

# Anwendungshinweis

## Aufladen von Elektrofahrzeugen Bahnhof Stromqualität und Effizienz Analyse

Einführung.....	1
Messung.....	3
Messsystem .....	9
Zubehör & Optionen.....	9

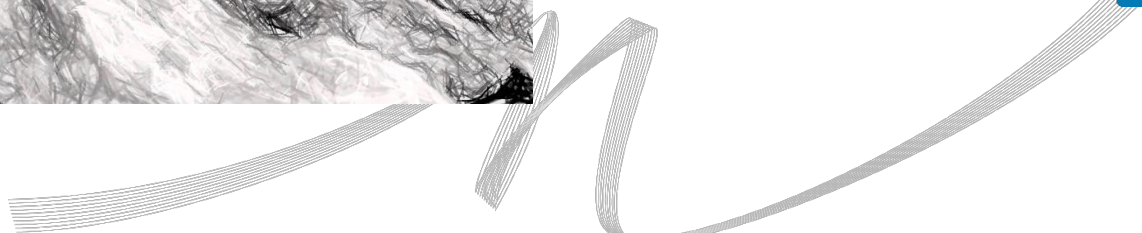
### Einführung

Die Ursache von Ladeproblemen kann verschiedene Ursachen haben. Das Gerät PQA 8000H ermöglicht eine schnelle Analyse und Fehlersuche beim Ladevorgang von Elektrofahrzeugen. Egal, ob das Problem mit der Ladestation, dem Ladekabel, der Elektroinstallation, dem Elektrofahrzeug selbst oder einem anderen elektronischen Gerät in der Nähe zusammenhängt ...., das PQA 8000H findet die Ursache.

#### Schlüsselwörter:

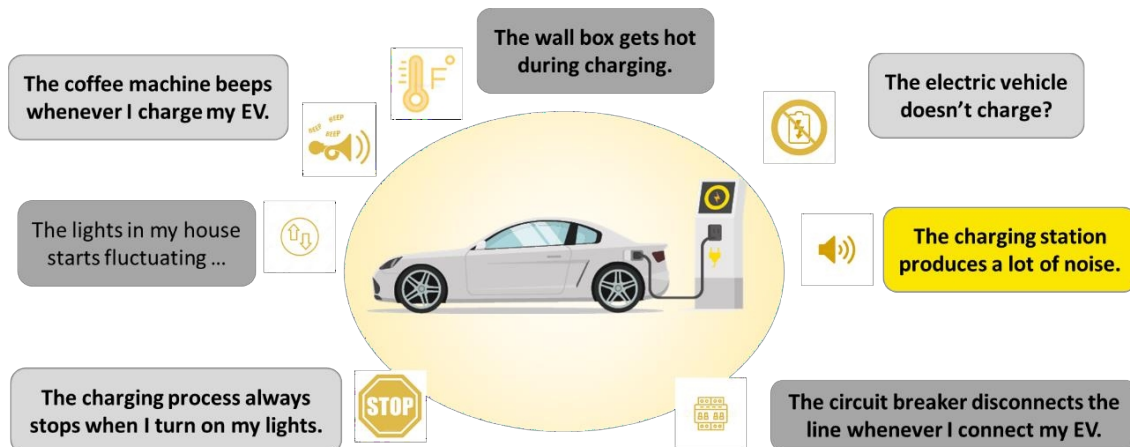
#Leistungsqualität #Superharmonische #Unwucht #CP- Signal  
#PLC #Wirkungsgrad #PQSpreading #PQA8000H

Finden Sie uns auf



# Ladestation für Elektrofahrzeuge

## Analyse von Netzqualität und Effizienz



### Problem? Lösung!

Die Ursache von Ladeproblemen kann unterschiedliche Ursachen haben. Das Gerät PQA8000H ermöglicht eine schnelle Analyse und Fehlersuche beim Ladevorgang von Elektrofahrzeugen. Ob das Problem mit der Ladestation, dem Ladekabel, der Elektroinstallation, dem Elektrofahrzeug selbst oder einem anderen elektronischen Gerät in der Nähe zusammenhängt - mit dem PQA 8000H finden **Sie** die Ursache.

