



Die Vorzüge des mobilen Netzqualitätsanalysator PQA8000

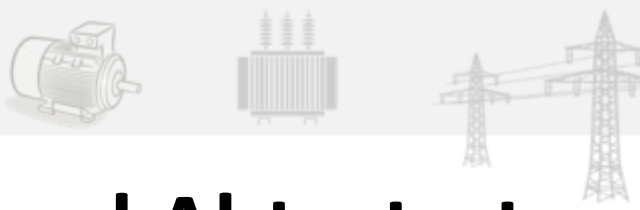
NEO Messtechnik GmbH





Inhalt

- Genauigkeit und Abtastrate
- Bandbreite
- Spannungsmessung
- Strommessung
- Kalibration
- Zusätzliche Signale
- Batteriepack
- Anschlussmöglichkeiten
- PC-basierende Messsystem
- Smart Touch Display
- Datenaufzeichnung
- Datenanalyse
- Klasse A++
- Mehr als EN50160
- Störungen und Transiente
- PMU
- DC-Anteile
- Netzanschlussbedingungen



Genauigkeit und Abtastrate

Der Aufbau der Eingangsbaugruppe und des A/D Wandlers des PQA8000 entspricht jenen von hochpräzisen Leistungsmessgeräten. Durch die hohe Auflösung der A/D Wandlung sind Messbereichsumschaltungen nicht notwendig (aber möglich).

Genauigkeit: **0.05%**

Auflösung: **24bit**

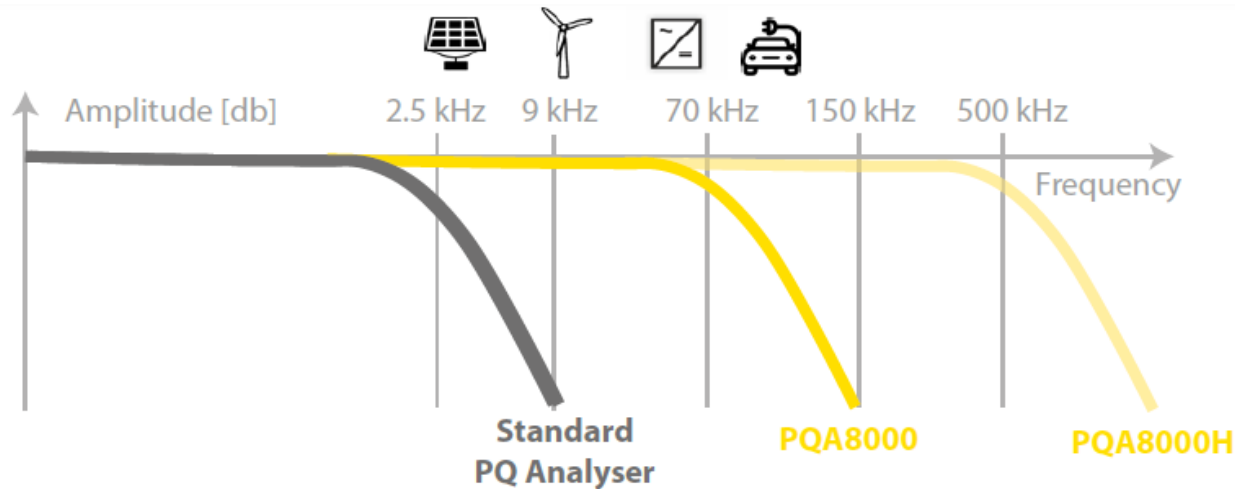
Herkömmliche PQA Geräte: *0.1 % / 16 – 24bit*

Herkömmliche Power Analyser: *0.05% / 16 - 18bit (Messbereichsumschaltung notwendig)*



Bandbreite

Je nach Gerät (PQA7000, PQA8000) und Ausführung (PQA8000 bzw. PQA8000H) verfügen die NEO Geräte über eine Bandbreite von bis zu 500kHz. Sowohl Supraharmonische bis 150kHz können erfasst werden (mit höchster Genauigkeit), als auch Transiente Ereignisse mit hoher Abtastrate erfasst werden.



