

VI-3051 - Güç Kalite Analizörü

Enerji Ölçüm Cihazları / VI-3051 VI-3051 - Güç Kalite Analizörü

[Özet] – Bu dokümanda REVIVAL Elektronik tarafından geliştirilen VI-3051 Güç Kalite Analizörü hakkında genel içerik ve kullanım bilgisi verilmektedir.

20.09.2021



Onay Tablosu

Hazırlayan	Barış Cengiz	Tarih ve İmza	15.09.2021
Kontrol Eden	Emir Öztürk	Tarih ve İmza	17.09.2021
Onaylayan	Ahmet Eren	Tarih ve İmza	20.09.2021

Revizyon Kontrolü

No	Etkilenen Bölüm	Açıklama	Tarih
1.0	Tüm Bölümler	İlk Yayınlama	20.09.2020

İçindekiler

Onay Tablosu	1
Revizyon Kontrolü	1
İçindekiler	2
1 Giriş	3
1.1 Amaç	3
1.2 Kısaltmalar	3
2 Açıklamalar	4
2.1 Genel	4
2.2 Ölçüm Girdileri	4
2.3 Ölçüm Parametreleri	4
2.3.1 Etkin Değerler	4
2.3.2 Güç Parametreleri	5
2.3.3 Enerji Parametreleri	7
2.3.4 Dalga Biçim Gösterimi	7
2.3.5 Harmonik Bar Grafik Gösterimi	8
2.3.6 Harmonik Bozunum Parametreleri	8
2.3.7 Simetrik Bileşenler	9
2.3.8 Dengesizlik Oranları	9
2.4 Kayıt Fonksiyonu	10
2.5 Güç, Sayısal Giriş ve Çıkışlar	10
2.5.1 Güç Girişi	10
2.5.2 Sayısal Giriş	10
2.5.3 Sayısal Çıkış	10
2.6 Haberleşme	10
2.7 Kullanıcı Arayüzü	10

1 Giriş

1.1 Amaç

Bu dokümanın amacı REVIVAL Elektronik tarafından prototip çalışması sonlandırılmış olan güç kalite analizörüne dair genel içerik ve kullanım bilgisi sağlamaktır.

1.2 Kısaltmalar

GKA	Güç Kalite Analizörü
VI-3051	Viva Elektronik VI-3051 Model Güç Kalite Analizörü
RMS	Etkin Değer
V _{pn}	Faz Nötr Gerilimler
V _{pp}	Faz Faz Gerilimler
I _p	Faz Akımları
THD	Toplam Harmonik Bozunum

2 Açıklamalar

2.1 Genel

VI-3051 model GKA özel olarak 3 faz uygulamalar için geliştirilmiş olan pano tipi bir güç kalite analizörüdür. Cihaz direkt gerilim bağlantısı veya gerilim trafolu bağlantı ve harici akım trafosu yardımı ile düşük-orta ve yüksek gerilim hatlarında güç kalitesi analiz ve takibi için kullanılabilir. Cihaz arka aydınlatmalı grafik ekrana sahip olup ölçüm parametrelerinin tamamını bu ekran ve çok fonksiyonlu tuş takım kombinasyonu ile gözlemlenebilir ve konfigüre edilebilir kılınmaktadır. Entegre haberleşme ara yüzü sayesinde tüm parametre ve konfigürasyon haricen de yapılabilir. Cihaz ölçüm özelliği haricinde dış tetiklemeli ve programlanabilir kayıt özelliklerine de sahip olup entegre biçimde birer adet sayısal giriş ve çıkışa sahiptir.

2.2 Ölçüm Girdileri

VI-3051 modeli 3 faz gerilim ve akım sinyalleri üzerinden ölçüm işlevini yerine getirmekte olup ölçüm tarafında gerilim için 400V'a kadar (+%10) direkt gerilim bara bağlantısı ve daha yüksek gerilimler için gerilim trafosu ile akım tarafı içinse 5A'e kadar (+%10) sekonder anma akımlı akım trafoları yardımı ile ölçüm yapabilmektedir.

2.3 Ölçüm Parametreleri

VI-3051 modeli mevcut ölçüm girdileri üzerinden etkin değer, güç, enerji ve kimi türetilmiş güç kalitesi parametrelerini 10 kHz'lik örnekleme frekansı ile gerçek zamanlı biçimde ölçümleyebilmektedir. Cihaz akım ve gerilim sinyallerinin nominal değerler üzerinde 0.5 hassasiyet sınıfında ölçümleyebilmektedir. Harmonik bileşenler hariç 61 adet ölçüm parametresi ve açıklamaları aşağıda sıra ile verilmiştir.

