



# ibaPQU-S

Power Quality Unit zur Messung von  
Netzqualitätsparametern gemäß IEC61000-4-30 Ed. 3  
Klasse A

Handbuch

Ausgabe 1.5

**Hersteller**

iba AG

Königswarterstr. 44

90762 Fürth

Deutschland

**Kontakte**

Zentrale +49 911 97282-0

Telefax +49 911 97282-33

Support +49 911 97282-14

Technik +49 911 97282-13

E-Mail: [iba@iba-ag.com](mailto:iba@iba-ag.com)Web: [www.iba-ag.com](http://www.iba-ag.com)

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

© iba AG 2023, alle Rechte vorbehalten.

Der Inhalt dieser Druckschrift wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software überprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass für die vollständige Übereinstimmung keine Garantie übernommen werden kann. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig aktualisiert. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten oder können über das Internet heruntergeladen werden.

Die aktuelle Version liegt auf unserer Website [www.iba-ag.com](http://www.iba-ag.com) zum Download bereit.

**Schutzvermerk**

Windows® ist eine Marke und eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation. Andere in diesem Handbuch erwähnte Produkt- und Firmennamen können Marken oder Handelsnamen der jeweiligen Eigentümer sein.

**Zertifizierung**

Das Produkt ist entsprechend der europäischen Normen und Richtlinien zertifiziert. Dieses Produkt entspricht den allgemeinen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen.

Weitere internationale landesübliche Normen und Richtlinien wurden eingehalten.



Hinweis: Diese Ausrüstung wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für Digitalgeräte der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Regularien (Federal Communications Commission). Diese Grenzwerte wurden geschaffen, um angemessenen Schutz gegen Störungen beim Betrieb in gewerblichen Umgebungen zu gewährleisten. Diese Ausrüstung erzeugt, verwendet und kann Hochfrequenzenergie abstrahlen und kann – falls nicht in Übereinstimmung mit dem Handbuch installiert und verwendet – Störungen der Funkkommunikation verursachen. In Wohnumgebungen kann der Betrieb dieses Geräts Funkstörungen verursachen. In diesem Fall obliegt es dem Anwender, angemessene Maßnahmen zur Beseitigung der Störung zu ergreifen.

Ausgabe	Datum	Änderungen	Kapitel	Autor	Version HW/FW
1.5	01-2023	Datenträger, LWL-Kabel			

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu diesem Handbuch .....</b>	<b>6</b>
1.1	Zielgruppe .....	7
1.2	Schreibweisen .....	7
1.3	Verwendete Symbole .....	8
<b>2</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>9</b>
2.1	Modularkonzept .....	10
2.2	Messungen nach EN50160 .....	11
<b>3</b>	<b>Lieferumfang .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>12</b>
4.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	12
4.2	Spezielle Sicherheitshinweise .....	12
<b>5</b>	<b>Systemvoraussetzungen .....</b>	<b>13</b>
5.1	Hardware .....	13
5.2	Software .....	13
5.3	Firmware .....	13
<b>6</b>	<b>Montieren, Anschließen, Demontieren .....</b>	<b>14</b>
6.1	Montieren .....	14
6.2	Anschließen .....	15
6.3	Demontieren .....	15
<b>7</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>16</b>
7.1	Geräteansichten .....	16
7.2	Anzeigeelemente .....	17
7.2.1	Betriebszustand L1...L4 .....	17
7.2.2	LEDs L5...L8 .....	17
7.2.3	Zustand Digitaleingänge L10...L17 .....	18
7.3	Bedienelemente .....	18
7.3.1	Ein- und Ausschalter S11 .....	18
7.3.2	Drehschalter S1 und S2 .....	18
7.4	Kommunikationsschnittstellen .....	19
7.4.1	Anschlüsse Lichtwellenleiter X10 und X11 .....	19
7.4.2	Netzwerkanschluss X22 .....	19
7.5	Digitaleingänge X5 .....	19
7.5.1	Anschlussdiagramm / Pinbelegung .....	19
7.5.2	Entprellfilter .....	20
7.6	Spannungsversorgung .....	22
7.6.1	Spannungsversorgung X14 .....	22
7.6.2	Pufferspannung X30 .....	22
<b>8</b>	<b>Messprinzipien und Messgrößen .....</b>	<b>23</b>
8.1	Netztypen .....	23
8.2	Messwerte und berechnete Kennwerte .....	24
8.3	Systemintegration .....	25

8.4	Zeitsynchronisation .....	26
8.5	Signalaufbereitung .....	26
8.5.1	Abtastrate .....	26
8.5.2	Signalfilterung .....	26
8.5.3	Automatische Bereichsumschaltung .....	27
<b>9</b>	<b>Updates.....</b>	<b>28</b>
9.1	Update über ibaPDA .....	28
9.2	Update der Module.....	28
<b>10</b>	<b>Konfiguration mit ibaPDA .....</b>	<b>30</b>
10.1	Erste Schritte .....	30
10.1.1	Übersicht der Module in ibaPDA .....	37
10.2	Basismodule im I/O-Manager .....	38
10.2.1	PQU-S – Register Allgemein .....	38
10.2.2	PQU-S – Register Analog.....	40
10.2.3	PQU-S – Register Digital.....	40
10.2.4	PQU-S – Register Diagnose .....	41
10.2.5	ibaPQU-S – Register Allgemein .....	42
10.2.6	ibaPQU-S – Register Digital.....	43
10.2.7	ibaPQU-S – Register Status.....	44
10.2.8	Diagnose - Register Allgemein .....	45
10.2.9	Diagnose - Register Digital.....	46
10.3	Submodule zur Kennwert-Berechnung.....	47
10.3.1	Modul Grid .....	47
10.3.2	Submodul EN50160: Netzfrequenz .....	51
10.3.3	Submodul EN50160: Langsame Spannungsänderung .....	53
10.3.4	Submodul EN50160: Flickerstärke .....	54
10.3.5	Submodul EN50160: Spannungsunsymmetrie .....	55
10.3.6	Submodul EN50160: Oberschwingungsspannung .....	56
10.3.7	Submodul EN50160: Rundsteuerspannung .....	58
10.3.8	Submodul EN50160: Spannungsereignisse .....	60
10.3.9	Submodul Basic .....	61
10.3.10	Submodul Phasor.....	63
10.3.11	Submodul Power.....	65
10.3.12	Submodul Spectrum.....	67
10.3.13	Submodul Unbalance.....	70
10.3.14	Submodul Flickerstärke.....	73
10.3.15	Submodul Aggregation.....	75
10.3.16	Submodul Kommutierungseinbrüche.....	80
10.3.17	Submodul Events .....	81
<b>11</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>84</b>
11.1	Hauptdaten .....	84
11.2	Schnittstellen.....	85
11.3	Digitaleingänge .....	86
11.4	Netzkennwerte .....	87

11.5	Abmessungen .....	88
11.6	Anschlussdiagramme .....	92
11.6.1	Pinbelegung Spannungsversorgung X14 .....	92
11.6.2	Pinbelegung Digitaleingänge X5.....	92
11.7	Beispiel für LWL-Budget-Berechnung.....	93
<b>12</b>	<b>Zubehör und verwandte Produkte .....</b>	<b>95</b>
12.1	Rückwandbusmodule .....	95
12.1.1	ibaPADU-S-B4S .....	95
12.1.2	ibaPADU-S-B1S .....	98
12.2	Montagesystem für Zentraleinheit .....	100
12.2.1	ibaPADU-S-B .....	100
12.3	Montagesysteme für ibaPADU-S-B4S .....	101
12.3.1	Montagewinkel .....	101
12.3.2	Montageplatte 19“ .....	102
12.3.3	Modulträger .....	107
12.4	Klemmenblöcke.....	108
12.5	E/A-Module iba-Modularsystem.....	109
12.6	LWL-Karten/Kabel .....	110
12.7	iba-Software .....	110
<b>13</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>111</b>
13.1	Berechnung der Kennwerte.....	111
13.1.1	Effektivwert / RMS (Root Mean Square).....	111
13.1.2	Gleichrichtwert / Rectified Value .....	111
13.1.3	Spitzenwert / Peak Value.....	111
13.1.4	Formfaktor / Form Factor.....	111
13.1.5	Crest-Faktor / Crest Factor.....	111
13.1.6	Frequenz.....	111
13.1.7	Harmonische, Zwischenharmonische, Phasenwinkel .....	111
13.1.8	THD (Total Harmonic Distorsion).....	111
13.1.9	Flicker .....	112
13.1.10	Leistung / Energie .....	112
13.1.11	Spannungssymmetrie / Unbalance.....	115
13.1.12	Interference Factor .....	116
13.1.13	Kommutierungseinbrüche / Commutation notches .....	117
13.1.14	Events .....	118
13.2	Anschlussbeispiele.....	120
13.2.1	1-phasig .....	120
13.2.2	Sternschaltung .....	120
13.2.3	Dreieckschaltung.....	121
13.2.4	Anschluss mit Messwandlern .....	121
<b>14</b>	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>123</b>
<b>15</b>	<b>Zertifikat.....</b>	<b>124</b>
<b>16</b>	<b>Support und Kontakt.....</b>	<b>125</b>

# 1 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt den Aufbau, die Anwendung und die Bedienung des Geräts ibaPQU-S. Informationen zu Aufbau, Anwendung und Bedienung der E/A-Module finden Sie in gesonderten Handbüchern.



---

## Hinweis

Die Dokumentation des ibaPQU-S-Systems ist Bestandteil des Datenträgers „iba Software & Manuals“.

---

Die Dokumentation des ibaPQU-S-Systems besteht aus folgenden Handbüchern:

### **Zentraleinheit ibaPQU-S**

Das Handbücher enthält folgende Informationen:

- Lieferumfang
- Systemvoraussetzungen
- Gerätebeschreibung
- Montieren/Demontieren
- Inbetriebnahme
- Konfigurieren
- Technische Daten
- Zubehör

### **Module**

Die Handbücher zu den einzelnen Modulen enthalten spezifische Informationen zum jeweiligen Modul. Diese Informationen können sein:

- Kurzbeschreibung
- Lieferumfang
- Produkteigenschaften
- Konfigurieren
- Funktionsbeschreibung
- Technische Daten
- Anschlussdiagramm

## 1.1 Zielgruppe

Im Besonderen wendet sich dieses Handbuch an ausgebildete Fachkräfte, die mit dem Umgang mit elektrischen und elektronischen Baugruppen sowie der Kommunikations- und Messtechnik vertraut sind. Als Fachkraft gilt, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

## 1.2 Schreibweisen

In diesem Handbuch werden folgende Schreibweisen verwendet:

Aktion	Schreibweise
Menübefehle	Menü „Funktionsplan“
Aufruf von Menübefehlen	“Schritt 1 – Schritt 2 – Schritt 3 – Schritt x” Beispiel: Wählen Sie Menü „Funktionsplan – Hinzufügen – Neuer Funktionsblock“
Tastaturtasten	<Tastename> Beispiel: <Alt>; <F1>
Tastaturtasten gleichzeitig drücken	<Tastename> + <Tastename> Beispiel: <Alt> + <Strg>
Grafische Tasten (Buttons)	<Tastename> Beispiel: <OK>; <Abbrechen>
Dateinamen, Pfade	„Dateiname“ „Test.doc“

## 1.3 Verwendete Symbole

Wenn in diesem Handbuch Sicherheitshinweise oder andere Hinweise verwendet werden, dann bedeuten diese:



---

### **Gefahr! Stromschlag**

Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die unmittelbare Gefahr des Todes oder schwerer Körperverletzung durch einen Stromschlag!

---



---

### **Gefahr!**

Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die unmittelbare Gefahr des Todes oder der schweren Körperverletzung!

---



---

### **Warnung!**

Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die mögliche Gefahr des Todes oder schwerer Körperverletzung!

---



---

### **Vorsicht!**

Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die mögliche Gefahr der Körperverletzung oder des Sachschadens!

---



---

### **Hinweis**

Ein Hinweis gibt spezielle zu beachtende Anforderungen oder Handlungen an.

---



---

### **Tipp**

Tipp oder Beispiel als hilfreicher Hinweis oder Griff in die Trickkiste, um sich die Arbeit ein wenig zu erleichtern.

---



---

### **Andere Dokumentation**

Verweis auf ergänzende Dokumentation oder weiterführende Literatur.

---



## 2 Einleitung

Das ibaPQU-S-System ist ein modulares System zur Messung von Netzqualitätsparametern mit ibaPQU-S als Zentraleinheit.

ibaPQU-S misst netzsynchron Rohwerte wie Strom sowie Spannung und berechnet intern die für die Netzqualität relevanten Kennwerte gemäß IEC 61000-4-30 Ed. 3 Klasse A. Zu den Kennwerten gehören:

- Frequenz
- Effektiv- und Maximalwert, Gleichrichtwert, Formfaktor, Crestfaktor
- FFT (Harmonische, Zwischenharmonische bis 50. Ordnung)
- THD (Total Harmonic Distorsion)
- Phasenwerte (U-/I-Phasenwinkel zur Referenzspannung)
- Leistungswerte (Wirk-, Schein-, Blindleistung,  $\cos \Phi$ , elektrische Energie, Leistungsfaktor für einzelne Leitungen und auch gesamtes Netz)
- Symmetrische Komponenten (Mit-, Gegen-, Nullsystem) und Spannungsunsymmetrie
- Flicker (nach IEC 61000-4-15, Kurzzeit, Langzeit)
- Ereignisdetektion (Spannungseinbruch, -überhöhung, -unterbrechung, schnelle Spannungsänderungen, Rundsteuersignal)

Zusätzlich berechnet die ibaPQU-S folgende Werte:

- Kommutierungseinbrüche
- Flicker für Ströme
- Symmetrische Komponenten (Mit-, Gegen-, Nullsystem) und Stromunsymmetrie

ibaPQU-S ist geeignet für folgende Netze:

- DC
- 50 Hz
- 60 Hz
- benutzerdefinierte Netze mit einer Frequenz zwischen 10 und 80 Hz

## 2.1 Modulkonzept

Das modulare Konzept des ibaPQU-S-Systems basiert auf einem Baugruppenträger mit Rückwandbus, auf den neben der Zentraleinheit bis zu 4 Ein-/Ausgangsmodule (E/A) gesteckt werden können. ibaPQU-S dient als Zentraleinheit mit integrierten Mess- und Berechnungsalgorithmen und bietet zudem 8 digitale Eingänge. Die Zentraleinheit lässt sich mit bis zu 4 Modulen zur Strom- und Spannungsmessung ausbauen.

Folgende E/A-Module unterstützen die Messung und Berechnung der Netzqualitätsparameter:

### Module zur Spannungsmessung

- ibaMS4xAI-380VAC (4 Analogeingänge für 380 V AC)
- ibaMS8xAI-110VAC (8 Analogeingänge für 110 V AC)
- ibaMS16xAI-24V (16 Analogeingänge für  $\pm 24$  V)
- ibaMS16xAI-24V-HI (16 Analogeingänge für  $\pm 24$  V, hohe Impedanz)
- ibaMS16xAI-10V (16 Analogeingänge für  $\pm 10$  V)
- ibaMS16xAI-10V-HI (16 Analogeingänge für  $\pm 10$  V, hohe Impedanz)

### Module zur Strommessung

- ibaMS3xAI-1/100A (3 Analogeingänge für 1 A AC/100 A DC)
- ibaMS3xAI-5A (3 Analogeingänge für 5 A AC)
- ibaMS3xAI-1A (3 Analogeingänge für 1 A AC)
- ibaMS16xAI-20mA (16 Analogeingänge für  $\pm 20$  mA)

### Kombimodul

- ibaMS4xADIO (Kombimodul mit je 4 analogen Ein-/Ausgängen und je 4 digitalen Ein-/Ausgängen, die 4 analogen Eingänge werden für die ibaPQU-S-Funktion unterstützt, Spannungs- oder Strommessung konfigurierbar)

Alle anderen E/A-Module des iba-Modularsystems werden ebenfalls unterstützt, jedoch werden die Signale nur als Rohwerte übertragen.

Die Rohsignale und intern berechneten Kennwerte werden über eine bidirektionale Lichtwellenleiterverbindung an das Messwert-Erfassungssystem ibaPDA gesendet und dort visualisiert und aufgezeichnet. Die Konfiguration der Signale und Auswahl der Kennwerte erfolgen in ibaPDA. Darüber hinaus lassen sich in ibaPDA weiterführende Berechnungen vornehmen, ereignisbezogene Messungen durch Trigger konfigurieren oder Störungen durch eine Alarmfunktion anzeigen.

## 2.2 Messungen nach EN50160

Die Norm DIN EN 50160 spezifiziert die Spannungsqualität in öffentlichen Versorgungsnetzen. Darin sind Merkmale und Kennwerte für die Qualität der Versorgungsspannung festgelegt und Grenzwerte vorgegeben. Mit der Option „EN50160“ steht in ibaPDA ein Modus zur Verfügung, der alle in der Norm definierten Kennwerte für die Spannung erfasst. Über die Anforderungen der Norm DIN EN 50160 hinaus, können optional auch Ströme zur Auswertung konfiguriert werden.

Mit der Analysesoftware ibaAnalyzer können Messwerte ausgewertet und Reports erstellt werden. Außerdem lassen sich Langzeit-Trendings sowie übersichtliche Reports generieren, die unter anderem z. B. als Nachweis zur Einhaltung der Norm DIN EN 50160 dienen.

## 3 Lieferumfang

Überprüfen Sie nach dem Auspacken die Vollständigkeit und die Unversehrtheit der Lieferung.

Im Lieferumfang sind enthalten:

- Gerät ibaPQU-S
- Abdeckkappen für LWL, USB und Ethernet
- 16-poliger Steckverbinder mit Federklemmen (Digitale Eingangskanäle)
- 2-poliger Steckverbinder mit Federklemmen (Spannungsversorgung)
- Datenträger "iba Software & Manuals"

## 4 Sicherheitshinweise

### 4.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Gerät ist ein elektrisches Betriebsmittel. Dieses darf nur für folgende Anwendungen verwendet werden:

- Messdatenerfassung von Spannungs- und Stromsignalen in Energienetzen
- Anwendungen mit ibaPDA

Das Gerät darf nur wie im Kap. 11 „Technische Daten“ angegeben ist, eingesetzt werden. Der Spannungs- und Strombereich wird durch die verwendeten E/A-Module festgelegt.

### 4.2 Spezielle Sicherheitshinweise



#### Warnung!

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall ist der Betreiber verpflichtet, angemessene Maßnahmen durchzuführen.



#### ACHTUNG!

Beachten Sie die Sicherheitsmaßnahmen für die eingesetzten E/A-Module!



#### Einhalten des Betriebsspannungsbereichs!

Betreiben Sie das Gerät nicht mit einer anderen Spannung als DC 24 V  $\pm$ 10%! Das Gerät wird von einer zu hohen Betriebsspannung zerstört!



#### ACHTUNG!

Module und CPU niemals unter Spannung auf den Baugruppenträger stecken oder abziehen!

Vor dem Aufstecken / Abziehen der Baugruppe zuerst ibaPQU-S ausschalten oder Spannungsversorgung abziehen.



#### Wichtiger Hinweis

Öffnen Sie nicht das Gerät! Das Öffnen des Geräts führt zum Garantieverlust!



#### Vorsicht!

Sorgen Sie für ausreichende Belüftung der Kühlrippen!



#### Hinweis

Reinigen Sie das Gerät nur äußerlich mit einem trockenen oder leicht feuchten und statisch entladenen Reinigungstuch.

## 5 Systemvoraussetzungen

### 5.1 Hardware

#### Für den Betrieb

- Stromversorgung DC 24 V  $\pm$  10 %, 3 A (bei Vollausbau)
- Baugruppenträger, z. B. ibaPADU-B4S (siehe Kap. 12, „Zubehör und verwandte Produkte“)

#### Für die Geräteparametrierung und zum Messen:

- Rechner mit folgender Mindestausstattung
  - ein freier PCI-Slot, oder
  - ein freier PCI-Express-Slot, oder
  - ein ExpressCard(54/34)-Slot (Notebook).

Auf der iba-Homepage <http://www.iba-ag.com> finden Sie geeignete Rechnersysteme mit Desktop- und Industriegehäuse.

- Eine LWL-Eingangskarte vom Typ ibaFOB-D (Firmwareversion ab D4):
  - ibaFOB-io-D / ibaFOB-io-Dexp
  - ibaFOB-2io-D / ibaFOB-2io-Dexp
  - ibaFOB-2i-D / ibaFOB-2i-Dexp mit Ergänzungsmodul ibaFOB-4o-D
  - ibaFOB-4i-D / ibaFOB-4i-Dexp mit Ergänzungsmodul ibaFOB-4o-D
  - ibaFOB-io-ExpressCard (für Notebooks)
- LWL-Kabel bidirektional

### 5.2 Software

- ibaPDA ab Version 6.34.4

### 5.3 Firmware

- ibaPQU-S ab Version 02.11.014

## 6 Montieren, Anschließen, Demontieren



### Vorsicht!

Die Arbeiten am Gerät dürfen nur im spannungslosen Zustand durchgeführt werden!

### 6.1 Montieren

1. Befestigen Sie den Baugruppenträger auf einer geeigneten Konstruktion.
2. Bringen Sie die Erdung an.
3. Stecken Sie das Gerät auf den linken Steckplatz.  
Achten Sie darauf, dass die Führungsbolzen an der Rückseite des Gerätes in die dafür vorgesehenen Bohrungen auf dem Baugruppenträger gleiten.
4. Drücken Sie das Gerät fest und schrauben Sie dieses oben und unten mit den Befestigungsschrauben fest.
5. Entfernen Sie die Abdeckungen der Steckplätze vom Rückwandbus, auf die Sie E/A-Module stecken möchten.
6. Montieren Sie ein oder mehrere E/A-Module rechts neben der Zentraleinheit (Steckplätze X2 bis X5 frei wählbar).
7. Stecken Sie das Modul in den Rückwandbus des Baugruppenträgers fest auf.
8. Schrauben Sie das Modul oben und unten mit den Befestigungsschrauben auf dem Baugruppenträger fest.



### Wichtiger Hinweis

Schrauben Sie das Gerät und die Module stets fest. Das Stecken bzw. Abziehen der Steckverbinder für die Ein-/Ausgänge kann ansonsten Beschädigungen verursachen.



## 6.2 Anschließen

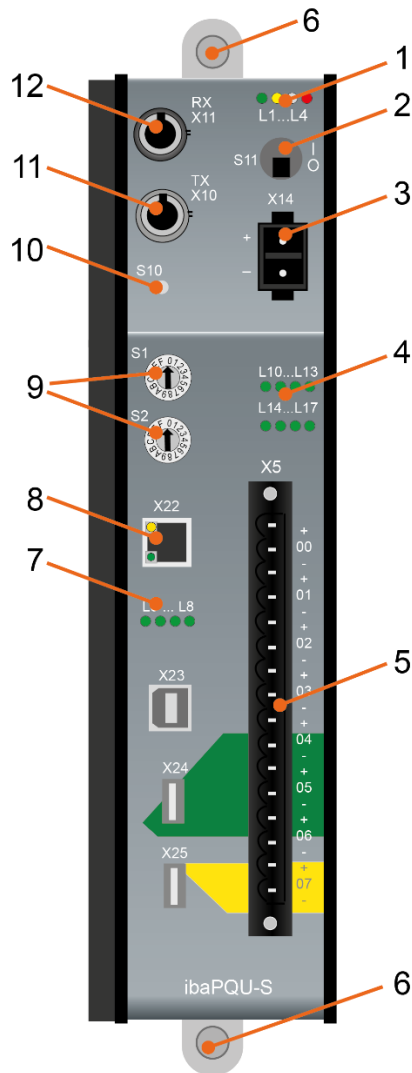
1. Schließen Sie an den Eingängen der E/A-Module die Messleitungen an, die mit den Messobjekten verbunden sind. Anschlussprinzipien sind in Kapitel 8 beschrieben.
2. Verbinden Sie das Gerät über ein ibaNet Lichtwellenleiter-Patch-Kabel (duplex) mit dem ibaPDA-Rechner:
  - den RX-Eingang (X11) des Geräts mit der TX-Schnittstelle der ibaFOB-D-Karte im ibaPDA-Rechner,
  - den TX-Ausgang (X10) des Geräts mit der RX-Schnittstelle der ibaFOB-D-Karte im ibaPDA-Rechner.
3. Wenn Sie alle erforderlichen Kabel angeschlossen haben, dann verbinden Sie die Zentraleinheit wieder mit der Stromversorgung.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung der Zentraleinheit zu.

## 6.3 Demontieren

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Entfernen Sie alle Kabel.
3. Halten Sie das Gerät fest und lösen Sie die obere und untere Befestigungsschraube.
4. Ziehen Sie das Gerät bzw. die E/A-Module vom Baugruppenträger ab.

## 7 Gerätebeschreibung

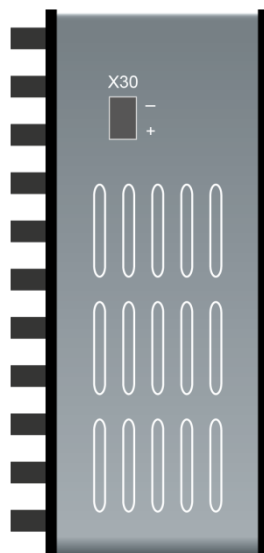
### 7.1 Geräteansichten



- 1 Betriebszustandsanzeige L1...L4
- 2 Ein-/Ausschalter S11
- 3 Anschluss 24 V Spannungsversorgung X14
- 4 Anzeige Digitaleingänge L10...L17
- 5 Steckverbinder Digitaleingänge X5
- 6 Befestigungsschrauben
- 7 Anzeigen L5...L8
- 8 Netzwerk-Schnittstelle X22 (ohne Funktion)
- 9 Drehschalter S1, S2
- 10 Systemfunktionstaster S10 (ohne Funktion)
- 11 Anschluss LWL-Ausgang (TX) X10
- 12 Anschluss LWL-Eingang (RX) X11

X23 nur für Service-Zwecke

X24, X25 USB-Host-Schnittstellen für künftige Funktionen



X30 Anschluss Pufferspannung DC 6 V...60 V



## 7.2 Anzeigeelemente

### 7.2.1 Betriebszustand L1...L4

Am Gerät zeigen farbige Leuchtdioden (LED) den Betriebszustand des Gerätes an.

LED	Zustand	Beschreibung
L1 Grün	Aus	Außer Betrieb, keine Versorgungsspannung Hardware-Fehler
	Blinkend (0,5 Hz / 2 s)	Betriebsbereit Schwankungen im Blinktakt deuten auf Überlastung oder Hochlauf des Gerätes hin. Der Hochlauf-Vorgang kann bis zu 100 s dauern
	Blinkend (schnell) (ca. 10 Hz / 0,1 s)	Systemprogrammier-Modus Firmware-Update aktiv
	An	Controller in Überlast
L2 Gelb	Aus	Keine Berechnung
	Blinkend	Berechnung läuft
L3 Weiß	Aus	Kein LWL-Signal erkannt
	Blinkend	LWL-Signal erkannt, Konfigurationsfehler, das empfangene ibaNet-Protokoll passt nicht zu dem im Gerät konfigurierten
	An	LWL-Signal erkannt
L4 Rot	Aus	Kein Fehler
	Blinkend	Störung, geräteinterne Applikationen laufen nicht
	An	Hardware-Fehler



#### Wichtiger Hinweis

Kontaktieren Sie den iba-Support, wenn an der LED L4 ein Fehler angezeigt wird.

### 7.2.2 LEDs L5...L8

Die LEDs L5 bis L8 zeigen Status und Fortschritt bei der Installation eines Updates, siehe Kapitel 9 „Update“.

### 7.2.3 Zustand Digitaleingänge L10...L17

Die grünen LEDs zeigen an, ob der Digitaleingang gesetzt ist oder nicht.

LED	Zustand	Beschreibung
L10...L17	An	Signal steht an, logisch 1
	Aus	Kein Signal, logisch 0

➤ Für weitere Informationen siehe Kapitel 7.5 „Digitaleingänge X5“

## 7.3 Bedienelemente

### 7.3.1 Ein- und Ausschalter S11

Stellung	Zustand	Beschreibung
I	Ein	Gerät eingeschaltet
0	Aus	Gerät ausgeschaltet

Durch Aus- und Wiedereinschalten wird die Versorgungsspannung ab- bzw. zugeschaltet und das Gerät neu gebootet.

### 7.3.2 Drehschalter S1 und S2

- ❑ Der Drehschalter S1 dient zur Einstellung der Geräteadresse. In einem Ring können zwei Geräte mit 32Mbit Flex-Protokoll zusammenschaltet werden.

Gerätenummer in der Ringstruktur	Stellung Drehschalter S1
Nicht erlaubt	0
1. Gerät	1
2. Gerät	2

- ❑ S2 wird nicht verwendet (sollte auf Null stehen).



#### Wichtiger Hinweis

Im Gegensatz zu anderen iba-Geräten, die das 32Mbit Flex-Protokoll unterstützen, dürfen auf Grund der hohen Abtastrate von 10 - 40 kHz und der hohen Datenmenge im Netzwerkanal des Flex-Protokolls nur zwei ibaPQU-S-Systeme kaskadiert an einem freien 32Mbit Flex-Link einer ibaFOB-Karte betrieben werden.



#### Wichtiger Hinweis

Überprüfen Sie bei der ersten Inbetriebnahme die Statussignale der ibaPQU-S (Data-loss, etc.). Wenn die Signale gehäuft auftreten, muss die Zeitbasis des Systems verlängert werden.

## 7.4 Kommunikationsschnittstellen

### 7.4.1 Anschlüsse Lichtwellenleiter X10 und X11

Über die Lichtwellenleiter werden die Prozessdaten zwischen dem Gerät und den angeschlossenen iba-Systemen übertragen. Mit dem Übertragungsprotokoll 32Mbit Flex können auch die Konfigurationsdaten über LWL übertragen werden.

Anschluss	Beschreibung
X10 Ausgang (TX)	LWL-Sendeschnittstelle
X11 Eingang (RX)	LWL-Empfangsschnittstelle

#### Maximale Reichweite von LWL-Verbindungen

Die maximale Reichweite von LWL-Verbindungen zwischen 2 Geräten ist abhängig von unterschiedlichen Einflussfaktoren. Dazu gehören z. B. die Spezifikation der LWL-Faser (z. B. 50/125  $\mu\text{m}$ , 62,5/125  $\mu\text{m}$ , o. a.), oder auch die Dämpfung von weiteren Bauelementen in der LWL-Leitung wie Kupplungen oder Patchfelder.

Anhand der Sendeleistung der Sendeschnittstelle (TX) bzw. der Empfangsempfindlichkeit der Empfangsschnittstelle (RX) kann die maximale Reichweite jedoch abgeschätzt werden. Eine Beispielrechnung finden Sie in Kapitel 11.7.

Die Spezifikation der Sendeleistung und der Empfangsempfindlichkeit der im Gerät verbauten LWL-Bauteile finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ 11.2 unter „ibaNet-Schnittstelle“.

### 7.4.2 Netzwerkanschluss X22

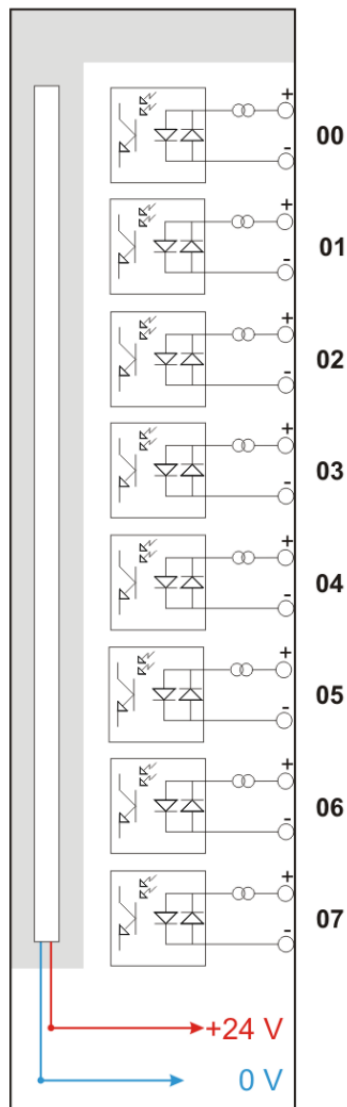
Ethernet-Schnittstelle 10/100 Mbit/s, ohne Funktion.

## 7.5 Digitaleingänge X5

### 7.5.1 Anschlussdiagramm / Pinbelegung

Hier können acht Eingangssignale (0...7), jeweils zweipolig und potenzialgetrennt, angeschlossen werden. Jeder Kanal wird mit Zweidrahttechnik angeschlossen. Durch den Verpolungsschutz wird das Messsignal logisch richtig angezeigt, auch wenn der Anschluss verpolt ist.

➔ Siehe Kapitel 11 „Technische Daten“



### 7.5.2 Entprellfilter

Für die Digitaleingänge stehen jeweils vier Entprellfilter zu Verfügung. Diese können für jedes Signal unabhängig voneinander gewählt und parametrisiert werden. Folgende Filter stehen zur Wahl:

- „Aus“ (ohne Filter)
- „Halten der steigenden Flanke“
- „Halten der fallenden Flanke“
- „Beide Flanken halten“
- „Beide Flanken verzögern“

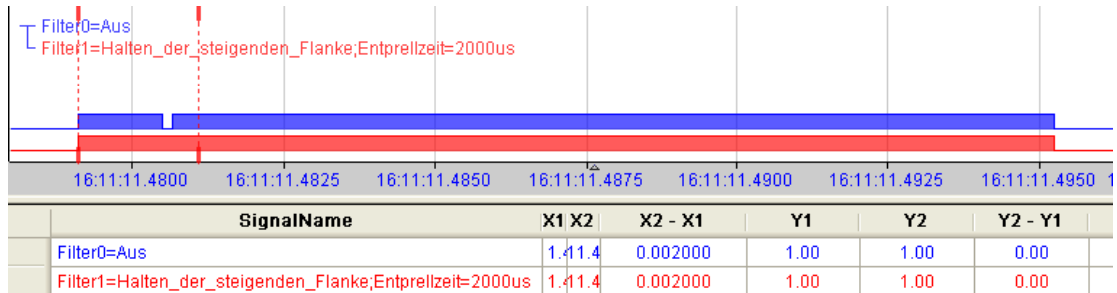
Für jeden Filter ist eine Entprellzeit in  $\mu\text{s}$  anzugeben, diese kann zwischen  $[1\mu\text{s} \dots 65535\mu\text{s}]$  liegen.

#### „Aus“

Hier wird das gemessene Eingangssignal direkt ohne Filterung weitergereicht.

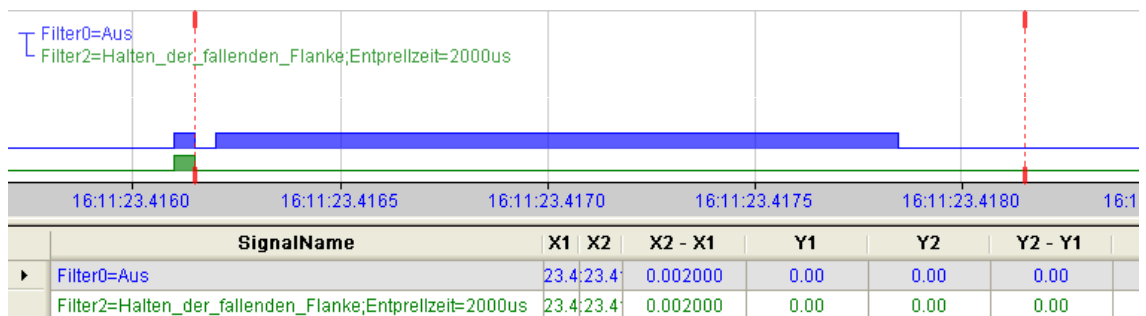
### „Halten der steigenden Flanke“

Mit der ersten steigenden Flanke geht das Ausgangssignal (rot) auf logisch 1 und bleibt für die eingestellte Entprellzeit auf logisch 1. Anschließend ist der Kanal wieder transparent und wartet auf die nächste steigende Flanke.



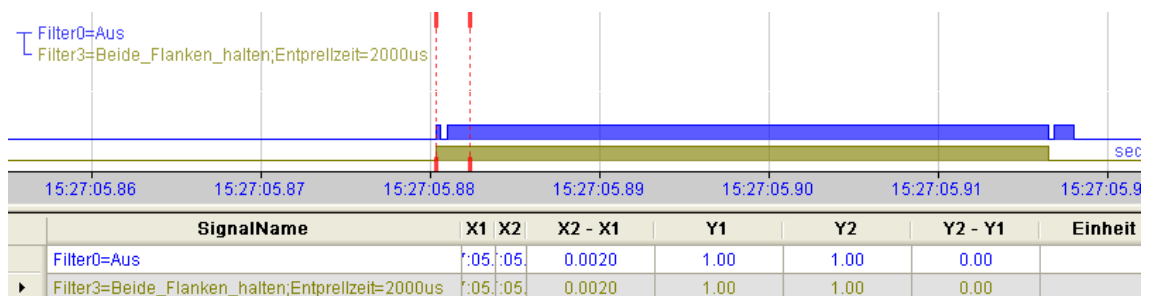
### „Halten der fallenden Flanke“

Mit der ersten fallenden Flanke geht das Ausgangssignal (grün) auf logisch 0 und bleibt für die eingestellte Entprellzeit auf logisch 0. Anschließend ist der Kanal wieder transparent und wartet auf die nächste fallende Flanke.



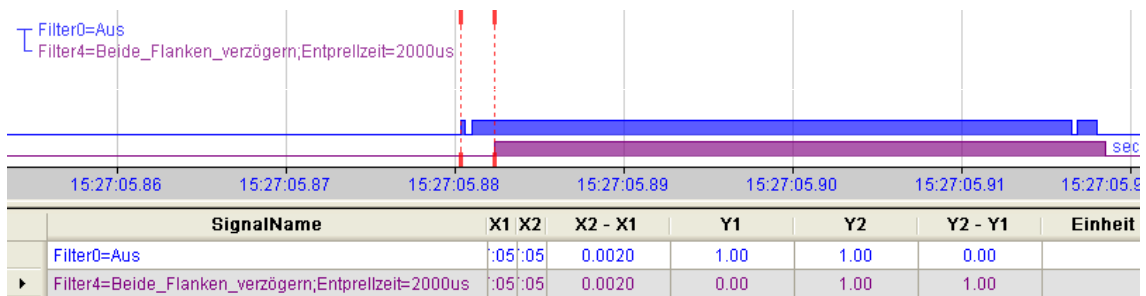
### „Beide Flanken halten“

Mit der ersten Flanke folgt das Ausgangssignal (ocker) dem Originalsignal (blau) und bleibt für die eingestellte Entprellzeit auf diesem logischen Pegel. Anschließend ist der Kanal wieder transparent und wartet auf die nächste Flanke – steigend oder fallend.