Herkömmliche PQA Geräte:

2 – 20 kHz (Ausnahme A.E. 300)

Herkömmliche Power Analyser:

300kHz – 1 MHz



Spannungsmessung

Für das PQA8000 Gerät wurden einzigartige Hochvolteingänge entwickelt, die für Überspannungen bis 6kV isoliert sind (CAT IV 600V) und zugleich die Anforderungen von höchster Genauigkeit (0.05%) und hoher Abtastrate (bis zu 1MS/s) erfüllen -->

World-leading technology mit maximaler Sicherheit.

Dies ermöglicht zu dem die Messung verschiedener Systeme mit einem Gerät (z.B. DC und AC, 50Hz und 60Hz, 230VAC und 24V DC, etc.)

Sicherheitskategorie:

CAT III 1000V / CAT IV 600V

Isolation:

Kanal-Kanal und Kanal-GND mit 6kVp



Herkömmliche PQA Geräte:

CAT IV 600V – einfache Isolation gegen GND

Herkömmliche Power Analyser:

CAT III 600V – Isolation Kanal-Kanal und Kanal/GND



Strommessung

Beliebige Stromsensoren zur Gleich- und Wechselstrommessung können ans PQA8000 angeschlossen und direkt vom Gerät versorgt werden.

Eisenkernzangen



Rogowski



AC/DC Zangen



Nullflusswandler



Herkömmliche PQA Geräte:

Herkömmliche Power Analyser:

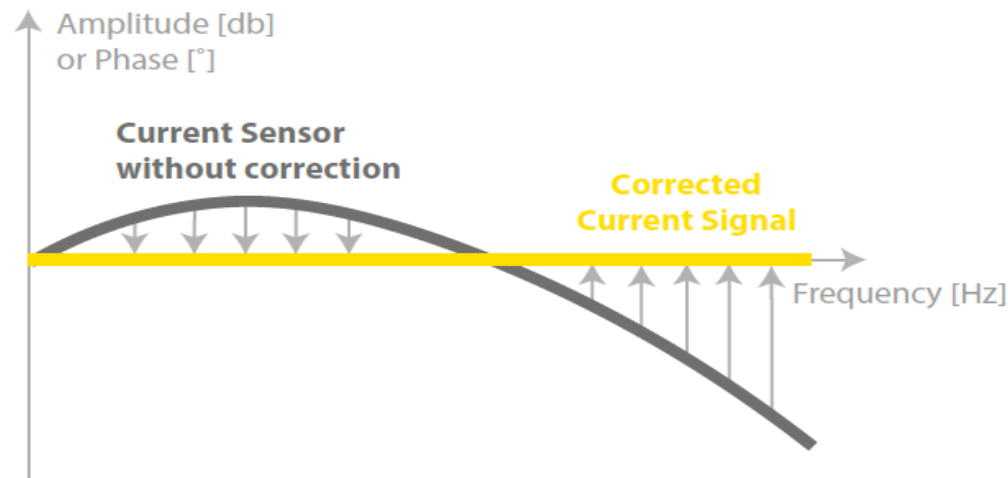
*nur AC Stromsensoren / wenn DC dann über ext. Batterie
Oder ext. Ladegerät / keine bipolare Versorgung*

AC und DC Stromsensoren



Kalibration

Die Stromsensoren (oder auch Spannungssensoren) werden über den **Frequenzbereich** und **Messbereich** für Amplitude und Phase kalibriert. Diese Kalibrationsdaten werden anhand der Sensor-Seriennummer abgespeichert und anschließend bei der Messung der verschiedenen Parameter korrigiert, was hochgenaue Messungen über den gesamten Frequenzbereich erlaubt.



Herkömmliche PQA Geräte:

Herkömmliche Power Analyser:

keine frequenzabhängige Kalibration

manche Hersteller bieten die Möglichkeit der freq. Kalibration



Zusätzliche Signale und Synchronisation

Zusätzliche Analog und Digitaleingänge erlauben den Anschluss zusätzlicher Sensoren.

Das integrierte GPS Modul erlaubt die Zeitsynchronisation und Synchronisation verschiedener Geräte. Das GPS Modul ist derart genau, dass es die Anforderungen für PMU Messungen weit übertrifft (Referenz-PMU).