PQA 8000H. Einfache Antwort. Einfaches Einrichten der Messung. Intuitive Software. Leistungsstarke Messung und Analyse. Einfacher kann man die Fehlersuche nicht machen.

### Ansprechpartner NEO Messtechnik

[sales@neo-messtechnik.com](mailto:sales@neo-messtechnik.com)

+43 2642 20301

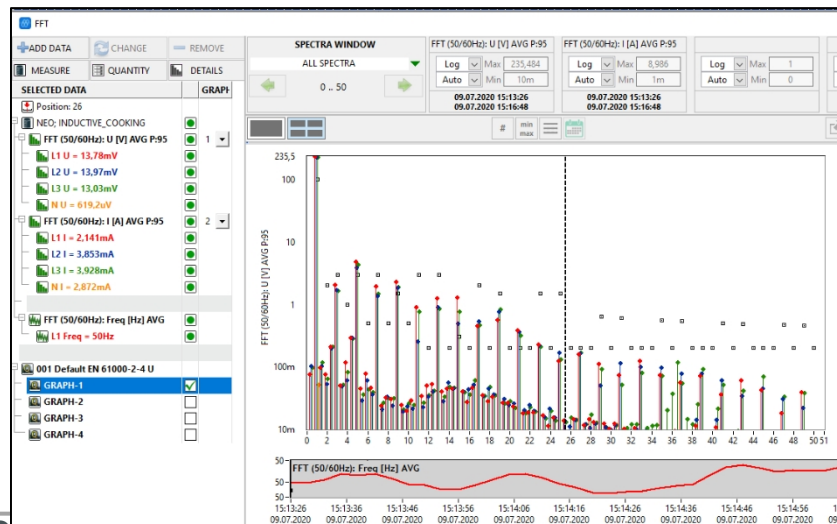
# Messung

## Oberschwingungen

Die niederfrequenten Emissionen von EV-Ladestationen sind in verschiedenen Normen begrenzt (z. B. IEC 61000-3-2, -3-3, 3-11 usw.). Die Oberwellenemissionen hängen vom Ladezustand, der Ladeleistung und dem Lademuster ab. Daher kann sich die Emission bestimmter Oberwellen erheblich ändern, da einige Ladegeräte während des gesamten Ladevorgangs unterschiedliche Schaltfrequenzen verwenden.

Die THD\_I-Berechnung liefert einen relativen Wert der Oberschwingungsströme im Vergleich zum Grundstrom. Dennoch sind Messungen von THD\_I und THC allein nicht ausreichend, da bestimmte Oberschwingungen oft überschritten werden, während die gesamten Oberschwingungsströme gering sind. Ein niedriger THD\_I-Wert bei einem Ladegerät bedeutet nicht unbedingt, dass die Emissionen besser sind als bei einem Ladegerät mit einem höheren THD\_I-Wert. Ein typisches Beispiel ist, dass der 15. Oberschwingungsstrom sehr hoch ist und Probleme verursachen kann. Typische Probleme mit hohen Oberschwingungsströmen sind:

- Thermische Belastung und Alterung von Bauteilen
- Geringeres Drehmoment und geringere Effizienz
- Hörbares Geräusch
- Resonanzen
- EMC



### Der NEO-Vorteil - PQA bietet Untersuchungsmöglichkeiten

- Harmonische Berechnung für U, I, P, Q, S, phi
- THD, TDD, PWhD
- Interharmonische Musik
- Harmonische Auslöseranalyse
- Wellenform- und FFT-Analyse



