



Victron VM-3P5A Energy Meter Kullanma Kılavuzu

İçindekiler

1. Güvenlik Talimatları	1
2. Giriş	2
2.1. Özellikler	2
2.2. Kutunun içinde neler var?	3
3. Kurulum	4
3.1. Harici akım trafolarının kurulumu ve kabloları	4
3.2. Güç kabloları ve aşırı akım koruması	5
3.3. Uygulamaya göre kabloları örnekleri	6
3.4. Ethernet ve VE.Can kablo bağlantısı	7
4. Yapılandırma ve izleme	8
4.1. LED kodları	10
5. Aygıt Yazılımı Güncellemeleri	11
6. Yeniden başlatma ve fabrika ayarlarına sıfırlama	12
7. Sorun Giderme	13
7.1. LED yeşil veya kırmızı yanıp söner (önyükleyici modu)	13
7.2. Hata kodları	13
7.3. SSS	13
7.3.1. Mevcut değer, görüntülenen güç için anormal derecede yüksek görünüyor	13
7.3.2. Ethernet bağlantısı üzerinden aygıt yazılımı güncellemesi başarısız oldu	14
8. Teknik veri	15
8.1. Teknik özellikler	15
8.2. Muhafaza boyutları	16
9. Ek	17
9.1. Modbus UDP Interface	17
9.2. Overview	17
9.3. Connecting to the meter	17
9.4. Supported function codes	17
9.5. Exception codes	17
9.6. Address space overview	17
9.7. Data representation	18
9.8. Function level limits	18
9.9. Device info block (0x1000, read only)	18
9.10. Configuration block (0x2000, read only)	18
9.11. Main meter data block (0x3000, read only)	19
9.11.1. Primary live data and totals (0x3000 to 0x303F)	19
9.11.2. Mirror and per phase auxiliary map (0x3040 to 0x305F)	20
9.11.3. Power mirror map (0x3080 to 0x308F)	21
9.12. Recommended polling strategy	21
9.13. Important Compatibility Notes	21

1. Güvenlik Talimatları

Genel

Yangın, elektrik çarpması, kişisel yaralanma veya ekipman hasarı risklerini önlemek için VM-3P75CT Energy Meter ürününü kurmadan ve kullanmadan önce lütfen aşağıdaki güvenlik talimatlarını okuyun.

Bu ürün uluslararası standartlara göre tasarlanmış ve test edilmiştir. Ekipman, sadece belirlenen uygulama amacıyla ve belirtilen çalışma parametrelerine uygun olarak kullanılmalıdır.

Kurulum



Kurulum, bakım, servis ve ayar işlemleri, yalnızca vasıflı bir personel tarafından yapılmalıdır. Elektrik çarpması riskini azaltmak için vasıflı değilseniz işletim talimatlarında belirtilenler dışında bir servis işlemi yapmayınız.

- Elektrik işleriyle ilgili olarak bulunduğunuz yerdeki ulusal elektrik şebekesi standartlarına, düzenlemelerine ve bu kurulum talimatlarına uygun hareket edin. Elektrik şebekesi beslemesi, elektrik kurulumlarına ilişkin ulusal yönetmeliklerle uyumlu olmalıdır.
- Asla ateş kaynaklarının, patlayıcı malzemelerin, yanıcı maddelerin veya diğer tutuşabilir kaynakların yakınında kurulum yapmayın. Asla gaz veya diğer kimyasal madde kaynaklı patlamaların gerçekleşebileceği yerlerde kullanmayın.
- Ürünü kurmadan veya üzerinde işlem yapmadan önce elektriği kapatın.
- Terminallerin içine parmağınızı, cisimler veya keskin metal cisimler sokmayın.
- Kuru bir ortamda kurun.
- Ezilme ve bozulmayı önlemek için ekipmanın üzerine güçlüce bastırmayın.
- Akım kelepçelerinin çıplak kablolar üzerinde kullanılmasına izin verilmez.
- Ekipmanın hasar görmemesi için topraklama hattı bağlantısının düzgün yapıldığından emin olun.

Çalıştırma, servis ve bakım

- Herhangi bir hasar belirtisi gösteriyorsa veya düzgün çalışmıyorsa cihazı kullanmayın.
- VM-3P75CT, arızalı, kusurlu, çatlak veya hasarlıysa veya düzgün çalışmıyorsa kullanmayın.
- VM-3P75CT servis edilebilir parça içermez.
- VM-3P75CT'nin düzenli bakımının yapılması gerekmez.
- Nem ve yağ/ıs/buhardan uzak tutun ve cihazı temiz tutun.
- VM-3P75CT'nin ön tarafını kuru bir bez kullanarak temizleyin.

2. Giriş

Victron VM-3P75CT enerji sayacı, tek, bölünmüş ve üç fazlı uygulamaların güç ve enerjisini ölçmek için standart bir cihazdır ve her fazın güç değerlerini hesaplayarak bunu VE.Can veya Ethernet üzerinden yüksek bir hızla yayınlar.

Endüstri standardı 5 A akım transformatörlerini (dahil değildir) destekler ve tüm fazlardan (N-L1-L2-L3) kendi beslemesini sağlar. Dahili Ethernet ve VE.Can portları, GX cihazına doğrudan bağlantı sağlar.

Enerji sayacı, MultiPlus, Quattro, Multi RS ve Multi HS'li sistemler için bir şebeke sayacı olarak kutudan çıkar çıkmaz çalışır (cihaz yazılımının güncellenmesi gerekebilir; ayrıntıları [Aygıt Yazılımı Güncellemeleri \[11\]](#) bölümünde bulabilirsiniz). Yapılandırma (VictronConnect aracılığıyla) yalnızca rolün değiştirilmesi ve varsayılan DHCP yerine manuel IP yapılandırması için gereklidir.

Verileri [Cerber GX](#) veya [Ekran GX](#) gibi bir GX cihazının yanı sıra [VictronConnect](#) ve [VRM Portalımız](#) üzerinde görüntülenir.

2.1. Özellikler

- Endüstri standardı 5 A akım transformatörlerini (dahil değil) destekler.
- Ethernet üzerinden Modbus/UDP iletişimi
- Tek faz, bölünmüş faz ve üç faz yapılandırmasını destekler.
- Yapılandırılabilir toplam enerji kaydı: vektör, aritmetik, mutlak
- Aşağıdakileri bildirir:
 - hat-nötr gerilimi
 - hat-hat gerilimi
 - güç faktörü (IEEE kurallarına göre)
 - faz sekansı (3 fazlı yapılandırma için)
 - faz rotasyonu uyarısı (3 fazlı yapılandırma için)
 - koruyucu topraklama gerilimleri
 - nötr ve hat akımları
- Durum LED'i, bir bakışta hızlı tanımlama için LED pik sayacı olarak yapılandırılabilir

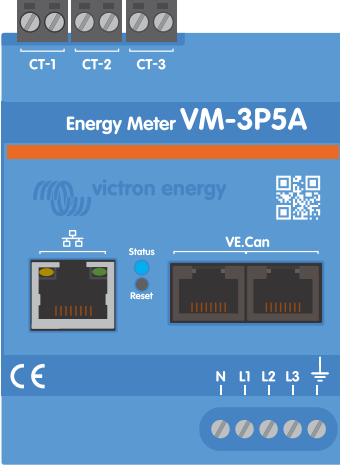
VM-3P75CT, [Cerber GX](#) veya [Ekran GX](#) gibi bir GX cihazında dört farklı rol için yapılandırılabilir:

- şebeke sayacı olarak ve Enerji Depolama Sistemine (ESS) yönelik kontrol girişi sağlayan şebeke sayacı olarak
- PV invertörünün çıkışını ölçmek üzere
- AC jeneratör grubunu çıkışını ölçmek üzere
- Özel bir AC yük devresini ölçmek için bir AC metre olarak
- bir EV şarj cihazını izlemek için
- bir ısı pompasını izlemek için

GX cihazına bağlanmak için iki seçenek sunar:

1. GX cihazının ulaşılması için dahili Ethernet portu üzerinden yerel bir ağa kablolu ethernet bağlantısı.
2. Yerleşik VE.Can portu üzerinden doğrudan GX cihazına kablolu VE.Can bağlantısı.

