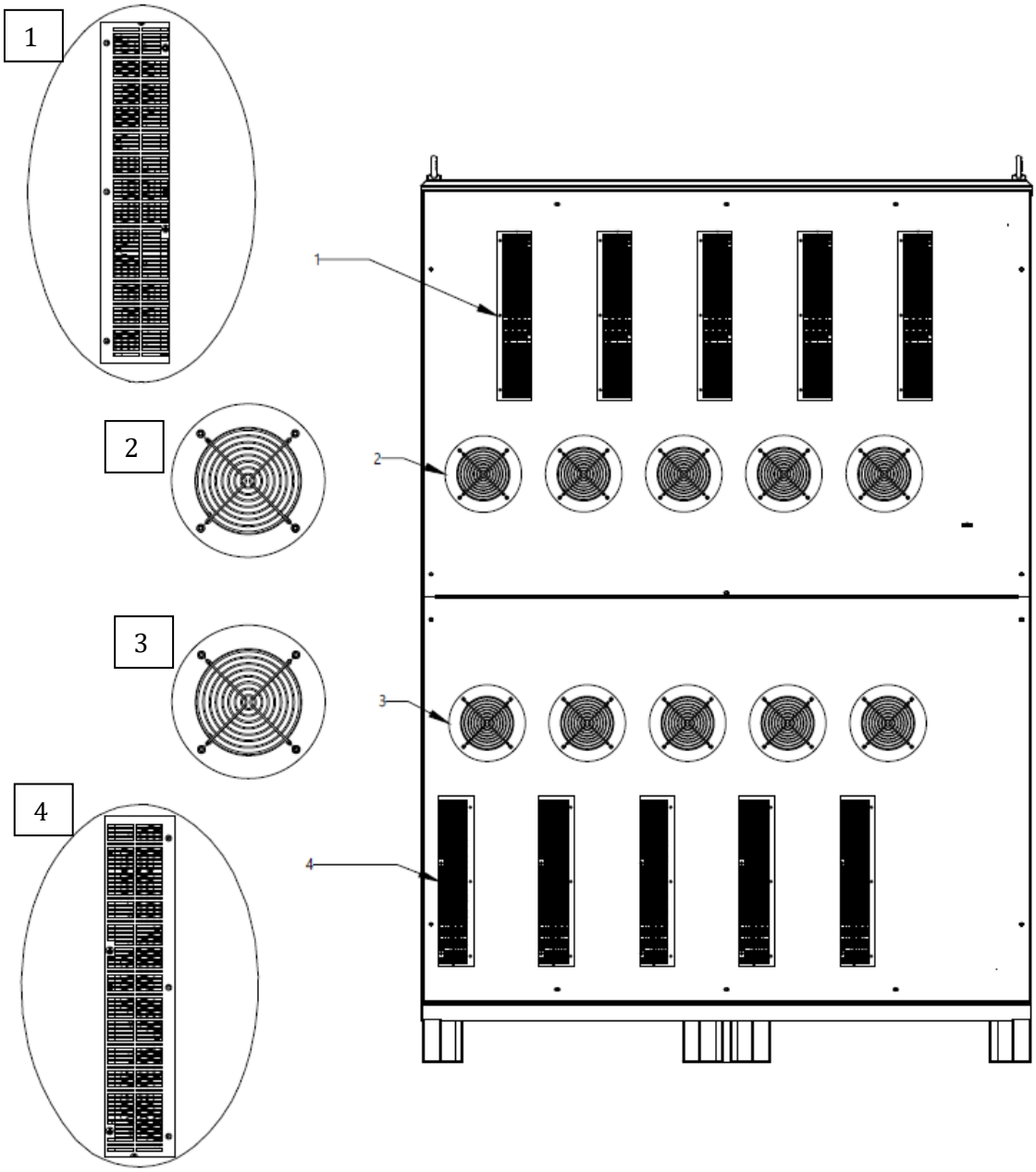


2.2 Front View



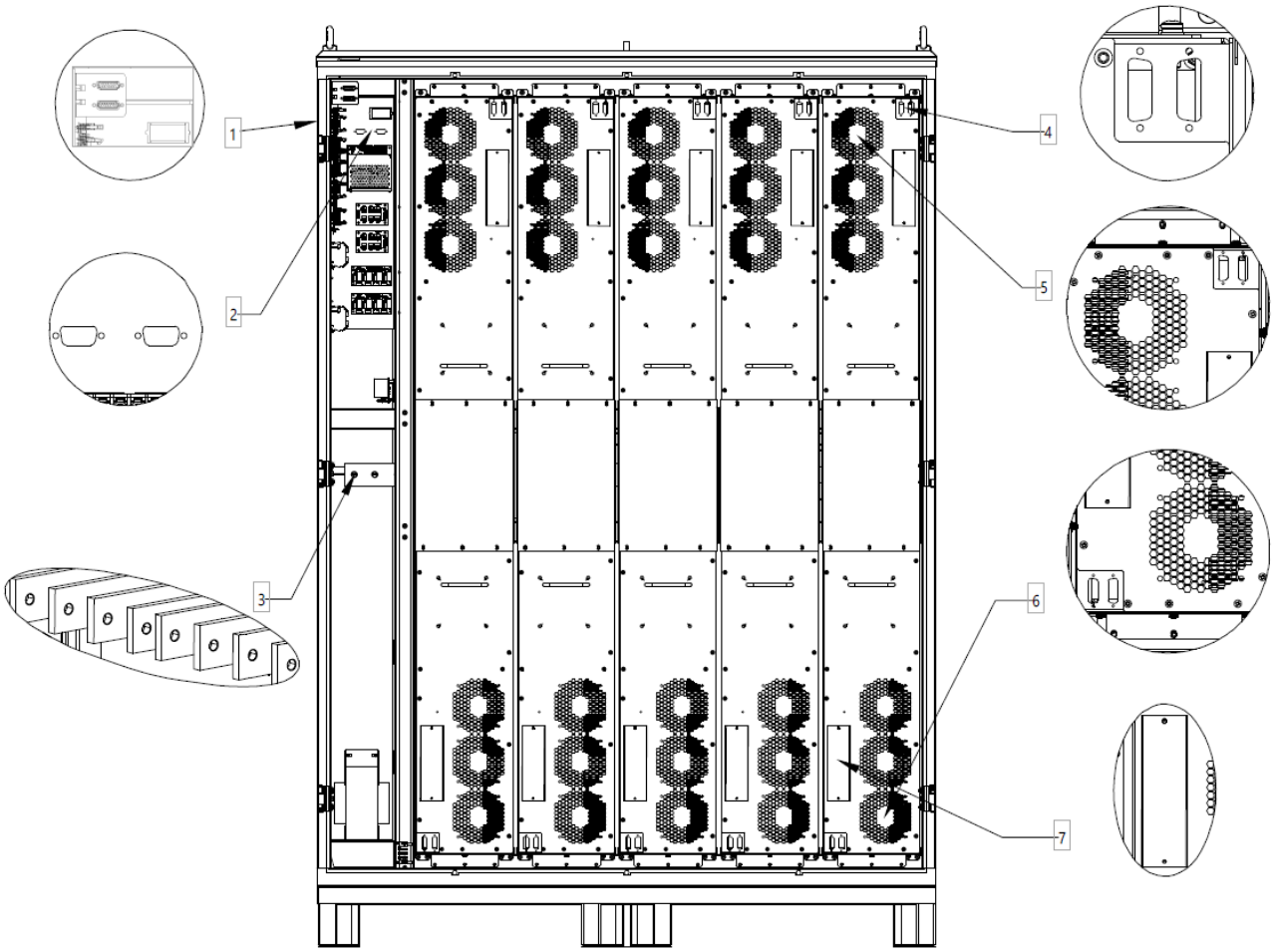
1	EPO (Emergency Power OFF)
2	Display
3	Start Button
4	Stop Button

2.3 Rear View



1	Inverter IGBT Hot Air Outlet
2	Inverter Choke Hot Air Outlet
3	Rectifier Choke Hot Air Outlet
4	Rectifier IGBT Hot Air Outlet

