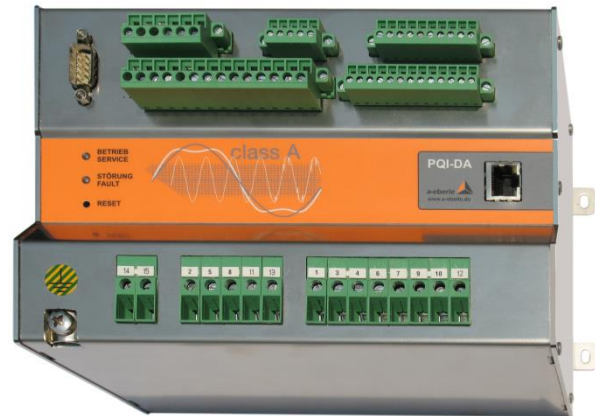


# Power Quality Interface für Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze

## Modell PQI-DA

- ▶ als Wandaufbaugehäuse
- ▶ als DIN-Schienen-Gehäuse



## 1. Verwendung

Das neuartige Power Quality-Interface PQI-DA für Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze ist die zentrale Komponente eines Systems, mit dem alle Messaufgaben in elektrischen Netzen gelöst werden können. Das PQI-DA kann sowohl als Power Quality-Interface nach DIN EN 50160 als auch als Messeinrichtung für alle physikalisch definierten Messgrößen in Drehstromnetzen verwendet werden.

Vor allem ist die Komponente geeignet, spezielle Bezugsqualitäten oder Qualitätsvereinbarungen zwischen Energieversorger und Kunde zu überwachen, zu registrieren und zur Auswertung bzw. Speicherung bereitzustellen.

Moderne Spannungsqualitäts-Messgeräte arbeiten nach der Norm IEC 61000-4-30. Diese Norm definiert Messmethoden, um für den Anwender eine vergleichbare Basis zu schaffen.

Geräte unterschiedlicher Hersteller, die nach dieser Norm arbeiten, müssen näherungsweise gleiche Messergebnisse liefern.

Die Norm unterscheidet zwei Messgeräte-Klassen:

- Klasse A-Messgeräte werden vor allem für vertragsrelevante Messungen in Kunden-Lieferanten-Beziehungen eingesetzt,
- Klasse B-Messgeräte können zur Ermittlung von statistischen Qualitätsgrößen eingesetzt werden. Für Messungen nach EN 50160 ist ein Klasse B-Messgerät ausreichend.

Das PQI-DA erfüllt für folgende Parameter die Forderungen nach IEC 61000-4-30 für Klasse A-Messgeräte.

Parameter	Klasse
Genauigkeit der Spannungsmessung	A
Ermittlung der Zeitintervalle	A
Markierung der Messwerte bei Ereignissen	A
Harmonische, Zwischenharmonische	A
Frequenz	A
Spannungsunsymmetrie	A
Ereigniserfassung	A
Synchronisation	A (mit DCF77 oder GPS)

Zusätzlich können drei unterschiedliche Störwertrecorder bzw. Störschreiber genutzt werden.

Der Oszilloskop-Recorder erfasst Störschriebe, die aus 96  $\mu$ s-Abtastwerten zusammengesetzt sind und deren Länge (Vor- und Nachgeschichte des Ereignisses) frei wählbar ist.

Der Effektivwert-Recorder erfasst Störschriebe, die sich aus den Effektivwerten von Halbperiodenwerten (10ms) zusammensetzen. Die Länge des Störschriebes (Vor- und Nachgeschichte des Ereignisses) ist ebenfalls frei wählbar.

Der Harmonischen-Recorder zeichnet bei Überschreiten eines Grenzwertes (Harmonischen, oder THD einer Spannung) das zugehörige Spektrum aller Harmonischen von der 2. bis zur 50. Oberschwingung auf.

Alle Störschriebe werden von einem frei definierbaren Ereignis getriggert. Dabei können gleichzeitig Phase-Phase und Phase-Erde-Ereignisse aufgezeichnet werden.

Der Signalspannungsrecorder schreibt eine frei einstellbare Frequenz (z.B. Rundsteuerfrequenz) über einen beliebig wählbaren Zeitbereich.

Grenzwertverletzungen können bei Bedarf auch via Relais signalisiert werden.

Das Interface ist eingangsseitig (U,I) in unterschiedlichen hardwaremäßigen Ausführungen lieferbar.

Es sind Stromeingänge für den Messkreis (C20, C30) und für den Schutzkreis (C21, C31) verfügbar.

Folgende eingangsseitige Ausprägungen können gewählt werden:

- 8 Spannungswandler für Power Quality-Applikationen an Doppelsammelschienen-Systemen (Merkmal C10)
- 4 Spannungswandler und 4 Stromwandler für Power Quality und allgemeine messtechnische Aufgabenstellungen (Merkmale C20, C21, C30, C31)

Über den Systembus (E-LAN) können bis zu 255 Geräte miteinander verbunden werden. Auch die Verbindung mit Geräten des Spannungsregel-Systems REGSys™ und des Petersenspulenregel- und Erdschlusserfassungssystems EORSys sind jederzeit möglich.

Jede Komponente verfügt über zwei Schnittstellen RS 232 (COM1 und COM2) und über je zwei Schnittstellen des System- bzw. Transportbusses E-LAN (Energy-Local Area Network).

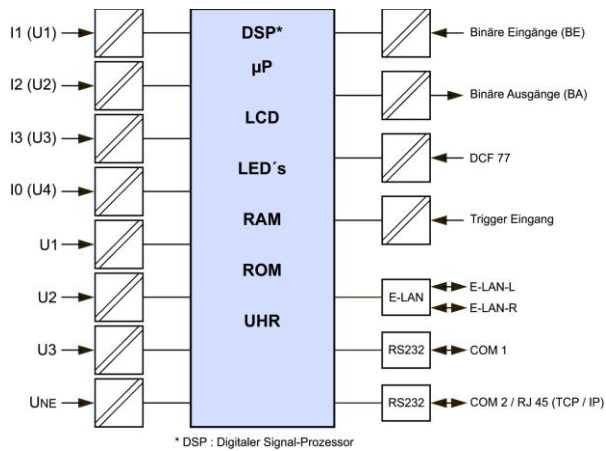
Optional kann das PQI-DA mit einer integrierten TCP/IP-Schnittstelle ausgerüstet werden. In diesem Fall entfällt die COM 2.

Für den Fall eines Firmwareupdates ist ein gegen unbeabsichtigtes Berühren gesicherter Taster vorgesehen.

## 1.1 Merkmale des Power-Quality-Interfaces PQI-DA

- Erfassung der Spannungsqualität nach DIN EN 50160
- Klasse A-Gerät nach IEC 61000- 4-30
- Abtastfrequenz 10,24 kHz
- Störschreiberfunktion bis 20 • In
- Phase-Phase- und Phase-Erde Messungen sind gleichzeitig möglich
- Spannungsmesskanäle für  $U_{12}$ ,  $U_{23}$ ,  $U_{31}$ ,  $U_{NE}$
- Erfassung der Ströme  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_0$
- Ermittlung von über 3000 Messwerten parallel
- Freie Programmierbarkeit von Grenzwerten und Ausgabe über potentialfreie Kontakte
- Frei programmierbare binäre Eingänge für externen Start oder Stopp von Messungen
- Auswertung der Daten über eine mySQL- gestützte Datenbank mit Hilfe des Software-Paketes WinPQ
- Ausführung mit integrierter TCP/IP- Schnittstelle verfügbar
- Anschluss an Leittechnik nach IEC 870-5-103
- Anschluss an Leittechnik nach IEC 61850

## 1.2 Beschreibung



### Funktion Power-Quality-Interfaces

## 2. Technische Kennwerte

### Vorschriften und Normen

IEC 61010-1	/ DIN EN 61010-1
IEC 60255-4	/ DIN EN 60255-4
IEC 61326-1	/ DIN EN 61326-1
IEC 60529	/ DIN EN 60529
IEC 60068-1	/ DIN EN 60068-1
IEC 60688	/ DIN EN 60688
IEC 61000-6-2	/ DIN EN 61000-6-2
IEC 61000-6-4	/ DIN EN 61000-6-4
IEC 61000-6-5	/ DIN EN 61000-6-5



Wechselspannungseingänge	
Messspannung $U_E$	$0 V < 100 V \leq 2 \cdot U_N (E1)^*)$ $0 V < 230 V \leq 2 \cdot U_N (E2)^*)$
Kurvenform	beliebig
Frequenzbereich der Grundwelle	45....50....60....65 Hz

Mit integriertem Anti- Aliasing-Filter 4. Ordnung.  
Damit sind alle Messungen bis zur  
50. Oberschwingung möglich. (Online bis 100. Har.)

