



PQA 1101

Power Quality Analyzer

Netzüberwachungsgerät

Mess- und Überwachungsgerät zum Erfassen, Analysieren und Überwachen aller wichtigen, elektrischen Messgrößen in 3-phasigen Niederspannungsnetzen von 115 V bis 690 V



Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument.....	4
1.1	Zielgruppe	4
1.2	Aufbewahrung.	4
1.3	Darstellung in diesem Dokument.	4
1.4	Mitgeltende Dokumente	5
2	Sicherheitshinweise	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.	6
2.2	Gerätespezifische Gefahren.	6
2.3	Organisatorisches	7
2.4	Haftungsausschluss	7
2.5	Geitende Normen	8
2.6	Reparatur	8
3	Technische Daten.....	9
4	Gerätebeschreibung	13
4.1	Funktion	13
4.2	Bedienung.	13
4.3	Passwortschutz.	14
5	Installation	15
5.1	Montage am Betriebsort	15
5.1.1	Montage vorbereiten	15
5.1.2	Lieferumfang	15
5.1.3	Einbaubedingungen.	15
5.1.4	Montage durchführen	16
5.2	Elektrische Installation	17
5.2.1	Elektrische Installation durchführen	17
5.2.2	Elektrische Installation abschließen	18
5.2.3	Bedingungen für den elektrischen Anschluss	19
5.2.4	Schutzleiteranschluss	19
5.2.5	Versorgungsspannung.	19
5.2.6	Messspannung	20
5.2.7	Strommessung	21
5.2.8	Alarm.	21
5.2.9	Anschlussbilder	22
5.3	Inbetriebnahme	24
5.3.1	Inbetriebnahme durchführen	24
5.3.2	Erstinbetriebnahme PQA.	24
6	Menübeschreibung	26
6.1	Hauptmenü.	26
6.2	Anzeige	27

6.2.1	Netz & PQ	28
6.2.2	Alarmer & Meldungen	33
6.3	Parametrierung	35
6.3.1	Netzparameter	36
6.3.2	Alarmer	36
6.3.3	Kommunikation	44
6.3.4	Service	47
6.4	Über PQA	48
6.5	Werkseinstellungen	48
6.6	Serviceschnittstelle	50
7	Betrieb	51
8	Reinigung und Wartung	52
8.1	Sicherheit bei der Reinigung und Wartung	52
8.2	Reinigung	52
8.3	Wartung	52
9	Fehlerbehebung	53
10	Außerbetriebnahme, Demontage, Lagerung, Entsorgung	55
10.1	PQA außer Betrieb nehmen	55
10.2	PQA demontieren	56
10.3	Lagerung	56
10.4	Entsorgung	56
11	Notizen	57

1 Zu diesem Dokument

In dieser Betriebsanleitung wird das Netzüberwachungsgerät „Power Quality Analyzer PQA“ durchgehend als PQA bezeichnet.

Die aktuelle Version der Betriebsanleitung finden Sie auf unserer Website www.frako.com.

1.1 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an Personen, die den PQA montieren, installieren, in Betrieb nehmen und betreiben. Vor allen Arbeiten an und mit dem PQA muss die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig gelesen werden. Bei allen Arbeiten muss entsprechend der Betriebsanleitung vorgegangen werden.

1.2 Aufbewahrung

Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise, um den PQA sicher, sachgerecht und wirtschaftlich zu betreiben. Sie ist Teil des PQA und muss jederzeit griffbereit aufbewahrt werden.

1.3 Darstellung in diesem Dokument

Spezielle Hinweise in dieser Betriebsanleitung sind durch Symbole gekennzeichnet und durch Linien vom übrigen Text abgesetzt.

Warnhinweise

Um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen die Warnhinweise unbedingt eingehalten werden. Warnhinweise sind mit dem Signalwort „GEFAHR“, „WARNUNG“, „VORSICHT“ oder „ACHTUNG“ und einem gelben Symbol am linken Textrand gekennzeichnet; sie sind folgendermaßen aufgebaut:







WARNUNG!

Gefahrenart!

Beschreibung der Gefahr und möglicher Folgen.

– Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

Symbole und Signalworte klassifizieren die Schwere der Gefahr:

Symbol	Signalwort	Bedeutung
	GEFAHR	Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.
	WARNUNG	Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.
	VORSICHT	Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben kann.
	ACHTUNG	Bei Nichtbeachtung der Hinweise können Sachschäden entstehen.

Hinweise

Hinweise nennen zusätzliche Informationen zum Text, zu der korrekten Funktion und dem störungsfreien Funktionieren des PQA. Hinweise sind mit einem blauen Symbol am linken Textrand gekennzeichnet:



Hinweis

Beispiel für einen Hinweis.

1.4 Mitgeltende Dokumente

Weitergehende Informationen zu diesem Dokument siehe

- „Modbus Specification“
- „REST Application Note“

2 Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Power Quality Analyzer PQA ist im Rahmen der technischen Daten (siehe *Abschnitt 3 „Technische Daten“*) zum Messen und Analysieren des unterlagerten, elektrischen Versorgungsnetzes vorgesehen. Jegliche andere Nutzung widerspricht der bestimmungsgemäßen Verwendung und muss durch den Hersteller freigegeben werden.

2.2 Gerätespezifische Gefahren

Der PQA ist nach aktuellem Stand der Technik gebaut. Dennoch lassen sich nicht alle Gefahren vermeiden.

Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zum Tod, schwerer Körperverletzung oder hohen Sachschäden führen.

Gefahr durch elektrische Spannung

Der PQA führt Netzspannung. Durch das Berühren spannungsführender Teile an den Zuleitungen und Anschlüssen können ernsthafte Verletzungen bis hin zum Tod entstehen.

- Montage, Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme des PQA dürfen nur von ausgebildeten Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieser Betriebsanleitung kennen und verstehen.
- Während der Montage und im Servicefall müssen der PQA und die Anlage spannungsfrei geschaltet sein.
- Die Anlage ist gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse muss geprüft werden.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile, müssen abgedeckt sein.
- Stromwandler-Stromkreise immer kurzschließen, bevor ein solcher Stromkreis geöffnet wird.
- Nur zugelassene Installationsleitungen verwenden.
- Das Gerät nur bis zur angegebenen Leistungsgrenze belasten. Eine Überlastung kann zur Zerstörung des Gerätes, zu einem Brand oder elektrischen Unfall führen. Die unterschiedliche maximale Belastbarkeit der verschiedenen Anschlüsse beachten.
- PQA nicht öffnen.
- USB-Schnittstelle des PQA im Betrieb nicht berühren.

Gefahr durch Hitze

Klemmanschlüsse können sich im Betrieb erwärmen.

- Nachdem der PQA in Betrieb war, muss vor Arbeiten an den Klemmanschlüssen dem PQA und seinen Anschlüssen eine ausreichende Zeit zum Abkühlen gegeben werden.

2.3 Organisatorisches

Qualifikation der Nutzer

Für Arbeiten am PQA ist folgende Qualifikation der Nutzer notwendig:

- Montage, Inbetriebnahme, Fehlerbehebung (Installation):
Elektrofachkraft
- Bedienung, Fehlerbehebung (Fehlkonfiguration):
Personen, die die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
- Fehlerbehebung (Gerätefehler):
FRAKO Kundendienst

Verantwortung des Betreibers

In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

Die Sicherheit des Systems, in welches der PQA integriert wird, liegt in der Verantwortung des Errichters des Systems sowie des Betreibers.

Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Produkts nicht gestattet.

Der Betreiber muss sicherstellen, dass alle Bediener diese Betriebsanleitung kennen und gemäß dieser Betriebsanleitung handeln.

2.4 Haftungsausschluss

Bei Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch!

2.5 Geltende Normen

Die Installation und Inbetriebnahme in industriellen Anlagen ist strikt nach den folgenden Normen durchzuführen:

– DIN EN 61508-1:2011-02; VDE 0803-1:2011-02

Für dieses Produkt sind alle weiteren, zum Schutz von Personen und Sachen erforderlichen Gesetze, Normen, Richtlinien, Sicherheitsbestimmungen, etc. (IEC, EN, VDE, Geräte-Sicherheitsgesetz, Berufsgenossenschaftsvorschriften, etc.), zwingend einzuhalten.

2.6 Reparatur

Im Falle einer erforderlichen Reparatur muss sich der Kunde oder der Betreiber des PQA an den Hersteller wenden: FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH, Tscheulinstraße 21A in D-79331 Teningen, www.frako.com.

3 Technische Daten

Spannungsversorgung:

Versorgungsspannung	85 V AC - 267 V AC (absolute Grenzwerte), Frequenz 45 - 65 Hz oder 100 V DC - 377 V DC (absolute Grenzwerte)
Leistungsaufnahme	maximal 5 VA
Absicherung	Extern mit maximal 2A (träge) vorgeschrieben

Eingänge:

Messeingänge Spannungspfad	80 V AC - maximal 760 V AC (Außenleiter – Außenleiter, absolute Grenzwerte), dies entspricht 115 V AC - 690 V AC - Netzen, galvanisch hochohmig miteinander verbunden, Mittelspannungsmessung über Wandler – /100 V möglich; Geltungsbereich UL /CSA Normen Netze mit Nennspannungen 115 V AC - 600 V AC; Netzausfallerkennung ab Dauer einer Halbwelle
Messeingänge Strompfad	x/5 A AC oder x/1 A AC (Wandler-Sekundärstrom ≥ 15 mA), galvanisch voneinander getrennt, Leistungsaufnahme maximal 1 VA je Wandleranschluss, dauerüberlastfähig bis 6 A AC, kurzzeitig für 10 Sekunden maximal 10 A AC
Temperaturmess- eingänge	zwei PT-100, Vier- oder Zweileitertechnik, Messbereich -50 °C bis 200 °C
Tarifumschaltung (T)	S0 nach DIN 43864, gemeinsame Masse mit FRAKO Starkstrombus (Frakobus)

Schnittstellen:

Typ	-2x	-3x	-4x
Modbus RTU-Schnittstelle	Abschlusswiderstand 120Ohm an den Enden der Busverdrahtung erforderlich		
Ethernet-Schnittstelle (Modbus-TCP, Webserver)		100-Mbit/s-Ethernetstandard 100BASE-T	
FRAKO Starkstrombus (Frakobus)			RS485, Wellenwiderstand 120Ohm, zum Anschluss an das FRAKO Energie-Management-System

Ausgänge:

Alarmkontakt ¹	potentialfreier Schließer, AC-14 250 V AC, maximal 3 A oder DC-13 30 V DC, maximal 3 A, mechanische Lebensdauer 2×10^7 Schaltspiele, elektrische Lebensdauer AC-14 bei 3 A $1,5 \times 10^5$ Schaltspiele, AC-14 bei 0,5 A 2×10^6 Schaltspiele. Hinweis: Gebrauchskategorie AC- / DC- gemäß IEC 60947-5-1 Im Geltungsbereich der UL / CSA Normen: 3 A 250 V AC $\cos \varphi = 1$ bei 85 °C, 3 A 30 V DC L/R = 0 ms bei 85 °C
Ausgangsrelais	Schließer mit gemeinsamen Anschluss P; AC- 14 250VAC, maximal 3A oder DC- 13 30VDC, maximal 3A, mechanische Lebensdauer 2×10^7 Schaltspiele, elektrische Lebensdauer AC- 14 bei 3A 1×10^5 Schaltspiele, AC- 14 bei 0,5A 2×10^6 Schaltspiele. Gemeinsame Zuleitung zu den Ausgangsrelais P maximal 10A; Hinweis: Gebrauchskategorie AC- 14 / DC- 13 gemäß IEC 60947-5-1; Im Geltungsbereich der UL/CSA Normen – alle Typen PQA: 3A 250VAC $\cos \varphi = 1$ bei 85 °C, 3A 30VDC L/R=0ms bei 85 °C

Anschlüsse: über steckbare Schraubklemmen

Versorgung AUX, Bemessungsdaten Isolierung	Leiterquerschnitt max. 2,5 mm ² , min. 0,2 mm ² min. 250VAC, 70 °C
Schutzleiter PE	Über Flachsteckhülse 6,3 mm; Leiterquerschnitt mindestens wie bei dem größten vorkommenden Querschnitt der Außenleiter der AUX-Anschlüsse, der Spannungsmessanschlüsse, der Ausgangsrelais und der Alarmanschlüsse, Farbe der Isolation gelb/grün
Spannungsmesseingänge L1, L2, L3, N	Leiterquerschnitt max. 2,5 mm ² , min. 0,2 mm ² Bemessungsdaten Isolierung; Beispiel 1: 230VAC, zu wählen min. 250VAC, 70 °C; Beispiel 2: 690VAC, zu wählen min. 750VAC, 70 °C
Strommessingänge L1, L2, L3 jeweils S1, S2	Leiterquerschnitt max. 2,5 mm ² , min. 0,2 mm ² Bemessungsdaten Isolierung: min. 250VAC, 70 °C
Ausgangsrelais (Steuerausgänge)	Leiterquerschnitt max. 2,5 mm ² , min. 0,2 mm ² 250V Relais Bemessungsdaten Isolierung: min. 250VAC, 70 °C
Alarmkontakt	Leiterquerschnitt max. 2,5 mm ² , min. 0,2 mm ² Bemessungsdaten Isolierung: min. 250VAC, 70 °C
USB für Update (Service-Schnittstelle)	USB-Steckertypen Micro A und Micro B

¹ Die Ausgangsrelais des PQA 1101 sind in der FW-Version 1.0 nicht nutzbar.