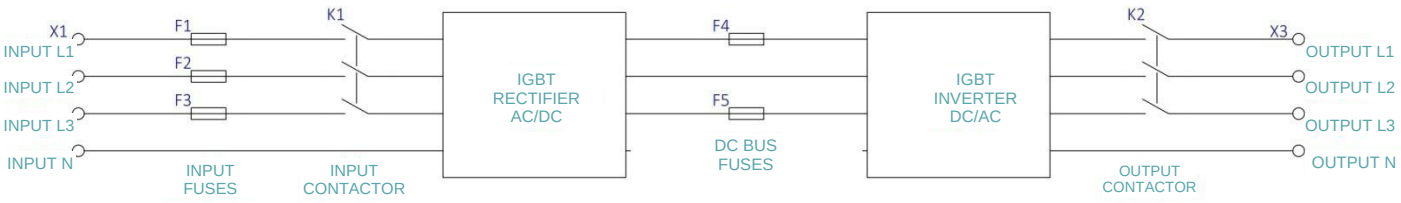
2.4 Internal Front View



1	Option Slots
2	Parallel Port
3	Input / Output Terminals
4	Module Parallel Port
5	Inverter IGBT Air Inlet
6	Rectifier IGBT Air Inlet
7	Firmware Upload Cover

The operating topology of the Modular model units is shown in the diagram below.

ELECTRICAL TOPOLOGY



Power enters the unit through the input terminals. Start the unit using the Start button or the front panel. The DC rectifier converts the AC mains supply into DC voltage. The inverter then converts the DC power into high-quality AC voltage. The generated AC power is supplied to the loads through the inverter contactor.

2.4.1 Operating Modes

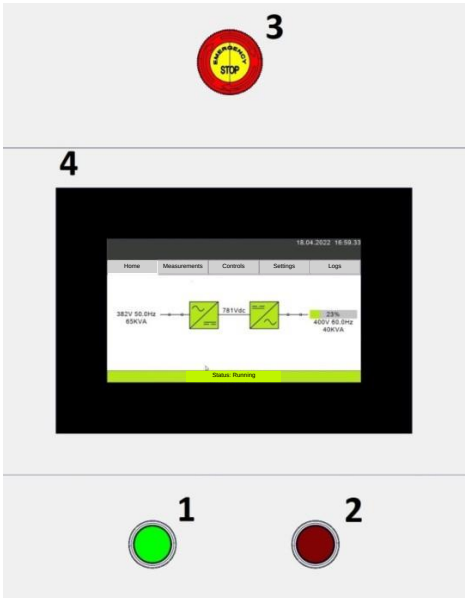
Modular model units operate in Online mode.

2.4.1.1 Normal (Online) Mode

In this mode, the unit supplies the load through the inverter. The rectifier receives power from the AC mains supply.

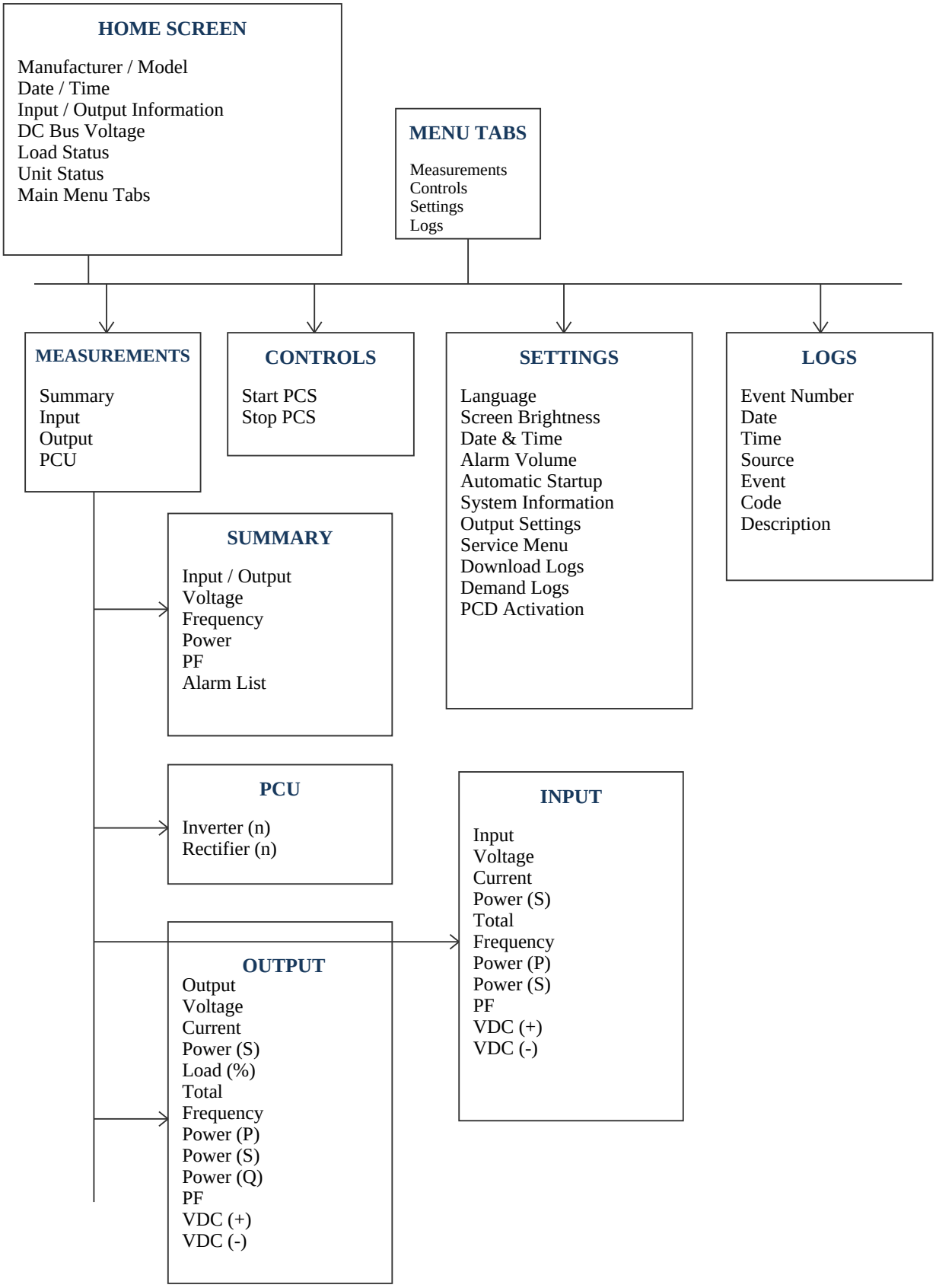
2.5 User Panel

The user panel consists of control buttons and a 7-inch TFT panel. The unit can be controlled using this panel and the buttons.



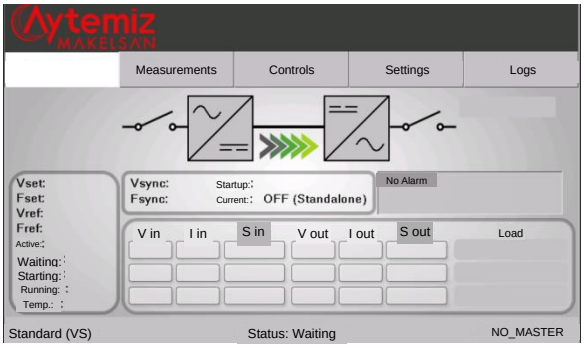
1	Start Button
2	Stop Button
3	Emergency Stop Button (EPO)
4	7-inch TFT Touch Panel

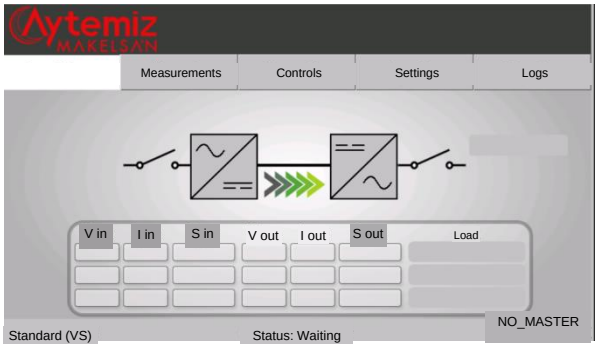
2.7 Menu Flowchart



2.7.1 Home Screen

The home screen appears when the front panel is switched on. It displays the manufacturer and model name, date and time, input/output voltage, frequency and power, unit status, active alarms, and main menu tabs. If no button is pressed for five minutes, the system returns to the home screen.