### „Beide Flanken verzögern“

Mit der ersten Flanke sperrt das Ausgangssignal (lila) den Eingang und behält gemäß der eingestellten Entprellzeit den logischen Pegel, den es vor der Flanke hatte. Nach Ablauf der Entprellzeit wird der Kanal wieder transparent, übernimmt direkt den logischen Pegel des Eingangssignals und wartet auf die nächste Flanke – steigend oder fallend.



## 7.6 Spannungsversorgung

### 7.6.1 Spannungsversorgung X14

Die externe Spannungsversorgung wird mit einem 2-poligen Steckverbinder zugeführt.



#### Vorsicht!

Schließen Sie das Gerät nur an eine externe Spannungsversorgung DC 24 V ( $\pm 10\%$  unregelt) an!

Achten Sie auf die richtige Polung!

### 7.6.2 Pufferspannung X30

Am Anschluss X30 (Geräteunterseite) wird der Anschluss einer Pufferspannung unterstützt. Im spannungslosen Zustand kann folgende Funktion des Geräts gepuffert werden:

- LWL-Strang: einlaufende Lichtwellenleiter-Telegramme werden weitergeleitet, der LWL-Strang wird nicht unterbrochen.

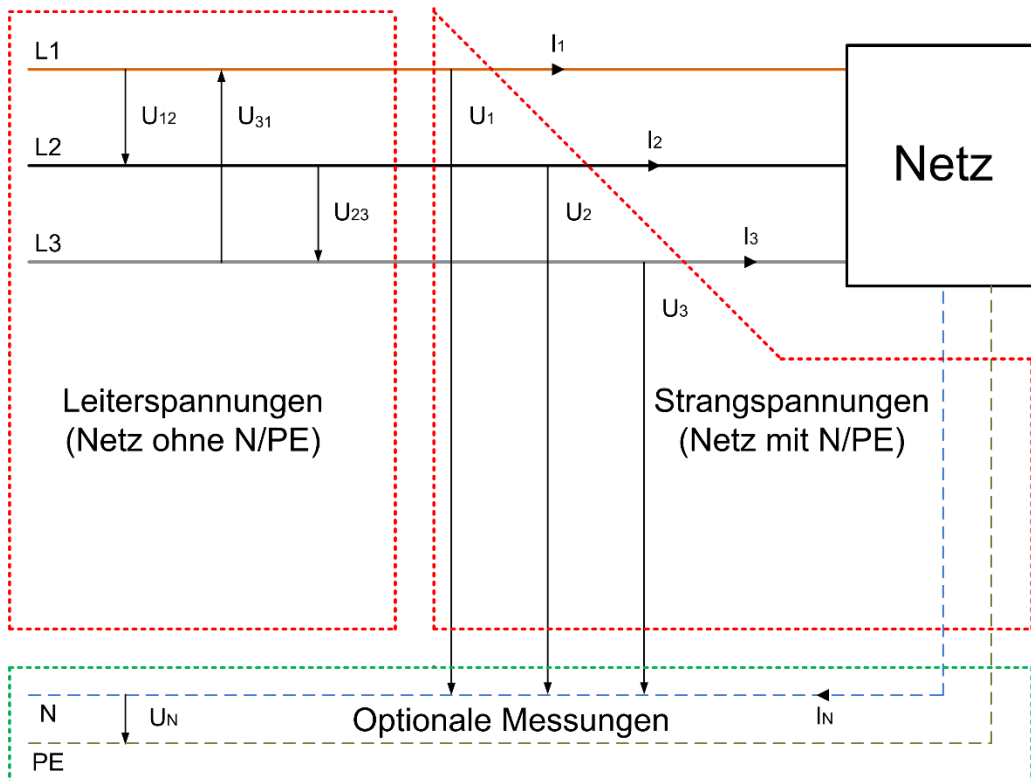
Hierfür wird am Anschluss X30 eine Pufferspannung von typ. DC 12 V (6 V ... 60 V) angelegt. Der Strombedarf im Fall der Pufferung beträgt bei 12 V ca. 70 mA.

## 8 Messprinzipien und Messgrößen

Zur Ermittlung der Netzqualitätsparameter misst ibaPQU-S netzsynchron Rohwerte wie Strom und Spannung. Es werden intern die für die Netzqualität relevanten Kennwerte berechnet.

### 8.1 Netztypen

Das Gerät ist geeignet für 1-Phasen-Netze, 3-Phasen-Netze ohne Neutralleiter und 3-Phasen-Netze mit Neutralleiter (N) bzw. Protective Earth (PE).



#### 1-Phasen-Netz

Im 1-Phasen-Netz werden die Spannung  $U_1$  und die Stromstärke  $I_1$  gemessen.

#### 3-Phasen-Netz ohne N/PE

In diesem Netz werden die Leiterspannungen  $U_{12}$ ,  $U_{23}$ ,  $U_{31}$  sowie die Strangströme  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  gemessen. (siehe Abbildung oben)

#### 3-Phasen-Netz mit N/PE

In diesem Netz werden die Strangspannungen  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  sowie die Strangströme  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  gemessen. Optional ist eine Messung von  $U_N$  und  $I_N$  möglich (siehe Abbildung oben).

## 8.2 Messwerte und berechnete Kennwerte

Die nachfolgende Tabelle zeigt die erforderlichen Messgrößen, abhängig vom Netztyp. Aus den Messwerten werden alle Kennwerte berechnet, die zur Beurteilung der Netzqualität erforderlich sind.

### Messgrößen

1-Phase	3-Phasen ohne N/PE	3-Phasen mit N/PE
U1	U12, U23, U31	U1, U2, U3
I1	I1, I2, I3	I1, I2, I3

### Berechnete Kennwerte

Kennwerte	Berechnungszeit						verfügbar für			Netztyp (Leiter)			Berechnung pro	
	Halbperiode	10/12	150 / 180	10s	10 min	2 h	U	I	U*I	1	3	3+N	Phase	Netz
Effektivwert <sup>1</sup>	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-
Spitzenwert <sup>1</sup>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
Gleichrichtwert <sup>1</sup>	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-
Form-Faktor <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-
Crest-Faktor <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-
Frequenz <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
Phasenlage <sup>6</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-
Harmonische <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
Zwischenharmonische <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
THD <sup>3</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
TIF <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-
Rundsteuersignal <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	-
Leistung <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Energie <sup>4</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Scheinleistung <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Scheinenergie <sup>4</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Blindleistung <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Blindenergie <sup>4</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Blindleistung mit VZ <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Blindenergie mit VZ <sup>4</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X

Erklärung: X = verfügbar - = nicht verfügbar

<sup>1</sup> Quadratische Mittelung von 10/12 Periodenwerten

<sup>2</sup> Direkte Berechnung aus Rohwerten bei allen hier angegebenen Berechnungszeiten

<sup>3</sup> Berechnung aus den Harmonischen der angegebenen Berechnungszeit

<sup>4</sup> Aufintegration über Berechnungszeit

<sup>5</sup> keine Aggregation

<sup>6</sup> Phase des Summenvektors der 10/12 FFT



Kennwerte	Berechnungszeit						verfügbar für			Netztyp (Leiter)			Berechnung pro	
	Halbperiode	10/12	150 / 180	10s	10 min	2 h	U	I	U*I	1	3	3+N	Phase	Netz
Verschiebungsblindenergie <sup>4</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Leistungsfaktor <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
Cos Phi <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	-
Mitsystem <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X
Gegensystem <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X
Nullsystem <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X
Spannungsunsymmetrie (Gegensystem) <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	-	X
Spannungsunsymmetrie (Nullsystem) <sup>1</sup>	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	X
Flicker P_inst <sup>5</sup>	X	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	-
Flicker P_st <sup>5</sup>	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	X	X	-
Flicker P_lt <sup>5</sup>	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X	-
Ereignisse <sup>5</sup>	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	-	X
Kommutierungseinbrüche <sup>5</sup>	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X	-

Erklärung: X = verfügbar - = nicht verfügbar

<sup>1</sup> Quadratische Mittelung von 10/12 Periodenwerten

<sup>2</sup> Direkte Berechnung aus Rohwerten bei allen hier angegebenen Berechnungszeiten

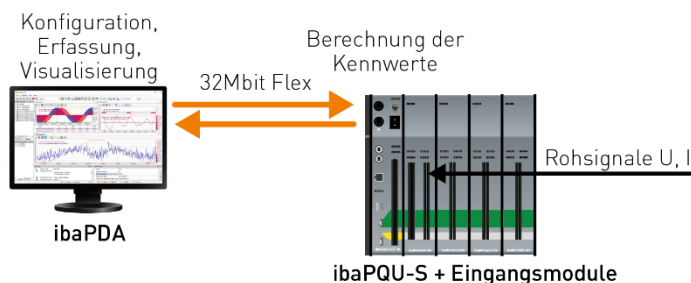
<sup>3</sup> Berechnung aus den Harmonischen der angegebenen Berechnungszeit

<sup>4</sup> Aufintegration über Berechnungszeit

<sup>5</sup> keine Aggregation

<sup>6</sup> Phase des Summenvektors der 10/12 FFT

### 8.3 Systemintegration



- Erfassen der Rohsignale Spannung und Strom an den Eingangsmodulen
- Berechnung der Kennwerte in ibaPQU-S
- Konfiguration der Module, Konfiguration der Datenaufzeichnung, Erfassung und Visualisierung der Mess- und berechneten Kennwerte in ibaPDA
- Übertragung der Konfiguration und der Daten mit 32Mbit Flex
- Analyse, Auswertung und ggf. Berichterstellung mit ibaAnalyzer

## 8.4 Zeitsynchronisation

Der ibaPDA-Rechner synchronisiert ibaPQU-S mit der ibaPDA-Rechner-Zeit.

Für normkonforme und vergleichbare Messergebnisse muss der ibaPDA-Rechner zeitsynchronisiert werden.

➤ Für weitere Informationen siehe Handbuch ibaPDA.

## 8.5 Signalaufbereitung

Für die normgerechte Berechnung der Kennwerte müssen die Signale in den Modulen aufbereitet werden. Die damit verbundenen Auswirkungen werden in diesem Kapitel beschrieben.

### 8.5.1 Abtastrate

Für die Berechnung der Netzqualitätsparameter werden die Eingangssignale netzsynchron von der Zentraleinheit ibaPQU-S abgetastet und daraus die Kennwerte berechnet. Dazu wird ein Synchronisationssignal (Referenzsignal in ibaPDA) verwendet und zu einer Abtastrate zwischen 30 kHz und 40 kHz vervielfacht. Für die Nennfrequenzen von 50 Hz und 60 Hz wird eine Abtastrate von 30,72 kHz voreingestellt und entsprechend dem Synchronisationssignal nachgeregelt.

In ibaPDA werden die Rohsignale zeitsynchron erfasst. Deshalb werden die Signale in ibaPQU-S intern mit der in ibaPDA eingestellten Abtastrate erneut abgetastet. Dadurch können einzelne Werte wegfallen oder wiederholt werden.

ibaPDA Abtastrate	ibaPQU Abtastrate	Sichtbare Signalverfälschung
1 ms = 1 kHz	30,72 kHz	Keine
0,1 ms = 10 kHz	30,72 kHz	Steigung des Sinussignals leicht schwankend
0,05 ms = 20 kHz	30,72 kHz	Steigung des Sinussignals schwankend
0,025 ms = 40 kHz	30,72 kHz	Immer wieder Verdoppelung von Werten

### 8.5.2 Signalfilterung

Für die Kennwertberechnung schreibt die Norm DIN EN 61000-4-7 einen Anti-Aliasing-Filter vor, um hochfrequente Störer zu unterdrücken, die die Berechnung der Harmonischen verfälschen würden. Implementiert ist ein digitaler Anti-Aliasing-Filter mit einer Grenzfrequenz von ca. 3 kHz. Dieser Filter wird auch für die mit ibaPDA aufgezeichneten Rohwerte verwendet.

Dieser Anti-Aliasing-Filter wird von ibaPQU-S bei den Signalen eingeschaltet, welche für die Kennwertberechnungen oder als Synchronisationssignal verwendet werden. Die Konfiguration dieser Signale in ibaPDA wird dabei ignoriert.

Signale, welche nicht zur Kennwertberechnung verwendet werden, werden nicht verändert und die Einstellungen in ibaPDA sind wirksam.

Die folgende Tabelle zeigt die Auswirkungen des Filters:

Signal zur Kennwertberechnung verwendet	Eingänge	Filter (Grenzfrequenz $f_c$ )	Verzögerung Gesamt
Ja	Analog U / I	Analoger Filter mit $f_c=12 \dots 25$ kHz und digitaler Filter mit $f_c=3$ kHz	ca. 0,3 ms
Nein	Analog	Keiner*	0
		Analoger Filter mit $f_c=12\dots25$ kHz*	0,04 bis 0,08 ms
		Analoger Filter mit $f_c=12\dots25$ kHz und digitaler Filter mit einstellbarer $f_c^*$	Abhängig von $f_c$
Nein	Digital	Keiner oder Entprellung im Modus „Halten der steigenden/fallenden Flanke“ oder „Beide Flanken halten“*	0
		Entprellung im Modus „Beide Flanken verzögern“*	Eingestellte Entprellzeit in $\mu$ s

\*Einstellung in ibaPDA



### Hinweis

Viele Analogmodule erlauben das Einstellen des digitalen Anti-Aliasing-Filters in ibaPDA. Der Filter steht in Verbindung mit ibaPQU-S nicht zur Verfügung.

### 8.5.3 Automatische Bereichsumschaltung

Das Modul ibaMS3xAI-1A/100A verfügt über 2 Messbereiche: 1  $A_{\text{nominal}}$  (entspricht  $6,25 A_{\text{peak}}$ ) und  $100 A_{\text{peak}}$ . ibaPQU-S nutzt bei diesem Modul beide Bereiche für die Kennwertberechnung:

- Solange die Stromwerte zwischen  $-6,24$  und  $+6,24$  A liegen, wird der  $1 A_{\text{nominal}}$ -Bereich verwendet.
- Sobald ein Messwert außerhalb des Bereichs liegt, wird in den  $100$  A-Bereich geschaltet. Zurückgeschaltet in den  $1 A_{\text{nominal}}$ -Bereich wird erst, wenn eine Sekunde lang kein Messwert außerhalb des Bereichs  $\pm 6,24$  A war und entweder ein Nulldurchgang auftritt oder weitere  $200$  ms abgelaufen sind. Diese Zeiten gelten für  $50$  bzw.  $60$  Hz und müssen bei niedrigeren Frequenzen entsprechend erhöht werden (z. B.  $25$  Hz bedeutet doppelte Zeit).

Dabei ist es für die Kennwertberechnung unerheblich, welchen Bereich das eingestellte Signal (in der Netzwerkdefinition) hat, es wird immer der oben beschriebene Algorithmus angewendet.

Für Signale, die als Rohsignale erfasst werden, sind die Einstellungen des Bereichs in ibaPDA wirksam.

## 9 Updates

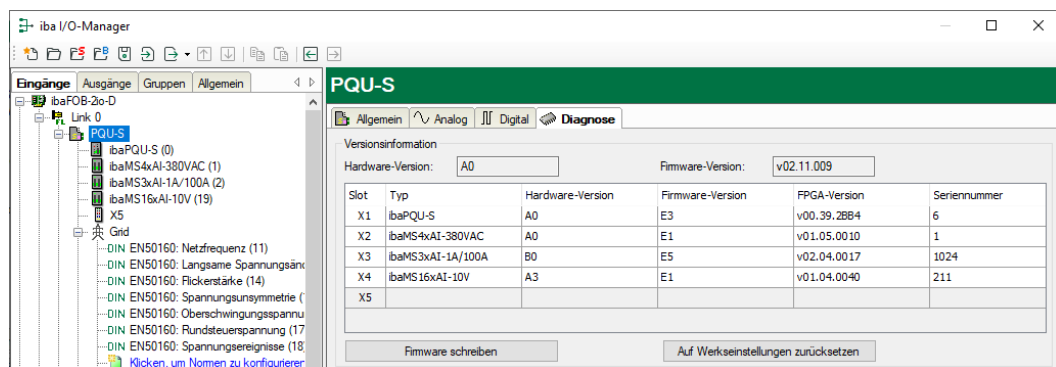


### Vorsicht!

Schalten Sie während eines Updates das Gerät nicht aus, da Sie das Gerät beschädigen können. Ein Update kann einige Minuten dauern.

### 9.1 Update über ibaPDA

- ❑ Öffnen Sie den I/O-Manager von ibaPDA und wählen Sie in der Baumstruktur das Modul „PQU-S“.
- ❑ Klicken Sie im Register „Diagnose“ auf den Button <Firmware schreiben> und wählen Sie die Update-Datei „pqu\_v[xx.yy.zzz].iba“ aus.
- ❑ Mit <OK> starten Sie das Update.



### Wichtiger Hinweis

Nach dem Update führt ibaPQU-S einen Neustart durch. Dies kann bis zu 5 Minuten in Anspruch nehmen.

Sobald die grüne System-LED L1 gleichmäßig blinkt und keine der LEDs L5 ... L8 an ist, ist das Gerät wieder einsatzbereit.

### 9.2 Update der Module

Nachdem die Module montiert und die Spannung der Zentraleinheit zugeschaltet wurde, erkennt ibaPQU-S die Module und überprüft die Software-Version.

ibaPQU-S hat eine sogenannte „overall release version“. Diese beinhaltet die aktuelle Software-Version der Zentraleinheit sowie die Software-Versionen der Module.

Wenn die Software-Version eines Moduls nicht zur „overall release version“ der Zentraleinheit passt, führt ibaPQU-S ein automatisches Up- bzw. Downgrade des Moduls durch. Danach ist das Modul einsatzbereit.

**Wichtiger Hinweis**

Die „overall release version“ beinhaltet alle bis dahin bekannten Module und die dazugehörigen Software-Stände. Sollte ein Modul noch nicht bekannt sein (also neuer als der Firmwarestand der Zentraleinheit), so wird es ignoriert und in ibaPDA nicht angezeigt.

In diesem Fall muss eine neue Update-Datei für die „overall release version“ eingespielt werden. Kontaktieren Sie hierfür den iba-Support.

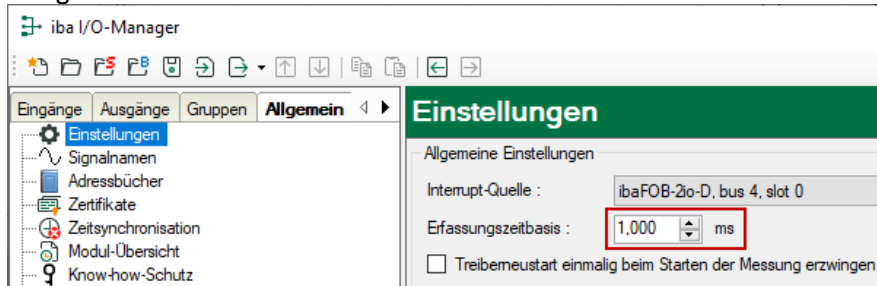
---

## 10 Konfiguration mit ibaPDA

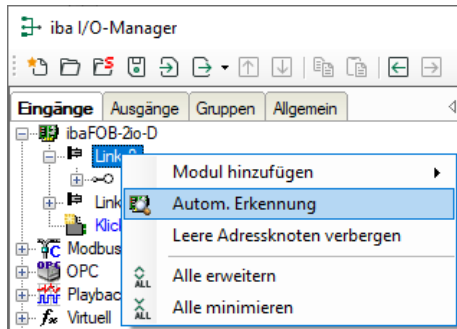
### 10.1 Erste Schritte

Starten Sie ibaPDA, öffnen den I/O-Manager und gehen wie folgt vor:

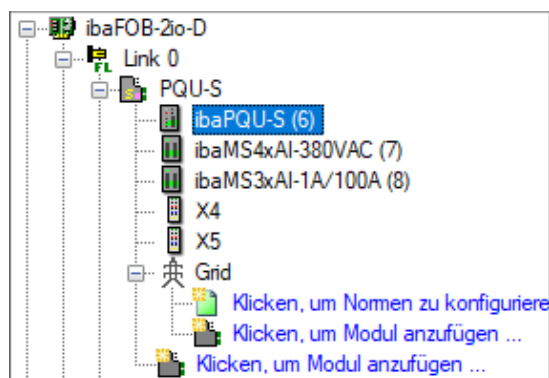
1. Markieren Sie den Zweig „Allgemein“ in der Baumansicht und stellen Sie die Erfassungszeitbasis auf der linken Seite auf 1 ms.



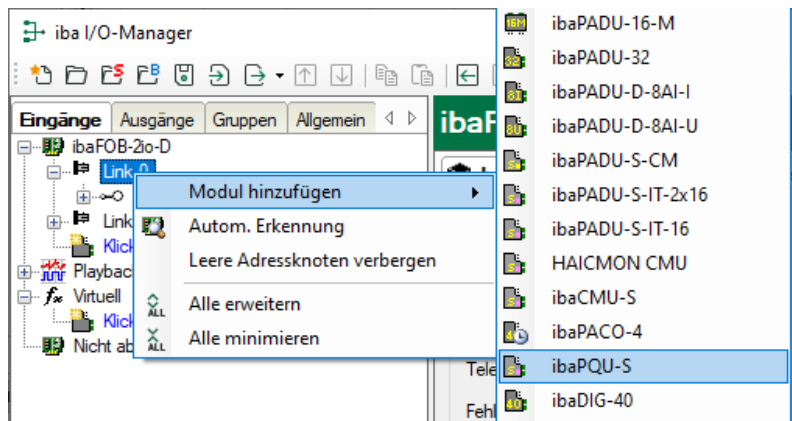
2. Suchen Sie im I/O-Manager den entsprechenden Link der ibaFOB-D-Karte, an dem ibaPQU-S angeschlossen ist. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Link, dann öffnet sich ein Untermenü. Wählen Sie „Autom. Erkennung“ aus.



Wenn ibaPDA das Gerät automatisch erkennt, dann werden im Modulbaum das Gerät und die angeschlossenen Module aufgelistet.



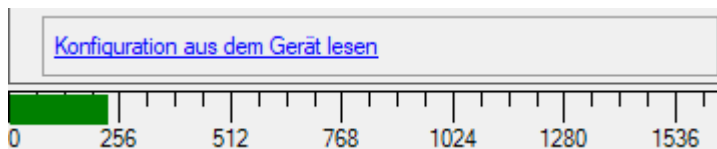
3. Für eine manuelle Konfiguration des ibaPQU-S-Systems gehen Sie wie folgt vor:
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Anschluss (Link) der ibaFOB-io-D Karte, mit dem das Gerät verbunden ist.
5. Wählen Sie „Modul hinzufügen“ aus. Die Liste der zur Verfügung stehenden Module wird angezeigt. Wählen Sie „ibaPQU-S“ aus.



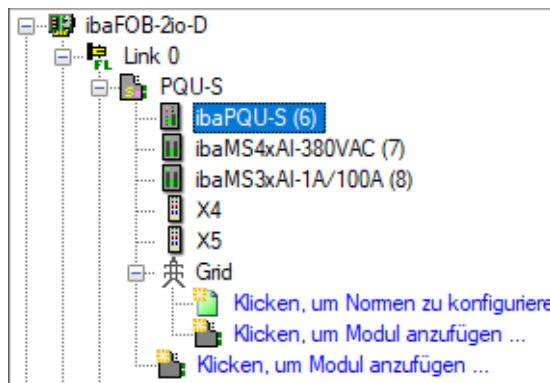
Anschließend wird im Modulbaum das Gerät angezeigt.

Verschieben Sie das Gerät mit gedrückter Maustaste auf die Adresse (Link 1 – 15 unter dem Gerät), die mit dem Drehschalter S1 am Gerät eingestellt ist: Stellung 1 – F entspricht Adresse 1 – 15.

6. Klicken Sie im Register "Allgemein" auf „Konfiguration aus dem Gerät lesen“.



Die angeschlossenen Module werden automatisch erkannt und im Signalbaum angezeigt.



7. In den Eingangsmodulen konfigurieren Sie die für die Messung erforderlichen Strom- und Spannungseingänge (siehe Kapitel 8 „Messprinzipien und Messgrößen“).
8. Darüber hinaus können Sie weitere Eingänge konfigurieren, die dann als Rohsignale erfasst werden.



#### Hinweis

Die Beschreibung der Eingangsmodule und ihrer Konfiguration finden Sie in den Modulhandbüchern.

9. Im Basismodul „PQU-S“ stellen Sie die Nennfrequenz Ihres Netzes ein und geben ein Referenzsignal vor. Als Referenzsignal dient eine der angeschlossenen Phasen,

nach der die Abtastung synchronisiert wird.

### PQU-S

Allgemein
 Diagnose

**Grundeinstellungen**

Modultyp	ibaPQU-S
Verriegelt	False
Aktiviert	True
Name	<b>PQU-S</b>
Zeitbasis	<b>0,05 ms</b>
Name als Präfix verwenden	False

**Verbindung**

IP Adresse	172.29.0.101
Automatisch aktivieren/deaktivieren	False

**Netzparameter**

AC/DC	<b>AC</b>
Netzfrequenz	<b>50 Hz</b>
Referenzsignal	<b>[1:0] L1</b>

10. Zur Messung bzw. Berechnung der Netzqualitätskennwerte stehen in ibaPDA spezielle Module zur Verfügung. Im Modul „Grid“ nehmen Sie allgemeine Einstellungen vor, Sie legen den Netztyp (1- oder 3-Phasen-Netz) fest und weisen den Eingängen Signale zu, die die jeweiligen Messwerte liefern. Abhängig davon, in welchem Netztyp die Messungen erfolgen, sind unterschiedliche Spannungs- und Stromsignale erforderlich (siehe Kapitel 8 „Messprinzipien und Messgrößen“).

### Grid

Allgemein

**Grundeinstellungen**

Modultyp	ibaPQU-S\Grid
Verriegelt	False
Aktiviert	True
Name	<b>Grid</b>
Zeitbasis	1 ms
Name als Präfix verwenden	False

**Konfiguration**

Eingänge	<b>Sternnetz mit N/PE</b>
Messwerte	<b>Spannungen und Ströme</b>
Verkettete Spannungen anzeigen	<b>False</b>
U1	<b>[1:0] L1</b>
U2	<b>[1:1] L2</b>
U3	<b>[1:2] L3</b>
Un	<b>Nicht zugewiesen</b>
I1	<b>[2:3] Kanal 0: kombiniert 6,25A/</b>
I2	<b>[2:4] Kanal 1: kombiniert 6,25A/</b>
I3	<b>[2:5] Kanal 2: kombiniert 6,25A/</b>
In	<b>Nicht zugewiesen</b>
Nennspannung	230 V
Rundsteuersignal	<b>Deaktiviert</b>

**Einheiten**

Spannungseinheit	V
Stromeinheit	A

**Einheiten**

Leistungseinheit	W - var - VA
Energieeinheit	kWh - kvarh - kVAh

**Normgerechte Erzeugung**

Ströme aktivieren	<b>False</b>
-------------------	--------------

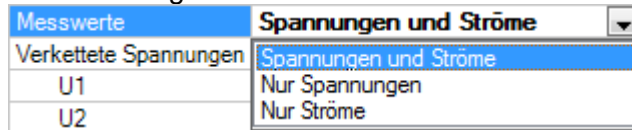
Die Signale Un sowie In sind optionale Eingangssignale und müssen daher nicht zugewiesen werden.

Die Option „Verkettete Spannungen anzeigen“ ermöglicht es, auch in einem Sternnetz die Spannungen U12, U23 und U31 zur Verfügung zu stellen.

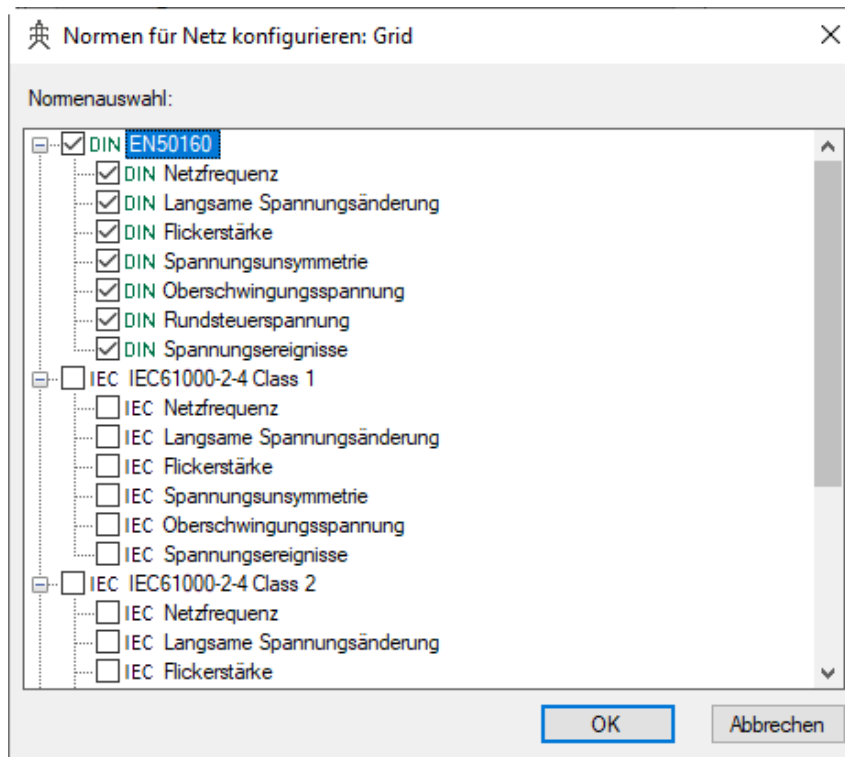
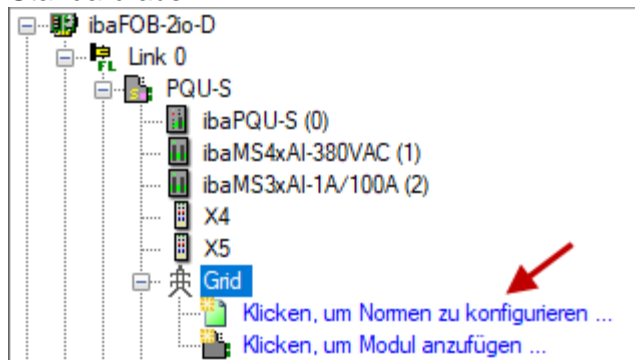


Sind die Signale nicht zugewiesen, so berechnet ibaPQU-S diese Werte. Wenn die Signale gemessen werden, dienen die Rohwerte als Ausgangsgröße für die weiteren Berechnungen.

11. Wählen Sie bei Messwerte aus, ob nur Spannungen, nur Ströme oder Spannungen und Ströme gemessen werden.

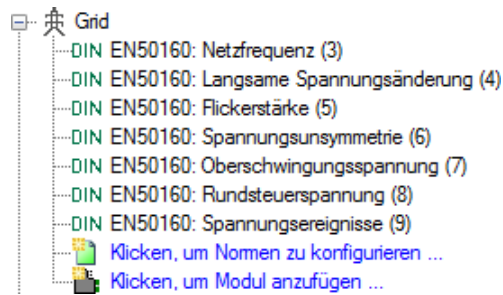


12. Um Messungen nach einem definierten Standard vorzunehmen klicken Sie auf den Link „Klicken, um Normen zu konfigurieren ...“ und wählen Sie den entsprechenden Standard aus.



Mit der Auswahl des Standards werden automatisch alle Kennwerte ermittelt, die für eine normkonforme Messung und Auswertung erforderlich sind. Durch die Auswahl werden dem Modul „Grid“ entsprechende Submodule hinzugefügt, in denen die unterschiedlichen Netzqualitätskennwerte zusammengefasst sind.

13. Ist der Standard „EN50160“ ausgewählt, werden 7 Submodule angezeigt, die alle Kennwerte ermitteln, die gemäß der Norm DIN EN 50160 erforderlich sind (Netzfrequenz, Langsame Spannungsänderung, Flickerstärke, Spannungsunsymmetrie, Oberschwingungsspannung, Rundsteuerspannung, Spannungsereignisse).

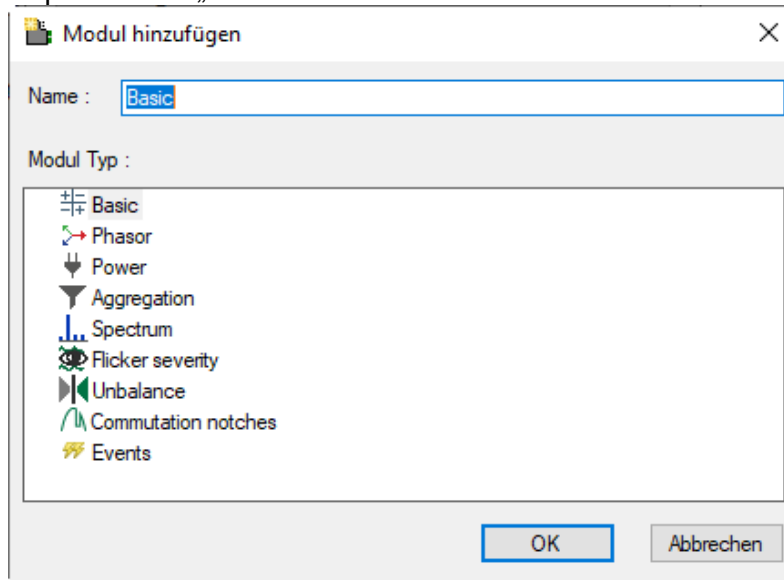


**14.** Jedes Submodul hat eine eigene Zeitbasis, der jeweils vorgegebene Standardwert sollte nicht verändert werden. Die Signalnamen in den Submodulen sind bereits vorgegeben, sie beinhalten den jeweiligen Kennwert, den Messeingang und das Messintervall und lassen sich damit in späteren Auswertungen eindeutig zuordnen. Die Konfiguration der Submodule wird im Detail ab Kapitel 10.3.2 „Submodul EN50160: Netzfrequenz“ beschrieben. Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung der wichtigsten Eigenschaften und die ermittelten Kennwerte der EN50160-konformen Submodule. (siehe auch Kapitel 10.1.1 „Übersicht der Module in ibaPDA“)

- EN50160: Netzfrequenz
  - Netzfrequenz, Intervall 10 s
- EN50160: Langsame Spannungsänderung
  - Effektivwert Spannung, Intervall 10 min
- EN50160: Flickerstärke
  - Langzeitflicker ( $P_{It}$ ) pro Phase, Intervall 2 h
- EN50160: Spannungsunsymmetrie
  - Gegensystemunsymmetrie, Intervall 10 min
- EN50160: Oberschwingungsspannung, für jeden Spannungseingang, Intervall 10 min
  - Grundfrequenz 10 min
  - THD bis zur 40sten Harmonischen
  - Relative Harmonische 1 - 50
- EN50160: Rundsteuerspannung, für jeden Spannungseingang, Intervall 3 s
  - Grundfrequenz
  - Relative Harmonische DC
  - Relative Harmonische 1 – 50
  - Relative Zwischenharmonische 1 - 50
- EN50160: Spannungsereignisse, Intervall Halbperiode
  - Effektivwert Spannung, Halbperiode

**15.** Wenn Sie weitere Parameter berechnen lassen möchten, können Sie mit einem Klick auf den Link „Klicken, um Modul anzufügen...“ zusätzliche Submodule hinzufügen (Basic, Phasor, Power, Aggregation, Spectrum, Flicker severity, Unbalance, Commutation notches, Events). Eine detaillierte Beschreibung der Submodule finden Sie ab

## Kapitel 10.3.9 „Submodul Basic“.



- Basic, Werte für jeden Eingang:
  - Effektivwert, Spitzenwert, Gleichrichtwert, Frequenz (Messintervall 200 ms und Halbperiode)
  - Phase, Formfaktor, Crest-Faktor (Scheitelfaktor) (Messintervall 200 ms)
- Phasor, Werte für jeden Eingang:
  - Effektivwert, Phasenwinkel, Frequenz (Messintervall 200 ms)
  - dient zur Darstellung als Zeigerdiagramm (Strom- und Spannungswerte der 3 Phasen)
- Power:
  - Werte pro Phase:
    - Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Verschiebungsblindleistung, Verzerrungsleistung, Spitzenleistung
    - Wirkenergie, Scheinenergie, Blindarbeit, Verschiebungsblindarbeit, Verzerrungsenergie
    - Leistungsfaktor, Cosinus Phi
  - Werte für das Gesamtnetz (3/4-Leiter System)
    - Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Verzerrungsleistung
    - Wirkenergie, Scheinenergie, Blindarbeit, Verschiebungsblindarbeit, Verzerrungsenergie
    - Leistungsfaktor
- Aggregation:
  - frei konfigurierbares Modul
- Spectrum, Harmonische Werte für einen auswählbaren Eingang:
  - Messintervall einstellbar von 200 ms bis 2 h:
    - Relative oder absolute Harmonische 1 – 50
    - Relative oder absolute Zwischenharmonische 1 – 50
    - Phase der Harmonischen 1- 50
    - THD
    - Interferenzfaktor (TIF, THFF)
    - Pegel der Rundsteuerspannung
- Flicker severity, Werte pro Phase:
  - $P_{inst}$ ,  $P_{st}$ ,  $P_{lt}$

- Unbalance (Unsymmetrie):  
Werte für Spannungen:
  - Nullsystemunsymmetrie
  - Gegensystemunsymmetrie
  - Mit-, Gegensystem, Nullsystemkomponente
  - Winkel der Mitsystem-, Gegensystem-, Nullsystemkomponente

Werte für Ströme:

- Mit-, Gegensystem, Nullsystemkomponente
  - Winkel der Mitsystem-, Gegensystem-, Nullsystemkomponente
- Commutation notches (Kommutierungseinbrüche):  
Einbruchtiefe in Prozent für jede Phase
  - Events:  
Werte für jeden Ereignistyp:
    - Start
    - DauerJedes Ereignis verfügt noch über zusätzliche Signale, wie bspw. Minimal- oder Maximalwert.

**16.** Klicken Sie auf <Übernehmen> oder <OK>, um die neue Konfiguration zu übernehmen.

Eine Übersicht der Module zur Berechnung der Netzqualitätskennwerte in ibaPDA finden Sie im nachfolgenden Kapitel.