Eigenverbrauch	$\leq U^2 / 360 k\Omega (E1)$ $\leq U^2 / 230 k\Omega (E2)$
Überlastbarkeit	200 V dauernd L-E (E1) 460 V dauernd L-E (E2)

Stromeingänge				
Option	C20	C21	C30	C31
Nennstrom	1 A		5 A	
Strom-Endbereich	$0 < I \leq 2$ A	$0 < I \leq 20$ A	$0 < I \leq 10$ A	$0 < I \leq 100$ A
Bürde (In)	$< 0.1$ VA		$< 0.5$ VA	
Messfehler	$< \pm 0.1\%$ vom Messwert			$< \pm 0.2\%$ vom Messwert
Phasenfehler	$< \pm 0.15^\circ$ Bereich 10% ... 100%	$< \pm 0.15^\circ$ Bereich 5% ... 50%	$< \pm 0.15^\circ$ Bereich 10% ... 100%	$< \pm 1.0^\circ$ Bereich 5% ... 10%
Bandbreite	25 Hz...3 kHz			
Harmonische 2te ... 50te Messfehler	$< \pm 5\%$ vom Messwert - $I_m =$ 1%...16% von $I_n < \pm 0.05\%$ von $I_n - I_m < 1\%$ von $I_n$		$< \pm 10\%$ vom Messwert $I_m$ = 1% ... 16% von $I_n$ $< \pm 0.1\%$ von $I_n I_m$ $< 1\%$ von $I_n$	
Interharmonische 2te ... 49te Messfehler	$< \pm 5\%$ vom Messwert $I_m =$ 1% ... 16% von $I_n < \pm 0.05\%$ von $I_n - I_m < 1\%$ von $I_n$		$< \pm 10\%$ vom Messwert $I_m$ = 1% ... 16% von $I_n$ $< \pm 0.1\%$ von $I_n I_m$ $< 1\%$ von $I_n$	
Überlastbarkeit permanent	5 A	10 A		
$\leq 10$ s	10 A	30 A		
$\leq 1$ s	30 A	100 A		
$\leq 5$ ms	100 A	500 A		

\*) Hinweis: Merkmalsangaben z.B. "E1, E2, C20, C31..." siehe Merkmalliste auf den Seiten 20 und 21

Binäre Eingänge (BE)	
Steuersignale $U_{st}$	im Bereich AC/DC 48 V...230 V
Kurvenformen	Rechteck, Sinus
<ul style="list-style-type: none"> <li>— H – Pegel</li> <li>— L – Pegel</li> </ul>	$\geq 35$ V $< 20$ V
Signalfrequenz	DC ... 60 Hz

Binäre Eingänge (BE)	
Schaltverzögerung	wählbar im Bereich 1..999 s
Eingangswiderstand	108 kΩ
Potentialtrennung	Optokoppler; je zwei Stk. gewurzelt

Binäre Ausgänge (BA)	
max. Schaltfrequenz	≤ 1 Hz
Potentialtrennung	von allen geräteinternen Potentialen getrennt
Relaisart	Wechsler
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Status, R2, R3</li> <li>— R4, R5</li> </ul>	gegeneinander galvanisch getrennt gewurzelt
Kontaktbelastung	AC: 250 V, 5 A (cosφ = 1,0) AC: 250 V, 3 A (cosφ = 0,4) DC: 220 V, 150 W Schaltleistung
Schaltzahl	≥ 1·10 <sup>4</sup> elektrisch
LED-Anzeige	grün rot
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Betrieb</li> <li>— Fehler</li> </ul>	

Grenzwertüberwachung	
Grenzwerte	programmierbar
Ansprechzeiten	programmierbar

Messgrößen (Auswahl aus über 3000 Messgrößen)	
Spannungen TRMS	U <sub>1N</sub> , U <sub>2N</sub> , U <sub>3N</sub> , U <sub>NE</sub> , U <sub>12</sub> , U <sub>23</sub> , U <sub>31</sub>
Strom TRMS	I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>0</sub>
Wirkleistungen	P <sub>n</sub>
Blindleistungen	Q <sub>n</sub>
Scheinleistung	S <sub>n</sub>
Leistungsfaktoren	cos φ <sub>n</sub>
Harmonische U / I	bis zur 50.

Messgrößen (Auswahl aus über 3000 Messgrößen)	
Zwischenharmonische	U / I
Frequenz	f

Referenzbedingungen	
Referenztemperatur	23°C ± 1 K
Eingangsgrößen	U <sub>E</sub> = 90 ... 110V I <sub>E</sub> = 0 ... 1A / 0 ... 5A
Hilfsspannung	H = H <sub>n</sub> ± 1 %
Frequenz	50 Hz...60 Hz
Sonstige	IEC 688 - Teil 1

Übertragungsverhalten	
Fehlergrenze	(alle Fehlerangaben bezogen auf Y2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Spannung:</li> <li>— Strom:</li> <li>— Frequenz:</li> <li>— Leistungen und alle anderen Größen:</li> </ul>	0,1 % 0,1 % (C20, C30) 0,5 % (C21, C31) 0,01 % (d.h. @ 50 Hz ⇒ 5 mHz) 0,25 % (C20, C30) 1,0 % (C21, C31)
Messzykluszeit	10 ms / 200 ms
Abtastrate	10,24 kHz

Messwertspeicherung	
Speicher	64 MB

Elektromagnetische Verträglichkeit	
CE-Konformität	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Störfestigkeit               <ul style="list-style-type: none"> <li>— EN 61326</li> <li>— EN 61000-6-2</li> </ul> </li> <li>● Störaussendung               <ul style="list-style-type: none"> <li>— EN 61326</li> <li>— EN 61000-6-4</li> </ul> </li> </ul>	
ESD	8 kV / 16 kV
<ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-2</li> <li>— IEC 60 255-22-2</li> </ul>	
Elektromagn. Felder	10 V/m
<ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-3</li> <li>— IEC 60 255-22-3</li> </ul>	
Burst	4 kV / 2 kV
<ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-4</li> <li>— IEC 60 255-22-4</li> </ul>	
Surge 1 MHz Burst	4 kV / 2 kV 2,5 kV, Klasse III
<ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-5</li> <li>— IEC 61000-4-12</li> <li>— IEC 60 255-22-1</li> </ul>	
HF leitungsgebunden Magnetfelder	10 V, 150 kHz ... 80 MHz 100 A/m dauernd 1000 A/m 1 s
<ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-6</li> <li>— IEC 61000-4-8</li> <li>— Alle Lagen</li> </ul>	
Spannungseinbrüche	30 % 0,02s, 60 % 1 s
<ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 61000-4-11</li> </ul>	
Störaussendung	30...230 MHz, 40 dB 230...1000 MHz, 47 dB
<ul style="list-style-type: none"> <li>— EN 61326</li> <li>— EN 61000-6-4</li> <li>● Gehäuse in 10 m Entfernung</li> <li>● AC-Netzanschluss in 10 m Entfernung</li> </ul>	0,15...0,5 MHz, 79 dB 0,5...5 MHz, 73 dB 5...30 MHz, 73 dB

Elektrische Sicherheit	
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	2
Messkategorie	CAT III / 300 V (E1) CAT IV / 300 V (E2)

Arbeitsspannungen	
50 V	230 V
E-LAN, COM-Server COM1 ... COM2 Time / Trigger-BUS	Hilfsspannung binäre Eingänge Relaisausgänge

Stromversorgung		
Merkmal	H0	H1
AC ( intern)	-	-
AC	90...264 V	-
DC	100...300 V	18...72 V
Leistungsaufn.	≤ 15 VA	≤ 15 Watt
Frequenz	45...400Hz	-
Feinsicherung	T2 250 V	T2 250 V

Für alle Merkmale gilt:

Spannungseinbrüche von ≤ 80 ms führen weder zu Datenverlust noch zu Fehlfunktionen.