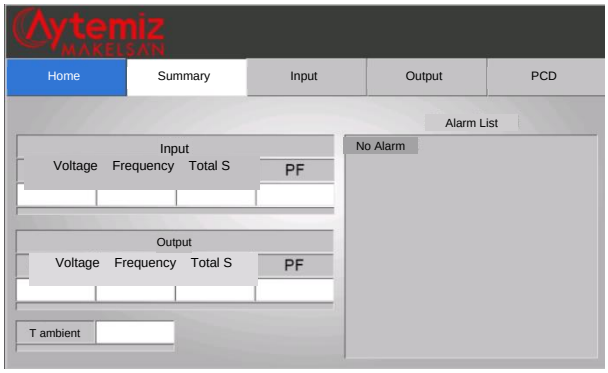


2.7.2 Measurements

This section displays real-time measurements of the operating status and electrical parameters of the unit. Voltage, current, frequency, and other values measured by the system can be monitored from this menu.

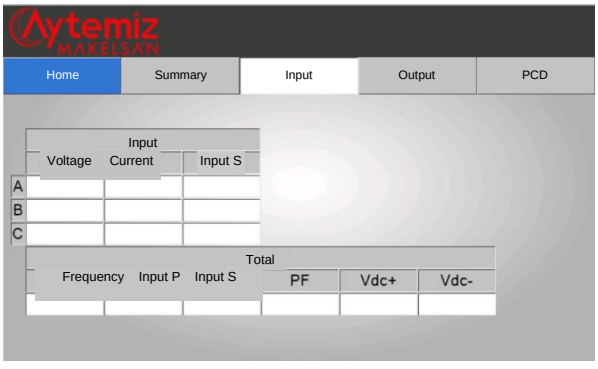
2.7.2.1 Summary

The Summary tab contains input/output information and the general alarm list.

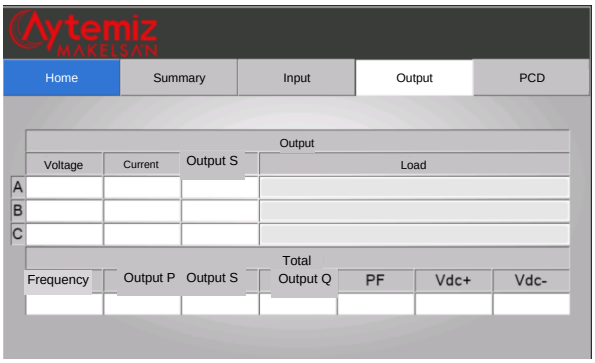


2.7.2.2 Input

The Input tab displays input voltage and current for each phase, frequency, power factor, active and apparent power, and DC bus voltage.



2.7.2.3 Output

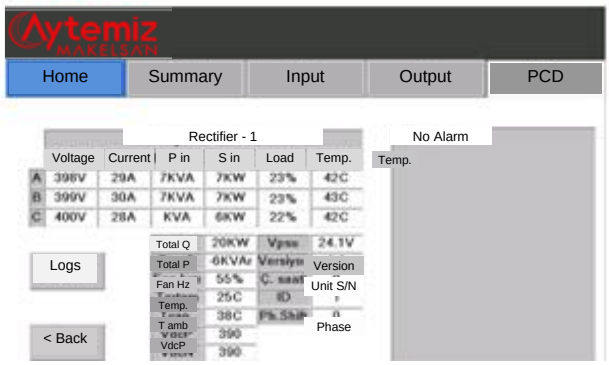


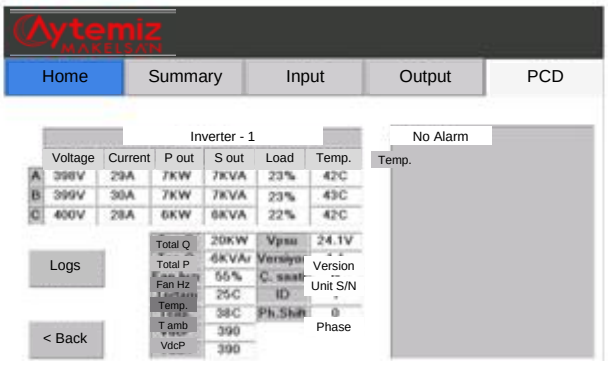
The Output tab displays output voltage and current for each phase, load percentage, frequency, power factor, active and apparent power, and DC bus voltage.

2.7.2.4 PCD

The PCU tab displays the current status of the inverter and rectifier modules.

Tap any module to view its detailed current, voltage, frequency, and temperature measurements.

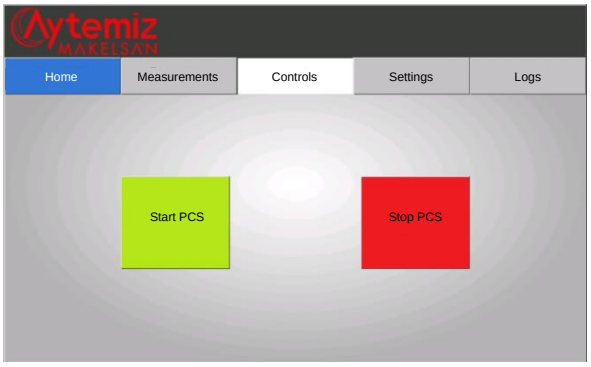




Parameter	Description
Mains: UP, F, I, UL	Frequency, current, and voltage (phase-neutral) for each phase
Mains: S, P	Apparent and active power for each phase
Output: UP, F, I, UL	Frequency, current, and voltage (phase-neutral) for each phase
Output: S, P	Apparent and active power for each phase
Output: L	Load percentage for each phase
Temperature (°C)	Rectifier, inverter, ambient, and winding temperatures
Inverter: U, I, P	Voltage (phase-neutral), current, and active power for each phase
Alarms	Active unit alarms
Unit Information	Inverter, rectifier, CPLD, and front panel software versions; unit serial number
kVA, V/Hz	Unit apparent power, rated output voltage (phase-neutral), and rated output frequency

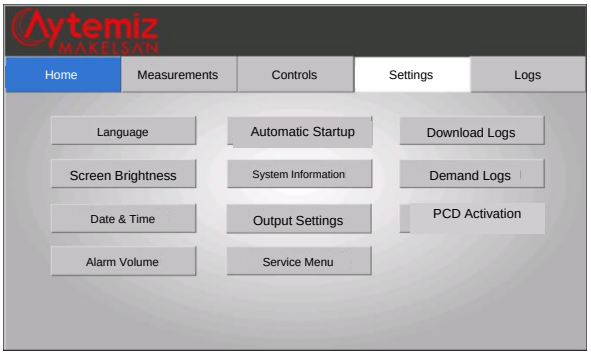
2.7.3 Controls

Select "Start PCS" to start the unit.
Select "Stop PCS" to stop the unit.



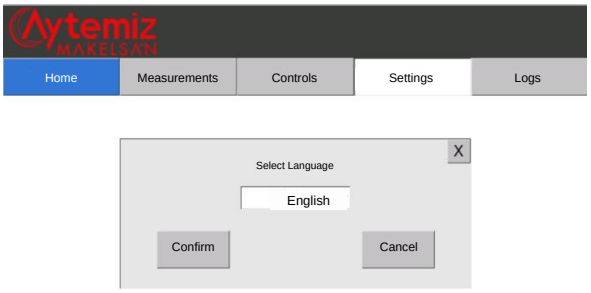
2.7.4 Settings

The following adjustments are available in the Settings menu.



