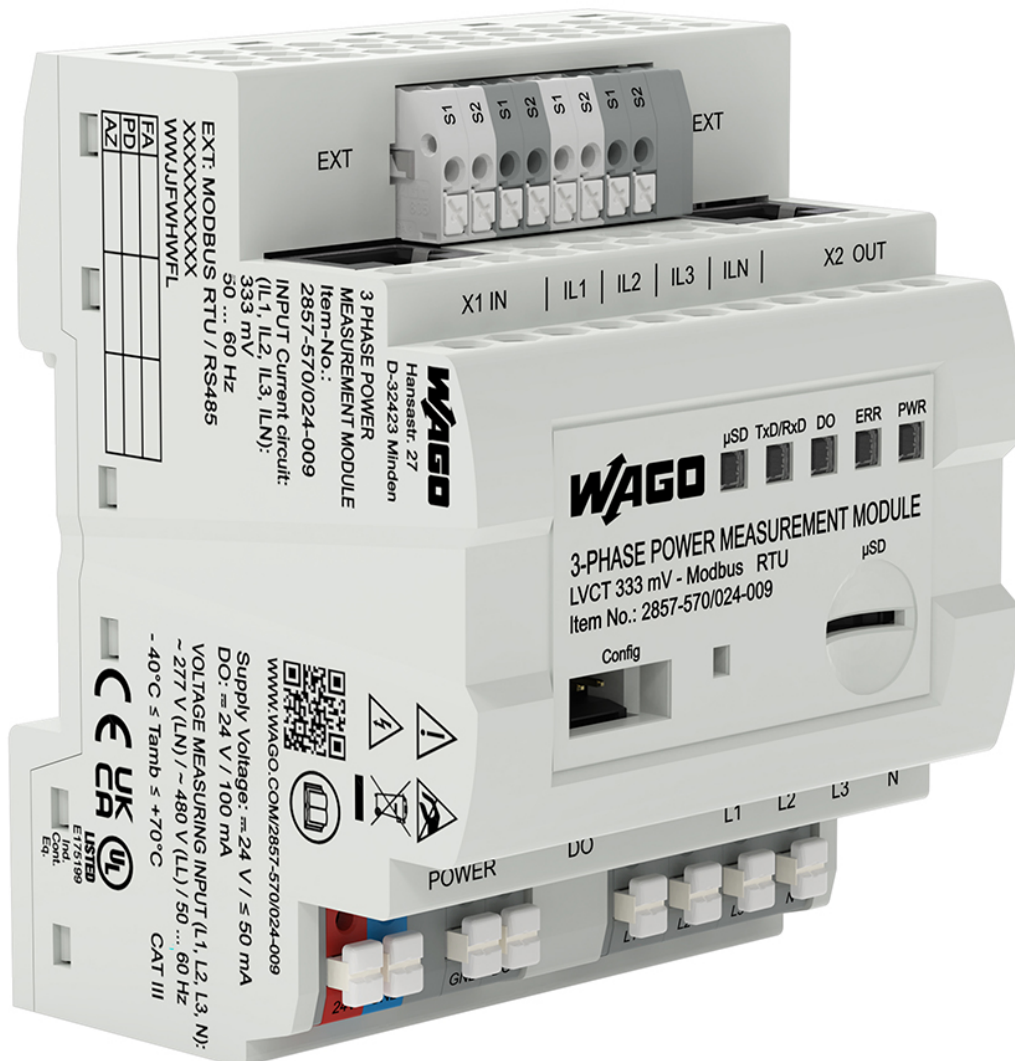


WAGO Messumformer

3-Phasen-Leistungsmessung, 333 mV LVCT

2857-570/024-0009



© 2026 WAGO GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.

WAGO GmbH & Co. KG

Hansastraße 27

D - 32423 Minden

Tel: +49 (0) 571/887 – 0

E-Mail: ✉ info@wago.comWeb: ↗ www.wago.com**Technischer Support**

Tel: +49 (0) 571/887 – 44555

E-Mail: ✉ support@wago.comWeb: ↗ www.wago.com/support

Es wurden alle erdenklichen Maßnahmen getroffen, um die Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Dokumentation zu gewährleisten. Da sich trotz aller Sorgfalt Fehler nicht vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise und Anregungen jederzeit dankbar.

E-Mail: ✉ documentation@wago.com

Wir weisen darauf hin, dass die in dieser Dokumentation verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen einem Warenzeichenschutz, Markenzeichenschutz oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.

Inhaltsverzeichnis

1 Bestimmungen.....	5
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
1.2 Darstellungskonventionen.....	6
1.3 Rechtliche Informationen.....	8
2 Sicherheit	9
2.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen	9
2.2 Elektrische Sicherheit	9
2.3 Mechanische Sicherheit.....	10
2.4 Thermische Sicherheit.....	10
2.5 Indirekte Sicherheit	10
3 Eigenschaften	11
3.1 Überblick	11
3.2 Ansicht	11
3.3 Anschlüsse.....	13
3.3.1 Strommesseingänge	13
3.3.2 Schaltausgang „DO“ und S0-Schnittstelle	14
3.3.3 Modbus RTU Schnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“	15
3.3.4 Konfigurationsschnittstelle „Config“	16
3.3.5 Versorgungsanschluss „POWER“	16
3.3.6 Steckplatz „µSD“ für microSD-Speicherkarten.....	16
3.3.7 Anschluss Funktionserde.....	17
3.4 Anzeigeelemente	17
3.5 Schematisches Schaltbild	17
3.6 Technische Daten	18
3.6.1 Produkt	18
3.6.2 Eingang	18
3.6.3 Spezielle Voraussetzungen für Messungen mit höheren Spannungen.....	19
3.6.4 Messgrößen	20
3.6.5 Kommunikation.....	21
3.6.6 Anschlusstechnik	22
3.6.7 Mechanische Bedingungen.....	23
3.6.8 Umgebungsbedingungen	23
3.6.9 Richtlinien, Zulassungen und Normen	23
4 Funktionen	24
4.1 Funktionsübersicht	24
4.2 Messprinzip	24
4.3 Messwerteübersicht	24
4.4 Beschreibung der Messwerte	29
4.5 Schwellwertüber-/unterschreitung.....	34
4.6 Messgenauigkeit.....	34
4.7 Kommunikation mit Modbus RTU.....	34
4.7.1 Modbus-Konfigurator in WAGO I/O-PRO	35
4.7.2 Parameter	37
4.7.3 Statuswort	43
4.7.4 Messwertregister	44
5 Planung.....	49

5.1	Aufbaurichtlinien	49
5.1.1	Warnhinweise für Aufbaurichtlinien	49
5.1.2	Schutzmaßnahmen am Aufbauort	49
5.1.3	Überstromschutz	49
5.1.4	Tragschieneneneigenschaften	50
5.1.5	EMV-gerecht installieren	50
5.1.6	Datensicherheit	50
5.2	Spannungsmessung	51
5.3	Strommessung	53
5.4	Leistungsmessung	54
5.4.1	Leistungsmessung im 4-Leiter-Drehstromnetz	54
5.4.2	Leistungsmessung im 3-Leiter-Drehstromnetz	60
6	Transport und Lagerung	63
6.1	Transport und Lagerung	63
7	Montieren und Demontieren	64
8	Anschließen	66
8.1	Leiter an Push-in CAGE CLAMP® anschließen	67
8.2	Modbus RTU verbinden	68
9	Diagnose	69
10	Konfigurieren	70
10.1	Systemvoraussetzungen	70
10.2	WAGO Interface-Konfigurationssoftware installieren	70
10.3	Produkt konfigurieren	71
10.4	Starten der Software	71
10.5	Grafische Benutzeroberfläche	74
10.6	Messwertansichten	88
11	Messungen durchführen	97
12	Außer Betrieb nehmen	100
12.1	Entsorgung und Recycling	100
13	Anhang	101
13.1	Errichtungsbestimmungen aus Zertifikaten	101
13.2	Übersicht „Übliche Netzversorgungssysteme und Netzspannungen“	103
13.3	Beispiele für CSV-Dateien	104
13.3.1	Snapshot	104
13.3.2	Verlauf der Messwerte	107
13.4	Zubehör	107
13.5	Schutzrechte	108

1 Bestimmungen

Das vorliegende Dokument gilt für das Produkt:

2857-570/000-009 (3-Phasen-Leistungsmessumformer; 333 mV Low Voltage Current Transformer (LVCT))

Produktdetailseite

www.wago.com/2857-570/000-009

Das Produkt darf nur gemäß Anweisungen der Gebrauchsanleitung installiert und betrieben werden. Kenntnis der Gebrauchsanleitung ist Voraussetzung für die bestimmungsgemäße Verwendung. Alle Dokumente und Informationen finden Sie auf der Produktdetailseite.

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ermöglicht die Messung der elektrischen Daten eines 3-phasigen Versorgungsnetzes.

Das Produkt ist ein offenes Gerät und ist für den Einbau in ein zusätzliches Gehäuse konzipiert.

- Das Produkt ist für den Einsatz in trockenen Innenräumen ausgelegt.
- Der Betrieb des Produktes im Industriebereich ist zulässig.
- Das Produkt erfüllt die EMV-Anforderungen für den Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetrieb, wenn das eingesetzte Produkt die notwendigen Störaussendungen (Emissionsgrenzen) einhält.
- Der Betrieb des Produktes in weiteren Einsatzbereichen ist nur zulässig, soweit eine entsprechende Zulassung und Bedruckung vorliegt.