## Anwendungshinweis

### Lärm

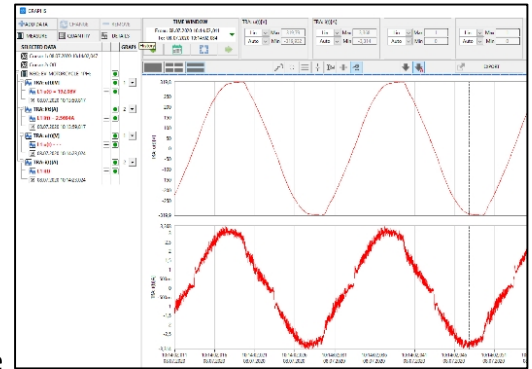
Die Geräuschemissionen von Ladestationen für Elektrofahrzeuge werden hauptsächlich durch höherfrequente Emissionen (Supraharmonische) verursacht. Einige Ladestationen für Elektrofahrzeuge ändern die Schaltfrequenz während des Ladevorgangs, was zu einer unterschiedlichen Geräuschwahrnehmung führt.

### Obertöne bis zu 500 kHz

Wechselrichter von Ladestationen verursachen höherfrequente Emissionen (2 kHz - 150kHz oder sogar darüber), die noch nicht bekannt sind.

aufgrund einer Lücke in der Standardisierung begrenzt und verursachen die folgenden Probleme:

- Lärm
- Dämpfung des PLC-Signals
- Thermische Belastung und Alterung von elektrischen Geräten
- Störung von anderen elektrischen Geräten



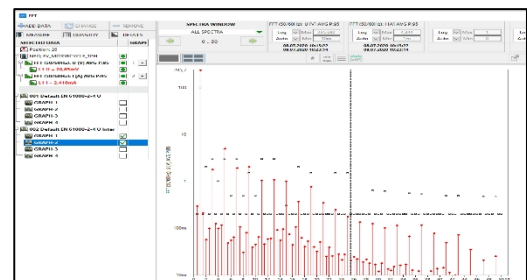
### PQA 8000H - Messung von

- Höhere Frequenzen bis zu 9kHz in 200Hz-Bändern
- Oberschwingungen bis zu 500 kHz in 2-kHz-Bändern für Spannung und Strom
- Oberschwingungen (5Hz-Band) bis zur 3000sten Ordnung
- Wellenform- und FFT-Analyse



### Minderung der Netzqualität

Die Verringerung einiger Netzqualitätsparameter führt häufig dazu, dass andere Netzqualitätsparameter stärker in Erscheinung treten. Ein typisches Beispiel ist die Verwendung höherer Schaltfrequenzen von Wechselrichtern - während die niederfrequenten Oberschwingungen reduziert werden, nehmen die höherfrequenten Emissionen oft zu. Daher sollten nieder- und hochfrequente Emissionen immer gleichzeitig überwacht werden.

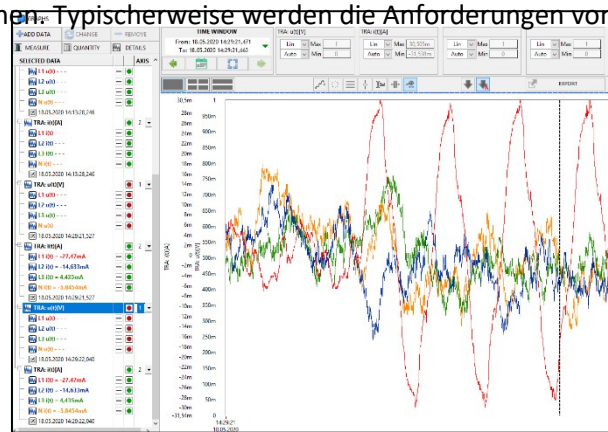


## Anwendungshinweis

### Einschaltstrom

Hohe Einschaltströme können Spannungsabfälle verursachen, die andere elektronische Geräte beeinträchtigen und zu PQ-Problemen führen können. Typischerweise werden die Anforderungen von Normen und Netzcodes ist, dass der resultierende Spannungsabfall unter 4 % bleiben muss.

