

BFH-Zentrum Energiespeicherung

Infrastruktur

Power Quality Messeinrichtungen

PQ-Messgeräte

Für Messungen der Power Quality im NS-Netz oder über Wandler im MS- und HS-Netz besitzt das Labor eine Reihe von Messgeräten:

PQ-Box (12x Typ 100, 2x Typ 150, 1x Typ 200)

- Schwingungen von 50 Hz bis 2.5/9 kHz
- U-Messung mit Klemm- oder Steckkontakt
- Rogowski-Spulen bis 1500 A
- Stromzangen bis 5 A oder 20/200 A
- Winkel der U- und I-Harmonischen
- Auswertung nach EN 50160

2x DA-Box 2000 für subharmonische Schwingungen

- Schwingungen von 5 mHz bis 98 Hz
- Nur Spannungsmessung

2x Dewetron DEWE-571-PNA-1MS

- Schwingungen bis 500 kHz
- Rogowski-Spulen bis 3000 A
- Stromzangen bis 5 A
- Winkel der U- und I-Harmonischen
- Eigenständiger PC

Weitere Geräte

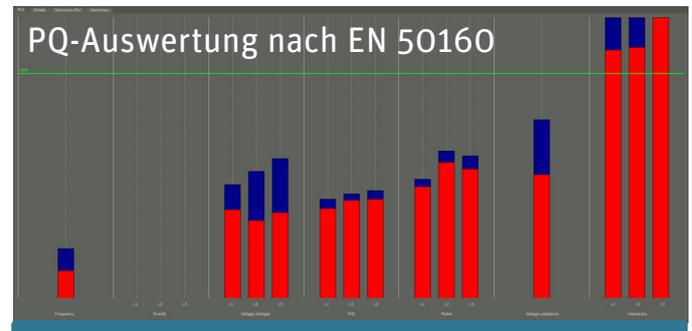
- Fluke 1750, Fluke 434, Fluke 435-II
- Haag Multi-Quant MQ-03



DEWE-571-PNA-1MS



PQ-Box 100



Megger NIM 1000



DSA-Netzimpedanzmessgerät

Netzimpedanzmessung

Die Messung der frequenzabhängigen Netzimpedanz gewinnt durch die zunehmenden Veränderungen im Verteilnetz an Bedeutung. Resonanzstellen, die sich durch die Integration von nichtlinearen Geräten ergeben oder verschieben, sind damit erkennbar.

1x DSA – Digitaler Spannungsanalysator

- Messung von 6 Hz bis 2.5 kHz
- Export von 50 Hz bis 2.5 kHz in 50-Hz-Schritten
- R, X, Z und Winkel phi
- Einphasige Messung (L-N oder L-L)
- Visualisierung in eigener Software

1x Megger NIM 1000

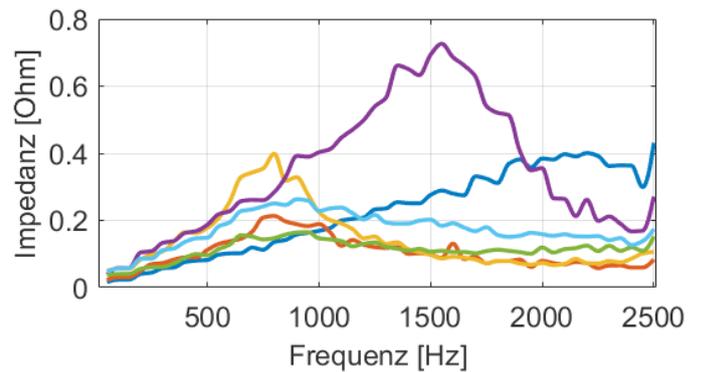
- Messung von 50 bis 500 Hz
- R, X, Z und Winkel phi
- Dreiphasige Messung
- Benötigt keine Software
- Direkter csv-Export

PQ-Simulator

Der PQ-Simulator repräsentiert eine NS-Netzeinspeisung inklusive Verteilnetz bis zur Steckdose im Haus. Er erlaubt die Erzeugung verschiedener PQ-Phänomene im Labor (dreiphasig). Durch den Anschluss beliebiger Verbraucher kann deren Einfluss auf die Spannungsqualität aufgezeigt werden.

Funktionen:

- Erzeugung einer sauberen 50-Hz-Spannung
- Überlagerung der Spannung mit 15 Hz bis 1.2 kHz
- Erzeugung von Flicker und Oberschwingungen
- Auswahl verschiedener Leitungslängen für:
 - NS-Leitungen
 - Hausinstallationsleitungen
 - Neutraleiter (Rückleiter)
- Ein- und dreiphasige Anschlussmöglichkeiten
- Sockel zum direkten Anschluss von Leuchtmitteln
- Einfache Zugänglichkeit für U- und I-Messungen



Netzimpedanzverläufe mit und ohne PV-Anlagen



PQ-Simulator

PQ-Analyse, Netzmodellierung

PQoverview

Die Software PQoverview, eine Eigenentwicklung der BFH, ist kostenlos verfügbar. PQ-Messdaten verschiedener Messgeräte werden damit strukturiert abgelegt und dargestellt. Die Analyse einzelner Messreihen ist ebenso möglich wie der Vergleich von Resultaten aus einer Vielzahl von Messkampagnen.

DigSILENT PowerFactory und NEPLAN

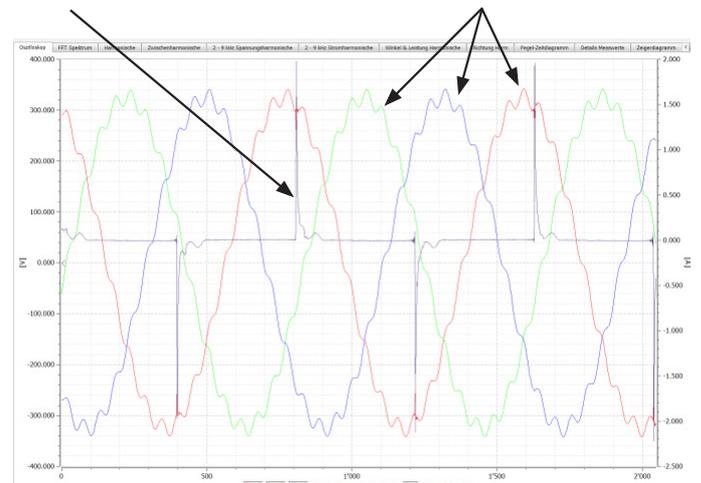
Statische und dynamische Netzmodellierung der Netzebenen 1 bis 7 sowie PQ-Modellierung.

Kontakt

Prof. Michael Höckel
BFH-Zentrum Energiespeicherung
Aarbergstrasse 5
2560 Nidau
michael.hoeckel@bfh.ch

Nichtlinearer Strom

Verzerrte Spannungen



Strom- und Spannungsverläufe bei Anschluss einer nichtlinearen Last an den PQ-Simulator, der verzerrte Spannungen vorgibt