10 | Technische Daten

Typ	-2x	-3x
Modbus RTU-Schnittstelle	Leiterquerschnitt max. 1,5 mm ² , min. 0,14 mm ² Bemessungsdaten Isolierung: min. 50 VDC, 70 °C	
Ethernet-Schnittstelle		Ethernet-Kabel Cat 5 nach TIA-568A/B, Schirmung S/FTP, Stecker RJ45
Temperatur- messeingänge	Leiterquerschnitt max. 1,5 mm ² , min. 0,14 mm ² Bemessungsdaten Isolierung: min. 50VDC, 70 °C	
FRAKO Starkstrom- bus (Frakobus)	Leiterquerschnitt max. 1,5 mm ² , min 0,14 mm ² Bemessungsdaten Isolierung min. 50 V DC, 70 °C	
Eingang Tarifumschaltung	Leiterquerschnitt max. 1,5 mm ² , min 0,14 mm ² Bemessungsdaten Isolierung min. 50 V DC, 70 °C	



Hinweis

0,14 mm² = AWG 26; 0,2 mm² ≈ AWG 25;

1,4 mm² ≈ AWG 16; 2,5 mm² = AWG 14

Konstruktionsdaten:

Maße (B x H x T)	144 mm x 144 mm x 70 mm Gehäuse 144 mm x 165 mm x 70 mm Gehäuse inklusive Stecker
Einbau	Fronttafeleinbau in Ausschnitt 138 mm x 138 mm nach DIN IEC 61554, Befestigung über vier in den Gehäuseecken integrierten Haltestücken Anzugsdrehmoment der Schrauben max. 0,4 Nm
Gewicht	ca. 770 g ohne Verpackung
Schutzart	Gehäusefront in Schaltschrank eingebaut IP40, Gehäusefront in Schaltschrank eingebaut mit IP54 Aufrüstsatz (Art.Nr.: 20-50015), Gehäuserückseite und Klemmen IP20 nach DIN EN 60529, Verschmut- ungsgrad 2 nach EN 61010-1:2011-07
Elektrische Ausführung	Gehäuse Schutzklasse I nach DIN EN 61140, Arbeitsspannung Span- nungsmesseingänge bis max. 760 VAC Absolutwert. TNV1-Stromkreise, teilweise untereinander verbunden: digitale Ein- und Ausgänge, optionale Temperaturmesseingänge; optionale Modbus-Schnittstelle
Gehäuse- ausführung	Brennbarkeitsklasse nach UL 94 V0 nach Angaben des Gehäuseherstel- lers. Schlagenergiewert IK06 nach DIN EN 61010-1:2011-07, 8.2.2
Nutzungsdauer	Bei Umgebungstemperatur +25 °C 15 Jahre

EMV	<p>EMV nach DIN EN 61326-1</p> <p>EN 61000-4-2 Electrostatic Discharge Air 8 kV and Conductive 6 kV mit horizontaler und vertikaler Koppelplatte</p> <p>EN 61000-4-3 EMS Radiated 80 MHz - 1 GHz, horizontal und vertikal, Level 10 V/m = Einstrahlung Industriebereich Klasse A</p> <p>EN 55022A EMI 30 MHz – 1 GHz = Wohn- und Bürobereich Klasse B.</p> <p>EN 61000-4-6, Einkopplung leitungsgebunden, Pegel 10 V RMS, 150 kHz - 80MHz¹.</p> <p>EN 61000-4-4 Burst 1 kV kapazitiv auf Anschlusskabel, 2 kV galvanisch auf Netzzuleitung und Spannungsmesseingänge. EN 61000-4-5 Surge 2 kV galvanisch auf Netzzuleitung und Spannungsmesseingänge.</p>
-----	--

Umgebungsbedingungen:

Temperaturbereich	-25 °C bis +65 °C, keine Betauung
Einbauhöhe	Maximale geografische Einbauhöhe 2000 m über NN

Messwerk:

Genauigkeit	Spannungs- und Strommessung $\pm 1\%$ bei 50/60Hz und bei 25 °C Umgebungstemperatur.
Mittelwertbildung	Mittelwertbildung über 1 Sekunde, aktualisiert alle 100 ms
Oberschwingungen	Werden über Lx - N gebildet. Alle geradzahigen und ungeradzahigen bis zur 19. Harmonischen.

¹ Die Standard-Einstrahlungsmessung nach EN 61000-4-6 (EMV-Festigkeit) erfolgt mit Amplitudenmodulation mit einer Modulationsfrequenz von 1 kHz. Diese Frequenz liegt im bestimmungsgemäßen Messbereich des Gerätes (zwanzigste Oberwelle von 50 Hz = 1 kHz). Es ist zu erwarten, dass der Messkreis bei der Standard-Einstrahlungsmessung deutlich anspricht. Somit kann die Einstrahlungsmessung nur ohne Amplitudenmodulation durchgeführt werden.

4 Gerätebeschreibung






4.1 Funktion

Das Netzüberwachungsgerät PQA dient zum Messen, Analysieren, Überwachen, Zwischenspeichern und Weiterleiten der relevanten Größen des elektrischen Versorgungsnetzes. Zusätzlich kann das Netzüberwachungsgerät PQA zwei Temperaturen erfassen, an eine Tarifschaltung angeschlossen werden und bei Überschreitung einstellbarer Grenzen über einen Kontakt Alarm auslösen.

Der PQA 1101 wurde als Teil des FRAKO Energie-Management-Systems konzipiert und entfaltet darin seine volle Funktionalität. Er kann durch den eingebauten Busanschluss an den FRAKO Starkstrombus oder an einen Modbus-RTU/TCP Bus angeschlossen werden.

4.2 Bedienung






Das Gerät wird mit den fünf Tasten unter dem Display bedient:

Taste					
Aktion	PQA Übersicht	Auswahl	Auswahl	Start Untermenü	Anzeige von Infotexten



Hinweis

Die Tasten sind je nach Menü mit unterschiedlichen Funktionen belegt. Die spezifischen Funktionen sind in den jeweiligen Abschnitten erklärt.

Icon	Taste	Funktion
	Escape	Eine Ebene im Systembaum zurück.
	Up	Einen angewählten Wert inkrementieren. Verschieben einer selektierten Auswahl nach oben.
	Down	Einen angewählten Wert dekrementieren. Verschieben einer selektierten Auswahl nach unten.
	Return/ Eingabe	Eine Ebene tiefer in den Systembaum (z. B. Auswahl eines selektierten Parameters). Auswahl und Bestätigung eines selektierten Elementes (z. B. Wert übernehmen).
	Info	Textuelle Hilfe

Der PQA unterstützt folgende Sprachen, die unter **Hauptmenü > Parametrierung > Service > Inbetriebnahme** ausgewählt werden können (siehe *Abschnitt 5.3.2 „Erstinbetriebnahme PQA“*):

- **Deutsch**
- **Englisch**
- **Französisch**





4.3 Passwortschutz

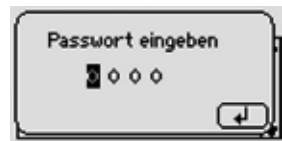
Der PQA verfügt über einen Passwortschutz, um sensible Menüpunkte vor nicht berechtigtem Zugriff zu schützen.

Gesicherte Menüpunkte:

- **Hauptmenü > Parametrierung**
Sicherheitslevel 1, Passwort: die letzten vier Stellen der Seriennummer, siehe Typenschild auf PQA oder *Abschnitt 6.4 „Über PQA“*.
- **Hauptmenü > Parametrierung > Service > Service**
Sicherheitslevel 2, Passwort: 3725

Die Passwortabfrage erscheint, sobald ein geschütztes Menü aufgerufen wird.

Mit den Tasten  und  lässt sich eine Ziffer einstellen, mit der -Taste wird diese bestätigt. Nach der Bestätigung der 4. Ziffer mit der -Taste, werden die Menüs mit dem gleichen Sicherheitslevel für eine Stunde freigeschaltet.



5 Installation

Die Installation des PQA erfolgt in drei Schritten:

- Montage am Betriebsort (siehe *Abschnitt 5.1.1 „Montage vorbereiten“* und *Abschnitt 5.1.4 „Montage durchführen“*)
- Elektrischer Anschluss (siehe *Abschnitt 5.2.1 „Elektrische Installation durchführen“* und *Abschnitt 5.2.2 „Elektrische Installation abschließen“*)
- Inbetriebnahme (siehe *Abschnitt 5.3.1 „Inbetriebnahme durchführen“*)

Die Reihenfolge der Schritte muss eingehalten werden.

5.1 Montage am Betriebsort

5.1.1 Montage vorbereiten

1. Lieferumfang auf Vollständigkeit prüfen (siehe *Abschnitt 5.1.2 „Lieferumfang“*).
2. Gerät auf äußerliche Beschädigungen prüfen.
Ist das Gerät beschädigt, darf es zur eigenen Sicherheit **nicht** in Betrieb genommen werden. Im Zweifelsfall die Serviceabteilung der Firma FRAKO kontaktieren.
3. Prüfen, ob der Einsatzort des PQA geeignet ist (siehe *Abschnitt 5.1.3 „Einbaubedingungen“*).

