Bedienungsanleitung unter

www.a-eberle.de/pqi-da-smart-anleitung-de

Software WinPQ lite unter

www.a-eberle.de/pqi-da-smart-software-de

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Telefon: 0911 / 62 81 08 0
Telefax: 0911 / 62 81 08 99
E-Mail: info@a-eberle.de
Internet: www.a-eberle.de

Installationsanleitung

Power Quality Netzanalysator

Modell: PQI-DA *smart*

- **Installation**
- **Geräte / Erstinbetriebnahme**

1. Hinweise

1.1 Allgemein

In dieser Installationsanleitung sind alle wichtigen Informationen für die Montage und die Inbetriebnahme zusammengefasst. Lesen Sie die Anleitung sorgfältig und vollständig durch, sie enthält wichtige Informationen zum Produkt. Beachten Sie die Hinweise und befolgen Sie insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise. Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf und stellen Sie sicher, dass sie jederzeit verfügbar und vom Benutzer des Produkts einsehbar ist.

Die Firma **A. Eberle GmbH & Co. KG** übernimmt keine Haftung für Schäden oder Verluste jeglicher Art, die durch Nichtbeachtung der Informationsprodukte oder die aus Druckfehlern oder Änderungen in dieser Anleitung entstehen. Ebenso wird von der Firma **A. Eberle GmbH & Co. KG** keine Haftung für Schäden und Verluste jeglicher Art übernommen, die sich aus fehlerhaften Geräten oder durch Geräte, die vom Anwender geändert wurden, ergeben.

1.2 Änderungen

Bitte beachten Sie, dass die vorliegende Installationsanleitung nicht in jedem Fall den aktuellsten Bezug zum Gerät darstellen kann. Wenn Sie beispielsweise die Firmware des Gerätes in Richtung einer höheren Firmware-Version verändert haben, passt unter Umständen die vorliegende Installationsanleitung nicht mehr in jedem Punkt.

In diesem Fall sprechen Sie uns entweder direkt an oder verwenden Sie die auf unserer Internetseite (www.a-eberle.de) verfügbare aktuellste Version der Installationsanleitung und die weiteren Dokumente, die für das Gerät zur Verfügung stehen.

Copyright 2025 A. Eberle GmbH & Co. KG

Änderungen vorbehalten

1.3 Entsorgung

Die Entsorgung des Gerätes übernimmt A. Eberle GmbH & Co. KG.

Alle Komponenten an A. Eberle senden:

A. Eberle GmbH & Co. KG
Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

1.4 Gewährleistung

Wir gewährleisten, dass jedes Produkt A. Eberle GmbH & Co KG unter normalem Gebrauch frei von Material- und Fertigungsdefekten ist.

Die detaillierten Bedingungen für die Gewährleistung entnehmen Sie bitte unseren AGB´s unter: https://www.a-eberle.de/agbs/ .

2. Sicherheit

2.1 Sicherheitsanweisungen

FÜR DIE SICHERHEIT VON PERSONEN IST ES WICHTIG, DIESEN ANWEISUNGEN FOLGE ZU LEISTEN. DIESE ANWEISUNGEN SIND AUFZUBEWAHREN!

- ➲ Bedienungsanleitung beachten.
- ➲ Die Bedienungsanleitung immer beim Gerät aufbewahren.
- ➲ Sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich in einwandfreiem Zustand betrieben wird.
- ➲ Das Gerät niemals öffnen.
- ➲ Sicherstellen, dass ausschließlich Fachpersonal das Gerät bedient.
- ➲ Das Gerät ausschließlich nach Vorschrift anschließen.
- ➲ Sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich im Originalzustand betrieben wird.
- ➲ Das Gerät ausschließlich mit empfohlenem Zubehör betreiben.
- ➲ Sicherstellen, dass das Gerät nicht über den Bemessungsdaten betrieben wird siehe Kapitel 5: technische Daten)
- ➲ Sicherstellen, dass das Original Zubehör nicht über den Bemessungsdaten betrieben wird.
- ➲ Das Gerät nicht in Umgebungen betreiben, in denen explosive Gase, Staub oder Dämpfe vorkommen.

Die Installationsanleitung stellt kein vollständiges Verzeichnis aller für den Betrieb des Geräts erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen dar. Besondere Betriebsbedingungen können weitere Maßnahmen erfordern. Die Installationsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen.

2.2 Aufbau der Warnhinweise

Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

⚠SIGNALWORT	**Art und Quelle der Gefahr!** Folgen bei Nichtbeachtung. ➲ Maßnahme, um die Gefahr zu vermeiden.

2.3 Abstufung der Warnhinweise

Warnhinweise unterscheiden sich nach Art der Gefahr wie folgt:

⚠ GEFAHR!	Warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
⚠ WARNUNG!	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zum Tod oder schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
⚠ VORSICHT!	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
HINWEIS!	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu Sach- oder Umweltschäden führt, wenn sie nicht gemieden wird.
	Verweist auf Vorgänge, bei denen die Gefahr von Verletzungen oder Sachschäden nichtbesteht, die es aber für den zuverlässigen Betrieb des Gerätes zu beachten gilt!

2.4 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Produkt dient ausschließlich zur Messung und Bewertung von Spannungs- und Stromsignalen im Energienetz. Wird das Messgerät in einer vom Hersteller nicht festgelegten Weise benutzt, so kann der vom Gerät unterstütze Schutz stark beeinträchtigt werden. Das Gerät ist für den Einsatz zur Messung im Niederspannungsbereich im CAT IV (300 V) bis maximal 690 V (Leiter / Leiter) vorgesehen. Andere Spannungsebenen wie Mittel- oder Hochspannung sind über Spannungswandler an das Gerät anzuschließen. Alle technischen Anschlusswerte und Bemessungsdaten sind einzuhalten!

Das PQI-DA smart ist für folgende Einbauort geeignet und darf nur in diesem Umfeld betrieben werden

- Montage in einem Schaltschrank und Installationskleinverteiler
- Schalttafeleinbau mit Einbaurahmen (Artikel: 564.0435)

2.5 Mitgeltende Dokumente

Beachten Sie für die sichere und korrekte Verwendung der Anlage auch die weiteren Dokumente wie die vollständige Bedienungsanleitung sowie zusätzlich mitgelieferten Dokumente sowie einschlägige Normen und Gesetze.

2.6 Zielgruppe

Diese Installationsanleitung richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal sowie geschultes und geprüftes Bedienpersonal. Der Inhalt dieser Installationsanleitung ist den mit der Montage und dem Betrieb des Systems beauftragten Personen zugänglich zu machen. Das Fachpersonal muss, um Sach- und Personenschäden zu vermeiden, eine elektrotechnische ausgebildete Person mit folgenden Kenntnissen sein.