### 10.1.1 Übersicht der Module in ibaPDA

Modul	Kennwerte	Messintervall					
		Halb- periode	200 ms	3 s	10 s	10 min	2 h
<b>EN50160: Netzfrequenz</b>	Frequenz (Referenzsignal, alle Spannungseingänge)				x		
<b>EN50160: Langsame Spannungs- änderung</b>	Effektivwert (alle Spannungseingänge)					x	
<b>EN50160: Oberschwing- ungsspannung</b>	Grundfrequenz, THD bis zur 40ten Harmonischen, Relative Harmonische 1 – 50 (alle Spannungseingänge)					x	
<b>EN50160: Rundsteuer- spannung</b>	Grundfrequenz, DC-Anteil, Relative Harmonische 1 – 50, Relative Zwischenharmonische 1 – 50 (alle Spannungseingänge)			x			
<b>EN50160: Spannungs- ereignisse</b>	Effektivwert (alle Spannungseingänge)	x					
<b>EN50160: Flickerstärke</b>	Langzeit Flickerberechnung pro Phase						x
<b>EN50160: Spannungs- unsymmetrie</b>	Berechnung der Spannungssymmetrie für das Gegensystem					x	
<b>Basic</b>	Frequenz (Referenzsignal)	x	x				
	Effektivwert, Spitze, Gleichrichtwert, Frequenz (alle Spannungs- und Stromeingänge)	x	x				
	Phasenwinkel, Formfaktor, Crest-Faktor (Scheitelfaktor) (alle Spannungs- und Stromeingänge)		x				
<b>Spektrum</b>	Grundfrequenz, THD, DC-Anteil, Absolute oder relative Harmonische 1 – 50, absolute oder relative Zwischenharmonische 1 – 50 (für einen Spannungs- oder Stromeingang)		x	x	x	x	x
<b>Phasor</b>	Effektivwert, Phasenwinkel, Frequenz (alle Spannungs- und Stromeingänge)		x				
<b>Power</b>	Leistungs- und Energieberechnungen pro Phase und für das Gesamtnetz		x				
<b>Flickerstärke</b>	Flickerberechnungen pro Phase in verschiedenen Zeitintervallen	x				x	x
<b>Unsymmetrie</b>	Berechnung der symmetrischen Komponenten		x				
<b>Aggregation</b>	Frei konfigurierbar	Frei konfigurierbar					
<b>Kommutierungseinbrüche</b>	Kommutierungseinbrüche pro Phase in Prozent	x					

Modul	Kennwerte	Messintervall					
		Halb- periode	200 ms	3 s	10 s	10 min	2 h
Ereignisse	Spannungseinbruch/-überhöhung Spannungsunterbrechung Schnelle Spannungsänderungen Rundsteuersignal		X				

Grün = Module für EN50160-konforme Messung

Gelb = Module für zusätzliche Messungen

## 10.2 Basismodule im I/O-Manager

### 10.2.1 PQU-S – Register Allgemein

#### Grundeinstellungen

##### Modultyp

Anzeige des Modultyps (nur lesen)

##### Verriegelt

Ein verriegeltes Modul kann nur durch berechtigte Benutzer verändert werden.

##### Aktiviert

Die Datenerfassung wird für dieses Modul aktiviert.

##### Name

Sie können einen Modulnamen eingeben.

##### Zeitbasis

Spezifiziert die Erfassungszeitbasis in ms, die für ibaPQU-S und die angeschlossenen Module verwendet wird, zur Abtastung der Rohsignale.

Kleinste Zeitbasis: 0,025 ms.

Name als Präfix verwenden

Wenn "True" ausgewählt ist, wird der Modulname den Signalnamen dieses Moduls als Präfix vorangestellt.

### Verbindung

IP-Adresse

IP-Adresse oder Host-Name des ibaPQU-S Geräts (nur lesen).

Automatisch aktivieren/deaktivieren

Wenn diese Option aktiviert ist und ibaPDA beim Start der Messung keine Verbindung zu diesem Gerät aufbauen kann, dann deaktiviert es dieses Modul und startet die Messung ohne das Modul. Während der Messung versucht es, die Verbindung wiederherzustellen. Wenn dies gelingt, wird die Messung automatisch mit dem aktivierten Modul neu gestartet. Ist diese Option nicht aktiviert, dann startet ibaPDA die Messung nicht, wenn es keine Verbindung zum Gerät aufbauen kann.

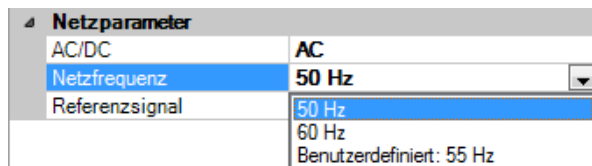
### Netzparameter

AC/DC

Wählen Sie aus dem Drop-down-Menü den zu messenden Netztyp aus.

Netzfrequenz

Wählen Sie aus dem Drop-down-Menü die Nennfrequenz des Netzes aus.



- Standardwerte: 50 Hz, 60 Hz
- Bei "Benutzerdefiniert" können Sie einen Wert zwischen 10 Hz und 80 Hz eingeben.

Referenzsignal

Wählen Sie als Referenzsignal eine der angeschlossenen Phasen, nach der die Abtastung synchronisiert wird.

### Weitere Funktionen

Konfiguration aus dem Gerät lesen

Liest die zuletzt gespeicherte Konfiguration aus dem Gerät

Konfiguration ins Gerät schreiben

Überträgt die aktuelle Konfiguration ins Gerät

Geänderte Einstellungen werden durch Klick auf <OK> oder <Übernehmen> gültig.

## 10.2.2 PQU-S – Register Analog

Das Register „Analog“ erscheint erst, wenn die Erfassung mit analogen Eingangsmodulen gestartet wurde.

In der Liste werden die konfigurierten analogen Signale der Eingangsmodule und aller konfigurierten Grid-Module und die analogen Statussignale von ibaPQU-S mit den aktuellen Werten angezeigt.

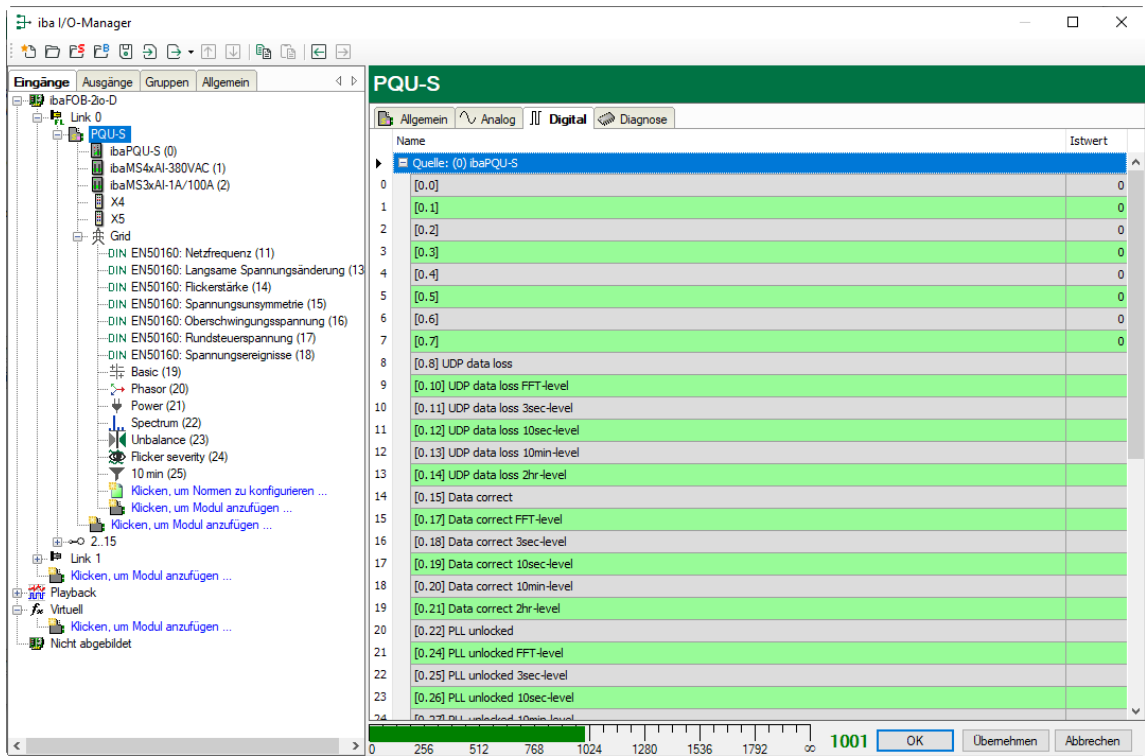
Name	Datentyp	Istwert
Quelle: (0) ibaPQU-S		
[0:0] Flex counter	DWORD	0
Quelle: (1) ibaMS4xAI-380VAC		
[1:0] L1	INT	0
[1:1] L2	INT	0
[1:2] L3	INT	0
[1:3] N	INT	0
Quelle: (2) ibaMS3xAI-1A/100A		
[2:0] Kanal 0: 6,25A max	INT	0
[2:1] Kanal 1: 6,25A max	INT	0
[2:2] Kanal 2: 6,25A max	INT	0
[2:3] Kanal 0: kombiniert 6,25A/100A	INT (dual)	0
[2:4] Kanal 1: kombiniert 6,25A/100A	INT (dual)	0
[2:5] Kanal 2: kombiniert 6,25A/100A	INT (dual)	0
Quelle: (11) EN50160: Netzfrequenz		
[11:0] Netzfrequenz 10 s	FLOAT	
Quelle: (13) EN50160: Langsame Spannungsänderung		
[13:0] U1 RMS 10 min	FLOAT	
[13:1] U2 RMS 10 min	FLOAT	
[13:2] U3 RMS 10 min	FLOAT	
Quelle: (14) EN50160: Flickerstärke		
Quelle: (15) EN50160: Spannungsunsymmetrie		
Quelle: (16) EN50160: Oberschwingungsspannung		
Quelle: (17) EN50160: Rundsteuerspannung		

## 10.2.3 PQU-S – Register Digital

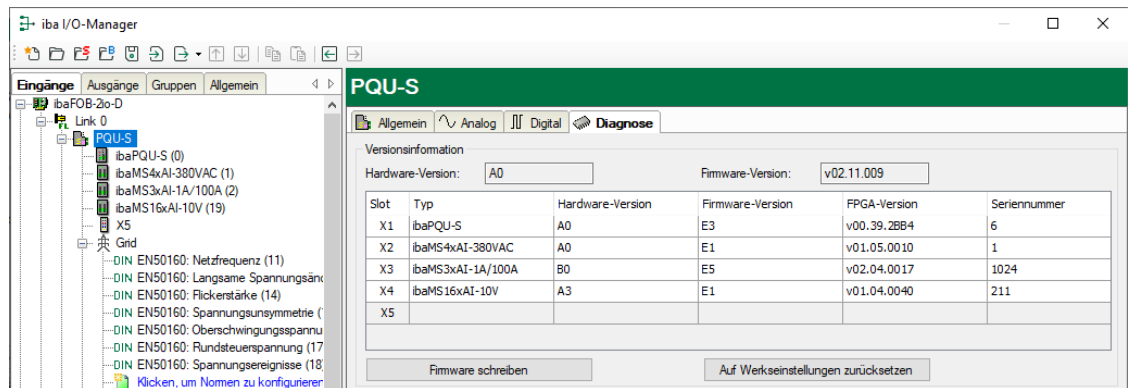
Das Register „Digital“ erscheint erst, wenn die Erfassung mit digitalen Eingangsmodulen gestartet wurde.

In der Liste werden die konfigurierten digitalen Signale, die digitalen Statussignale von ibaPQU-S und die aktuellen Werte angezeigt.





### 10.2.4 PQU-S – Register Diagnose



Im Register „Diagnose“ finden Sie Informationen zur Hardware-, Firmware- und FPGA-Version und Seriennummer der Zentraleinheit und der angeschlossenen Module.

**Firmware schreiben**

Mit diesem Button ist es möglich, Firmware-Updates durchzuführen. Wählen Sie im Browser die Updatedatei „pqu\_v[xx.yy.zzz].iba“ aus und starten Sie das Update mit <Ok>.



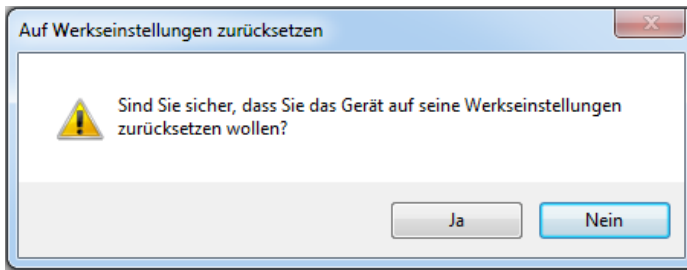
**Wichtiger Hinweis**

Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern und darf nicht unterbrochen werden. Nach einem Update erfolgt automatisch ein Neustart des Geräts.

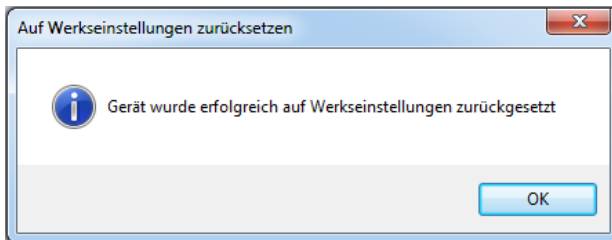
➔ Siehe Kap. 9.1 "Update über ibaPDA"

**Auf Werkseinstellungen zurücksetzen**

Mit diesem Button werden alle Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, nachdem Sie folgende Abfrage mit <Ja> bestätigt haben.



Sie erhalten folgende Meldung und das Gerät führt nach Abschluss automatisch eine Neu-Initialisierung mit gelöschten I/O-Einstellungen durch:



Führen Sie anschließend erneut eine „Autom. Erkennung“ aus, wie in Kapitel 10.1 „Erste Schritte“ beschrieben.

## 10.2.5 ibaPQU-S – Register Allgemein

**Grundeinstellungen**

Modultyp	ibaPQU-S
Verriegelt	False
Aktiviert	True
Name	ibaPQU-S
Modul Nr.	0
Zeitbasis	0,05 ms
Name als Präfix verwenden	False

**Modul Nr.**  
Logische Modulnummer. Diese Nummer wird in Ausdrücken und in ibaAnalyzer verwendet. Die höchste Modulnummer ist 1048575.

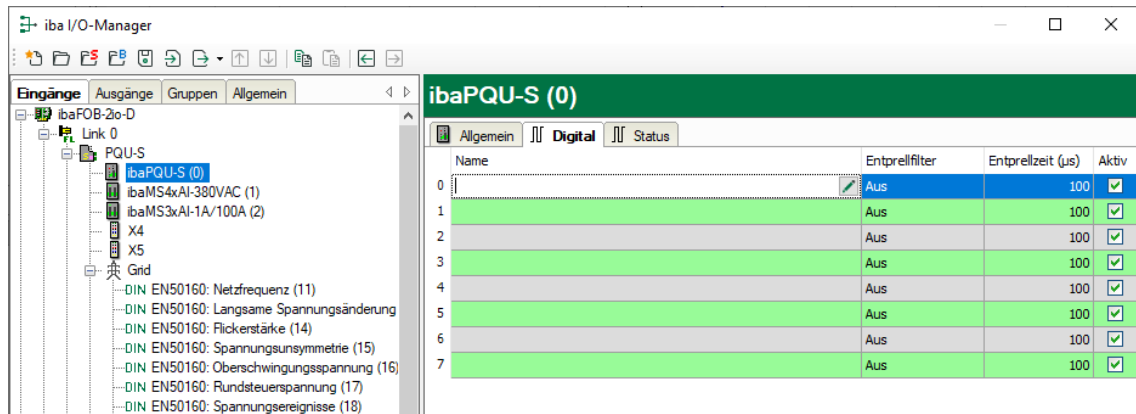
### Grundeinstellungen

Modultyp, Verriegelt, Aktiviert, Name, Zeitbasis, Name als Präfix verwenden  
siehe Kapitel 10.2.1 „PQU-S – Register Allgemein“.


Modul Nr.

Logische Modulnummer zur eindeutigen Referenzierung von Signalen, z. B. in Ausdrücken und ibaAnalyzer. Wird von ibaPDA in aufsteigender Reihenfolge vergeben, kann jedoch verändert werden.

## 10.2.6 ibaPQU-S – Register Digital

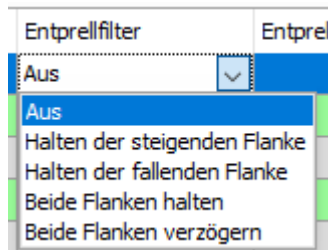


### Name

Hier können Sie einen Signalnamen eingeben und zusätzlich zwei Kommentare, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

### Entprellfilter

Über ein Drop-down-Menü können Sie die Betriebsart des Entprellfilters auswählen. Mögliche Einstellungen: aus, Halten der steigenden Flanke, Halten der fallenden Flanke, beide Flanken halten, beide Flanken verzögern.



➤ Siehe Kap. 7.5.2 „Entprellfilter“.

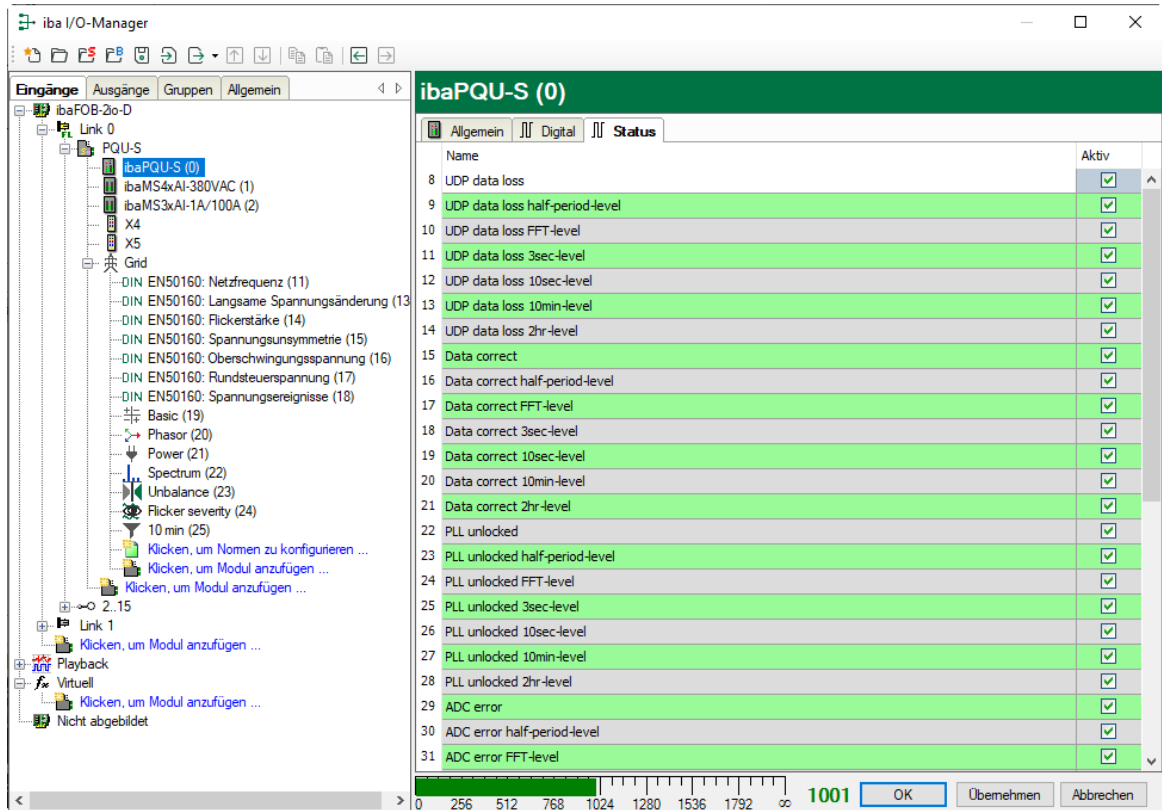
### Entprellzeit (µs)

Hier können Sie die Entprellzeit in µs einstellen

### Aktiv

Aktivieren/Deaktivieren des Signals

## 10.2.7 ibaPQU-S – Register Status

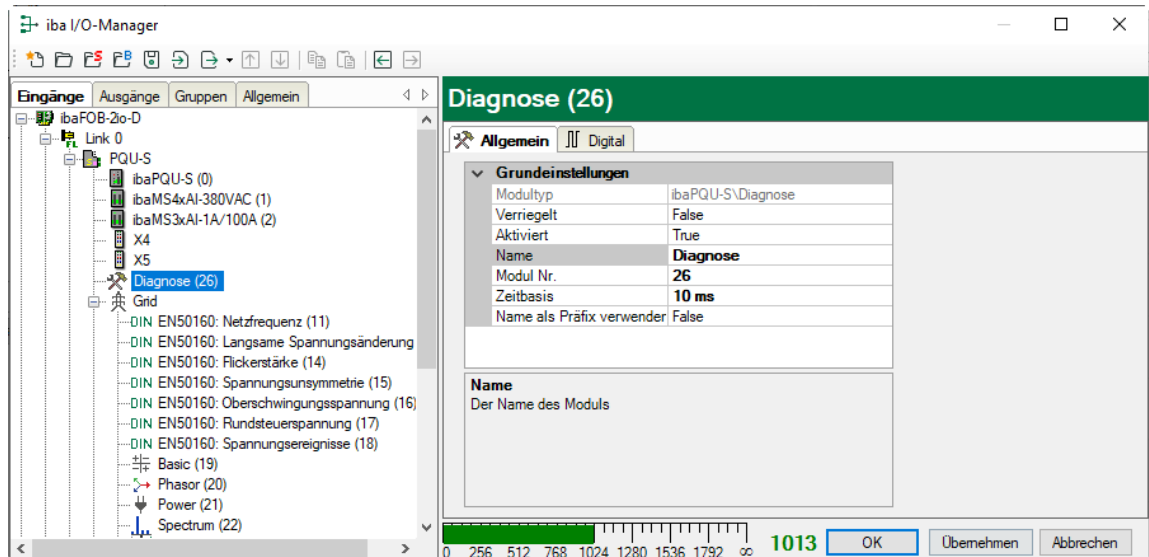


Im Register Status können Statussignale aktiviert werden:

Signal	Bedeutung
UDP data loss [...]	Datenpaket verloren (pro Messintervall)
Data correct [...]	Alle Daten korrekt übertragen (bei unterschiedlichen Messintervallen)
PLL unlocked [...]	Synchronisation mit Referenzsignal fehlgeschlagen (bei unterschiedlichen Messintervallen)
ADC error [...]	Zentraleinheit erhält keine Daten vom Eingangsmodul (bei unterschiedlichen Messintervallen)
Calculation error [...]	Berechnungsfehler (in unterschiedlichen Messintervallen)
Calculation period incomplete [...]	Berechnung umfasst nicht das gesamte Messintervall (bei unterschiedlichen Messintervallen)

## 10.2.8 Diagnose - Register Allgemein

Im Modul „Diagnose“ stehen Diagnosesignale zur Verfügung. Das Modul muss manuell hinzugefügt werden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das „PQU-S“-Modul klicken und „Diagnose“ aus dem Kontextmenü wählen.

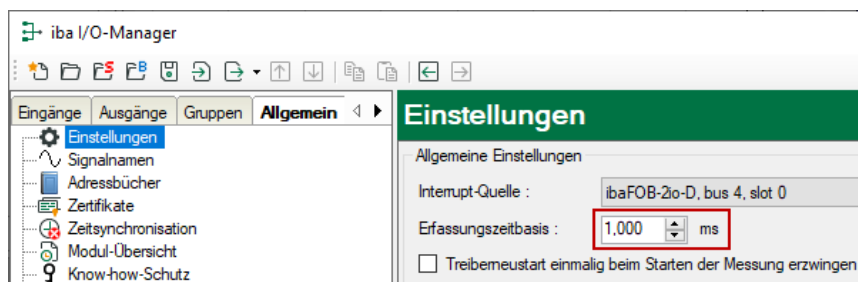


### Grundeinstellungen

Modultyp, Verriegelt, Aktiviert, Name, Modul Nr., Name als Präfix verwenden  
siehe Kapitel 10.2.1.

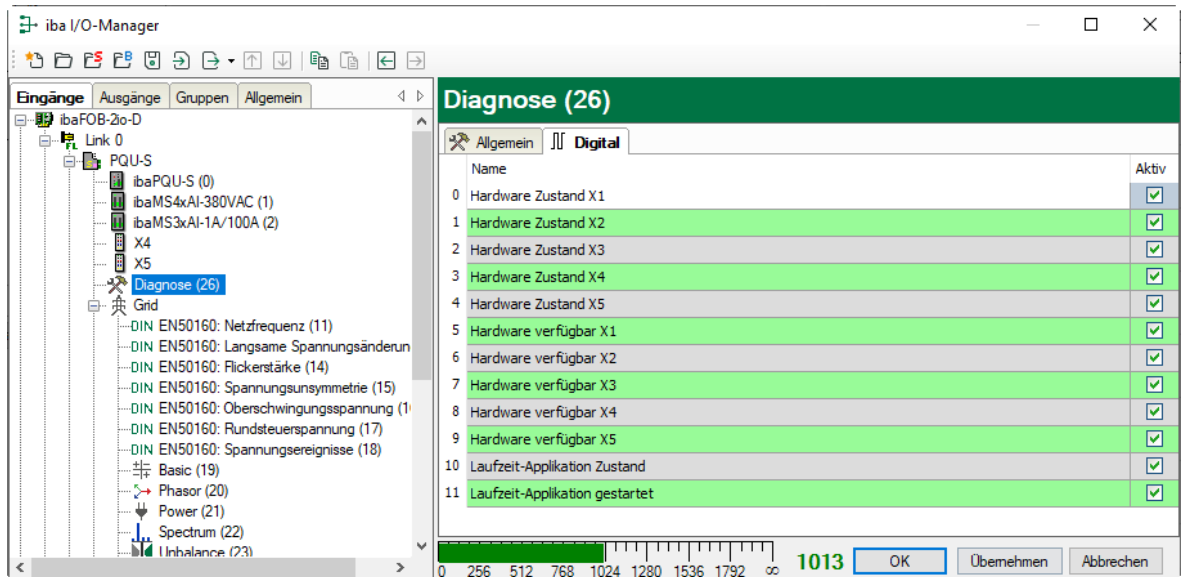
Zeitbasis

Die Zeitbasis orientiert sich an der allgemeinen Erfassungszeitbasis des ibaPDA-Systems. Sie kann nicht schneller als diese sein.



## 10.2.9 Diagnose - Register Digital

Im Register Digital können Diagnosesignale aktiviert werden:

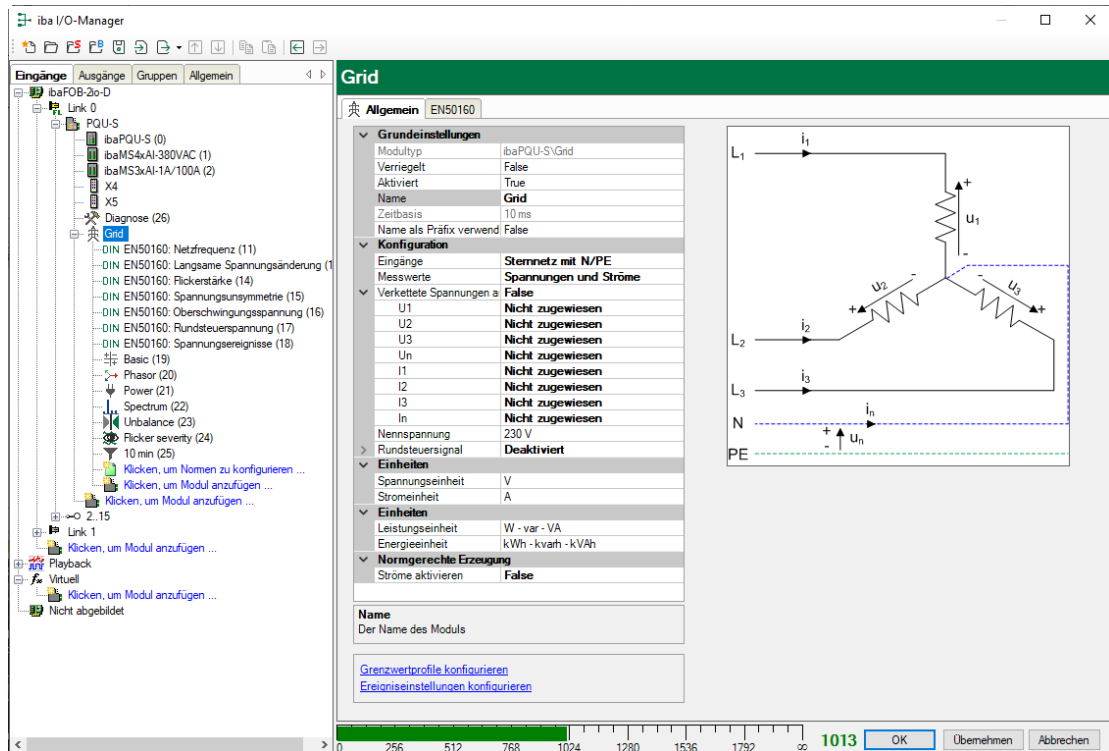


Signal	Bedeutung
Hardware Zustand X[...]	Modul auf Steckplatz X[...] ist OK
Hardware verfügbar X[...]	Das Modul auf Steckplatz X[...] wurde erkannt und korrekt initialisiert
Laufzeit-Applikation Zustand	Laufzeit-Applikation ist aktuell verfügbar
Laufzeit-Applikation gestartet	Laufzeit-Applikation wurde gestartet. Wird die Laufzeit-Applikation ordnungsgemäß beendet, wechselt das Signal zu FALSE

## 10.3 Submodule zur Kennwert-Berechnung

### 10.3.1 Modul Grid

#### Register Allgemein



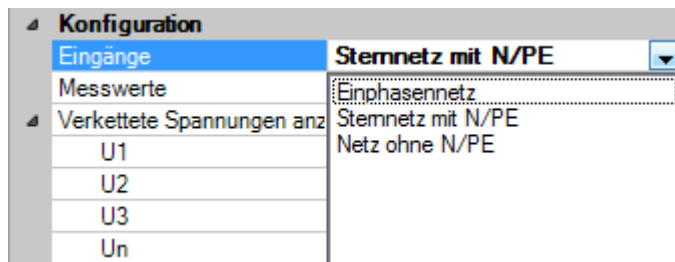
#### Grundeinstellungen

- ☐ Siehe Modul PQU-S, Register Allgemein, Kapitel 10.2.1

#### Konfiguration

- ☐ Eingänge

Wählen Sie aus dem Drop-down-Menü den Netztyp aus.



Je nach Netztyp erscheinen in den Zeilen darunter die für den Netztyp erforderlichen Eingangsmesssignale.

Weisen Sie den Messwerten die entsprechenden Eingangssignale zu.

Beispiel: Netz ohne N/PE

Erforderliche Messwerte: U12, U23, U31, I1, I2, I3

Konfiguration	
Eingänge	Netz ohne N/PE
Messwerte	Spannungen und Ströme
U12	[1:0] Spannung U12
U23	[1:1] Spannung U23
U31	[1:2] Spannung U31
I1	[2:3] Kanal 0: kombiniert 6,25A
I2	[2:4] Kanal 1: kombiniert 6,25A
I3	[2:5] Kanal 2: kombiniert 6,25A
Nennspannung	230 V

#### Messwerte

Wählen Sie aus dem Drop-down-Menü aus, welche Rohsignale zur Verfügung stehen.

Konfiguration	
Eingänge	Sternnetz mit N/PE
Messwerte	Spannungen und Ströme
Verkettete Spannungen anzeigen	Spannungen und Ströme
U1	Nur Spannungen
U2	Nur Ströme

Je nach Auswahl werden die Eingänge für Spannungen oder Ströme ausgeblendet oder angezeigt.

#### Verkettete Spannungen anzeigen

Diese Option ist nur im Sternnetz verfügbar.

Sie schaltet die zusätzlichen Eingänge für U12, U23 und U31 ein.

Konfiguration	
Eingänge	Sternnetz mit N/PE
Messwerte	Spannungen und Ströme
Verkettete Spannungen anzeigen	True
U1	[1:0] L1
U2	[1:1] L2
U3	[1:2] L3
Un	Nicht zugewiesen
U12	Nicht zugewiesen
U23	Nicht zugewiesen
U31	Nicht zugewiesen
I1	[2:3] Kanal 0: kombiniert 6,25A
I2	[2:4] Kanal 1: kombiniert 6,25A
I3	[2:5] Kanal 2: kombiniert 6,25A
In	Nicht zugewiesen
Nennspannung	230 V

Sind die zusätzlichen Eingänge keinen Signalen zugewiesen, so berechnet die Zentraleinheit die Signale und verwendet sie als Grundlage für die weiteren Berechnungen. Sind Signale zugewiesen, dienen diese als Grundlage.

#### Nennspannung

Die nominelle Spannung für dieses Stromnetz, z.B.: 230 V

#### Rundsteuersignal

Ist diese Option aktiv, muss für das Netz die Trägerfrequenz des Rundsteuersignals sowie der prozentuale Signalpegel gesetzt werden.

Die Trägerfrequenz können Sie bei Ihrem örtlichen Energieversorger in Erfahrung bringen. Der Signalpegel liegt typischerweise zwischen 1-2%.



Einheiten

Die eingestellten Einheiten haben Einfluss auf die berechneten Ausgangswerte. Wenn große Eingangssignale miteinander verrechnet werden, z.B. kV und kA, können so die Ausgangswerte auf ein verständliches Maß gebracht werden.

Einheiten	
Spannungseinheit	V
Stromeinheit	A
Leistungseinheit	W - var - VA
Energieeinheit	kWh - kvarh - kVAh

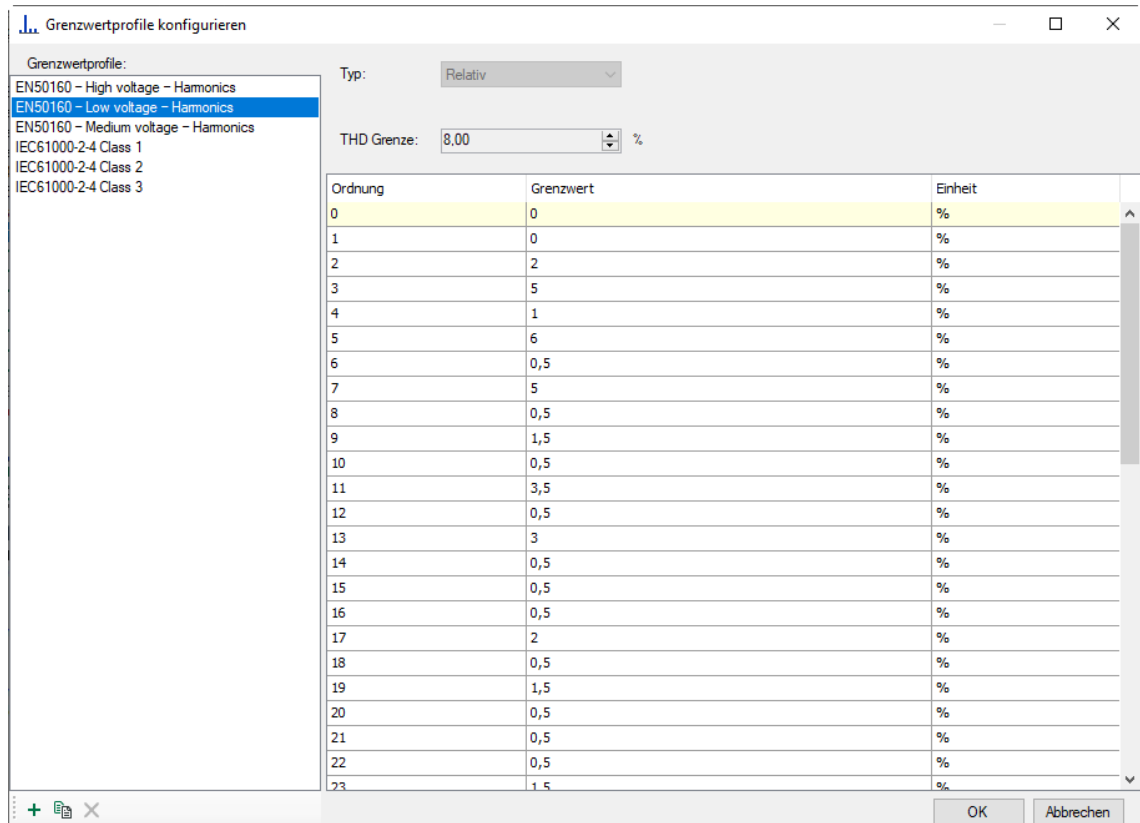
**Normgerechte Erzeugung**

Ströme aktivieren

Mit der Option Ströme aktivieren = TRUE werden zusätzlich alle Stromwerte berechnet. Wenn bei Messwerte „nur Spannungen“ ausgewählt ist, ist die Option „Ströme aktivieren“ nicht aktivierbar.

Grenzwertprofile konfigurieren

Hier können Grenzwertprofile erstellt und verwaltet werden, die in den Spektrum-Modulen oder Triggern zum Einsatz kommen.



Die vordefinierten Profile können direkt in relativen Spektren oder Triggern verwendet werden. Um ein benutzerspezifisches Profil zu erstellen, nutzen Sie die Schaltfläche <+>. So können Profile vom Typ „Relativ“ oder „Absolut“ erstellt werden.

**Ereigniseinstellungen konfigurieren**

In diesem Dialog können die Einstellungen für die einzelnen Ereignisse wie Spannungseinbruch, Überhöhung, etc. vorgenommen werden.

**Ereigniseinstellungen**

**Langsame Ereignisse**

Schwellenwert Einbruch: 10,0 %  
 Schwellenwert Überhöhung: 10,0 %  
 Schwellenwert Unterbrechung: 90,0 %

Nennspannung für Einbrüche und Überhöhungen verwenden  
 Hysterese: 2,0 %

**Schnelle Ereignisse**

Schwellenwert für schnelle Spannungsänderung: 5,0 %

Hysterese: 2,5 %

OK Abbrechen

Die voreingestellten Werte sind aus der Norm IEC 61000-4-30 Ed. 3 Klasse A entnommen.

Mit den Schwellenwerten stellen Sie die Erkennungsgrenze ein, ab der das entsprechende Ereignis erkannt werden soll. Mit der Hysterese wird festgelegt, ab wann das Ereignis als beendet betrachtet wird.

Mit der Auswahlliste „Nennspannung für die Einbrüche und Überhöhungen verwenden“ legen Sie fest, ob sich die Schwellenwerte und die Hysterese der langsamen Ereignisse, auf die Nennspannung oder einen gleitenden Referenzwert beziehen.