2.2. Kutunun içinde neler var?

Victron VM-3P5A, 3 giriş terminal blokları ile	
VE.Can sonlandırıcılar (2 adet)	

3. Kurulum

3.1. Harici akım trafolarının kurulumu ve kabloları

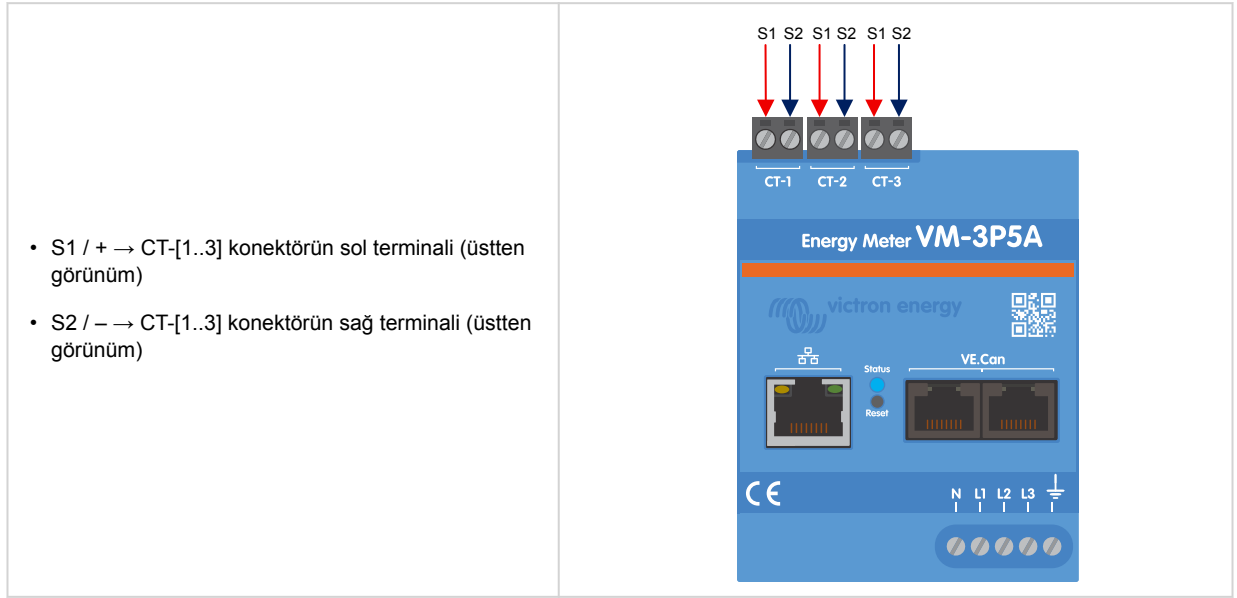
VM-3P5A, akım ölçümü için harici akım transformatörlerine (CT) ihtiyaç duyar. Akım transformatörleri sisteme dahil olmayıp ayrıca temin edilmelidir. Victron Energy, VM-3P5A için akım transformatörü sağlanmamaktadır.

Akım transformatörü gereksinimleri

- 5 A ikincil çıkışlı akım transformatörleri kullanın.
- VM-3P5A'deki akım transformatörü birincil akım ayarı, akım transformatörünün nominal değeriyle uyumlu olmalıdır. Örneğin, 100/5 A olarak etiketlenmiş bir akım transformatörü 100 A birincil akım olarak ayarlanmalıdır. Birincil akımın nasıl yapılandırılacağına ilişkin detaylar için bkz. [Yapılandırma ve İzleme \[8\]](#).

Akım transformatörlerinin kabloları

Akım transformatörünün ikincil terminalerini şu şekilde bağlayın:



Tüm fazlarda polaritenin doğru olduğundan emin olun. Ters polarite, güç ve enerji ölçümlerinin hatalı olmasına yol açar.

Akım transformatörü yönü

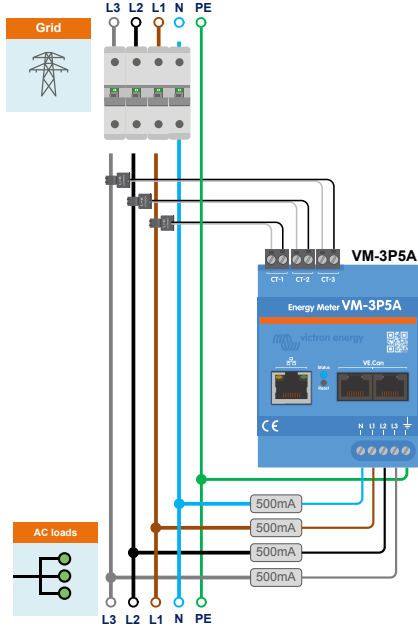
Akım transformatörü üzerinde bir yön oku veya polarite göstergesi varsa bunu AC kaynağından yükler doğru bakacak şekilde monte edin. S1/S2 polarite işaretlerine sahip akım transformatörlerinde S1, AC kaynağı tarafına; S2, yük tarafına bakmalıdır.

Önemli notlar

- Her fazda bir akım transformatörü olacak şekilde kurulum yapın ve her birini karşılık gelen akım transformatörü girişine (CT-1, CT-2, CT-3) bağlayın.
- Faz gerilim girişleri ile akım transformatörlerinin aynı faza karşılık geldiğinden emin olun.
- Akım transformatörlerini çiplak iletkenlerin üzerine monte etmeyin.
- Akım transformatörünün zarar görmesini önlemek için akım transformatörü üreticisinin kurulum talimatlarını izleyin.
- Akım transformatörü uzatma kabloları ölçüm parazitini artırabilir. İndüklenen gürültüyü en aza indirmek için bükümlü çift kabloları kullanın.