2.3.1 Etkin Değerler

VI-3051 modeli ölçüm girdileri üzerinden her bir örnekleme anında güncellenen kayan pencere yöntemiyle gerçek değer (harmonikler dahil) ve ana bileşen (50 ya da 60 Hz) RMS büyüklükleri hesaplayabilmektedir. Bu değerler faz-nötr gerilimler, faz-faz gerilimler ve faz akımları tarafında ayrı ayrı hesaplanmakta olup aynı menü ekranı üzerinden sağ ve sol yön tuşları ile gerçek ve ana bileşen RMS değerleri görülebilmektedir. Bu sayede kullanıcı faz-nötr, faz-faz gerilim ve akım bileşenlerin harmonik bozunumlarına ilişkin yorum yapabilmektedir.

Sırasıyla etkin değer menülerinde hesaplanan parametreler aşağıda listelenmiştir. (Toplam 18 parametre)

Faz Nötr Gerilim Gerçek RMS

- Faz nötr A Gerilimi (Van) Gerçek RMS
- Faz nötr B Gerilimi (Vbn) Gerçek RMS
- Faz nötr C Gerilimi (Vcn) Gerçek RMS

Faz Nötr Gerilim Ana Bileşen RMS

- Faz nötr A Gerilimi (Van) Ana Bileşen RMS
- Faz nötr B Gerilimi (Vbn) Ana Bileşen RMS
- Faz nötr C Gerilimi (Vcn) Ana Bileşen RMS

Faz Faz Gerilim Gerçek RMS

- Faz faz AB Gerilimi (V_{ab}) Gerçek RMS
- Faz faz BC Gerilimi (V_{bc}) Gerçek RMS
- Faz faz CA Gerilimi (V_{ca}) Gerçek RMS

Faz Faz Gerilim Ana Bileşen RMS

- Faz faz AB Gerilimi (V_{ab}) Ana Bileşen RMS
- Faz faz BC Gerilimi (V_{bc}) Ana Bileşen RMS
- Faz faz CA Gerilimi (V_{ca}) Ana Bileşen RMS

Faz Akım Gerçek RMS

- Faz faz A Akımı (I_a) Gerçek RMS
- Faz faz B Akımı (I_b) Gerçek RMS
- Faz faz C Akımı (I_c) Gerçek RMS

Faz Akım Ana Bileşen RMS

- Faz faz A Akımı (I_a) Ana Bileşen RMS
- Faz faz B Akımı (I_b) Ana Bileşen RMS
- Faz faz C Akımı (I_c) Ana Bileşen RMS

2.3.2 Güç Parametreleri

VI-3051 modeli ölçüm girdileri üzerinden gerçek zamanlı aktif, reaktif ve görünen güçleri fazlar özelinde ve toplam güçler biçiminde hesaplayabilmektedir. Bu temel güç parametrelerinin yanı sıra $\cos(\Phi)$ ve güç faktörü ile $\tan(\Phi)$ faktörleri de ayrıca hesaplanmaktadır. Harmonikler tarafında ayrışan $\cos(\Phi)$ ve güç faktörü parametreleri THD'nin yüksek olduğu durumlarda analizi kolaylaştırırken $\tan(\Phi)$ değeri de reaktif ve aktif güç oranlarının daha kolay yorumlanabilmesi adına ölçümlenmektedir. Sırasıyla güç parametre menülerinde hesaplanan parametreler aşağıda listelenmiştir. (Toplam 24 parametre)

Aktif Güçler

- Faz A Aktif Güç (P_a)
- Faz B Aktif Güç (P_b)
- Faz C Aktif Güç (P_c)

Reaktif Güçler

- Faz A Reaktif Güç (Q_a)
- Faz B Reaktif Güç (Q_b)
- Faz C Reaktif Güç (Q_c)

Görünen GüçlerFaz A Görünen Güç (S_a)Faz B Görünen Güç (S_b)Faz C Görünen Güç (S_c)**Toplam Güçler**Toplam Aktif Güç (P)Toplam Reaktif Güç (Q)Toplam Görünen Güç (S)**Güç Faktörleri ($\cos(\Phi)$)**Faz A $\cos(\Phi)$ Faz B $\cos(\Phi)$ Faz C $\cos(\Phi)$ **Toplam Güç Faktörleri ($\cos(\Phi)$)**Toplam $\cos(\Phi)$ **Güç Faktörleri (PF)**

Faz A pf

Faz B pf

Faz C pf

Toplam Güç Faktörleri (PF)

Toplam pf

Güç Oranları ($\tan(\Phi)$)Faz A $\tan(\Phi)$ Faz B $\tan(\Phi)$ Faz C $\tan(\Phi)$ **Güç Oranları ($\tan(\Phi)$)**Toplam $\tan(\Phi)$