## Register EN50160

iba I/O-Manager

**Grid**

Allgemein **EN50160**

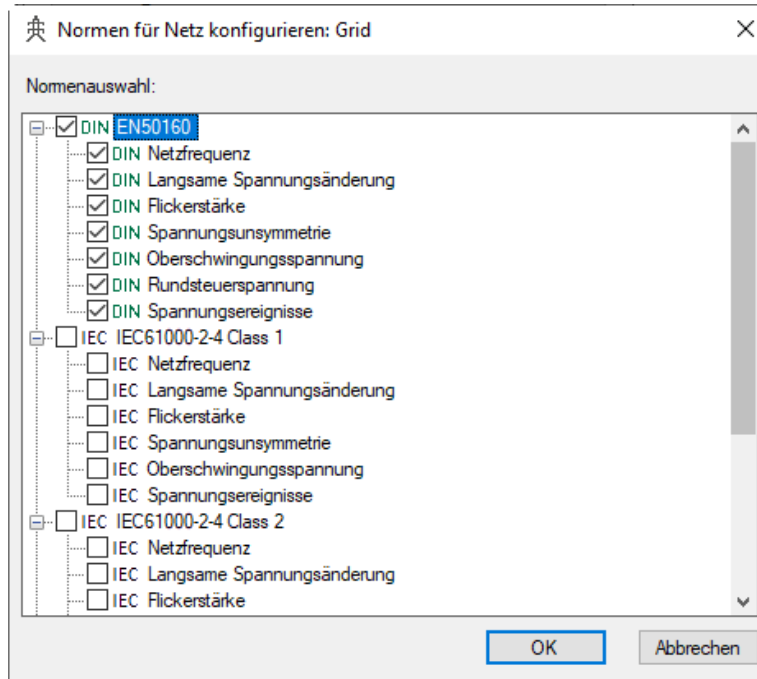
**Vollständig konform**

Name	Aktiv
0 [11:0] Netzfrequenz 10 s	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Langsame Spannungsänderung</b>	
1 [13:0] U1 RMS 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
2 [13:1] U2 RMS 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
3 [13:2] U3 RMS 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Flackerstärke</b>	
4 [14:0] U1 Flickerstärke 230V Plt	<input checked="" type="checkbox"/>
5 [14:1] U2 Flickerstärke 230V Plt	<input checked="" type="checkbox"/>
6 [14:2] U3 Flickerstärke 230V Plt	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Spannungsunsymmetrie</b>	
7 [15:0] Gegensystemunsymmetrie 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Oberschwingungsspannung</b>	
8 [16:0] U1 Grundfrequenz 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
9 [16:1] U1 THD 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
10 [16:2] U1 Relative Harmonische DC 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
11 [16:3] U1 Relative Harmonische 1 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
12 [16:4] U1 Relative Harmonische 2 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
13 [16:5] U1 Relative Harmonische 3 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
14 [16:6] U1 Relative Harmonische 4 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
15 [16:7] U1 Relative Harmonische 5 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
16 [16:8] U1 Relative Harmonische 6 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
17 [16:9] U1 Relative Harmonische 7 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
18 [16:10] U1 Relative Harmonische 8 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
19 [16:11] U1 Relative Harmonische 9 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
20 [16:12] U1 Relative Harmonische 10 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
21 [16:13] U1 Relative Harmonische 11 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>
22 [16:14] U1 Relative Harmonische 12 10 min	<input checked="" type="checkbox"/>

751 OK Übernehmen Abbrechen

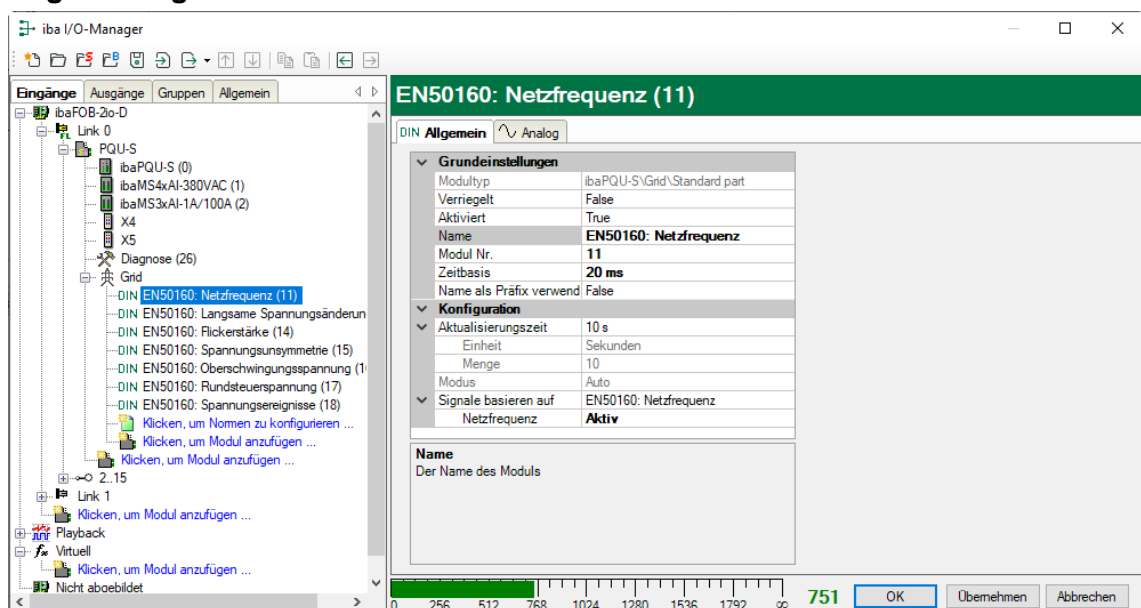
Im Register „EN50160“ werden alle Signale aufgelistet, die in den EN50160-konformen Submodulen berechnet werden. Die Meldung „Vollständig konform“ auf grünem Hintergrund bestätigt die Einhaltung der Norm. Sind einzelne Signale deaktiviert, wechselt die Anzeige zu „Teilweise konform“ auf weißem Grund.

Dieses Register wird nur eingeblendet wenn Sie den Standard EN50160 mittels eines Klicks auf „Klicken, um Normen zu konfigurieren...“ konfiguriert haben.



## 10.3.2 Submodul EN50160: Netzfrequenz

### Register Allgemein



### Grundeinstellungen

Siehe Modul PQU-S, Register Allgemein, Kapitel 10.2.1

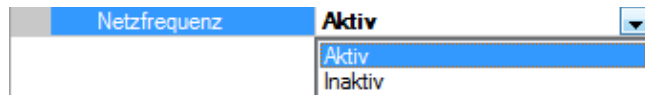
### Zeitbasis

Jedes Submodul hat eine eigene Zeitbasis. Die Standardeinstellung sollte nicht verändert werden.

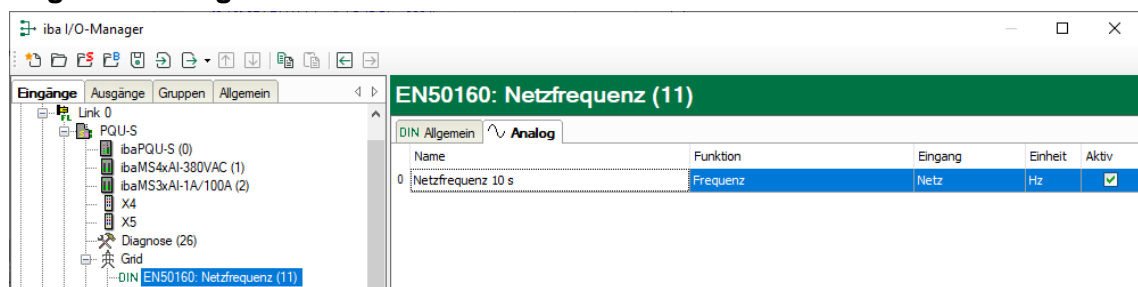
### Konfiguration

Im Bereich „Konfiguration“ wird der Kennwert, der mit diesem Modul ermittelt wird und das Messintervall angezeigt. Hier: Netzfrequenz nach EN50160, 10 s

Mit einem Drop-down-Menü können Sie alle Signale dieses Moduls aktivieren bzw. deaktivieren.




### Register Analog



### Hinweis

In allen Analog-Registern werden die im jeweiligen Submodul berechneten Signale angezeigt. Die Signale können nicht gelöscht oder neue hinzugefügt werden. Die aufgelisteten Signale können jedoch einzeln aktiviert bzw. deaktiviert werden.

### Name

Die Namen sind bereits vorgegeben. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal, den Kennwert und das Messintervall. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

### Funktion, Eingang, Einheit

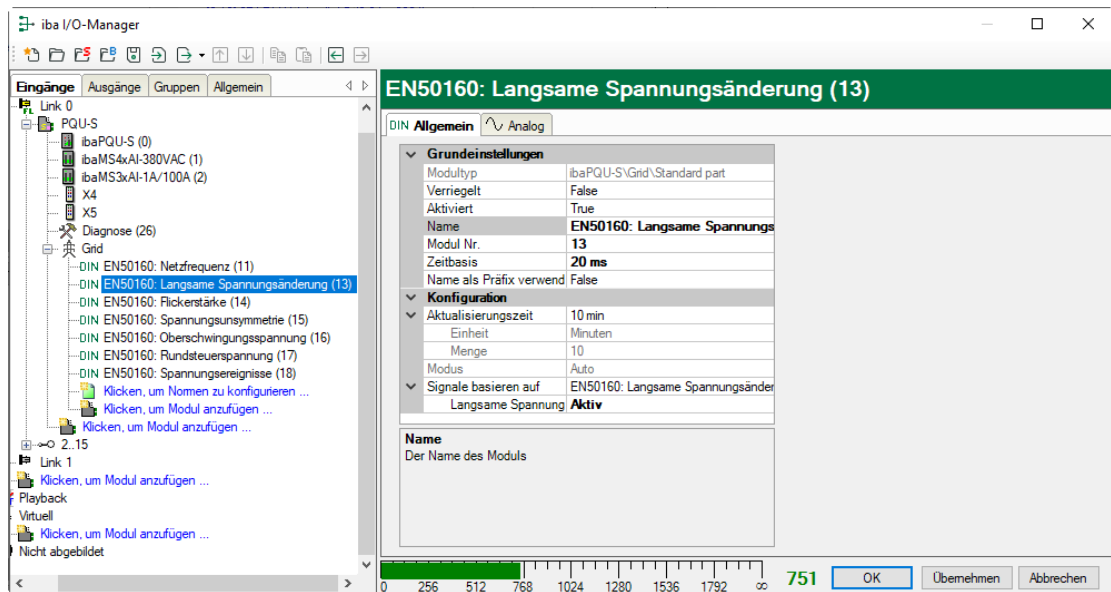
Anzeige der jeweiligen Eigenschaft

### Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

### 10.3.3 Submodul EN50160: Langsame Spannungsänderung

#### Register Allgemein

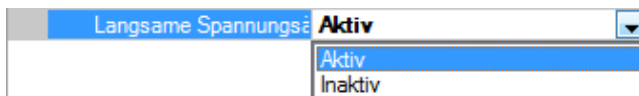


#### Grundeinstellungen

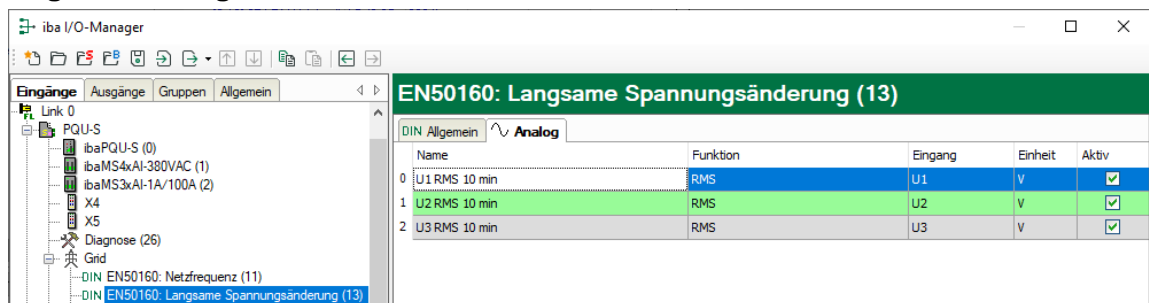
- ❑ Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2


#### Konfiguration

- ❑ Im Bereich „Konfiguration“ werden die Kennwerte, die mit diesem Modul ermittelt werden und das Messintervall angezeigt. Hier: Langsame Spannungsänderung nach EN50160, 10 min.
- ❑ Mit einem Drop-down-Menü können Sie alle Signale dieses Moduls aktivieren bzw. deaktivieren



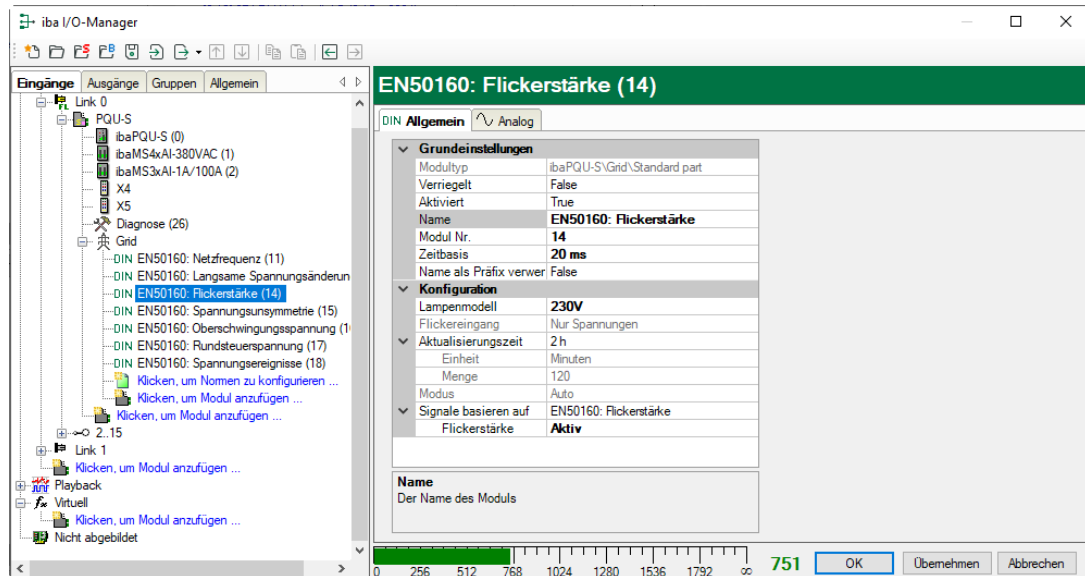
#### Register Analog



- ❑ Name  
Die Namen sind bereits vorgegeben. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal, die Funktion und das Messintervall. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.
- ❑ Funktion, Eingang, Einheit  
Anzeige der jeweiligen Eigenschaft
- ❑ Aktiv  
Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

## 10.3.4 Submodul EN50160: Flickerstärke

### Register Allgemein



### Grundeinstellungen

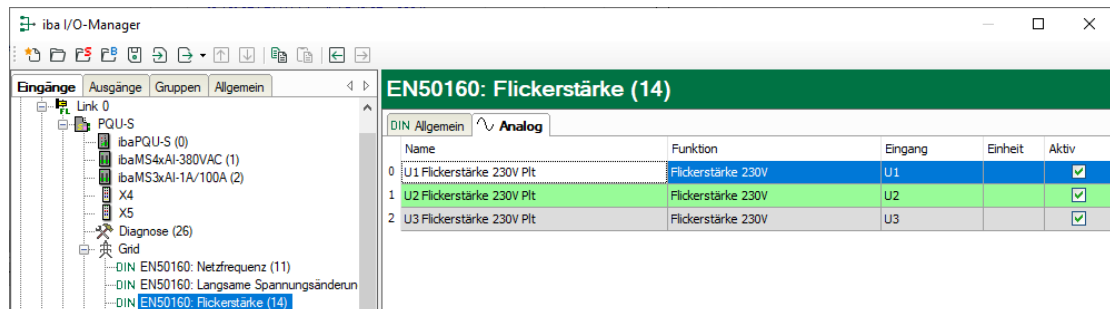
- Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

### Konfiguration

- Zur Flickerberechnung muss das zu verwendende Lampenmodell 230 V oder 120 V vorgegeben werden.

Ist die Option Ströme aktivieren in den Gridoptionen "True", so muss für jeden Leiter noch dessen Impedanz in Ohm angegeben werden.

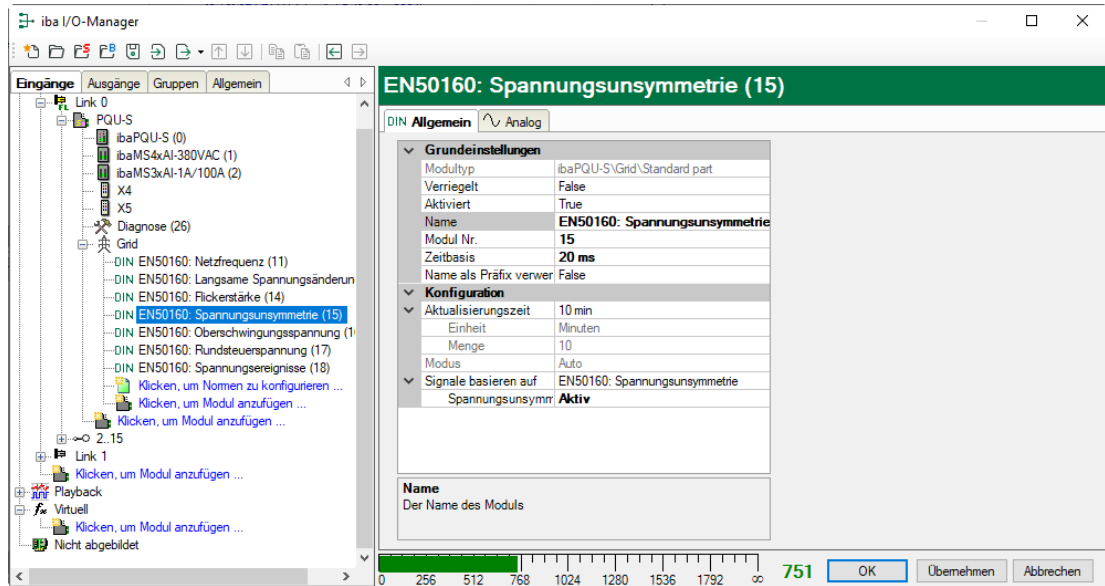
### Register Analog



- Name  
Die Namen sind bereits vorgegeben. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal, den Kennwert und das Messintervall.
- Funktion  
Von ibaPQU-S verwendete Berechnungsfunktion.
- Eingang  
Das für die Berechnung verwendete Signal.
- Einheit  
Anzeige der jeweiligen Einheit
- Aktiv  
Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

### 10.3.5 Submodul EN50160: Spannungsunsymmetrie

#### Register Allgemein

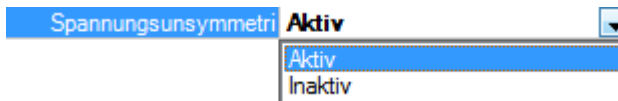


#### Grundeinstellungen

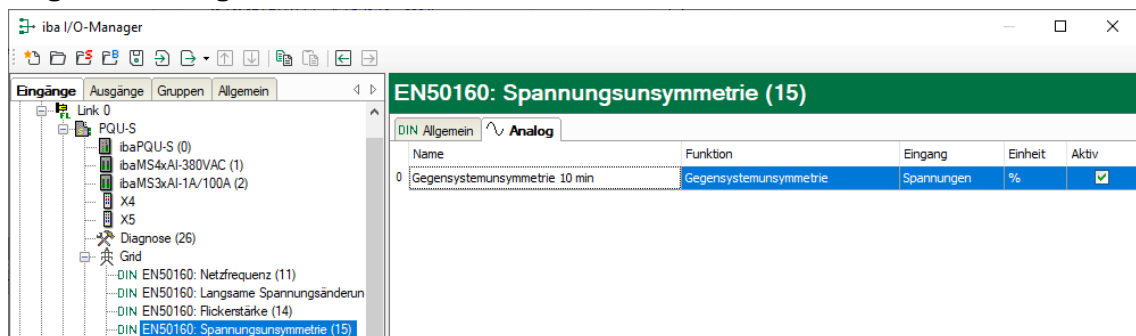
- ❑ Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

#### Konfiguration

- ❑ Im Bereich „Konfiguration“ werden die Kennwerte, die mit diesem Modul ermittelt werden und das Messintervall angezeigt. Hier: Spannungsunsymmetrie nach EN50160, 10 min.
- ❑ Mit einem Drop-down-Menü können Sie alle Signale dieses Moduls aktivieren bzw. deaktivieren.



#### Register Analog

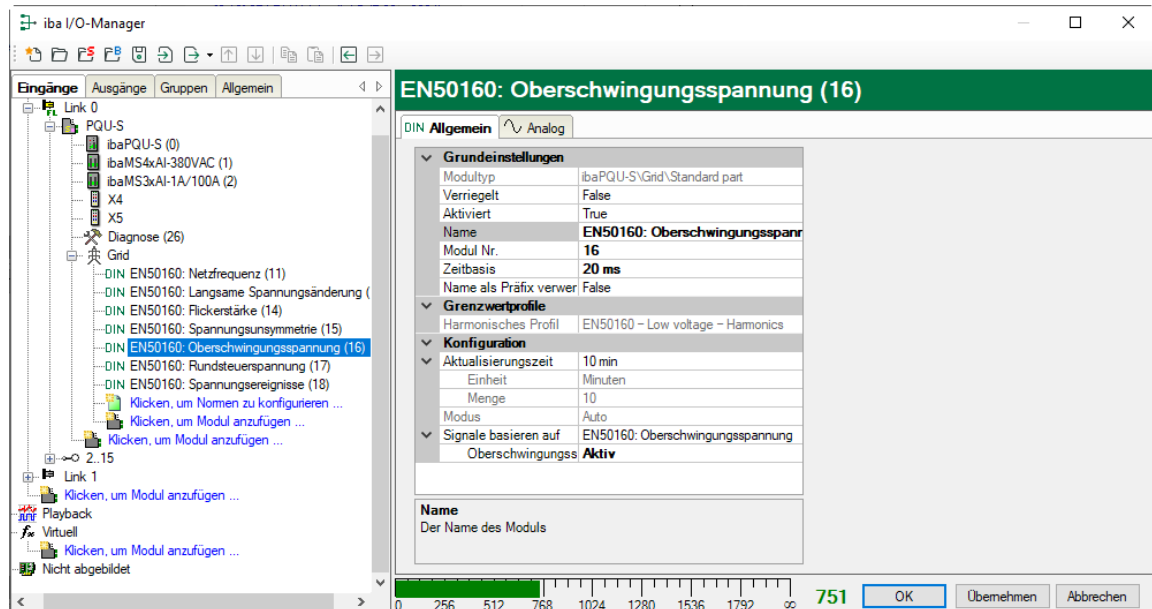


- ❑ Name  
Die Namen sind bereits vorgegeben. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal, den Kennwert und das Messintervall.
- ❑ Funktion  
Von ibaPQU-S verwendete Berechnungsfunktion.

- Eingang  
Für die Berechnung verwendete Signale.
- Einheit  
Anzeige der jeweiligen Einheit
- Aktiv  
Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

## 10.3.6 Submodul EN50160: Oberschwingungsspannung

### Register Allgemein



### Wichtiger Hinweis

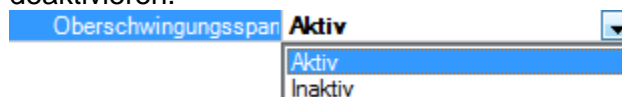
Pro ibaPQU darf die Gesamtanzahl der Submodule „Oberschwingungsspannung“ und „Spectrum“ neun (9) nicht überschreiten, um eine Überlastung des Systems zu vermeiden.

### Grundeinstellungen

- Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

### Konfiguration

- Im Bereich „Konfiguration“ werden die Kennwerte, die mit diesem Modul ermittelt werden und das Messintervall angezeigt. Hier: Oberschwingungsspannung nach EN50160, 10 min.
- Mit einem Drop-down-Menü können Sie alle Signale dieses Moduls aktivieren bzw. deaktivieren.





## Register Analog


The screenshot displays the 'iba I/O-Manager' interface. On the left, a tree view shows the configuration of the 'ibaPQU-S' device, with 'EN50160: Oberschwingungsspannung (16)' selected. The right pane shows the 'EN50160: Oberschwingungsspannung (16)' register configuration. The 'Analog' tab is active, showing a table of signals for group 'U1'.

Name	Funktion	Ordnung	Einheit	Aktiv
<b>Gruppe: U1</b>				
U1 Grundfrequenz 10 min	Grundfrequenz		V	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 THD 10 min	THD		40 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische DC 10 min	Relative Harmonische		0 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 1 10 min	Relative Harmonische		1 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 2 10 min	Relative Harmonische		2 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 3 10 min	Relative Harmonische		3 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 4 10 min	Relative Harmonische		4 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 5 10 min	Relative Harmonische		5 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 6 10 min	Relative Harmonische		6 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 7 10 min	Relative Harmonische		7 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 8 10 min	Relative Harmonische		8 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 9 10 min	Relative Harmonische		9 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 10 10 min	Relative Harmonische		10 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 11 10 min	Relative Harmonische		11 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 12 10 min	Relative Harmonische		12 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 13 10 min	Relative Harmonische		13 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 14 10 min	Relative Harmonische		14 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 15 10 min	Relative Harmonische		15 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 16 10 min	Relative Harmonische		16 %	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 17 10 min	Relative Harmonische		17 %	<input checked="" type="checkbox"/>

At the bottom of the window, a numerical display shows '751' and buttons for 'OK', 'Übernehmen', and 'Abbrechen'.

Mit dem Submodul EN50160: Oberschwingungsspannung werden die Harmonischen 1 - 50 für jeden Eingangskanal berechnet, außerdem die Grundfrequenz und THD (Total Harmonic Distorsion) im Messintervall 10 Minuten. In der Norm EN50160 werden für die Berechnung von THD jedoch nur die Harmonischen 1 - 40 berücksichtigt. In der Signalanzeige sind die Signale pro Eingang gruppiert. Die Signale einer Gruppe werden mit einem Klick auf das <+>-Zeichen vor dem Gruppennamen angezeigt.

### Name

Die Namen sind bereits vorgegeben. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal, die Funktion, Ordnung und das Messintervall. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

### Funktion, Ordnung, Einheit

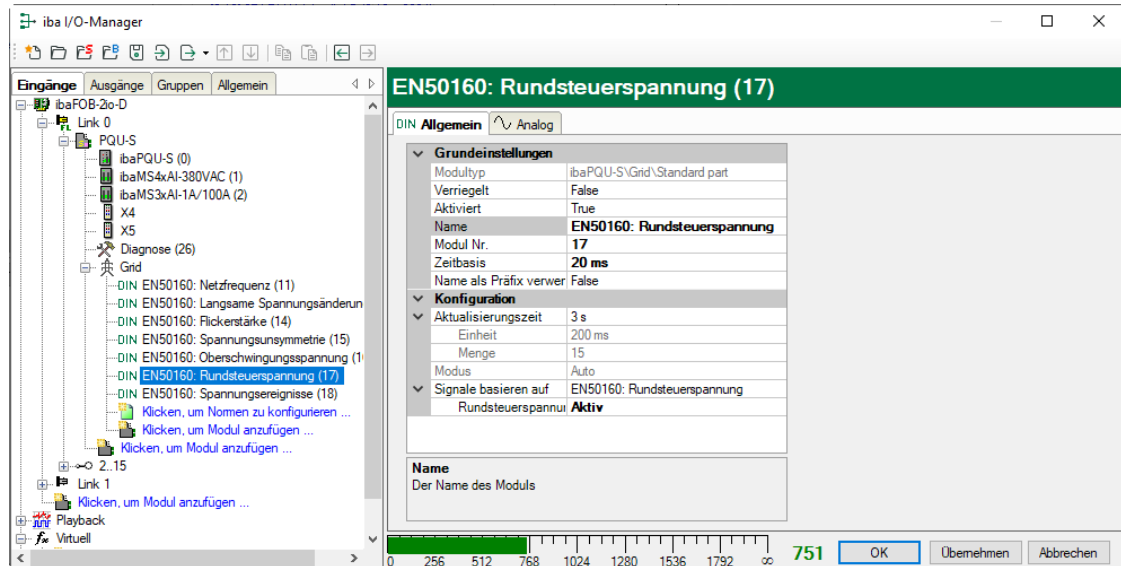
Anzeige der jeweiligen Eigenschaft

### Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

## 10.3.7 Submodul EN50160: Rundsteuerspannung

### Register Allgemein

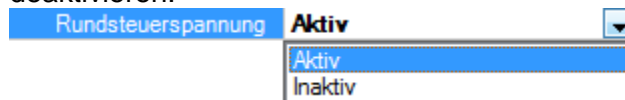


### Grundeinstellungen

- Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

### Konfiguration

- Im Bereich „Konfiguration“ werden die Kennwerte, die mit diesem Modul ermittelt werden und das Messintervall angezeigt. Hier: Rundsteuerspannung nach EN50160, 3 s.
- Mit einem Drop-down-Menü können Sie alle Signale dieses Moduls aktivieren bzw. deaktivieren.




## Register Analog

Name	Funktion	Ordnung	Einheit	Aktiv
<b>Gruppe: U1</b>				
U1 Grundfrequenz 3 s	Grundfrequenz		V	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische DC 3 s	Relative Harmonische	0	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 1 3 s	Relative Harmonische	1	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 2 3 s	Relative Harmonische	2	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 3 3 s	Relative Harmonische	3	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 4 3 s	Relative Harmonische	4	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 5 3 s	Relative Harmonische	5	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 6 3 s	Relative Harmonische	6	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 7 3 s	Relative Harmonische	7	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 8 3 s	Relative Harmonische	8	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 9 3 s	Relative Harmonische	9	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 10 3 s	Relative Harmonische	10	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 11 3 s	Relative Harmonische	11	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 12 3 s	Relative Harmonische	12	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 13 3 s	Relative Harmonische	13	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 14 3 s	Relative Harmonische	14	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 15 3 s	Relative Harmonische	15	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 16 3 s	Relative Harmonische	16	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 17 3 s	Relative Harmonische	17	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 18 3 s	Relative Harmonische	18	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 19 3 s	Relative Harmonische	19	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 20 3 s	Relative Harmonische	20	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 21 3 s	Relative Harmonische	21	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 22 3 s	Relative Harmonische	22	%	<input checked="" type="checkbox"/>
U1 Relative Harmonische 23 3 s	Relative Harmonische	23	%	<input checked="" type="checkbox"/>

Mit dem Submodul EN50160: Rundsteuerspannung werden die Harmonischen 1 – 50 und Zwischenharmonischen 1 - 50 für jeden Eingangskanal berechnet, außerdem die Grundfrequenz und der DC-Anteil, im Messintervall 3 Sekunden. In der Signalanzeige sind die Signale pro Eingang gruppiert. Die Signale einer Gruppe werden mit einem Klick auf das <+>-Zeichen vor dem Gruppennamen angezeigt.

Name

Die Namen sind bereits vorgegeben. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal, die Funktion und das Messintervall. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

Funktion, Ordnung, Einheit

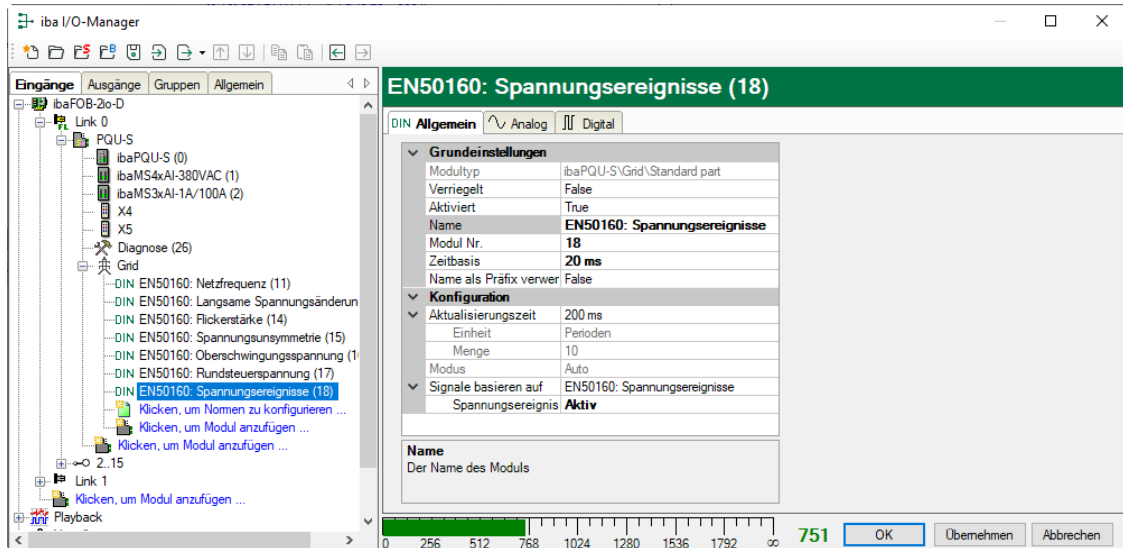
Anzeige der jeweiligen Eigenschaft

Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

## 10.3.8 Submodul EN50160: Spannungsereignisse

### Register Allgemein

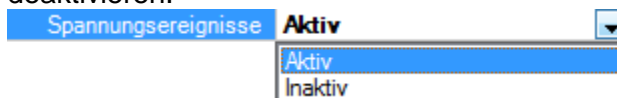


### Grundeinstellungen

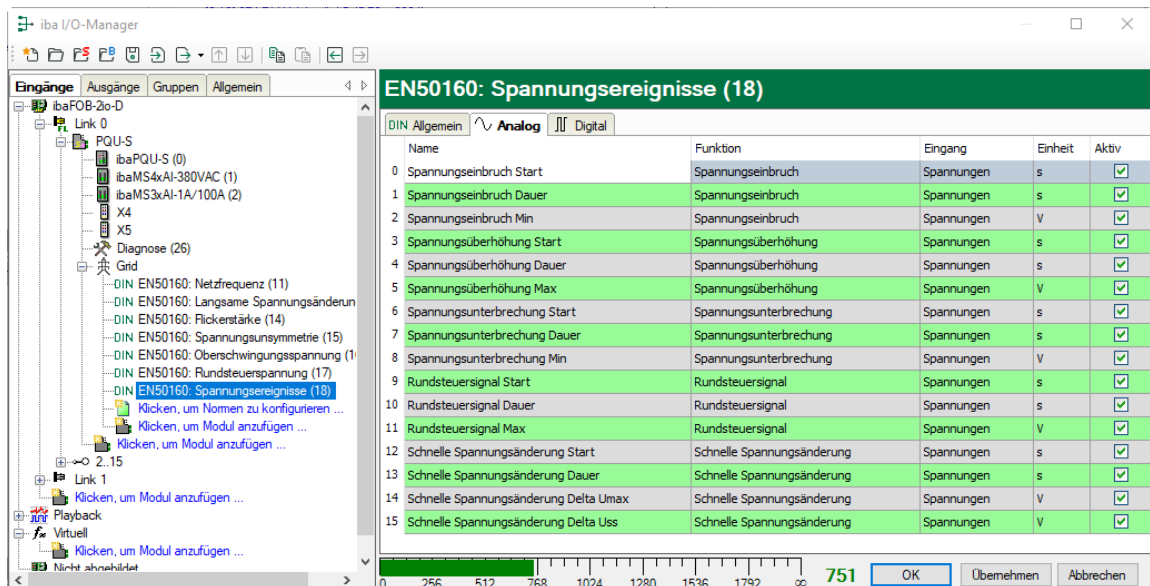
- Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

### Konfiguration


- Im Bereich „Konfiguration“ werden die Kennwerte, die mit diesem Modul ermittelt werden und das Messintervall angezeigt. Hier: Spannungsereignisse nach EN50160, Halbperiode.
- Mit einem Drop-down-Menü können Sie alle Signale dieses Moduls aktivieren bzw. deaktivieren.



### Register Analog



Name

Die Namen der Spannungsereignisse sind bereits vorgegeben. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

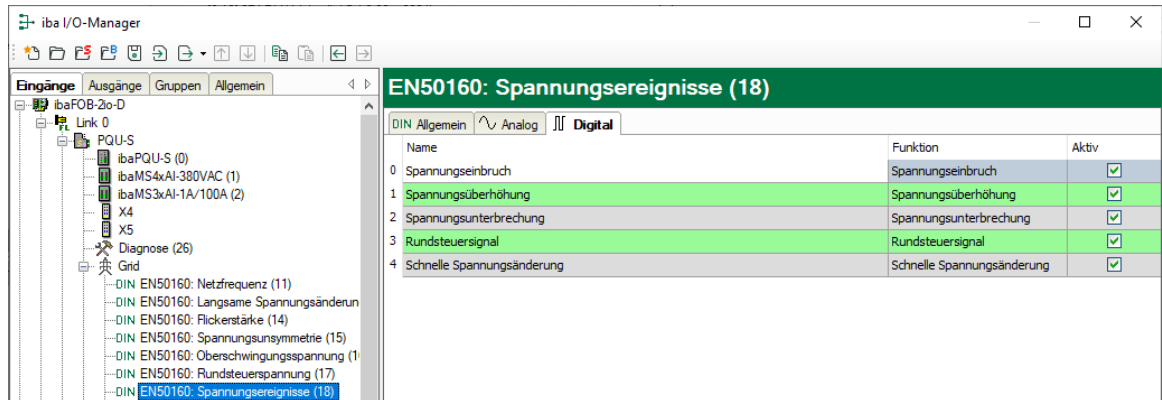
Funktion, Eingang, Einheit

Anzeige der jeweiligen Eigenschaft


Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

### Register Digital



Name

Die Namen der Spannungsereignisse sind bereits vorgegeben. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

Funktion

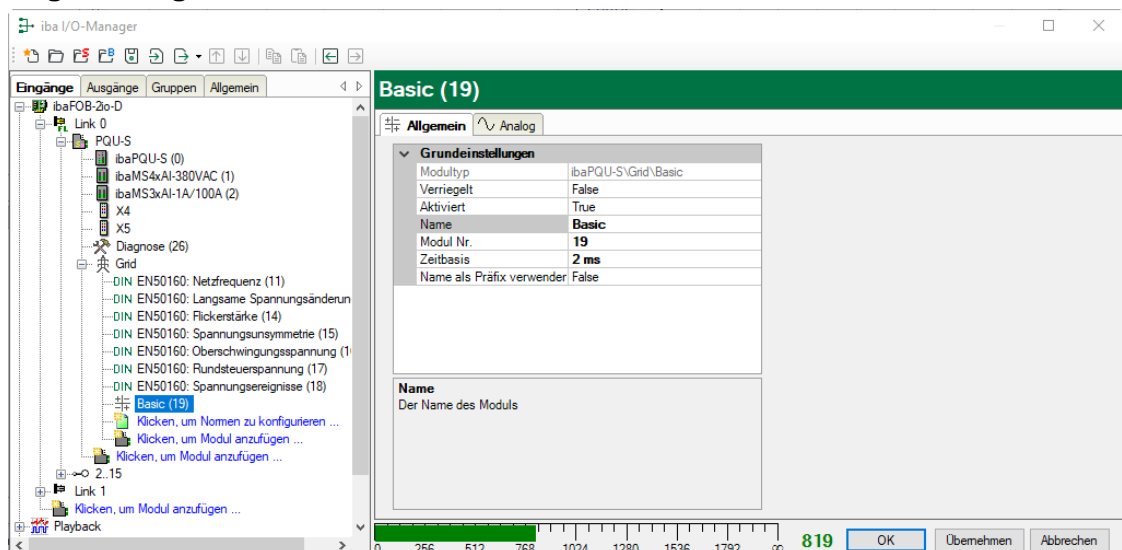
Anzeige der jeweiligen Eigenschaft

Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

## 10.3.9 Submodul Basic

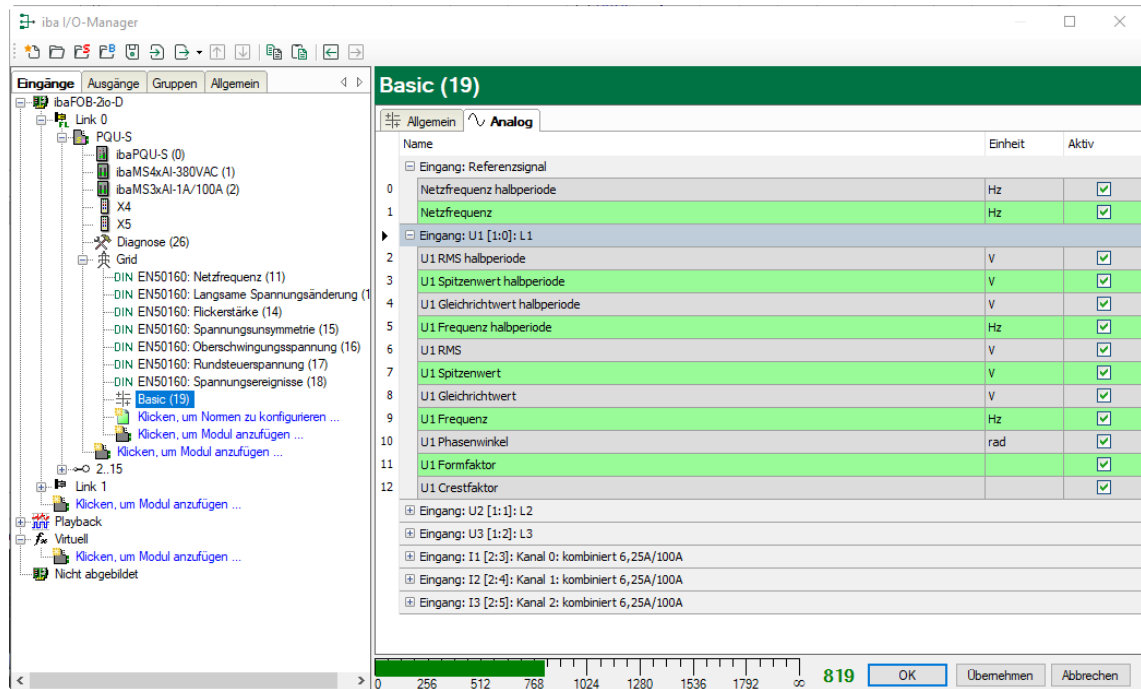
### Register Allgemein



## Grundeinstellungen

- Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

## Register Analog




Mit dem Submodul Basic werden folgende Kennwerte erfasst:

- Netzfrequenz, jeweils in den Messintervallen 200 ms und Halbperiode
- Für jeden Eingang: Effektivwert, Spitzenwert, Gleichrichtwert und Frequenz in den Messintervallen 200 ms und Halbperiode
- Für jeden Eingang: Phasenwinkel, Formfaktor, Crest-Faktor, Messintervall 200 ms.