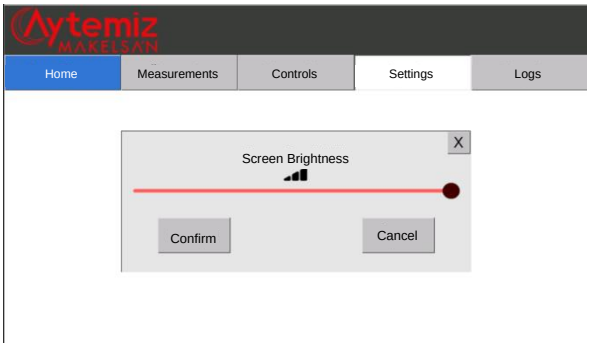
Language

Set the menu language.



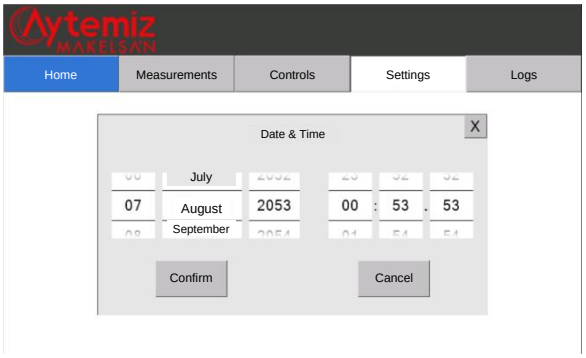
Screen Brightness

Adjust the brightness to improve screen visibility under different ambient conditions.



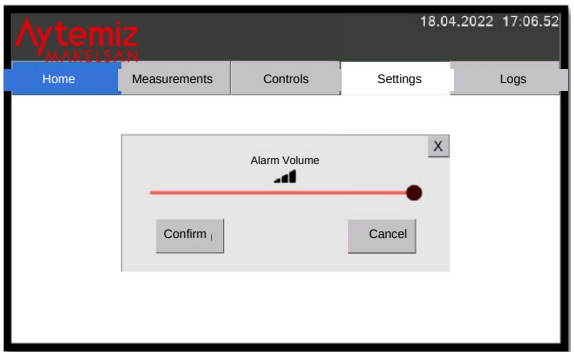
Date & Time

After setting the date and time, press Confirm.



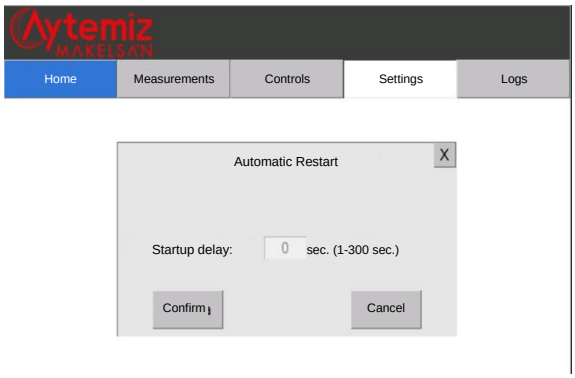
Alarm Volume

Adjust the audible alarm volume.



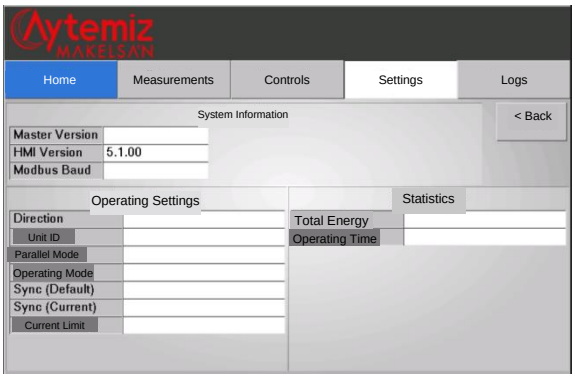
Automatic Startup

After each shutdown, the unit restarts following the set delay of 1-300 seconds. Selecting "0" disables automatic restart.



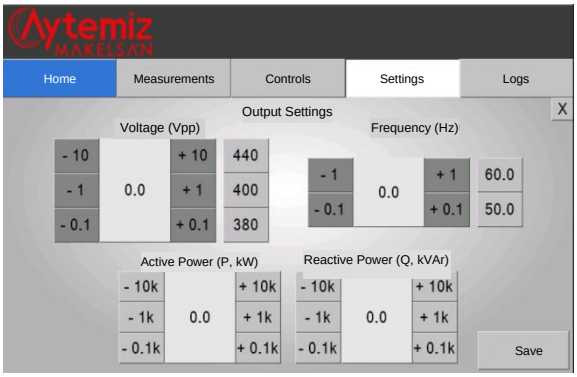
System Information

Records the operating time and the total energy during that period.



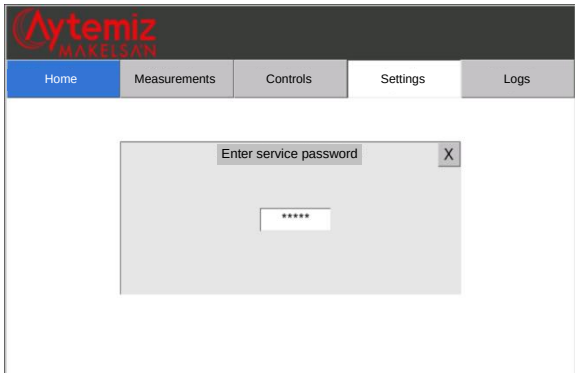
Output Settings

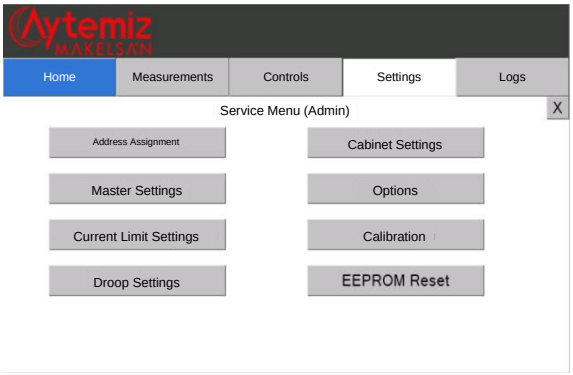
The output voltage and frequency can be adjusted.



Service Menu

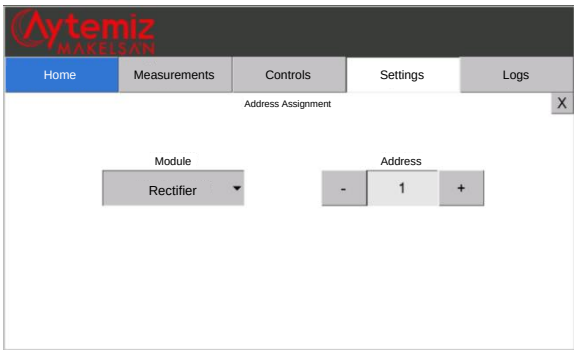
The Service menu is password-protected and may only be accessed by authorized personnel.





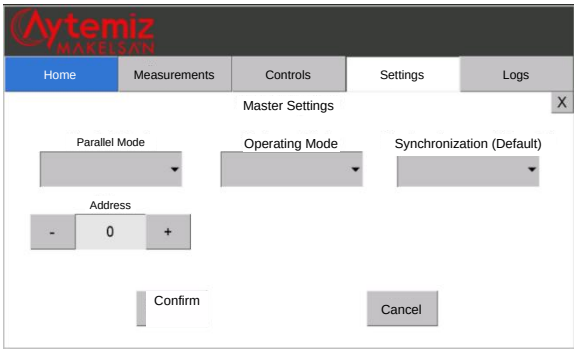
Address Assignment

Assigns a communication address to the unit. In systems with multiple modules, it is used to identify each module correctly.



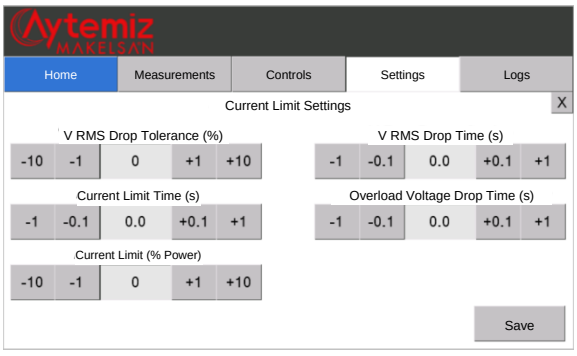
Master Settings

Defines the operating relationship and communication structure between the Master and Slave units in the system.