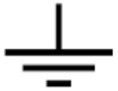
- Kenntnis der nationalen Unfallverhütungsvorschriften
- Kenntnis in Standards der Sicherheitstechnik
- Kenntnis in Installation, Inbetriebnahme und Betrieb

2.7 Reinigung

Verwenden Sie ein weiches, leicht angefeuchtetes und fusselfreies Tuch. Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringt. Verwenden Sie keine Fensterreiniger, Haushaltsreiniger, Sprays, Lösungsmittel, alkoholhaltige Reiniger, Ammoniaklösungen oder Scheuermittel für die Reinigung.
Bitte zur Reinigung nur Wasser verwenden.

2.8 Bedeutung der verwendeten Symbole

ACHTUNG - GEFAHR! Lesen Sie die Bedienungsanleitung und Sicherheitshinweise



Funktionserde des Messgerätes

USB-Anschluss

TCP-IP Schnittstelle

Die CE-Kennzeichnung garantiert die Einhaltung der europäischen Richtlinien und der Bestimmungen bezüglich der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).

Wechselspannung

Gleichspannung

3. Inbetriebnahme

3.1 PQI-DA smart Kurzbeschreibung

Der Power Quality Analysator und Störschreiber PQI-DA smart für Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze ist die zentrale Komponente eines Systems, mit dem alle Messaufgaben in elektrischen Netzen gelöst werden können. Das PQI-DA smart kann sowohl als Power Quality Interface nach Netzqualitätsnormen als auch als Messeinrichtung für alle physikalisch definierten Messgrößen in Drehstromnetzen verwendet werden.

Neben der Möglichkeit von Standardauswertungen weist das PQI-DA smart auch einen Hochgeschwindigkeits-Störschreiber mit einer Aufzeichnungsrate von 40,96 kHz / 10,24 kHz, sowie einen 10ms-RMS-Effektivwertschreiber auf. Somit ist eine detaillierte Auswertung von Netzstörungen möglich.

Vor allem ist die Komponente geeignet, spezielle Bezugsqualitäten oder Qualitätsvereinbarungen zwischen Energieversorger und Kunde zu überwachen, zu registrieren und zur Auswertung bzw. Speicherung bereitzustellen. Darüber hinaus kann das Gerät viele Messwerte parallel für SCADA Anwendungen über standardisierte Schnittstellen wie z.B. Modbus bereitstellen. Das PQI-DA smart wurde für Messungen in öffentlichen Netzen und Messungen in Industrieumgebungen mit einer Messspannung bis zu 690 V (L-L) entwickelt.

3.2 Lieferumfang

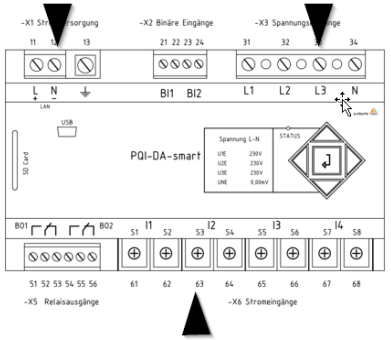
- PQI-DA smart
- Inbetriebnahme Anleitung
- Ethernet Kabel
- Kalibrierschein
- WinPQ lite Software unter www.a-eberle.de/pqi-da-smart-software-de

3.3 Montage

Das PQI-DA *smart* ist für folgende Einbauort geeignet und darf nur in diesem Umfeld betrieben werden

- Montage in einem Schaltschrank und Installationskleinverteiler
- Schalttafeleinbau mit Einbaurahmen (Artikel: **564.0435)**

Der Einbau des PQI-DA smarts erfolgt in beliebiger Gebrauchslage durch Schnappbefestigung mit drei Befestigungselementen auf einer Hutschiene nach EN60715 mit 35 mm Breite. Das Gerät wird zur Montage von oben schräg an die Hutscheine herangeführt und nach unten eingeschnappt. Das untere Befestigungselement rastet hörbar hinter der Hutschiene ein.
Das Gerät kann mithilfe eines Schraubenziehers durch Herausziehen des unteren Befestigungselements wieder von der Hutschiene entfernt werden



Lage der Befestigungselemente

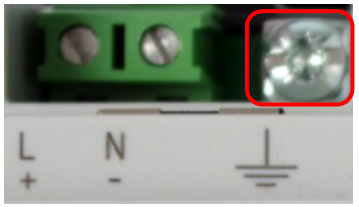
HINWEIS! **Sachschaden durch Nichtbeachtung der Montagehinweise!**

Durch Nichtbeachtung der Montagehinweis, oder falsche Montage kann das Gerät beschädigt werden!

➲ Achten Sie auf das hörbare Einschnappen der Befestigungselemente

3.4 Erdungsanschluss

Das Gerät verfügt über eine Funktionserde, die auch als Bezugspotential der Spannungseingänge dient.



Die Funktionserde ist mit ⏚ und Klemme X1 / 13 am Messgerät gekennzeichnet.

Schließen Sie das Erdungskabel an die Klemme X1 / 13 des Messgerätes an und ziehen Sie die Schraube fest. Verwenden Sie für den Anschluss einen Ringkabelschuh und sorgen Sie für festen Sitz!

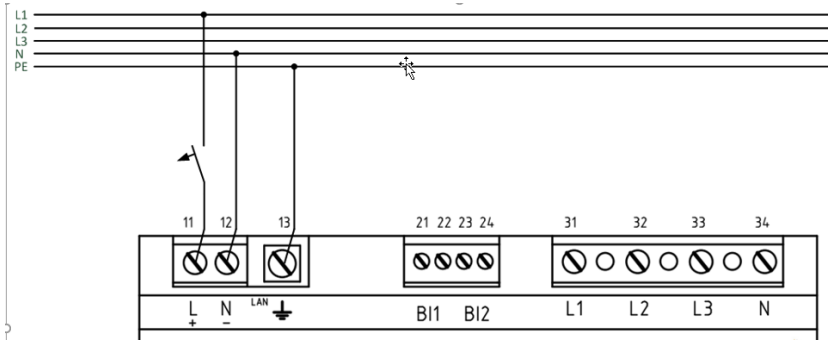
⚠ GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag

Der unsachgemäße Anschluss dieses Messgerätes kann zu Tod, schweren Verletzungen oder Brandgefahr führen

- ➲ Die Funktionserde **muss immer** an PE Potential angeschlossen werden
- ➲ Die Funktionserde darf unter keinen Umständen eine gefährliche Spannung führen.

3.5 Versorgungsspannung

Das PQI-DA *smart* ist in drei verschiedenen Versorgungsspannungsmerkmalen lieferbar. Bitte entnehmen Sie vor Anschluss die korrekte Versorgungspannung des Typenschildes.



Beispiel einer Anschaltung an 230V AC mit Merkmal H1

Nach Anschluss und zuschalten der Spannungsversorgung leuchtet die Status LED rot, wechselt zu grün und das Display startet im Inbetriebnahme Assistent.