Umgebungsverhalten	
Temperaturbereich — Funktion — Transport und Lagerung	-15 ... +55°C -25 ... +65°C
Feuchtebeanspruchung — an 30 Tagen pro Jahr keine Betauung	95 % rel.
Trockene Kälte — IEC 60068-2-1	-15°C / 16 h
Trocken Wärme — IEC 60068-2-2	+55°C / 16 h
Feuchte Wärme konstant — IEC 60068-2-3	+ 40 °C/93 % / 2 Tage
Feuchte Wärme zyklisch — IEC 60068-2-30	12+12h, 6 Zyklen, +55°C/93%
Kippfallen — IEC 60068-2-31	100 mm Fallhöhe, unverpackt
Vibration — IEC 60255-21-1	Klasse 1
Schock — IEC 60255-21-2	Klasse 1

Speicherung	
Geräteparameter	serielles EEPROM mit ≥ 1000 k Schreib-/Lesezyklen
RAM - Daten	Li - Batterie laserverschweißst

### 3. Mechanischer Aufbau

#### 3.1 Gehäusetechnik

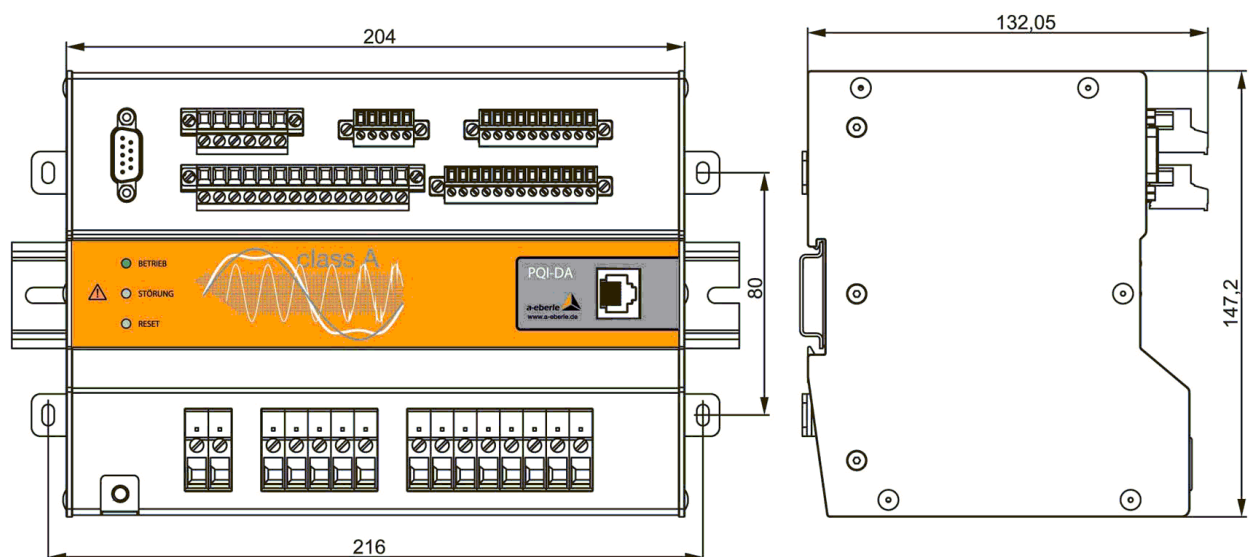
Das Power-Quality-Interface PQI-DA ist in einem stabilen Edelstahlgehäuse unterbracht.

Alle Anschlüsse sind über Phoenix-Klemmen zugänglich. Mit Ausnahme der Strom- und Spannungseingänge sind die Anschlüsse in Steck-Klemmtechnik ausgeführt.

Wird die Option COM-Server (Merkmal T1) gewählt, steht eine RJ 45- Verbindung zur Verfügung.

Das Gehäuse kann sowohl für Wandaufbaumontage als auch für Hutschienenmontage eingesetzt werden.

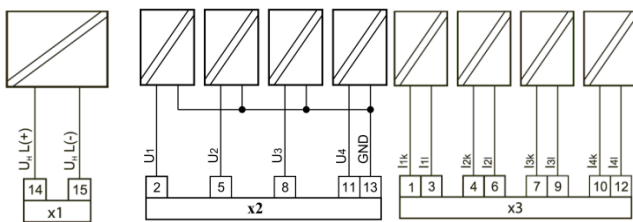
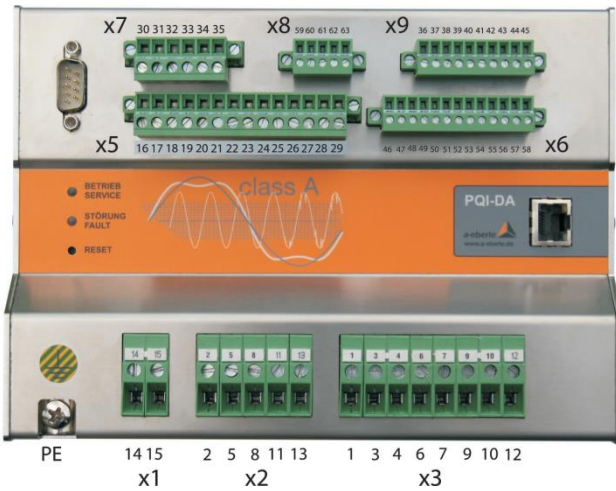
Material	Edelstahl
Schutzart — Gehäuse — Klemmen	IP 40 IP 20
Gewicht	≤ 2 kg
Abmessungen	siehe Bild unten
Anschlusselemente	Schraubklemmen



Abmessungen

## 4. PQI-DA 4U / 4I und Ausführung T2 (IEC61850)

### 4.1 Belegung der Anschlussleisten x1 ... x3

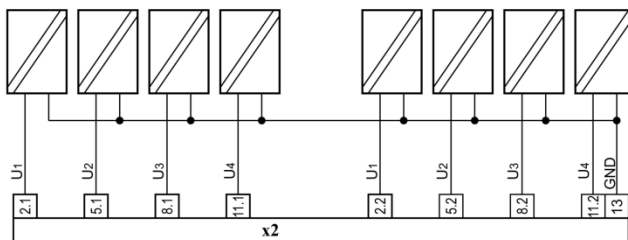
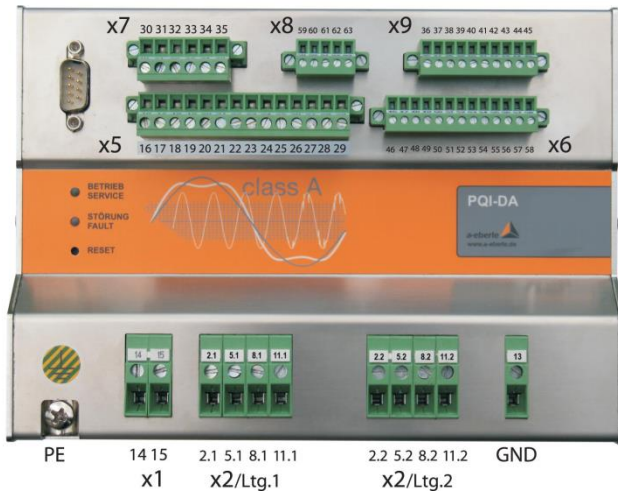