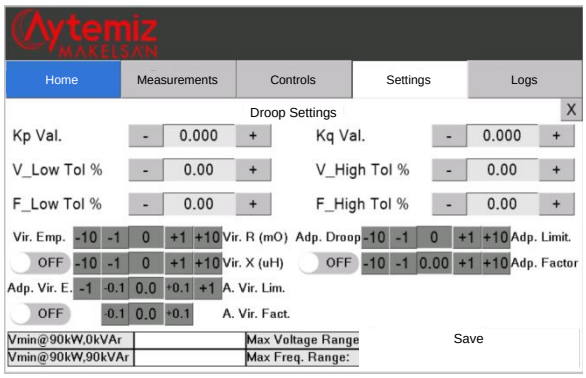
Current Limit Settings

Sets the current limits and current protection criteria of the unit.



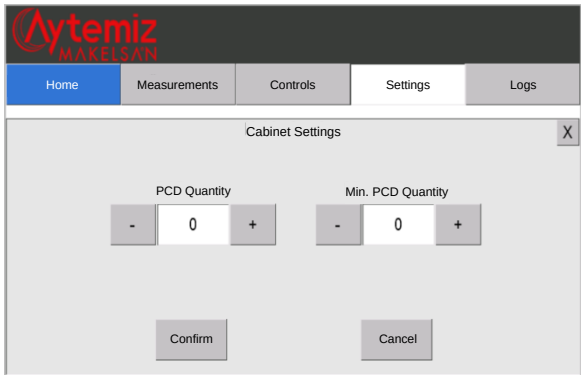
Droop Settings

Adjusts voltage and frequency droop parameters to ensure balanced load sharing between units.



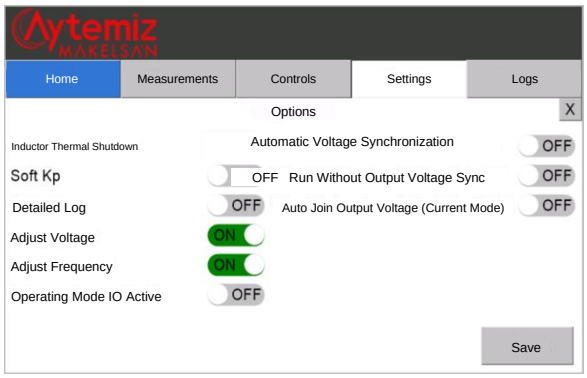
Cabinet Settings

Sets the number of PCDs (power modules) in the system and the minimum number of PCDs required to operate.



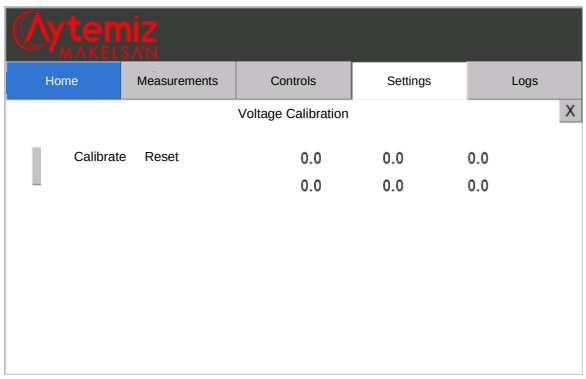
Options

Enables or disables various functions of the unit.



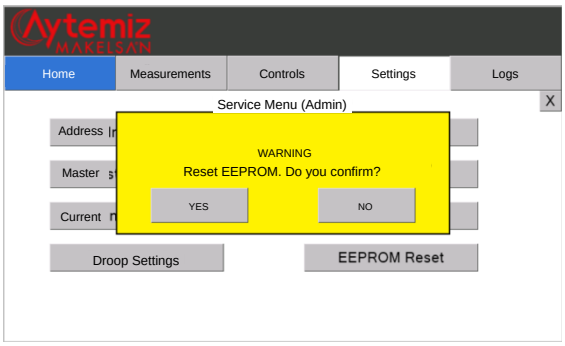
Voltage Calibration

Calibrates the voltage measurements so that the values measured by the unit match the actual values.



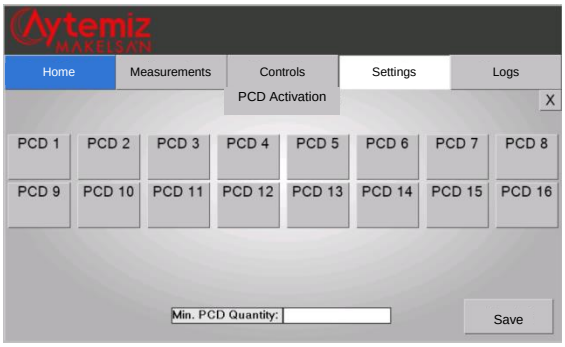
EEPROM Reset

Resets the settings and parameters stored in the EEPROM memory of the unit.



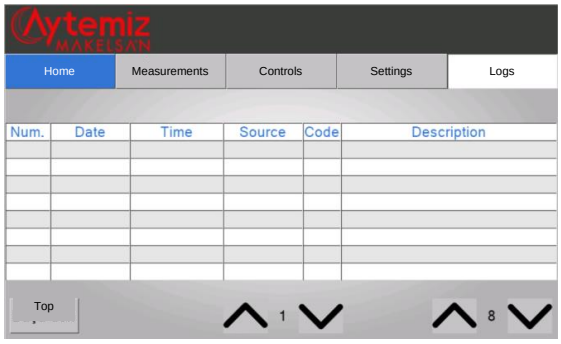
PCD Activation

Enables the PCDs to be used in the system. Select the relevant PCD checkboxes to activate them.



2.7.5 Logs

This tab contains the system event log. The most recent 2000 events are displayed.



3 INSTALLATION

3.1 Single-Module Installation

This section describes the warnings to observe and checks to perform before operating the unit. It also provides information on unit positioning, cabinet handling, and precautions for making connections.

3.1.1 Warnings



UNITS MUST BE INSTALLED BY MAKELSAN-APPROVED PERSONNEL. OPERATING A UNIT THAT HAS NOT BEEN INSTALLED BY AUTHORIZED PERSONNEL WILL VOID ITS WARRANTY.

Take precautions to protect the eyes against electrical arcs caused by contact.

Use ESD-protected rubber gloves.

Before working, the operator must remove rings, watches, and similar items that may pose a hazard.

The product requires a three-phase, four-wire supply (+ protective earth) at its input. This supply type complies with IEC 60364-3. If IT AC power distribution is used, a four-pole circuit breaker must be installed. Refer to IEC 60364-3 for further details.

3.1.2 Initial Checks Before Commissioning

Perform the following checks before commissioning. These are the first important steps in ensuring correct operation.

- Check the unit, accessories, and internal and external structures for damage during handling or transport. Report any damage before accepting delivery.
- Make sure that the product is the correct model. Check that the label on the rear of the unit matches the product ordered.

3.1.3 Positioning

The unit is designed for indoor use. Install it in a clean, ventilated area with temperature and humidity within the specified limits.

3.1.3.1 Positioning the Unit

Clean, cool air enters at the front and exits through the rear fan. Never obstruct the air inlets or outlets. Position the unit away from any risk of contact with water or other liquids.

If the environment is very dusty, use the optional filters in accordance with the relevant instructions.

To achieve maximum unit performance, the installation area must have a cooling system with the capacities specified in the table below.

Unit	Cooling Capacity **BTU/h**	For 100% Bridge Load (Nonlinear) Estimated BTU/h
300 KVA	46064	55277
500 KVA	76773	92128

*These values apply under normal conditions. A cooling system rated 10-20% above these values is recommended.

3.1.4 External Protection

Install separate thermal-magnetic circuit breakers or miniature circuit breakers in the panel to protect the AC inputs. Cable cross-sections and fuse ratings must be determined, and the connections made, by a qualified person.

The main input distribution panel must include overcurrent protection selected to suit the overcurrent and overload withstand capacities of the unit. Panel fuses must be C-type (slow) and selected at 135% above the current values in the table below. Earth leakage currents flow to earth through the EMI suppression circuits at the input and output. MAKELSAN recommends a residual current device rated above 300 mA.