⚠ GEFAHR! Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Körperverletzungen oder Tod können erfolgen, durch:

- Berühren von blanken oder abisolierten Adern, die unter Spannung stehen.
- Berührungsgefährliche Eingänge am Gerät.
- ➲ Sicherstellen, dass das Gerät im spannungsfreien Zustand angeschlossen wird.
- ➲ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➲ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten. (z.B. Abisolierlänge der Leitungen)

HINWEIS! **Sachschaden durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen oder unzulässige Überspannungen!**

Durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen oder Überschreiten des zulässigen Spannungsbereichs kann Ihr Gerät beschädigt oder zerstört werden.
Bevor dem Gerät die Versorgungsspannung angelegt wird, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Spannung und Frequenz müssen den Angaben des Typenschilds entsprechen! Grenzwerte, wie in den technischen Daten beschrieben, einhalten!
- Merkmale des Gerätes beachten (H1 / H2)!
- In der Gebäude-Installation ist die Versorgungsspannung mit einem den Anforderungen von IEC 60947-1 und IEC 60947-3 erfüllenden und gelisteten Leitungsschutzschalter und einer Sicherung vorzunehmen!
- Den Leitungsschutzschalter
  - für den Nutzer leicht erreichbar und in der Nähe des Geräts anbringen.
  - für das jeweilige Gerät kennzeichnen.
- Die Versorgungsspannung nicht an den Spannungswandlern abgreifen.
- Für den Neutralleiter eine Sicherung vorsehen, wenn der Neutralleiteranschluss der Quelle nicht geerdet ist.

3.6 Anschlussvarianten Messeingänge

Der Netzanschluss des PQI-DA smarts ist abhängig von der Netzform in der gemessen werden soll.

Das PQI-DA smart ist zur direkten Messung in der Niederspannung (3 Phasen / 4 Leiter Anschluss) für die Niederspannungsnetze (TN-, TT- und IT-Netz) oder für den Wohn- und Industriebereich vorgesehen.
Eine Sonderform der Niederspannungsmessung ist die Messung 4-Leiter / 1 Phasenanschluss mit der bei gleichen Erdungsverhältnissen drei voneinander unabhängige Spannungskreise und Stromkreise gemessen werden können.

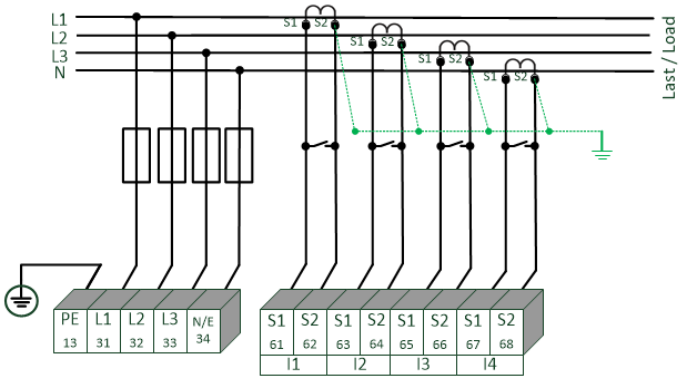
Für die Mittel- und Hochspannung kann das Gerät über geeignete Wandler angeschlossen werden. Sowohl ein Anschluss mit drei Spannungs- und Stromwandlern, als auch der Anschluss über Wandlersparschaltungen (V-Schaltung, Aron Schaltung) ist möglich.

Außerdem sind Strommessungen mit Kleinsignaleingängen mit den entsprechenden Sensorwandler möglich (Hardwaremerkmale C40, C44 und C45).

⚠ WARNUNG! **Personen- und Sachschaden durch Nichtbeachtung der Sicherheitsbestimmungen**

- Bitte lesen Sie vor der Durchführung von Anschlüssen dieses Handbuch gründlich durch und befolgen Sie die hier beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen.

3.6.1 3-Phasen / 4-Leiter Anschluss mit 4 Stromwandlern



Beispiel: Anschluss eines PQI-DA smarts im Dreiphasen - Vierleiter System

Spannungsanschlüsse

- Die Spannungsanschlüsse sind wie im Schaltbild oben auszuführen
- Wenn kein N-Leiter Anschluss vorhanden, Anschlüsse E und N miteinander verbinden.
- Sicherstellen, dass Schaltungsart (4-Leiter) eingestellt ist. (die Einstellungen werden in Kapitel 4.3 beschrieben)

Stromanschlüsse

Das PQI-DA smart ist in Abhängigkeit der Merkmale für Messkreise (C30) oder Schutzkreise (C31) ausgelegt.

Das Stromwandlerverhältnis ist je nach Merkmal werkseitig auf Nennstrom eingestellt (z.B.5 A) und muss an die verwendeten Wandler angepasst werden. Es können mit Merkmal C30 / C31 nur Wechselströme, keine Gleichströme gemessen werden. Weiterhin bieten die Merkmale C40, C44 und C45 die Möglichkeit, Rogowski-Spulen, Ministromzangen und DC-Stromzangen an das Messgerät anzuschließen. Damit ist ein Anschluss des Messgeräts ohne Auftrennung der Wandler- oder Laststromkreise möglich. Die entsprechenden Wandler können von A.Eberle bezogen werden. Der Anschluss von Wandlern anderer Hersteller ist möglich, solange die beschriebenen Anschlussbedingungen (Eingangsbereich, Impedanz) eingehalten werden.

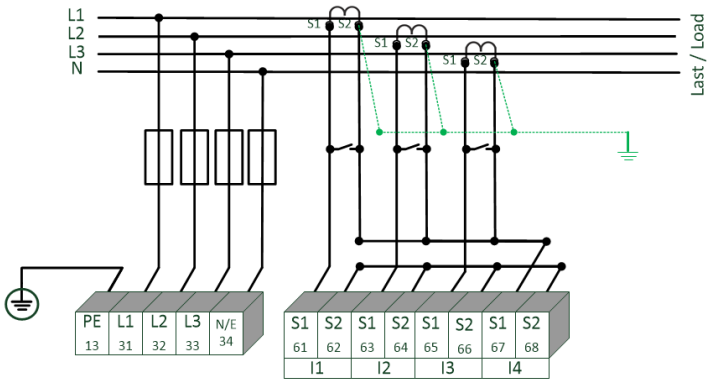
GEFAHR! **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- Sicherstellen, dass am PQI-DA smart der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- Stromwandler vor Beginn der Arbeiten kurzschließen.
- Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