In der Signalanzeige sind die Signale pro Eingang gruppiert. Die Signale einer Gruppe werden mit einem Klick auf das <+>-Zeichen vor dem Gruppennamen angezeigt

### □ Name

Die Namen sind bereits vorbelegt, sind aber änderbar. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal und den Kennwert. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

### □ Einheit

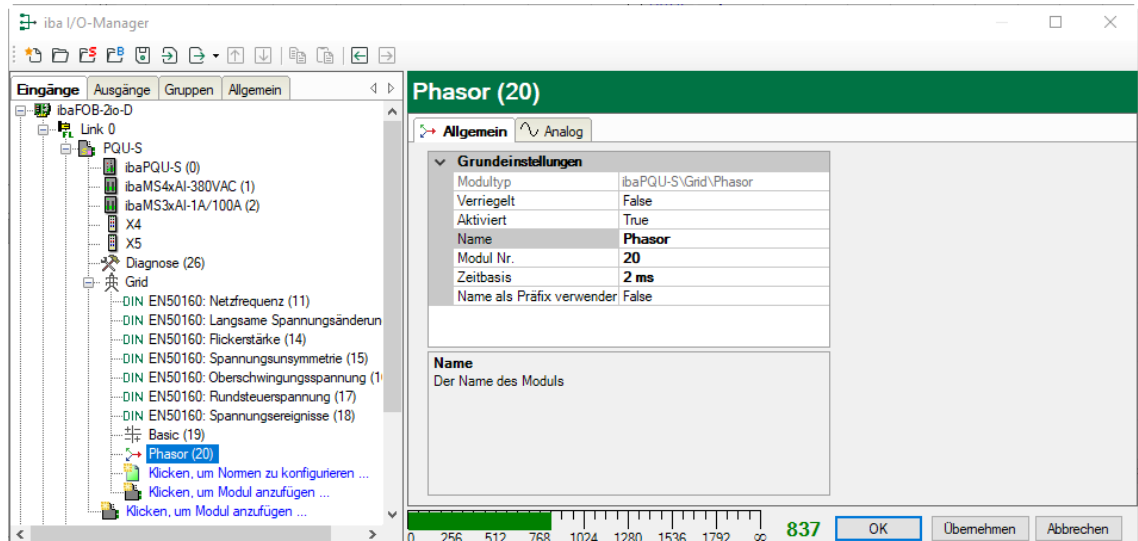
Anzeige der jeweiligen Einheit

### □ Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

### 10.3.10 Submodul Phasor

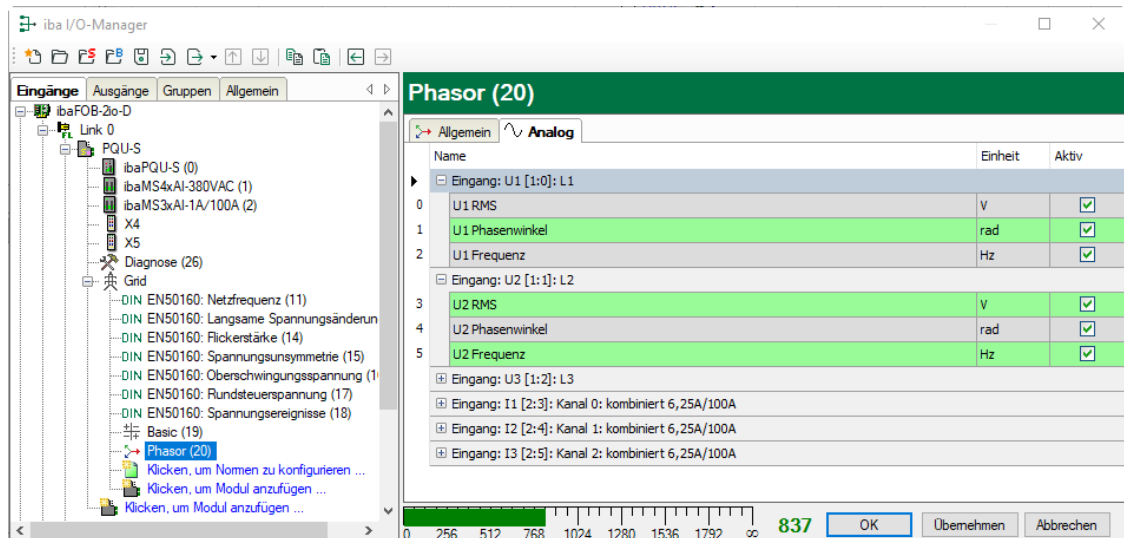
#### Register Allgemein



#### Grundeinstellungen

☐ Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

#### Register Analog




Mit dem Submodul Phasor werden für jeden Eingang folgende Kennwerte erfasst:

- Effektivwert, Phasenwinkel, Frequenz, Messintervall 200 ms

In der Signalanzeige sind die Signale pro Eingang gruppiert. Die Signale einer Gruppe werden mit einem Klick auf das <+>-Zeichen vor dem Gruppennamen angezeigt.

#### ☐ Name

Die Namen sind bereits vorbelegt. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal und den Kennwert. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

#### ☐ Einheit


Anzeige der Einheit

#### ☐ Aktiv

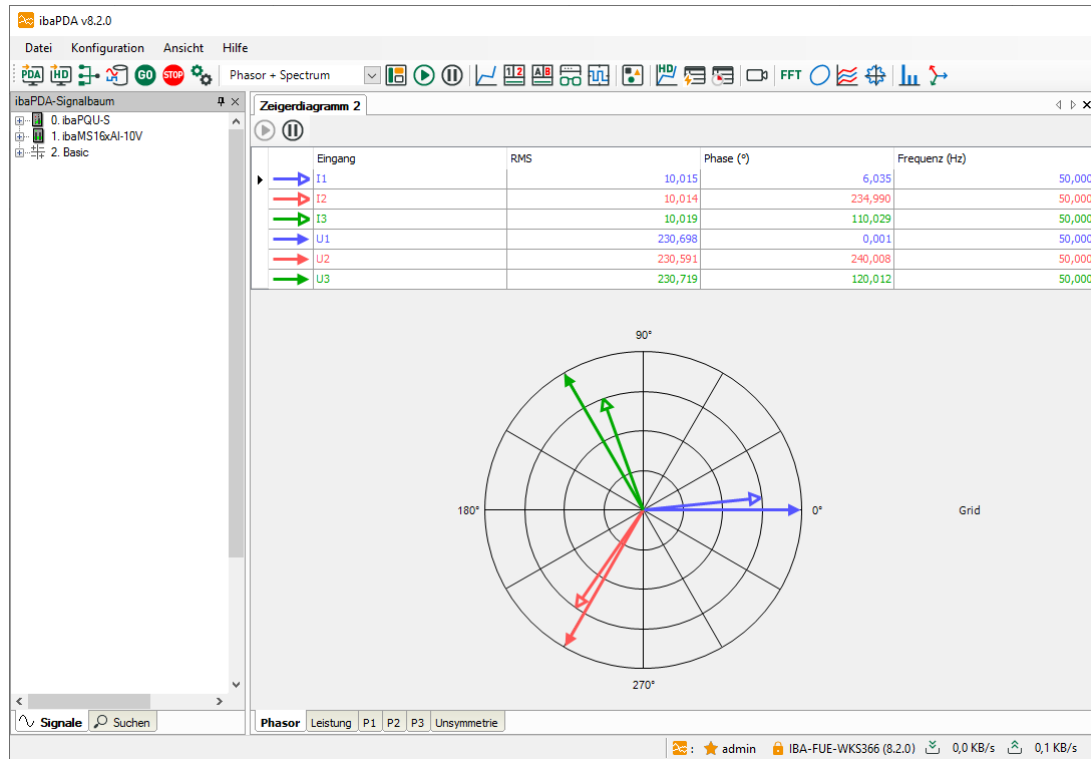
Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

## Anzeige im Zeigerdiagramm (Phasor view)

Die Spannungs- und Stromkennwerte der 3 Phasen können in einem Zeigerdiagramm visualisiert werden.

Die Anzeige eines Zeigerdiagramms öffnen Sie mit einem Klick auf den  -Button in der Symbolleiste von ibaPDA.

Ziehen Sie aus dem Signalbaum links das Phasor- oder Basic-Modul mit gedrückter Maustaste in die Anzeige.



- Gefüllte Pfeilspitzen: Effektivwert der Spannung im jeweiligen Phasenwinkel
- Leere Pfeilspitzen: Effektivwert Strom im jeweiligen Phasenwinkel



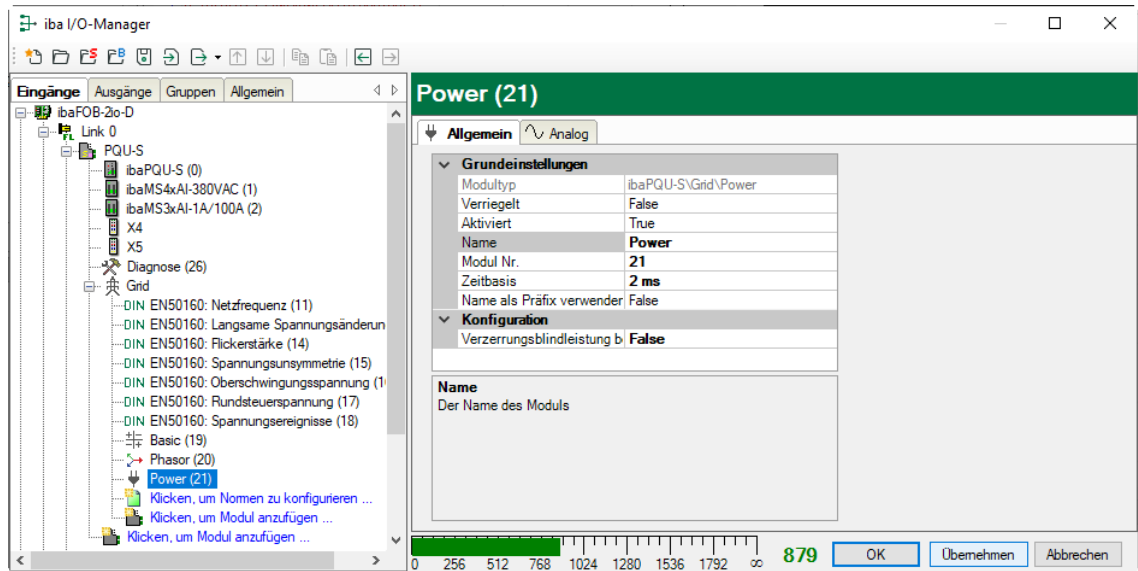
### Hinweis

In TN-Systemen (TN-C, TN-S, TN-C-S) wird gegen den Sternpunkt (Neutralleiter N) gemessen. Da in IT-Systemen keine Verbindung zum Sternpunkt vorhanden ist, kann es zu einer abweichenden Darstellung in IT-Systemen kommen.



### 10.3.11 Submodul Power

#### Register Allgemein



#### Grundeinstellungen

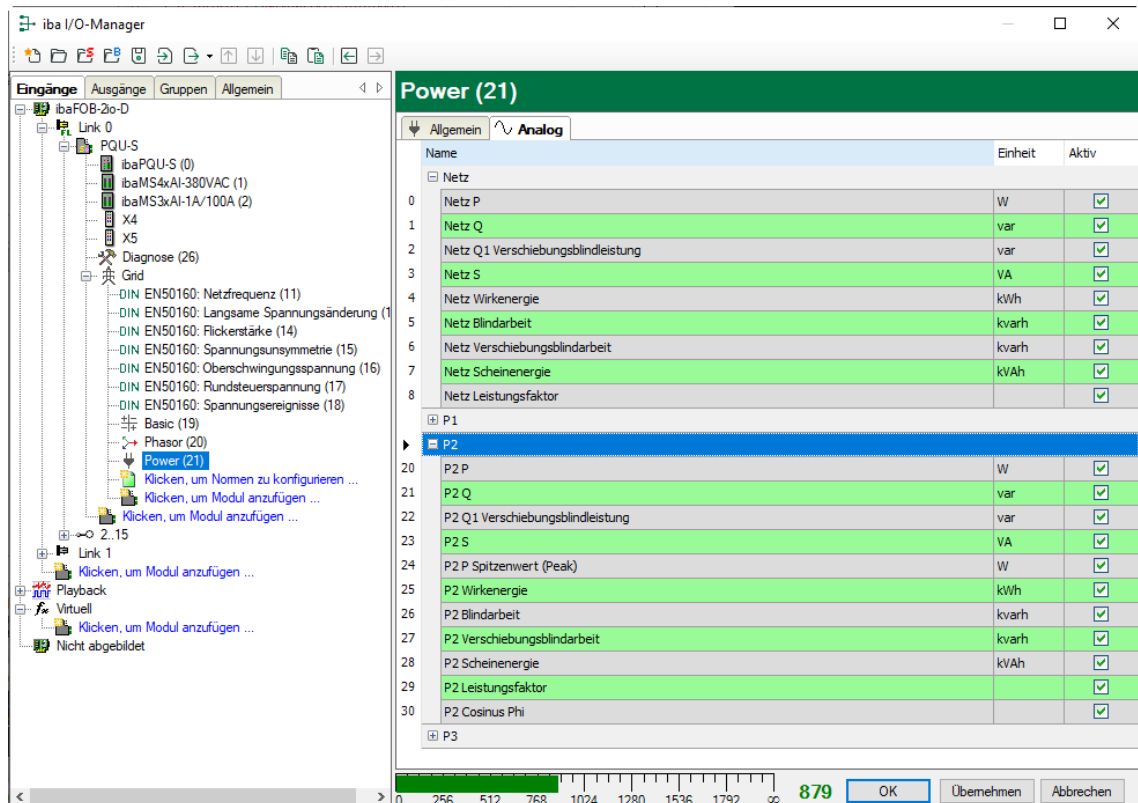
☐ Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

#### Konfiguration

☐ Verzerrungsblindleistung berechnen

Um die Berechnung der Verzerrungsleistung zu aktivieren, setzen Sie diese Option auf "True".

#### Register Analog



Abhängig von der Einstellung AC/DC und den projektierten Netzeingängen enthält das Register Analog verschiedene Kennwerte.

### **AC/DC = DC**

Nur Berechnung von Wirkleistung, Spitzenwert und Wirkenergie


### **AC/DC = AC**

Berechnung der folgenden Werte pro Phase:

- Wirkleistung & Wirkenergie
- Blindleistung & Blindenergie (mit und ohne Vorzeichen)
- Scheinleistung & Scheinenergie
- Verschiebungsblindleistung & Verschiebungsblindarbeit
- Verzerrungsleistung & Verzerrungsenergie
- Spitzenwert
- Leistungsfaktor
- Cosinus Phi

In einem Sternnetz mit N/PE sowie einem Netz ohne N/PE werden die obigen Werte auch für das Gesamtnetz berechnet, mit Ausnahme von Cosinus Phi und Spitzenwert.

#### Name

Die Namen sind bereits vorbelegt, sind aber änderbar. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal und den Kennwert. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

#### Einheit


Anzeige der Einheit

#### Aktiv

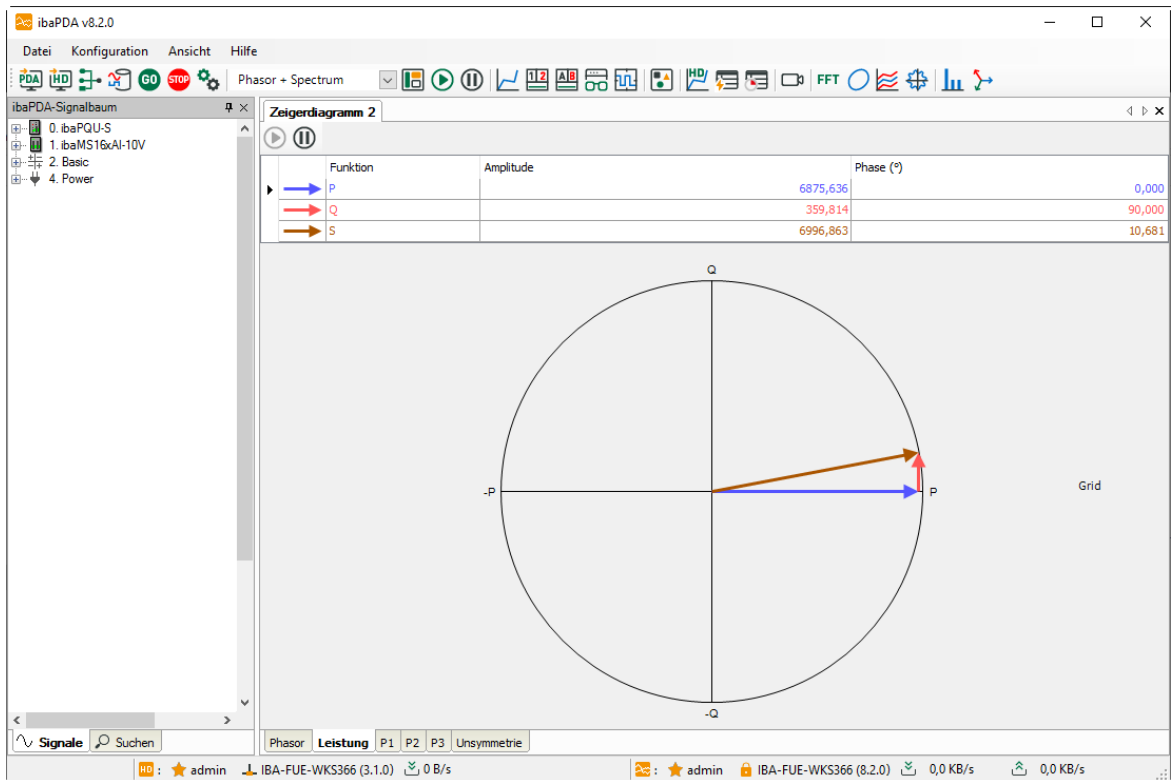
Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

### **Anzeige im Zeigerdiagramm**

Die Leistungskennwerte können pro Phase oder für das ganze Netz mit Hilfe des Zeigerdiagramms visualisiert werden.

Die Anzeige eines Zeigerdiagramms öffnen Sie mit einem Klick auf den -Button in der Symbolleiste von ibaPDA.

Ziehen Sie aus dem Signalbaum links das Power-Modul mit gedrückter Maustaste in die Anzeige.



### 10.3.12 Submodul Spectrum

#### Register Allgemein

**Spectrum (22)**

**Allgemein**

- Grundeinstellungen**
  - Modultyp: ibaPQU-S\Grid\Spectrum
  - Verriegelt: False
  - Aktiviert: True
  - Name: **Spectrum**
  - Modul Nr.: 22
  - Zeitbasis: 2 ms
  - Name als Präfix verwenden: False
- Grenzwertprofile**
  - Harmonisches Profil: <Kein Profil>
  - Zwischenharmonisches Profil: <Kein Profil>
- Konfiguration**
  - Eingang: Keine Angabe
  - Aktualisierungszeit: FFT-Fenster
  - Harmonische Werte: Relativ
  - Phasenberechnung aktivieren: False
  - Interferenzfaktor: Deaktiviert

Name: Der Name des Moduls

982 OK Übernehmen Abbrechen



#### Wichtiger Hinweis

Pro ibaPQU darf die Gesamtanzahl der Submodule „Oberschwingungsspannung“ und „Spectrum“ neun (9) nicht überschreiten, um eine Überlastung des Systems zu vermeiden.

## Grundeinstellungen

- Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

## Grenzwertprofile

Mit dieser Option kann für die Harmonischen bzw. Zwischenharmonischen ein Grenzwertprofil vorgegeben werden. Dieses Profil kann in der Spektrumansicht zur Anzeige verwendet werden. Die so eingestellten Grenzwerte werden ebenfalls als Zusatzinformation abgespeichert um eine spätere Auswertung zu erleichtern.

Wie Sie zusätzliche Profile konfigurieren können, finden Sie in Kapitel 10.3.1 „Modul Grid“.

## Konfiguration

- Eingang

Wählen Sie das Eingangssignal aus.

- Aktualisierungszeit

Wird das Spektrum in einer anderen Aktualisierungszeit als 200 ms benötigt, kann hier die Vorgabe gemacht werden, welches Zeitintervall verwendet werden soll.

- Harmonische Werte

Wählen Sie hier aus, ob relative oder absolute Harmonische/Zwischenharmonische gemessen werden.

- Phasenberechnung aktivieren

Für die harmonischen Werte werden auch die entsprechenden Phasen berechnet.

- Interferenzfaktor

Interferenzfaktor

Typ:

Normierung:

Harmonische	Last
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0

Verschiedene Berechnungsarten können für einen Interferenzfaktor ausgewählt werden.

- **Typ:**

*TIF* (nach IEEE Std. 519): Beschreibt die Auswirkungen von Harmonischen, Spannungen oder Strömen auf Kommunikationssysteme, die sich in der Nähe der Übertragungsleitungen befinden.

**THFF:** Europäische Variante des TIF die durch das CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique), heute ITU-T, 1978 definiert wurde.

**Linear:** Allgemeine Berechnungsformel mit harmonischen Werten ohne Quadrierung.

**Quadrat:** Allgemeine Berechnungsformel mit quadrierten Harmonischen

Psophometrie bis zur 50sten Harmonischen kann mittels des Typs *Quadrat* und der Normierung *Hn* abgebildet werden.

Da ibaPDA nur einen Gewichtungsfaktor pro Harmonischer unterstützt, müssen die Faktoren bei Psophometrie zuerst multipliziert und als Gesamtgewichtungsfaktor je Harmonischer angegeben werden.

#### ▪ Normierung:

***Hn/H1:*** Alle Harmonischen werden auf den Wert der Grundfrequenz normiert, d.h. durch diesen Wert dividiert. Dies entspricht den Relativwerten in ibaPDA, allerdings ohne den Faktor 100 für Prozent.

***Hn/RMS:*** Alle Harmonischen werden auf den Effektivwert normiert, d.h. durch den Effektivwert geteilt


***Hn:*** Absolutwerte der Harmonischen

## Register Analog

Name	Funktion	Ordnung	Einheit	Aktiv	
1	THD	THD	50	%	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Relative Harmonische DC	Relative Harmonische	0	%	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Relative Harmonische 1	Relative Harmonische	1	%	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Relative Harmonische 2	Relative Harmonische	2	%	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Relative Harmonische 3	Relative Harmonische	3	%	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Relative Harmonische 4	Relative Harmonische	4	%	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Relative Harmonische 5	Relative Harmonische	5	%	<input checked="" type="checkbox"/>
22	Relative Harmonische 6	Relative Harmonische	6	%	<input checked="" type="checkbox"/>
23	Relative Harmonische 7	Relative Harmonische	7	%	<input checked="" type="checkbox"/>
24	Relative Harmonische 8	Relative Harmonische	8	%	<input checked="" type="checkbox"/>
25	Relative Harmonische 9	Relative Harmonische	9	%	<input checked="" type="checkbox"/>
26	Relative Harmonische 10	Relative Harmonische	10	%	<input checked="" type="checkbox"/>
27	Relative Harmonische 11	Relative Harmonische	11	%	<input checked="" type="checkbox"/>
28	Relative Harmonische 12	Relative Harmonische	12	%	<input checked="" type="checkbox"/>
29	Relative Harmonische 13	Relative Harmonische	13	%	<input checked="" type="checkbox"/>
30	Relative Harmonische 14	Relative Harmonische	14	%	<input checked="" type="checkbox"/>
31	Relative Harmonische 15	Relative Harmonische	15	%	<input checked="" type="checkbox"/>
32	Relative Harmonische 16	Relative Harmonische	16	%	<input checked="" type="checkbox"/>
33	Relative Harmonische 17	Relative Harmonische	17	%	<input checked="" type="checkbox"/>
34	Relative Harmonische 18	Relative Harmonische	18	%	<input checked="" type="checkbox"/>
35	Relative Harmonische 19	Relative Harmonische	19	%	<input checked="" type="checkbox"/>

Mit dem Submodul Spectrum werden die absoluten oder relativen Harmonischen 1 - 50 und die absoluten oder relativen Zwischenharmonischen 1 - 50 für den gewählten Eingangskanal berechnet, außerdem die Grundfrequenz und THD im Messintervall 200 ms.

#### □ Name

Die Namen sind bereits vorgegeben. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal und den Kennwert. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

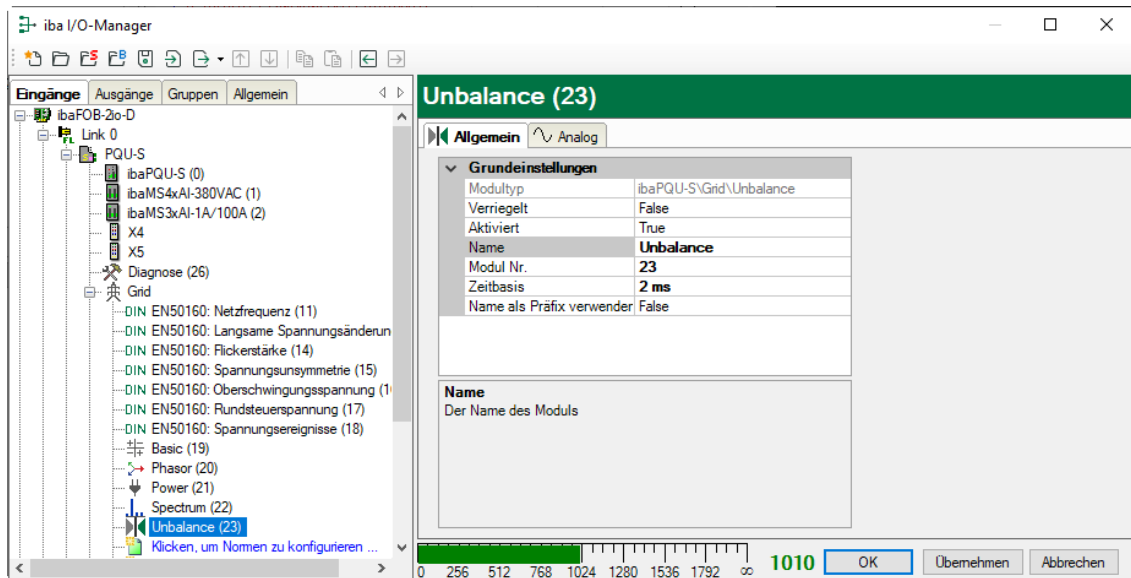
Funktion, Ordnung, Einheit  
Anzeige der Eigenschaften

Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

### 10.3.13 Submodul Unbalance

#### Register Allgemein



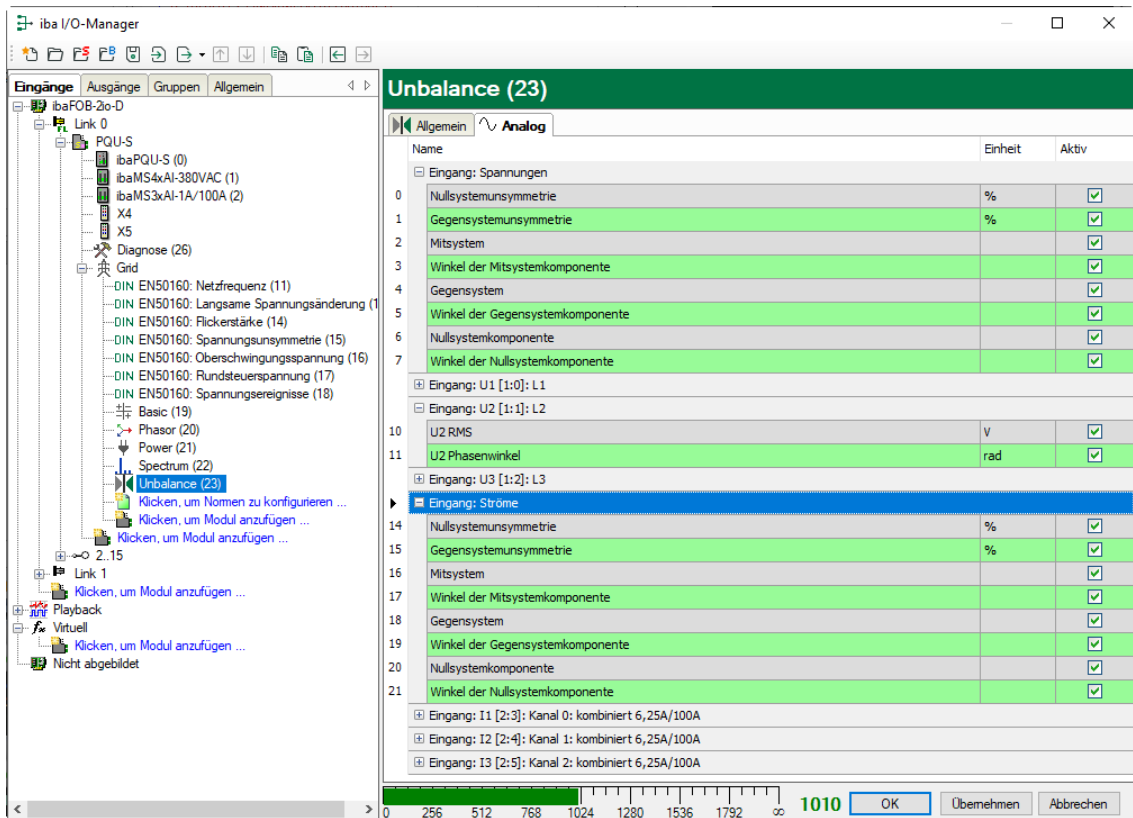
#### Grundeinstellungen

Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

#### Register Analog

Das Register Analog ist nur für Sternnetz mit N/PE und Netz ohne N/PE verfügbar.


Wird das Submodul für ein anderes Netz konfiguriert, wird es beim Start der Messung deaktiviert und eine Warnung angezeigt.



Signal	Bedeutung
Nullsystemunsymmetrie	Verhältnis von Nullsystem zu Mitsystem in Prozent
Gegensystemunsymmetrie	Verhältnis von Gegensystem zu Mitsystem in Prozent
Mitsystem	Anteil der symmetrischen Spannungsvektoren <sup>(*)</sup> in Drehrichtung
Winkel der Mitsystemkomponente	Phasenverschiebung des Mitsystem-Anteils von U1 gegenüber dem Referenzsignal
Gegensystem	Anteil der symmetrischen Spannungsvektoren, gegen die Drehrichtung
Winkel der Gegensystemkomponente	Phasenverschiebung des Gegensystem-Anteils von U1 gegenüber dem Referenzsignal
Nullsystemkomponente	Anteil der Spannungsvektoren, die alle in die gleiche Richtung zeigen
Winkel der Nullsystemkomponente	Richtung der Nullkomponente der Spannungsvektoren

(\*) Der Spannungsvektor wird aus dem Effektivwert der Spannung (als Vektorlänge) und der Phase der Spannung (als Vektorwinkel) gebildet.

Name

Die Namen sind bereits vorbelegt, sind aber änderbar. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal und den Kennwert. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

Einheit


Anzeige der jeweiligen Einheit

## ☐ Aktiv

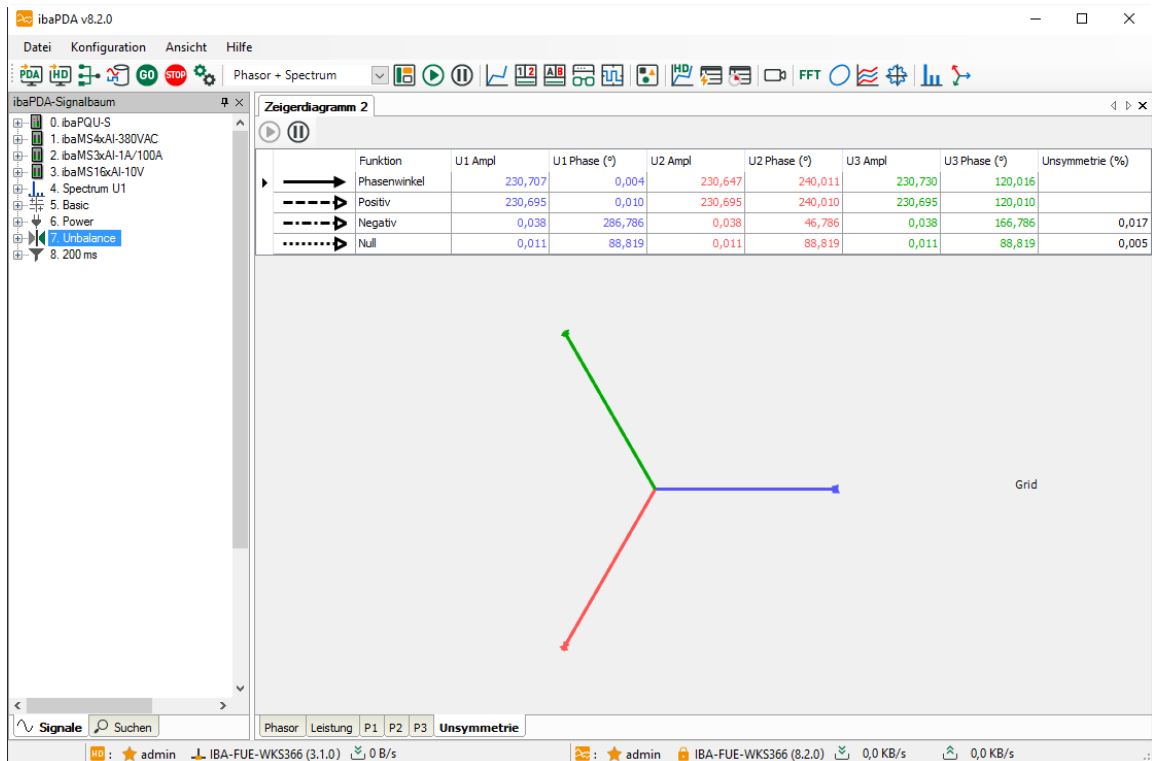
Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

## Anzeige im Zeigerdiagramm

Die Spannungsunsymmetrie kann mit Hilfe des Zeigerdiagramms visualisiert werden.

Die Anzeige eines Zeigerdiagramms öffnen Sie mit einem Klick auf den -Button in der Symbolleiste von ibaPDA.

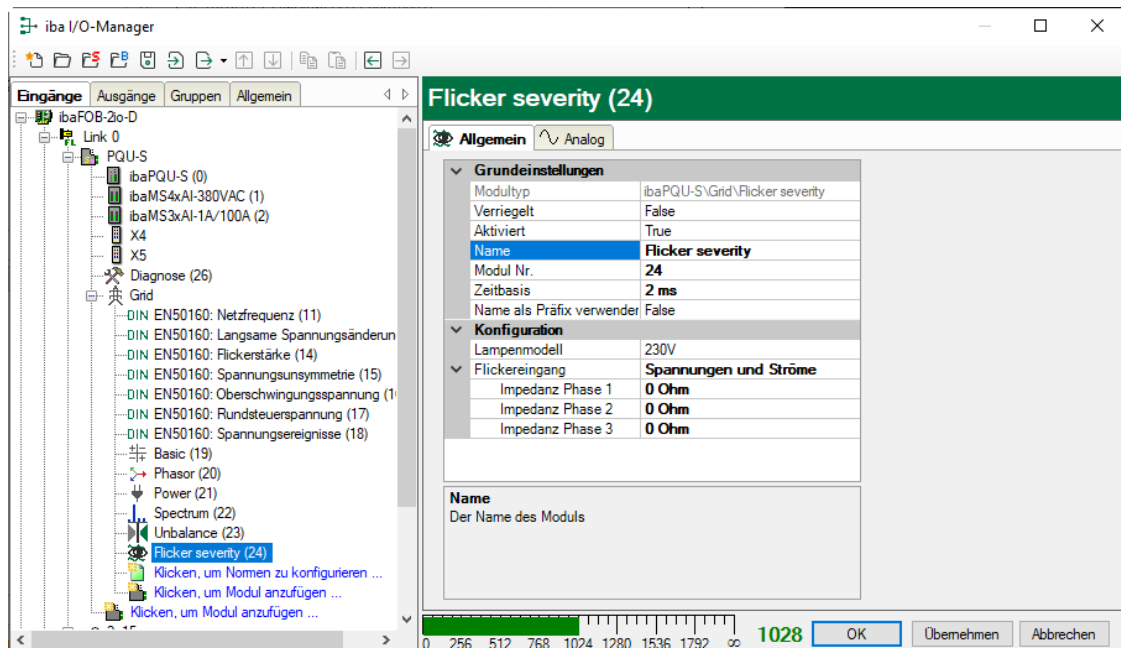
Ziehen Sie aus dem Signalbaum links das „Unbalance“-Modul mit gedrückter Maustaste in die Anzeige. Schalten Sie die Ansicht auf Unsymmetrie.