Residual current devices installed at the unit input must be:

- Sensitive to DC pulses in both directions;
- Insensitive to transient currents;
- Sensitive to average currents between 0.3 and 1 A.

3.1.4.1 Cable and Fuse Selection

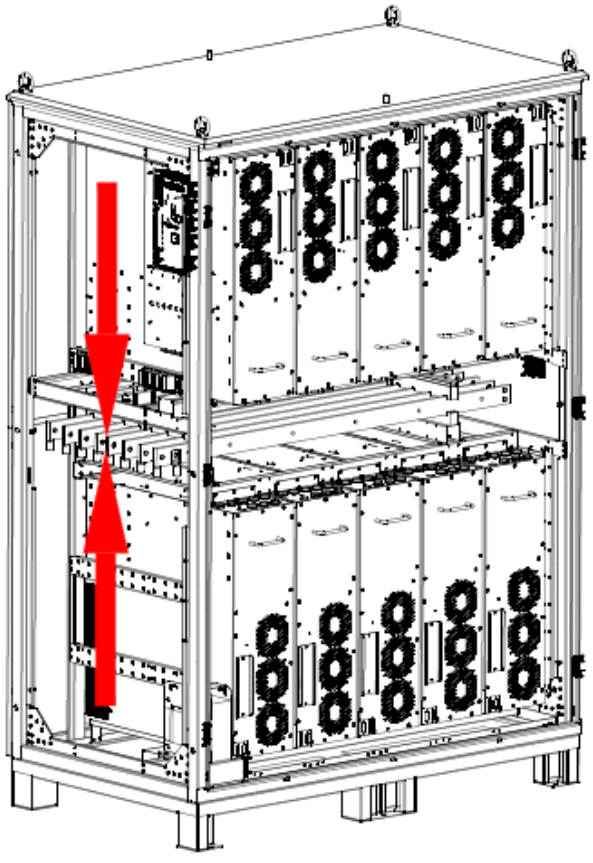
Cable designs must be suitable for the currents and voltages specified here. Applicable local regulations must also be observed.

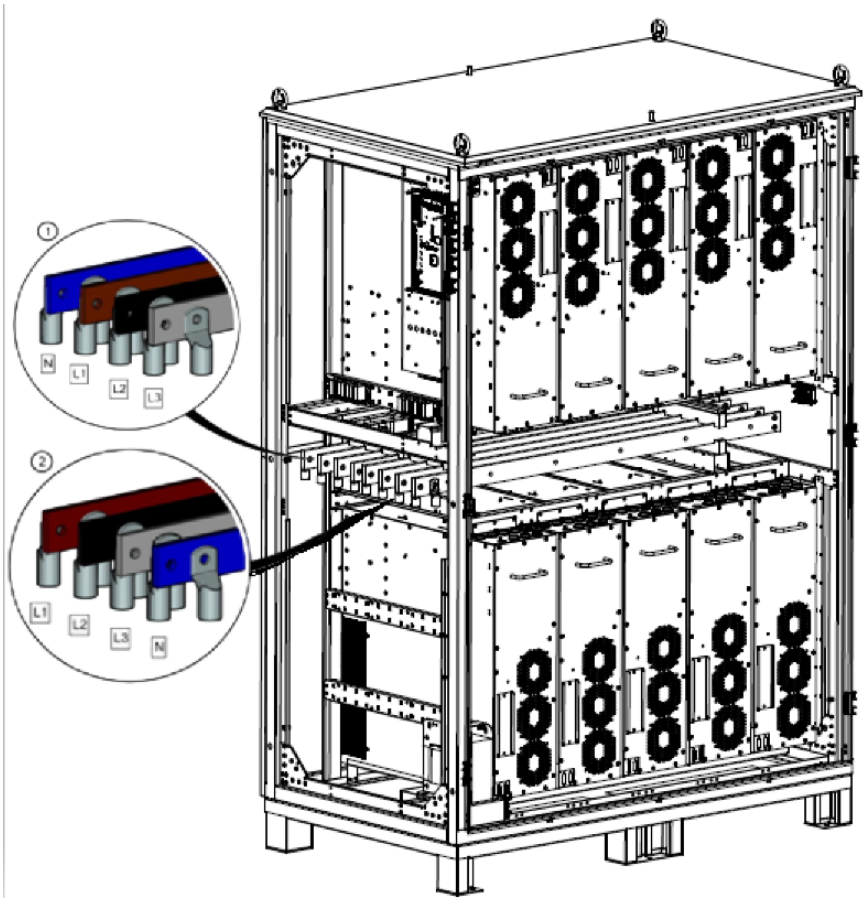
Unit Rating **(kVA)**	Rated Currents (A)					
	At Full Load Input Currents			At Full Load Output Currents		
	230V	240V	255V	230V	240V	255V
300 kVA	484	465	437	435	417	393
500 kVA	806	774	728	725	695	654

Nonlinear loads (such as computer loads) may affect cable cross-section selection. Neutral currents may exceed phase currents and can reach 1.5 times the phase current.
Connect the protective earth cable directly to earth and keep it as short as possible. Use a suitable cable cross-section. The cable length must not exceed 5 meters.

3.1.4.2 Connecting the Cables

Input and output connections may be made from the top or bottom of the unit as an option.





1	Input Terminals
2	Output Terminals

Follow the steps below to make the electrical connections:

1. Set all switches in the distribution panels to the open-circuit (OFF) position. Ensure that the loads and mains supply are isolated from the cables.

2. Connect the protective earth cable.

3. Connect the input and output cables:

- R phase to input L1;
- S phase to input L2;
- T phase to input L3.

4. Check the phase sequence.

6. Repeat steps 3 and 4 for the output connections.

After making the connections, secure the cables using the cable retainers.



IF THE LOADS AT THE UNIT OUTPUT ARE NOT YET READY FOR CONNECTION, ENSURE THAT THEY REMAIN ISOLATED DURING CONNECTION.



BEFORE STARTING THE UNIT, ENSURE THAT CABLE CONNECTIONS COMPLY WITH THE WARNINGS ON THE PANELS. ALSO CHECK WHETHER AN ISOLATION TRANSFORMER IS PRESENT AT THE UNIT INPUT AND OBSERVE LOCAL REGULATIONS.



ENSURE THAT EARTHING IS CORRECT. INCORRECT WORK OR EARTHING MAY DAMAGE THE UNIT AND OTHER SYSTEMS IN THE INSTALLATION.

3.1.4.3 Control and Communication Cable Connections

Makelsan Modular model products offer standard or optional connections for advanced environmental monitoring, panel control, and various intelligent monitoring functions.