Analogeingänge: **bis 10V** (*Windgeschw., Einstrahlung, Temperatur/Feuchte, etc.*)

Digitale Ein-/Ausgänge:

Zähler (CNT):

GPS Modul: **integriert** (*PMU TVE Error 0.01% /Phase Error 0.003°*)

Schnittstellen: *USB 3.0, TCP/IP, Wifi, Bluetooth, RS232, Modbus, 104, CAN*

Herkömmliche PQA Geräte:

keine DIO, keine PMU, keine Zähler, kein WLAN, etc.

Herkömmliche Power Analyser:

DIO, CNT und AI möglich, GPS über externe GPS Receiver, keine PMU



MULTI-SYSTEME

Es können 3x 3-Phasensysteme mit nur einem Gerät simultan gemessen werden. Mehrere Geräte können synchronisiert werden.

PQA8000

4x Spannungseingänge bis 1600V DC
4x Stromeingänge (Rogowski, Stromzangen)
CAN / RS485



PQA8000-P

4x Spannungseingänge bis 1600V DC
6x Stromeingänge (Rogowski, Stromzangen)
2x Analoge Eingänge ($\pm 10V$)
CAN / RS485 / DIO



PQA8000-M

4x Spannungseingänge bis 1600V DC
8x Stromeingänge (Rogowski, Stromzangen)
CAN / RS485 / DIO



Herkömmliche PQA Geräte:

4x Spannung / 4x Strom

Herkömmliche Power Analyser:

4x Spannung / 4x Strom / erweiterbar



Batteriepack

Der integrierte Batteriepack erlaubt mobile Anwendungen und garantiert die unterbrechungsfreie Stromversorgung des Gerätes als auch aller zusätzlichen Sensorik. Ebenso ist das Ladegerät direkt im Gerät integriert und es ist kein externes Netzteil notwendig.

Standalone Betrieb: **bis zu 3 Stunden**

<i>Herkömmliche PQA Geräte:</i>	<i>nur UPS, externes Netzteil erforderlich</i>
<i>Herkömmliche Power Analyser:</i>	<i>ohne UPS und Batteriepack</i>



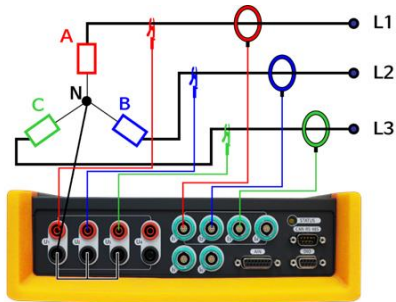


Anschlussmöglichkeiten

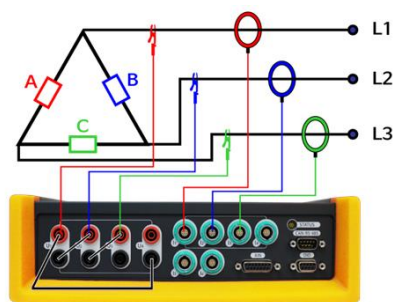
Es können verschiedene Anschlusskonfigurationen für AC und DC oder auch gemischt, verwendet werden.

Grundfrequenzen: DC, AC (1-,2-,3-Phasen Stern und Dreieck)

STERN



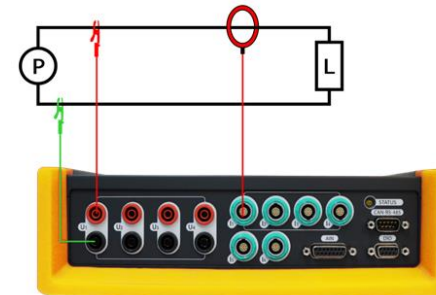
DREIECK



2-PHASE

1-PHASE

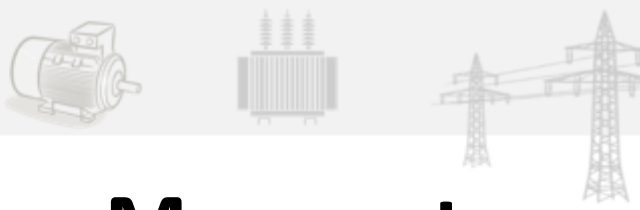
DC



Herkömmliche PQA Geräte:

kein DC, keine gemischten Konfigurationen

Herkömmliche Power Analyser:



PC basierendes Messsystem

Die Vorteile PC basierender Messsysteme liegen v.a. in der enormen Leistungsfähigkeit und der großen Datenspeicher. Transiente, Störungen können bei PC-basierten Lösungen wesentlich länger aufgezeichnet werden. Die Messdaten können über sehr lange Zeiträume (mehrere Jahre) direkt am Gerät gespeichert werden.