Sachwidrige Verwendung

Eine sachwidrige Verwendung des Produktes ist nicht gestattet.

Die sachwidrige Verwendung liegt insbesondere in den folgenden Fällen vor:

- Nichtbeachtung der bestimmungsgemäßen Verwendung
- Einsatz ohne Schutzmaßnahmen in einer Umgebung, in der Feuchtigkeit, Salzwasser, Salzsprühnebel, Staub, ätzende Dämpfe, Gase, direkte Sonneneinstrahlung oder ionisierende Strahlung auftreten können
- Umsetzung einer bekannten Fehlanwendung
- Verwendung des Produktes in Bereichen mit besonderem Risiko, die einen fehlerfreien Dauerbetrieb erfordern und in denen ein Ausfall oder Betrieb des Produktes zu einer unmittelbaren Gefahr für Leben, Körper oder Gesundheit oder zu erheblichen Sach- oder Umweltschäden führen kann (wie der Betrieb von Kernkraftwerken, Waffensystemen, Luft- und Kraftfahrzeugen)

Gewährleistung und Haftung

Es gelten die Bestimmungen der aktuellen WAGO Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Lieferungen und Leistungen (AGB) sowie die Software-Lizenzbedingungen für Standardsoftware (SW-Lizenz) für Softwareprodukte und in WAGO Hardwareprodukten eingebettete Anwendungssoftware, beide abrufbar unter: www.wago.com.

Danach ist die Gewährleistung insbesondere in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- Das Produkt wird sachwidrig verwendet.

- Der Mangel beruht auf (kunden-)spezifischen Vorgaben (Hard- und Softwarekonfigurationen).
- Es wurden Modifikationen der Hard- oder Software durch den Nutzer oder Dritte vorgenommen, die nicht in dieser Dokumentation beschrieben sind und die für das Auftreten des Mangels zumindest mitursächlich sind.

Einzelvertragliche Vereinbarungen haben stets Vorrang.

Pflichten des Errichters/Betreibers

Die Verantwortung für die Sicherheit einer mit dem Produkt errichteten Anlage bzw. eines Systems liegt beim Errichter/Betreiber.

Der Errichter/Betreiber ist für den sachgemäßen Einbau und die Sicherheit der Anlage bzw. des Systems verantwortlich. Er muss die zum Zeitpunkt der Installation geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen, örtlichen Vorschriften, den Stand und die Regeln der Technik einhalten und die in der Gebrauchsanleitung beschriebenen Vorgaben und Hinweise beachten. Weiterhin müssen die Errichtungsbestimmungen der Zulassungen eingehalten werden.

Bei Nichteinhaltung darf das Produkt nicht im Geltungsbereich der Zulassung betrieben werden.

1.2 Darstellungskonventionen

Zahlensysteme

100	Dezimal: Normale Schreibweise
0x64	Hexadezimal: C-Notation
'100'	Binär: In Hochkomma
'0110.0100'	Nibbles durch Punkt getrennt

Textauszeichnungen

<i>kursiv</i>	Namen von Pfaden oder Dateien
fett	Bezeichnungen von Menüpunkten, Eingabe- oder Auswahlfeldern, Hervorhebungen
Code	Auszüge aus Programmcode
>	Auswahl eines Menüpunktes in einem Menü
„Wert“	Werteingaben
[F5]	Beschriftungen von Schaltflächen oder Tasten

Links

	Link zu einem Thema im Dokument
	Link zu einer Dokumentation
	Link zu einer Website
	Link zu einer E-Mail-Adresse
Glossar	Link zu einem Glossareintrag

Handlungsanweisung

- ✓ Dieses Symbol kennzeichnet eine Voraussetzung.

1. Handlungsschritt
2. Handlungsschritt
 - ⇒ Dieses Symbol kennzeichnet ein Zwischenergebnis.
- ➔ Dieses Symbol kennzeichnet ein Handlungsergebnis.
- Einzelner Handlungsschritt

Aufzählung

- Aufzählung erste Ebene
 - Aufzählung zweite Ebene

Abbildungen

Abbildungen in dieser Dokumentation dienen dem besseren Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung der Produkte abweichen.

Warnhinweise

GEFAHR

Art und Quelle der Gefahr

Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

WARNUNG

Art und Quelle der Gefahr

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

VORSICHT

Art und Quelle der Gefahr

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

ACHTUNG

Art und Quelle der Störung (nur Sachschaden)

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung, die Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

Informationshinweise

Hinweis

Informationen

Kennzeichnet Informationen, Erklärungen, Empfehlungen, Verweise etc.

1.3 Rechtliche Informationen

Geistiges Eigentum

Das geistige Eigentum an diesem Dokument steht der WAGO GmbH & Co. KG zu. Daher sind die Vervielfältigung und Weitergabe seines Inhaltes (ganz oder teilweise) untersagt, soweit sich aus gesetzlichen Bestimmungen, schriftlichen Vereinbarungen oder diesem Dokument nichts anderes ergibt. Im Zweifel ist vorab die schriftliche Zustimmung von der WAGO GmbH & Co. KG einzuholen.

Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk etwaiger Patentrechte genannt. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung sind der WAGO GmbH & Co. KG, bei Fremdprodukten dem jeweiligen Hersteller, vorbehalten.

In der Dokumentation der Produkte werden Marken Dritter verwendet. Im Weiteren wird auf das Mitführen der Zeichen „®“ und „™“ verzichtet. Die Marken sind im Anhang aufgeführt:

 **Schutzrechte** [[► 108](#)].

Änderungsvorbehalt

Die in diesem Handbuch aufgeführten Vorschriften, Richtlinien, Normen usw. entsprechen dem Stand während der Ausarbeitung und unterliegen keinem Änderungsdienst. Sie sind vom Errichter/Betreiber in Eigenverantwortung in ihrer jeweils gültigen Fassung anzuwenden. Die WAGO GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor, jederzeit technische Änderungen und Verbesserungen der Produkte und der Daten, Angaben und Abbildungen dieses Handbuchs vorzunehmen. Ein Anspruch auf Änderung oder Nachbesserung von bereits ausgelieferten Produkten ist – mit Ausnahme von Nachbesserungen im Rahmen der Gewährleistung – ausgeschlossen.

Lizenzen

Das Produkt enthält Open-Source-Software. Die notwendigen Informationen zu den Lizenzen sind in dem Produkt gespeichert. Diese Informationen finden Sie auch unter:

 www.wago.com.

2 Sicherheit



In diesem Abschnitt werden Gefahren vorgestellt, die bei Verwendung des Produktes grundsätzlich vorliegen könnten. Errichter und Betreiber müssen alle Gefahren bei der Risikoanalyse ihrer errichteten Anlage berücksichtigen.

Maßnahmen zur Risikominderung von Gefahren, die bereits aus Herstellersicht (d. h. ohne Kenntnis der konkreten errichteten Anlage) vorhersehbar sind, werden in den jeweiligen Abschnitten dieser Dokumentation (z. B. in „Planung“) erläutert.

Errichter und Betreiber müssen erläuterte Maßnahmen zur Risikominderung umsetzen und abhängig vom Restrisiko zusätzlich eigene Maßnahmen ergreifen.

2.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

- Diese Dokumentation ist Teil des Produktes. Bewahren Sie deshalb die Dokumentation während der gesamten Nutzungsdauer des Produktes auf. Geben Sie die Dokumentation an den nachfolgenden Benutzer des Produktes weiter. Stellen Sie darüber hinaus sicher, dass gegebenenfalls jede erhaltene Ergänzung in die Dokumentation mit aufgenommen wird.
- Das Produkt darf ausschließlich durch qualifizierte Elektrofachkräfte gemäß EN 50110-1/-2 sowie IEC 60364 installiert und in Betrieb genommen werden.
- Richten Sie ein Berechtigungsmanagement für autorisierte Personen ein.
 - Physikalische Zugänge dürfen nur durch autorisierte Personen erfolgen.
 - Digitale Zugriffe dürfen nur durch autorisierte Personen erfolgen.
- Halten Sie die geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen, örtlichen Vorschriften, den Stand der Technik und die Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Installation ein.

2.2 Elektrische Sicherheit

- Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen! Trennen Sie immer alle verwendeten Spannungsversorgungen von den Produkten, bevor Sie ein Produkt montieren, installieren, Störungen beheben oder Wartungsarbeiten vornehmen.
- Überprüfen Sie die Spannungsfreiheit des Produktes, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Versorgung

- Setzen Sie bei nicht gefährlichen aktiven Spannungen gemäß EN/UL/IEC 61010-1 SELV-/PELV-Versorgungen ein.
- Das Aufschalten von unzulässigen Spannungs- oder Frequenzwerten kann zur Zerstörung der Produkte führen.

Erden/Schutz/Sicherung

- Stellen Sie eine ausreichende Erdung sicher. Achten Sie auf die einwandfreie elektrische Verbindung zwischen der Tragschiene und dem Rahmen bzw. dem zusätzlichen Gehäuse.
- Achten Sie beim Umgang mit dem Produkt auf den Potentialausgleich der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung). Berühren Sie keine elektrisch leitenden Bauteile.
- Verwenden Sie in Anlagen, die im Geltungsbereich der UL betrieben werden, nur UL-zugelassene Sicherungen.