*PQI-DA 4U / 4I - Belegung der Anschlussleisten x1 ... x3*

Anschluss-Leiste Nr.	Bezeichnung		Funktion	Klemme Nr.
x1	Hilfsspannung	$U_H$	L (+)	14
			L (-)	15
x2	Phasenspannung L1 (AC)	$U_1$	L1	2
	Phasenspannung L2	$U_2$	L2	5
	Phasenspannung L3	$U_3$	L3	8
	Sternpunktspannung	$U_4$	N	11
	Bezugspotenzial (Erde)	GND	E	13
x3	Phasenstrom L1	$I_1$	k l	1 3
	Phasenstrom L2	$I_2$	k l	4 6
	Phasenstrom L3	$I_3$	k l	7 9
	Neutralleiter / Summenstrom	$I_4$	k l	10 12

## 5. PQI-DA 8U

### 5.1 Belegung der Anschlussleisten x1 ... x2



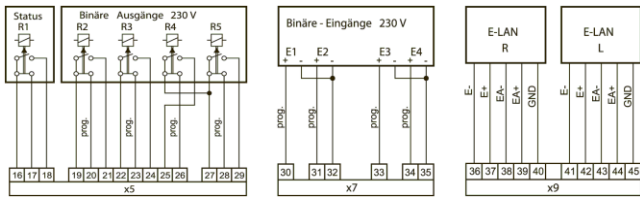
*PQI-DA 8U - Belegung der Anschlussleisten x1 ... x2*

Anschluss-Leiste Nr.	Bezeichnung		Funktion	Klemme Nr.
x1	Hilfsspannung	$U_H$	L (+)	14
			L (-)	15
x2 Leitung 1	Phasenspannung	$U_1$	L1	2.1
	Phasenspannung	$U_2$	L2	5.1
	Phasenspannung	$U_3$	L3	8.1
	Sternpunktspannung	$U_4$	N	11.1
x2 Leitung 2	Phasenspannung	$U_1$	L1	2.2
	Phasenspannung	$U_2$	L2	5.2
	Phasenspannung	$U_3$	L3	8.2
	Sternpunktspannung	$U_4$	N	11.2
	Bezugspotenzial (Erde)	GND	E	13



## 6. PQI-DA 4U / 4I und 8U

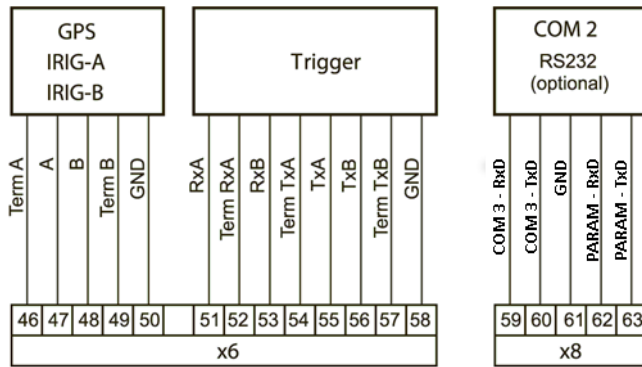
### 6.1 Belegung der Anschlussleisten x5 ... x9



*PQI-DA 4U / 4I und 8U - Belegung der Anschlussleisten x5 ... x9*

Anschluss-Leiste Nr.	Bezeichnung		Funktion	Klemme Nr.	
x5	Status	R1	Pol Öffner Schließer	16 17 18	
		Binäre Ausgänge 230 V	R2	Pol Öffner Schließer	19 20 21
			R3	Pol Öffner Schließer	22 23 24
			R4	Pol Öffner Schließer	27 26 25
			R5	Pol Öffner Schließer	27 28 29
x7	Binäre-Eingänge 230 V	E1	+	30	
		E2	+	31	
		E1 / E2	GND	32	
		E3	+	33	
		E4	+	34	
		E3 / E4	GND	35	
x9	E-LAN R (rechts)		E-	36	
			E+	37	
			EA-	38	
			EA+	39	
			GND	40	
	E-LAN L (links)		E-	41	
			E+	42	
			EA-	43	
			EA+	44	
			GND	45	

wir regeln das



*PQI-DA 4U / 4I und 8U - Belegung der Anschlussleisten x6 ... x8*

Anschluss-Leiste Nr.	Bezeichnung	Funktion	Klemme Nr.
x6	GPS, IRIG-A IRIG-B Adapterkarte	Term A	46
		A	47
		B	48
		Term B	49
		GND	50
	Trigger	RxA	51
		Term RxA	52
		RxB	53
		Term TxA	54
		TxA	55
		TxB	56
		Term TxB	57
		GND	58
x8	COM 2 RS 232	COM3-RxD	59
		COM3-RxD	60
		GND	61
		PARAM-TxD	62
		PARAM-TxD	63

## 7. Serielle Schnittstellen

### 7.1 Schnittstellen RS 232

Jedes PQI-DA verfügt über zwei RS 232-Schnittstellen, die mit COM 1 und COM 2 bezeichnet werden.

COM 1 ist als Parametrier- und Programmierschnittstelle über einen 9 poligen SUB-D-Stecker zugänglich. COM 2 kann über einen Steckklemmblock verdrahtete werden.

Wird die Option T1 (COM-Server/TCP/IP) gewählt, entfällt die COM 2 und es steht ein RJ 45-Anschlusselement zur Verfügung.

Anschlusselemente	
COM 1	Stiftleiste, Sub Min D an der Gerätefront, Pinbelegung wie PC
COM 2	Steckerleiste x8
Anschlussmöglichkeiten	PC, Terminal, Modem, PLC
Anzahl der Datenbits/Protokoll	Parity 8, even, off, odd
Übertragungsrate bit/s	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200
Handshake	RTS / CTS oder X <sub>ON</sub> / X <sub>OFF</sub>

### 7.2 TCP/IP

Die TCP/IP- oder COM-Server-Schnittstelle ist von allen anderen elektrischen Kreisen galvanisch getrennt.

Über diese Schnittstelle kann mit einer Baud Rate von 10/100 MBaud kommuniziert werden.

Die Parametrierung der Verbindung (IP-Adresse etc.) wird über die Parametriersoftware WinPQ ermöglicht.

### 7.3 Schnittstellen RS 485

Jedes PQI-DA verfügt standardmäßig über die Doppelschnittstelle E-LAN. Sie dient zur busmäßigen Verbindung mit anderen PQI-DA's, mit Spannungsreglern REG-D, Petersenspulen Reglern REG-DP oder mit dem Erdschlussortungssystem EORSys.

### 7.4 E-LAN (Energy- Local Area Network)

Merkmale

- 255 Teilnehmer adressierbar
- Multimaster-Struktur
- Repeaterfunktion integriert
- Offener Ring, Bus oder Mischung aus Bus und Ring
- Protokoll basiert auf SDLC/HDLC-Rahmen
- Übertragungsrate 62,5 oder 125 kbit / s
- Telegrammlänge 10... 30 Bytes
- mittlerer Durchsatz etwa 100 Telegramme/s

## 8. Hardwareorientierte Geräteausführungen

Die Flexibilität des Systems, d. h. die genaue Anpassung an eine spezielle Aufgabenstellung, kann auch über die hardwaremäßige Ausprägung der Eingangs- und Ausgangskonfiguration erreicht werden.

Die Tabelle gibt Hinweise zu den unterschiedlichen Möglichkeiten.