Beispiel: Ein Lieferunternehmen beschwerte sich darüber, dass seine Elektromotorräder nachts nicht aufgeladen werden. Schließlich wurde der Grund in der LED-Beleuchtung im Parkhaus gefunden. Der hohe Einschaltstrom der LED-Leuchten verursachte Spannungsabfälle und die Ladegeräte blieben stehen (Nulldurchgang).



### PQA 8000H Untersuchungsmöglichkeiten

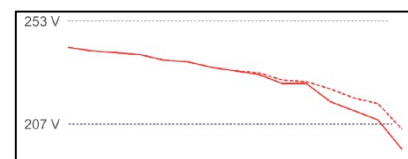
- Wellenformanalyse des Einschaltstroms (bis zu 1MS/s pro Kanal)
- Messung des Spannungsabfalls (1/2 Periode)
- Auslöser und Störungsprotokoll



Die folgende Grafik zeigt, dass die Datenübertragung mit modulierten Signalen von bis zu 490 kHz erfolgt. Die SPS-Daten sind jedoch verzerrt und weisen unter bestimmten Umständen oder Zeitspannen, auf die wir in diesem Artikel näher eingehen werden, einen Mangel an Zuverlässigkeit auf.

### Spannungspegel

Die Verwendung langer Verlängerungskabel oder ein zu geringer Durchmesser der Elektroinstallation führt häufig zu einer zu niedrigen Spannung. Das Ladegerät startet den Ladevorgang nicht oder bricht ihn nach kurzer Zeit ab.



### Ungleichgewicht

Aufgrund der hohen Ladeleistung können EV-Ladevorgänge zu einer Unsymmetrie des Drehstromnetzes führen. Unterschiedliche Spannungsniveaus auf den drei Phasen und ein verschobener Sternpunkt sowie hohe Neutralleiterströme können auftreten. Eine Unsymmetrie erhöht die Erwärmung der elektrischen Geräte und verkürzt ihre Lebensdauer.

Insbesondere einphasige Ladegeräte können große Auswirkungen haben, während dreiphasige Ladegeräte ebenfalls Auswirkungen haben können, da sie nicht perfekt ausgeglichen sind oder manchmal nur zwei Phasen für bestimmte Ladezustände verwenden. Manchmal wird eine Phase

## Anwendungshin

weis

---

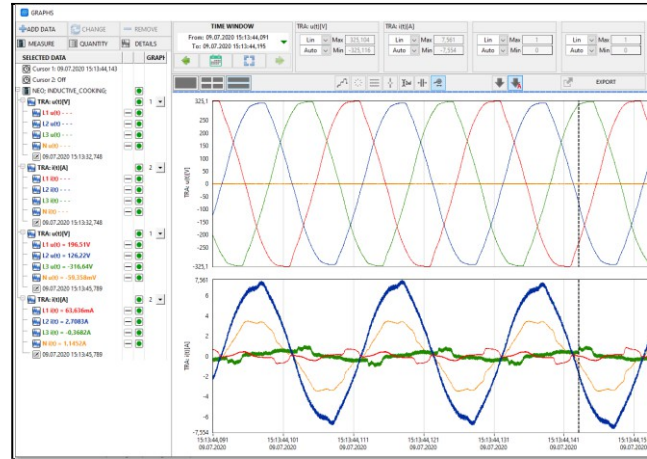
generell nicht für den gesamten Zeitraum aktiviert.