5.1.2 Lieferumfang

Der Lieferumfang des PQA umfasst:

- 1 PQA
- 4 oder mehr verpolungssichere Anschlussstecker, separat beigelegt
- 1 Betriebsanleitung

5.1.3 Einbaubedingungen

Für den Einsatzort des PQA müssen folgende Bedingungen eingehalten werden (siehe auch *Abschnitt 2.1 „Bestimmungsgemäße Verwendung“* und *Abschnitt 3 „Technische Daten“*):

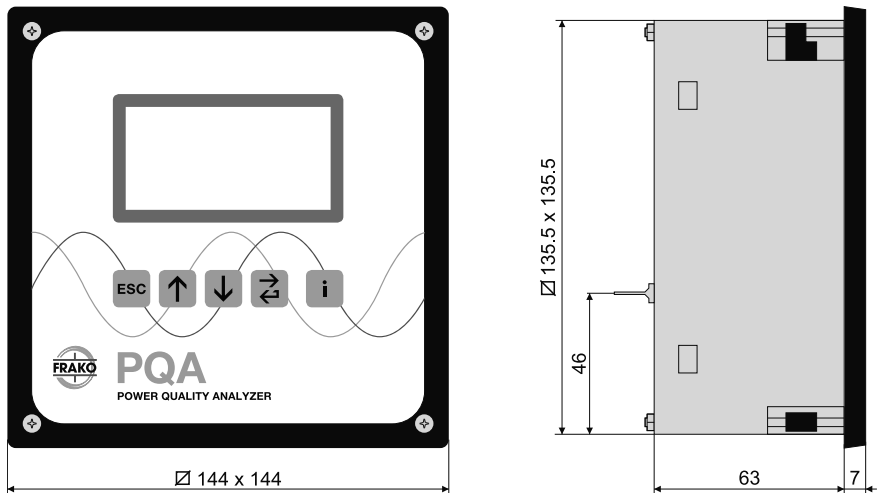
- Das Gerät nur in Bereichen verbauen, in denen keine Gefahr einer Gas- oder Staubexplosion besteht.
- Den PQA nicht direktem Sonnenlicht oder hohen Temperaturen aussetzen. Den PQA nicht in der Nähe von Wärme erzeugenden Geräten montieren.
- Der PQA muss in einen ausreichend belüfteten Bereich eingebaut werden. Rück- und Seitenwände dürfen nicht abgedeckt werden.

- Den PQA nicht Regen, Wasser, Nässe oder hoher Luftfeuchtigkeit aussetzen.
Direkten Kontakt mit Wasser auf alle Fälle vermeiden.
- Den PQA vor Stößen und Schlägen schützen.

Der Einbau erfolgt senkrecht in eine Außenseite des Schaltschranks oder Gehäuses, damit Bedienelemente und Anzeige vom Betreiber zugänglich sind.

Der PQA ist von der Rückseite her betrachtet ein Einbaugerät in der Schutzart IP20. Ein ausreichender Schutz gegen das Berühren von spannungsführenden Teilen sowie Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser muss durch den Einbau in ein geeignetes Gehäuse sichergestellt werden (z. B. Schaltschrank oder Verteilerkasten).

5.1.4 Montage durchführen



Der PQA ist für den Fronttafeleinbau in einen Ausschnitt der Größe 138 mm x 138 mm nach DIN IEC 61554 vorgesehen. Die Befestigung erfolgt über vier, in die Gehäuseecken integrierte Haltestücke.



Hinweis

Für den optionalen Einbau des PQA in Schaltschränken mit Schutzart IP54 muss ein zusätzlicher Dichtring verwendet werden (Artikel-Nummer 20-50015). Der Dichtring schließt den Spalt zwischen der Gehäusefront des PQA und der Montagefläche.



WARNUNG!

Gefahr durch elektrische Spannung!

Durch das Berühren spannungsführender Teile an den Zuleitungen und Anschlüssen können ernsthafte Verletzungen bis hin zum Tod entstehen.

- Montage, Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und Demontage des PQA dürfen nur von ausgebildeten Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieser Betriebsanleitung kennen und verstehen.
 - Während der Montage und Installation den PQA und die Anlage spannungsfrei schalten.
 - Die Anlage gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse prüfen.
 - Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken.
-

1. Die vier Befestigungsschrauben des PQA auf der Vorderseite gegen den Uhrzeigersinn drehen, sodass die vier Haltestücke in den Geräteecken in die Gehäusekontur einschwenken.
2. Option: Bei einem Schaltschrank mit Schutzart IP54 den Dichtring aus dem Zubehör-Set in die hintere Nut der Gehäuse-Front einlegen.
3. Den PQA mit der Blech-Rückwand in den dafür vorgesehenen Ausschnitt des Schaltschranks bis zum Anschlag einstecken.
4. Den PQA leicht gegen den Schaltschrank drücken und die vier Schrauben in den Gehäuseecken mit dem Anzugsmoment $\leq 0,4\text{Nm}$ anziehen.
Dabei schwenken die Haltestücke aus, bewegen sich auf den Schrauben Richtung Schaltschrank-Tafel und verriegeln sich hinter dieser.

5.2 Elektrische Installation

5.2.1 Elektrische Installation durchführen



WARNUNG!

Gefahr durch elektrische Spannung!

Durch das Berühren spannungsführender Teile an den Zuleitungen und Anschlüssen können ernsthafte Verletzungen bis hin zum Tod entstehen.

- Montage, Inbetriebnahme, Änderung und Nachrüstung des PQA dürfen nur von ausgebildeten Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieser Betriebsanleitung kennen und verstehen.
- Während der Montage und Installation den PQA und die Anlage spannungsfrei schalten.
- Die Anlage gegen Wiedereinschalten sichern.

- Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse prüfen.
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken.



VORSICHT!

Gefahr durch Hitze

Klemmanschlüsse können sich im Betrieb erwärmen, das kann zu Verbrennungen führen.

- Nachdem der PQA in Betrieb war und vor Arbeiten an den Klemmanschlüssen: dem PQA und seinen Anschlüssen eine ausreichende Zeit zum Abkühlen geben.

Den elektrischen Anschluss gemäß der Anschlussbilder in *Abschnitt 5.2.9 „Anschlussbilder“* und der Bedingungen in *Abschnitt 5.2.3 „Bedingungen für den elektrischen Anschluss“* durchführen:

1. Schutzleiter anschließen (siehe *Abschnitt 5.2.4 „Schutzleiteranschluss“*).
2. Versorgungsspannung mit externer Trennvorrichtung und Sicherung anschließen (siehe *Abschnitt 5.2.5 „Versorgungsspannung“*).
3. Messspannung anschließen (siehe *Abschnitt 5.2.6 „Messspannung“*).
4. Strommessung anschließen (siehe *Abschnitt 5.2.7 „Strommessung“*).
5. Bei Bedarf Alarmrelais für externe Meldung von Alarmen anschließen (siehe *Abschnitt 5.2.8 „Alarm“*).

5.2.2 Elektrische Installation abschließen



WARNUNG!

Gefahr durch elektrische Spannung!

Die vier Befestigungsschrauben des PQA können bei einer fehlerhaften, umgebenden Verdrahtung im Schaltschrank gefährlich aktiv werden. Durch das Berühren spannungsführender Teile an den Zuleitungen und Anschlüssen können ernsthafte Verletzungen bis hin zum Tod entstehen.

- Am Installationsort (z.B. Schaltschrank, Gehäuse) des PQA die umgebende Verdrahtung sichern.

Prüfen, ob am Installationsort (z.B. Schaltschrank, Gehäuse) des PQA alle Drähte / Litzen befestigt oder gebündelt und damit gesichert sind und ein sich lösender oder abspringender Draht keinesfalls eine oder mehrere der Befestigungsschrauben des PQA berühren kann.

5.2.3 Bedingungen für den elektrischen Anschluss

- Für die Verdrahtung sind zugelassene Leitungen bzw. Litzen in ausreichendem Querschnitt und mit ausreichender Spannungsfestigkeit vorzusehen.
- Bei der Verwendung von mehrdrähtigen Litzen sind Aderendhülsen mit einer Schaftlänge von 6 mm zu verwenden.
- Es müssen geeignete Maßnahmen zur Zugentlastung der zum PQA führenden Adern und Leitungen getroffen werden.
- Weitere Steckverbindungen in den zum PQA führenden Adern und Leitungen sind nicht zulässig.
- Die mitgelieferten Anschlussstecker müssen auch bei Nichtverwendung montiert sein und sofern vorhanden, durch Befestigung der Halteschrauben am Gerät fixiert werden.

5.2.4 Schutzleiteranschluss



Dem Schutzleiter PE dient die an der Gehäuserückwand angebrachte Schutzleiter-Zunge. Sie ist durch das Schutzleitersymbol gemäß DIN EN 60617-2 gekennzeichnet.

Für den Schutzleiteranschluss gelten folgende Bedingungen:

- Leiterquerschnitt mindestens wie bei dem größten vorkommenden Querschnitt der Außenleiter (AUX-Anschlüsse, Spannungsmessanschlüsse, Schaltausgänge und Alarmanschlüsse),
- Farbe der Isolation gelb/grün,
- mindestens eine gleichwertige Strombelastbarkeit wie der Netzstromkreis.

Sollte die Schutzleiterzunge abgebrochen sein, darf der PQA nicht in Betrieb genommen werden. Es ist eine Reparatur oder ein Austausch des PQA erforderlich.



Hinweis

Der PQA darf nur mit angeschlossenem Schutzleiter in Betrieb genommen werden.

5.2.5 Versorgungsspannung

Externe Trennvorrichtung

In der Versorgungszuleitung ist eine externe Trennvorrichtung wie ein Schalter oder ein Leistungsschalter vorzusehen. Diese soll sich in der Nähe des PQA befinden. Diese Trennvorrichtung muss die Leiter trennen, welche mit den AUX-Anschlüssen des PQA verbunden sind. Diese Trennvorrichtung darf den Schutzleiter nicht unterbrechen.

Sicherung

Die Zuleitung der Versorgungsspannung AUX ist extern mit jeweils einer Sicherung 2A träge, 250VAC abzusichern.

Bei Anschluss zwischen **Phase – Neutralleiter** ist die Sicherung im Außenleiter zu platzieren. Bei Anschluss **Phase – Phase** ist in beiden Außenleitern eine Sicherung zu platzieren. Weitere Informationen entnehmen Sie den Anschlussbildern in *Abschnitt 5.2.9 „Anschlussbilder“*.



Hinweis

Bei einem Anschluss Phase-Phase ist auf die maximal zulässige Spannung zu achten. Falls die Phase-Phase Spannung zu hoch ist, ist ein Steuertrafo zu verwenden.

5.2.6 Messspannung

Der PQA kann je nach Gerätevariante, eine oder bis zu drei Wechselspannungen messen. Die Spannungsmesseingänge sind hochohmig galvanisch miteinander verbunden. Messbereiche, siehe *Abschnitt 3 „Technische Daten“*. Gleichspannungen können nicht gemessen werden.

Die Spannungsmesseingänge des PQA sind für 100VAC- bis 690VAC-Netze vorgesehen.

Eine Mittelspannungsmessung über einen Wandler $x/100V$ ist möglich.

Eine externe Absicherung der Spannungsmesseingänge ist nicht erforderlich, da diese als Schutzimpedanz ausgeführt sind. In diesem Fall ist eine kurzschluss sichere Litze (doppelt isolierte Litze) zum Anschluss der Spannungsmesseingänge zu verwenden.

Der dreiphasige Anschluss erfolgt an den Klemmen **L1**, **L2**, **L3**, **N** gemäß Anschlussbildern in *Abschnitt 5.2.9 „Anschlussbilder“*. Die Phasen **L1**, **L2** und **L3** müssen phasenrichtig angeschlossen werden.

Bei dreiphasiger Messung empfiehlt es sich, den **N** mit anzuschließen. Dadurch erreicht man die hohe Messgenauigkeit des PQA bei den Phase-N-Spannungen und den daraus abgeleiteten Werten. Steht ein **N** nicht zur Verfügung, kann die Klemme **N** offen gelassen werden, dies ist aber nur bei einer symmetrischen Belastung der Phasen sinnvoll.



Hinweis

Soll ein dreiphasig messender Gerätetyp nur einphasig messen, sind die Klemmen **L1** und **N** zu verwenden. Die Klemmen **L2** und **L3** sind dabei mit der Klemme **N** zu verbinden, um Fehlmessungen auszuschließen.

5.2.7 Strommessung

Der PQA ist für den Anschluss von externen, galvanisch getrennten Stromwandlern $x/1A$ und $x/5A$ vorgesehen. Je nach Gerätevariante können eine oder bis zu drei Wechselströme gemessen werden. Der zulässige Messbereich ist zu beachten. Weitere Informationen siehe *Abschnitt 3 „Technische Daten“*.



WARNUNG!

Gefahr durch Spannung!