3.2. Güç kablolaması ve aşırı akım koruması

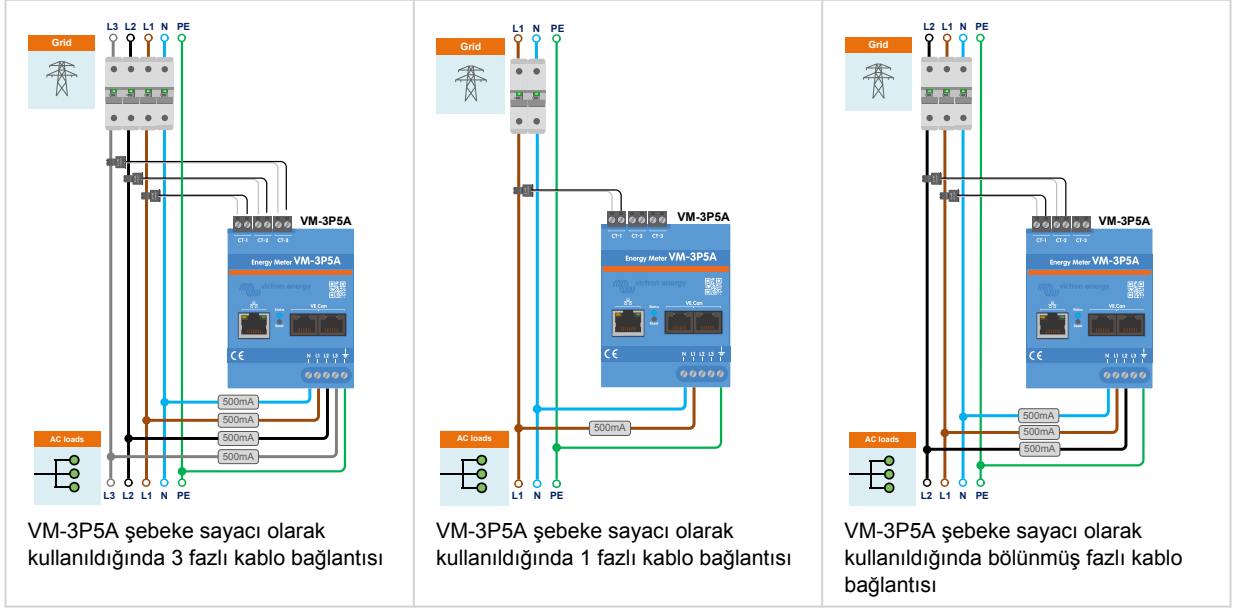
VM-3P5A, dahili bir sigorta içermez. Bu nedenle dört gerilim ölçüm girişinin her birine harici aşırı akım koruma tertibatı kurulmalıdır: N, L1, L2 ve L3. Her giriş için 500 mA sigorta gereklidir.



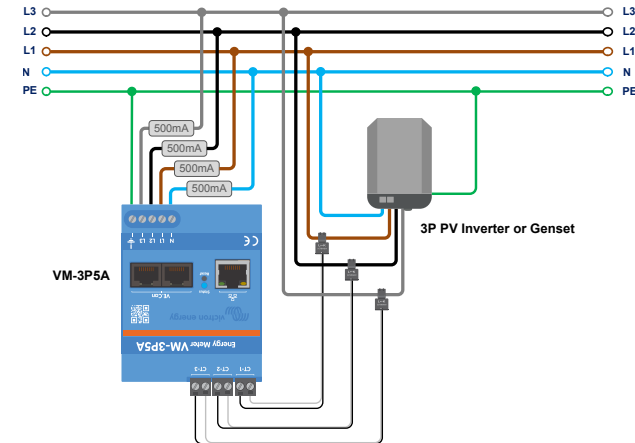
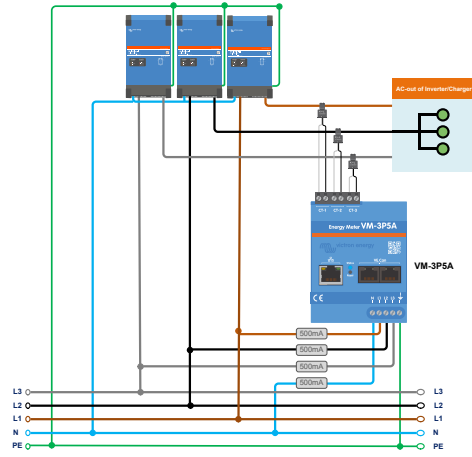
VM-3P5A devre koruması

3.3. Uygulamaya göre kablolama örnekleri

Genel AC bağlantı örnekleri



Uygulama ve role bağlı olarak belirli AC kablo bağlantısı örnekleri



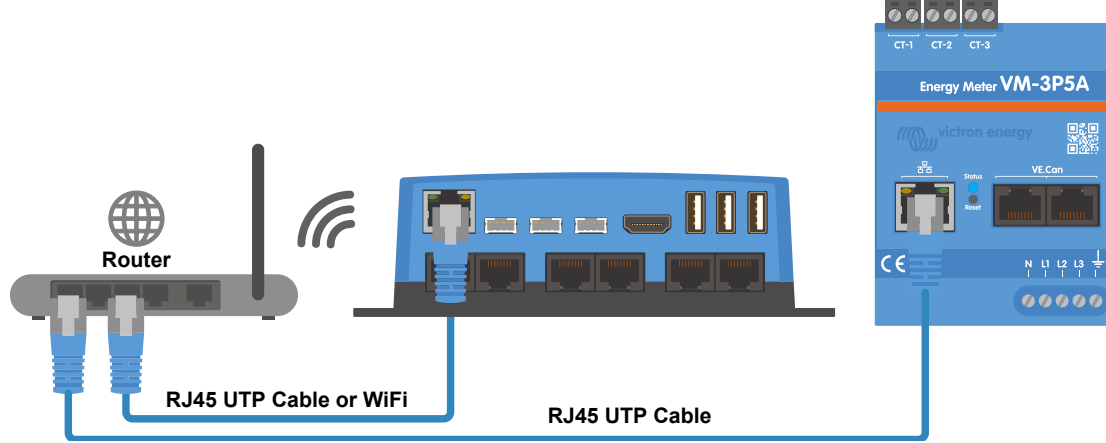
3.4. Ethernet ve VE.Can kablo bağlantısı

VM-3P5A, GX cihazına VE.Can veya Ethernet üzerinden bağlanabilir.

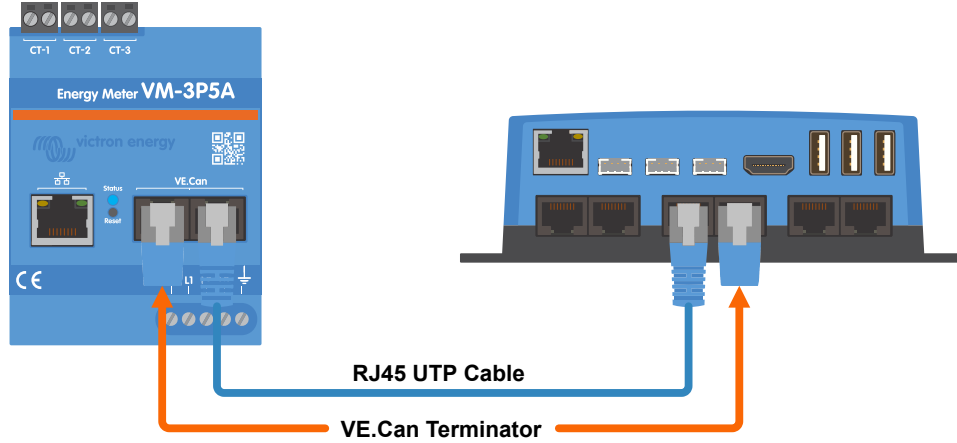
GX cihazının Ethernet veya WiFi üzerinden bağlı olduğu Ethernet bağlantılı (bir yönlendirici üzerinden) bir yerel ağ olduğunu varsayalım. Bu durumda, enerji sayacını Ethernet üzerinden aynı ağa bağlamak mantıklıdır.

Alternatif olarak, enerji sayacını VE.Can konektörleri aracılığıyla doğrudan GX cihazına bağlayabilirsiniz. VE.Can ağının birlikte verilen VE.Can sonlandırıcılarıyla her iki uca da düzgün şekilde sonlandırıldığından emin olun.

Her iki uygulama için de Victron bayinizden farklı uzunluklarda satın alabileceğiniz [Victron RJ45 UTP Kablosu](#) gibi kaliteli bir Ethernet kablosu kullanın.