3.6.2 3-Phasen / 4-Leiteranschluss ohne N-Leiter Strom



PQI-DA smart ohne N-Leiter Stromwandler im 4 Leiteranschluss

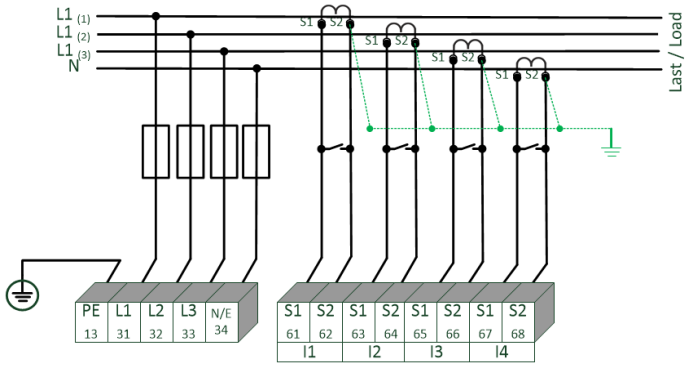
Spannungsanschlüsse

- Wenn kein N-Leiter Anschluss vorhanden, Anschlüsse E und N miteinander verbinden.
- Sicherstellen, dass Schaltungsart (4-Leiter) eingestellt ist. (Einstellung über Display oder Software)

Stromanschlüsse

- Ist im 3-Phasen / 4-Leiternetz kein Neutralleiterstrom verfügbar, so müssen die S2 Stromeingänge des PQI-DA smart alle kurzgeschlossen und die S2 Klemmen der eingesetzten Stromwandler auf S1 (Klemme X6:67) verbunden werden.
- Das PQI-DA smart ist in Abhängigkeit der Merkmale für Messkreise (C30) oder Schutzkreise (C31) ausgelegt.

3.6.3 4-Leiter-Anschluss, 1-Phasig



PQI-DA smart im 4 Leiter-Anschluss -1 phasig

In der Schaltungsart 4-Leiter-Netz, 1-Phasig werden keine Leiter-Leiter Ereignisse sowie dreiphasigen Netzereignisse bewertet. Es können Spannungen mit dem gleichen Erdpotential und beliebige Ströme erfasst werden.

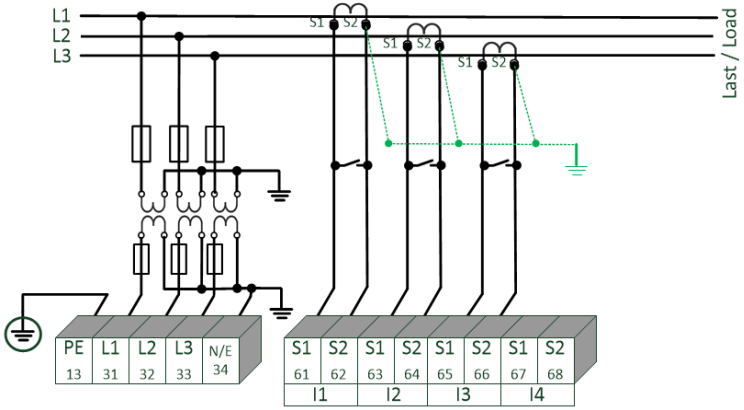
⚠GEFAHR! **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- ➲ Sicherstellen, dass am PQI-DA smart der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- ➲ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- ➲ Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- ➲ Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- ➲ Stromwandler vor Beginn der Arbeiten kurzschließen
- ➲ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➲ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

3.6.4 3-Phasen / 3-Leiter Anschluss



Anschluss im Dreileiteranschluss für Mittel / Hochspannungsnetze über Wandler

▶ Spannungsanschlüsse

- Sicherstellen, dass bei jeder Messung die Messleitung N/ E an Klemme 34 angeschlossen ist. Dies ist in der Regel der Erdungspunkt des Spannungswandlers.
- Sicherstellen, dass Schaltungsart (3-Leiter) eingestellt ist (die Einstellungen werden in Kapitel 4.3 beschrieben).
- Spannungswanderverhältnis einstellen.
- Nennspannung der Leiter-Leiter Spannung eingeben.

▶ Stromanschlüsse

- Stromwanderverhältnis einstellen.

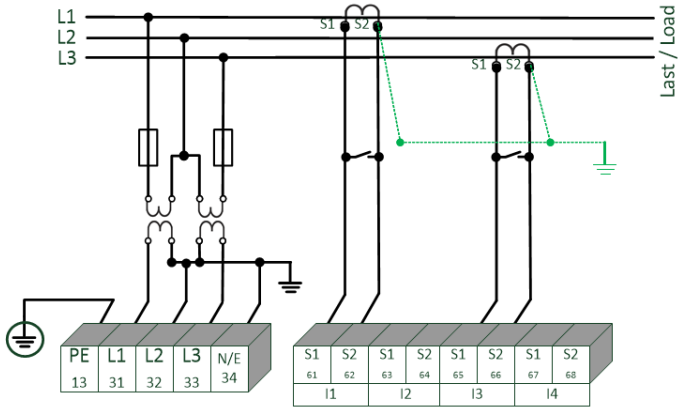
Anschluss PQI-DA smart Strom I_N im 3-Leiter Netz

Wird im 3-Leiter-Netz ein Strom am Eingang I_N angeschlossen, so wird dieser nicht physikalisch gemessen. Der Strom I_N wird im Dreileiterbetrieb immer berechnet.

Wandlereinstellungen

Die **Wandlereinstellungen** werden im Assistenten im Kapitel „Parametrierung“ eingestellt (siehe hierzu Bedienungsanleitung).

3.6.4.1 V-Schaltung; Aron-Schaltung



Informationen zur Parametrierung der Aron / V-Schaltung finden Sie in der Bedienungsanleitung!

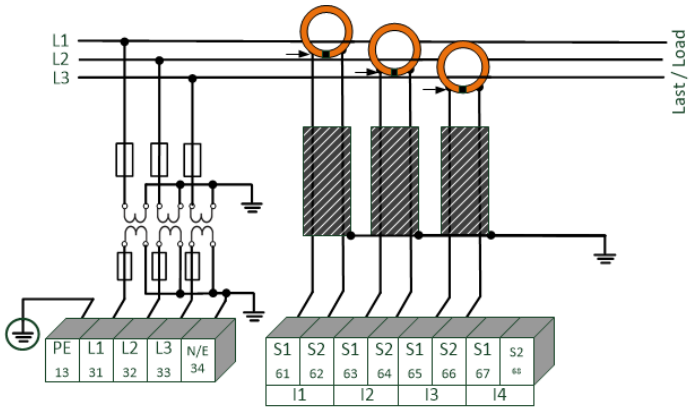
GEFAHR! **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- ➲ Sicherstellen, dass am PQI-DA smart der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- ➲ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- ➲ Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- ➲ Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- ➲ Stromwandler vor Beginn der Arbeiten kurzschließen.
- ➲ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➲ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

3.6.5 Strom Kleinsignalmesseingänge – C40 / C44 / C45



Beispiel Anschluss PQI-DA smart mit Rogowski Spulen im 3 – Leiter-Netz

Anschluss PQI-DA SMART Kleinsignaleingänge

Der Schirm der eingesetzten Wandler ist zwingend zu erden, um Streueinflüsse zu minimieren! Bei festinstallierten Wandlern sollte der Schirm möglichst auch auf der Wandlerseite geerdet sein. Wenn die Erdpotentialdifferenz zwischen Wandlerseite und Gerät signifikant ist, kann der Schirm auf der Wandlerseite auch kapazitiv (z.B. 1 µF/250 V/X2) geerdet werden.