Bei Unterbrechung von Wandlerstromkreisen besteht die Gefahr der Entstehung von Lichtbögen. Diese können zu einem elektrischen Schlag führen, Verbrennungen hervorrufen und die Augen schädigen. Auch können glühende Metallteile verspritzt werden, die, neben den Gefahren für die Gesundheit, zusätzlich eine Brandgefahr darstellen können.

- Die seitlichen Sicherungsschrauben der Stecker anziehen, um die Stecker gegen versehentliches Lösen zu schützen.
 - Die Sekundäranschlüsse der Stromwandler kurzschließen, bevor die Zuleitungen zum PQA unterbrochen werden oder der Stecker abgezogen wird.
-



Hinweis

Ist für die Erdung der Sekundärseite der Stromwandler ein Anschluss vorgesehen, so muss dieser mit Erde verbunden werden! Wir empfehlen grundsätzlich, jeden Wandlerstromkreis zu erden.

Die Wandlerstromkreise müssen gemäß Anschlussbild an den Klemmen L1 S1-S2, L2 S1-S2, L3 S1-S2 phasenrichtig angeschlossen werden (siehe *Abschnitt 5.2.9 „Anschlussbilder“*).

Nicht verwendete Strommesseingänge dürfen unbeschaltet bleiben.



Hinweis

Bei Netzen mit einer Nennspannung von 1000V und mehr ist eine Erdung der Wandlerstromkreise vorgeschrieben.

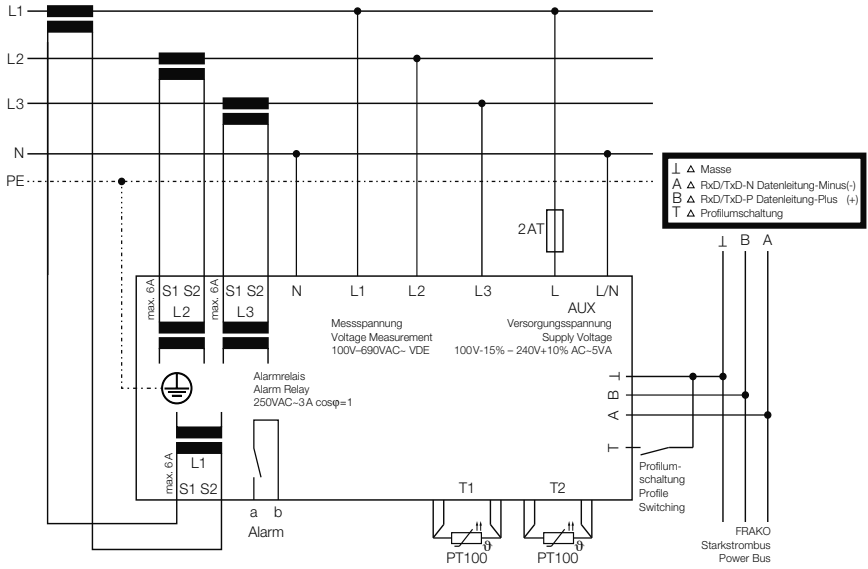
Ohne Erdung bei Netzen mit einer Nennspannung von 1000V und mehr können Schäden am Gerät entstehen.

5.2.8 Alarm

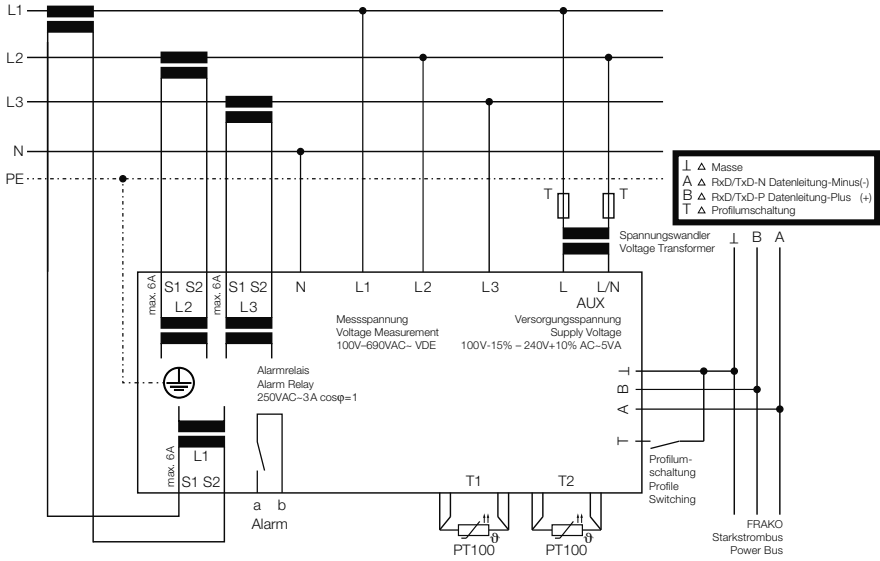
Der PQA ist mit einem potentialfreien Kontakt zur externen Meldung von Alarmen ausgestattet. Der Anschluss erfolgt an den Klemmen **Alarm a** und **Alarm b** gemäß der Anschlussbilder in *Abschnitt 5.2.9 „Anschlussbilder“*. Die Belastbarkeit des Kontaktes gemäß technischen Daten ist zu beachten (siehe *Abschnitt 3 „Technische Daten“*).

5.2.9 Anschlussbilder

5.2.9.1 Anschlussbild 1



5.2.9.2 Anschlussbild 2



5.3 Inbetriebnahme

5.3.1 Inbetriebnahme durchführen



WARNUNG!

Gefahr durch elektrische Spannung!

Durch das Berühren spannungsführender Teile an den Zuleitungen und Anschlüssen können ernsthafte Verletzungen bis hin zum Tod entstehen.

- Vor dem Zuschalten von Spannungen prüfen, ob der PQA bestimmungsgemäß eingebaut und angeschlossen ist.
- Anschlussklemmen des Geräts abdecken.



ACHTUNG!

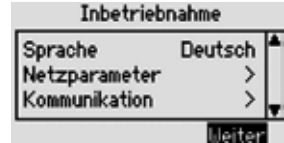
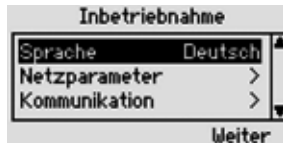
Gefahr von Sachschäden!

Auf die falschen Klemmen aufgelegte Leitungen, Spannungen und Signale können zu Schäden am PQA und der Installation führen.

- Vor dem Anlegen von Spannung die Anschlüsse auf Korrektheit prüfen.

1. Prüfen, ob der PQA gemäß der beschriebenen Vorgehensweise in den *Abschnitt 5.1 „Montage am Betriebsort“* und *Abschnitt 5.2 „Elektrische Installation“* korrekt montiert und angeschlossen wurde und alle mitgelieferten Stecker montiert sind.
2. Prüfen, ob der Schutzleiter angeschlossen ist.
3. Anschlussklemmen des Geräts abdecken, z. B. durch eine verschlossene Tür oder eine Abdeckhaube.
4. Versorgungsspannung zuschalten.
5. Erstinbetriebnahme durchführen (siehe *Abschnitt 5.3.2 „Erstinbetriebnahme PQA“*)

5.3.2 Erstinbetriebnahme PQA



Taste					
Aktion	Hauptmenü	Sprachwahl dt – en – fr	Sprachwahl dt – en – fr	Übernahme Sprache und zurück zur Parameter-Auswahl	–

Nach dem Zuschalten der Versorgungsspannung wird der Startbildschirm angezeigt, der Informationen zur installierten Firmware enthält. Anschließend gelangt man automatisch in die geführte Inbetriebnahme. Hier werden für den Betrieb wichtige Parameter eingestellt und die Art der Inbetriebnahme gewählt.



Hinweis

Sollte der PQA nicht starten, ist das Gerät freizuschalten und die Verdrahtung zu kontrollieren.

Folgende Parameter müssen angegeben bzw. bestätigt werden:

Sprache

Deutsch, Englisch (Werkseinstellung), Französisch

Netzparameter

Spannungswandlerverhältnis

Bereich 1 bis 300, Übersetzungsverhältnis: $\frac{U_{\text{primär}}}{U_{\text{sekundär}}}$

Stromwandlerverhältnis

Bereich 1 bis 7000, Übersetzungsverhältnis: $\frac{I_{\text{primär}}}{I_{\text{sekundär}}}$

Beispiel: Stromwandler $\frac{500A}{5A}$

Übersetzungsverhältnis: $k = \frac{I_{\text{primär}}}{I_{\text{sekundär}}} = \frac{500A}{5A} = 100$

Kommunikation

Sofern vorhanden: Einstellungen zur Kommunikationsschnittstelle (Modbus RTU / Modbus TCP / Frakobus). Weitere Informationen siehe *Abschnitt 6.3.3 „Kommunikation“*.



Hinweis

Die Angabe von Strom- und Spannungswandlerverhältnis ist Voraussetzung für die korrekte Anzeige von Spannungs-, Strom- und daraus resultierenden Leistungswerten.

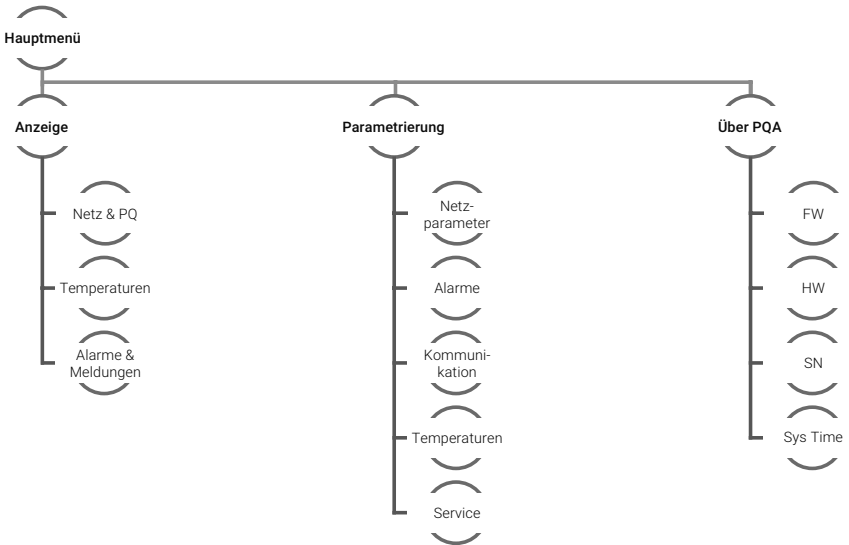
Unabhängig von der Art der Inbetriebnahme werden alle Konfigurationsdaten in einem nicht flüchtigen Speicher abgelegt. Für den Fall eines Spannungsausfalls (gewollt oder ungewollt) bleiben die Daten erhalten. Kehrt die Versorgungsspannung zurück, startet der PQA eigenständig und beginnt nach dem Booten die Datenerfassung.

6 Menübeschreibung

6.1 Hauptmenü

Im Hauptmenü können alle Messwerte und Einstellungen, die der PQA zur Verfügung stellt, dargestellt und ggf. verändert werden.

Hierzu ist das Menü in die drei Hauptgruppen **Anzeige**, **Parametrierung** und **Über PQA** aufgeteilt.