Ethernet üzerinden GX cihazına bağlanan VM-3P5A



VE.Can üzerinden GX cihazına bağlanan VM-3P5A

4. Yapılandırma ve İzleme

VM-3P5A, VictronConnect üzerinden yapılandırılır.

- VE.Can bağlantısı kullanılırken VM-3P5A, VE.Can bağlantı noktasına bağlandığında otomatik olarak algılanır ve uygun şekilde sonlandırılır. GX cihazının VE.Can portuna ait VE.Can profilinin 250 kbit/sn. olarak yapılandırıldığından emin olun.
- Ethernet bağlantısı kullanılırken VM-3P5A, GX cihazı tarafından otomatik tanınır.

VictronConnect yapılandırma ve izleme

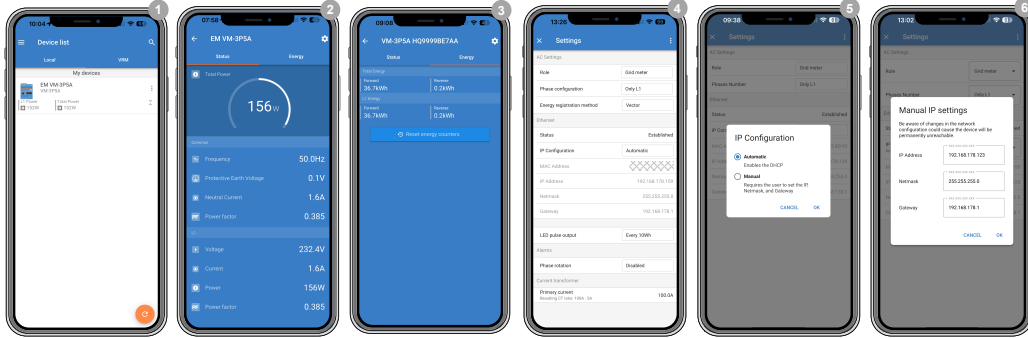
Mobil cihaz, dizüstü bilgisayar veya PC'den VictronConnect kullanarak VM-3P5A sistemine bağlanmak için iki seçenek vardır:

1. Yerel ağdaki Modbus/UDP bağlantısını kullanarak Ethernet üzerinden doğrudan.
2. Veya VE.Can veya Modbus/UDP üzerinden uzaktan [VictronConnect-Remote \(VC-R\)](#) kullanarak (GX cihazının [VRM Portal](#)'a bağlı olmasını gerektirir).

VM-3P5A, doğrudan VictronConnect'teki Cihaz listesinden (1) bir bakışta önemli verilerin (toplam güç ve faz başına güç) Anında Okunma özelliğini destekler. Bu özellik yerel bir ağ bağlantısı ve VictronConnect-Remote (VC-R) üzerinden çalışır.

VictronConnect veri ekranı aşağıdakilere bölünmüştür:

- Frekans, hat-nötr gerilimi, hat-hat gerilimi, güç faktörü (IEEE kurallarına göre), 3 fazlı yapılandırma için faz sekansı, 3 fazlı yapılandırma için faz rotasyonu uyarısı ve koruyucu topraklama gerilimleri ile nötr ve hat akımının görüntülediği Durum sayfası (2).
- Ölçülen güç, toplam güç göstergesinde dairesel bir kadrant şeklinde görüntülenir; negatif değerler merkezin sol tarafında, pozitif değerler sağ tarafında gösterilir. Ölçek, mevcut VictronConnect oturumu sırasında kaydedilen en yüksek değere otomatik olarak ayarlanır.
- Her bir faz için beslenen ve satın alınan enerjiyi gösteren bir Enerji sayfası (3).

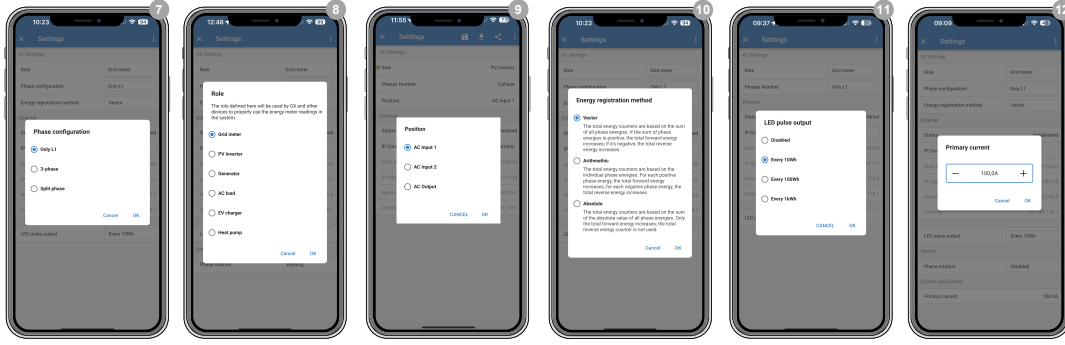


Durum veya Enerji sayfasının sağ üst köşesindeki dişli çarka dokunarak ağ ayarlarının ve ölçüm cihazının yapılandırmasının yapıldığı Ayarlar sayfasına gidersiniz.

Ayarlar menüsü (4) aşağıdaki seçenekleri içerir:

- **Rol:** (8) Hangi cihazları ölçmek istediğinize bağlı olarak bunu Şebeke sayacı, PV invertörü, Jeneratör, AC yük, EV şarj cihazı veya Isı pompası olarak ayarlayın.
- **Faz Yapılandırma:** (7) Tek fazlı olarak kurulursa, bunu Yalnızca L1 olarak ayarlayın. Üç fazlı kurulum için 3 faza ayarlayın. Bölünmüş fazlı kurulum için Bölünmüş faz olarak ayarlayın.
- **Enerji kayıt yöntemi:** (10) Varsayılan: Vektör. Enerji kayıt yöntemleri ülkeye göre değişir. Bölgenizde kullanılan yöntemi teyit etmek için enerji tedarikçinize danışın.
- **IP Yapılandırma:** (5) Bu ayarı Otomatik (DHCP) olarak bırakmanızı öneririz. Manuel yapılandırma (6) yalnızca çok nadir durumlarda gereklidir. Ayrıntılar için ağ yöneticinize başvurun.
- **Konum:** (9) Rol olarak PV invertörü, AC yük, EV şarj cihazı veya Isı pompası seçilirse Multi/Quattro AC girişine veya AC çıkışına göre nereye bağlandığına bağlı olarak konum ayarlanmalıdır.
- **LED sinyal çıkışı:** (10) Durum LED'i, olası yüklerin bir bakışta görsel olarak teşhis edilmesini sağlamak için bir enerji pik sinyali olarak kullanılabilir. Her pik, sayaçtan geçen belirli bir enerji miktarına karşılık gelir. Olası seçenekler şunlardır: Devre dışı, 10 Wh (varsayılan), 100 Wh ve 1 kWh.
- **Faz rotasyonu:** (4) Faz sekansı L1-L2-L3 (saat yönünün tersine dönüş) olduğunda faz rotasyonu uyarısını etkinleştirir. Varsayılan olarak devre dışıdır.

- **Birincil akım:** (12) Birincil akımı, transformatör etiketinde belirtilen akım transformatörü oranına göre ayarlayın. Örneğin, 250/5 A olarak etiketlenmiş bir akım transformatörü 250 A birincil akım olacak şekilde ayarlanmalıdır. Bu oran akım transformatörü üzerinde belirtilmemişse üreticinin ürün dokümantasyonuna bakın. Değer ayarlandıktan sonra, ortaya çıkan akım transformatörü oranı görüntülenir.