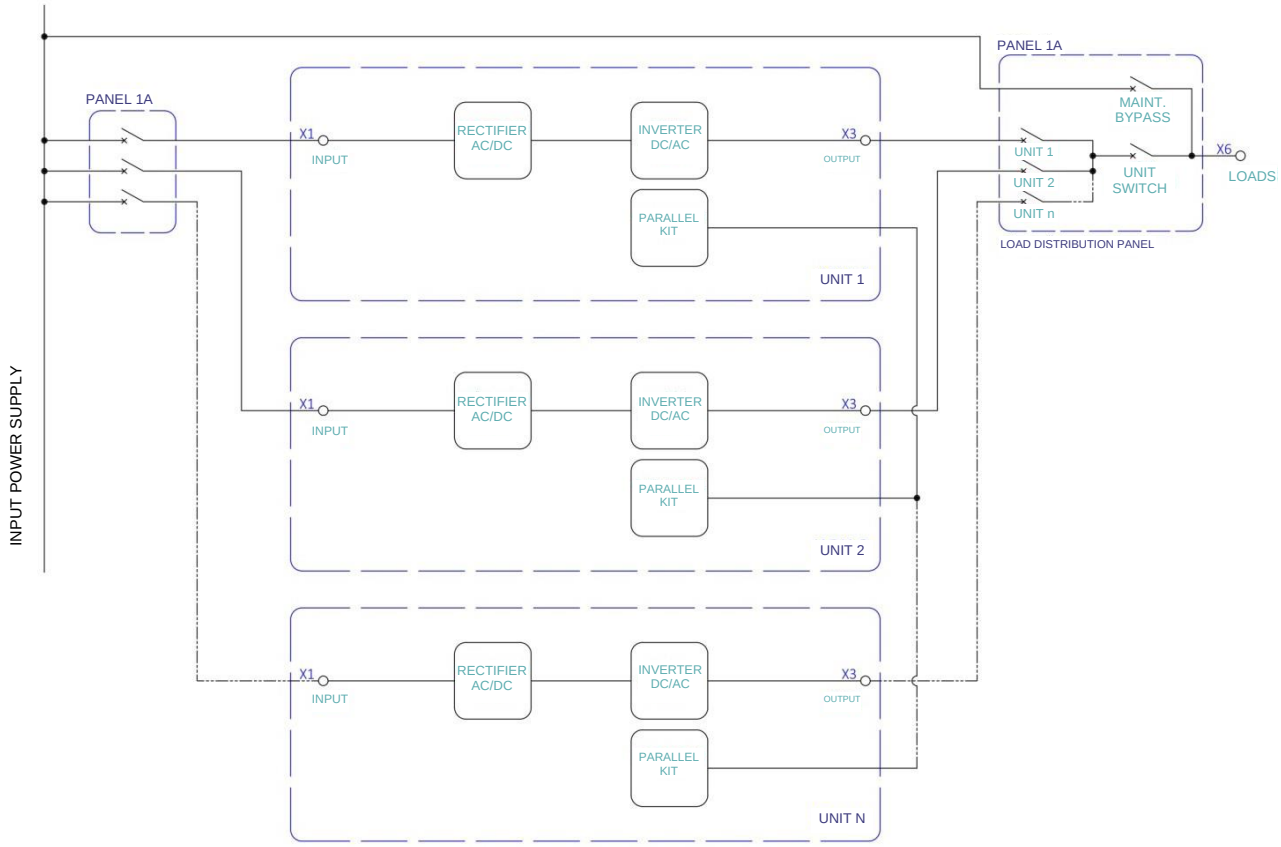
3.2 Parallel Installation

Your unit supports parallel operation. Please contact your authorized dealer for details.



PARALLEL INSTALLATION MUST BE PERFORMED BY MAKELSAN-AUTHORIZED PERSONNEL.

Up to 8 Modular model units can operate in parallel for redundancy or increased power capacity. A principle diagram for connecting two units in parallel is shown below. During parallel operation, the inputs and outputs of multiple units are interconnected.



Observe the following points when positioning and making electrical connections for units in a parallel system:

- Units connected in parallel must have the same power rating and belong to the same series.
- All units must run software with the same version and revision code. Update units running older software.
- Position the units as close together as possible.
- Each unit must have its own protective earth connection.
- Parallel the units at the distribution panel and connect the phases correctly.
- For equal current sharing, all cables from the units to the panel must have equal lengths and identical cross-sections.

4 TECHNICAL SPECIFICATIONS

4.1 Technical Specifications

Technical Specification	300 kVA	500 kVA
Rated Power	300 kVA	500 kVA
PF	0.9	0.9
Active Power	270 kW	500 kW
INPUT		
Input Voltage Range	440 VAC ±15%, 3P + PE	440 VAC ±15%, 3P + PE
Input Power Factor	>0.99 at full load	>0.99 at full load
Input Frequency Range	30-70 Hz (adjustable)	30-70 Hz (adjustable)
Rectifier	IGBT rectifier	IGBT rectifier
Input Harmonic Distortion (THDi)	<4%	<4%
OUTPUT		
Output Voltage	440 VAC ±1% static, ±3% unbalanced	440 VAC ±1% static, ±3% unbalanced
Transient Response	At 0%-100%-0% load: output deviation ?5%; recovery to the 1% band in <40 ms.	At 0%-100%-0% load: output deviation ?5%; recovery to the 1% band in <40 ms.
Efficiency	Up to 95%	Up to 95%
Output Frequency Range	50 Hz ±0.5%	50 Hz ±0.5%
Output Harmonic Distortion (THDv)	Linear load: <2% Bridge load (nonlinear): <6%	Linear load: <2% Bridge load (nonlinear): <6%
Crest Factor (CF)	3:1	3:1
Overload Capacity	125% load for 10 min; 150% load for 1 min.	125% load for 10 min; 150% load for 1 min.

Technical Specification	Details
Protection	Input voltage or frequency out of tolerance; input phase loss; output voltage or frequency out of tolerance; output phase loss; DC component at the output; output overload beyond the specified time limits; excessive temperature that could cause failure; DC bus overvoltage; DC bus undervoltage; output short circuit.
COMMUNICATION	
Connection	RS232 standard; RS485 and SNMP adapter optional
Dry Contacts	Optional
Protocol	SEC, TELNET
CERTIFICATIONS	
Quality	ISO 9001
LVD / Safety	IEC 62040-1, IEC 60950
EMC	IEC 62040-2
GENERAL	
Operating Temperature	0 °C to 40 °C
Storage Temperature	-15 °C to 40 °C
Protection Rating	IP20
Chassis	Electrostatic powder-coated
Humidity	0-95%
Operating Altitude	Power derating factor: PF 1: 0-1000 m; PF 0.92: 1000-2000 m; PF 0.84: 2000-3000 m
Event Log	1500 detailed events (status menu is recorded)
Parallel Operation	Up to 8 units in parallel for increased capacity
EPO (Emergency Power Off)	Standard
Isolation Transformer	Optional
Weight (kg)	300 kVA: 623 | 500 kVA: 1100
Dimensions (W x D x H)	300 kVA: 911 x 810 x 2010 mm 500 kVA: 1356 x 810 x 2010 mm

5 EVENTS AND DESCRIPTIONS

The SPC sounds an audible alarm when it detects a problem. The mimic status panel provides initial information, which may not always be sufficient. In this case, use the log screen to view the events listed below.

No.	Event	Event Description
1	RS232 Start Command	The SPC was started by the RS232 communication software.
2	RS232 Stop Command	The SPC was stopped by the RS232 communication software.
3	SPC Powered On	The SPC main board has been energized.
4	Bus Charging Failed	The SPC could not charge its DC bus to the required level.
5	Overload Timeout	The SPC remained overloaded beyond the specified time limit. The loads will be transferred to bypass.
6	Maintenance Bypass Switch ON	The maintenance bypass switch has been engaged.
7	Ambient Temperature Abnormal	The SPC ambient temperature is outside the permitted limits.
8	Inverter Overtemperature	The inverter temperature exceeded the set limits. A further rise of 5 °C will transfer the load to bypass.
9	PFC Overtemperature	The rectifier temperature exceeded the set limits. A further rise of 5 °C will transfer the load to bypass.
10	Output L1 Overcurrent	Short-circuit protection has operated on output phase L1.
11	Output L2 Overcurrent	Short-circuit protection has operated on output phase L2.
12	Output L3 Overcurrent	Short-circuit protection has operated on output phase L3.
13	Choke Overtemperature	The SPC inverter or rectifier windings are excessively hot.
14	Inverter Voltage Abnormal	Inverter voltage limits were exceeded. The load will transfer to bypass. The SPC will return to normal mode when inverter voltage returns to normal.
15	Maintenance Bypass Switch OFF	The maintenance bypass switch has been disengaged.
16	Ambient Temperature Normal	The SPC ambient temperature has returned within the permitted limits.
17	Mains Voltage Normal	The mains voltage is within the set limits. The SPC will enter normal mode.
18	Inverter Temperature Normal	The inverter temperature is within the set limits. The SPC will enter normal mode if the load and other temperatures are normal.
19	PFC Temperature Normal	The rectifier temperature is within the set limits. The SPC will enter normal mode if the load and other temperatures are normal.