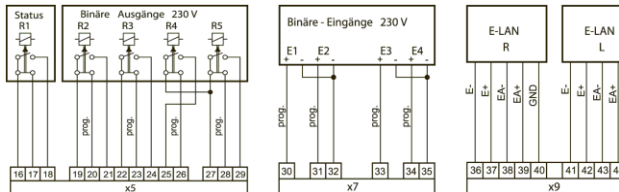
## 9. Messeingänge

Merkmal	Beschreibung
C10	2 x 4 Spannungseingänge (100V / 230V) für Doppelsammelschienensystem
C20...C31	4 Spannungseingänge (100V / 230V), 4 Stromeingänge (1 A / 5 A)

## 10. PQI-DA 4U / 4I Option T2 (IEC61850)



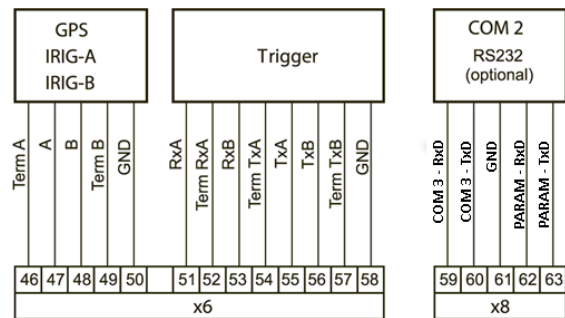
### 10.1 Belegung der Anschlussleisten x5 ... x9



*PQI-DA 4U / 4I T2 - Belegung der Anschlussleisten  
x5 ... x9*

Anschluss-Leiste Nr.	Bezeichnung	Funktion	Klemme Nr.
x5	Status	R1	Pol Öffner Schließer
		16	
		17	
	Binäre Ausgänge 230 V	R2	Pol Öffner Schließer
		19	
		20	
		R3	Pol Öffner Schließer
		22	
		23	
		24	
R4		Pol Öffner Schließer	
27			
26			
25			
x7	Binäre Eingänge 230 V	R5	Pol Öffner Schließer
		27	
		28	
		29	
		E1	+
		30	
x9	E-LAN R	E1	+
		31	
		E2	+
		32	
		E3	+
33			
x9	E-LAN L	E4	+
		34	
		E4	+
		34	
		E3 / E4	GND
35			

x9	E-LAN R (rechts)	E-	36
		E+	37
		EA-	38
		EA+	39
		GND	40
	E-LAN L (links)	E-	41
		E+	42
		EA-	43
		EA+	44
		GND	45



*PQI-DA 4U / 4I T2 - Belegung der Anschlussleisten  
x6 ... x8*

Anschluss-Leiste Nr.	Bezeichnung	Funktion	Klemme Nr.
x6	GPS, IRIG-A, IRIG-B Adapterkarte	Term A	46
		A	47
		B	48
		Term B	49
	Trigger	GND	50
		RxA	51
		Term RxA	52
		RxB	53
		Term TxA	54
		TxA	55
TxB		56	
Term TxB		57	
GND	58		
x8	COM 3 : umschaltbar - RS485 - RS232 PARAM REG-PEL	COM3-RxD	59
		COM3-TxD	60
		GND	61
		Param-RxD	62
		Param-TxD	63

## 11. Integrierte Leittechnik

### 11.1 PQI-DA - REG-P

#### 11.1.1 Verwendung

Die Baugruppe arbeitet als Anschlussbaugruppe für Fernwirkprotokolle an Leitstellen oder Leittechnik-zentralgeräte.

#### 11.1.2 Merkmale

Die Baugruppe ...

- läuft selbständig nach Einschalten der Stromzuführung an
- wird als COM-Server verwendet
- steuert den Watchdog
- dient zur Remote Steuerung und Datenentsorgung des PQI-DA

#### 11.1.3 Beschreibung

Ein mit der REG-P („TK400“)-Baugruppe bestückter PQI-DA verfügt über einen COM-Server.

#### 11.1.4 Schnittstellen

Die Baugruppe bietet für den Datenaustausch eine Ethernetschnittstelle 10/100MBit an.

Der Betriebszustand der Schnittstelle kann über Anzeige – LEDs der Ethernetbuchse verfolgt werden.

#### 11.1.5 Frontstecker

Auf der Frontseite des PQI-DA befindet sich eine 9-polige Buchse für den Anschluss an einen PC. Über diese Schnittstelle kann die TK400 jederzeit online parametrieren werden und kommuniziert mit dem Regler.

#### 11.1.6 Reset

Es gibt vier Möglichkeiten, auf der REG-P einen Reset auszulösen. In allen Fällen wird damit ein stabiler Ausgangszustand für einen Neuanlauf der REG-P geschaffen.

- Drücken des RESET-Knopfs auf der Frontplatte des PQI-DA
- Ablauf des Watchdog
- Zuschalten und Wiederkehr der Versorgungsspannung
- Reset durch überwachende Software

#### 11.1.7 Watchdog

Der Watchdog ist eine Hardwareeinrichtung zur Überwachung des ordnungsgemäßen Ablaufs der Software. Er besteht aus einem Timer der während des Programmablaufs durch das Hintergrundprogramm ständig nachgetriggert werden muss. Unterbleibt dieses Nachtriggern, so wird ein Software-Reset ausgelöst.

Der getriggerte Zustand des Watchdog wird durch ordnungsgemäß anzeigende Leuchtdioden in der Ethernetbuchse angezeigt.

#### 11.1.8 Anschlussbelegung

Es kommt eine Standard-Ethernetbuchse gemäß IEC und DIN zum Einsatz.

#### 11.1.9 Technische Kennwerte

<b>Prozessor</b>	80C400
Prozortechnologie	CMOS
Speicher	1MBit RAM, 1MBit ROM
Betriebssystem	Echtzeit, TDExact

#### 11.1.10 Parametrierung

Die mit Hilfe von WinConfig erstellte Parametrierdatei wird über die Ethernetbuchse geladen. Die Daten werden in einem Flash-ROM gehalten.

#### 11.1.11 Vorschriften und Normen

- IEC 61010-1 / EN61010-1
- IEC 60255-22-1 / EN 60255-22-1
- IEC 60529 / EN 60529
- ICE 60068-1 / EN 60068-1
- ICE 61000-6-2 / EN 61000-6-2
- ICE 61000-6-4 / EN 61000-6-4



#### 11.1.12 Ladekabel

Als Ladekabel verwenden Sie bitte ein drehendes Standard Ethernet-Patchkabel. Die meisten modernen PCs und Laptops erkennen selbständig die Kabelbeschaltung und drehen je nach Anforderung automatisch.

### 11.1.13 Inbetriebnahme der Baugruppe

Zur Inbetriebnahme der Baugruppe stehen eine Kurzbedienungsanleitung (Quick Guide) und eine ausführliche Bedienungsanleitung mit Parametrierbeschreibung zur Verfügung. Die Parametrierung erfolgt über eine Windows-basierte Anwendung. Auf Wunsch wird auch eine Vorparametrierung ab Werk vorgenommen.

### 11.1.14 Anwendungsgebiete

Die Fernwirkbaugruppe REG-P verarbeitet zurzeit das folgende Protokoll:

- COM-Server

Parametriert wird mit einem mitgelieferten Programm für Microsoft Windows®.

## 11.2 PQI-DA-REG-PEL

### 11.2.1 Verwendung

Die Baugruppe PQI-DA-REG-PEL arbeitet als Koppelbaugruppe für Fernwirkprotokolle an Leitstellen oder Leittechnikzentralgeräten.

### 11.2.2 Merkmale

Die Baugruppe REG-PED...

- kann im Unterschied zur REG-P-Baugruppe im PQI-DA zusätzliche Protokolle verarbeiten, z.B. IEC 61850 und IEC 60870-5-103 und parallel dazu als COM-Server arbeiten
- läuft selbständig nach Einschalten der Stromzuführung an
- koordiniert den Telegrammverkehr zwischen PQI-DA und Leitstellen oder Unterstationen
- führt selbständig Speichertests der Baugruppe durch
- steuert den Watchdog
- kann jederzeit online parametrierbar werden
- kann an jedes Fernwirkprotokoll angepasst werden
- verfügt über vielfältige Anschlussmöglichkeiten, wie z.B. Ethernet, RS 485 oder RS 232

### 11.2.3 Beschreibung

Die REG-PEL Baugruppe ist mit dem 32 Bit Kommunikations-Prozessor MPC885 bestückt und stellt einen eigenständigen Mikrocomputer dar, für einen Adressraum von 1 GByte. Der Prozessor wird mit einem Takt von 133 MHz betrieben.