Leistungsfähiger PC

PC mit Quad-Core Prozessor mit 8GB RAM mit Windows IOT

Großer Speicher

2x 256GB SSD Speicher (erweiterbar)

Remote Zugriff

auf Konfiguration, Live-Werte, Messdaten



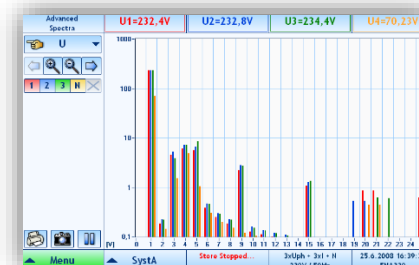
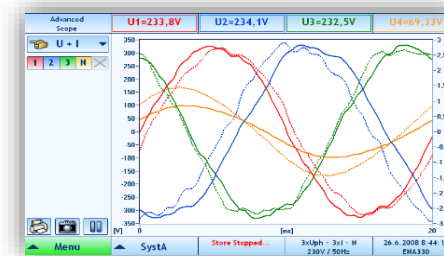
*Herkömmliche PQA Geräte:
Herkömmliche Power Analyser:*

*limitierter interner Speicher, begrenzte Leistungsfähigkeit
limitierter interner Speicher*



Smart Touch Display

Das 11- Zoll Full-HD Touchscreen Display ist tageslichttauglich, ermöglicht die intuitive **Konfiguration** des Gerätes, die **Messdatenüberwachung** und die **Auswertung** der Messungen direkt am Gerät.



	U1=229.6V	U2=236.5V	U3=232.1V	U4=230.45V	
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase N	Total
U RMS [V]	229.6	239.8	232.6	70.79	234.0
I RMS [A]	1.889	2.059	2.017	1.013	1.990
P [W]	426.5	463.4	465.3	70.40	1,355k
Q [VA]	79.17	-170.1	-59.58	-13.72	-337.2
S [VA]	433.8	493.6	469.1	71.72	1,396k
cos [-]	0.9845	0.9402	0.9963	0.9852	0.9728
f [Hz]	49.99				

Bottom status bar: 'Store Stopped', '3rdLph - 3rd - H', '230V / 50Hz', '26.6.2008 8:42:54', 'EHA330'.

Herkömmliche PQA Geräte:

kleines oder gar kein Display, limitierte Funktionen in Bedienung

Herkömmliche Power Analyser:

limitierte Funktionen in Bedienung



Datenaufzeichnung

Die Aufzeichnungsrate kann für Messdaten, PQ Daten, Störungen, Transiente, Digitale und Rundsteuersignale unabhängig voneinander definiert werden. Für dynamische Messungen können Messdaten mittels $\frac{1}{2}$ Periodenwerten aufgezeichnet werden oder Transiente in voller Abtastrate.

Speicherintervall Mess- und PQ Daten:

200ms oder höher(konfigurierbar)

Speicherintervall Störungen:

$\frac{1}{2}$ Periodenwerte

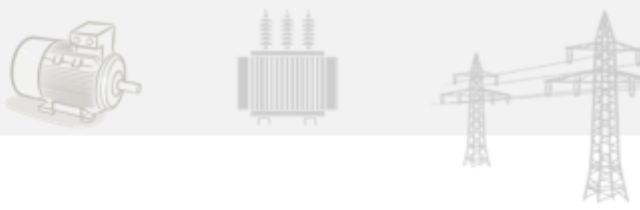
Speicherintervall Transiente:

mit Abtastrate



*Herkömmliche PQA Geräte:
Herkömmliche Power Analyser:*

*nur Standardintervalle, begrenzte Aufzeichnungszeiten (Pre,Post)
fehlende Berechnungen von PQ Parametern, keine Triggerbedingungen*



Datenanalyse

Die Datenanalyse kann direkt am Messgerät oder x-beliebigen PCs durchgeführt werden. Automatische Auswertungen nach versch. Normen (EN50160 etc.) sind ebenso möglich wie die detaillierte Datensichtung von Transienten, Störungen, FFT und PQ Parameter.