## 10.3.14 Submodul Flickerstärke

### Register Allgemein



#### Grundeinstellungen

- Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

#### Konfiguration

- Lampenmodell

Zur Flickerberechnung muss das zu verwendende Lampenmodell 230 V oder 120 V vorgegeben werden.

- Flickereingang


- Nur Spannungen  
Es werden nur die Spannungen für die Berechnung verwendet.
- Nur Ströme  
Es werden die Ströme für die Berechnung verwendet. Hierzu muss für jeden Leiter die Impedanz in Ohm angegeben werden.
- Spannungen und Ströme  
Der Flicker für Spannungen und Ströme wird berechnet. Es muss für die Stromflickerberechnung die Impedanz der einzelnen Leiter angegeben werden.

## Register Analog

Name	Einheit	Aktiv
Eingang: U1 [1:0]: L1		
0 U1 Momentane Flickerstärke 230V Pinst		<input checked="" type="checkbox"/>
1 U1 Flickerstärke 230V Pst		<input checked="" type="checkbox"/>
2 U1 Flickerstärke 230V PIt		<input checked="" type="checkbox"/>
Eingang: U2 [1:1]: L2		
Eingang: U3 [1:2]: L3		
Eingang: I1 [2:3]: Kanal 0: kombiniert 6,25A/100A		
9 I1 Momentane Flickerstärke 230V Pinst		<input checked="" type="checkbox"/>
10 I1 Flickerstärke 230V Pst		<input checked="" type="checkbox"/>
11 I1 Flickerstärke 230V PIt		<input checked="" type="checkbox"/>
Eingang: I2 [2:4]: Kanal 1: kombiniert 6,25A/100A		
Eingang: I3 [2:5]: Kanal 2: kombiniert 6,25A/100A		

Signal	Bedeutung
U# Momentane Flickerstärke ###V halbperiode	Wert für die momentane Flickerempfindung
U# Flickerstärke ###V 10 min	Kurzzeit Flickerpegel Pst
U# Flickerstärke ###V 2 h	Flickerwert nach einer kubischen Mittelung von Pst Werten

### Name

Die Namen sind bereits vorgelegt. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal und den Kennwert. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

### Einheit

Anzeige der jeweiligen Einheit

### Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

### 10.3.15 Submodul Aggregation

Das Submodul Aggregation ist ein frei konfigurierbares Modul, in dem das Messintervall und die Kennwerte individuell ausgewählt werden können. Der Name des Submoduls wird automatisch von ibaPDA vergeben und entspricht dem eingestellten Messintervall. Die Default-Einstellung ist 10 min. Wird das Messintervall verändert, ändert sich der Modulname entsprechend.



#### Hinweis

Details zur Aggregationsmethode:

- Für die Standard-Aktualisierungszeiten (200 ms, 3 s, 10 s, 10 min, 2 h) ist die Aggregationsmethode in der Tabelle „Berechnete Kennwerte“ in Kapitel 8.2 aufgelistet.
- Für die Aktualisierungszeit „Benutzerdefiniert“ wird folgende Aggregation angewendet:
  - Energiewerte: Summe der 10/12 Periodenwerte
  - Flicker: Kubische Mittelung der Pst Werte
  - Für alle anderen Berechnungen wird die Quadratische Mittelung verwendet.

### Register Allgemein

The screenshot shows the 'Allgemein' (General) settings for the '3 s (25)' module. The settings are as follows:

Grundeinstellungen	
Modultyp	ibaPQU-S\Grid\Aggregation
Verriegelt	False
Aktiviert	True
Name	3 s
Modul Nr.	25
Zeitbasis	2 ms
Name als Präfix verwerf	False

Modul Struktur	
Anzahl Analogsignale	90

Konfiguration	
Aktualisierungszeit	3 s
Einheit	200 ms
Menge	15
Modus	Auto
Signale basieren auf	(19) Basic
	(19) Basic
	Aktiv

**Name**  
Der Name des Moduls

At the bottom of the window, there is a numeric input field with the value '1071' and buttons for 'OK', 'Übernehmen', and 'Abbrechen'.

#### Grundeinstellungen,

- Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

#### Modul Struktur

- Anzahl Analogsignale

Geben Sie hier die Anzahl der gewünschten Signale ein. Die Anzahl bestimmt die Länge der Signaltabelle im Register „Analog“.

## Konfiguration

### □ Aktualisierungszeit

Hier wählen Sie das Messintervall aus

- Als Standardintervalle sind vorgegeben: 200 ms, 3 s, 10 s, 10 min oder 2 h  
Wenn Sie ein Standardintervall auswählen, zeigen die Felder Einheit und Menge die dazu passenden Werte an und können nicht verändert werden.
- Benutzer  
Mit der Auswahl „Benutzer“ können Sie das Messintervall mit den Feldern Einheit und Menge frei definieren.

Die Einheit wählen Sie aus dem Drop-down-Menü aus.

Konfiguration	
Aktualisierungszeit	Benutzer
Einheit	Minuten
Menge	200 ms
Modus	Sekunden
	10 Sekunden
	Minuten

Die Menge (Anzahl der Einheiten) geben Sie als Integer-Wert in das Feld ein.

Konfiguration	
Aktualisierungszeit	Benutzer
Einheit	Minuten
Menge	10

Die definierte Menge plus die Einheit bestimmen das Messintervall und automatisch auch den Namen des Moduls.

### □ Modus

- Benutzerdefiniert: Mit der Auswahl „Benutzerdefiniert“ können die Analogsignale im Register „Analog“ frei konfiguriert werden.
- Auto: Mit der Auswahl „Auto“ erscheint eine zusätzliche Zeile „Signale basieren auf“. Ein Klick auf den Pfeil öffnet ein Drop-down-Menü, das alle bereits angelegten Submodule enthält:

Modus	Auto
Signale basieren auf	(10) Basic
Verbundene Module	
<input type="checkbox"/>	DIN (3) EN50160: Netzfrequenz
<input type="checkbox"/>	DIN (4) EN50160: Langsame Spannungsänderung
<input type="checkbox"/>	DIN (5) EN50160: Flickerstärke
<input type="checkbox"/>	DIN (6) EN50160: Spannungsunsymmetrie
<input type="checkbox"/>	DIN (7) EN50160: Oberschwingungsspannung
<input type="checkbox"/>	DIN (8) EN50160: Rundsteuerspannung
<input type="checkbox"/>	DIN (9) EN50160: Spannungsereignisse
<input checked="" type="checkbox"/>	(10) Basic
<input type="checkbox"/>	(11) Phasor
<input checked="" type="checkbox"/>	(12) Power
<input type="checkbox"/>	(13) Spectrum U1
<input type="checkbox"/>	(15) Unbalance
<input type="checkbox"/>	(14) Flicker severity

Die Submodule können einzeln ausgewählt werden. Die darin konfigurierten Kennwerte dienen als Basis für die neue Messung, jedoch mit dem hier definierten Messintervall.


## Register Analog

Die Anzeige im Register Analog ist abhängig von den Einstellungen im Register Allgemein.

Im folgenden Beispiel wurde als Modus „Auto“ ausgewählt und die Submodule „Basic“ und „Power“ als Basis ausgewählt. Die in den Submodulen definierten Kennwerte werden im Register Analog aufgelistet.

Name	Funktion	Ordnung	Einheit	Aktiv
Gruppe: (19) Basic, Eingang: Netz				
1	Netzfrequenz 3 s	Frequenz	Hz	<input checked="" type="checkbox"/>
Gruppe: (19) Basic, Eingang: U1				
6	U1 RMS 3 s	RMS	V	<input checked="" type="checkbox"/>
7	U1 Spitzenwert 3 s	Spitzenwert	V	<input checked="" type="checkbox"/>
8	U1 Gleichrichtwert 3 s	Gleichrichtwert	V	<input checked="" type="checkbox"/>
9	U1 Frequenz 3 s	Frequenz	Hz	<input checked="" type="checkbox"/>
10	U1 Phasenwinkel 3 s	Phasenwinkel	1 rad	<input checked="" type="checkbox"/>
11	U1 Formfaktor 3 s	Formfaktor		<input checked="" type="checkbox"/>
12	U1 Crestfaktor 3 s	Crestfaktor		<input checked="" type="checkbox"/>
Gruppe: (19) Basic, Eingang: U2				
Gruppe: (19) Basic, Eingang: U3				
Gruppe: (19) Basic, Eingang: I1				
Gruppe: (19) Basic, Eingang: I2				
Gruppe: (19) Basic, Eingang: I3				

### Name

Die Namen sind bereits vorgegeben. Zur eindeutigen Identifizierung enthalten sie den Eingangskanal und den Kennwert. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

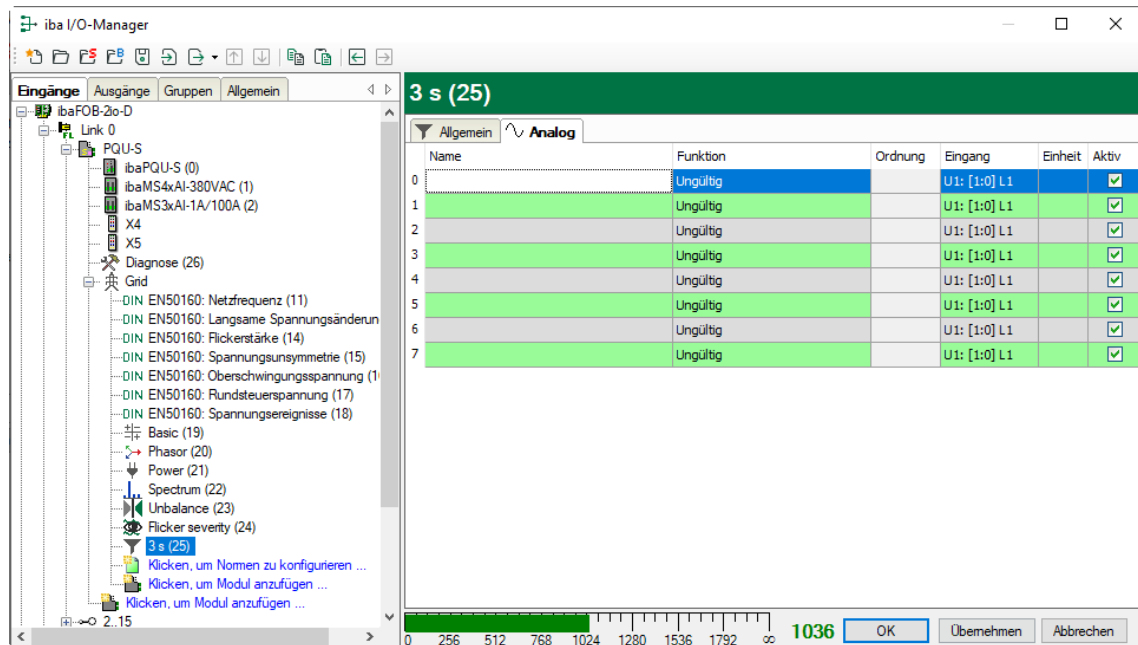
### Funktion, Ordnung, Einheit

Anzeige der Eigenschaften


### Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

Im folgenden Beispiel wurde der Modus „Benutzerdefiniert“ ausgewählt. Im Register Analog werden zunächst keine Einträge angezeigt.

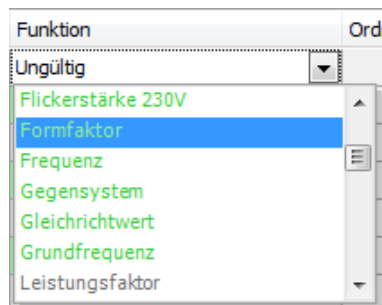


#### Name

Den Namen können Sie frei wählen. Sie können zusätzlich zwei Kommentare vergeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

#### Funktion

Wählen Sie aus dem Drop-down-Menü den Kennwert aus, der berechnet werden soll: Phase, Spitzenwert, ...



Die Berechnungen, die auf das gewählte Eingangssignal anwendbar sind, werden grün angezeigt.

#### Ordnung

Ist bei Funktion eine der Harmonischen bzw. Zwischenharmonischen ausgewählt, können Sie hier die Ordnung 1 - 50 eingeben.

#### Eingang

Wählen Sie aus dem Drop-down-Menü den Eingang aus, an dem gemessen werden soll.

Funktion	Ordnung	Eingang	Einheit	Aktiv
Mitsystem		U1: [1:0] L1		<input checked="" type="checkbox"/>
Ungültig		P1		
Ungültig		P2		
Ungültig		P3		
Ungültig		Netz		
Ungültig		Spannungen		
Ungültig		Ströme		
Ungültig		Power grid		

Die Eingangssignale, die zu der ausgewählten Funktion passen, werden grün angezeigt.

Einheit

Die Einheit wird automatisch eingefügt.

Aktiv

Hier können Sie das Signal aktivieren/deaktivieren.

### Besonderheiten bei Netzen mit benutzerdefinierten Nennfrequenzen

Mit ibaPQU-S können neben den Netzen mit den Nennfrequenzen 50 Hz und 60 Hz auch Messungen in Netzen mit benutzerdefinierter Netzfrequenz durchgeführt werden. Ist eine benutzerdefinierte Netzfrequenz eingestellt (im Modul PQU-S), hat dies Auswirkungen auf die Länge des 200 ms-Messintervalls und die Namensgebung im Submodul Aggregation.

Bei einem 200 ms-Intervall werden in 50 Hz-Netzen genau genommen 10 Perioden gemessen und in 60 Hz-Netzen 12 Perioden, was dann exakt 200 ms entspricht.

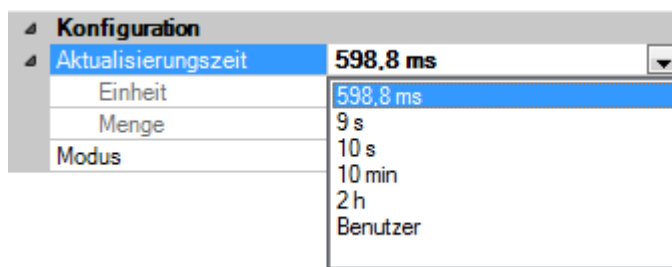
Bei benutzerdefinierten Netzfrequenzen werden dementsprechend auch 10 bzw. 12 Perioden gemessen: 10 Perioden bei Netzfrequenzen  $\geq 10$  Hz und  $< 51$  Hz, und 12 Perioden bei Netzfrequenzen  $\geq 51$  Hz und  $< 80$  Hz.

Für die eingestellte Netzfrequenz wird die Intervallzeit dann für 10 bzw. 12 Perioden berechnet.

Beispiel:

Ist eine Netzfrequenz von 16,7 Hz eingestellt, werden 10 Perioden gemessen. Das Messintervall wird für 10 Perioden berechnet und beträgt 598,8 ms.

Das Intervall 598,8 ms erscheint dann auch im Drop-down-Menü als Auswahl und ersetzt das 200 ms-Intervall.



Das berechnete Messintervall bestimmt auch den Modulnamen:

**598,8 ms (25)**

**Allgemein**  Analog

**Grundeinstellungen**

Modultyp	ibaPQU-S\Grid\Aggregation
Verriegelt	False
Aktiviert	True
Name	<b>598,8 ms</b>
Modul Nr.	<b>25</b>
Zeitbasis	<b>2 ms</b>
Name als Präfix verwer	False

**Modul Struktur**

Anzahl Analogsignale	<b>8</b>
----------------------	----------

**Konfiguration**

**Aktualisierungszeit** **598,8 ms**

Einheit	Perioden
Menge	10
Modus	<b>Benutzerdefiniert</b>

### 10.3.16 Submodul Kommutierungseinbrüche

#### Register Allgemein

iba I/O-Manager

**Commutation notches (27)**

**Allgemein**  Analog

**Grundeinstellungen**

Modultyp	ibaPQU-S\Grid\Commutation notche
Verriegelt	False
Aktiviert	True
Name	<b>Commutation notches</b>
Modul Nr.	<b>27</b>
Zeitbasis	<b>2 ms</b>
Name als Präfix verwend	False

**Name**  
Der Name des Moduls

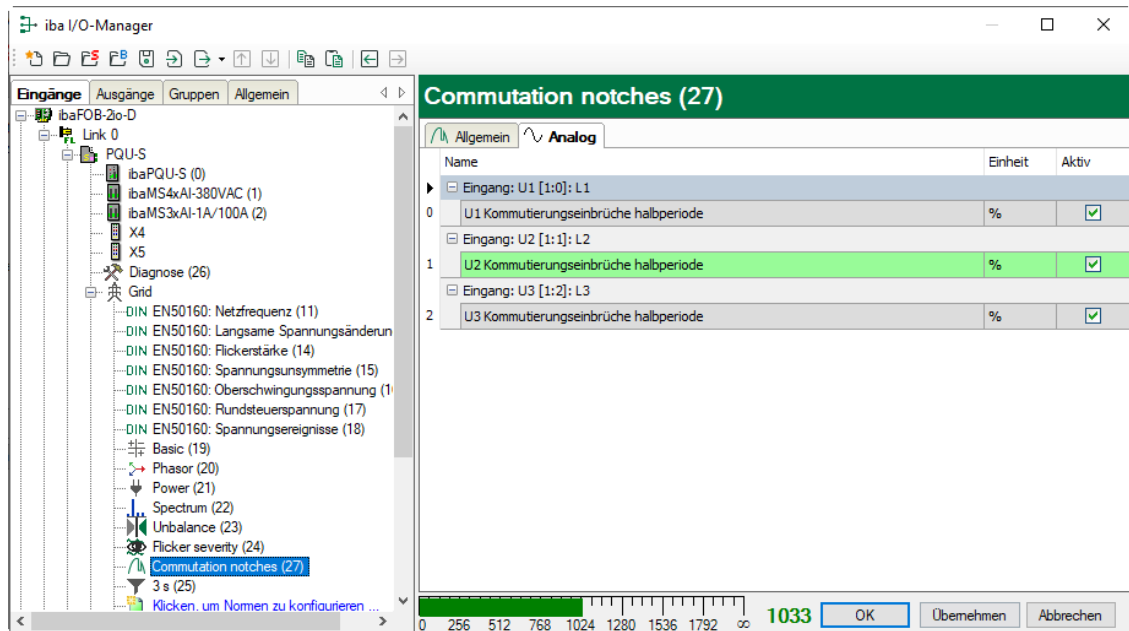
0 256 512 768 1024 1280 1536 1792 ∞ **1033** OK Übernehmen Abbrechen

#### Grundeinstellungen

- Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2



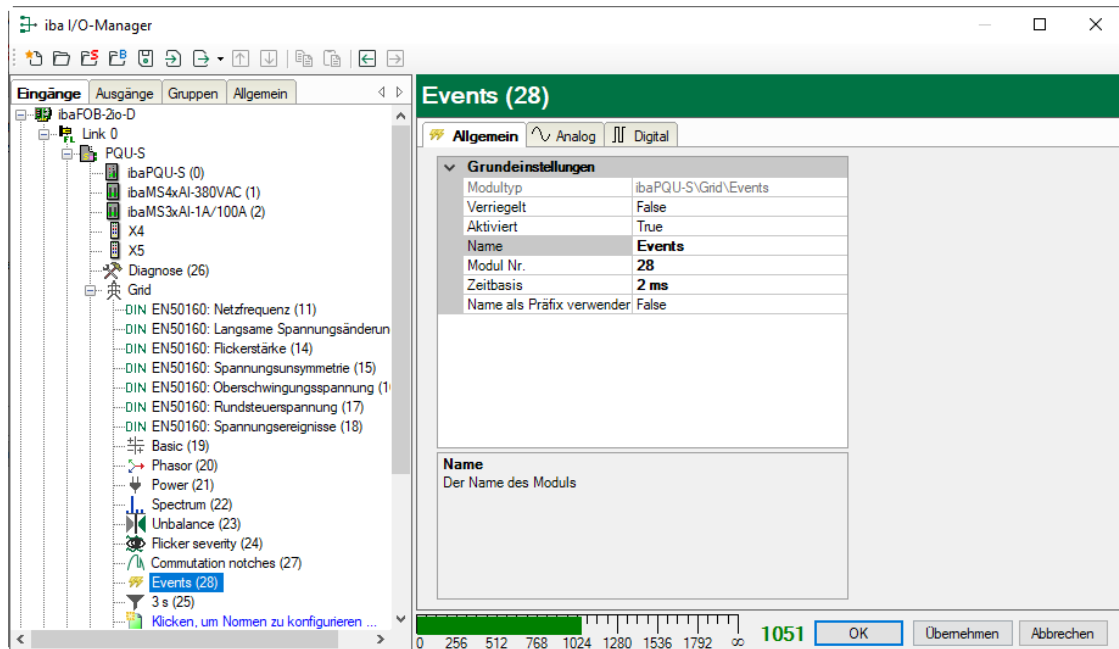
### Register Analog



Signale: Einbruchtiefe pro Phase in Prozent.

### 10.3.17 Submodul Events

#### Register Allgemein



#### Grundeinstellungen

Siehe Submodul Netzfrequenz, Register Allgemein, Kapitel 10.3.2

Die Konfiguration der Event-Grenzwerte, finden Sie in Kapitel 10.3.1. "Modul Grid"

## Register Analog

The screenshot shows the 'Events (28)' window in the iba I/O-Manager. The window is divided into a tree view on the left and a list view on the right. The tree view shows the hierarchy of the device, including 'ibaPQU-S (0)' and various input channels. The list view shows 28 events, grouped by type. The 'Aktiv' column has checkboxes for each event. At the bottom, there is a scale from 0 to 1792 with a value of 1051 and buttons for OK, Übernehmen, and Abbrechen.

Name	Einheit	Aktiv
Ereignistyp: Spannungseinbruch		
0 Spannungseinbruch Start	s	<input checked="" type="checkbox"/>
1 Spannungseinbruch Dauer	s	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Spannungseinbruch Min	V	<input checked="" type="checkbox"/>
Ereignistyp: Spannungsüberhöhung		
5 Spannungsüberhöhung Start	s	<input checked="" type="checkbox"/>
6 Spannungsüberhöhung Dauer	s	<input checked="" type="checkbox"/>
7 Spannungsüberhöhung Max	V	<input checked="" type="checkbox"/>
Ereignistyp: Spannungsunterbrechung		
10 Spannungsunterbrechung Start	s	<input checked="" type="checkbox"/>
11 Spannungsunterbrechung Dauer	s	<input checked="" type="checkbox"/>
12 Spannungsunterbrechung Min	V	<input checked="" type="checkbox"/>
Ereignistyp: Schnelle Spannungsänderung		
20 Schnelle Spannungsänderung Start	s	<input checked="" type="checkbox"/>
21 Schnelle Spannungsänderung Dauer	s	<input checked="" type="checkbox"/>
22 Schnelle Spannungsänderung Delta Umax	V	<input checked="" type="checkbox"/>
23 Schnelle Spannungsänderung Delta Uss	V	<input checked="" type="checkbox"/>

Signal	Bedeutung
Start	Vor wieviel Sekunden begann der Event
Dauer	Dauer des Events
Min/Max	Minimal- / Maximalwert der Spannung
Delta Umax / Delta Uss	<p><b>Delta Umax:</b> Effektivwert der am weitesten vom gleitenden Mittelwert entfernt war.</p> <p><b>Delta Uss:</b> Differenz von Uss zum Start des Events und Uss zum Ende des Events.</p> <p><b>Uss:</b> Gleitender Mittelwert des halberioden Effektivwerts über 1 Sekunde</p>

## Register Digital

The screenshot shows the 'iba I/O-Manager' interface. On the left, a tree view shows the device hierarchy: 'ibaFOB-2to-D' > 'Link 0' > 'PQU-S' > 'Events (28)'. The main window displays the 'Events (28)' configuration for the 'Digital' register. The table below shows the configuration for these events.

Name	Funktion	Aktiv
0 Spannungseinbruch	Spannungseinbruch	<input checked="" type="checkbox"/>
1 Spannungsüberhöhung	Spannungsüberhöhung	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Spannungsunterbrechung	Spannungsunterbrechung	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Schnelle Spannungsänderung	Schnelle Spannungsänderung	<input checked="" type="checkbox"/>

At the bottom of the window, a progress bar shows a value of 1051, and there are buttons for 'OK', 'Übernehmen', and 'Abbrechen'.

Die hier aufgeführten Signale sind "True" sobald der entsprechende Event ansteht. Somit ist ein einfaches Triggern auf den anstehenden Event möglich.

## 11 Technische Daten

### 11.1 Hauptdaten

<b>Kurzbeschreibung</b>	
Bezeichnung	ibaPQU-S
Beschreibung	Zentraleinheit für (iba-Modularsystem) Power Quality Monitoring Anwendungen
Bestellnummer	10.150000
<b>Prozessoreinheit</b>	
Prozessor	1,6 GHz Atom-Prozessor, Dual core CPU
Flash-Speicher	Solid-State-Drive
Uhr	Ungepuffert / externe Pufferung möglich
<b>Versorgung, Bedien- und Anzeigeelemente</b>	
Spannungsversorgung	DC 24 V, $\pm 10\%$ unstabilisiert, 1 A (ohne E/A-Module), 3 A (mit E/A-Modulen)
Leistungsaufnahme	Max. 20 W (nur Zentraleinheit)
Anzeigen	4 LEDs für Betriebszustand des Gerätes 8 LEDs für Zustand der Digitaleingänge
<b>Einsatz- und Umweltbedingungen</b>	
Kühlung	Passiv
Betriebstemperatur	0°C bis 50 °C
Lager- und Transporttemperatur	-25°C bis 70°C
Einbaulage	Senkrecht, in Rückwandbus gesteckt
Aufstellhöhe	Bis 2000 m
Feuchtekategorie nach DIN 40040	F, keine Betauung
Schutzart	IP20
Zertifizierung/Normen	EMV: IEC 61326-1 FCC part 15 class A IEC 61000-4-30:2015 Class A IEC 61000-4-15:2010 IEC 61000-4-4:2012 IEC 61180:2016 IEC 62586-2:2013
MTBF <sup>1</sup>	255.939 Stunden / ca. 29 Jahre
<b>Abmessungen und Gewicht</b>	
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	56 mm x 214 mm x 148 mm Mit Baugruppenträger: 229 mm x 219 mm x 156 mm
Gewicht	1,5 kg (inkl. Verpackung und Dokumentation)

<sup>1</sup> MTBF (mean time between failure) ermittelt nach Telcordia 3 SR232 (Reliability Prediction Procedure of Electronic Equipment; Issue 3 Jan. 2011) und NPRD (Non-electronic Parts Reliability Data 2011).

**Supplier's Declaration of Conformity  
47 CFR § 2.1077 Compliance Information**

**Unique Identifier:** 10.150000 ibaPQU-S

**Responsible Party - U.S. Contact Information**

iba America, LLC  
370 Winkler Drive, Suite C  
Alpharetta, Georgia  
30004

(770) 886-2318-102  
[www.iba-america.com](http://www.iba-america.com)

**FCC Compliance Statement**

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:  
(1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

## 11.2 Schnittstellen

<b>ibaNet</b>			
Anzahl	1 (z. B. für die Verbindung zu ibaPDA)		
ibaNet-Protokoll	32Mbit Flex (bidirektional)		
Anschlusstechnik	2 ST-Steckverbinder für RX und TX; iba empfiehlt die Verwendung von LWL mit Multimode-Fasern des Typs 50/125 µm oder 62,5 µm/125 µm; Angaben zur Kabellänge siehe Kapitel 11.7		
<b>Sendeschnittstelle (TX)</b>			
Sendeleistung	50/125 µm LWL-Faser:	-19,8 dBm bis -12,8 dBm	
	62,5/125 µm LWL-Faser:	-16 dBm bis -9 dBm	
	100/140 µm LWL-Faser:	-12,5 dBm bis -5,5 dBm	
	200 µm LWL-Faser:	-8,5 dBm bis -1,5 dBm	
Temperaturbereich	-40 °C bis 85 °C		
Lichtwellenlänge	850 nm		
<b>Empfangsschnittstelle (RX)</b>			
Empfangsempfindlichkeit <sup>2</sup>	100/140 µm LWL-Faser:	-33,2 dBm bis -26,7 dBm	
Temperaturbereich	-40 °C bis 85 °C		
<b>Weitere Schnittstellen</b>			
Ethernet	10/100 Mbit/s		
USB	2x Host, 1x Device für Service-Zwecke		

<sup>2</sup> Angaben zu anderen LWL-Faserdurchmessern nicht spezifiziert

## 11.3 Digitaleingänge

Digitaleingänge	
Anzahl	8
Ausführung	Galvanisch getrennt, verpolungssicher, single ended
Entprellfilter	Optional mit 4 unterschiedliche Einstellungen
Eingangssignal	DC 24 V
Max. Eingangsspannung	±60 V dauerhaft
Signalpegel log. 0	> -6 V; < +6 V
Signalpegel log. 1	< -10 V; > +10 V
Eingangsstrom	1 mA, konstant
Entprellfilter	Optional mit 4 Betriebsarten
Abtastrate	Max. 40 kHz, frei einstellbar
Verzögerung	Typ. 10 µs
Potenzialtrennung	
Kanal-Kanal	AC 2,5 kV
Kanal-Gehäuse	AC 2,5 kV
Anschluss technik	16-polige Stiftleiste, Stecker mit Klemmtechnik (0,2 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup> ), verschraubbar, beiliegend

## 11.4 Netzkennwerte

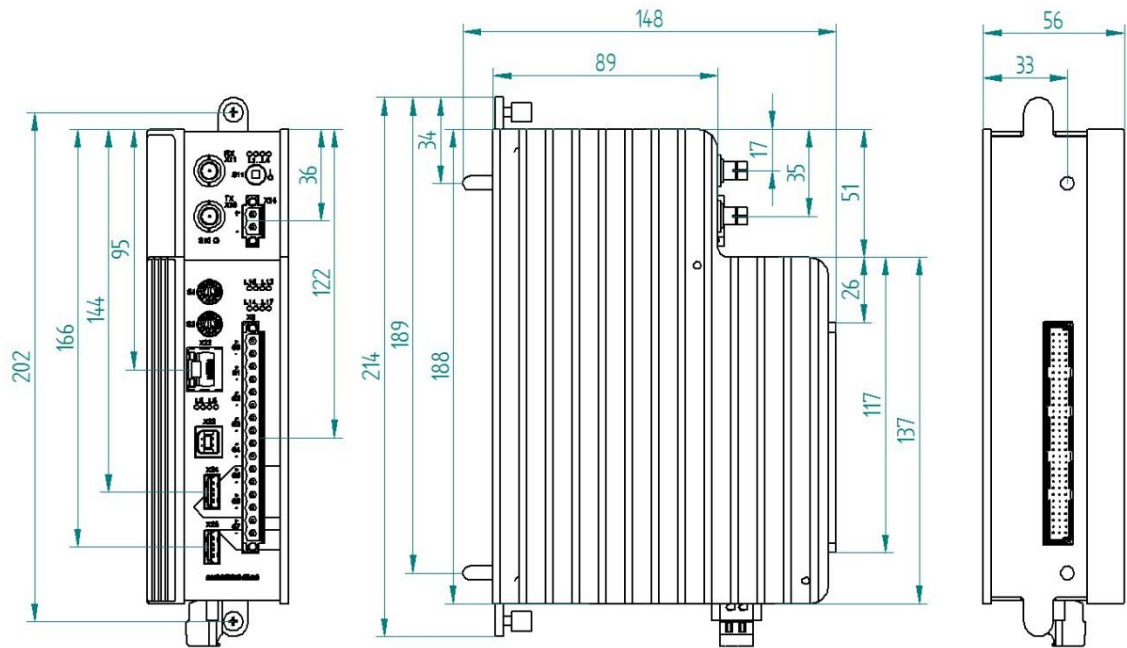
Netztyp	1-Phasen-Netz, 3-Phasen –Netz ohne N/PE, 3-Phasen –Netz mit N/PE
Netzfrequenz	10-80 Hz

Kennwerte	Berechnungsperiode						Netztyp		
	Halbperiode	10/12	150/180	10 s	10 min	2 h	1	3	3+N
RMS	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Peak	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Rectified	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Form factor	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Crest factor	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Frequency	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Phase	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Harmonics	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Interharmonics	-	•	•	•	•	•	•	•	•
THD	-	•	•	•	•	•	•	•	•
TIF	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Mains signalling	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Power/energy	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Power/energy VA	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Power/energy VAR	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Fundamental reactive power/energy	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Power factor	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Cos $\phi$	-	•	•	•	•	•	•	•	•
Positive/negative/zero sequence component	-	•	•	•	•	•	-	-	•
Unbalance	-	•	•	•	•	•	-	•	•
Flicker (Pinst, Pst, Plt)	•	-	-	-	•	•	•	•	•
Events	-	•	-	-	-	-	•	•	•
Commutation notches	•	-	-	-	-	-	•	•	•

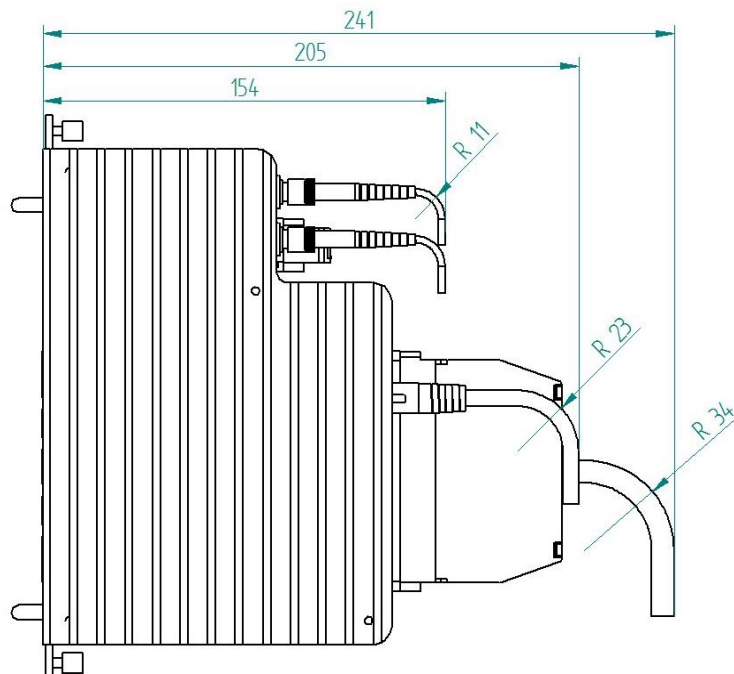
Detaillierte Informationen zu Netzkennwerten finden Sie in Kapitel 8.1 "Netztypen" und Kapitel 8.2 "Messwerte und berechnete Kennwerte".