2.3.3 Enerji Parametreleri

VI-3051 modeli ölçüm girdileri üzerinden gerçek zamanlı aktif, reaktif ve görünen enerjileri toplam enerjiler biçiminde hesaplayabilmektedir. Bu temel enerji parametreleri aktif ve reaktif güçler tarafında 4 bölge ve 0.1Wh çözünürlükte ölçümlenebilmekte olup sırasıyla üretilen-tüketilen aktif ve reaktif enerji parametreleri ayrı ayrı hesaplanabilmektedir. Enerji menülerinde hesaplanan parametreler aşağıda listelenmiştir. (Toplam 5 parametre)

Aktif Enerji Tüketilen

Toplam Tüketilen Aktif Enerji (kwh import)

Aktif Enerji Üretilen

Toplam Üretilen Aktif Enerji (kwh export)

Reaktif Enerji Tüketilen

Toplam Tüketilen Reaktif Enerji (kvarh import)

Reaktif Enerji Üretilen

Toplam Üretilen Reaktif Enerji (kvarh export)

Görünen Enerji

Toplam Görünen Enerji (kvah)

2.3.4 Dalga Biçim Gösterimi

VI-3051 modeli ölçüm girdileri üzerinden gerçek zamanlı ve gerilime senkron biçimde (Van gerilim sıfır geçişi üzerinden) osiloskopik formda tek periyot faz nötr gerilim ve akım dalga biçimlerini gösterebilmektedir. Bu gösterimde zaman periyot başına zaman çözünürlüğü 200 mikro saniye olup harmonik bozunum verisini de görsel olarak sunabilmektedir. Dalga biçim menü içeriği aşağıda listelenmiştir (Toplam 6 parametre)

Van Dalgabiçim

A fazı gerilim dalgabiçim gösterimi

Vbn Dalgabiçim

B fazı gerilim dalgabiçim gösterimi

Vcn Dalgabiçim

C fazı gerilim dalgabiçim gösterimi

Ia Dalgabiçim

A fazı akım dalgabiçim gösterimi

Ib Dalgabiçim

B fazı akım dalgabiçim gösterimi

Ic Dalgabiçim

C fazı akım dalgabıçım gösterimi

2.3.5 Harmonik Bar Grafik Gösterimi

VI-3051 modeli ölçüm girdileri üzerinden gerçek zamanlı biçimde harmonik analiz verilerini bar grafik formunda sunabilmektedir. Toplam 19 adet seçili harmonik eş zamanlı olarak gösterilip bunların ana bileşene oranları aynı menü üzerinde gösterilmektedir. Harmonik menü içeriği aşağıda listelenmiştir (Toplam 6x19 parametre)

Van Harmonikler

A fazı gerilim bar grafik gösterimi

Vbn Harmonikler

B fazı gerilim bar grafik gösterimi

Vcn Harmonikler

C fazı gerilim bar grafik gösterimi

Ia Harmonikler

A fazı akım bar grafik gösterimi

Ib Harmonikler

B fazı akım bar grafik gösterimi

Ic Harmonikler

C fazı akım bar grafik gösterimi

2.3.6 Harmonik Bozunum Parametreleri

VI-3051 modeli ölçüm girdileri üzerinden gerçek zamanlı biçimde harmonik bozunum verilerini 63. Harmoniği kapsayacak biçimde hesaplamaktadır. Harmonik menü içeriği aşağıda listelenmiştir (Toplam 6 parametre)

Van Harmonik Bozunum

A fazı gerilim THD

Vbn Harmonik Bozunum

B fazı gerilim THD

Vcn Harmonik Bozunum

C fazı gerilim THD

Ia Harmonik Bozunum

A fazı akım THD

Ib Harmonik Bozunum

B fazı akım THD

İc Harmonik Bozunum

C fazı akım THD

2.3.7 Simetrik Bileşenler

VI-3051 modeli ölçüm girdileri üzerinden gerçek zamanlı biçimde simetrik bileşenlere karşılık gelen pozitif/negatif/0-sekans bileşenleri hesaplayabilmektedir. Bu içerik özellikle güç sistemin hata durumlarındaki anlık bileşen kaydı ve sistemin dengesizlik durumlarına ilişkin analizi kolaylaştırmasından kaynaklı cihazda içerilmiştir. Simetrik menü içeriği aşağıda listelenmiştir (Toplam 6 parametre)