Auf der Platine befinden sich 2 RAM-Bausteine mit insgesamt 128 MB Speicherkapazität als Arbeitsspeicher. Die vom Baugruppentyp abhängige Speicherkapazität der 2 Flashes für die Speicherung von spezifischen Anlagen- und Gerätedaten sowie der spezifischen Fernwirktelegrammstruktur beträgt 32 MB.

Sie hat eine 10/100 Mbit Ethernetverbindung integriert, über die auch im laufenden Protokollbetrieb mit Hilfe von WinConfig die Karte jederzeit parametrierbar werden kann.

Die Ethernetschnittstelle ist dabei elektrisch ausgeführt.

### 11.2.4 Schnittstellen

Die PQI-DA Baugruppe bietet für den Datenaustausch mit dem Parametrier-PC und für den Datenaustausch über Leittechnikprotokolle folgende Schnittstellen an:

- 1 x 10/100 Mbit Ethernetschnittstelle
- 1 x serielle Schnittstelle zur Leittechnik (RS 485 / RS 232)
- alle Sende- und Empfangstreiber sind galvanisch getrennt
- alle Treiber sind für V24-Betrieb ausgelegt

Die Schnittstelle für den seriellen Datenaustausch wird über eine 5polige Anschlussleiste des PQI-DA geführt.

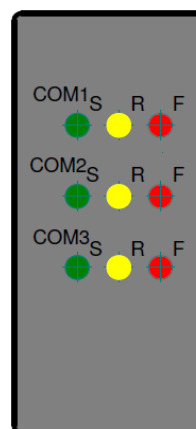
Der Betriebszustand eines Kanals kann über je 3 Anzeige-LEDs verfolgt werden.

### 11.2.5 Allgemeine Funktionen

Neben den Funktionen, die durch unterschiedliche Software auf der Baugruppe ablaufen, gibt es allgemeine Funktionen als Sicherungen gegen eine Fehlfunktion der Baugruppe. Diese Funktionen werden durch Hardware-Einrichtungen und Software auf der REG-PED realisiert (Watchdog).

### 11.2.6 Beschreibung der LEDs

Der jeweilige Zustand der seriellen Schnittstellen wird durch die folgenden drei LED-Reihen angezeigt:



Dabei ist COM1 die Schnittstelle für serielle Protokolle, COM2 die interne Schnittstelle zur CPU des PQI-DA und COM3 die interne Schnittstelle, über die die COM-Server-Funktionalität realisiert ist. Je Zeile steht „S“ jeweils für SEND, „R“ für RECEIVE und „F“ für FAULT.

## 11.2.7 Anschlussbelegung

### C) Frontstecker PQI-DA

Pin	Signal
59	COM3 RxD (RS232/RS485)
60	COM3 TxD (RS232/RS485)
61	COM 3 GND / Param GND
62	Param TxD
63	Param RxD

## 11.2.8 Reset

Es gibt 5 Möglichkeiten, auf dem PQI-DA einen Reset auszulösen. In allen Fällen wird damit ein stabiler Ausgangszustand für einen Neuanlauf des PQI-DA geschaffen:

- Drücken des RESET-Knopfs auf der Frontseite
- Ablauf des Watchdogs
- Abschalten und Wiederkehr der Versorgungsspannung
- Reset durch überwachende Software
- Reset durch Befehl von der Leittechnik

## 11.2.9 Watchdog

Der Watchdog ist eine Hardwareeinrichtung zur Überwachung des ordnungsgemäßen Ablaufs der Software. Er besteht aus einem Timer, der während des Programmablaufs durch das Hintergrundprogramm ständig nachgetriggert werden muss. Unterbleibt dieses Nachtriggern, so wird ein Software-Reset ausgelöst. Der getriggerte Zustand des Watchdogs kann durch eine Leuchtdiode in der Frontplatte angezeigt werden.

### 11.2.10 Technische Kennwerte

Prozessor	MPC885
Prozessortechnologie	CMOS
Memory	128 MB SDRAM
Betriebssystem	Echtzeit-UNIX

Serielle Schnittstellen	max. 1
Eingangswiderstand	1000 Ohm
Ausgangswiderstand	120 Ohm
Eingangsspannung +-	3...12 V

## 11.2.11 Parametrierung PQI-DA

Eine mit Hilfe von WinConfig erstellte Datei wird über Ethernet in die Baugruppe geladen. Die Daten werden in einem Flash-Speicher gehalten.

## 11.2.12 Vorschriften und Normen

- IEC 61010-1 / EN61010-1
- IEC 60255-22-1 / EN 60255-22-1
- IEC 60529 / EN 60529
- ICE 60068-1 / EN 60068-1
- ICE 61000-6-2 / EN 61000-6-2
- ICE 61000-6-4 / EN 61000-6-4



## 11.3 Betriebsarten

Die Leittechnikanschlussbaugruppe PQI-DA-REG-PEL verfügt über keine Jumper auf der Karte. Um zwischen den Modi RS485 und RS232 umzuschalten, wird in der Bedienoberfläche der Parametriersoftware die Auswahl per Softwaresteuerung ermöglicht. Im Modus RS232 wird auch der LWL-Anschluss betrieben, der mit einer kleinen Zusatzplatine mit dem RS232-Anschluss des jeweiligen COM-Ports des PQI-DA verbunden werden kann.

## 11.4 LWL Anschluss für COM 1

COM 1 kann mit einem Zusatzmodul verbunden werden, das einen optischen Anschluss erlaubt. Dieses Zusatzmodul hat Jumper zur Invertierung des Ruhepegels.

Jumperstellungen des LWL-Anschlusses (Zusatzplatine):

Jumper	Bedeutung
X5-1	Empfänger invertieren RxD
X6-1	Sender invertieren TxD

### 11.4.1 Elektrische Anschlüsse

Klemmschrauben mit Lockerungsschutz;  
Klammer am Anschlussblock

### 11.4.2 Ethernet Anschlüsse

Die PQI-DA ist mit einem elektrischen (RJ45) ausgestattet. Dabei leistet der RJ45-Anschluss 10 oder 100 Mbit (Autoswitching).



### 11.4.3 RS485-Betrieb

Um den RS485-Bus zu terminieren, sollte ein Abschlusswiderstand verwendet werden.

### 11.4.4 Elektrische Sicherheit

Schutzklasse 1  
Verschmutzungsgrad 2

Überspannungskategorie, Nennisolationsspannung

Bezeichnung	Über- spannung	max. Überspannung
Serielle Schnittstelle	II	50 V vorne
Serielle Schnittstelle	II	350 V hinten

**Stoßspannungs-  
festigkeit** 5 kV, 1,2/50 ms, 0,5 Ws

#### Störfestigkeit

Elektrostatische Luftentladung 8 kV  
Entladungen Kontaktentladung 4 kV  
Elektromagnetische 80 MHz...1000 MHz 10 V/m  
Felder 900 MHz ± 5 MHz 10 V/m  
pulsemodularisiert

#### Schnelle transiente Störgrößen (Bursts)

Versorgungsspannung AC 230 V: 2 kV  
Datenleitungen 1 kV

#### Leitungsgeführte Störgrößen

0,15 MHz...80 MHz  
 $U_{eff} = 10 V$

**50 Hz- Magnetfelder** 30 A / m

**Störemissionen** Grenzwertklasse A nach IEC 61000-3-2:2000

### 11.4.5 Inbetriebnahme der Baugruppe

Zur Inbetriebnahme der Baugruppe stehen eine Kurzbedienungsanleitung (Quick Guide) und eine ausführliche Bedienungsanleitung mit Parametrierbeschreibung zur Verfügung. Die Parametrierung erfolgt über eine Windows-basierte Anwendung („WinConfig“).

### 11.4.6 Anwendungsgebiete

Die Fernwirkbaugruppe PQI-DA verarbeitet zurzeit die folgenden Protokolle:

- IEC 60870-5-103
- IEC 61850
- COM-Server
- In eingeschränkter Form: IEC 60870-5-104, Modbus RTU / Ethernet, C37.118 und DNP 3.0

Der Leittechnikanschluss kann dabei über RS 232, RS 485 oder Lichtwellenleiter bzw. über Ethernet via RJ45 erfolgen. Parametriert wird mit einem mitgelieferten Programm für Microsoft Windows®.