## 11.5 Abmessungen

### ibaPQU-S

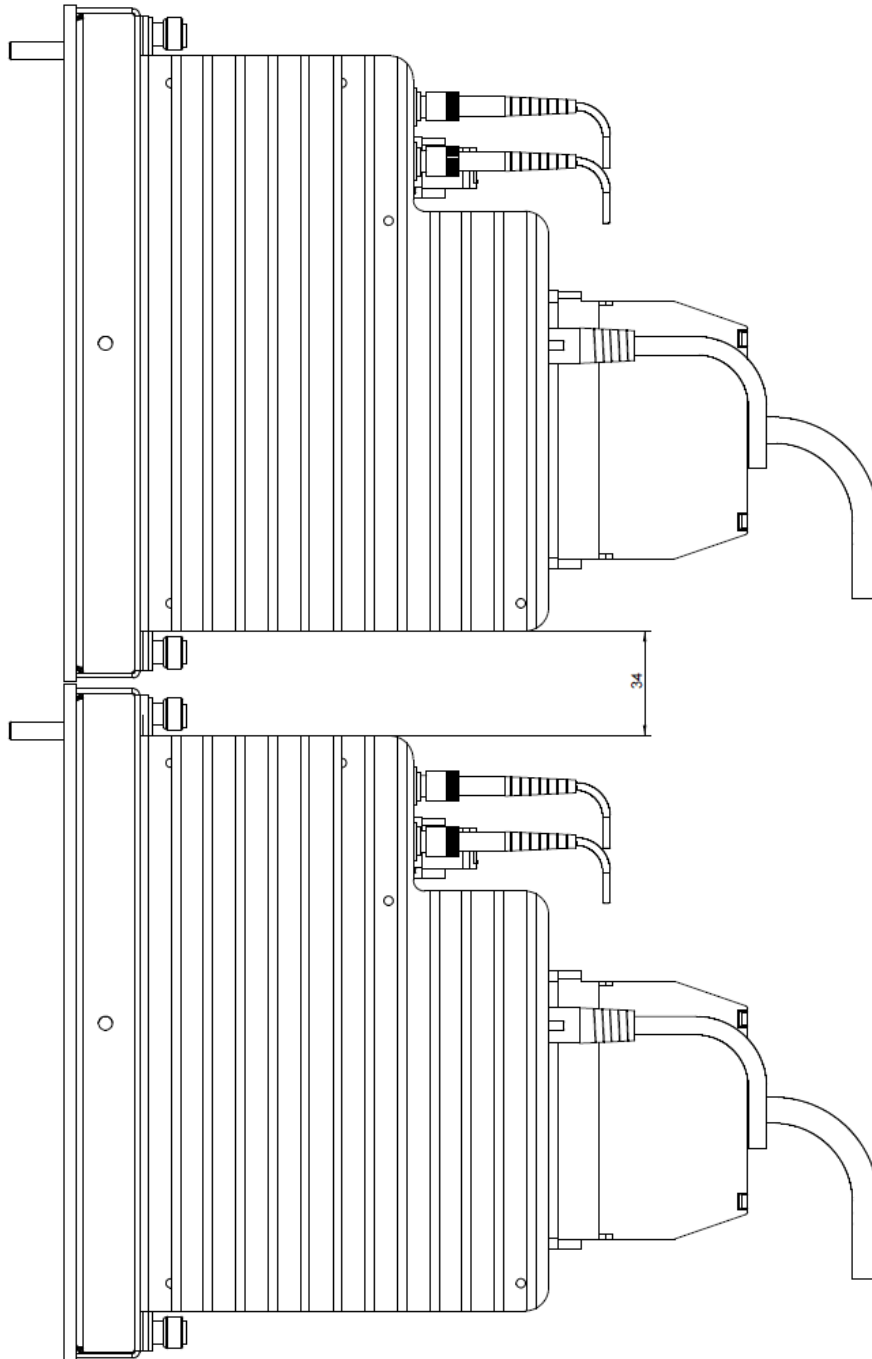


(Maße in mm)



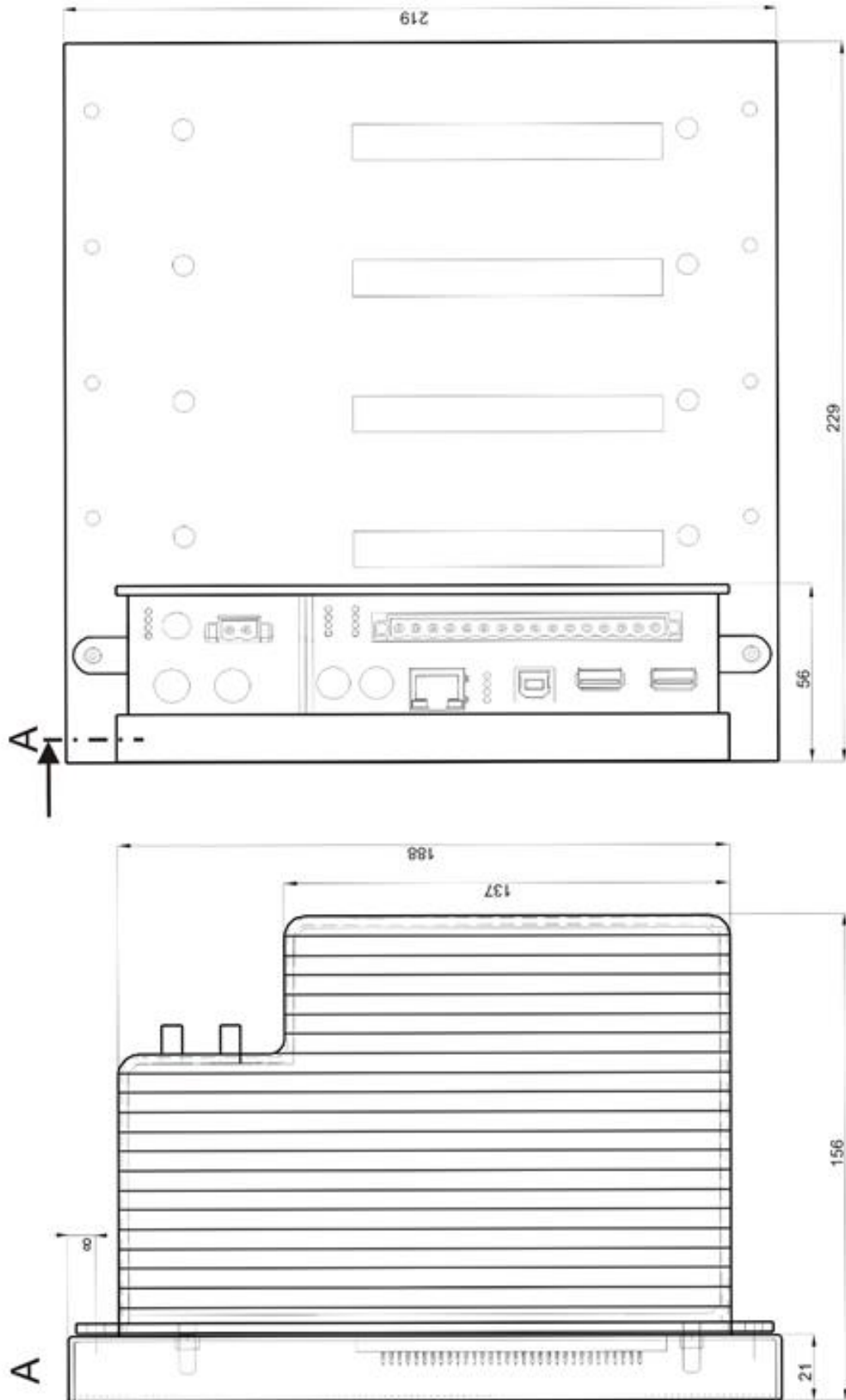
Abmessungen ibaPQU-S mit Leitungen (Maße in mm)



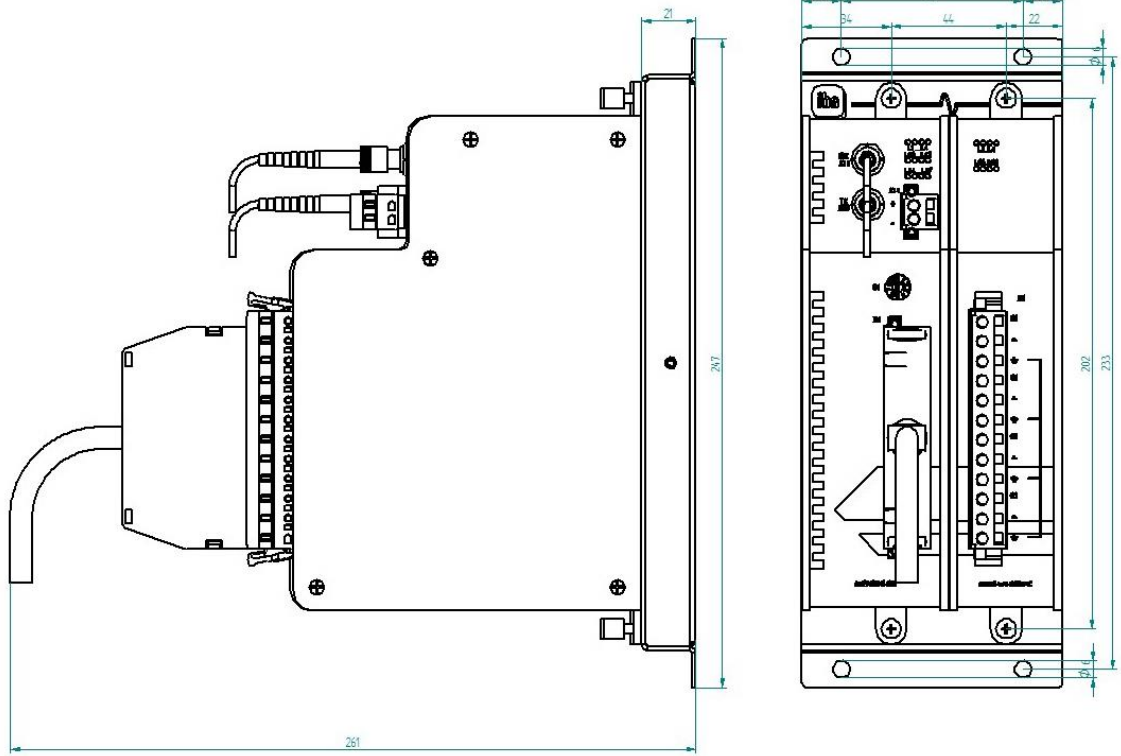
**Abstand zwischen zwei ibaPQU-S-Systemen**

(Maße in mm)

## ibaPQU-S mit Rückwandbusmodul



(Maße in mm)




Abmessungen ibaPADU-S-B1S bestückt (Maße in mm)

## 11.6 Anschlussdiagramme


### 11.6.1 Pinbelegung Spannungsversorgung X14

Pin	Anschluss
1	+ 24 V
2	0 V



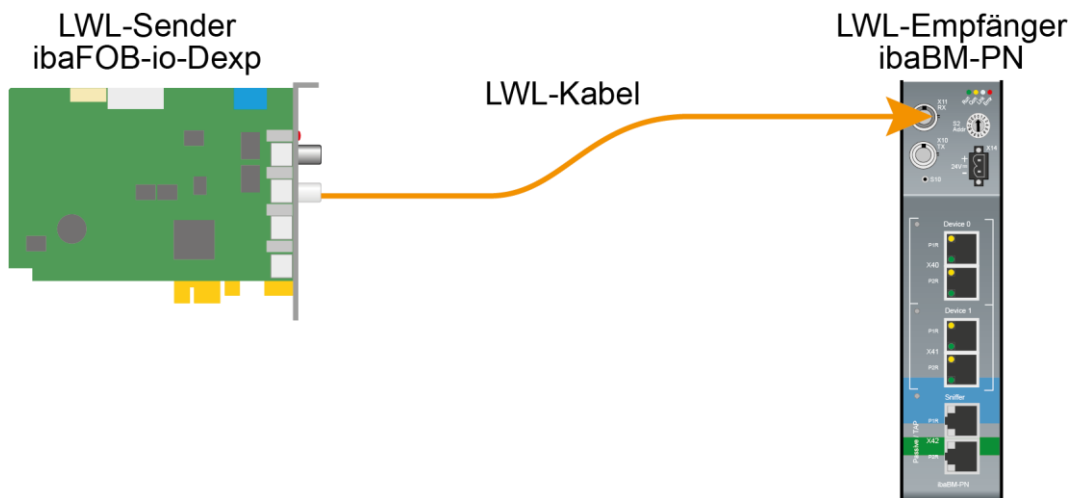
### 11.6.2 Pinbelegung Digitaleingänge X5

Pin	Anschluss
1	Digitaleingang 00 +
2	Digitaleingang 00 -
3	Digitaleingang 01 +
4	Digitaleingang 01 -
5	Digitaleingang 02 +
6	Digitaleingang 02 -
7	Digitaleingang 03 +
8	Digitaleingang 03 -
9	Digitaleingang 04 +
10	Digitaleingang 04 -
11	Digitaleingang 05 +
12	Digitaleingang 05 -
13	Digitaleingang 06 +
14	Digitaleingang 06 -
15	Digitaleingang 07 +
16	Digitaleingang 07 -



## 11.7 Beispiel für LWL-Budget-Berechnung

Als Beispiel dient eine LWL-Verbindung von einer ibaFOB-io-Dexp-Karte (LWL-Sender) zu einem ibaBM-PN-Gerät (LWL-Empfänger).



Das Beispiel bezieht sich auf eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit einer LWL-Faser des Typs 62.5/125  $\mu\text{m}$ . Die verwendete Lichtwellenlänge beträgt 850 nm.

Die Spanne der Minimal- und Maximalwerte der Sendeleistung bzw. Empfangsempfindlichkeit ist bauteilbedingt und u. a. abhängig von Temperatur und Alterung.

Für die Berechnung sind jeweils die spezifizierte Sendeleistung des Sendegeräts und auf der anderen Seite die spezifizierte Empfangsempfindlichkeit des Empfängergeräts einzusetzen. Sie finden die entsprechenden Werte im jeweiligen Gerätehandbuch im Kapitel „Technische Daten“ unter „ibaNet-Schnittstelle“.

### Spezifikation ibaFOB-io-Dexp:

Sendeleistung der LWL-Sendeschnittstelle		
LWL-Faser in $\mu\text{m}$	Min.	Max.
62.5/125	-16 dBm	-9 dBm

### Spezifikation ibaBM-PN:

Empfindlichkeit der LWL-Empfangsschnittstelle		
LWL-Faser in $\mu\text{m}$	Min.	Max.
62.5/125	-30 dBm	

### Spezifikation des Lichtwellenleiters

Zu finden im Datenblatt des verwendeten LWL-Kabels:

LWL-Faser	62,5/125 $\mu\text{m}$
Steckerverlust	0,5 dB Stecker
Kabeldämpfung bei 850 nm Wellenlänge	3,5 dB / km

**Gleichung zur Berechnung des Leistungsbudgets ( $A_{Budget}$ ):**

$$A_{Budget} = |(P_{Receiver} - P_{Sender})|$$

$P_{Receiver}$  = Empfindlichkeit der LWL-Empfangsschnittstelle

$P_{Sender}$  = Sendeleistung der LWL-Sendeschnittstelle

**Gleichung zur Berechnung der Reichweite der LWL-Verbindung ( $l_{Max}$ ):**

$$l_{Max} = \frac{A_{Budget} - (2 \cdot A_{Connector})}{A_{Fiberoptic}}$$

$A_{Connector}$  = Steckerverlust

$A_{Fiberoptic}$  = Kabeldämpfung

**Berechnung für das Beispiel ibaFOB-io-Dexp -> ibaBM-PN im Optimalfall:**

$$A_{Budget} = |(-30 \text{ dBm} - (-9 \text{ dBm}))| = 21 \text{ dB}$$

$$l_{Max} = \frac{21 \text{ dB} - (2 \cdot 0.5 \text{ dB})}{3.5 \frac{\text{dB}}{\text{km}}} = 5.71 \text{ km}$$

**Berechnung für das Beispiel ibaFOB-io-Dexp -> ibaBM-PN im schlechtesten Fall:**

$$A_{Budget} = |-30 \text{ dBm} - (-16 \text{ dBm})| = 14 \text{ dB}$$

$$l_{Max} = \frac{14 \text{ dB} - (2 \cdot 0.5 \text{ dB})}{3.5 \frac{\text{dB}}{\text{km}}} = 3.71 \text{ km}$$

**Hinweis**

Bei einer Verbindung mehrerer Geräte als Kette (z. B. ibaPADU-8x mit 3 Mbit) oder als Ring (z. B. ibaPADU-S-CM mit 32Mbit Flex) gilt die maximale Entfernung jeweils für die Teilstrecke zwischen zwei Geräten. Die LWL-Signale werden in jedem Gerät neu verstärkt.

**Hinweis**

Bei Verwendung von LWL-Fasern des Typs 50/125  $\mu\text{m}$  ist mit einer um ca. 30-40% verringerten Reichweite zu rechnen.

## 12 Zubehör und verwandte Produkte

### 12.1 Rückwandbusmodule

#### 12.1.1 ibaPADU-S-B4S

Rückwandbusmodul mit Montagemöglichkeit für 1 Zentraleinheit und bis zu 4 E/A-Modulen.



##### 12.1.1.1 Lieferumfang

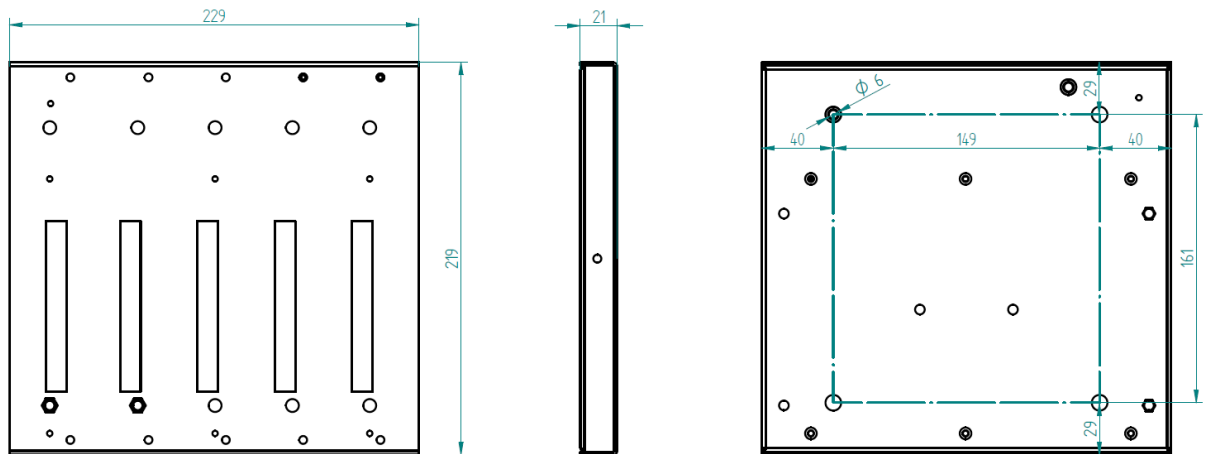
- Rückwandbusmodul
- Montagesatz



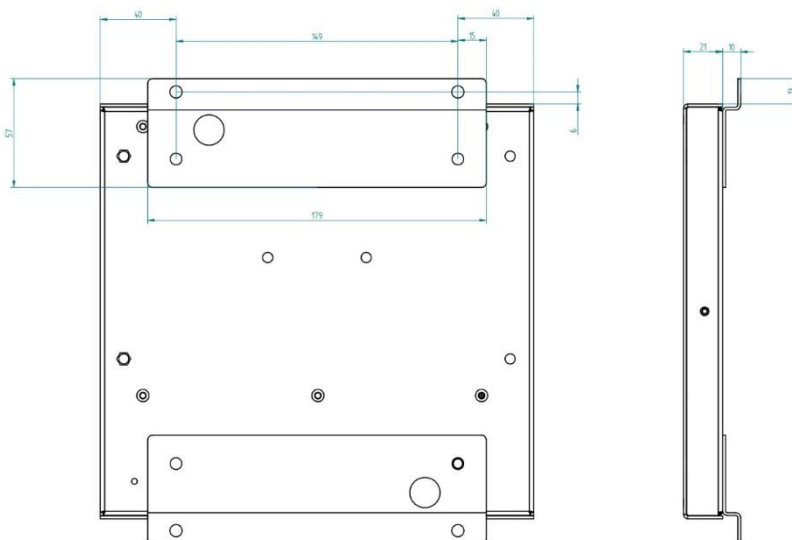
Montagesatz:



### 12.1.1.2 Abmessungen



Abmessungen ibaPADU-S-B4S (Maße in mm)



Abmessungen ibaPADU-S-B4S mit Montagewinkeln (Maße in mm)



### 12.1.1.3 Erdung

Zur Erdung des Rückwandbusmoduls verwenden Sie das beiliegende Erdungskabel und die beiliegenden Erdungsschrauben wie nachfolgend abgebildet.



- 1 Federring
- 2 Erdleiter mit Kabelschuh
- 3 Kontaktscheibe

### 12.1.1.4 Technische Daten

<b>Kurzbeschreibung</b>	
Produktname	ibaPADU-S-B4S
Beschreibung	Rückwandbusmodul für 1 Zentraleinheit und bis zu 4 E/A-Modulen aus dem iba-Modularsystem
Bestellnummer	10.124000
<b>Schnittstelle Zentraleinheit</b>	
Anzahl	1
Anschlusstechnik	Buchsenleiste, Polzahl 3 x 32
Steckplatz	X1
<b>Schnittstelle E/A-Module</b>	
Anzahl	4
Anschlusstechnik	Buchsenleiste, Polzahl 3 x 32
Steckplatz	X2 - X5
<b>Versorgung</b>	
Spannungsversorgung	keine
<b>Montage</b>	
Gehäuse	4 Gewinde M6, rückseitig
Montagesatz	beiliegend
Erdung	1 Gewinde M6, rückseitig
Montagesatz	beiliegend
<b>Bauform</b>	
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	229 mm x 219 mm x 21 mm
Gewicht / inkl. Verpackung	0,66 kg / 0,85 kg

## 12.1.2 ibaPADU-S-B1S

Rückwandbusmodul mit Montagemöglichkeit für 1 Zentraleinheit und 1 E/A-Modul.

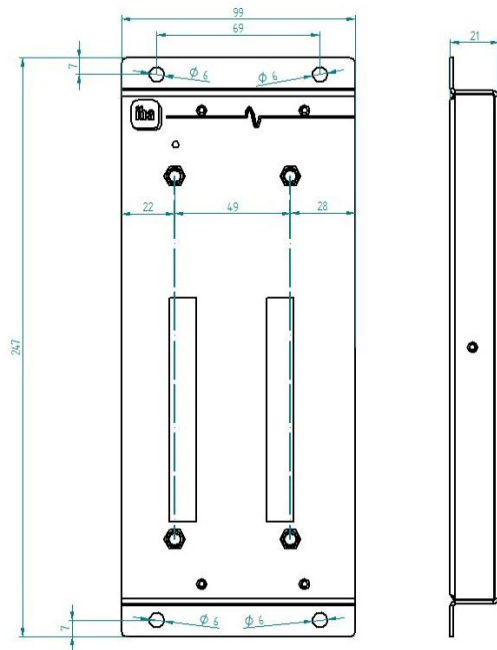


### 12.1.2.1 Lieferumfang

- Rückwandbusmodul
- Montagesatz



### 12.1.2.2 Abmessungen



### 12.1.2.3 Erdung

Siehe Kapitel 12.1.1.3.

### 12.1.2.4 Technische Daten

<b>Kurzbeschreibung</b>	
Produktname	ibaPADU-S-B1S
Beschreibung	Rückwandbusmodul für 1 Zentraleinheit und 1 E/A-Modul aus dem iba-Modularsystem; mit Montagewinkel
Bestellnummer	10.124002
<b>Schnittstelle Zentraleinheit</b>	
Anzahl	1
Anschlusstechnik	Buchsenleiste, Polzahl 3 x 32
Steckplatz	X1
<b>Schnittstelle E/A-Module</b>	
Anzahl	1
Anschlusstechnik	Buchsenleiste, Polzahl 3 x 32
Steckplatz	X2
<b>Versorgung</b>	
Spannungsversorgung	keine
<b>Montage</b>	
Gehäuse	4 Durchgangsbohrungen M6
Montagesatz	-
Erdung	1 Gewinde M6, rückseitig

Montagesatz	beiliegend
<b>Bauform</b>	
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	99 mm x 247 mm x 21 mm
Gewicht / inkl. Verpackung	0,32 kg / 0,43 kg

## 12.2 Montagesystem für Zentraleinheit

### 12.2.1 ibaPADU-S-B

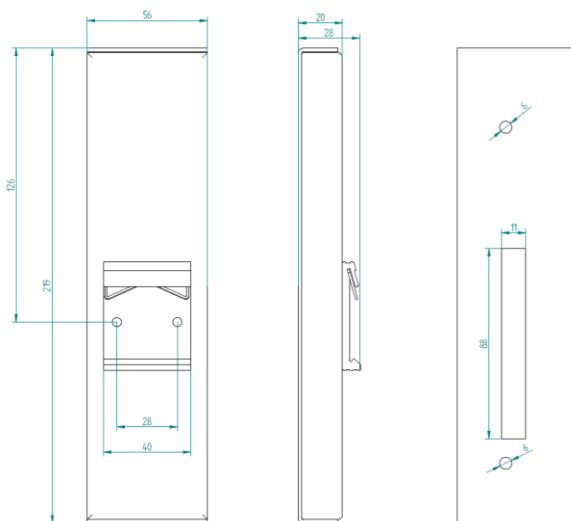
Montageplatte mit Hutschiene-Clip für 1 Zentraleinheit (ohne E/A-Module).



#### 12.2.1.1 Lieferumfang

- Montageplatte

#### 12.2.1.2 Abmessungen



Abmessungen ibaPADU-S-B (Maße in mm)

#### 12.2.1.3 Erdung

Die Erdung muss über die Tragschiene erfolgen.

### 12.2.1.4 Technische Daten

<b>Kurzbeschreibung</b>	
Produktname	ibaPADU-S-B
Beschreibung	Montageplatte für 1 Zentraleinheit aus dem iba-Modularsystem; mit Tragschienehalterung
Bestellnummer	10.124001
<b>Montage</b>	
Platte	auf Tragschiene nach EN 50022 (TS 35, DIN Rail 35)
Montagesatz	-
Erdung	über Tragschiene
Montagesatz	-
<b>Bauform</b>	
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	56 mm x 219 mm x 28 mm
Gewicht / inkl. Verpackung	0,17 kg / 0,26 kg

## 12.3 Montagesysteme für ibaPADU-S-B4S

### 12.3.1 Montagewinkel

Montagewinkel zur Befestigung eines iba-Modularsystems in einem Schaltschrank, Anzahl 2 Stück, passend für ibaPADU-S-B4S (10.124000).

Pro Baugruppenträger wird 1 Satz (2 Stück) benötigt.



#### 12.3.1.1 Lieferumfang

- 2 Stück Montagewinkel (1 Satz)

#### 12.3.1.2 Abmessungen

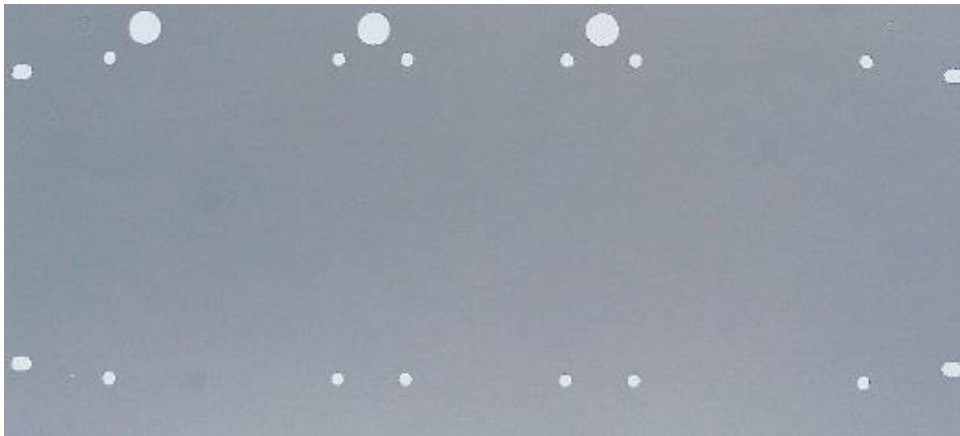
B x H x T: 179 mm x 57 mm x 10 mm

### 12.3.1.3 Technische Daten

<b>Kurzbeschreibung</b>	
Produktname	Montagewinkel für iba-Modularsystem
Beschreibung	1 Satz (2 Stück) Montagewinkel, passend für Rückwandbusmodul ibaPADU-S-B4S, für eine vorderseitige Montage des Rückwandbusses
Bestellnummer	10.124006
<b>Montage</b>	
Winkel	4 Durchgangsbohrungen M6
Montagesatz	-
<b>Bauform</b>	
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	179 mm x 57 mm x 10 mm
Gewicht / inkl. Verpackung	0,091 kg / 0,092 kg

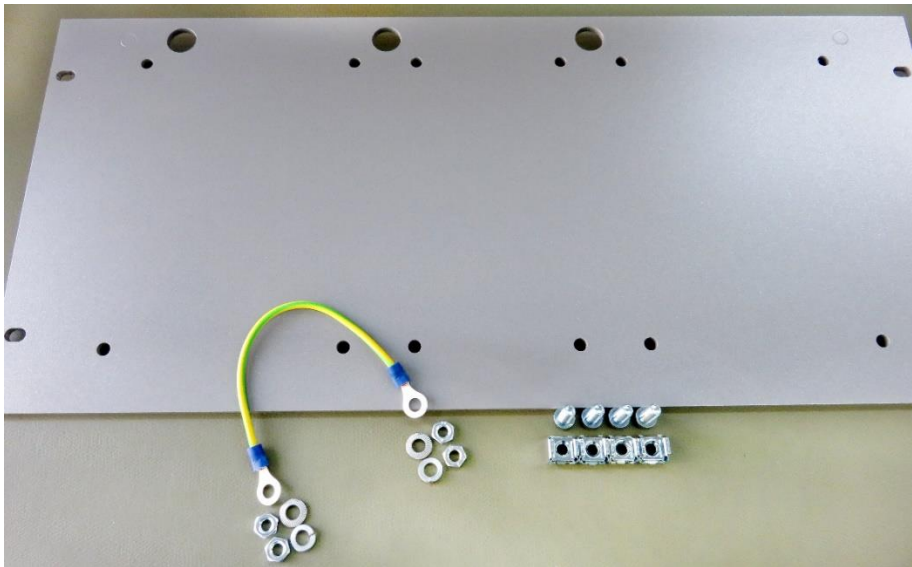
### 12.3.2 Montageplatte 19"

Montageplatte (483 mm/19") zur Aufnahme von bis zu 2 Rückwandbusmodulen ibaPADU-S-B4S.



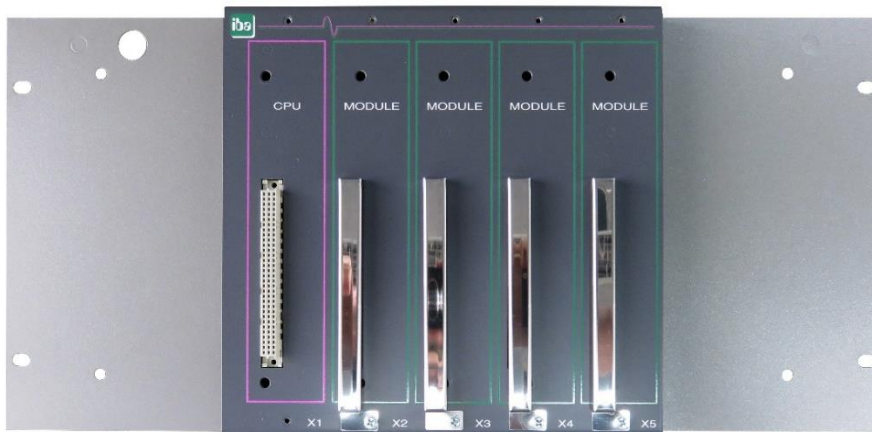
#### 12.3.2.1 Lieferumfang

- Montageplatte
- Montagesatz

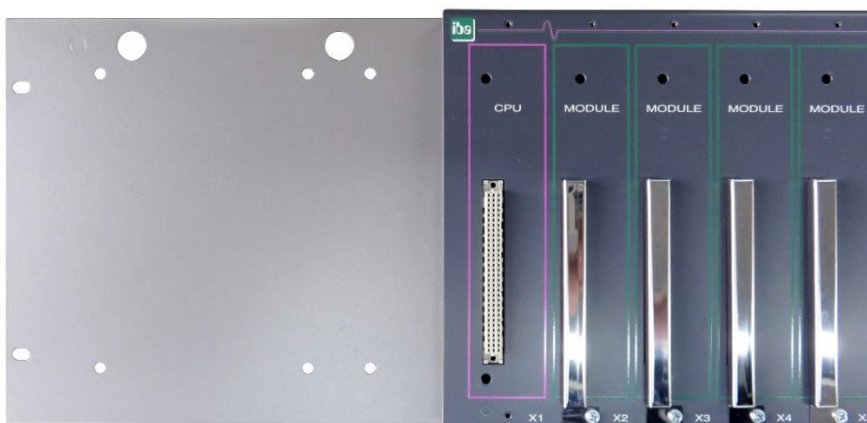


### 12.3.2.2 Montage Rückwandbusmodul

Die 19“-Montageplatte kann bis zu 2 ibaPADU-S-B4S-Rückwandbusmodule aufnehmen. Die Montage eines Rückwandbusmoduls ist entweder mittig oder rechts bzw. links möglich.

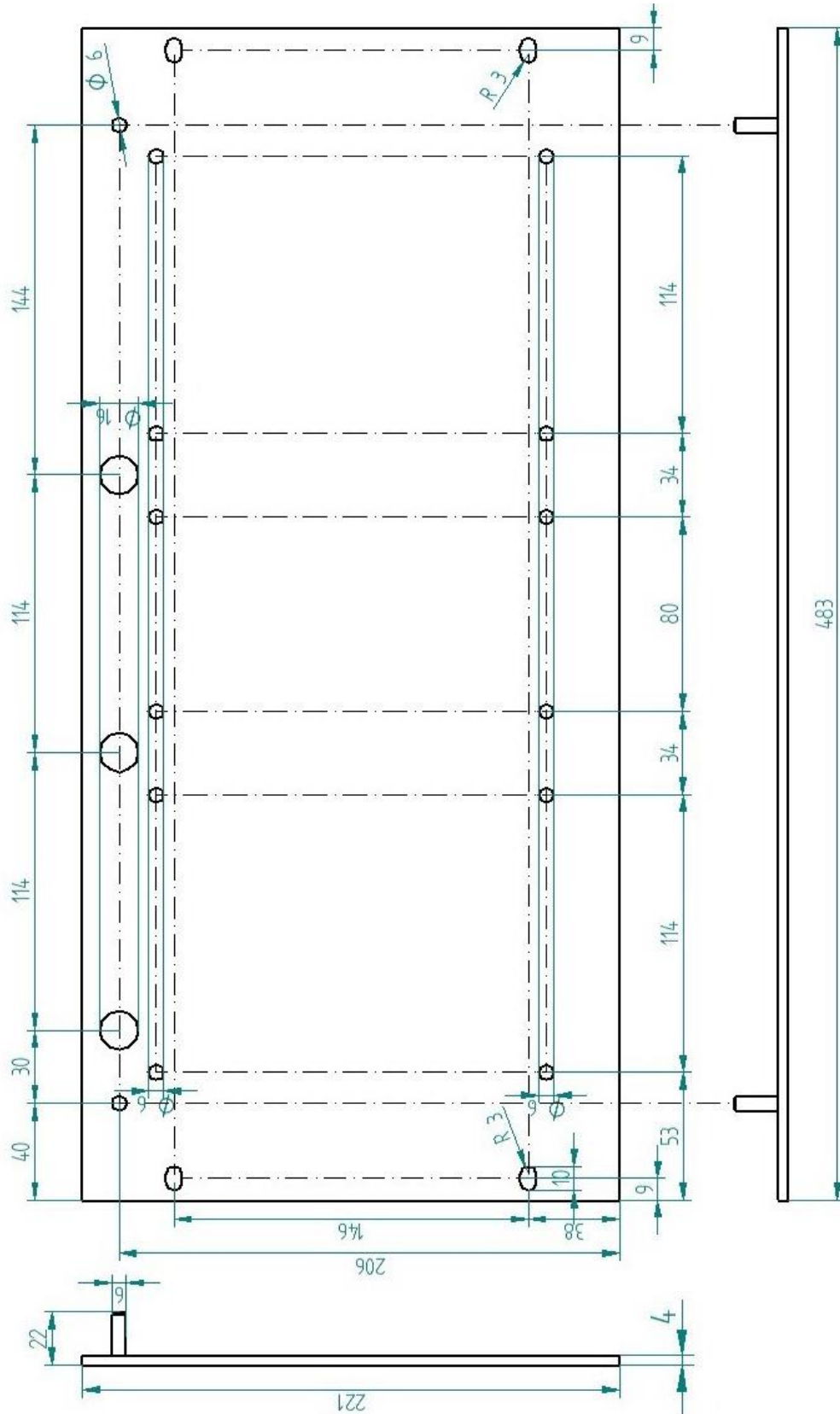


Montage mittig



Montage rechts

## 12.3.2.3 Abmessungen





### 12.3.2.4 Erdung

#### Variante 1:

Ein Rückwandbusmodul und Erdung der Montageplatte befinden sich **auf derselben Seite**.

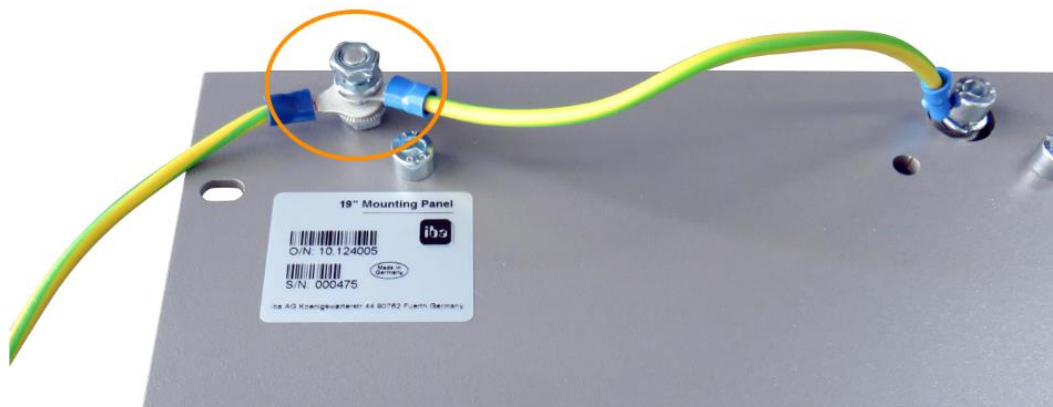
Nachdem das Rückwandbusmodul auf der 19"-Montageplatte montiert ist, muss das Rückwandbusmodul über die Montageplatte geerdet werden. Schrauben Sie das Erdungskabel auf der Rückseite der Montageplatte an das Rückwandbusmodul. Verwenden Sie die Schraubverbindung wie in Kapitel 12.1.1.3 beschrieben.



Verbinden Sie das Kabel zum nächsten Gewindebolzen der Montageplatte. Am Gewindebolzen ist auch die Erdung der Montageplatte angeschlossen.



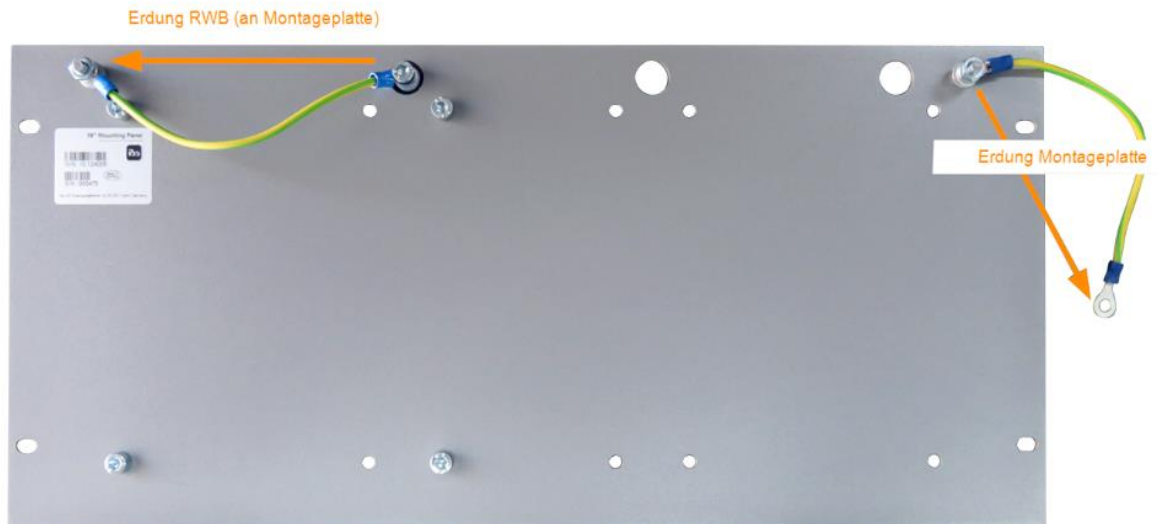
Beide Erdungskabel werden am Gewindebolzen wie abgebildet befestigt.



**Variante 2:**

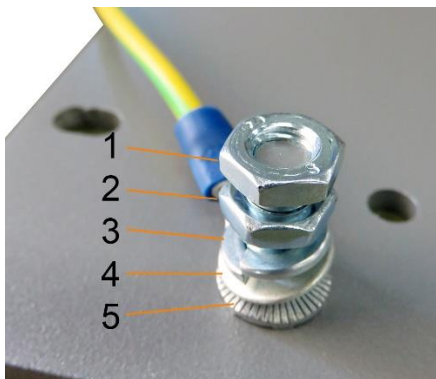
Ein Rückwandbusmodul und Erdung der Montageplatte befinden sich **nicht auf derselben Seite**.

Das Rückwandbusmodul ist rechts oder links auf der Montageplatte montiert, die Erdung der Montageplatte ist auf der jeweils anderen Seite angeschlossen. Erden Sie das Rückwandbusmodul am nächsten Gewindebolzen der Montageplatte. Die Erdung der Montageplatte kann dann an der gegenüberliegenden Seite angeschlossen werden. Siehe Abbildung:

**Variante 3:**

Es sind 2 Rückwandbusmodule montiert.

Erden Sie die beiden Rückwandbusmodule jeweils am nächsten Gewindebolzen links bzw. rechts. An einem der Gewindebolzen muss die Erdung der Montageplatte angeschlossen werden.