Merkmal C40: - Rogowski

Der Eingang ist auf 85mV/1000A kalibriert. Bei Verwendung anderer Wandler Faktoren, muss das Wandler Faktor Verhältnis korrekt eingestellt werden. Die Einstellungen können einfach bei der Erstinbetriebnahme „Parametrierung“ beschrieben durchgeführt werden (siehe Kapitel 4.3).

Parametrierung

Die Parameter 4- Leiter-Anschluss und 3-Leiter-Anschluss sind für die Strommessung mit den C4X Merkmalen ebenso gültig wie bei den Merkmalen C3X Merkmalen.

GEFAHR! **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- Sicherstellen, das am PQI-DA smart der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

WARNUNG! **Personen und Sachschaden durch Nichtbeachtung der Sicherheitsbestimmungen**

Die Strom-Kleinsignalmesseingänge sind symmetrisch und galvanisch nicht gegen Erde getrennt! Die Eingänge bieten hinsichtlich der elektrischen Sicherheit keinerlei Schutztrennfunktion!

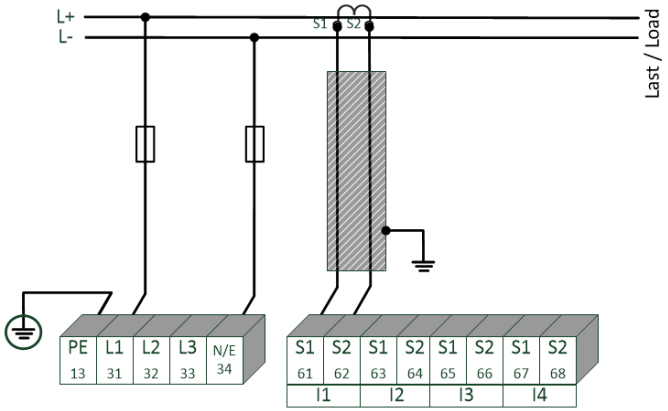
- Die Schutzfunktionen müssen vollständig in den externen Wandlern erfolgen.
- Die Wandlerausgänge müssen symmetrisch und potentialfrei sein!

3.6.6 Anschluss DC-Netze (Merkmale C44 / C45)

Mithilfe der Merkmale C44 und C45 für die Strommessung ist es generell unter den folgenden Voraussetzungen möglich, das PQI-DA smart auch in DC-Netzen einzusetzen.

Für die DC Spannungsmessung muss zwischen symmetrisch geerdeten und starr geerdeten Systemen unterschieden werden

- bei IT – System mit hochohmiger Mittelpunkt-Erdung ist das Gerät für die Messung bis ± 600 V ausgelegt, bei mehr als ± 300 V wird zwingend ein Überspannungsschutz benötigt um die CAT III 600 V einzuhalten.
- bei TN-S System ist das Gerät für die Messung bis 600 V ausgelegt.



Beispiel Anschluss PQI-DA smart mit Stromwandler mit Kleinsignalausgang DC-Netz (z.B. 4 V)

In Abhängigkeit des Merkmales ist das Gerät geeignet für direkt abbildende Stromwandler (z.B. Open-Loop Halleffekt Stromwandler) mit einer analogen Ausgangsspannung bis ± 5,6 V (typisch sind ± 4 V oder ±1 V). Die Messbare Bandbreite am Gerät ist DC…20 kHz. Eine Abschirmung der Signalleitungen ist empfohlen, aber nicht zwingend notwendig.

Parameter

Die Parameter 4- Leiter-Anschluss und 3-Leiter-Anschluss sind für die Strommessung mit den C4X Merkmalen ebenso gültig wie bei den Merkmalen C3X Merkmalen

GEFAHR! **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- Sicherstellen, dass am PQI-DA smart der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

4. Parametrierung

4.1 Erste Inbetriebnahme

Wird der Netzanalysator PQI-DA smart zum ersten Mal gestartet, meldet sich das Gerät in einem geführten „Assistenten“ Modus. Der Bediener wird automatisch durch die Erstinbetriebnahme des Messgerätes geführt. Dieser Assistent **muss** einmalig nach vollständigem Anschluss des PQ – Messgerätes durchgeführt werden.

Es ist zu empfehlen, den Assistenten erst nach Abschluss sämtlicher Verdrahtungen vorzunehmen damit keine falschen Messdaten aufgrund nicht vorhandener Messspannung, -strömen oder nicht eingegebener Parameter aufgezeichnet werden.

Die Aufzeichnung der Messdaten erfolgt ab Firmware Version 2.0 erst nach vollständigem Abschluss des Assistenten!

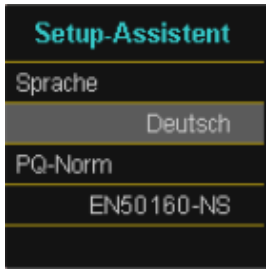
4.2 Erste Inbetriebnahme Bedienung

Über das Steuerkreuz am PQI-DA *smart* können folgende Aktionen durchgeführt werden:

- Pfeiltaste rechts / unten: weiter im Assistenten
- Pfeiltaste links / oben: zurück im Assistenten
- Enter Taste : Ändern von Parametern

4.3 Erste Inbetriebnahme – Assistent

▶ **Assistent Einstellung: Sprache & PQ-Norm**

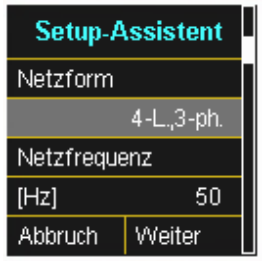


- Auswahl der Displaysprache PQI-DA *smart*
- Auswahl der PowerQuality Norm
  - Niederspannungsnetz/TN-System => EN50160-NS
  - Niederspannungsnetz/IT-System => EN50160-NS-IT
  - Mittelspannungsnetz => EN50160-MS
  - Hochspannungsnetz => EN50160-HS

Automatische Grundeinstellungen und Grenzwerte für folgende Spannungsebene nach EN50160.

Die Auswahl der Spannungsebene hat sowohl Einfluss auf die Aufzeichnung der Datenpunkte, die Grenzwerte als auch auf die IEC 61850 Schnittstelle.

▶ **Assistent Einstellung: Netzform & Netzfrequenz**



Grundeinstellung des Netzanschlusses PQI-DA *smart*
Weitere Informationen zum Netzanschluss sind im Kapitel 3.6 zu finden

Die Netzform kann bei Auswahl der PQ-Norm EN50160-NS-IT und EN50160-MS/HS nicht editiert werden!