Normauswertung mit Report:

EN50160, IEC61000-2-4, IEEE519 etc.

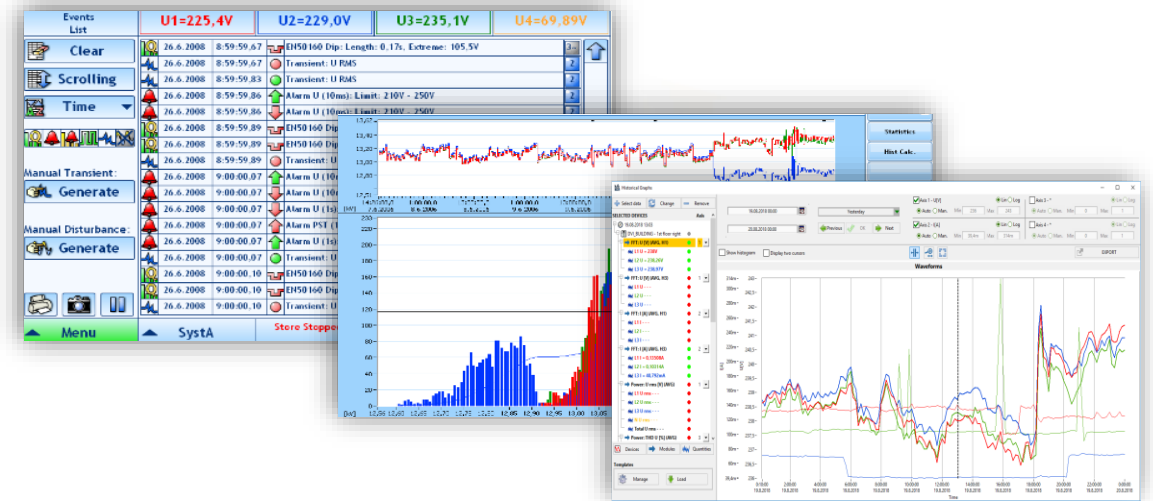
Verläufe, Transiente, Störungen, Events, FFT etc.:

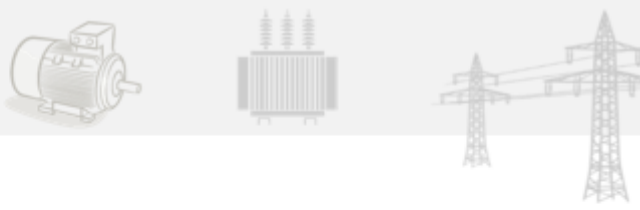
Daten-Overlay und Multiple Screens

Einfache Überlagerung mehrere Messungen bzw. versch. Parameter etc.

*Herkömmliche PQA Geräte:
Herkömmliche Power Analyser:*

*Auswertung nur auf PCs
keine Normauswertung, keine Zertifizierung*





Klasse A++

Das PQA8000 ist zertifiziert nach IEC61000-4-30 Klasse A. Die Möglichkeiten des Gerätes übersteigen die Anforderungen daraus weitestgehend. Dadurch ergeben sich vielseitige Einsatzmöglichkeiten.

COMPLYING STANDARDS

Power Quality, Harmonics, Flicker:

IEC61000-4-30 Ed. 3 Class A / IEC61000-4-7 / IEC61000-4-15 /
IEC62586-2 Ed. 2 / IEC62586-1