6.2 Anzeige

Hauptmenü > Anzeige

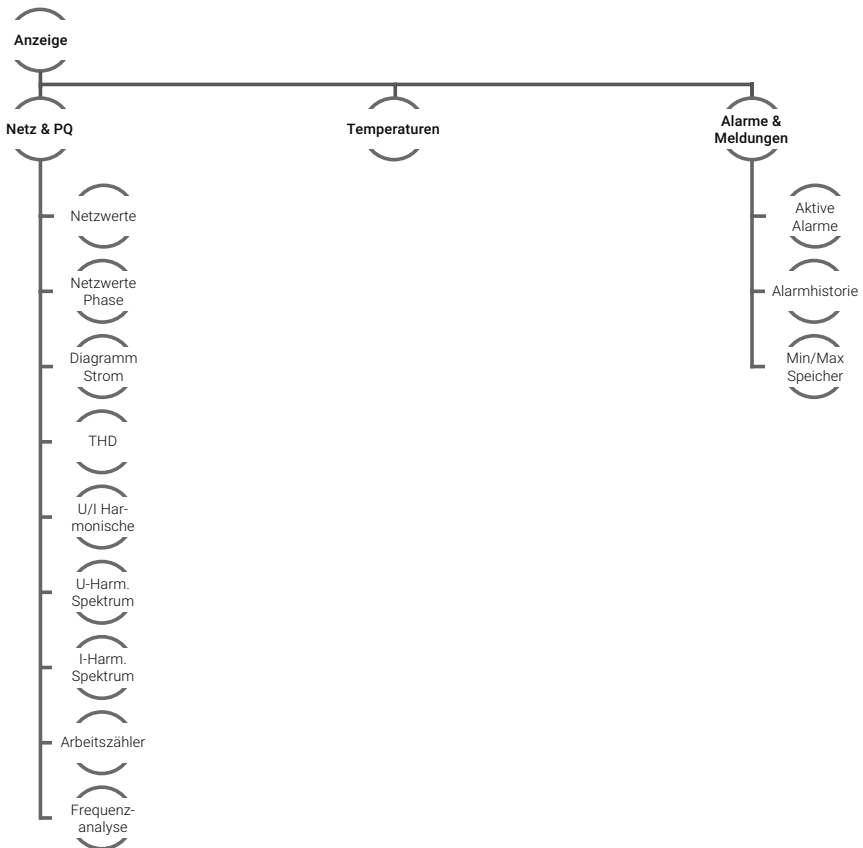


In dem Menü Anzeige werden alle Messwerte angezeigt. Unterteilt ist die Anzeige in die Hauptpunkte:

Netze & PQ Netzwerte und Power Quality Werte

Temperaturen Temperaturanzeige der angeschlossenen Temperatursensoren

Alarmer & Meldungen Anzeige der aktuellen Alarme und des Alarmspeichers



6.2.1 Netz & PQ

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ

Hier werden alle relevanten Netzwerte und Energiequalitätsdaten dargestellt.



Netzwerte	Jeweilige Phasenwerte L1/L2/L3 Übersichtswerte
Netzwerte Phase	U/I nach Phasen L1/L2/L3 P/Q nach Phasen L1/L2/L3 S und PF nach Phasen L1/L2/L3 P und $\cos \varphi$ nach Phasen L1/L2/L3
Diagramm Strom	Balkendarstellung für Strom, Strom Endwert Alarmwert
THD	Verzerrungsgehalt THD (EN 50160), THDu[%], THDi[%] und THDi[A]
U/I Harmonische	Harmonische in tabellarischer Form
U Harm Spektrum	Harmonische Spektraldarstellung Spannung
I Harm Spektrum	Harmonische Spektraldarstellung Strom
Arbeitszähler	Arbeitszähler nach jeweiliger Tarifeinstellung
Frequenzanalyse	manuell einstellbare Frequenzanalyse. Ermittlung der harmonischen Ströme und Spannung bis zur 50.Oberschwingung.

6.2.1.1 Netzwerte

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ > Netzwerte

Netzwerte			
cos φ	0.914 ^{IN}	THDu	0.0%
f	50.0Hz	Asy	0.0%
P	1281kW	S	1610kVA
Q	569kvar		
Σ	L1	L2	L3

Netzwerte			
cos φ	0.914 ^{IN}	THDu	0.6%
U	230V	I	2335A
P	427kW	S	537kVA
Q	190kvar		
Σ	L1	L2	L3

Das Menü „Summe Netzwerte“ ist der PQA Default Screen. Bei allen Menüs erscheint am unteren Rand die angezeigte Phase.

Taste					
Aktion	Zurück Netz & PQ	-	-	Wechseln zwischen L1/ L2/L3/ Σ	-

- cos φ** Anzeige des aktuellen cos φ (Wirkleistungsfaktor)
- U** Sternspannung
- P** Anzeige der aktuellen Wirkleistung (negative Wirkleistung = Generatorbetrieb)
- Q** Anzeige der aktuellen Blindleistung (+ = induktive Blindleistung, - = kapazitive Blindleistung)
- I** Anzeige des aktuellen Stromes
- S** Anzeige der aktuellen Scheinleistung
- THDu** Anzeige des aktuellen THDu
- Asy** Anzeige der Strom Asymmetrie
- Σ** Summe aller Phasen (L1 bis L3)

6.2.1.2 Netzwerter Phase

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ > Netzwerter Phase

Uxy Außenleiterspannung Effektiv

Ix Anzeige des aktuellen Stromes Effektiv

Netzwerter Phase			
UL12	398V	I1	791A
UL23	399V	I2	687A
UL31	401V	I3	722A
		In	83A
U/I	P/Q	PF	cos

Px aktuell gemessene Phasenwirkleistung (Grundwelle)

Qx aktuell gemessene Phasenblindleistung (Grundwelle)

Netzwerter Phase			
P1	205kW	Q1	208kvar
P2	158kW	Q2	-2kvar
P3	166kW	Q3	-1kvar
U/I	P/Q	PF	cos

Sx aktuell gemessene Phasenscheinleistung

PFx aktuell gemessener Leistungsfaktor (power factor)

Netzwerter Phase			
S1	294kVA	PF1	0.698
S2	159kVA	PF2	0.992
S3	167kVA	PF3	0.994
U/I	P/Q	PF	cos

P aktuell gemessene Phasenwirkleistung (Grundwelle)

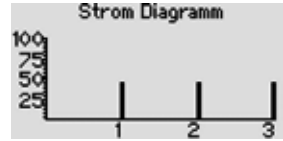
PF aktuell gemessener Leistungsfaktor der Grundwelle (cos φ)

Netzwerter Phase			
P1	181kW	cos1	1.000 ^{EN}
P2	158kW	cos2	1.000 ^{EN}
P3	166kW	cos3	1.000 ^{EN}
U/I	P/Q	PF	cos

6.2.1.3 Diagramm Strom

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ > Diagramm Strom

Dieses Menü zeigt die Ströme der einzelnen Phasen an. Der Stromendwert ist der eingestellte Alarmwert Strom (siehe Abschnitt 6.3.2.6 „Strom min“).



6.2.1.4 THD

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ > THD

THD		
	THDu	H1
L1	0.6%	229.6V
L2	0.0%	229.5V
L3	0.5%	229.6V

THD		
	THDi	H1
L1	56.2%	2044.2A
L2	56.1%	2034.1A
L3	56.1%	2033.4A

THD		
	THDi[A]	H1
L1	1276.2A	2204.8A
L2	1274.8A	2207.3A
L3	1279.4A	2207.1A






Anzeige des THDu[%] , THDi[%] und THDi[A] sowie des jeweiligen Bezuges zur Grundwelle H1 Anzeige aller drei THDu und THDi.

6.2.1.5 U/I Harmonische

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ > U/I Harmonisch

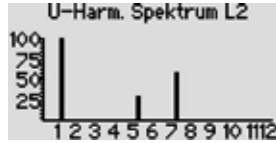
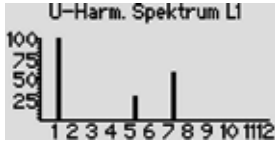
Anzeige der prozentualen Werte der Spannungs- und Stromharmonischen mit Darstellung der Grundwellenwerte für Spannung und Strom.

U/I Harmonische L1		
	U(230V)	I(2034A)
H5	0.4%	25.1%
H6	0.1%	0.1%
H7	0.1%	50.2%

Taste					
Aktion	Zurück Netz & PQ	Blättern nach oben	Blättern nach unten	Wechsel der Phase	-

6.2.1.6 U-Harmonische Spektrum

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ > U-Harm. Spektrum

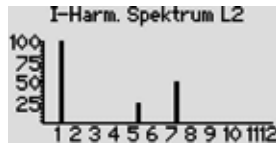
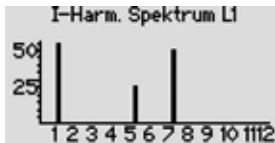


Anzeige des Spektrums bis zur 19. Harmonischen, welche grafisch ausgegeben werden. 100% entspricht der Grundwellenspannung bei 50/60 Hz. Jeder Teilstrich auf der Y-Achse entspricht 5%.

Taste					
Aktion	Zurück Netz & PQ	Zoom +	Zoom -	Ändern Phase	Wechseln Harm 1 – 12/ 8 – 19

6.2.1.7 I-Harmonische Spektrum

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ > I-Harm. Spektrum



Anzeige des Spektrums bis zur 19. Harmonischen, welche grafisch ausgegeben werden. 100% entspricht dem Grundwellenstrom bei 50/60 Hz. Jeder Teilstrich auf der Y-Achse entspricht 5%.

Taste					
Aktion	Zurück Netz & PQ	Zoom +	Zoom -	Ändern Phase	Wechseln Harm 1 – 12/ 8 – 19






6.2.1.8 Arbeitszähler

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ > Arbeitszähler

- Ww** Wirkarbeit in kWh
- Wb** Blindarbeit (induktiv) in kVarh
- WwR** Rückgespeiste Wirkarbeit in kWh

Arbeitszähler	
Ww[kWh]	461
Wb[kvarh]	113
WwR[kWh]	41
[T1] T2	

An den Anschluss zur Tarifschaltung kann ein potentialfreier Kontakt zur Tarifschaltung (Tarif 1 HT Tarif 2 NT) angelegt werden. Je nach Zustand des Kontaktes werden die Zähler für die Wirk- und Blindarbeitsmessung auf ein zweites Zählwerk T2 umgeschaltet.






Taste					
Aktion	Zurück Netz & PQ	Wechsel Zähler	Wechsel Zähler	Wechsel Tarif T1 T2	-

6.2.1.9 Frequenzanalyse

Hauptmenü > Anzeige > Netz & PQ > Frequenzanalyse

- Phase** Messung an Lx [$1 \leq X \leq 3$]
- Frequenz** 10Hz bis 2500Hz in 10Hz Schritten
- U(f)** Spannungsmagnitude der eingestellten Frequenz bezogen auf die Grundschwingung U_G (f = 50/60 Hz)
- I(f)** Strommagnitude der eingestellten Frequenz bezogen auf die Grundschwingung I_G (f = 50/60 Hz)
- Winkel φ** Winkel zwischen $U_{(f)}$ und $I_{(f)}$ in Grad (Leistungswinkel)
- Winkel γ** Winkel zwischen $U_{(Grundwelle)}$ und $I_{(f)}$ in Grad (DIN EN 61000-3-12, DIN EN 50160:2008)

Frequenzanalyse	
Phase:	L1
Frequency:	50 Hz
U(f) =	100% (U _G)
I(f) =	100% (I _G)
φ / γ	-37 / 0

Taste					
Aktion	Info Status	Frequenz +10Hz	Frequenz -10Hz	Auswahl Phase	-

6.2.2 Alarme & Meldungen


Hauptmenü > Anzeige > Alarme & Meldungen

Status über die aktuellen Alarme, Alarmhistorie und Min/Max-Speichers.



6.2.2.1 Aktive Alarme

Hauptmenü > Anzeige > Alarme & Meldungen > Aktive Alarme


Alle aktuell anstehenden Alarme werden in einer Liste angezeigt. Durch Markieren eines Alarms und Betätigen der -Taste können Details angezeigt werden (z. B. aktueller Messwert).



Die Grenzwerte einiger Alarme können in dem Menü Parametrierung eingestellt werden (siehe *Abschnitt 6.3.2 „Alarme“*). Alle Alarme sind in *Abschnitt 9 „Fehlerbehebung“* gelistet.