- Es muss anlagenseitig eine geeignete Trennvorrichtung und ein geeigneter Überstromschutz vorhanden sein. Die Trennvorrichtung muss sich in bedienbarer Nähe des Produktes befinden und dem Produkt eindeutig zugeordnet sein. Bei der Trennvorrichtung muss die Position **AUS** eindeutig gekennzeichnet sein.

Leitungen

- Verlegen Sie Steuer-/Signal-/Datenleitungen räumlich getrennt von Versorgungsleitungen, um eine gegenseitige Beeinflussung (z. B. durch elektromagnetische Einflüsse) zu minimieren.
- Legen Sie die Anschlussleitungen immer für die maximal zu erwartende Strombelastung aus.
- Hohe Ströme und die Eigenerwärmung des Produktes können eine zusätzliche Wärmeentwicklung an den Klemmstellen verursachen. Planen Sie einen entsprechend höheren Temperaturbereich für die Anschlussleitungen ein oder reduzieren Sie deren Eigenerwärmung durch die Auswahl größerer Leiterquerschnitte.
- Sie dürfen an jede Klemmstelle (z. B. CAGE CLAMP®-Anschluss) nur einen Leiter anschließen.

Sichern

- Sichern Sie bei Arbeiten an der Anlage (z. B. bei einer Wartung) den betreffenden Anlagenteil vor unbeabsichtigtem oder unbefugtem Wiedereinschalten.

2.3 Mechanische Sicherheit

- Öffnen Sie nicht das Produktgehäuse.
- Prüfen Sie das Produkt vor Inbetriebnahme auf eventuelle Transportschäden. Bei Beschädigungen darf das Produkt nicht in Betrieb genommen werden.

2.4 Thermische Sicherheit

- Die Temperatur innerhalb des zusätzlichen Gehäuses darf die zulässige Umgebungstemperatur der montierten Produkte nicht überschreiten.

2.5 Indirekte Sicherheit

- Verwenden Sie zur Reinigung kein Kontaktspray.
- Reinigen Sie das Produkt nur mit einem trockenen bzw. mit Wasser angefeuchteten, weichen Lappen. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel, z. B. Scheuermittel, Alkohole oder Aceton.
- Die Produkte sind unbeständig gegen Stoffe, die kriechende und isolierende Eigenschaften besitzen, z. B. Aerosole, Silikone, Triglyceride (Bestandteil einiger Handcremes). Wenn diese Stoffe im Umfeld der Produkte auftreten, bauen Sie die Produkte in ein zusätzliches Gehäuse ein, das auch resistent gegen oben genannte Stoffe ist.
- Tauschen Sie defekte oder beschädigte Produkte aus.
- Verwenden Sie nur von WAGO empfohlenes Zubehör.

3 Eigenschaften

3.1 Überblick

Das Produkt ermöglicht die Messung der elektrischen Daten eines dreiphasigen Versorgungsnetzes. Basierend auf diesen Eingangssignalen ermittelt das Produkt verschiedene Messgrößen wie Spannung und Strom, Blind-, Schein- und Wirkleistung, Energieverbrauch, Leistungsfaktor, Phasenwinkel und Frequenz.

Die Spannungen der drei Phasen können unter bestimmten Voraussetzungen direkt gemessen werden. Dazu müssen die Ströme über LVCT gemessen werden (siehe [Leistungsmessung](#) [\[> 54\]](#)). Basierend auf diesen Eingangssignalen ermittelt das Produkt zahlreiche AC-Messgrößen wie Spannung und Strom, Blind-, Schein- und Wirkleistung, Energieverbrauch, Leistungsfaktor, Phasenwinkel und Frequenz. Außerdem ist eine Oberschwingungsanalyse für eine selektierbare Phase bis zur 41. Harmonischen möglich.

Das Produkt stellt die Messwerte über eine serielle Schnittstelle RS-485/Modbus RTU bereit. Die Messwerte können so an eine übergeordnete Steuerung weitergegeben werden (bspw. WAGO EDM 2.0). Damit kann eine umfassende Analyse des 3-Phasen-Netzes ermöglicht werden. Anhand der gelieferten Messwerte ist der Anlagenbetreiber in der Lage, die Versorgung eines Antriebs oder einer Maschine optimiert zu regeln und die Anlage vor Schäden und Ausfällen zu bewahren. Über eine zweite RJ-45-Schnittstelle kann zudem eine Linienstruktur-Konfiguration („Daisy-Chain-Configuration“) ermöglicht werden.

Das Produkt kann in folgenden Netztopologien verwendet werden:

- 4-Leiter-Drehstromnetz (4-L)
- 3-Leiter-Drehstromnetz (3-L)
- 2-Leiter-Netz (2-L)

3.2 Ansicht

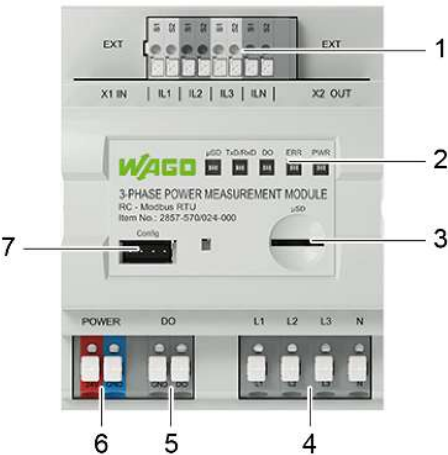


Abbildung 1: Frontansicht

Pos.	Benennung	Details
1	Strommesseingänge für Niederspannungs-Stromwandler (LVCT) mit Basisisolierung	Strommesseingänge [> 13]
2	Status- und Fehler-LEDs	Anzeigeelemente [> 17]

Pos.	Benennung	Details
3	Speicherkartensteckplatz „µSD“	Steckplatz „µSD“ für microSD-Speicherkarten
4	Spannungsmesseingänge	Strommesseingänge [> 13]
5	Schaltausgang „DO“	Schaltausgang „DO“ und S0-Schnittstelle
6	Versorgungsanschluss „POWER“	Versorgungsanschluss „POWER“
7	Konfigurationsschnittstelle „Config“	Konfigurationsschnittstelle „Config“

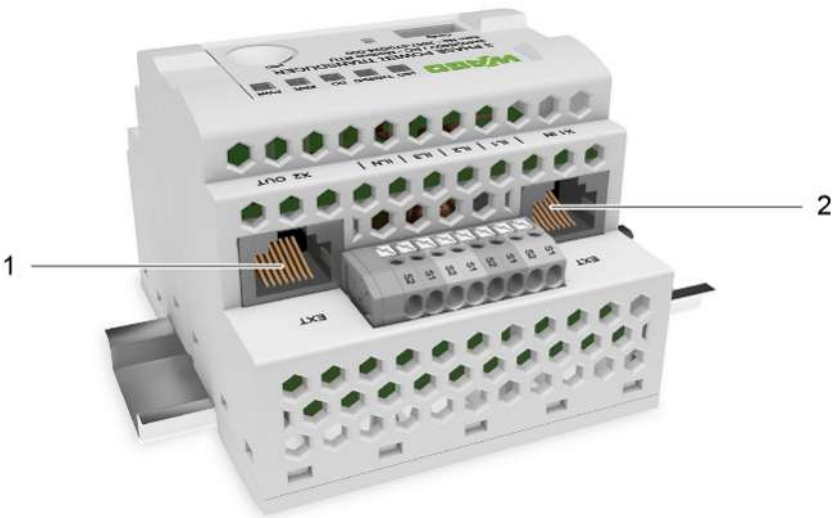


Abbildung 2: Ansicht von oben

Pos.	Benennung	Details
1	Modbus-RTU-Schnittstelle „X2 OUT“	Modbus-RTU-Schnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“
2	Modbus-RTU-Schnittstelle „X1 IN“	Modbus-RTU-Schnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“

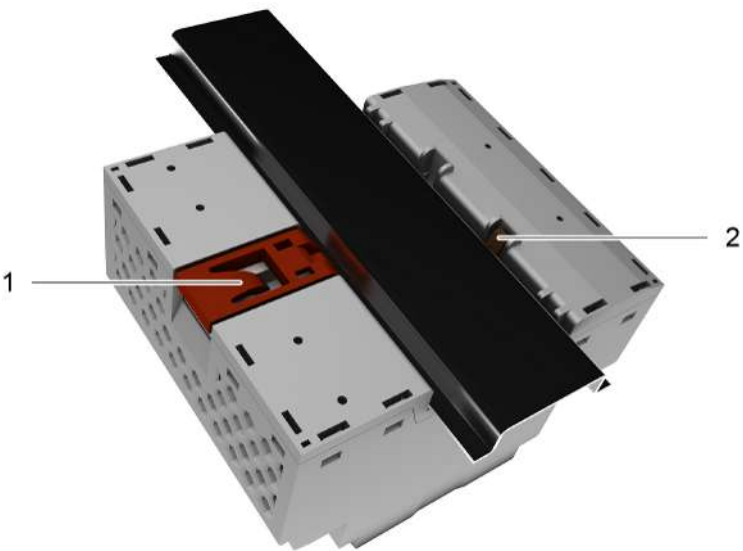


Abbildung 3: Ansicht von unten

Pos.	Benennung	Details
1	Rastfuß	Montieren [> 64]

Pos.	Benennung	Details
2	Tragschienenkontakt für Funktionserde	 Anschluss Funktionserde [► 17]

Sehen Sie dazu auch

 Montieren und Demontieren [► 64]

3.3 Anschlüsse

3.3.1 Strommesseingänge

Strommesseingänge

IL1 ... ILN – jeweils mit den Klemmenbezeichnungen S1 und S2 – sind die Eingänge für die Strommessung. Hier werden Niederspannungs-Stromwandler (LVCT) mit Basisisolierung angeschlossen.