**Erdungsanschluss der 19“-Montageplatte**

- 1 Sechskantmutter/Kontermutter
- 2 Sechskantmutter
- 3 Federring
- 4 Erdleiter mit Kabelschuh
- 5 Kontaktscheibe

### 12.3.2.5 Technische Daten

<b>Kurzbeschreibung</b>	
Produktname	Montageplatte 19" für iba-Modularsystem
Beschreibung	Montageplatte (483 mm/19") zur Aufnahme von bis zu 2 Rückwandbusmodulen ibaPADU-S-B4S
Bestellnummer	10.124005
<b>Montage</b>	
Platte	4 Durchgangsbohrungen
Montagesatz	beiliegend
Erdung	2 Gewindebolzen M6, rückseitig
Montagesatz	beiliegend
<b>Bauform</b>	
Höheneinheit (HE)	5
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	483 mm x 221 mm x 22 mm
Gewicht / inkl. Verpackung	1,2 kg / 1,4 kg

### 12.3.3 Modulträger

Modulträger zur Aufnahme von 1 Rückwandbusmodul ibaPADU-S-B4S.



Modulträger mit Netzteil

Das mitgelieferte Tischnetzteil lässt sich komfortabel im Boden des Modulträgers verstauen.

#### 12.3.3.1 Lieferumfang

- Modulträger
- Tischnetzteil DC 24 V / 5A

### 12.3.3.2 Abmessungen

B x H x T: 230 mm x 435 mm x 200 mm

### 12.3.3.3 Technische Daten

<b>Kurzbeschreibung</b>	
Produktname	Modulträger für iba-Modularsystem
Beschreibung	Modulträger zur Aufnahme von 1 Rückwandbusmodul ibaPADU-S-B4S; inkl. Tischnetzteil DC 24 V / 5 A (10.800007)
Bestellnummer	10.124007
<b>Bauform</b>	
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	230 mm x 435 mm x 200 mm
Gewicht	1,8 kg
<b>Zubehör</b>	
Tischnetzteil DC 24 V / 5 A	10.800007

## 12.4 Klemmenblöcke

### 16 Pin RM 5.08 Terminal Block WAGO

Bestellnummer	52.000023
---------------	-----------



### 12 Pin RM 3.81 Terminal Block PHOENIX

Bestellnummer	52.000024
---------------	-----------



### 2 Pin RM 5.08 Terminal Block WAGO

Bestellnummer	52.000022
---------------	-----------



## 12.5 E/A-Module iba-Modularsystem

Produkt	Best. Nr.	Bemerkung
ibaMS3xAI-1A	10.124600	3 analoge Eingänge, 1 A AC
ibaMS3xAI-5A	10.124610	3 analoge Eingänge, 5 A AC
ibaMS3xAI-1A/100A	10.124620	3 analoge Eingänge, 1 A AC/100 A DC
ibaMS4xAI-380VAC	10.124521	4 analoge Eingänge, 380 V AC
ibaMS8xAI-110VAC	10.124500	8 analoge Eingänge, 110 V AC
ibaMS16xAI-10V	10.124100	16 analoge Eingänge, $\pm 10$ V
ibaMS16xAI-10V-HI	10.124101	16 analoge Eingänge, $\pm 10$ V (hohe Impedanz)
ibaMS16xAI-24V	10.124102	16 analoge Eingänge, $\pm 24$ V
ibaMS16xAI-24V-HI	10.124103	16 analoge Eingänge, $\pm 24$ V (hohe Impedanz)
ibaMS16xAI-20mA	10.124110	16 analoge Eingänge, $\pm 20$ mA
ibaMS16xDI-220V	10.124200	16 digitale Eingänge, $\pm 220$ V
ibaMS16xDI-24V	10.124201	16 digitale Eingänge, $\pm 24$ V
ibaMS32xDI-24V	10.124210	32 digitale Eingänge, $\pm 24$ V
ibaMS4xUCO	10.124310	Zählermodul, 4 Eingänge
ibaMS8xICP	10.124300	8 Eingänge für ICP/IEPESchwingungssensoren
ibaMS16xAO-10V	10.124150	16 analoge Ausgänge, $\pm 10$ V
ibaMS16xAO-20mA	10.124160	16 analoge Ausgänge, $\pm 20$ mA
ibaMS16xDO-2A	10.124250	16 digitale Ausgänge, 2 A
ibaMS32xDO-24V	10.124260	32 digitale Ausgänge, 24 V
ibaMS16xDIO-24V	10.124220	je 16 digitale Ein- und Ausgänge, 24 V
ibaMS4xADIO	10.124120	je 4 analoge Ein-/Ausgänge + je 4 digitale Ein-/Ausgänge

## 12.6 LWL-Karten/Kabel

Produkt	Best. Nr.	Bemerkung
ibaFOB-io-D	11.115810	PCI-Karte (1 Eingang, 1 Ausgang)
ibaFOB-2i-D	11.115710	PCI-Karte (2 Eingänge)
ibaFOB-2io-D	11.115800	PCI-Karte (2 Eingänge, 2 Ausgänge)
ibaFOB-4i-D	11.115700	PCI-Karte (4 Eingänge)
ibaFOB-4o-D		Ergänzungsmodul (4 Ausgänge)
- Für PCI-Slot (lang)	11.116201	Für alle ibaFOB-D-Karten als Ausgangsmodul oder zum Spiegeln der Eingänge
- Für Rackline-Slot (kurz)	11.116200	
ibaFOB-io-Dexp	11.118020	PCI-Express-Karte (1 Eingang, 1 Ausgang)
ibaFOB-2i-Dexp	11.118030	PCI-Express-Karte (2 Eingänge)
ibaFOB-2io-Dexp	11.118010	PCI-Express-Karte (2 Eingänge, 2 Ausgänge)
ibaFOB-4i-Dexp	11.118000	PCI-Express-Karte (4 Eingänge)
ibaFOB-io-ExpressCard	11.117000	Für Messungen mit dem Notebook
ibaFOB-io-USB	11.117010	Für Messungen mit dem Notebook

iba bietet darüber hinaus passende LWL-Kabel in verschiedenen Ausführungen und Längen an. Exemplarisch ist hier ein gängiges Kabel in duplex und 5 m Länge aufgeführt.

Produkt	Best. Nr.	Bemerkung
FO/p2-5	50.102050	5 m Duplex LWL-Kabel

## 12.7 iba-Software

Produkt	Best. Nr.	Bemerkung
ibaPDA-1024 ibaPDA-2048	30.771024 30.772048	Online Datenerfassungssystem ibaPDA, Lizenzbeispiele: Für bis zu 1024 Signale Für bis zu 2048 Signale
ibaAnalyzer	33.010000	Offline- und Online Analysesoftware mit kostenfreier Lizenz bei Benutzung zur Analyse von DAT-Dateien, die mit einer lizenzierten iba Software erzeugt wurden.

Weiteres Zubehör finden Sie in unserem Online-Katalog unter [www.iba-ag.com](http://www.iba-ag.com).

## 13 Anhang

### 13.1 Berechnung der Kennwerte

Die Kennwerte werden wie folgt berechnet:

#### 13.1.1 Effektivwert / RMS (Root Mean Square)

$$U_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{t_n - t_0} \int_{t_0}^{t_n} u^2(t) dt}$$

$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{t_n - t_0} \int_{t_0}^{t_n} i^2(t) dt}$$

#### 13.1.2 Gleichrichtwert / Rectified Value

$$U_{rect} = \frac{1}{t_n - t_0} \int_{t_0}^{t_n} |u(t)| dt$$

$$I_{rect} = \frac{1}{t_n - t_0} \int_{t_0}^{t_n} |i(t)| dt$$

#### 13.1.3 Spitzenwert / Peak Value

$$U_{peak} = \max |u(t)| \quad t \in [t_0, t_n]$$

$$I_{peak} = \max |i(t)| \quad t \in [t_0, t_n]$$

#### 13.1.4 Formfaktor / Form Factor

$$U_{Form} = \frac{U_{RMS}}{U_{rect}}$$

$$I_{Form} = \frac{I_{RMS}}{I_{rect}}$$

#### 13.1.5 Crest-Faktor / Crest Factor

$$U_{Crest} = \frac{U_{peak}}{U_{RMS}}$$

$$I_{Crest} = \frac{I_{peak}}{I_{RMS}}$$

#### 13.1.6 Frequenz

$$f_n = \frac{N_{ZC}}{2 \cdot (t_{N_{ZC}} - t_0)}$$

$N_{ZC}$  = Number of Zero Crossings

#### 13.1.7 Harmonische, Zwischenharmonische, Phasenwinkel

Berechnung mit FFT-Algorithmus

#### 13.1.8 THD (Total Harmonic Distorsion)

$$THD_U = \sqrt{\sum_{n=2}^x \left( \frac{U_{harm_n}}{U_{harm_1}} \right)^2}$$

$$THD_I = \sqrt{\sum_{n=2}^x \left( \frac{I_{harm_n}}{I_{harm_1}} \right)^2}$$

**13.1.9 Flicker**

Short Term

Flicker Algorithmus

Long Term

$$P_{LT} = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=0}^{N-1} P_{st}^3}{N}}$$

**13.1.10 Leistung / Energie**

Zwei-Leiter / pro Phase

Wirkleistung

$$P = \frac{1}{t_n - t_0} \int_{t_0}^{t_n} P_x(t) dt$$

$$P_x(t) = u_{10}(t) \cdot i_1(t)$$

Scheinleistung

$$S = U_{10RMS} \cdot I_{1RMS}$$

Totale Blindleistung

$$Q_{tot} = \sqrt{S^2 - P^2}$$

Verschiebungsblindleistung

$$Q_\varphi = U_{RMS} \cdot I_{RMS} \cdot \sin(\varphi_u - \varphi_i)$$

Verzerrungsblindleistung

$$Q_D = \sqrt{Q_{tot}^2 - Q_\varphi^2}$$

Leistungsfaktor

$$\lambda = \frac{P}{S}$$

Cos Phi

$$\cos(\varphi) = \cos(\varphi_u - \varphi_i)$$



**□ Drei-Leiter****Wirkleistung**

$$P_{\Sigma} = P_{10} + P_{20} + P_{30}$$

$$P_{10} = U_{10} \cdot I_1, \dots$$

$$U_{10} = \frac{1}{3} (u_{12} - u_{31})$$

$$U_{20} = \frac{1}{3} (u_{23} - u_{12})$$

$$U_{30} = \frac{1}{3} (u_{31} - u_{23})$$

**Scheinleistung**

$$S_{\Sigma} = \sqrt{(U_{10}^2 + U_{20}^2 + U_{30}^2)} \cdot \sqrt{(I_1^2 + I_2^2 + I_3^2)}$$

**Totale Blindleistung**

$$Q_{tot\Sigma} = \sqrt{S_{\Sigma}^2 - P_{\Sigma}^2}$$

**Verschiebungsblindleistung**

$$Q_{\varphi\Sigma} = Q_{\varphi10} + Q_{\varphi20} + Q_{\varphi30}$$

**Verzerrungsblindleistung**

$$Q_{D\Sigma} = Q_{D10} + Q_{D20} + Q_{D30}$$

**Leistungsfaktor**

$$\lambda_{\Sigma} = \frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}$$

**Cos Phi**

$$\text{Pro Phase: } \cos(\varphi) = \cos(\varphi_u - \varphi_i)$$

**Gesamtnetz:** Nicht kalkulierbar

### □ Vier-Leiter

#### Wirkleistung

$$P_{\Sigma} = P_{10} + P_{20} + P_{30} + P_{40}$$

$$P_{40} = U_{40} \cdot I_N$$

$$U_{10} = \frac{1}{4} (U_{12} + U_{13} + U_{1N})$$

$$U_{20} = \frac{1}{4} (U_{21} + U_{23} + U_{2N})$$

$$U_{30} = \frac{1}{4} (U_{31} + U_{32} + U_{3N})$$

$$U_{40} = U_{N0} = - (U_{10} + U_{20} + U_{30})$$

$$U_{N0} = \frac{1}{4} (U_{N1} + U_{N2} + U_{N3})$$

#### Scheinleistung

$$S_{\Sigma} = \sqrt{(U_{10}^2 + U_{20}^2 + U_{30}^2 + U_{40}^2)} \cdot \sqrt{(I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_N^2)}$$

#### Totale Blindleistung

$$Q_{tot\Sigma} = \sqrt{S_{\Sigma}^2 - P_{\Sigma}^2}$$

#### Verschiebungsblindleistung

$$Q_{\varphi\Sigma} = Q_{\varphi10} + Q_{\varphi20} + Q_{\varphi30} + Q_{\varphi40}$$

#### Verzerrungsblindleistung (Distortion Power)

$$\text{Pro Phase: } Q_{D10} = \sqrt{Q_{tot10}^2 - Q_{\varphi10}^2}, \dots$$

$$\text{Gesamtnetz: } Q_{D\Sigma} = Q_{D10} + Q_{D20} + Q_{D30} + Q_{D40}$$

#### Leistungsfaktor

$$\lambda_{\Sigma} = \frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}$$

#### Cos Phi

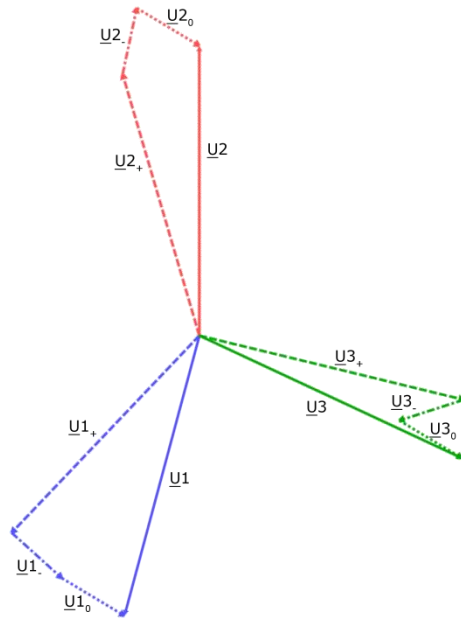
$$\text{Pro Phase: } \cos(\varphi) = \cos(\varphi_u - \varphi_i)$$

Gesamtnetz: Nicht kalkulierbar

#### Neutralleiterstrom (falls nicht physisch vorhanden)

$$i_N(t) = - (i_1(t) + i_2(t) + i_3(t))$$

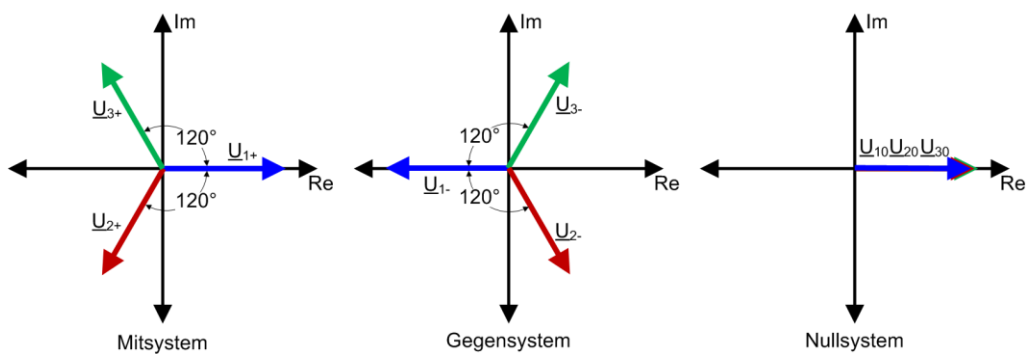
### 13.1.11 Spannungssymmetrie / Unbalance



Beispielgraph aus ibaPDA (Hohe Unsymmetrie!)

In einem symmetrischen Netz liegen die Pfeile der jeweiligen Phase direkt übereinander.

Name	Bedeutung
$\underline{U}\#$	Effektivwert der Phase
$\underline{U}\#_+$	Anteil des Mitsystems
$\underline{U}\#_-$	Anteil des Gegensystems
$\underline{U}\#_0$	Anteil des Nullsystems



Mitsystem

$$\underline{U}_1 = \frac{1}{3} (\underline{U}_R + \underline{U}_S \cdot \underline{a} + \underline{U}_T \cdot \underline{a}^2)$$

Gegensystem

$$\underline{U}_2 = \frac{1}{3} (\underline{U}_R + \underline{U}_S \cdot \underline{a}^2 + \underline{U}_T \cdot \underline{a})$$

Nullsystem

$$\underline{U}_3 = \frac{1}{3} (\underline{U}_R + \underline{U}_S + \underline{U}_T)$$

$$\underline{a} = e^{j120^\circ}$$

$$\underline{a}^2 = e^{j240^\circ}$$

Die hier angegebenen Spannungen sind komplexe Zahlen und bestehen aus einem Betrag und einem Winkel.

Gegensystemunsymmetrie

$$\text{Negative Sequence Ratio} = \left| \frac{U_2}{U_1} \right|$$

Nullsystemunsymmetrie

$$\text{Zero Sequence Ratio} = \left| \frac{U_3}{U_1} \right|$$

### 13.1.12 Interference Factor

□ TIF/THFF

$$TIF = \sqrt{\sum_{n=1}^{50} (5 \cdot n \cdot f_1 \cdot \text{Factor}_n \cdot X_n)^2}$$

$$THFF = \sqrt{\sum_{n=1}^{50} \left( \frac{n \cdot f_1}{800 \text{Hz}} \cdot \text{Factor}_n \cdot X_n \right)^2}$$

$$IF \text{ Square} = \sqrt{\sum_{n=1}^{50} \text{Factor}_n \cdot X_n^2}$$

$$IF \text{ Linear} = \sum_{n=1}^{50} \text{Factor}_n \cdot X_n$$

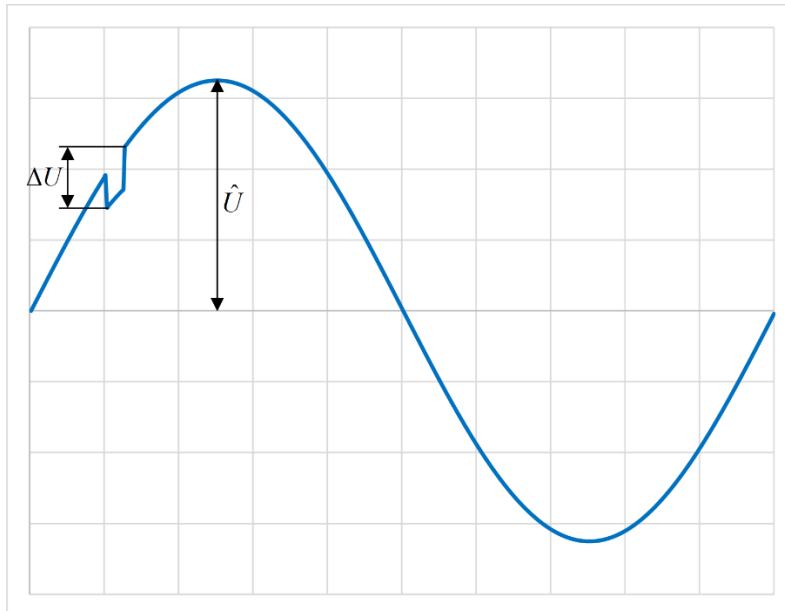
$f_1$ : Nominelle Netzfrequenz (50 Hz oder 60 Hz)

$\text{Factor}_n$ : Gewichtungsfaktor für die Harmonische<sub>n</sub>

Zur Normalisierung, von  $X_n$  stehen verschiedene Methoden zur Verfügung

- a)  $X_n = \frac{\text{Harmonic}_n}{\text{Harmonic}_1}$
- b)  $X_n = \frac{\text{Harmonic}_n}{\text{RMS}}$
- c)  $X_n = \frac{\text{Harmonic}_n}{1 \text{V o. } 1 \text{A}}$

### 13.1.13 Kommutierungseinbrüche / Commutation notches



Kommutierungseinbruch

$$d_{Com} = \frac{\Delta U}{\hat{U}} \cdot 100\%$$

$\Delta U$  = Spannungseinbruch

$\hat{U}$  = Scheitelwert der Grundschiwingung der Bemessungsspannung

### 13.1.14 Events

#### Spannungseinbruch / Dip

Signal	Bedeutung
Spannungseinbruch (Digital)	Aktiv, wenn der Halbperioden-Effektivwert mindestens einer Phase kleiner als der Grenzwert ist.
Spannungseinbruch Start	Aktuelle_Zeit – Start_Zeit, in Sekunden, während der Event läuft.
Spannungseinbruch Dauer	Bisherige Dauer des Events, in Sekunden, während der Event läuft.
Spannungseinbruch Min	Minimaler Halbperioden-Effektivwert, in V, während der Event läuft.

Der Grenzwert wird um die Hysterese erhöht, wenn der Event aktiv ist.

Der Grenzwert wird entweder als Prozentwert der Nominalspannung oder als Prozentwert des gleitenden Referenzwerts berechnet.

$$U_{sr(n)} = 0,9967 \cdot U_{sr(n-1)} + 0,0033 \cdot U_{(10/12)rms}$$

Hinweis: dieser Wert wird für jede Phase getrennt berechnet.

#### Spannungsüberhöhung / Swell

Signal	Bedeutung
Spannungsüberhöhung (Digital)	Aktiv, wenn der Halbperioden-Effektivwert mindestens einer Phase größer als der Grenzwert ist.
Spannungsüberhöhung Start	Aktuelle_Zeit – Start_Zeit, in Sekunden, während der Event läuft.
Spannungsüberhöhung Dauer	Bisherige Dauer des Events, in Sekunden, während der Event läuft.
Spannungsüberhöhung Max	Maximaler Halbperioden-Effektivwert, in V, während der Event läuft.

Der Grenzwert wird um die Hysterese verringert, wenn der Event aktiv ist.

Der Grenzwert wird entweder als Prozentwert der Nominalspannung oder als Prozentwert des gleitenden Referenzwerts berechnet.

$$U_{sr(n)} = 0,9967 \cdot U_{sr(n-1)} + 0,0033 \cdot U_{(10/12)rms}$$

Hinweis: dieser Wert wird für jede Phase getrennt berechnet.

#### Spannungsunterbrechung / Drop

Signal	Bedeutung
Spannungsunterbrechung (Digital)	Aktiv, wenn der Halbperioden-Effektivwert aller Phasen eines Versorgungsspannungsnetzes kleiner als der Grenzwert ist.
Spannungsunterbrechung Start	Aktuelle_Zeit – Start_Zeit, in Sekunden, während der Event läuft.
Spannungsunterbrechung Dauer	Bisherige Dauer des Events, in Sekunden, während der Event läuft.
Spannungsunterbrechung Min	Minimaler Halbperioden-Effektivwert, in V, während der Event läuft.

Der Grenzwert wird um die Hysterese erhöht, wenn der Event aktiv ist.

Der Grenzwert wird als Prozentwert der Nominalspannung berechnet.

Rundsteuersignal / Mains signalling

Signal	Bedeutung
Rundsteuersignal (Digital)	Aktiv, sobald der Effektivwert des Rundsteuersignals auf mindestens einer Phase größer als der eingestellte Grenzwert ist.
Rundsteuersignal Start	Aktuelle_Zeit – Start_Zeit, in Sekunden, während der Event läuft
Rundsteuersignal Dauer	Bisherige Dauer des Event, in Sekunden, während der Event läuft
Rundsteuersignal Max	Maximaler Effektivwert des Rundsteuersignals, in V, während des Eventzeitraums.

 Schnelle Spannungsänderung / RVC (Rapid Voltage Change)

Signal	Bedeutung
Schnelle Spannungsänderung (Digital)	Aktiv, wenn der Halbperioden-Effektivwert mindestens einer Phase außerhalb des Bereichs Gleitender_Mittelwert – Grenzwert bzw. Gleitender_Mittelwert + Grenzwert ist.
Schnelle Spannungsänderung Start	Aktuelle_Zeit – Start_Zeit in Sekunden.
Schnelle Spannungsänderung Dauer	Dauer des Events in Sekunden.
Schnelle Spannungsänderung Delta U <sub>max</sub>	Maximale Abweichung zum gleitenden Mittelwert zum Startzeitpunkt des Events, in V.
Schnelle Spannungsänderung Delta U <sub>ss</sub>	Veränderung des gleitenden Mittelwerts zwischen Anfang und 1 Sekunde nach dem Event, in V.

Der gleitende Mittelwert ist der arithmetische Mittelwert der letzten 100 (für 50 Hz) bzw. 120 (bei 60 Hz) Halbperioden-Effektivwerte. Dies entspricht dem Mittelwert der letzten Sekunde.

Der Grenzwert wird um die Hysterese verringert, während der Event aktiv ist.


**Hinweis zu RVC-Werten**

Die Event-Werte werden erst ca. 1 Sekunde nach dem Ende des Events für einen 10/12-Perioden-Takt ausgegeben, ansonsten sind alle Werte 0. Hintergrund ist die Vorschrift, dass dieser Event nicht ausgegeben werden darf, wenn während des Events ein Über- oder Unterspannungsevent auftritt.

## 13.2 Anschlussbeispiele

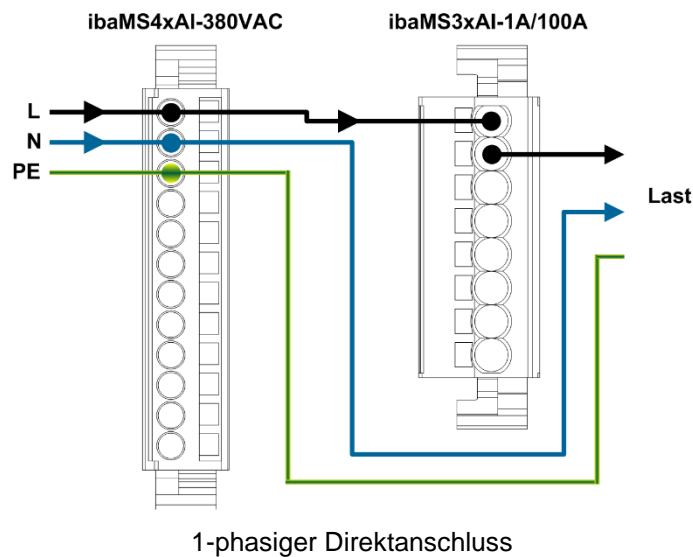
Die hier aufgeführten Beispiele beziehen sich auf ein Netz mit 230 V und 50 Hz. Des Weiteren werden die zu messenden Verbraucher direkt an das ibaPQU-S-System angeschlossen. Sind die zu messenden Größen Spannung bzw. Strom größer, so müssen geeignete Messwandler verwendet werden.



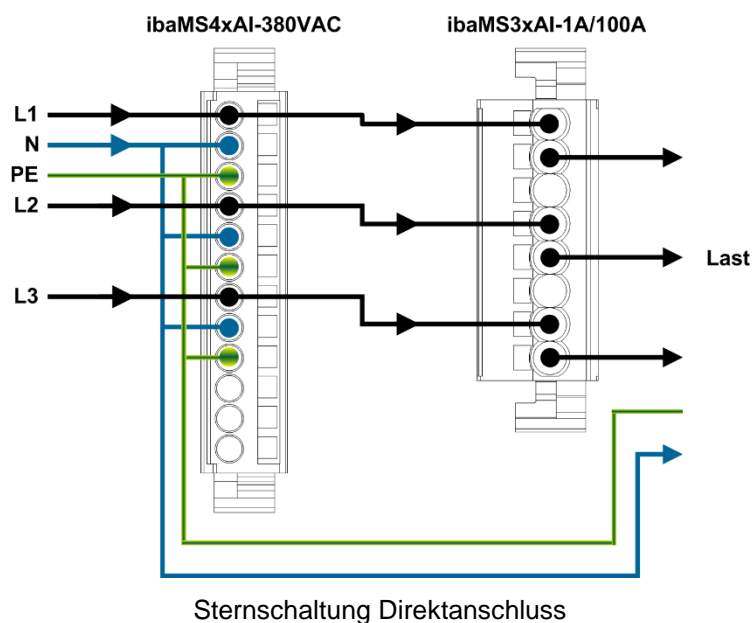
### Wichtiger Hinweis

Lassen Sie die Verkabelung stets durch eine Elektrofachkraft durchführen, um die elektrische Sicherheit zu gewährleisten.

### 13.2.1 1-phasig

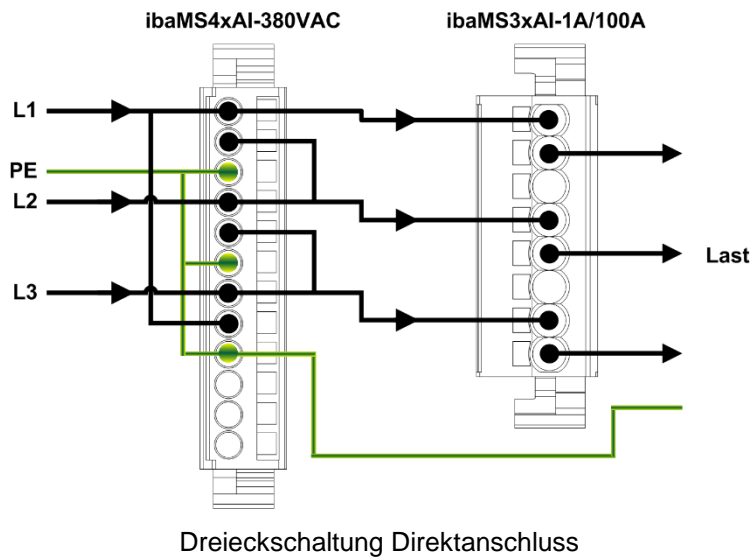


### 13.2.2 Sternschaltung





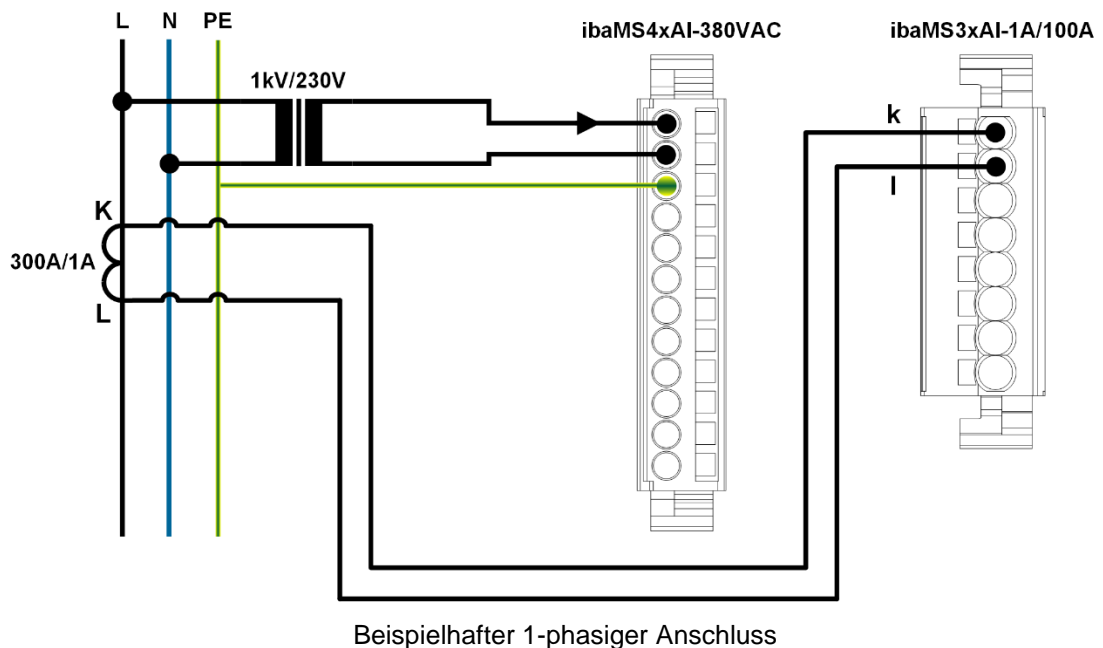
### 13.2.3 Dreieckschaltung

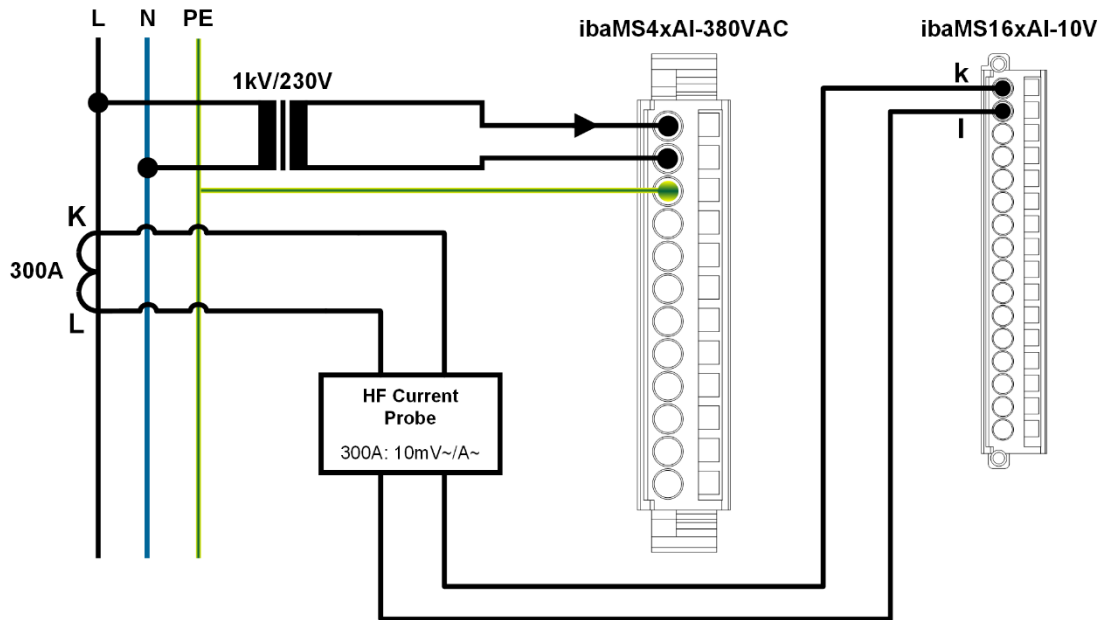


### 13.2.4 Anschluss mit Messwandlern

Wichtig bei den Messwandlern ist, dass diese direktabbildend sind. Das heißt, dass ein primärseitiges Sinussignal ebenso auf der Sekundärseite vorhanden ist. Die Messwandler müssen ebenfalls eine breitbandige Frequenzübertragung bieten, um Harmonische bzw. Zwischenharmonische bis zur 50sten Oberschwingung noch erfassen zu können.

Die Anschlüsse der Primärwicklung sind mit „K“ und „L“ oder „P1“ und „P2“ bezeichnet, die Anschlüsse der Sekundärwicklung mit „k“ und „I“ oder „S1“ und „S2“. Bei der Polung ist darauf zu achten, dass die „Stromflussrichtung“ von K nach L erfolgt.





Beispielhafte 1-phasige Messung mit einer Rogowski-Spule oder einer Stromzange

## 14 Stichwortverzeichnis

### A

Anzeige	
Betriebszustand	17
Digitaleingänge	18

### B

Baugruppenträger	14
Berechnete Kennwerte	24

### D

Digitalsignale	
in ibaPDA konfigurieren	43, 44
DIN EN 50160	11, 34
Drehschalter	18

### E

E/A-Module	
zur Berechnung der Netzqualitätsparameter <sup>10</sup>	
Entprellfilter	20
in ibaPDA konfigurieren	43
Erdung	14

### H

Harmonische	35, 36
-------------	--------

### I

I/O-Manager	30
IP-Adresse	
über LWL	39

### L

Lichtwellenleiter	19
LWL-Eingangskarte	13

### M

Messwerte	24
-----------	----

### N

Nennfrequenz	32
Netzqualitätsparameter	9
Netztyp	32
Netztypen	23

### P

Pinbelegung	
Digitaleingänge	19

### R

Referenzsignal	32
----------------	----

### S

Spannungsmessung	10
Spannungsversorgung	22
Strommessung	10
Stromversorgung	13

### U

Update	28
der Module	28
über ibaPDA	28, 41

### Z

Zeigerdiagramm	66, 69
Zeitbasis	
in ibaPDA	39
Zeitsynchronisation	25
Zwischenharmonische	35, 36

## 15 Zertifikat



Institute of Electrical Power Systems and High Voltage Engineering

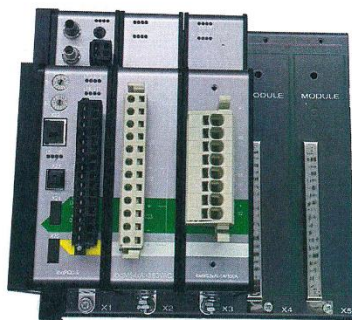


## COMPLIANCE TEST ACCORDING TO IEC 61000-4-30 Ed.3 (2015)

### ibaPQU-S

Measurement accuracy and measurement methods for the following quantities were tested on conformity with IEC 61000-4-30 Ed.3 (2015). This includes all tests as required by IEC 62586-2 Ed.1 (2013) and specific additional tests.

Power Quality Parameter	Class A Compliance
Power frequency	Yes
Magnitude of supply voltage	Yes
Flicker	Yes
Voltage interruptions, dips and swells	Yes
Supply voltage unbalance	Yes
Voltage harmonics	Yes
Voltage interharmonics	Yes
Mains signalling	Yes
Flagging	Yes
Clock uncertainty	Yes
Variations due to external influence quantities	Yes
Magnitude of current	Yes
Current harmonics	Yes
Current interharmonics	Yes



One sample with serial "000061" and firmware "PQ Core 1.00" was tested with a declared input voltage and current of  $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$  and  $I_{\text{nom}} = 2.5 \text{ A}$  and a nominal frequency of  $f_{\text{nom}} = 50 \text{ Hz}$ .

The external clock synchronization was performed with an external GPS-clock (Meinberg LANTIME M600 and GPS-antenna HF2015 GPS).

The manufacturer states that this sample is representative of the ibaPQU-S series.

Tested by

Dipl.-Ing. Robert Stiegler

Reviewed by:

Dr.-Ing. Jan Meyer

Confirmed by

Prof. Dr.-Ing. Peter Schegner

Dresden, 01.03.2017

Technische Universität Dresden  
Faculty of Electrical and Computer Engineering  
Institute of Electrical Power Systems and High  
Voltage Engineering  
01062 Dresden  
Germany

Technische Universität Dresden  
Institut für Elektrische Energieversorgung  
und Hochspannungstechnik  
01062 Dresden

## 16 Support und Kontakt

### Support

Telefon: +49 911 97282-14

Telefax: +49 911 97282-33

E-Mail: [support@iba-ag.com](mailto:support@iba-ag.com)



---

### Hinweis

Wenn Sie Support benötigen, dann geben Sie die Seriennummer (iba-S/N) des Produktes an.

---

### Kontakt

#### Hausanschrift

iba AG

Königswarterstraße 44  
90762 Fürth  
Deutschland

Tel.: +49 911 97282-0

Fax: +49 911 97282-33

E-Mail: [iba@iba-ag.com](mailto:iba@iba-ag.com)

#### Postanschrift

iba AG  
Postfach 1828  
90708 Fürth

#### Warenanlieferung, Retouren

iba AG  
Gebhardtstraße 10  
90762 Fürth  
Deutschland

#### Regional und weltweit

Weitere Kontaktadressen unserer regionalen Niederlassungen oder Vertretungen finden Sie auf unserer Webseite

**[www.iba-ag.com](http://www.iba-ag.com)**.