Vpn Pozitif Sekans

Pozitif sekans Gerilim RMS

Vpn Negatif Sekans

Negatif sekans Gerilim RMS

Vpn 0 Sekans

0 sekans Gerilim RMS

Ip Pozitif Sekans

Pozitif sekans Akım RMS

Ip Negatif Sekans

Negatif sekans Akım RMS

Ip 0 Sekans

0 sekans Akım RMS

2.3.8 Dengesizlik Oranları

VI-3051 modeli ölçüm girdileri ve hesaplanan simetrik bileşenler üzerinden gerçek zamanlı biçimde dengesizlik oranlarına ilişkin veri sunabilmektedir. Bu içerik özellikle sistemin dengesizlik ve nötr bileşenlerine dair analizi kolaylaştırmasından kaynaklı cihazda içerilmiştir. Dengesizlik oranları menü içeriği aşağıda listelenmiştir (Toplam 2 parametre)

Vpn Dengesizlik

Vpn dengesizlik oranları

Ip Dengesizlik

Ip dengesizlik oranları

2.4 Kayıt Fonksiyonu

VI-3051 modeli dış tetiklemeli kayıt özelliği sayesinde ölçümlendiği girdilerin (faz akım ve gerilimlerinin) osiloskopik kayıtlarını 1khz örnekleme frekansında tetik başlangıcının 100 ms öncesi ve sonrasını kaydedecek biçimde depolayabilmektedir. İlgili kayıt verisine haberleşme arayüzü ile ulaşılabilir.

Cihaz söz konusu kayıt verilerini kalıcı bellekte tutarak güç kaybı durumlarında dahi verileri saklayabilmektedir. Toplam 6 adet parametreyi (Van, Vbn, Vcn ve Ia, Ib, Ic) dalgabiçim formunda kaydedebilen cihaz bu sayede hata durumlarında ileri analiz imkanı sunabilmektedir.

2.5 Güç, Sayısal Giriş ve Çıkışlar

2.5.1 Güç Girişi

VI-3051 modeli ana beslemesini 85-265V 50/60Hz alternatif kaynak ya da 100V-350V arası doğru akım kaynaklardan alabilmekte olup 5VA'lık toplam giriş güç tüketiminde sahiptir. Cihaz, giriş gücü kesildiği durumda 2s'lik bekleme süresine sahiptir.

2.5.2 Sayısal Giriş

VI-3051 modeli 24V ya da 110V DC opsiyonlu 1 adet izole sayısal girişe sahip olup söz konusu giriş enerji sayaçlarının sıfırlanması ya da anlık kayıt alma fonksiyonları için kullanıcı tarafında düşen ya da yükselen kenar geçişli olacak biçimde konfigüre edilebilmektedir.

2.5.3 Sayısal Çıkış

VI-3051 modeli maksimumu 60V DC veya 40V AC çıkış geriliminde devamlı 70mA'lık akım çıkışı sağlayabilecek 1 adet röle çıkışına sahiptir. Bu çıkış ile kaynak, çarpan ve periyot verisi belirtilerek üretim-tüketim pals çıkışı veya giriş gerilim faz dönüş yönü bilgisi kullanıcı tarafından konfigüre edilebilmektedir.

Pals çıkışında kaynak veri olarak toplam wh,varh üretim ya da tüketim kaynakları ve vah kaynakları kullanılabilirken bunlarla ilişkili çarpan ve periyot bilgileri de ayrıca kullanıcı tarafı belirlenebilmektedir.

Cihaz ayrıca faz dönüş sırasına ilişkin (pozitif ya da negatif dönüş yönü) kullanıcı tarafına sağlayarak bağlantı konulu muhtemel bir hata ya da beklenmedik durumu çıkış sinyali ile bildirebilmektedir. Bu sayede eş zamanlı bir faz sıralama rölesi fonksiyonu görebilmektedir.

Cihazın çıkışı isteğe bağlı olarak belirli güç ya da oran aşım durumlarını bildirmek adına kullanıcı tarafından alarm amaçlı konfigüre edilip kullanılabilir.

2.6 Haberleşme

VI-3051 modeli entegre modbus arayüzü ile ekran üzerinden izlenebilen ve konfigüre edilebilen tüm verileri haberleşme arayüzü yardımı ile de yapabilmektedir. Farklı veri hızlarında(4800/9600/19200/38400/57600) ve veri formatlarında(8N2,8E1,8O1,8N1) konfigüre edilebilen haberleşme arayüzü ayrıca 120 ohm'luk otomatik terminasyon direncini de elektronik olarak devreye alıp çıkarabilmektedir.

2.7 Kullanıcı Arayüzü

VI-3051 modeli 128x64'lük grafik kullanıcı ekranı ve 5 adet çok fonksiyonlu ön panel butonu ile cihaz üzerindeki tüm menü geçişleri konfigürasyon ayarlarını yapabilecek biçimde tasarlanmıştır. Cihazda bulunan menüler, menü geçişleri ve parametre içerikleri aşağıdaki şematikte detaylı biçimde gösterilmiştir.



Şekil 1 - VI-3051 arayüz menüleri, menü geçişleri ve parametreler