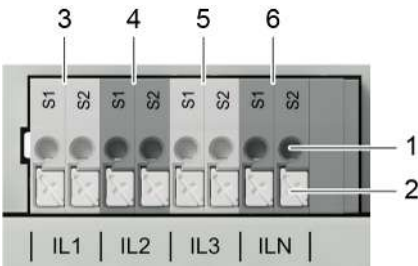


Abbildung 4: Messeingänge für die Strommessung

Pos.	Bezeichnung	Anschluss	Beschreibung
1	Prüföffnung des zugehörigen CAGE CLAMP®-Anschlusses		
2	Drücker		Drücker zum Öffnen der zugehörigen Push-in CAGE CLAMP®
3	IL1-S1 IL1-S2	LVCT an L1	Eingang für Strommessung an L1
4	IL2-S1 IL2-S2	LVCT an L2	Eingang für Strommessung an L2
5	IL3-S1 IL3-S2	LVCT an L3	Eingang für Strommessung an L3
6	ILN-S1 ILN-S2	LVCT an N	Eingang für Strommessung an N

Spannungsmesseingänge

L1 ... N – jeweils mit den gleichnamigen Klemmenbezeichnungen – sind die Eingänge für die Spannungsmessung. Hier können bis zu 4 Leiter des zu messenden Netzes angeschlossen werden.

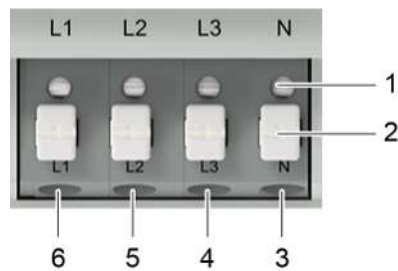


Abbildung 5: Messeingänge für die Spannungsmessung

Position	Bezeichnung	Anschluss	Beschreibung
1	Prüföffnung des zugehörigen CAGE CLAMP®-Anschlusses		
2	Drücker		Drücker zum Öffnen der CAGE CLAMP®
3	N	Neutralleiter N	Bezugspotenzial für Strom- und Spannungsmessungen
4	L3	Leiter L3	Eingang für Spannungsmessung an L3
5	L2	Leiter L2	Eingang für Spannungsmessung an L2
6	L1	Leiter L1	Eingang für Spannungsmessung an L1

3.3.2 Schaltausgang „DO“ und S0-Schnittstelle

Mithilfe des Schaltausgangs „DO“ kann gemeldet werden, dass gesetzte Schwellwerte der Eingangssignale über- oder unterschritten werden. Der Ausgang wird dann auf DC 24 V gesetzt und liefert einen maximalen Strom bis zu typ. 1 mA. Damit kann z. B. eine LED angesteuert werden.

Nähere Informationen hierzu finden Sie unter:

- „Schwellwertüber-/unterschreitung“
- „Ausgabe der Energiewerte an der S0-Schnittstelle“

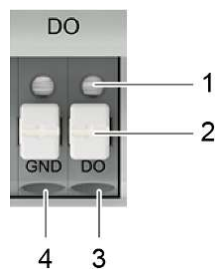


Abbildung 6: Schaltausgang „DO“ und S0-Schnittstelle

Position	Bezeichnung	Anschluss	Beschreibung
1	Prüföffnung des zugehörigen CAGE CLAMP®-Anschlusses		
2	Drücker		Drücker zum Öffnen der CAGE CLAMP®
3	DO	bspw. LED oder Relais	Digitaler Ausgang, DC 24 V (Schaltausgang) bzw. S0-Schnittstelle
4	GND	Masse	Digitaler Ausgang, Ground (Masse) bzw. S0-Schnittstelle

i Hinweis

Entweder Schaltausgang oder S0-Schnittstelle!

Bitte beachten Sie, dass „DO“ entweder als Schaltausgang oder als S0-Schnittstelle verwendet werden kann!

Beide Funktionen gleichzeitig sind nicht möglich!

Zur Ausgabe der Energiewerte kann mit der WAGO Interface-Konfigurationssoftware der Schaltausgang „DO“ als S0-Schnittstelle konfiguriert werden. Es werden dieselben Anschlüsse „DO“ und „GND“ verwendet.

3.3.3 Modbus RTU Schnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“

Tabelle 1: Kommunikation – Modbus RTU

Eigenschaft	Wert
Schnittstelle	RS-485 (2 Leiter) über 2 × RJ-45-Stecker
Teilnehmerzahl (max.)	32
Adressierung	Über Interface-Konfigurationssoftware

Die Schnittstellen entsprechen RS-485 und sind als RJ-45-Buchsen ausgeführt. Die Abschirmung ist direkt mit FE (Funktionserde) verbunden.

Tabelle 2: Pinbelegung Modbus-Schnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“

Pinbelegung Modbus-Schnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“	
Pin-Kontakt (X1; X2)	Belegung
1	N. C.
2	N. C.
3	N. C.
4	A (Data +)
5	B (Data -)
6	N. C.
7	N. C.
8	Common

Zum Aufbau einer Linienstruktur sind die beiden Schnittstellen intern gebrückt:

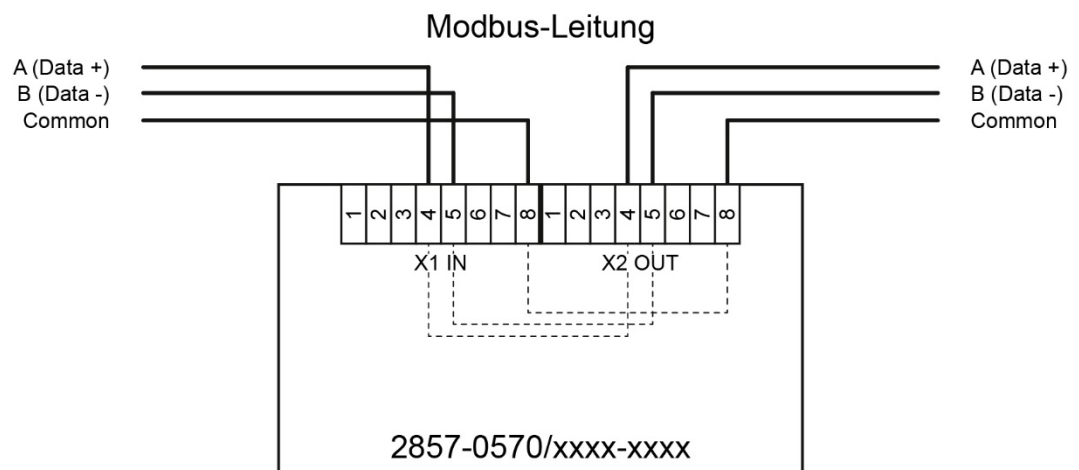


Abbildung 7: Leistungsmessmodul am Modbus

3.3.4 Konfigurationsschnittstelle „Config“

Die Schnittstelle „Config“ dient dem Anschluss des WAGO USB-Kommunikationskabels (Art.-Nr. 750-923).

Zur Konfiguration des Leistungsmessmoduls, zur Visualisierung der Messwerte im laufenden Messbetrieb und für Firmwareupdates wird ein Engineering-PC mit der WAGO Interface-Konfigurationssoftware verwendet.

Die Kommunikation zwischen Leistungsmessmodul und dem PC erfolgt über die Schnittstelle „Config“ auf der Frontseite. Diese Schnittstelle ist als eine speziell für WAGO Kommunikationslösungen verwendete, 4-polige Stiftleiste ausgeführt.

Das Kommunikationskabel wird vom Betriebssystem als virtueller COM-Port erkannt.



Abbildung 8: Konfigurationsschnittstelle „Config“

3.3.5 Versorgungsanschluss „POWER“

Am Versorgungsanschluss „POWER“ muss eine Sicherheitskleinspannung SELV mit DC 24 V angeschlossen werden.

Die Klemmen sind als Push-in CAGE CLAMP® mit Drücker ausgeführt und haben eine Prüföffnung.

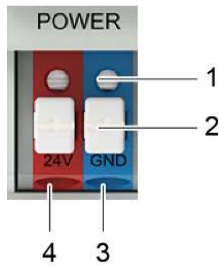


Abbildung 9: Power

Position	Bezeichnung	Anschluss	Beschreibung
1	Prüföffnung des zugehörigen CAGE CLAMP®-Anschlusses		
2	Drücker		Drücker zum Öffnen der CAGE CLAMP®
3	GND	Masse	Digitaler Ausgang, Ground (Masse) bzw. S0-Schnittstelle
4	24 V	Versorgungsspannung DC +24 V	SELV

3.3.6 Steckplatz „µSD“ für microSD-Speicherkarten

Der Steckplatz für die microSD-Speicherkarte befindet sich auf der Frontseite des Gehäuses. Die Speicherkarte wird mit einem Push/Push-Mechanismus im Gehäuse verriegelt.