# Anwendungshinweis

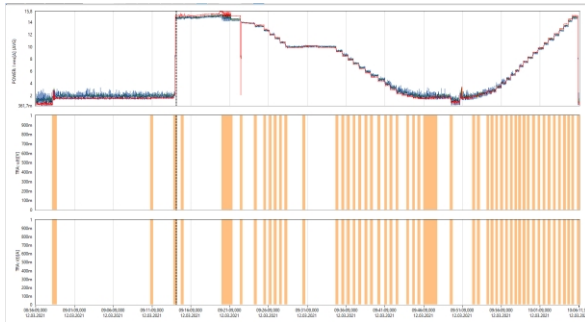
Andere Ladestrategien nutzen die drei Phasen zu unterschiedlichen Zeiten, was wiederum zu vorübergehend unausgeglichenen Systemen führt.

## PQA 8000H Untersuchungsmöglichkeiten

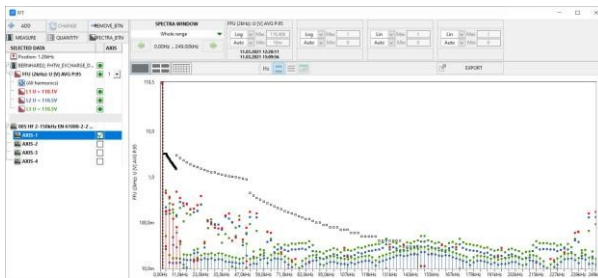
- Wellenform Analyse der Unsymmetrie
- (bis zu 1 MS/s pro Kanal)
- Ungleichgewicht
- positiv, negativ, Null-Sequenz-System für U, I, P, Q



## Ladeleistung & Ladeprofil



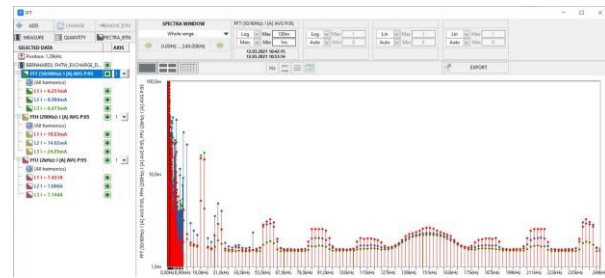
## Grenzwertvergleich



## Min, Max, Quantil

Name	Min	Max	Q1	Q2	Q3	Q4
L1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
L2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
L3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

## Breitband-Frequenzanalyse

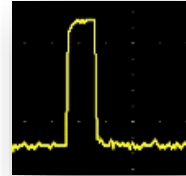


## Anwendungshinweis

### CP-Signalanalyse

Manchmal verursacht die Kommunikation zwischen Elektrofahrzeug und Ladegerät Probleme. Die Wellenform- und RMS-Analyse des PWM-modulierten CP-Signals zeigt, ob die Sollwerteneinstellungen in Ordnung sind und ob die Signalqualität ausreichend ist. Manchmal treten Oszillationen und verzerrte PWM-Signale verursachen Ladeprobleme.

- Messung des CP-Signals mit hoher Abtastrate
- RMS-Berechnung für die Sollwertauswertung
- Wellenformanalyse für EMC und Störungsanalyse



### PLC-Kommunikation

Ladeprobleme können auf Softwareprobleme des Fahrzeugs, der Ladestation oder auf eine fehlerhafte Kommunikation zurückzuführen sein. Die Analyse und Simulation des SPS-Signals der Ladekommunikationsflasche ermöglicht die Bestimmung dieser Probleme und ist eine optionale Funktion des PQA8000H.

### Erdschluss

In einigen Ländern kann es je nach Stromnetz zu Problemen durch Erdschlüsse kommen, ein typisches Beispiel sind Straßenlaternen. Die Erkennung dieser Erdschlüsse kann mit dem PQA8000H in Verbindung mit einer speziellen Stromsensorausrüstung leicht durchgeführt werden.

### Flimmern

Die Lademuster von Ladegeräten können schwankendes Licht in Häusern verursachen, was zu Kopfschmerzen und anderen Schäden führen kann, die durch Flickermessungen festgestellt werden können.