No.	Event	Event Description
20	Choke Temperature Normal	The temperature of the SPC inverter or rectifier windings has returned to normal.
21	Inverter Voltage Normal	The inverter voltage is within limits. The SPC will return to normal mode.
22	Load Normal	The output load has fallen below 100%.
23	Parallel System Phase Sequence Fault	The input phase sequence of one or more parallel SPC units does not match that of the others.
24	Parallel Startup Fault	One or more parallel SPC units could not prepare for startup.
25	Inverter Fault	The SPC could not establish inverter voltage during startup.
26	Output Off	All static transfer switches are inactive. The loads cannot be supplied.
27	Normal Mode	The SPC is operating in normal mode. The loads are supplied through the rectifier-inverter path.
28	Maintenance Bypass Mode	The SPC is operating in maintenance bypass mode. The loads are supplied through the maintenance bypass path.
29	Parallel Mode	Two or more SPC units are operating in load-sharing mode. The load is supplied through their inverter paths.
30	Transfer to Inverter Command	A transfer-to-inverter command was issued from the front panel.
31	Output Voltage Fault	Voltage was detected at the SPC output during startup. The SPC was stopped.
32	PFC Stop Command	The rectifier detected an abnormal condition during operation and issued an SPC stop command.
33	Start Command	A start command was applied from the SPC command menu.
34	Stop Command	A stop command was applied from the SPC command menu.
35	SPC Stopped	The SPC has been stopped.
36	Parameter Changed	Unit parameters were changed from the Service menu.
37	Parallel Command	An SPC operating in parallel received a command to change the state of its static switches.
38	Parallel CAN Communication Lost	The slave SPC operating in parallel cannot reach the master over CAN BUS. It will shut down if running.
39	External Start Command	An SPC operating in parallel received a start command from another SPC.
40	External Stop Command	An SPC operating in parallel received a stop command from another SPC.
41	External Transfer to Bypass Command	An SPC operating in parallel received a command to transfer the load to bypass.
42	External Transfer to SPC Command	An SPC operating in parallel received a command to transfer the load to the inverter.

No.	Event	Event Description
43	Parallel Communication FE Fault	The slave SPC operating in parallel detected an error in incoming current-sharing data.
44	Inverter Ready	After SPC startup, inverter voltage reached the required level. The inverter can supply the loads.
45	EPO Pressed	The EPO button was pressed.
46	Parallel RS485 Communication Lost	There is no RS485 communication between the parallel systems.
47	STS Overcurrent	The permitted overload duration on the bypass path has expired.
48	Bypass Phase Sequence Fault	A reversed mains phase sequence was detected during SPC startup.
49	Output DC Voltage Fault	The inverter DC voltage limit was exceeded. The loads will transfer to bypass.
50	Output Offset Fault	In a parallel system, one or more output phases of the slave unit are not connected to the master.
51	PFC Positive Bus Overvoltage	The positive DC bus voltage limit was exceeded.
52	PFC Negative Bus Overvoltage	The negative DC bus voltage limit was exceeded.
53	PFC L1 Overcurrent	Short-circuit protection has operated on rectifier phase L1.
54	PFC L2 Overcurrent	Short-circuit protection has operated on rectifier phase L2.
55	PFC L3 Overcurrent	Short-circuit protection has operated on rectifier phase L3.
56	Individual Stop	A parallel SPC unit was commanded to stop itself independently of the parallel system.
57	Master Changed	The SPC has become the master unit in the parallel system.
58	Parallel ID Conflict	Two or more units in the parallel system have the same ID.
59	Stop All	A command to stop the entire parallel system was issued from the front panel.
60	Power Supply Fault	A fault signal was detected from the power supply fault detection circuit.
61	Generator Mode	A signal was detected at the generator-mode input of the dry-contact board. The unit will enter generator mode.

6 WARRANTY

6.1 Warranty Terms

- Our products are warranted against manufacturing, material, and workmanship defects for two years from the delivery date. Repairs for such defects will be carried out without charging for labor or replacement parts.

- Whether a failure is due to misuse is determined by a report issued by the service center. If no service center is available, the report is issued, in order, by the seller, dealer, agent, representative, importer, or manufacturer.

- The maximum repair period is twenty working days, beginning when the product is delivered to the seller, dealer, agent, representative, importer, or manufacturer. If the product fails during the warranty period, the time spent on repair is added to the warranty period. If the failure cannot be rectified within ten working days, the manufacturer or importer must provide the consumer with a product of similar specifications until the repair is completed.

- Even after the consumer has exercised the right to repair:

- Within the warranty period, the product fails at least four times in one year from delivery, or six times during the warranty period specified by the manufacturer and/or importer, and these failures persistently prevent its use;

- The maximum repair period is exceeded; or
- A report from the service center, or, if no service center exists, from the seller, dealer, agent, representative, importer, or manufacturer, in that order, establishes that the failure cannot be repaired. In these cases, the consumer may request a free replacement, a refund, or a price reduction proportionate to the defect.

- For repairs or replacements under warranty, the consumer must present the warranty card upon request.

- Before accepting a courier delivery, inspect the outer packaging for damage. If damage is found, ask the courier to prepare a damage report. (Example: The product was inspected upon receipt and found to be damaged.)

- After the damage report has been prepared, notify MAKELSAN headquarters. Signing for a courier delivery signifies that the product has been received complete and undamaged.

- Plug-and-play products without on-site service are repaired at the MAKELSAN factory or the nearest service point, as directed by MAKELSAN headquarters. Deliver the defective product in its original packaging to the nearest service point, or to the contracted courier for shipment to the MAKELSAN factory, as instructed. For failures covered by warranty, MAKELSAN pays the shipping cost provided the contracted courier is used.

- Unless otherwise requested by the service center, ship the unit boxed in its original packaging. Retain the original packaging for shipping the unit if repairs become necessary. Otherwise, no liability will be accepted for resulting problems.

- All defective products delivered by hand or courier must meet the required transport conditions, including antistatic protection, bubble wrap, and a box. The product must bear its own readable barcode serial number; otherwise, it is not covered by warranty.

- Products sent by courier must include a delivery note containing the product serial number, model, and fault details (for example, a fault report). The package contents must match the products listed on the delivery note. Otherwise, the shipment will not be accepted.

- The obligations established under Consumer Protection Law No. 6502 and Warranty Certificate Regulation No. 29029 issued pursuant to that law are accepted and undertaken in relation to use of the Warranty Certificate supplied with MAKELSAN-branded products.

6.2 Exclusions from Warranty

- Failures caused by use contrary to the user manual or outside the specified environmental conditions (temperature, humidity, etc.) are excluded from warranty.

- Exclusions include, but are not limited to, damage or failures caused by non-recommended software, hardware, interface accessories or consumables; relocation; incorrect or inadequate maintenance, calibration or use; operation outside the published environmental specifications; inadequate ventilation; excessive humidity or heat; corrosive environments harmful to electronic circuits; accidents; impacts; electrical causes; transport; and natural disasters.

- Some conditions that invalidate the warranty may not be detected during the initial inspection when a faulty product is received. If such defects are identified later through detailed inspection using technical service equipment, the product will be returned to the customer.

- At the customer's request, out-of-warranty products may be serviced for a fee within the capabilities of the authorized service center. Products that cannot be repaired will be returned to the customer.

- Damage and failures resulting from intervention, internal or external tampering, attempted repair, or component replacement without MAKELSAN approval, or intervention by an unauthorized service center, seller, person, or organization, are excluded from warranty. Damage, breakage, or scratching of external surfaces (cabinet, covers, front panel), and failures resulting from aging, wear, or dust accumulation over time and use, are also excluded.

- Removal or damage of the original serial numbers, warranty labels, or seals voids the warranty. No warranty is given that the products are suitable for any purpose other than those specified in the product literature or user manual.

- VRLA battery shelf life is 6 months at an ambient temperature of 15 °C, or 3 months at 25 °C.

- The purchased system must be commissioned within 3 months.

5 CONTACT INFORMATION

Aytemiz MAKELSAN®
Uninterruptible Power Supplies/Generator

www.makelsan.com.tr

Istanbul Factory Istanbul Leather Organized Industrial Zone 2nd Road I -5 Parcel 34956
Tuzla/ Istanbul Tel 0216 428 65 80
Fax : 0216 327 51 64
E-mail : makelsan@makelsan.com.tr

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

Izmir Region: Halkapinar Mah. 1348 Sok. 2AE Keremoglu Business Center
Yenisehir - Izmir Tel 0232 469 47 00
Fax : 0232 449 47 00
e-mail : izmir@makelsan.com.tr