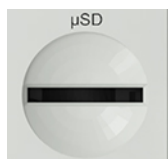


Abbildung 10: Steckplatz

3.3.7 Anschluss Funktionserde

Der Anschluss zur Funktionserde erfolgt automatisch über den Tragschienenkontakt beim Aufrasten des Produkts auf die Tragschiene.

3.4 Anzeigeelemente

Tabelle 3: LEDs und Fehlersignalisierung

LED-Anzeige			Bedeutung
LED „PWR“ leuchtet.			Versorgungsspannung liegt an.
LED „PWR“ blinkt und LED „ERR“ leuchtet.	 4 Hz		Firmware-Loader aktiv/lädt/wartet auf Upload.
LED „μSD“ blinkt.			Die Speicherkarte wird beschrieben.
LED „TxD/RxD“ blinkt.			Modbus RTU ist aktiv.
LED „DO“ leuchtet.			DO ist aktiv.
LED „PWR“ und LED „ERR“ blinken wechselweise.			Firmware-Upload
LED „ERR“ blinkt.	 2 Hz		Einschwingzustand aktiv: Messwerte noch nicht stabil Einschwingzustand verlassen: Schwellwerte über- oder unterschritten
LED „ERR“ blinkt.	 8 Hz		Tamper Detect (Fehlerstromerkennung)
LED „ERR“ leuchtet.			Sammelfehlermeldung

3.5 Schematisches Schaltbild

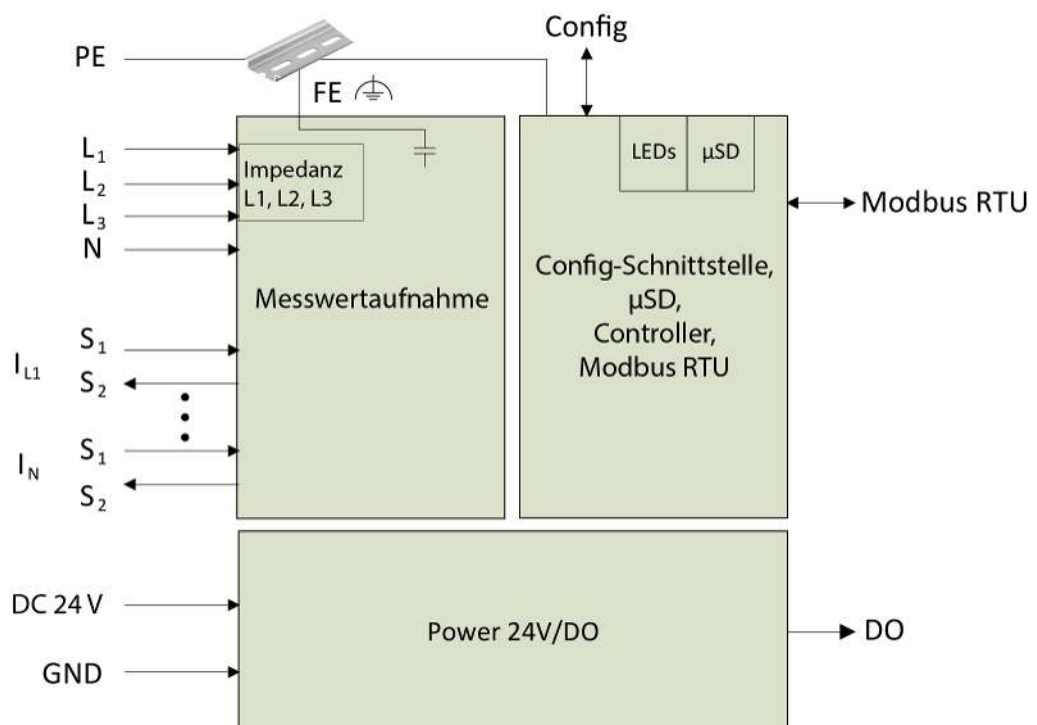


Abbildung 11: Schematische Kontaktbelegung

Die Bereiche:

- Messwertaufnahme

- Config-Schnittstelle, µSD, Controller, Modbus RTU
- Power 24 V/DO

sind galvanisch voneinander getrennt.

Der Anschluss N ist kapazitiv über den Tragschienenkontakt an die Tragschiene angebunden, um eine funktionale Erdung zu ermöglichen.

3.6 Technische Daten

3.6.1 Produkt

Tabelle 4: Technische Daten – Produkt

Eigenschaft	Wert
Breite	72 mm
Höhe	90 mm
Tiefe ab Oberkante Tragschiene	55 mm
Gewicht	117,6 g
Schutzart	IP20

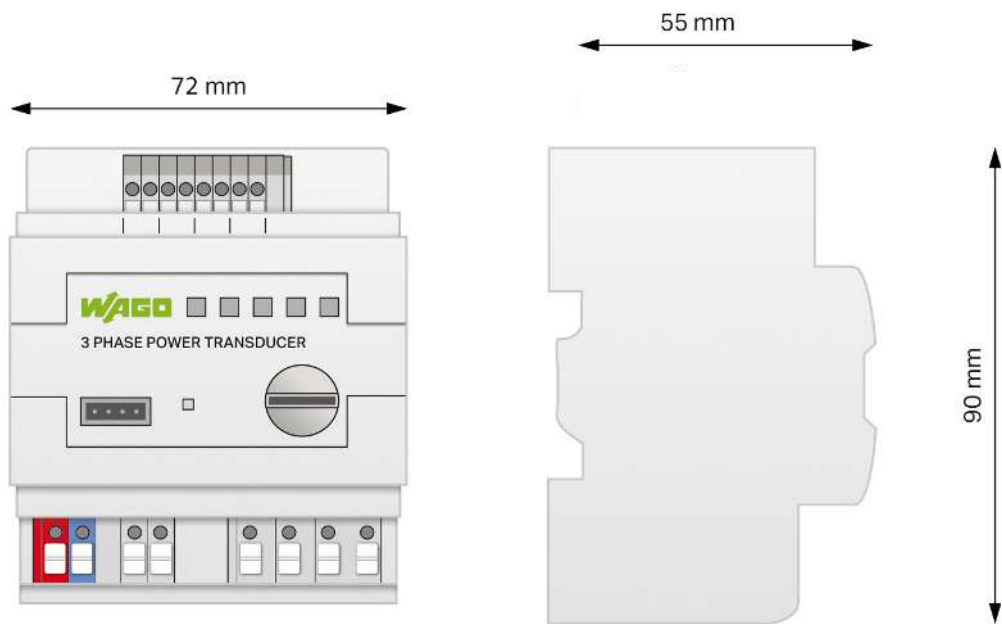


Abbildung 12: Abmessungen

3.6.2 Eingang

Tabelle 5: Technische Daten – Spannungsversorgung

Eigenschaft	Wert
Versorgungsspannung	SELV DC 24 V (± 30 %)
Stromaufnahme	< 50 mA + I _{DO} ¹⁾
¹⁾ Der Ausgangsstrom I _{DO} vom digitalen Ausgang DO muss bei der Stromaufnahme zusätzlich berücksichtigt werden.	

Tabelle 6: Technische Daten – Messeingänge

Eigenschaft	Wert
Anzahl der Eingänge	3 Spannungsmesseingänge 4 differentielle Strommesseingänge
Standard Messbereich Spannung (eff.) AC - Phasenspannung U_{Lx-N} - Außenleiterspannung U_{Lx-Ly}	- AC 70 ... 277 V - AC 120 ... 480 V
Netzeingangsspannung	4-Leiter 3-Phasen-Netzwerk (4-L) max. AC 277 / 480 V 3-Leiter 3-Phasen-Netzwerk (3-L) ungeerdet max. AC 480 V 3-Leiter 3-Phasen-Netzwerk (3-L) geerdet max. AC 240 V 2-Leiter-Netzwerk (2-L) max. AC 240 V
Messkategorie	CAT III
Auflösung	100 mV
Eingangswiderstand, typ. (Spannungseingänge)	1429 kΩ
Messbereich Strom (eff.) AC	Abhängig vom verwendeten LVCT, max. 65535 A
Auflösung	typ. 1 mA
Eingangswiderstand, typ. (Stromeingänge)	44 kΩ
Frequenzbereich - Netzfrequenz - Oberschwingungsanalyse	50 ... 60 Hz 0 ... 2665 Hz
Grenzfrequenz	15,9 kHz
Signalform	Beliebige periodische Signale (unter Berücksichtigung der Grenzfrequenz)
Prüfspannung	AC 3,51 kV, 50 ... 60 Hz, 1 Min

Tabelle 7: Technische Daten – Art der Isolation gemäß EN/UL 61010-2-201 und EN/UL 61010-2-030

Eigenschaft	Wert
Messeingänge/System	
Systemspannung $U_{LN}^{2)}$	≤ 300 V
Voraussetzung I_{Lx} -Eingang	Niederspannungs-Stromwandler (LVCT) mit Basisisolation
Isolierungstyp	Verstärkte Isolation
Überspannungskategorie	III
Messkategorie	CAT III
Benachbarte Module	
Systemspannung $U_{LN}^{2)}$	≤ 300 V
Isolierungstyp	Verstärkte Isolation
Überspannungskategorie	III

²⁾ Die Systemspannung ist von der Außenleiter-Neutraleiter-Spannung für übliche Netzstromversorgungssysteme abgeleitet und wird zur Bestimmung der Isolationskoordination verwendet.