Dabei erfolgt die Parametrierung für Anwender in einem allgemeinen Teil, indem nur Baudrate und Geräteadresse eingegeben werden müssen.

Protokollspezialisten können in einem erweiterten Teil Änderungen an Datenstruktur und -inhalt vornehmen bzw. den Umfang an Datenendpunkten verändern oder sogar einzelne Datenendpunkte skalieren.

### 11.4.7 Anwendungsbeispiele

#### A) COM Server

**a)** Reine COM Server Anwendung: dient zur Fernwartung und Anschluss des Bedienprogramms WinPQ.

**b)** ELAN-Verlängerung (CSE, COM Server Ethernet): Das ELAN kann über eine serielle Schnittstelle zum Eberle-Gerät über Ethernet zu einer anderen PQI-DA verbunden werden, um eine ELAN-Verlängerung über die Ethernet Leitung zu erreichen. Eine vollausgebaute PQI-DA ist hierzu Voraussetzung.

#### B) Reiner Protokollbetrieb

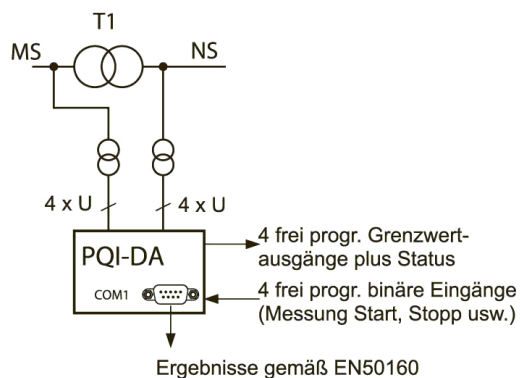
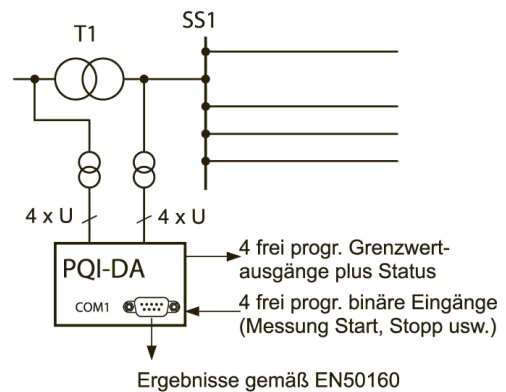
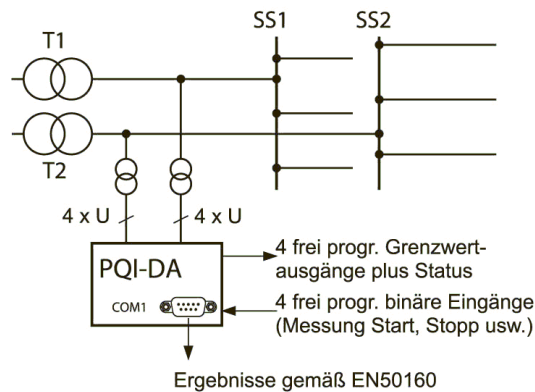
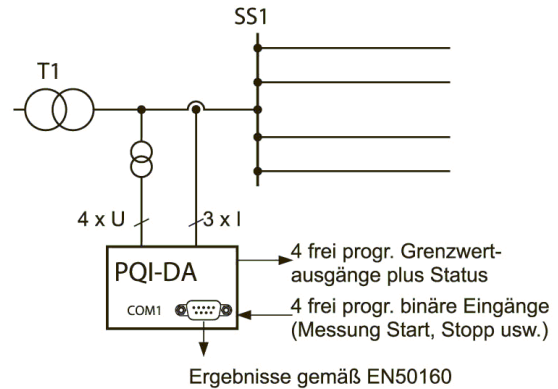
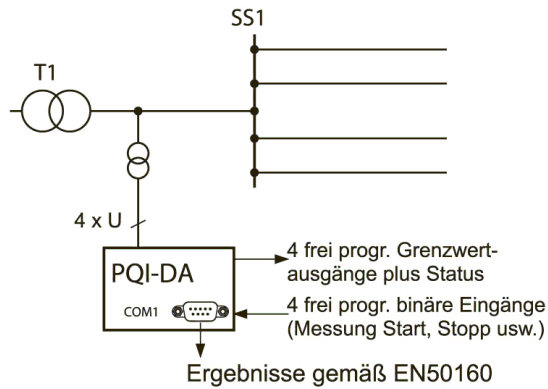
**a)** Als Koppelbaugruppe. Sie können mit IEC 60870-5-103 oder 104 Ihr PQI-DA leittechnisch anbinden und zu einem späteren Zeitpunkt auf IEC 61850 durch Firmware Update umsteigen - ohne jede Hardwareänderung.

#### C) Mehrfachnutzung

COM-Server- und Protokollbetrieb kann gleichzeitig erfolgen.

## 12. Applikationsbeispiele (eine Auswahl)

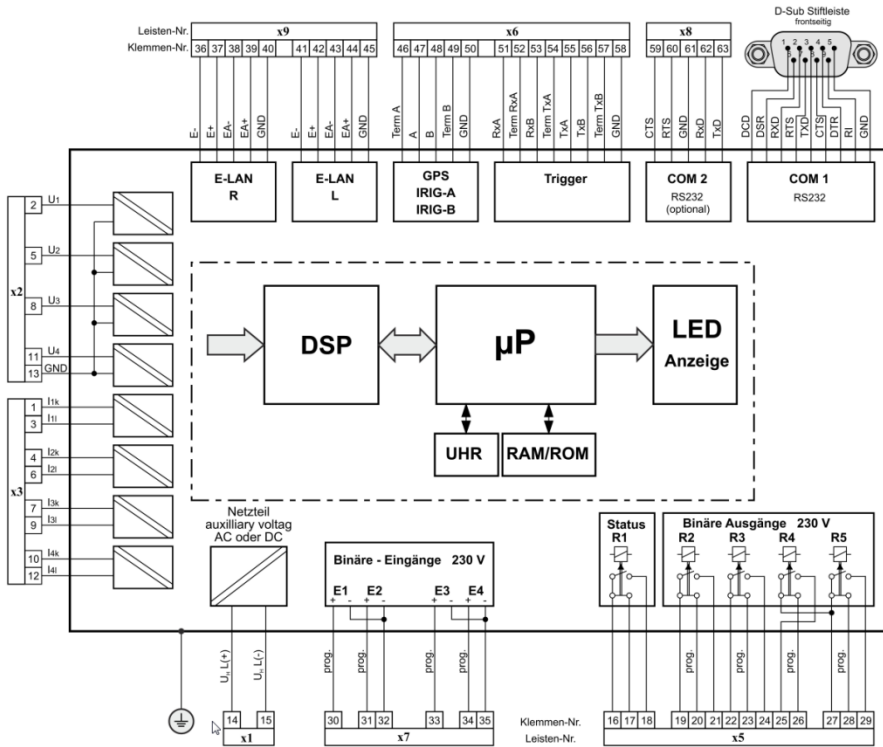
Aus den Merkmalsgruppen "C" ergeben sich 5 typische Applikationen.