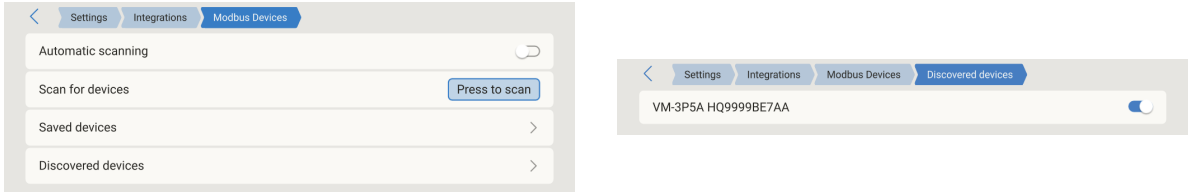


Rol düzgün bir şekilde ayarlandıktan sonra yapılandırma tamamlanmış olur.

GX cihazı izleme

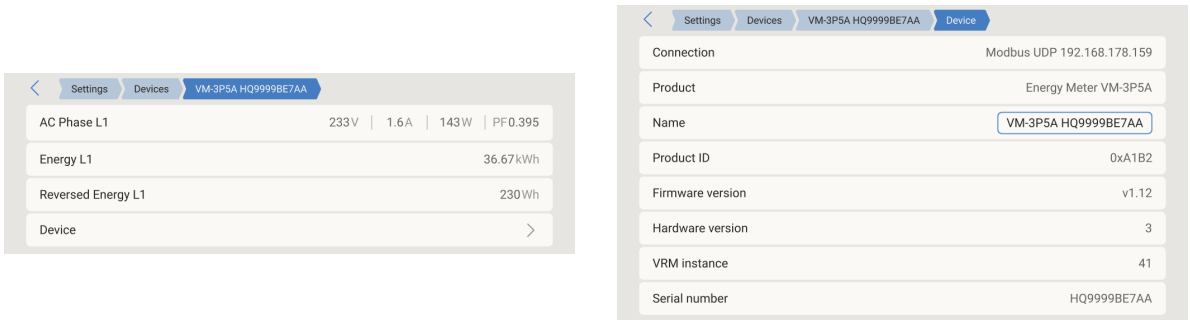
VM-3P5A yerel ağdaki GX cihazıyla bağlantı kurduktan sonra, cihazın Cihaz Listesinde görünmesi için Modbus TCP/UDP menüsünde etkinleştirilmesi gerekir.

Ayarlar → Entegrasyonlar → Modbus Cihazları → Keşfedilen cihazlar bölümüne gidin ve keşfedilen enerji sayacını etkinleştirin. İlk kurulduğunda ve açıldığında varsayılan olarak devre dışıdır.



Etkinleştirmeden sonra enerji sayacı Cihaz listesinde ve Genel bilgiler sayfasında görünür. Buradan aşağıdaki parametrelere erişebilirsiniz:

- AC Faz L1..L3: gerilim, akım, güç, güç faktörü
- AC Toplam değerleri: güç, iletilen enerji, tersine çevrilen enerji
- Enerji L1..L3: iletilen enerji
- Tersine Çevrilen Enerji L1..L3: tersine çevrilen enerji
- Cihaz sayfası: sayaç için özel bir ad atama seçeneği ile birlikte bağlantı ve donanıma özgü verilere genel bakış



4.1. LED kodları

VM-3P5A, enerji sayacının durumunu gösteren dahili bir LED'e sahiptir.

LED durumları aşağıdaki gibidir:

- **Yeşil/kırmızı dönüşümlü olarak hızlı yanıp söner:** Önyükleyici/güncelleme modu.
- **Sabit yeşil:** Her şey yolunda, normal çalışma modu.
- **1Hz'de yeşil yanıp sönüyor (%50 görev döngüsü):** Üniteyi tanımla. 60 sn sonra durur.
- **3 saniye boyunca kapalı, 10 saniye daha açık ve yaklaşık 15 saniye boyunca sıfırlama düğmesine basarken tekrar kapalı:** Fabrika ayarlarına sıfırla.
- **Kapalı ve sıfırlama düğmesine kısa bir süre basıldıktan hemen sonra açık:** Cihazı yeniden başlat.
- **Sabit kırmızı:** Bir hata varsa LED sabit kırmızı yanacaktır.
- **Kısa kırmızı sinyal:** Her sinyal, sayaçtan geçen belirli bir enerji miktarına karşılık gelir. Bu sinyaller 0,01 kWh, 0,1 kWh veya 1 kWh gibi artışları temsil eder.

5. Aygıt Yazılımı Güncellemeleri

VM-3P5A aygıt yazılımı çeşitli yollarla güncellenebilir:

- **VRM: Uzaktan aygıt yazılımı güncellemesi:** Bu Ethernet ve VE.Can bağlantısı üzerinden çalışır
- **VictronConnect-Remote (VC-R):** Bu Ethernet ve VE.Can bağlantısı üzerinden çalışır
- **VictronConnect** yerel ağda Ethernet/WiFi bağlantısı üzerinden yerel olarak

6. Yeniden başlatma ve fabrika ayarlarına sıfırlama

VM-3P5A, enerji sayacını fabrika ayarlarına sıfırlamanıza veya bir sorun oluştuğunda güç kaynağını kesmeden cihazı yeniden başlatmanıza olanak tanıyan gömme bir RESET düğmesine sahiptir. Ayrıca VictronConnect üzerinden fabrika ayarlarına sıfırlama işlemi de gerçekleştirilebilir.

Yeniden başlatma

Enerji sayacını yeniden başlatmak için RESET düğmesine kısaca basın. LED söner ve hemen tekrar yanar.

Fabrika ayarlarına sıfırlama

Fabrika ayarlarına sıfırlama işlemi aşağıdaki ayarları sıfırlar:

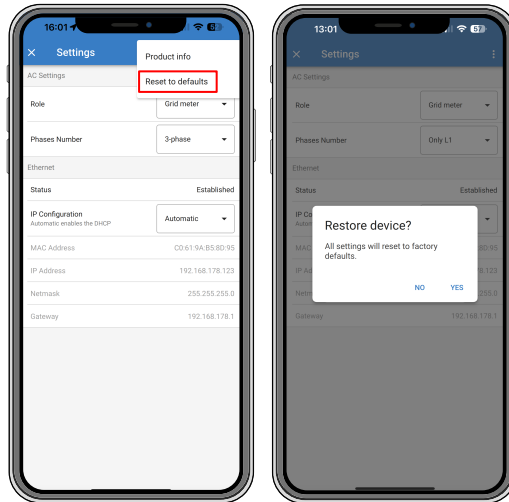
- **IP yapılandırma:** Otomatik (DHCP)
- **RoI:** Şebeke
- **Faz yapılandırma:** 3 fazlı
- **Özel ad:** VM-3P5A ve seri numarası
- Birincil akım (akım transformatörü oranı)
- LED sinyal çıkışı

RESET düğmesini kullanarak fabrika varsayılanlarına adım adım sıfırlayın:

1. RESET düğmesine basın ve basılı tutun.
Ünite sıfırlanır ve LED yaklaşık 3 saniye süreyle söner. Cihaz daha sonra yeniden başlar ve LED tekrar yeşil yanar.
2. Düğmeye yaklaşık 10 saniye daha basmaya devam edin.
10 saniye sonra LED tekrar sönecektir.
3. Düğmeyi bırakın.
Cihaz yeniden başlayacaktır.