- Netzform:

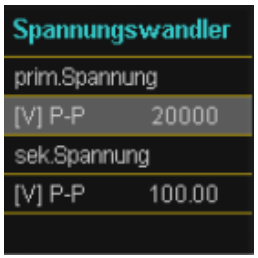
Die Eingabe der Netzform „3-Leiter Netz“, „4-Leiter Netz“ bzw. „4 x 1-Leiternetz“ bestimmt die Erfassung der Power Quality Ereignisse. Auswahl zwischen 3- und 4 Leiternetz.

  - In einem 3 Leiternetz werden alle Power-Quality Ereignisse aus den Leiter-Leiter Spannungen berechnet.
  - In einem 4 Leiternetz, bzw. 4 x 1 Leiternetz werden alle Power Quality Ereignisse aus den Leiter-Erde Spannungen ermittelt.

- Netzfrequenz:

Einstellung auf 50Hz oder 60Hz Netzfrequenz

Assistent Einstellung Spannungswandler



- **prim. Spannung**:

Entspricht der primären Nennspannung des Spannungswandlers.

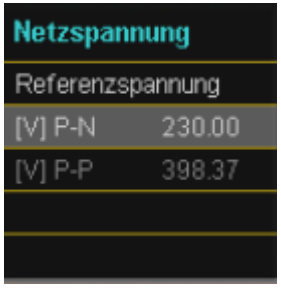
- **sek. Spannung**:

Entspricht der sekundären Nennspannung des Spannungswandlers.

Der Spannungswandlerfaktor wird automatisch berechnet!

Bei Auswahl der PowerQuality Norm fürs Niederspannungsnetz (EN50160-NS & EN50160-NS-IT) wird die Seite *Spannungswandler* übersprungen, da das Gerät den kompletten Bereich ohne Wandlereinstellungen abdecken kann (0-690 V L-L). Somit ist eine Eingabe nicht notwendig, da kein Spannungswandlerfaktor berechnet werden muss.

Assistent Einstellung Netzspannung

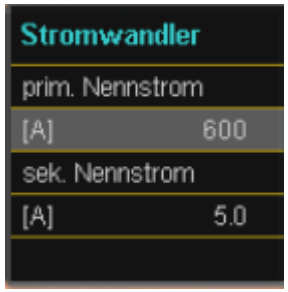


- **Referenzspannung:**

Einstellung der **Referenzspannung** in der Niederspannung – TN-System als Leiter / Erde Spannung in Volt und in der Niederspannung – IT-System bzw. Mittel- und Hochspannung als Leiter / Leiter Spannung in Volt.

Die nicht editierbaren Spannungen werden automatisch berechnet.

Assistent Einstellung Stromwandler



- **Prim. Nennstrom:**

Primärer Nennstrom des angeschlossenen Stromwandlers.

- **Sek. Nennstrom:**

Sekundärer Nennstrom des angeschossenen Stromwandlers.

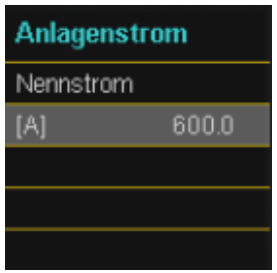
Der Stromwandlerfaktor wird automatisch berechnet!

Die Seite wird bei PQI-DA *smarts* mit den Merkmalen C40 (Stromeingänge Rogowski) und C44/C45 (Stromeingänge Stromzangen) ausgeblendet.

Assistent Einstellung Anlagenstrom

Die Anzeige der Seite *Anlagenstrom* ist Hardwarespezifisch und wird automatisch dem PQI-DA *smart* angepasst, dass In Betrieb genommen werden soll.

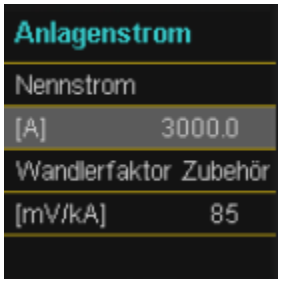
Merkmal C30/C31



- **Anlagenstrom:**

Einstellung des Nennstroms der Anlage.

Merkmal C40



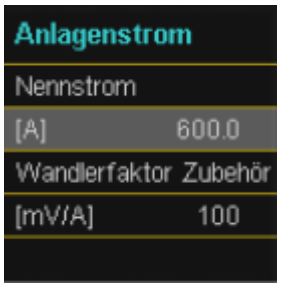
- **Anlagenstrom:**

Einstellung des Nennstroms der Anlage.

- **Wandlerfaktor Zubehör:**

Einstellung des Wandlerfaktors der Rogowskispulen, die an den Stromeingang angeschlossen werden.

Merkmal C44/C45



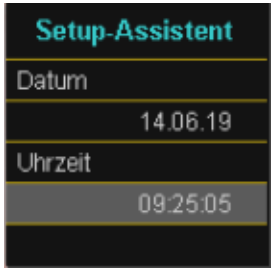
- **Anlagenstrom:**

Einstellung des Nennstroms der Anlage.

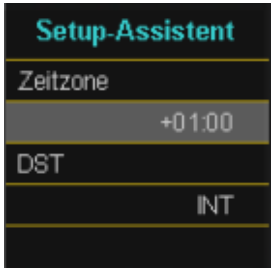
- **Wandlerfaktor Zubehör:**

Einstellung des Wandlerfaktors der Stromzangen, die an den Stromeingang angeschlossen werden.

▶ **Assistent Einstellung Datum & Uhrzeit**



Manuelle Eingabe von Datum und Uhrzeit in Lokalzeit (UTC+1)



- **Zeitzone:**

Eingabe der Zeitzone.

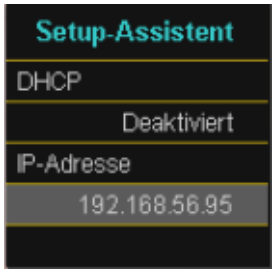
- **DST:**

Einstellung ob Sommer- und Winterzeitumstellung erfolgen soll.

Das Gerät ist im Werksauslieferungszustand auf Zeitzone UTC+1 mit automatischer Winterzeitumstellung eingestellt. Die Zeitzone und Sommer/ Winterzeitumstellung sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Nach IEC61000-4-30 ist eine externe Synchronisationsquelle wie NTP / DCF77 / GPS erforderlich. Die Einstellungen sind in der Bedienungsanleitung beschrieben!

▶ **Assistent Einstellung Schnittstelle**



- **DHCP:**

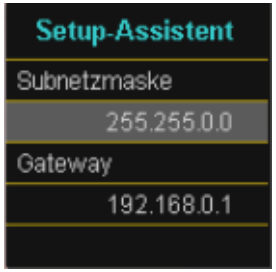
DHCP deaktiviert: Das Messgerät wird mit einer fest im nächsten Schritt zu vergebenden IP-Adresse verwendet.

DHCP aktiviert: Das Messgerät erhält seine IP-Adresse über einen im Netzwerk vorhandenen DHCP Server

Die IP-Adresse, sowie die Seite mit Subnetzmaske und Gateway werden bei aktiven DHCP ausgeblendet.