### Applikationsbeispiele

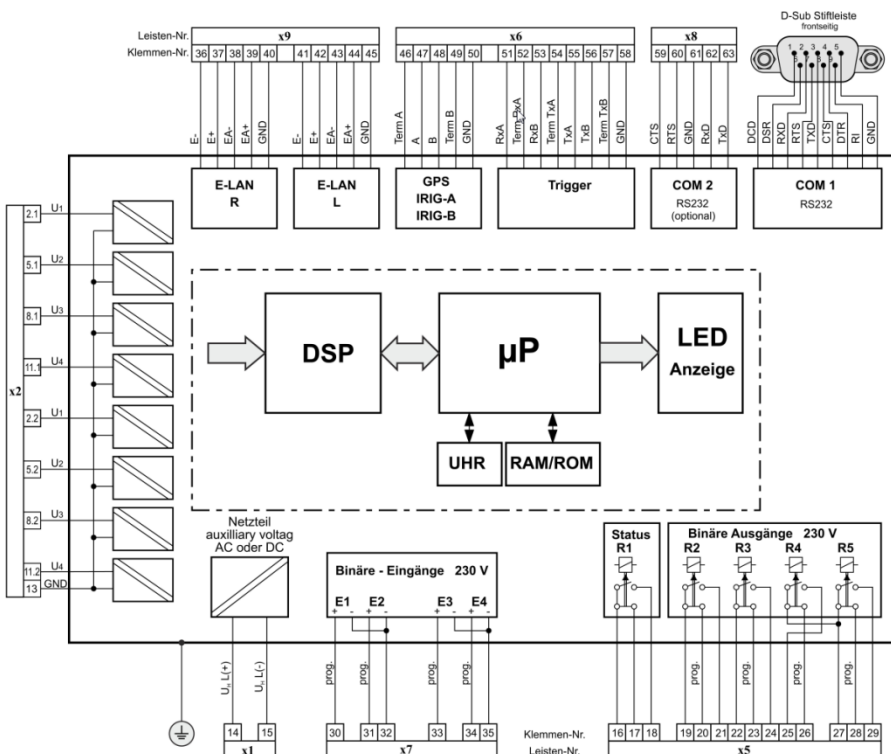
## 13. Blockschaltbild PQI-DA 4U / 4I

Merkmale C20, C21, C30, C31



## 14. Blockschaltbild PQI-DA 8xU

Merkmal C10



## 15. Bestellungen

### Für die Festlegung der Bestellungen gilt:

- Von den Kennungen mit gleichem Großbuchstaben darf nur eine gewählt werden
- Wenn den Großbuchstaben der Kennung die Ziffer 9 folgen, ist eine Zusatzangabe im Klartext erforderlich
- Wenn den Großbuchstaben der Kennung nur Nullen folgen, kann diese Kennung in der Bestellung entfallen.

Merkmal	Kennung
Power Quality Interface für Mittel- und Hochspannungsnetze <ul style="list-style-type: none"> <li>● nach DIN EN-50160 und IEC 61000-4-30 (Klasse A)</li> <li>● mit 4 binären Ein- und Ausgängen plus Status Relais (Life-Kontakt)</li> <li>● mit zwei E-LAN Schnittstellen zur Kommunikation</li> <li>● mit den REGSys- Komponenten REG-D(A), PAN-D, REG-DP(A), MMU-D, EOR-D, CPR-D und DMR-D.</li> <li>● Standardmäßig ausgerüstet mit COM 1 und COM 2 im Wandaufbau- bzw. Hutschienengehäuse BxHxT (204x142x132) mm</li> </ul>	PQI-DA
Versorgungsspannung <ul style="list-style-type: none"> <li>● AC 90V..110V..264V oder DC 100V..220V..300V</li> <li>● DC 18V...60V...72V</li> </ul>	H0 H1
Eingangskonfiguration <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2 x 4 Spannungswandler</li> <li>● 4 Spannungswandler, 4 Stromwandler <math>I_n = 1A</math> (<math>I_{max} &lt; 2 \times I_n</math>)</li> <li>● 4 Spannungswandler, 4 Stromwandler <math>I_n = 1A</math> (<math>I_{max} &lt; 20 \times I_n</math>)</li> <li>● 4 Spannungswandler, 4 Stromwandler <math>I_n = 5A</math> (<math>I_{max} &lt; 2 \times I_n</math>)</li> <li>● 4 Spannungswandler, 4 Stromwandler <math>I_n = 5A</math> (<math>I_{max} &lt; 20 \times I_n</math>)</li> </ul>	C10 C20 C21 C30 C31
zusätzliche Schnittstelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>● als RS 232</li> <li>● als COM-Server (RJ 45)</li> <li>● IEC61850 (RJ 45)</li> </ul> Hinweis: Wird T1 oder T2 gewählt, entfällt die Schnittstelle COM 2; RS 232 nur noch Service-Schnittstelle	T0 T1 T2
Bemessungswert der Eingangsspannung <ul style="list-style-type: none"> <li>● 100 V / 110 V (CAT III 300V)</li> <li>● 230 V / 400 V (CAT IV 300V)</li> <li>● andere Bemessungsspannungen (z.B. 4 x 100 V und 4 x 400 V)</li> </ul> Hinweis: E9 kann nur in Verbindung mit C10 gewählt werden	E1 E2 E9
Eingänge <ul style="list-style-type: none"> <li>● 4 programmierbare binäre Eingänge (AC/DC 48...250V)</li> <li>● 4 programmierbare binäre Eingänge (DC 10...48V)</li> <li>● 4 programmierbare binäre Eingänge mit anderen Eingangsspannungen</li> </ul>	M1 M2 M9
Betriebsanleitung <ul style="list-style-type: none"> <li>● deutsch</li> <li>● englisch</li> <li>● französisch</li> <li>● spanisch</li> <li>● italienisch</li> </ul>	G1 G2 G3 G4 G5

Merkmal	Kennung
<b>Software WinPQ</b> zur Parametrierung, Archivierung und Auswertung von PQI-D/DA-Messdaten mit folgenden Grundfunktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 32-bit-Windows Programmoberfläche</li> <li>● SQL-Datenbank zur Speicherung der Messwerte je Messstelle Datenzugriff über TCP/IP Netzwerk</li> <li>● Visualisierungsmöglichkeit für alle von einem PQI-D/DA abrufbaren Messgrößen als Funktion der Zeit und als statistische Größe</li> <li>● eine weitere Arbeitsplatzlizenz ist im Preis enthalten</li> </ul>	<b>WinPQ</b>
<b>Lizenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● als Einzelplatzlizenz für 2 Stück PQI-D/DA</li> <li>● als Einzelplatzlizenz für 2 bis 10 Stück PQI-D/DA</li> <li>● als Einzelplatzlizenz für &gt; 10 Stück PQI-D/DA</li> </ul>	L0 L1 L2
<b>Sprache</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● deutsch</li> <li>● englisch</li> <li>● französisch</li> </ul>	A1 A2 A3
<b>Weitere Lizenzen für WinPQ</b>	
<b>Software PQParaExpress</b> zum Parametrieren von PQI-DA's, sowie zum Auslesen von PQI-DA-Messdaten als Einzelplatzlizenz (kostenfrei)	<b>PQParaExpress</b>
Zusätze zum PQI-DA	Kennung
<b>TCP/IP Adapter 100MBit</b>	A90
<b>Funkuhr DCF 77</b>	111.9024
<b>GPS Funkuhr - H1: AC/DC 88V...264V</b>	D2: RS485
<b>GPS Funkuhr - H2: DC 18V...72V</b>	D2: RS485
<b>USB- Adapter für Nullmodemkabel</b>	111.9046
<b>Industriemodem</b> als Wähl- oder Standleitungsmodem einsetzbar (Uh: AC 20V ... 260V / DC 14V ... 280V) mit Hutschienenadapter für PC- und Geräteseite einsetzbar!	111.9030.17
<b>IRIG-DCF77 - Konverter (10 TE)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V</li> <li>● DC 18V ... 60V ... 72V</li> <li>● als Wandaufbaugehäuse 20TE</li> </ul>	IRIG-DCF H1 H2 B1
<b>Betriebsanleitung</b> deutsch englisch französisch	G1 G2 G3





**A. Eberle GmbH & Co. KG**

Frankenstraße 160  
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0  
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 96  
E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

<http://www.a-eberle.de>

Software - Version:

---

**Copyright 2014 by A. Eberle GmbH & Co. KG**

Änderungen vorbehalten.

Version: 20140326

Version: 24.02.2021 10:33