VictronConnect uygulamasını kullanarak adım adım fabrika ayarlarına sıfırlayın:

1. VictronConnect uygulamasını açın ve cihaz listesinde sıfırlamak istediğiniz enerji sayacına dokununuz.
2. Durum sayfasında dişli simgesine dokununuz.
3. Açılan Ayarlar sayfasında, sağ üstteki 3 dikey noktaya dokununuz.
4. Açılır menüde Varsayılanlara sıfırla ögesine dokununuz.
5. Bir sonraki açılır menüde EVET'e dokunarak işlemi onaylayınız.



Fabrika ayarlarına sıfırlama işleminden sonra, enerji sayacı [Yapılandırma ve İzleme \[8\]](#) bölümünde belirtildiği gibi yeniden yapılandırılmalıdır.

7. Sorun Giderme

7.1. LED yeşil veya kırmızı yanıp söner (önyükleyici modu)

Bunun iki nedeni olabilir:

1. Şu anda bir aygıt yazılımı güncellemesi gerçekleştirilmektedir. Aygıt yazılımı güncellemesi tamamlandığında, enerji sayacı otomatik olarak uygulama moduna döner ve sabit yeşil bir LED ile gösterilir.
2. Aygıt yazılımı güncellemesi başarısız oldu veya başlatılacak bir uygulama yok. Uygulama bir aygıt yazılımı güncellemesi ile yüklenene kadar enerji sayacı önyükleyici modunda kalır.

Bunu düzeltmek için [Aygıt Yazılımı Güncellemeleri \[11\]](#) bölümünde belirtildiği gibi aygıt yazılımı güncellemesini tekrar gerçekleştirin.



Enerji sayacı önyükleyici modundayken, aygıt yazılımı güncellemesi yapmak için kullanılacak tek yöntem VictronConnect aracılığıyla yerel olarak (Ethernet veya WiFi üzerinden) veya uzaktan [VRM ile](#): [Uzaktan aygıt yazılımı güncellemeleri](#) (VE.Can veya Ethernet bağlantısı kullanarak).

Önyükleyici modunda VictronConnect Remote (VC-R) üzerinden bir aygıt yazılımı güncellemesi gerçekleştirmek mümkün değildir.

7.2. Hata kodları

VM-3P5A, bir hata mevcut olduğunda LED'i sabit kırmızıya çevirerek bir hata olduğunu gösterir. Aynı anda GX cihazında, VRM'de ve VictronConnect'te bir hata kodu görünür.

Şu hata kodları gösterilebilir:

- **116 - Kalibrasyon verileri kayboldu**

Birim çalışmıyorsa ve 116 numaralı hata etkin hata olarak çıkıyorsa birim arızalıdır. Değiştirilmesi için bayinizle iletişime geçin.

- **119 - Ayarlar bozuldu**

Enerji sayacı, kendi yapılandırmasını okuyamadığından durdu.

Hatayı düzeltmek için [Yeniden başlatma ve fabrika ayarlarına sıfırlama \[12\]](#) bölümünde açıklandığı gibi fabrika ayarlarına sıfırlama işlemi gerçekleştirin.

- **122 - kWh sayaçları bozuldu**

Bu hatayı düzeltmek için kWh sayacını sıfırlayın.

7.3. SSS

7.3.1. Mevcut değer, görüntülenen güç için anormal derecede yüksek görünüyorsa

Enerji sayacı her fazın aktif gücünü (P, Watt cinsinden) hesaplar, ekranda bu değer gösterilir. Aktif güç aşağıdaki şekilde belirlenir:

- **Tek fazlı sistem:**

$$P = \text{Gerilim} \times \text{Akım} \times \text{Güç Faktörü} (\cos \theta)$$

- **Üç fazlı sistem:**

$$P = \sqrt{3} \times \text{Gerilim} \times \text{Akım} \times \text{Güç Faktörü} (\cos \theta)$$

Güç faktörü bir ise ($\cos \theta = 1$), gerçek (aktif) güç, görünür güce (S) eşittir; bu da basitçe RMS gerilimi $\times$ RMS akımıdır.

Gerçek dünyadaki çoğu sistemde, endüktif ve/veya kapasitif yükler reaktif güç oluşturur. Bu, güç faktörünü düşürür, bunun sonucunda görünür güç (S) aktif güçten (P) daha yüksek hale gelir.

Dolayısıyla, AC sistemlerinde, güç faktörü 1'in altında olduğunda, görünür gücün (S) aktif güçten (P) daha yüksek olması normaldir ve beklenen bir durumdur.

VM-3P5A, güç faktörünü de doğrudan bildirir. Okunan güç değerine kıyasla akım olağandışı derecede yüksek görünüyorsa görüntülenen güç faktörünü kontrol edin: değer düşük olması, bu durumun nedeninin reaktif yükler olduğu anlamına gelir.

Zayıf güç faktörü örnekleri:

- USB şarj cihazları ve LED aydınlatma gibi küçük elektronik cihazlar genellikle oldukça zayıf güç faktörüne sahiptir.
- Diğer yandan, yenilenebilir enerji üretim cihazlarının yasal olarak birim güç faktörüne yakın çalışması zorunludur. Bu durum P ve S arasındaki farkın abartılmasına neden olabilir, çünkü üretimden kaynaklanan “iyi” güç faktörü ortadan kalkar ve yüklerden kaynaklanan “zayıf” faktör kalır.

Olası çözümler şunlardır:

- Dahili güç faktörü düzeltme özelliğine sahip yükler kullanın (modern PC güç kaynaklarında yaygın olarak bulunmaktadır).
- Veya bu işe özel olarak tahsis edilmiş güç faktörü düzeltme ekipmanı kurmayı düşünün.