Public Grid, Railway and Industry

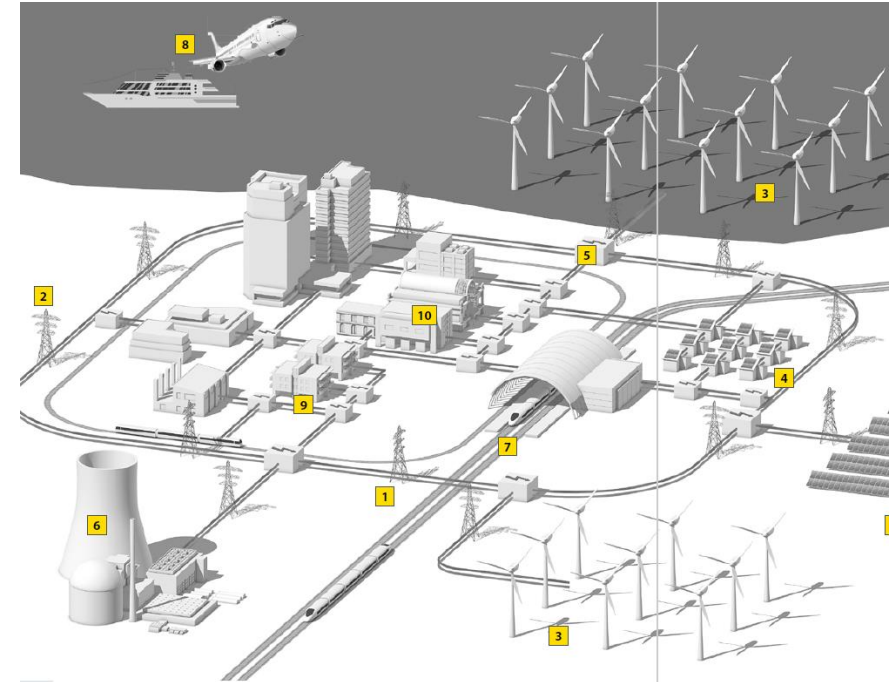
EN50160 / EN50163 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4 (Class 1; 2; 3) /
IEEE519 / IEEE 1159 / IEC61000-2-12 / NRS048

Wind Power, Renewables and Grid Codes

IEC61400-21 / IEC61400-12 / FGW-TR3 / VDE N-4105 / VDE N-4100 /
VDE N-4110 / D-A-CH-CZ / BDEW

Motors, Transformers and Electrical Equipment

IEC60034 / IEC 60076-1 / IEC61000-3-2 / IEC61000-3-3 / IEC61000-3-11 / IEC61000-3-12



Herkömmliche PQA Geräte:
Herkömmliche Power Analyser:

nur Teil dieser Normen
nicht zertifiziert, fehlende Berechnungen



Mehr als EN50160

Die EN51060 gibt einen guten Überblick über den systemweiten Zustand des Verteilnetzes. Störungen, Ausfälle von Geräten sind aber nicht immer aus den statistischen Messungen der EN51060 erkennbar. Der PQA8000 verbindet die Funktionalität verschiedener Messgeräte und ermöglicht tiefgreifende Netzanalysen. Unter anderem sind dies:

Höher Frequente und Supraharmonische

(2-9kHz, 8-150kHz, Interharmonische, Subharmonische)

Dynamische Prozesse

(Schnelle Frequenzänderungen, Phasensprünge, etc.)

Resonanzen, Oszillationen und Schalthandlungen

Symmetrische Komponenten (Periodenwerte)

(u.a. Wirk-, Blind-, Scheinleistung von Mit-, Gegen-, Nullsystem)

AC und DC Anteile für Strom und Spannung



Power Quality



Netzdynamik

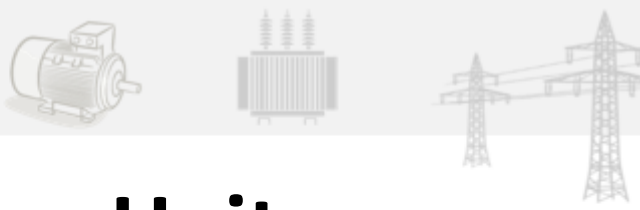


Transiente



Leistung

Herkömmliche PQA Geräte: nur Standardmessungen anlehnend an EN50160
Herkömmliche Power Analyser: keine Messung von Netzdynamik und PQ Auswertungen



Phase Measure Unit

PMU - Phasor Measurement Unit - zeitsynchronisiertes Zeigermessgeräte - sind Messgeräte, die die komplexe Amplitude von Spannung und Strom zeitsynchron erfassen. Dies dient in erster Linie dazu, die Stabilität des elektrischen Übertragungs- und/oder Verteilnetzes festzustellen. Dabei werden an verschiedenen Messpunkten Messgeräte installiert und die zeitsynchronen Messwerte (Phasenwinkel) verglichen. Alle Berechnungen anlehnend an IEEE C37.118.

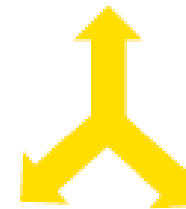
Hochpräzise GPS Messung

Hochpräzise Spannungsmessung

Zusätzliche Messbereichskalibration

- Total Vector Error 0.01% (typ.)
- Angle Accuracy 0.003° (typ.)