- **IP-Adresse:**

Eingabe einer festen IP-Adresse nach IT-Vorgabe



- **Subnetmaske:**

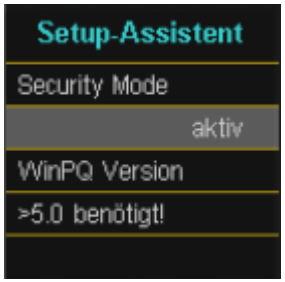
Eingabe der Subnetmaske.

- **Gateway:**

Eingabe des Gateways über das das Gerät erreicht werden kann.

Das PQI-DA *smart* wird in der Werkseinstellung mit der IP-Adresse 192.168.56.95 und der Subnetzmaske 255.255.0.0 ausgeliefert.

Assistent Einstellung Betriebsmodus (ab Firmware Version 2.0)



- **Security Mode**

Aktiv: Hochsicherheitsmodus

Das Gerät wird im Sicherheitsmodus eingerichtet. Die Kommunikation wird verschlüsselt sowie der Gerätezugriff geschützt. Der Abschluss der Inbetriebnahme des Sicherheitsmodus erfordert die Einrichtung der dafür notwendigen Benutzerkonten und muss mit der Software WebPQ oder WinPQ lite mit Version 5.0 oder höher abgeschlossen werden. Alle Details zu Verschlüsselungstechnologie etc. sind in der Sicherheitsdokumentation beschrieben.

Notieren Sie sich in jedem Fall die Seriennummer Ihres Messgerätes!

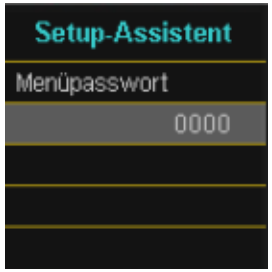
Bei gesteckter SD-Karte wird bei Geräteneustart eine Identifkationsdatei mit den benötigten Zertifikaten für die Erkennung des Gerätes im Stammverzeichnis der SD Karte abgespeichert

Inaktiv: Kompatibilitätsmodus

Die Einrichtung von Geräten im Kompatibilitätsmodus hat einen nicht IT-sicheren Betrieb des Messgerätes zur Folge, falls keine anderen Maßnahmen zur Verschlüsslung der Verbindung im eingesetzten Netzwerk vorhanden sind (z.B. VPN- Lösungen mit Verschlüsselung / abgetrenntes Netzwerk o.ä.), da weder die Kommunikation zwischen WebPQ Software und dem PQ-Gerät verschlüsselt wird noch der Gerätezugriff geschützt ist. Dieser Modus ist für die Kompatibilität mit WinPQ Systemen kleiner Version 5 vorgesehen und Systeme mit WinPQ Versionen 5 oder höher sollten im Hochsicherheitsmodus betrieben werden.

In der separaten Sicherheitsdokumentation für Administratoren sind sämtliche sicherheitsrelevanten Systemeinstellungen für die Einrichtung und den Betrieb des Gerätes sowie des gesamten PQ-Systems beschrieben (Anforderung des BDEW Whitepaper).

Assistent Menüpasswort

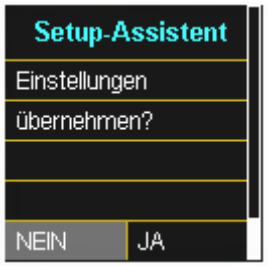


- **Menüpasswort:**

Eingabe eines 4-stelligen Menüpassworts zur Sperrung des Geräte-Setups.

Diese Seite wird nur im aktiven Security Mode angezeigt.

Assistent Abschlussseite



- **Einstellungen übernehmen:**

An dieser Stelle können alle Einstellungen für das Gerät übernommen werden oder der Einrichtungsassistent abgebrochen werden.

Bei Abbruch des Assistenten, wird der Assistent bei jedem Geräteneustart immer wieder erscheinen, da die notwendigen Grundeinstellungen nicht vorgenommen wurden.

Ab Firmware Version 2.0 kann der Inbetriebnahme Assistent bei erstmaliger Durchführung nicht mehr abgebrochen werden!

Mit der Bestätigung "Ja":

- Wird das Gerät neu gestartet
- Das Gerät akzeptiert alle Änderungen
- Löscht das Gerät alle alten Messdaten im Gerätespeicher
- Viele Parameter sind auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Die Messung wird nach dem Neustart gestartet, alle Schreiber sind aktiv.

5. Technische Daten

5.1 Allgemein

Abmessungen	
L x B x H	160 x 90 x 58 mm
Gewicht:	
Gewicht	502g

5.2 Umgebungsbedingungen

Umgebungsparameter	Lagerung und Transport	Betrieb
Umgebungstemperatur: Grenzbetriebsbereich	IEC 60721-3-1 / 1K5 -40 ... +70°C IEC 60721-3-2 / 2K4 -40 ... +70°C	IEC 60721-3-3 / 3K6 -25 ... +55°C
Umgebungstemperatur: Nennbetriebsbereich	---	IEC DIN EN 61010 H1:-25... +45°C H2: -25... +50°C
Relative Luftfeuchtigkeit: 24 Std. Durchschnitt Keine Kondensation oder Eis	5...95 %	5...95 %
Sonneneinstrahlung	---	700 W/m2
Vibrationen, Erderschütterungen	IEC 60721-3-1 / 1M1 IEC 60721-3-2 / 2M1	IEC 60721-3-3 / 3M1

5.3 Spannungsversorgung

Merkmal	H1	H2
AC	100 - 240 V (+/-10%)	-
DC Einsatzbereich	100V – 350 V	18 - 70 V
Leistungsaufnahme	< 20 VA	≤ 10 Watt
Frequenz	50 – 60 Hz (-6%/+5%)	-
Externe Sicherung Charakteristik	6A B	6A B
Elektrische Sicherheit IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011, DIN EN 61010-1: 2011	CAT II	CAT II

5.4 Spannungseingänge

Spannungseingänge		
Merkmal	**E1**	**E2**
Kanäle	U_1, U_2, U_3, $U_{N/E/4}$	
Elektrische Sicherheit DIN EN 61010	300V CAT IV 600V CAT III	
Eingangsreferenz	PE	PE
Impedanz -> PE	2 MΩ || 25pF	10 MΩ || 25pF
Nenn-eingangsspannung Un	100 V_{AC}	230 V_{AC}
Messbereichsendwert	0…120 V_{AC} L-E	0…480 V_{AC} L-E
Wellenform	Jede AC / DC	Jede AC / DC
Maximaler Crest-Faktor @ Un	3	
Bandbreite	DC…20 kHz	
Nenn-Netzfrequenz fn	50 Hz / 60 Hz	
Frequenzbereich der Grundwelle	fn ± 15 % 42,5..50..57,5 Hz 51,0..60..69,0 Hz	