Hinweis

Das Menü **Aktive Alarme** kann in jedem Menüpunkt **Anzeige > Netz & PQ** durch Betätigen der -Taste angezeigt werden.

6.2.2.2 Alarmhistorie

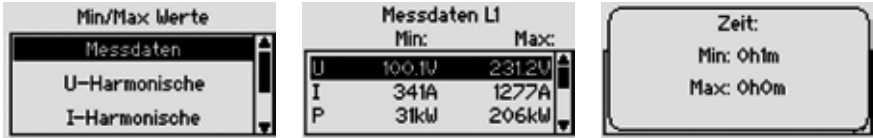
Hauptmenü > Anzeige > Alarme & Meldungen > Alarmhistorie



Die Alarmhistorie zeigt die letzten 10 Alarme an. Hierbei steht der neuste Alarm an erster und der älteste Alarm an letzter Stelle (zeitlich sortiert). Die angezeigten Alarme können durch Markieren der entsprechenden Zeile und Betätigen der -Taste in Klartext angezeigt werden.

6.2.2.3 Min/Max Speicher

Hauptmenü > Anzeige > Alarmer & Meldungen > Min/Max Speicher




Der Min/Max Speicher beinhaltet die Min/Max-Werte folgender Messdaten:

- Messdaten je Phase
 - Spannung
 - Strom
 - Leistungen (Wirk-, Blind-, Scheinleistung)
 - Netzfrequenz
 - Überstrom
- Spannungsharmonische
- Stromharmonische
- Temperaturen
 - PT1
 - PT2



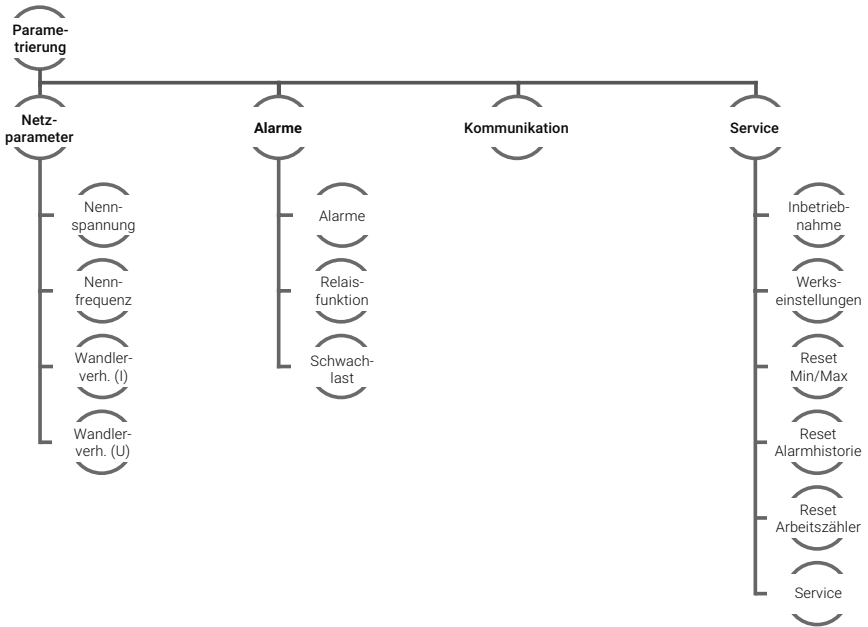
Hinweis

Durch Betätigen der -Taste kann die vergangene Zeit, seit Auftreten des im Display markierten Min/Max-Wertes, angezeigt werden.

6.3 Parametrierung

Unter Parametrierung können alle für den Betrieb relevanten Werte verändert und auf kundenspezifische Verhalten konfiguriert werden.

Hauptmenü > Parametrierung



6.3.1 Netzparameter

Hauptmenü > Parametrierung > Netzparameter



Einstellung der spezifischen Parameter des zu regelnden Netzes:

Netzennspannung Einstellbereich: 60V – 60kV

Netzennfrequenz 50Hz, 60Hz, auto

Automatik Modus: Der PQA ermittelt hierbei die Netzfrequenz automatisch. Bei Netzen mit starken Spannungsharmonischen oder Kommutierungseinbrüchen, kann es erforderlich sein, die Netzennfrequenz händisch auf die entsprechende Frequenz einzustellen.

Spannungswandler Bereich 1 bis 300 (in 0,01 Schritten),

Übersetzungsverhältnis: $\frac{U_{\text{primär}}}{U_{\text{sekundär}}}$

Stromwandler

Bereich 1 bis 7000, Übersetzungsverhältnis: $\frac{I_{\text{primär}}}{I_{\text{sekundär}}}$

Beispiel: Stromwandler 500A / 5A

Übersetzungsverhältnis $K = \frac{I_{\text{primär}}}{I_{\text{sekundär}}} = \frac{500A}{5A} = 100$

6.3.2 Alarme

Hauptmenü > Parametrierung > Alarme

Alarme

siehe *Abschnitt 6.3.2.1 „Alarme“*

Relaisfunktion

Mit dieser Option kann das Verhalten des Alarmrelais invertiert werden:

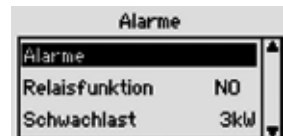
NO Schließfunktionalität,

Kontakt ist geschlossen bei aktivem Alarm

NC Öffnerfunktionalität, Kontakt ist offen bei aktivem Alarm

Schwachlast

Einstellung der kundenspezifischen Definition von Schwachlastleistung in W. Dieser Parameter dient dazu, den $\cos \varphi$ -Alarm und Asymmetrie-Alarm, unterhalb der eingestellten Schwachlastgrenze zu unterdrücken.



Einstellparameter	Einstellbereich	Default
Grenzwert Schwachlastleistung P_{min}	0 - 10MW	2kW

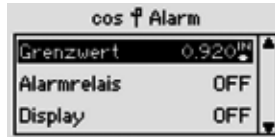


Hinweis

Eine Auflistung der aktiven und historischen Alarme wird im **Hauptmenü > Anzeige > Alarme & Meldungen** dargestellt. Weitere Informationen hierzu finden Sie in *Abschnitt 6.2.2 „Alarme & Meldungen“*.

6.3.2.1 Alarme

Hauptmenü > Parametrierung > Alarme > Alarme



Taste					
Aktion	Zurück Alarme	Auswahl Grenzwert	Auswahl Grenzwert	Editierwunsch Grenzwert	-

Alarmmanagement

In Folge eines Alarms lässt der PQA verschiedene Maßnahmen zur Signalisierung bzw. Verarbeitung des Alarms zu. Diese können individuell je Alarm parametrierbar werden.

– Ausgabe über **Alarmrelais**

Ist einem Alarm die Funktion Alarmrelais zugeordnet, so schaltet bei Auftreten des Alarms das im PQA integrierte Alarmrelais (Anschluss: Alarm a, b). Es bleibt für die Dauer des Alarms aktiv.

– Ausgabe als **Display-Warnung**

Ist einem Alarm die Funktion Display zugeordnet, so erscheint bei Auftreten des Alarms ein Infowindow (Pop-Up) im Display des PQA. Die Display-Meldung kann ungeachtet des Alarmzustands durch Betätigen der -Taste quittiert werden.

– **Ausgabe erfolgt über den Kommunikationskanal**

Der PQA verfügt über die Kommunikationsarten FRAKO Starkstrombus, Modbus RTU und Modbus TCP. Hier kann das Alarmregister für alle verfügbaren Alarme ausgelesen werden.



Hinweis

Die Einstellmöglichkeiten der Alarme sind in den nächsten Abschnitten näher erläutert. Alle Alarm-Meldungen sind in *Abschnitt 9 „Fehlerbehebung“* gelistet.

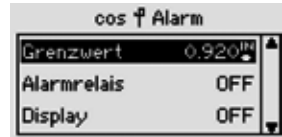
6.3.2.2 Cos φ Alarm

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > Cos φ Alarm

$$\cos \varphi = \frac{P_{ges, Grundschiwingung}}{S_{ges, Grundschiwingung}}$$

Bei induktiver Unterschreitung des abgelegten Wirkleistungsfaktors (cos φ) und einer Wirkleistung, die größer ist als P_{min}, wird nach ca. einer Minute ein Alarm ausgelöst.

Die abgelegte Untergrenze für die Wirkleistung (P_{min}) soll einen cos φ-Alarm während Schwachlastzeiten unterdrücken, siehe auch *Abschnitt 6.3.2 „Alarmer“*.



Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
Cos φ	0,5 cap -0,5 ind	0,92 ind	ON/OFF	ON/OFF

6.3.2.3 Asymmetrie

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > Asymmetrie

Die max. zulässige Abweichung der Phasenströme zueinander.

$$\text{Asymmetrie}[\%] = \left(1 - \frac{I_{\text{Min}(L1,L2,L3)}}{I_{\text{Max}(L1,L2,L3)}} \right) \cdot 100 \%$$

Dabei ist I_{min} der effektive Scheinstrom, der am niedrigsten und I_{max} der Strom der am höchsten belasteten Phase.



Hinweis

Ein Asymmetrie-Alarm wird nur ausgelöst, wenn **alle** folgenden Punkte zutreffen:

- Die Alarmgrenze ist überschritten.
- Die aktuelle Wirkleistung ist größer als die eingestellte Untergrenze für die Schwachlastleistung (P_{min}) und somit außerhalb des Schwachlastbereichs, siehe *Abschnitt 6.3.2 „Alarmer“*.

Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
Asymmetrie [Asym]	0 – 100%	10%	ON/OFF	ON/OFF

6.3.2.4 Unterspannung

Hauptmenü > Parametrierung > Alarme > Alarme > Unterspannung

Sobald die Messwerte einer Spannung unterhalb des eingestellten Wertes liegen, wird ein Alarm ausgelöst. Der Wert ist relativ in % zur eingestellten Netznominalspannung einzustellen (Abschnitt 6.3.1 „Netzparameter“).

Unterspannung	
Grenzwert	20%
Alarmrelais	OFF
Display	OFF

Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
Unterspannung	0 – 100%	85%	ON/OFF	ON/OFF

6.3.2.5 Überspannung

Hauptmenü > Parametrierung > Alarme > Alarme > Überspannung

Sobald die Messwerte einer Spannung oberhalb des eingestellten Wertes liegen, wird ein Alarm ausgelöst. Der Wert ist relativ in % zur eingestellten Netznominalspannung einzustellen (Abschnitt 6.3.1 „Netzparameter“).

Überspannung	
Grenzwert	110%
Alarmrelais	ON
Display	ON

Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
Überspannung	100 – 200%	110%	ON/OFF	ON/OFF

6.3.2.6 Strom min

Hauptmenü > Parametrierung > Alarme > Alarme > Strom min

Sobald die Messwerte eines Stromes unterhalb des eingestellten Wertes liegen, wird ein Alarm ausgelöst. Der Wert ist in A einzustellen. Alle Ströme werden permanent in allen drei Phasen überwacht.

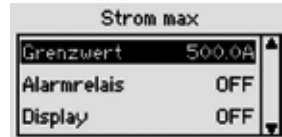
Strom min	
Grenzwert	20mA
Alarmrelais	OFF
Display	OFF

Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
Strom min	0 – 30kA [A]	0 A	ON/OFF	ON/OFF

6.3.2.7 Strom max

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > Strom max

Sobald die Messwerte eines Stromes oberhalb des eingestellten Wertes liegen, wird ein Alarm ausgelöst. Der Wert ist in A einzustellen. Alle Ströme werden permanent in allen drei Phasen überwacht.



Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
Strom max	0 – 30kA [A]	5A	ON/OFF	ON/OFF

6.3.2.8 Neutralleiterstrom

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > Neutralleiterstrom

Die Obergrenze für den effektiven Neutralleiterstrom.



Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
$I_{N \max}$	0 – 30kA [A]	1A	ON/OFF	ON/OFF

6.3.2.9 THDi

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > THDi

Sobald die Werte eines THDi oberhalb des eingestellten Wertes liegen, wird ein Alarm ausgelöst.



Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
THD $I_{\max L1=L2=L3}$	5 – 500 [%]	100%	ON/OFF	ON/OFF

6.3.2.10 THDu

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > THDu

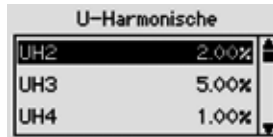
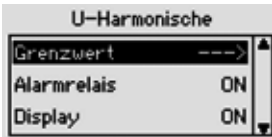
Sobald die Werte eines THDu oberhalb des eingestellten Wertes liegen, wird ein Alarm ausgelöst.



Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
THD _{U Max L1=L2=L3}	0 – 100%	8% (EN 61000-2-4)	ON/OFF	ON/OFF

6.3.2.11 U-Harmonische

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > U-Harmonische



Grenzwert 0% bis 100% (Schrittweite: 0,01%)

Einstellparameter	Einstellbereich	Default ¹	Alarmrelais	Display
U _{h02 max}	0 – 100 [%]	2	ON/OFF	ON/OFF
U _{h03 max}	0 – 100 [%]	5		
U _{h04 max}	0 – 100 [%]	1		
U _{h05 max}	0 – 100 [%]	6		
U _{h06 max}	0 – 100 [%]	0,5		
U _{h07 max}	0 – 100 [%]	5		
U _{h08 max}	0 – 100 [%]	0,5		
U _{h09 max}	0 – 100 [%]	1,5		
U _{h10 max}	0 – 100 [%]	0,5		
U _{h11 max}	0 – 100 [%]	3,5		
U _{h12 max}	0 – 100 [%]	0,47		
U _{h13 max}	0 – 100 [%]	3		
U _{h14 max}	0 – 100 [%]	0,43		
U _{h15 max}	0 – 100 [%]	0,4		
U _{h16 max}	0 – 100 [%]	0,41		
U _{h17 max}	0 – 100 [%]	2		
U _{h18 max}	0 – 100 [%]	0,39		
U _{h19 max}	0 – 100 [%]	1,76		

6.3.2.12 I-Harmonische

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > I-Harmonische



Grenzwert 0% bis 100% (Schrittweite: 0,01%)

Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
I _{h2 max}	0 – 100 [%]	100	ON/OFF	ON/OFF
-	-			
I _{h19 max}	0 – 100 [%]	100		

¹ Default nach EN 61000-2-4

6.3.2.13 Spannungseinbruch

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > Spannungseinbruch

Die Spannungseinbruchserkennung dient zur Detektion von **kurzzeitigen** Spannungsunterbrechungen auf allen drei Phasen L1/L2/L3 (Minimum 10 ms, $I_{time} = 2, 50\text{Hz}$).

Empfindlichkeit 50% bis 93% (Schrittweite: 1%)

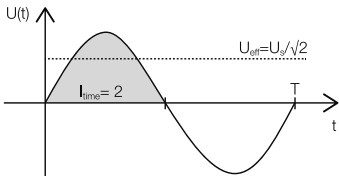
(Voltage Sag-Value) in % (100% entspricht U_{nenn})

50% unempfindlich bis 93% sehr empfindlich



Das Gerät ist mit einem Empfindlichkeitsfaktor von 85% voreingestellt. Dies entspricht einem Wert von 85% der Nennspannung, in Anlehnung an das in der DIN EN 61000-4-30 (2009) Klasse A, Urms (1/2), Urest beschriebene Verfahren.

Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
Spannungseinbruch (SagValue) <small>L1/L2/L3</small>	50 – 93 [%]	85	ON/OFF	ON/OFF



$$\text{SagValue} = \sqrt{\frac{1}{T \left(\frac{I_{Time}}{4}\right)} \int_{t_0}^{t_0 + T \left(\frac{I_{Time}}{4}\right)} u(t)^2 dt}$$

6.3.2.14 PT-100-1, PT-100-2

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > PT-100-1

Hauptmenü > Parametrierung > Alarmer > Alarmer > PT-100-2



Einstellparameter	Einstellbereich	Default	Alarmrelais	Display
PT-100-1 min	-50 – +200 °C	-50 °C	ON/OFF	ON/OFF
PT-100-1 max	-50 – +200 °C	60 °C	ON/OFF	ON/OFF
PT-100-2 min	-50 – +200 °C	-50 °C	ON/OFF	ON/OFF
PT-100-2 max	-50 – +200 °C	60 °C	ON/OFF	ON/OFF

6.3.3 Kommunikation

Hauptmenü > Parametrierung > Kommunikation

Der PQA verfügt über mehrere optionale Kommunikationsarten. Je nachdem, ob und mit welcher Kommunikationsart der PQA ausgestattet ist, existiert dieser Menüpunkt.

6.3.3.1 Modbus TCP (IoT)

DHCP ON



Um den PQA im DHCP-Modus zu betreiben, muss DHCP ON eingestellt werden. Die in diesem Menü angezeigten Daten (IP, Mask, Gateway) zeigen die vom Server zugeteilten Netzwerkeinstellungen an. Werden die vom Server zugeteilten Netzwerkeinstellungen (IP, Mask, Gateway) im PQA-Display angezeigt, sind die verfügbaren Dienste (Modbus TCP, Webservice) im Netzwerk erreichbar.

DHCP OFF



Für die Benutzung der Ethernet-Schnittstelle mit manueller Netzwerkkonfiguration sind im PQA folgende Einstellungen durchzuführen:

- IP-Adresse
- Sub-Net Mask
- Gateway (optional)

Nach Festlegung dieser Einstellungen sind die verfügbaren Dienste (Modbus-TCP, Webservice) im Netzwerk erreichbar.

Der PQA ist über das Protokoll Modbus-TCP/IP unter der eingestellten IP-Adresse auf Port 502 erreichbar. Die abrufbaren Daten sind in der FRAKO Modbus-Spezifikation aufgelistet.



Hinweis

Der Webserver ist nur mit den folgenden Browsern voll funktionsfähig:

- Mozilla Firefox ab Version 60.0.1 und
- Google Chrome ab Version 66.0.3359.181.

Der PQA lässt maximal 2 gleichzeitige Verbindungen zu.

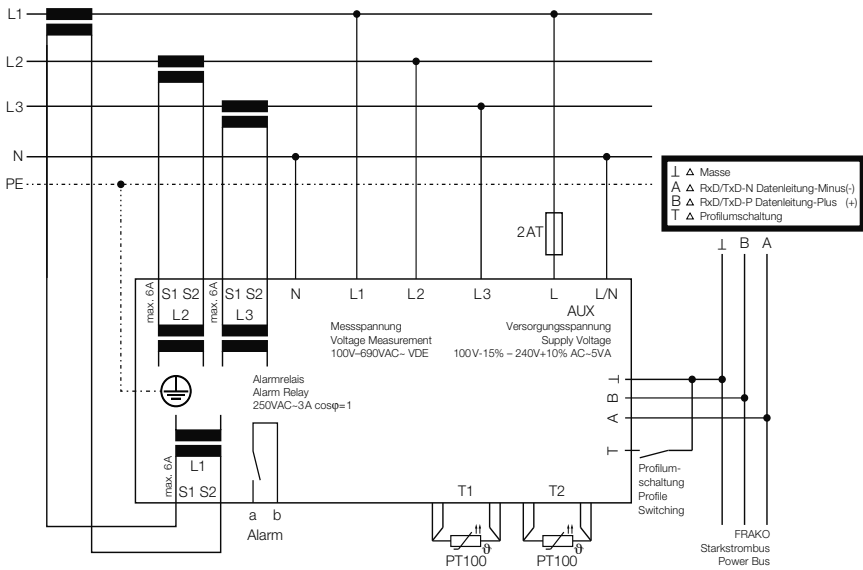


Hinweis

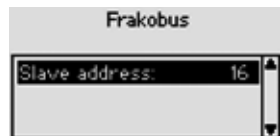
Zusätzliche Informationen zur optionalen Ethernetschnittstelle siehe „PQA Application Note“.

6.3.3.2 FRAKO Starkstrombus (Frakobus)

Verdrahtung Frakobus

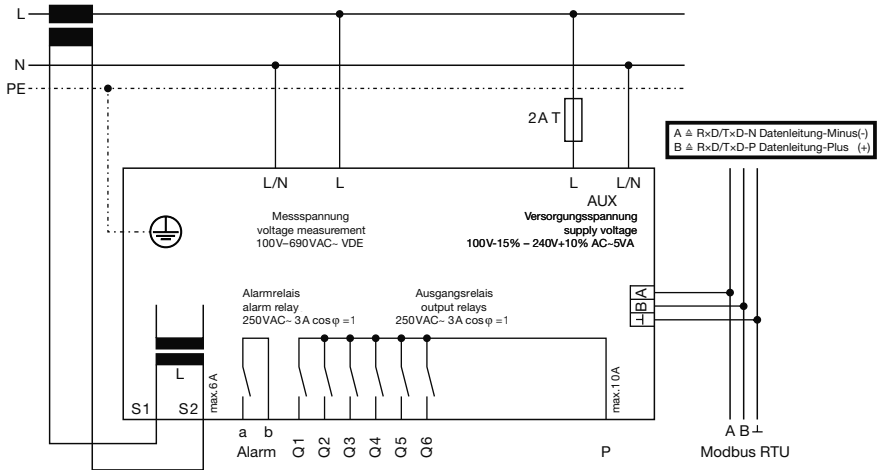


Die Busadresse des PQA kann am Gerät selbst sowie über das FRAKO Energie-Management-System eingestellt werden.



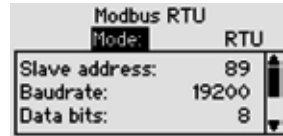
6.3.3.3 Modbus RTU

Verdrahtung Modbus RTU



Folgende Parameter können in der Modbus Konfiguration eingestellt werden:

Bus-Adresse	unter der eingestellten Adresse ist das Gerät im Bus ansprechbar
Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
Datenbits	5 bis 8
Stoppbits	1 oder 2
Parität	gerade, ungerade oder keine



Hinweis

Weitere Details sind in der „Modbus Specification“ beschrieben.

6.3.4 Service

Hauptmenü > Parametrierung > Service (passwortgeschützt)



6.3.4.1 Inbetriebnahme

Hauptmenü > Parametrierung > Service > Inbetriebnahme

Siehe Abschnitt 5.3.2 „Erstinbetriebnahme PQA“.

6.3.4.2 Werkseinstellungen

Hauptmenü > Parametrierung > Service > Werkseinstellungen

PQA auf Werkseinstellung zurücksetzen.

6.3.4.3 Reset Min/Max

Hauptmenü > Parametrierung > Service > Reset Min/Max

Rücksetzen von allen Min/Max-Werten.

6.3.4.4 Reset Alarmhistorie

Hauptmenü > Parametrierung > Service > Reset Alarmhistorie

Rücksetzen der bisher gespeicherten Alarme.

6.3.4.5 Reset Arbeitszähler

Hauptmenü > Parametrierung > Service > Reset Arbeitszähler

Rücksetzen der bisher gespeicherten Arbeitszähler für Tarif T1 und T2.

6.3.4.6 Service

Hauptmenü > Parametrierung > Service > Service

Optionale Service-Funktionen.

Temp-I/O Update Softwareupdate-Mode für Temp-I/O

Temp-I/O CLI für FRAKO-Service

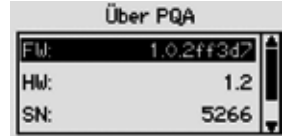
IoT Update Softwareupdate-Mode für IoT
IoT CLI für FRAKO-Service
Frakobus Update Softwareupdate-Mode für Frakobus

6.4 Über PQA

Hauptmenü > Über PQA

Der Dialog zeigt Informationen über das Gerät:

FW Firmwareversionsnummer
HW Hardwareversionsnummer
SN Seriennummer
Sys Time Betriebsstunden.