PMU



Referenzgerät am Markt

*Herkömmliche PQA Geräte:
Herkömmliche Power Analyser:*

*nicht möglich
nicht möglich*



Störungen und Transiente

Die steigende Anzahl an erneuerbaren, volatilen Erzeugungseinheiten bringt veränderte Netzdynamiken mit sich (Frequenzverhalten, Spannung, Phasensprünge, Resonanzen etc.).

Die Erfassung dieser erfordert die Berechnung versch. Parametern in hoher Dynamik (1/2 Periodenwerte) und die Möglichkeit zur Speicherung und Triggerung ebendieser. Die Triggermöglichkeiten und **Kombination** (Verknüpfung mit UND bzw ODER Bedingung) des PQA8000 erlauben die Erfassung aller Arten von Störungen und Transieten.

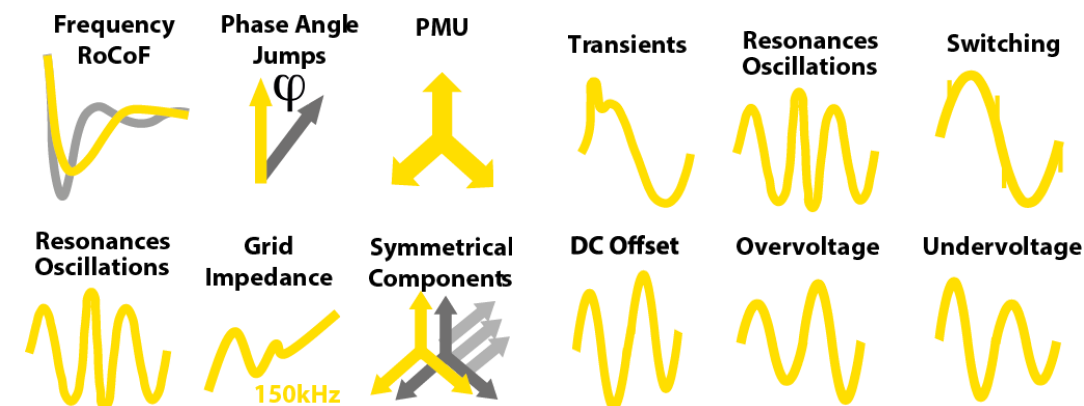
Triggermöglichkeiten

½ Perioden, Perioden, 10-Periodenwerte

Delta, dX/dt

Peak, Max

Harmonische & 95% Quantil



*Herkömmliche PQA Geräte:
Herkömmliche Power Analyser:*

*limitierte Funktionen,
fehlende Berechnungen, keine Kombination von Trigger*



DC Anteile

Nahezu alle Betriebsmittel heutzutage werden über Leistungselektronik betrieben. Der Erfassung von DC Anteilen in AC Systemen und von AC Anteilen in DC-Systemen bekommt vermehrt Bedeutung zu. Der PQA8000 erfasst DC Spannungen mit höchster Genauigkeit (0.05%) standardmäßig und beliebige Stromsensoren für die Strommessung können angeschlossen werden.

Hochpräzise DC-Spannungsmessung DC Stromzangen oder Stromwandler

*Herkömmliche PQA Geräte:
Herkömmliche Power Analyser:*

DC nicht möglich oder mittels extern versorgter Stromzange



Netzanschlussbedingungen Erzeugungsanlagen

Zur Beurteilung von Erzeugungsanlagen gibt es unterschiedliche nationale Bestimmungen (z.B. TOR, FGW-TR3, BDEW) und Normen (z.B. IEC614000). Für die Evaluierung von beispielsweise Wind- oder PV Anlagen erfordern diese Tests detaillierte PQ-Berechnungen und die Möglichkeit der Abbildung des dynamischen Verhaltens der Erzeugungsanlagen.

Dynamische Frequenzmessung

Transientenaufzeichnung (LVRT, HVRT)

Symmetrische Komponenten (1/2 Periodenwerte)

Berechnung von P,Q,S,PF, etc.

Höher-Frequente (2-9kHz und mehr)

Herkömmliche PQA Geräte:

keine dynamische Messung, keine höherfrequenten

Herkömmliche Power Analyser:

fehlende Berechnungen#