7.3.2. Ethernet bağlantısı üzerinden aygıt yazılımı güncellemesi başarısız oldu

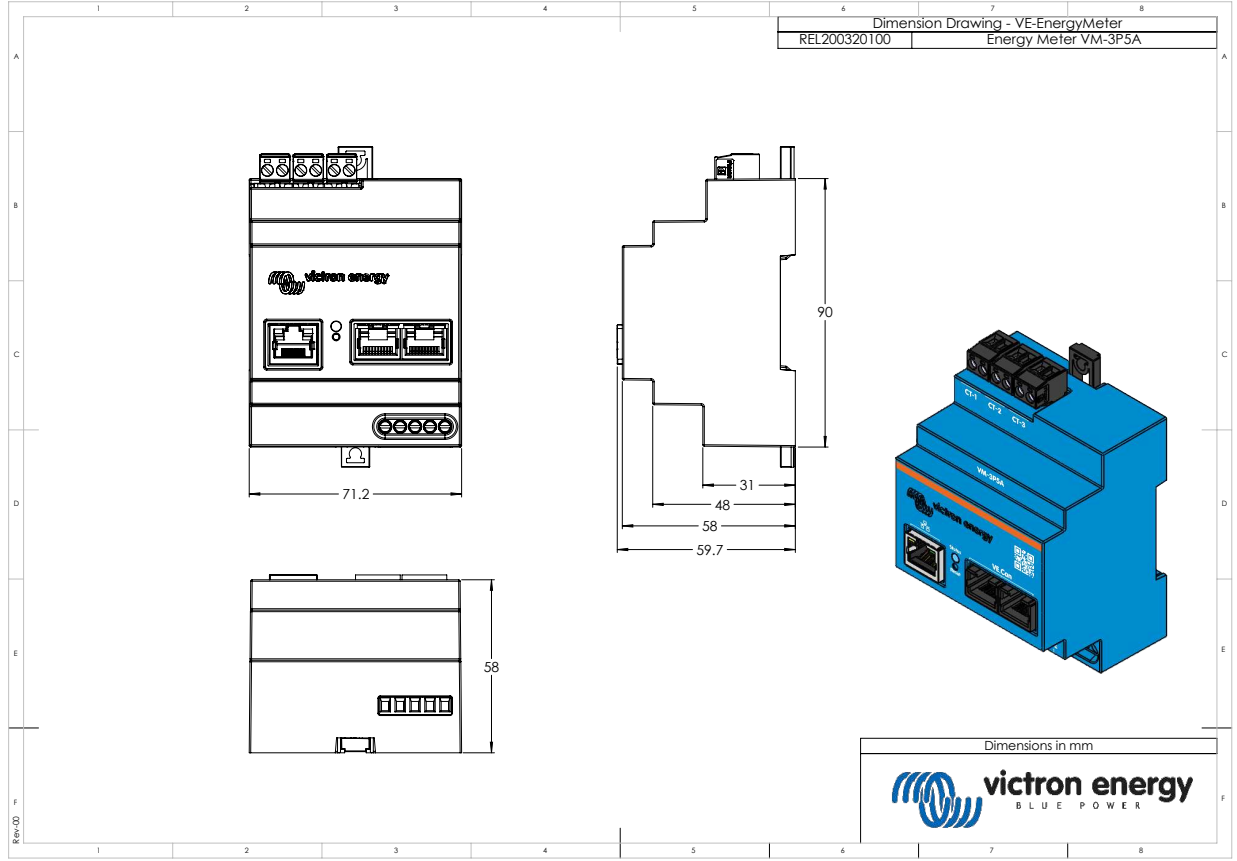
VM-3P5A aygıt yazılımını Ethernet üzerinden güncellerken sorunla karşılaşırsanız VE.Can aracılığıyla GX cihazına bağlamayı deneyin (ayrıntılar için bkz. [Ethernet ve VE.Can kablo bağlantısı](#) [7] bölümü), güncellemeyi [Aygıt Yazılımı Güncellemeleri](#) [11] bölümünde belirtildiği gibi tekrar gerçekleştirin ve ardından Ethernet üzerinden yeniden bağlanın.

8. Teknik veri

8.1. Teknik özellikler

VM-3P5A	REL200320100
GERİLİM GİRİŞLERİ	
Gerilim bağlantısı	Doğrudan
Anma gerilimi L-N	85 - 265 VAC
Anma Gerilimi L-L	150 - 460 VAC
Frekans	50/60 Hz
AKIM GİRİŞLERİ	
Akım bağlantısı	Akım transformatörleri üzerinden (akım transformatörleri dahil olmayıp ayrıca temin edilmelidir). Victron Energy, VM-3P5A için akım transformatörleri sağlamamaktadır)
Anma akımı	5 A
İLETİŞİM	
VE.Can iletişim portu	İki RJ45 konektör (VE.Can sonlandırıcıları dahil)
Ethernet iletişim bağlantı noktası	Bir RJ45 konektör, Modbus UDP
Yenileme hızı	100 ms
GÜÇ KAYNAĞI	
Tip	N - L1-L2-L3 üzerinden kendinden besleme
Anahtar veya devre kesicisi	Bağlantı kesme cihazı olarak gereklidir - dahil değildir
Tüketim	Tüketim 1,85 W / 3,5 VA
Frekans	50/60 Hz
MUHAFAZA	
Malzeme ve renk	Polikarbonat, mavi (RAL5012)
Gerilim bağlantısı	Vidalı terminaller 1,0 - 2,5mm ² (22 - 12 AWG)
Akım transformatörü bağlantısı	Takılabilir vidalı terminaller (dahil)
Koruma kategorisi	IP20
Ağırlık	260 g
Boyutlar	90 x 71 x 59 mm (3,5 x 2,8 x 2,3 inç)
ÇEVRESEL	
İç/dış mekan kullanımı	Sadece iç mekan
Çalışma sıcaklığı	-10 - +55 °C
Storage sıcaklığı	-20 - +70 °C
Göreceli nem	<%90, yoğuşmasız
Rakım	2000 m (6562 ft)
Elektrik şebekesi beslemesi gerilim dalgalanmaları	± 0,1 Vinç
Aşırı gerilim kategorisi	Kat. III
Kirlenme seviyesi	2
STANDARTLAR	
Güvenlik	EN-IEC 61010-1

8.2. Muhafaza boyutları



9. Ek

9.1. Modbus UDP Interface

This appendix describes the Modbus UDP interface implemented by the VM-3P75CT and the VM-3P5A energy meters. It is intended for integrators and developers who want to read measurement data or configuration data directly over the network, in addition to the standard GX device and VictronConnect integration described earlier in this manual.

9.2. Overview

Both the VM-3P75CT and the VM-3P5A communicate using Modbus over UDP rather than the more common Modbus TCP. The meter listens on UDP port 502 and only responds to Modbus Unit ID 1. All requests must use MBAP protocol ID 0. Requests that use a different protocol ID or a different Unit ID are ignored.

Modbus UDP uses the same request and response format as Modbus TCP, except that each message is carried in a single UDP datagram instead of a TCP stream. This keeps the protocol simple to implement, but it also means that individual requests or responses can be lost, delayed, or arrive out of order on a poor network. See Compatibility Notes (A.15) for guidance on handling this.

9.3. Connecting to the meter

To exchange Modbus UDP data with the meter:

1. Connect the client device to the same IP network as the meter.
2. Find the meter IP address. This can be done in one of two ways: look it up in the DHCP lease table of your router, or discover it using mDNS. The meter advertises itself under the service name `_victron-energy-meter._udp`.
3. Send Modbus requests to `meter_ip:502` over UDP, using Unit ID 1.

9.4. Supported function codes

The meter supports the following Modbus function codes. Any other function code results in exception 0x01 (Illegal Function).

Function code	Name
0x03	Read Holding Registers

9.5. Exception codes

Code	Meaning
0x01	Illegal Function
0x02	Illegal Data Address
0x03	Illegal Data Value
0x04	Slave Device Failure

9.6. Address space overview

Base address	Size (16 bit registers)	End address	Access	Description
0x1000	12	0x100B	Read	Device info block (product, serial number, firmware, hardware)
0x2000	38	0x2025	Read	Configuration block
0x3000	144	0x308F	Read	Main meter data map (measurements, energies, mirrors)



A single request must stay fully inside one block. A request that spans more than one block is rejected with exception 0x02 (Illegal Data Address).

9.7. Data representation

- Registers are 16 bit words.
- 32 bit values are sent as two consecutive registers, high word first, then low word.
- Text and byte array values are sent as raw bytes, packed two bytes per register.
- Within each register, the byte order is big endian, as is standard for Modbus.
- Some registers use fixed sentinel values to mark data that is invalid or not available, for example 0x7FFF, 0xFFFF, or 0xFFFFFFFF.