## Anwendungshinweis

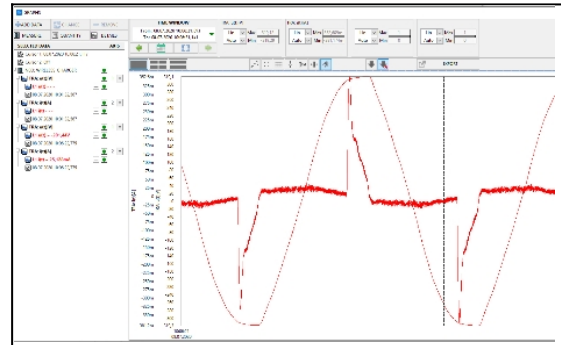
### Analyse der Effizienz

Die Ladeleistung beträgt in der Regel bis zu 43 kW beim Wechselstromladen und bis zu 200 kW (oder in Zukunft noch mehr) beim Gleichstromladen. Eine schlechte Auslegung der Ladegeräte kann zu einer schlechten Effizienz des Ladevorgangs führen. Bereits kleine Verluste können sich zu erheblichen Kosten summieren.

#### PQA 8000H Untersuchungsmöglichkeiten

Hochgenaue Eingänge, Abtastrate und kanalweise Isolierung ermöglichen AC- und DC-Messungen für hochpräzise Effizienzanalysen.

- Wirkleistung, Blindscheinleistung,  $\cos \phi$ , PF, Oberschwingungsleistung usw.
- Effizienz, Energieberechnung



### Ausbreitung und Abschwächung der Netzqualität

Mehrere Ladestationen und ihre jeweiligen Emissionen müssen sich nicht unbedingt addieren und die Gesamtemissionsmenge erhöhen. Feldtests haben gezeigt, dass EV-Ladestationen auch die Senke für höhere Frequenzen sein können, die von PV-Wechselrichtern oder anderen EV-Ladestationen erzeugt werden.

Es ist jedoch bekannt, dass einzelne Ladestationen zwar die Emissionsanforderungen erfüllen, die Toleranzgrenzen jedoch häufig von mehreren Ladestationen überschritten werden. Daher müssen für jeden Standort individuelle Messungen durchgeführt werden, um die Auswirkungen mehrerer Ladestationen aufgrund unterschiedlicher Netzbedingungen (frequenzabhängige Netzimpedanz, Kurzschlussleistung usw.) zu ermitteln.

#### PQA 8000H Untersuchungsmöglichkeiten

Die Bestimmung der Wirkung von mehreren EV-Ladestationen, die mit demselben Punkt verbunden sind, erfordern mehrkanalige und synchronisierte Messungen. Darüber hinaus werden Phasenwinkelinformationen von Oberwellen und höheren Frequenzen benötigt, um deren Ausbreitung zu bestimmen oder dämpfende Wirkung



# Messsystem

## Tragbarer Netzqualitätsanalysator PQA 8000H

- 4x Spannungsmessung bis zu 1600V DC / 0,05% Genauigkeit
- 5x Strommessung über Rogowski-Spulen mit hoher Bandbreite 300A
- 1x CP-Signalmessung mit High-Sampling (CCS)
- 1x PP Signaleingang
- CAN-Schnittstelle (CHAdEMO)
- GPS-Zeitsynchronisation
- Abtastrate: 1MS/s pro Kanal / 18 Bit Auflösung



## Zubehör und Optionen

### CP-Signal-Sensor

einfach nicht-invasive  
Messung des CP-Signals



### AC Messung Adapter

einfacher Zugriff auf  
Spannungen und Ströme  
für CEE16A und CEE32  
Stecker



### CCS oder CHAdEMO

Messadapter-Box  
Einfacher Breakout für  
Spannungs-, Strom-, CP-  
und PP-Signalmessung



### AC-Adapter



### DC-Stromsensor

bis zu 500kHz Bandbreite



### AC-Stromsensor