3.6.3 Spezielle Voraussetzungen für Messungen mit höheren Spannungen

i Hinweis

Systemspannungswerte über 300 V sind nicht im UL Geltungsbereich!

Damit liegen die folgenden Voraussetzungen für Messungen mit höheren Spannungen ohne Spannungswandler (VT) außerhalb des Anwendungsbereichs von UL.

Die folgenden Informationen gelten für Spannungen U_{Lx-N} bis AC 400 V und U_{Lx-Ly} bis AC 690 V (siehe [Übersicht „Übliche Netzversorgungssysteme und Netzspannungen“ \[► 103\]](#)), wenn der N-Anschluss am Produkt nicht verwendet wird.

Tabelle 8: Technische Daten – Messungen mit höheren Spannungen

Eigenschaft	Wert
Nennspannung ⁴⁾	
• Phasenspannung U_{Lx-N}	AC 400 V
• Außenleiterspannung U_{Lx-Ly}	AC 690 V
Prüfspannung	AC 3,51 kV, 50 ... 60 Hz, 1 Min.
Art der Isolation gemäß EN 61010-1	
Messeingänge/System	
Isolierungstyp	Impedanz und ergänzende Isolation
Voraussetzung N-Anschluss	Nicht angeschlossen/belegt
Voraussetzung I_{Lx} -Eingang	Niederspannungs-Stromwandler (LVCT) mit Basisisolierung
Spannung Außenleiter/Neutralleiter	AC 600 V
Überspannungskategorie	III
Benachbarte Module	
Isolierungstyp	Impedanz und ergänzende Isolation
Spannung Außenleiter/Neutralleiter	AC 600 V
Überspannungskategorie	III
⁴⁾ Siehe Übersicht „Übliche Netzversorgungssysteme und Netzspannungen“ [► 103] .	

3.6.4 Messgrößen

Tabelle 9: Technische Daten – Messgrößen

Eigenschaft	Beschreibung
Messverfahren	- A/D-Wandlung der Eingangssignale mit 8 kHz Sampling Rate und 24-Bit-Quantisierung synchron auf allen 7 Messeingängen. - Berechnung der Messwerte mit digitalem Signalprozessor.
Messgrößen	
Spannung	- Spannung (eff.) U_{Lx-N} - Min./Max. Spannung (eff.) U_{Lx-N} - Arith. Mittelwert Spannung U_{Lx-N} - Spitzenwert Spannung U_{Lx-N} - Außenleiterspannung (eff.) U_{Lx-Ly}
Strom	- Strom (eff.) I_{Lx} - Min./Max. Strom (eff.) I_{Lx} - Arith. Mittelwert Strom I_{Lx} - Spitzenwert Strom I_{Lx} - Strom (eff.) N

Eigenschaft	Beschreibung
Leistung	- Wirkleistung P_{Lx} - Min./Max. Wirkleistung P_{Lx} - Wirkleistung gesamt - Blindleistung P_{Lx} - Blindleistung gesamt - Scheinleistung P_{Lx} - Scheinleistung gesamt
Energie	- Wirkenergie E_{Lx} - Wirkenergie Bezug E_{Lx} - Wirkenergie Lieferung E_{Lx} - Wirkenergie gesamt - Wirkenergie Bezug gesamt - Wirkenergie Lieferung gesamt - Blindenergie E_{Lx} - Blindenergie induktiv E_{Lx} - Blindenergie kapazitiv E_{Lx} - Blindenergie gesamt - Blindenergie induktiv gesamt - Blindenergie kapazitiv gesamt - Scheinenergie L_x
Frequenz	- Netzfrequenz f_{Lx} - Min./Max. Netzfrequenz f_{Lx}
Phasenwinkel	ϕL_x
Leistungsfaktor (PF)	$\cos \phi PF_{Lx}$ - Leistungsfaktor PF_{Lx} - Leistungsfaktor PF_{Lx}
Oberschwingungsanalyse bis 41. Harmonische	- Strom (eff.) - Spannung (eff.) - HD/THD Strom - HD/THD Spannung
Messgenauigkeit	
Spannung ⁵⁾	$\leq 0,3 \%$ vom Messbereichsendwert (max. Wert)
Strom	$\leq 0,5 \%$ vom Messbereichsendwert (max. Wert)
Wirkleistung	$\leq 0,5 \%$ vom Messbereichsendwert (max. Wert)
Phasenwinkel	$\pm 1,0^\circ$
Frequenz	$\pm 0,01 \text{ Hz}$
Messwerte Oberschwingungsanalyse	$\leq 1 \%$
⁵⁾ Bezieht sich auf: $U_{Lx-Ly} 690 \text{ V} / U_{Lx-N} 400 \text{ V}$.	

3.6.5 Kommunikation

Tabelle 10: Technische Daten – Kommunikation

Eigenschaft	Beschreibung	Werkseinstellung
Feldbusprotokoll	Modbus RTU/RS-485	
Buslänge	Max. 1200 m (abhängig von der Übertragungsrate)	

Eigenschaft	Beschreibung	Werkseinstellung
Kommunikationsschnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“	2 × RJ-45-Buchsen zum Aufbau einer Daisy-Chain-Konfiguration	
Konfigurationsschnittstelle „Config“	4-polige Stiftleiste, seriell, zur Konfiguration und Visualisierung der Messwerte mit PC über Kommunikationskabel (Art.-Nr. 750-923)	
Datalogging	Mit microSD-Speicherkarten.	
Übertragungsparameter ⁶⁾		
Busadresse	1 ... 277	1
Übertragungsrate	9600 Baud 19200 Baud	19200 Baud
Anzahl der Datenbits	8	
Anzahl der Stoppbits	0,5; 1; 2; 2,5	1
Parität	None; Even; Odd	Even
Busterminierung	150 Ω; 120 Ω/1 nF; Ohne	Ohne
⁶⁾ Konfigurierbar über Service-Schnittstelle.		

3.6.6 Anschlusstechnik

VORSICHT

Erhöhte Wärmeentwicklung bei ungeeigneten Leiterquerschnitten!

Um erhöhte thermische Risiken und Verletzungsgefahren zu vermeiden, verwenden Sie nur Leiterquerschnitte, die für den erforderlichen maximalen Laststrom ausreichend sind. Die in den technischen Daten angegebenen Leiterquerschnitte beziehen sich ausschließlich auf das mechanische Anschlussvermögen der Klemmstellen.

Tabelle 11: Technische Daten – Verdrahtung – Erhöhter Temperaturbereich für Anschlussleitungen

Einsatz im Geltungsbereich	Temperaturbereich der Anschlussleitungen
EN 61010-1	≤ 25 K über der zu erwartenden max. Umgebungstemperatur
UL 61010-1	≥ 95 °C

Tabelle 12: Technische Daten – Verdrahtung: WAGO Klemme Serie 804

WAGO Klemme Serie 804	
Spannungsmesseingänge; Versorgung; Schaltausgang	
Anschluss technik	Push-in CAGE CLAMP® mit Drücker
Eindrähtig „e“	0,25 ... 2,5 mm ² / 20 ... 12 AWG
Feindrähtig „f“	0,25 ... 2,5 mm ² / 20 ... 12 AWG
Abisolierlänge	10 ... 11 mm / 0,39 ... 0,43 in

Tabelle 13: Technische Daten – Verdrahtung; WAGO Klemme Serie 805

WAGO Klemme Serie 805	
Strommeseingänge	
Anschluss technik	Push-in CAGE CLAMP® mit Drücker
Eindrähtig „e“	0,2 ... 1,5 mm ² / 24 ... 16 AWG

WAGO Klemme Serie 805	
Feindrähtig „f“	0,2 ... 1,5 mm ² / 24 ... 16 AWG
Abisolierlänge	9 ... 10 mm / 0,35 ... 0,39 in

3.6.7 Mechanische Bedingungen

Montagehinweise bezüglich der Vibrationsfestigkeit beachten.

Vibrationsfestigkeit	Maximal 0,7 g
----------------------	---------------

3.6.8 Umgebungsbedingungen

Tabelle 14: Technische Daten – Umgebungsbedingungen

Eigenschaft	Wert
Umgebungstemperatur, Betrieb	–40 ... +70 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	–40 ... +85 °C
Schutzart	IP20
Betriebshöhe, max.	2000 m

3.6.9 Richtlinien, Zulassungen und Normen

Die geltenden Richtlinien, Zulassungen und Normen für das Produkt finden Sie auf der Produktdetailseite unter: www.wago.com/2857-570/024-009.

4 Funktionen

4.1 Funktionsübersicht

Das Produkt unterstützt drei Betriebsarten:

- Strommessung
- Spannungsmessung
- Leistungsmessung

4.2 Messprinzip

Das Leistungsmessmodul arbeitet mit 7 Analog-Digital-Wandlern zur Erfassung der Strom- und Spannungssignale aller 3 Phasen sowie des Stroms im Neutralleiter.

4.3 Messwerteübersicht

Das Leistungsmessmodul stellt die **Wechselstrom-Messwerte** der folgenden Messgrößen **pro Phase** zur Verfügung (L_x , $L_y = L1, L2$ oder $L3$).

Abhängig von der Netztopologie werden jedoch nicht immer alle Messwerte berechnet, siehe „Kommunikation mit Modbus RTU“.