5.5 Stromeingänge

Option	C30	C31
Kanäle	I1, I2, I3, IN/4	
Elektrische Sicherheit DIN EN 61010	300 V CAT III	
Eingangstyp	Differential, isoliert	
Impedanz	≤ 4 mΩ	
Nenneingangsstrom I_N	5 A_{AC}	
Messbereichsendwert	10 A_{AC}	100 A_{AC}
Überlastungskapazität permanent ≤ 10s ≤ 1s	 20 A 100 A 500 A	
Wellenform	Jede AC	
Maximaler Crest-Faktor @ In	4	
Bandbreite	25 Hz...20 kHz	

Merkmal	C44	C45
Kanäle	I1, I2, I3, IN/4	
Impedanz	1 MΩ	1 MΩ
Messbereich	0,5 V_{AC}	5,6 V_{DC}
Bandbreite	DC...20 kHz	
Zangenanforderung	Galvanisch isoliert	

5.6 Binäreingänge

Merkmal	M1	M2
2 Binäreingänge Bereich	0 V..250 V_{AC} /V_{DC}	0 V...48 V_{DC}
– H – Pegel – L – Pegel	> 35 V < 20 V	> 10 V < 5 V
Signalfrequenz	DC ... 70 Hz	DC ... 70 Hz
Eingangswiderstand	> 100 kΩ	6.8 kΩ
Elektrische Isolation	Optokoppler, elektrisch gewurzelt	

5.7 Binärausgänge

Binärausgänge (BO)	
Kontaktspezifikation (EN60947-4-1, -5-1) Konfiguration Nennspannung Nennstrom Nennlast AC1 Nennlast AC15, 230 VAC Unterbrechungsleistung DC1, 30/110/220 V	 SPDT 250 VAC 6 A 1500 VA 300 VA 6/0,2/0,12 A
Anzahl der Schaltvorgänge AC1	≥ $60 \cdot 10^3$ elektrisch
Elektrische Isolation	Von allen internen Potentialen isoliert

Binärausgänge (BO)	
Eingangswiderstand	> 100 kΩ
Elektrische Sicherheit IEC61010	300 V CAT II

5.8 Elektrische Sicherheit

Elektrische Sicherheit	
– IEC 61010-1 – IEC 61010-2-030	
Schutzklasse	1
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie Netzversorgungsoption: H1 H2	 300 V / CAT II 150 V / CAT II
Messkategorie	300 V / CAT IV 600 V / CAT III
Höhe	≤ 2000m
IP Schutzklasse	IP20

Elektromagnetische Verträglichkeit
Immunität – IEC 61000-6-5, Umgebung H
Emissionen – CISPR22 (EN 55022) , Klasse A

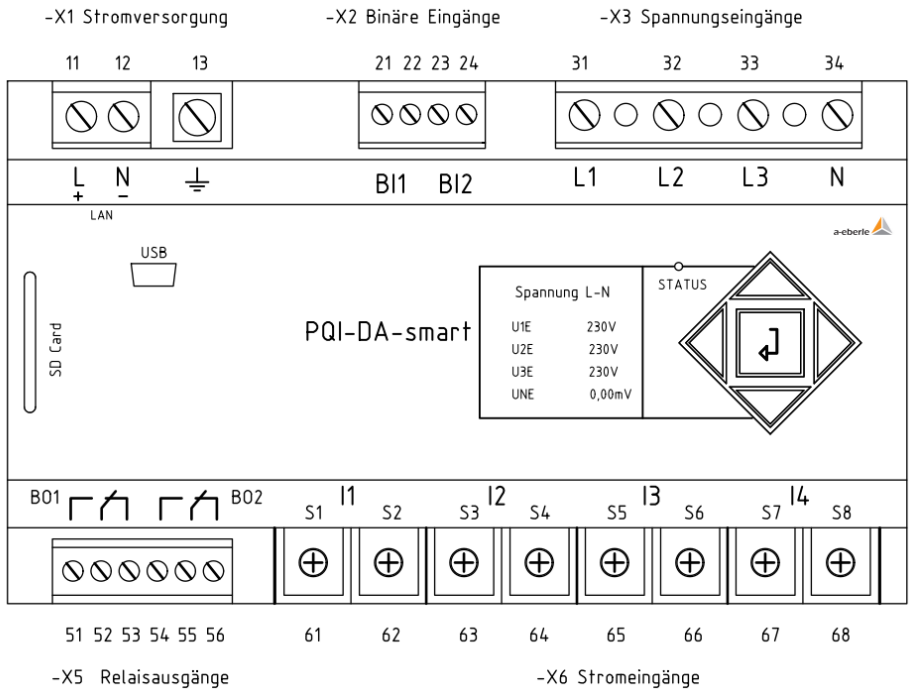
5.9 Anschluss / Klemmen

Bitte beachten Sie die Sicherheitsrichtlinien und Bestimmungen im Kapitel „Anschluss“!

An-schluss-Leiste Nr.	Bezeichnung		Funktion	Klemme Nr.	Querschnitt [mm²]	Abisolier-länge in [mm]
X1	Hilfsspannung	U_H	L (+)	11	0,75 – 1,5	6
			N (-)	12	0,75 – 1,5	6
X1	Bezugspotenzial (Erde)	GND	E	13	1,5 – 2,5	8
X2	Binäre Eingänge	BI1	+	21	0,75 – 1,5	6
			-	22	0,75 – 1,5	6
		BI2	+	23	0,75 – 1,5	6
			-	24	0,75 – 1,5	6
X3	Phasenspannung L1	U_1	L1	31	0,75 – 1,5	6
	Phasenspannung L2	U_2	L2	32	0,75 – 1,5	6
	Phasenspannung L3	U_3	L3	33	0,75 – 1,5	6
	Sternpunktspannung	U_4	N	34	0,75 – 1,5	6
X5	Relaisausgang 1	R1	Schließer	51	0,75 – 1,5	6
			Pol	52	0,75 – 1,5	6
			Öffner	53	0,75 – 1,5	6
	Relaisausgang 2	R2	Schließer	54	0,75 – 1,5	6
			Pol	55	0,75 – 1,5	6
			Öffner	56	0,75 – 1,5	6
X6	Phasenstrom L1	I1	S1 S2	61 62	1,5 - 4	8
	Phasenstrom L2	I2	S1 S2	63 64	1,5 - 4	8
	Phasenstrom L3	I3	S1 S2	65 66	1,5 - 4	8
	Neutralleiter / Summenstrom	I4	S1 S2	67 68	1,5 - 4	8

Zu verwendende Anschlussleitungen

- Schutzeinrichtungen (Sicherung) für CAT II vorsehen.
- Keine Mischung von berührbaren und gefährlichen aktiven Stromkreisen.
- Anschlussleitungen müssen für eine Temperatur von mindestens 62°C ausgelegt sein.



A. Eberle GmbH & Co KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 99
E-Mail: info@a-eberle.de

http://www.a-eberle.de

Nr. 584.0825

Version: 03.03.2025 17:04