6.5 Werkseinstellungen

Hauptmenü > Parametrierung

Menü	Parameter	Hysterese [%] / T _{ein} [s] / T _{aus} [s]	Alarmweg/Wert
Netzparameter (Abschnitt 6.3.1 „Netzparameter“)			
Netzparameter	Nennspannung	–	400 Vac
	Nennfrequenz	–	Auto
	Wandlerverhältnis (Strom)	–	1
	Wandlerverhältnis (Spannung)	–	1
Alarmer (Abschnitt 6.3.2 „Alarmer“)			
Relais	Relaisfunktion	–	NO (Normally Open)
cos φ Alarm	Grenzwert	–	0,95
	Alarmrelais	1,5% / 60 / 5	OFF
	Display	5 / 60 / 5	OFF
Asymmetrie	Asymmetrie	–	10%
	Alarmrelais	1,5% / 5 / 5	OFF
	Display	1,5% / 5 / 5	OFF
Spannung	U _{min}	–	85%
	U _{max}	–	110%
	Alarmrelais	1,5 / 30 / 5	ON
	Display	1,5 / 30 / 5	ON

Menü	Parameter	Hysterese [%] / T _{ein} [s] / T _{aus} [s]	Alarmweg/Wert	
Strom	I min	–	10 mA x Stromwandlerverh.	
	I max	–	5 A x Stromwandlerverh.	
	Alarmrelais	1,5 / 60 / 60	OFF	
	Display	1,5 / 60 / 60	OFF	
THDi	Grenzwert	2,0 / 60 / 60	100%	
	Alarmrelais	2,0 / 60 / 60	OFF	
	Display	2,0 / 60 / 60	OFF	
THDu	Grenzwert	1,5 / 60 / 60	8%	
	Alarmrelais	1,5 / 60 / 60	OFF	
	Display	1,5 / 60 / 60	OFF	
U-Harmonische	Grenzwert	1,5 / 60 / 60	Ordnung	%
			2	2
			3	5
			4	1
			5	6
			6	0,5
			7	5
			8	0,5
			9	1,5
			10	0,5
			11	3,5
12	0,47			
13	3			
14	0,43			
15	0,4			
16	0,41			
17	2			
18	0,39			
19	1,76			
	Alarmrelais	1,5 / 60 / 60	OFF	
	Display	1,5 / 60 / 60	OFF	
I-Harmonische	Grenzwert	1,5 / 60 / 60	100% alle (IH2 – IH19)	
	Alarmrelais	1,5 / 60 / 60	OFF	
	Display	1,5 / 60 / 60	OFF	
Spannungseinbruch	Empfindlichkeit	– / – / –	85%	
	Alarmrelais	– / – / –	OFF	
	Display	– / – / –	OFF	

Menü	Parameter	Hysterese [%] / T _{ein} [s] / T _{aus} [s]	Alarmweg/Wert
Kommunikation (Abschnitt 6.3.3 „Kommunikation“)			
Modbus RTU	Slave address	0	
	Baudrate	19200	
	Data bits	8	
	Parity	None	
	Stop bits	1	
Modbus TCP	DHCP	ON	
	IP	192.168.0.61	
	Subnet	255.255.255.0	
	Gateway	192.168.0.1	
Starkstrombus	Geräteadresse	- / - / -	0
Temperaturen (Abschnitt 6.3.2.14 „PT-100-1, PT-100-2“)			
Temperaturen	Temperatur - Einheit	- / - / -	°C
	Grenzwert PT100-1	1,5K / 5 / 5	50 °C
	Display PT100-1	1,5K / 5 / 5	ON
	Alarmrelais PT100-1	1,5K / 5 / 5	ON
	Grenzwert PT100-2	1,5K / 5 / 5	50 °C
	Display PT100-2	1,5K / 5 / 5	ON
	Alarmrelais PT100-2	1,5K / 5 / 5	ON

6.6 Serviceschnittstelle

Der PQA verfügt über eine Serviceschnittstelle in Form eines Micro-USB-Anschlusses über den u. a. Firmware-Updates durchgeführt werden können.



Hinweis

Die Nutzung der Schnittstelle ist ausgebildetem FRAKO Service Personal vorbehalten.

Für weitere Informationen rund um Firmware-Updates wenden Sie sich bitte an den FRAKO Service unter der Rufnummer +49 7641 453 544 oder per E-Mail an service@frako.de.

7 Betrieb

Beim Betrieb des Gerätes sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Gerät immer im geschlossenen Schaltschrank betreiben.
- Alle angelegten Spannungen dürfen niemals die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Die Umgebungstemperaturen müssen sich immer in dem in den technischen Daten angegebenen Bereich befinden.

8 Reinigung und Wartung

8.1 Sicherheit bei der Reinigung und Wartung



WARNUNG!

Gefahr durch elektrische Spannung!

Im Inneren des Gehäuses liegen lebensgefährliche Spannungen an. Durch das Berühren spannungsführender Teile an den Zuleitungen und Anschlüssen können ernsthafte Verletzungen bis hin zum Tod entstehen.

- Das Gehäuse nicht öffnen.
 - Während der Reinigung und Wartung den PQA und die Anlage spannungsfrei schalten.
 - Die Anlage gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse prüfen.
 - Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken.
-

8.2 Reinigung

Das Gerät darf nur mit einem trockenen Tuch gereinigt werden. Von der Verwendung von aggressiven oder scheuernden Reinigungs- oder Lösungsmitteln ist abzusehen.

8.3 Wartung

Der PQA enthält keine Bauteile, die einer Wartung unterzogen werden müssen.

9 Fehlerbehebung

Beim Betrieb des PQA können Störungen auftreten. Die folgende Tabelle soll bei der Fehlererkennung und -behebung unterstützen.

Alarm-meldung	Fehler	mögliche Ursache	notwendige Maßnahmen
	PQA arbeitet nicht; keinerlei Anzeigen an der PQA Frontseite.	Es liegt keine oder eine falsche Betriebsspannung an.	Kontrollieren, ob Betriebsspannung in der richtigen Höhe am PQA anliegt. Ist die vorzuschaltende Sicherung in Ordnung?
Unter-spannung	PQA zeigt/meldet: Unterspannung, obwohl eine Spannung im Display angezeigt wird.	Grenzwert Netz-nennspannung ist nicht auf das Netz angepasst.	Grenzwert Netz-nennspannung korrekt einstellen (siehe <i>Abschnitt 6.3.1 „Netzparameter“</i>)
Unterstrom	Im Display wird kein Stromwert (0 Ampere) angezeigt	Stromwandlerleitung unterbrochen oder kurzgeschlossen	Mit Amperemeter Strom im Strompfad kontrollieren ($I_{\min} \geq 0,015A$). Gefahr: siehe <i>Abschnitt 5.2.7 „Strommessung“</i>
		Der Strom im Strompfad ist zu gering	($I_{\min} \geq 0,015A$) Kleineren Stromwandler installieren.
		Stromwandler defekt	Überprüfen des Stromwandlers
Unter-spannung + Unterstrom	PQA zeigt keine Messspannung und keinen Strom an, obwohl sichergestellt wurde, dass Spannung anliegt und Strom fließt.	Multiple Spannungsnulldurchgänge in Messspannung.	Einstellung der Netz-nennparameter → Netz-nennfrequenz von auto auf die entsprechende Netzfrequenz (50Hz oder 60Hz) umstellen.
U-Harm. > Grenzwert	Zu hohe Spannungsharmonische im Netz		

Alarmmeldung	Fehler	mögliche Ursache	notwendige Maßnahmen
Spg. Einbruch		Kurzzeitiger Spannungseinbruch Löst aus, wenn ein Spannungseinbruch den Effektivwert innerhalb einer halben Periode den eingestellten Grenzwert unterschreitet.	
	Die LCD-Hintergrundbeleuchtung geht kurz an und dann wieder aus, während die LCD nichts oder das Startlogo anzeigt – das Gerät startet regelmäßig neu	Versorgungsspannung zu niedrig	Prüfen, ob Versorgungsspannung in der richtigen Höhe am PQA anliegt. Gibt es einen Übergangswiderstand in den Zuleitungen?



Hinweis

Weitere Fehlermeldungen sind in dem Dokument „PQA Application Note“ beschrieben.

10 Außerbetriebnahme, Demontage, Lagerung, Entsorgung

10.1 PQA außer Betrieb nehmen



WARNUNG!

Gefahr durch elektrische Spannung!

Durch das Berühren spannungsführender Teile an den Zuleitungen und Anschlüssen können ernsthafte Verletzungen bis hin zum Tod entstehen.

- Montage, Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme des PQA dürfen nur von ausgebildeten Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieser Betriebsanleitung kennen und verstehen.
 - Zur Außerbetriebnahme den PQA und die Anlage spannungsfrei schalten.
 - Die Anlage gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Die Spannungsfreiheit aller Anschlüsse prüfen.
 - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken.
-



VORSICHT!

Gefahr durch Hitze

Klemmanschlüsse können sich im Betrieb erwärmen, das kann zu Verbrennungen führen.

- Nachdem der PQA in Betrieb war, vor Arbeiten an den Klemmanschlüssen, dem PQA und seinen Anschlüssen eine ausreichende Zeit zum Abkühlen geben.
-



ACHTUNG!

Gefahr von Sachschäden!

Die Verbindung von offenen, demontierten Leitungsenden kann zu Kurzschlüssen und Überlastungen in der Installation und damit zu Sachschäden führen.

- Alle abgetrennten Leitungen einzeln isolieren und gegen versehentliches Berühren von spannungsführenden sowie von elektrisch leitfähigen Teilen schützen.
-

1. Stromwandler kurzschließen.
2. Alle spannungsführenden Zuleitungen vom Gerät trennen.
3. Alle abgetrennten Leitungen untereinander einzeln isolieren und gegen versehentliches Berühren von spannungsführenden sowie von elektrisch leitfähigen Teilen schützen.

10.2 PQA demontieren

Der PQA ist mit vier Haltestücken hinter der Frontwand verriegelt, welche über Schrauben in den Gehäuseecken gelöst werden können.

4. Mit einem Schraubendreher jede der vier Schrauben in den Gehäuseecken einige Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn drehen. Dabei lösen sich die Haltestücke und schwenken in die Gehäusekonturen ein.

5. PQA aus der Schalttafel entnehmen.

10.3 Lagerung

- Der PQA muss an einem sauberen staubfreien und trockenen Ort gelagert werden.
- Die Lagertemperatur darf im Bereich von -20°C bis $+80^{\circ}\text{C}$ liegen.

10.4 Entsorgung

Ein nicht mehr benötigtes elektronisches Gerät muss fachgerecht entsorgt werden.



ACHTUNG!

Gefahr von Sachschäden!

Umweltschäden bei falscher Entsorgung.

- Gerät umweltgerecht entsprechend den landesspezifischen Vorschriften entsorgen.



Elektroschrott und Elektronikkomponenten unterliegen in der EU der Elektroschrottverordnung. Diese Komponenten dürfen nicht im Haus- oder Gewerbemüll entsorgt werden. Für die Entsorgung von elektronischen Geräten sind die landesspezifischen Vorschriften zu beachten. Die Geräte sind in einem spezialisierten Entsorgungszentrum zu entsorgen.

Geräte können zwecks sachgerechter Entsorgung der FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH in D-Teningen oder deren Vertretung zurückgegeben werden. Alternativ können die Geräte einem Fachbetrieb für die Entsorgung von elektronischen Geräten übergeben werden.

11 Notizen

Leistungs-Kondensatoren
Blindleistungsregler
Blindleistungs-Regelanlagen
Module
EMS Systemkomponenten
Messgeräte und Netzanalysatoren
Power-Quality
EMS ISO 50001



FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH
Tscheulinstraße 21a
D-79331 Teningen
Tel: +49 7641 453-0
Fax: +49 7641 453-535
vertrieb@frako.de
www.frako.com