Tabelle 15: Messwertübersicht – Spannung

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Effektivwert Spannung L1-N	X	–	–	X
Effektivwert Spannung L2-N	X	–	–	–
Effektivwert Spannung L3-N	X	–	–	–
Max. Effektivwert Spannung L1-N	X	–	–	X
Max. Effektivwert Spannung L2-N	X	–	–	–
Max. Effektivwert Spannung L3-N	X	–	–	–
Min. Effektivwert Spannung L1-N	X	–	–	X
Min. Effektivwert Spannung L2-N	X	–	–	–
Min. Effektivwert Spannung L3-N	X	–	–	–
Effektivwert Spannung L1-L2	X	X	X	–
Effektivwert Spannung L1-L3	X	X	X	–
Effektivwert Spannung L2-L3	X	X	X	–
Arithmetischer Mittelwert Spannung L1-N	X	–	–	X

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Arithmetischer Mittelwert Spannung L2-N	X	–	–	–
Arithmetischer Mittelwert Spannung L3-N	X	–	–	–
Spitzenwert Spannung L1-N	X	–	–	X
Spitzenwert Spannung L2-N	X	–	–	X
Spitzenwert Spannung L3-N	X	–	–	X

Tabelle 16: Messwertübersicht – Strom

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Effektivwert Strom L1	X	X	X	–
Effektivwert Strom L2	X	X	X	–
Effektivwert Strom L3	X	X	X	X
Max. Effektivwert Strom L1	X	X	X	X
Max. Effektivwert Strom L2	X	X	X	–
Max. Effektivwert Strom L3	X	X	X	–
Min. Effektivwert Strom L1	X	X	X	X
Min. Effektivwert Strom L2	X	X	X	–
Min. Effektivwert Strom L3	X	X	X	–
Arithmetischer Mittelwert Strom L1	X	X	X	X
Arithmetischer Mittelwert Strom L2	X	X	X	–
Arithmetischer Mittelwert Strom L3	X	X	X	–
Spitzenwert Strom L1	X	X	X	X
Spitzenwert Strom L2	X	X	X	X
Spitzenwert Strom L3	X	X	X	X
Effektivwert Strom N	X	–	–	X

Tabelle 17: Messwertübersicht – Leistung

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Wirkleistung L1	X	X	X ¹⁾	X
Wirkleistung L2	X	–	X ¹⁾	–
Wirkleistung L3	X	X	X ¹⁾	–
Maximalwert Wirkleistung L1	X	–	–	X
Maximalwert Wirkleistung L2	X	–	–	–

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Maximalwert Wirkleistung L3	X	–	–	–
Minimalwert Wirkleistung L1	X	–	–	X
Minimalwert Wirkleistung L2	X	–	–	–
Minimalwert Wirkleistung L3	X	–	–	–
Blindleistung L1	X	X	X ¹⁾	X
Blindleistung L2	X	–	X ¹⁾	–
Blindleistung L3	X	X	X ¹⁾	–
Scheinleistung L1	X	X	X ¹⁾	X
Scheinleistung L2	X	–	X ¹⁾	–
Scheinleistung L3	X	X	X ¹⁾	–

Tabelle 18: Messwertübersicht – Energie

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Wirkenergie L1	X	–	–	X
Wirkenergie L2	X	–	–	–
Wirkenergie L3	X	–	–	–
Wirkenergie Bezug L1	X	–	–	X
Wirkenergie Bezug L2	X	–	–	–
Wirkenergie Bezug L3	X	–	–	–
Wirkenergie Lieferung L1	X	–	–	X
Wirkenergie Lieferung L2	X	–	–	–
Wirkenergie Lieferung L3	X	–	–	–
Wirkenergie gesamt	X	X	X	X
Wirkenergie Bezug gesamt	X	X	X	X
Wirkenergie Lieferung gesamt	X	X	X	X
Blindenergie L1	X	–	–	X
Blindenergie L2	X	–	–	–
Blindenergie L3	X	–	–	–
Blindenergie induktiv L1	X	–	–	X
Blindenergie induktiv L2	X	–	–	–
Blindenergie induktiv L3	X	–	–	–
Blindenergie kapazitiv L1	X	–	–	X
Blindenergie kapazitiv L2	X	–	–	–
Blindenergie kapazitiv L3	X	–	–	–

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Blindenergie gesamt	X	X	X	X
Blindenergie induktiv gesamt	X	X	X	X
Blindenergie kapazitiv gesamt	X	X	X	X
Scheinenergie L1	X	–	–	X
Scheinenergie L2	X	–	–	–
Scheinenergie L3	X	–	–	–

Tabelle 19: Messwertübersicht – Grundfrequenz

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Netzfrequenz L1	X	X	X	X
Netzfrequenz L2	X	–	–	–
Netzfrequenz L3	X	X	–	–
Maximale Netzfrequenz L1	X	X	X	X
Maximale Netzfrequenz L2	X	–	–	–
Maximale Netzfrequenz L3	X	X	–	–
Minimale Netzfrequenz L1	X	X	X	X
Minimale Netzfrequenz L2	X	–	–	–
Minimale Netzfrequenz L3	X	X	–	–

Tabelle 20: Messwertübersicht – Phasenwinkel phi

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Phasenwinkel phi L1	X	X	X	X
Phasenwinkel phi L2	X	–	X	–
Phasenwinkel phi L3	X	X	X	–

Tabelle 21: Messwertübersicht – Leistungsfaktor

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
cos phi L1	X	–	–	X
cos phi L2	X	–	–	–
cos phi L3	X	–	–	–
Leistungsfaktor PF L1	X	–	–	X
Leistungsfaktor PF L2	X	–	–	–
Leistungsfaktor PF L3	X	–	–	–
Leistungsfaktor LF L1	X	–	–	X
Leistungsfaktor LF L2	X	–	–	–
Leistungsfaktor LF L3	X	–	–	–

Tabelle 22: Messwerteübersicht – Oberschwingung L1

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Effektivwert Strom L1	X	X	X	–
Grundswingungs-anteil Strom L1	X	X	X	X
Oberschwingungsanteil Strom L1, 1. ... 40. Oberschwingung	X	X	X	X
Verzerrung Strom L1	X	X	X	X
Effektivwert Spannung L1	X	X	X	–
Grundswingungs-anteil Spannung L1	X	–	–	X
Oberschwingungsanteil Spannung L1, 1. ... 40. Oberschwingung	X	–	–	X
Verzerrung Spannung L1	X	–	–	X

Tabelle 23: Messwerteübersicht – Oberschwingung L2

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Effektivwert Strom L2	X	X	X	–
Grundswingungs-anteil Strom L2	X	X	X	–
Oberschwingungsanteil Strom L2, 1. ... 40. Oberschwingung	X	X	X	–
Verzerrung Strom L2	X	X	X	–
Effektivwert Spannung L2	X	X	X	–
Grundswingungs-anteil Spannung L2	X	–	–	–
Oberschwingungsanteil Spannung L2, 1. ... 40. Oberschwingung	X	–	–	–
Verzerrung Spannung L2	X	–	–	–

Tabelle 24: Messwerteübersicht – Oberschwingung L3

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Effektivwert Strom L3	X	X	X	–
Grundswingungs-anteil Strom L3	X	X	X	–
Oberschwingungsanteil Strom L3, 1. ... 40. Oberschwingung	X	X	X	–
Verzerrung Strom L3	X	X	X	–

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Effektivwert Spannung L3	X	X	X	–
Grundswingungs-anteil Spannung L3	X	–	–	–
Oberschwingungs-anteil Spannung L3, 1. ... 40. Oberschwingung	X	–	–	–
Verzerrung Spannung L3	X	–	–	–

Tabelle 25: Messwertübersicht – Gesamt

Messwert	4-Leiter-Drehstrom-netz	3-Leiter-Drehstrom-netz (ARON)	3-Leiter-Drehstrom-netz	2-Leiter-Netz (1-Phasen-Netz)
Wirkleistung gesamt	X	X	X	X
Blindleistung gesamt	X	X	X	X
Scheinleistung gesamt	X	–	X	X
Drehfeld	X	X	X	X
Leistungsfaktor PF Total	–/X ¹⁾	–	–/X ¹⁾	–/X ¹⁾

Hinweis

Zusammenhang Oberschwingung - Harmonische

Die 1. Harmonische ist die Schwingung mit der Grundfrequenz (Grundschiwingung) und die 1. Oberschwingung ist die Schwingung mit der doppelten Grundfrequenz. Allgemein entspricht also die n-te Harmonische der Oberschwingung n-1.