9.8. Function level limits

Function	Limit
0x03 Read Holding Registers	1 to 125 registers per request

9.9. Device info block (0x1000, read only)

Address	Words	Name	Type	Access
0x1000	1	Product ID	uint16	Read
0x1001	8	Serial number	string (16)	Read
0x1009	2	Firmware version	uint32	Read
0x100B	1	Hardware revision	uint16	Read

9.10. Configuration block (0x2000, read only)

Address	Words	Description	Logical type	Access	Notes
0x2000	1	Phase configuration	uint8 in uint16	Read	0 = SinglePhaseL1 1 = SinglePhaseL2 (if supported) 2 = SinglePhaseL3 (if supported) 3 = ThreePhase 4 = SplitPhase
0x2001	1	Meter role	uint8 in uint16	Read	0 = Grid 1 = Pv 2 = Generator 3 = AcMeter 4 = EvCharger 5 = HeatPump 6 = WaterPump 7 = WaterHeater
0x2002	32	User description	string (up to 64 bytes)	Read	32 registers, packed byte by byte
0x2022	1	Meter position	uint8 in uint16	Read	0 = AcInput1 1 = AcOutput 2 = AcInput2
0x2023	1	System instance	uint8 in uint16	Read	Instance index, 0 to 255

Address	Words	Description	Logical type	Access	Notes
0x2024	2	Meter capabilities	uint32 (high, low)	Read	bit0 grid meter role support bit1 PV inverter role support bit2 generator role support bit3 AC meter role support bit4 EV charger role support bit5 heat pump role support bit6 split phase support bit7 water pump role support bit8 water heater role support bit9 PQ snapshots timeout support bit10 UDP PQ snapshots support bit11 single phase L2 support bit12 single phase L3 support

9.11. Main meter data block (0x3000, read only)

This block contains the live measurements, energy totals, and several mirrored sections that exist for compatibility with existing client software.

9.11.1. Primary live data and totals (0x3000 to 0x303F)

Address	Words	Description	Type	Access	Notes
0x3000	1	L1 voltage	int16	Read	0.01 V
0x3001	1	L1 current	int16	Read	0.01 A - VM-3P75CT only
0x3002	2	L1 real power	int32 (high, low)	Read	1 W
0x3004	2	L1 apparent power	int32 (high, low)	Read	1 VA
0x3006	2	L1 forward energy	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x3008	2	L1 reverse energy	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x300A	4	Reserved	-	Read	Always 0
0x300E	2	Reserved	-	Read	Always 0
0x3010	1	L2 voltage	int16	Read	0.01 V
0x3011	1	L2 current	int16	Read	0.01 A - VM-3P75CT only
0x3012	2	L2 real power	int32 (high, low)	Read	1 W
0x3014	2	L2 apparent power	int32 (high, low)	Read	1 VA
0x3016	2	L2 forward energy	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x3018	2	L2 reverse energy	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x301A	4	Reserved	-	Read	Always 0
0x301E	2	Reserved	-	Read	Always 0
0x3020	1	L3 voltage	int16	Read	0.01 V
0x3021	1	L3 current	int16	Read	0.01 A - VM-3P75CT only
0x3022	2	L3 real power	int32 (high, low)	Read	1 W
0x3024	2	L3 apparent power	int32 (high, low)	Read	1 VA
0x3026	2	L3 forward energy	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x3028	2	L3 reverse energy	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x302A	4	Reserved	-	Read	Always 0
0x302E	2	Reserved	-	Read	Always 0
0x3030	2	Total real power	int32 (high, low)	Read	1 W

Address	Words	Description	Type	Access	Notes
0x3032	1	Grid frequency	uint16	Read	0.01 Hz
0x3033	1	PE to N voltage	int16	Read	0.01 V
0x3034	2	Total forward energy	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x3036	2	Total reverse energy	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x3038	1	Error code	uint8 in uint16	Read	
0x3039	1	Neutral current	int16	Read	0.01 A
0x303A	1	Total power factor	int16	Read	0.001
0x303B	1	Phase sequence	uint8 in uint16	Read	0 = L1L2L3 1 = L1L3L2 0xFF = Invalid
0x303C	2	Alarms and warnings	uint32 (high, low)	Read	bits 1 to 0: phase rotation level 0 = Unsupported 1 = Ok 2 = Warning 3 = Alarm Bits 31 to 2 reserved.
0x303E	1	Grid frequency (mHz resolution)	uint16	Read	0.001 Hz
0x303F	1	Reserved	-	Read	Always 0

9.11.2. Mirror and per phase auxiliary map (0x3040 to 0x305F)

Address	Words	Description	Type	Access	Notes
0x3040	1	L1 voltage (mirror)	int16	Read	0.01 V
0x3041	1	L1 current (mirror)	int16	Read	0.01 A - VM-3P75CT only
0x3042	2	L1 forward energy (mirror)	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x3044	2	L1 reverse energy (mirror)	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x3046	1	L1 line to line voltage	uint16	Read	0.01 V
0x3047	1	L1 power factor	int16	Read	0.001
0x3048	1	L2 voltage (mirror)	int16	Read	0.01 V
0x3049	1	L2 current (mirror)	int16	Read	0.01 A - VM-3P75CT only
0x304A	2	L2 forward energy (mirror)	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x304C	2	L2 reverse energy (mirror)	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x304E	1	L2 line to line voltage	uint16	Read	0.01 V
0x304F	1	L2 power factor	int16	Read	0.001
0x3050	1	L3 voltage (mirror)	int16	Read	0.01 V
0x3051	1	L3 current (mirror)	int16	Read	0.01 A - VM-3P75CT only
0x3052	2	L3 forward energy (mirror)	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x3054	2	L3 reverse energy (mirror)	uint32 (high, low)	Read	0.01 kWh (10 Wh)
0x3056	1	L3 line to line voltage	uint16	Read	0.01 V
0x3057	1	L3 power factor	int16	Read	0.001
0x3058	2	L1 high range current	int32 (high, low)	Read	0.01 A - VM-3P5A only
0x305A	2	L2 high range current	int32 (high, low)	Read	0.01 A - VM-3P5A only
0x305C	2	L3 high range current	int32 (high, low)	Read	0.01 A - VM-3P5A only
0x305E	2	Reserved	-	Read	Always 0

Addresses 0x3060 to 0x307F (32 registers) are reserved and always read back as 0.

9.11.3. Power mirror map (0x3080 to 0x308F)

Address	Words	Description	Type	Access	Notes
0x3080	2	Total real power (mirror)	int32 (high, low)	Read	1 W
0x3082	2	L1 real power (mirror)	int32 (high, low)	Read	1 W
0x3084	2	L1 apparent power (mirror)	int32 (high, low)	Read	1 VA
0x3086	2	L2 real power (mirror)	int32 (high, low)	Read	1 W
0x3088	2	L2 apparent power (mirror)	int32 (high, low)	Read	1 VA
0x308A	2	L3 real power (mirror)	int32 (high, low)	Read	1 W
0x308C	2	L3 apparent power (mirror)	int32 (high, low)	Read	1 VA
0x308E	2	Reserved	-	Read	Always 0

9.12. Recommended polling strategy

1. Read the static identification data once, from the 0x1000 block.
2. Read the configuration snapshot from the 0x2000 block on startup, and again whenever a configuration change is expected.
3. Poll the live values in the 0x3000 block at a fixed interval suited to your application.
4. Treat reserved addresses as always 0.
5. Apply the scaling given in this appendix, for example 0.01 V, 0.01 A, 0.01 Hz, or 0.001 for power factor.
6. Treat sentinel values and 0xFFFF fallback words as not available or invalid.

9.13. Important Compatibility Notes

- This is UDP, so requests and responses are connectionless and may be lost or reordered on a poor network.
- The register map includes mirrored addresses to remain compatible with existing client software.