4.4 Beschreibung der Messwerte

Berechnungen für Strom und Spannung

Das Produkt berechnet den **Echteffektivwert (True RMS)** der an den Messeingängen angelegten Spannungen und Ströme pro Periode. Siehe Abbildung unten.

$$I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} i_k^2}$$

$$U_{eff} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} u_k^2}$$

Abbildung 13:

- i_k : Abtastwerte des Stroms
- u_k : Abtastwerte der Spannung
- I_{eff} : Effektivwert des Stroms
- U_{eff} : Effektivwert der Spannung
- N : Anzahl der Abtastwerte

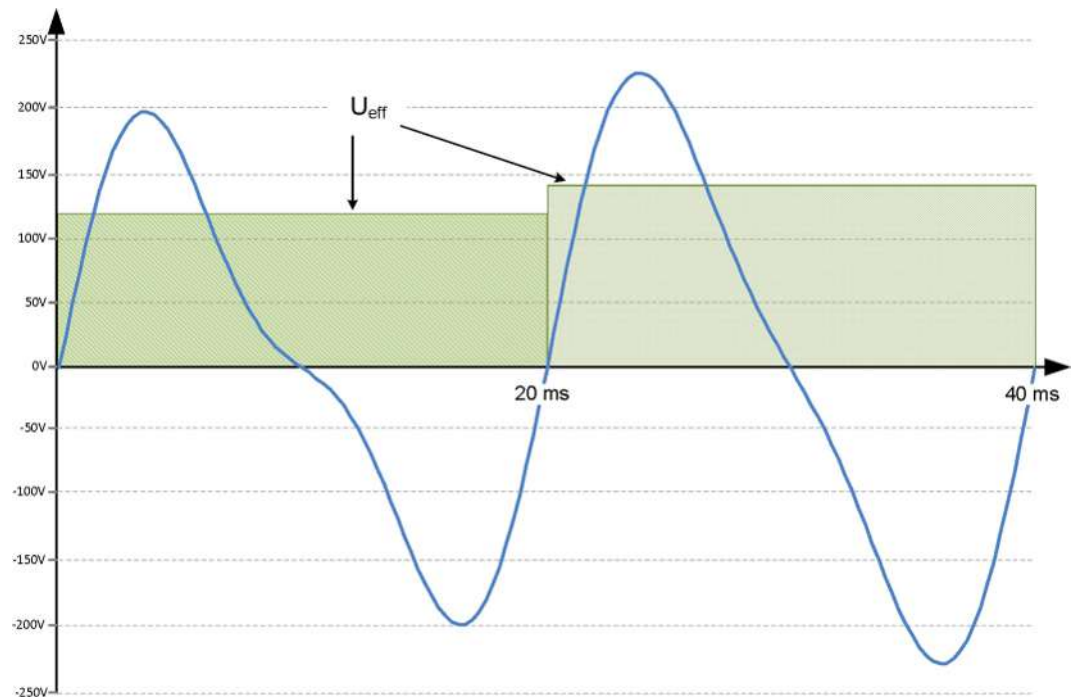


Abbildung 14: Effektivwert-Berechnung (beispielhaft, nicht maßstäblich)

Die Effektivwerte von Strom und Spannung werden pro Periode berechnet und alle 2 Perioden ($2T$) aktualisiert. Bei einem 50 Hz-Netz entspricht dies einem Aktualisierungsintervall von 40 ms.

Das Produkt ist für die Messung mit LVCT konzipiert, um hohe Ströme messen zu können. Dazu werden die Übersetzungsverhältnisse parametrisiert und dann im Leistungsmessmodul bei der Berechnung der Messwerte berücksichtigt.

Der arithmetische Mittelwert für Strom und Spannung der Phasen wird auf Basis der Effektivwerte gebildet. Das Betrachtungsintervall, über das der Mittelwert gebildet werden soll, kann über die Interface-Konfigurationssoftware oder die Parameter 21, 22 und 23 eingestellt werden.

Die Minimal- und Maximalwerte der Effektivwerte von Strom und Spannung werden ebenfalls über ein einstellbares Zeitintervall ermittelt.

Ein **Resetintervall** kann über die Parameter 24, 25 und 26 eingestellt werden. Dieses Intervall kann über den Parameter 2 (Bits 8 ... 10) aktiviert werden.

Die Erfassung der **Spitzenwerte** von Strom und Spannung ist für eine selektierbare Phase möglich (L1 oder L2 oder L3). Das Betrachtungsintervall ist durch die Anzahl der Halbwellen einstellbar (Interface-Konfigurationssoftware oder Parameter 11, 12 und 13).

Arithmetischer Mittelwert, Min-/Max-Werte sowie der Spitzenwert sind für den Neutralleiterstrom nicht verfügbar.

Die Berechnung der Außenleiterspannungen U_{Lx-Ly} erfolgt auf Basis der Phasenspannungen und der entsprechenden Phasenwinkel.

Berechnung der Leistung

Für die Berechnung der Wirkleistungen (P) werden die einzelnen, zeitlich synchronen Abtastwerte der Ströme und Spannungen verwendet. Phasenverschiebungen zwischen den Strömen und Spannungen werden bei der Leistungsberechnung berücksichtigt. Positive Werte treten auf, wenn die Leistung von einer Last „verbraucht“ wird, d. h. der Strom gegenüber

der Spannung eine Phasenverschiebung von $-90^\circ \dots +90^\circ$ aufweist (Lastbetrieb, Quadrant I und IV). Negative Werte treten auf, wenn die Leistung von einem Generator „engespeist“ wird, d. h. der Strom gegenüber der Spannung eine Phasenverschiebung von $90^\circ \dots 270^\circ$ aufweist (Generatorbetrieb, Quadrant II und III).

i Hinweis

Bei negativen Leistungswerten korrekten Anschluss prüfen

Falls Sie fälschlicherweise negative Leistungswerte messen, überprüfen Sie, ob Sie den entsprechenden Spannungswandler, Stromwandler, LVCT oder die Rogowski-Spule richtig herum angeschlossen haben.

Die Minimal- und Maximalwerte der Wirkleistungen werden über ein einstellbares Zeitintervall ermittelt.

In realen Netzen sind nicht alle Verbraucher rein Ohm'sch. Daher sind Ströme und Spannungen phasenverschoben. Die oben beschriebene Methodik zur Ermittlung der Effektivwerte von Spannung und Strom wird dadurch nicht beeinflusst. Das Leistungsmessmodul berechnet sowohl die Blindleistung (Q) als auch die Scheinleistung (S) für jede Phase.

Berechnung der Energie

Die zeitliche Integration der Leistung liefert die Energie pro Phase. Das Leistungsmessmodul stellt die Energiewerte Wirk-, Blind- und Scheinenergie zur Verfügung. Bei der Wirk- und Blindenergie stehen sowohl Werte für die einzelnen Phasen als auch ein Gesamtwert zur Verfügung. Ferner kann zwischen Bezug und Lieferung von Wirkenergie und induktiver und kapazitiver Blindenergie unterschieden werden.

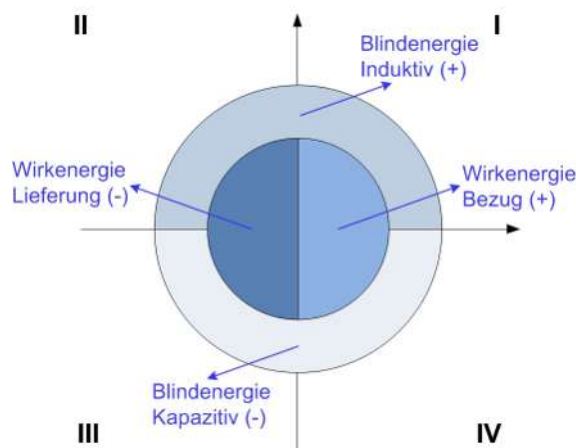


Abbildung 15: Zuordnung der Wirk- und Blindenergie in den 4 Quadranten

Die Werte aller Energiezähler werden im Leistungsmessmodul gespeichert. Sie arbeiten intern in den Auflösungen Wh, varh bzw. VAh (ab Softwareversion 3.0: kWh, kvarh bzw. kVAh) sowie für Rogowski-Spulen in den Auflösungen kWh, kvarh bzw. kVAh.

Die Werte können über die Interface-Konfigurationssoftware gesetzt werden, siehe „In Betrieb nehmen“.

Das Leistungsmessmodul bietet weiterhin die Möglichkeit, **NOLOAD-Schwellwerte** („Ansprechschwellen“) für die Energiemessung einzustellen, d. h. die Energiezählung wird unterbrochen, sobald einer dieser Werte unterschritten wird. Dadurch haben Sie die Möglichkeit,

systemimmanente Kriechströme nicht in die Energiezählung einfließen zu lassen. Für jede Phase können Wirk-, Blind- und Scheinleistung einzeln über die Interface-Konfigurationssoftware oder die Parameter 27, 28 und 29 festgelegt werden.

Ermittlung der Frequenz

Die Frequenz der Phasen wird durch eine Nulldurchgangserkennung der abgetasteten Signale pro Phase berechnet. Die Minimal- und Maximalwerte der Frequenzen werden über einen einstellbaren Zeitraum ermittelt (Interface-Konfigurationssoftware oder Parameter 24, 25 und 26).

Oberschwingungsanalyse

Hinweis

Zusammenhang Oberschwingung - Harmonische

Die 1. Harmonische ist die Schwingung mit der Grundfrequenz (Grundschiwingung) und die 1. Oberschwingung ist die Schwingung mit der doppelten Grundfrequenz. Allgemein entspricht also die n-te Harmonische der Oberschwingung n-1.

Das Produkt berechnet das Frequenzspektrum der periodischen Eingangssignale und analysiert die Grundschiwingung und die 1. bis 40. Oberschwingung bzw. die 1. bis 41. Harmonische einer Phase. Anschließend können die beiden anderen Phasen analysiert werden.

Das Produkt liefert für die selektierte Phase immer die Effektivwerte von Strom und Spannung der Grundschiwingung. Ferner liefert das Produkt die harmonische Gesamtverzerrung THD (Total Harmonic Distortion) für Strom und Spannung.

Aus den 40 Oberschwingungen können zeitgleich 3 Oberschwingungen selektiert und analysiert werden. Für jede selektierte Oberschwingung werden die Effektivwerte von Strom und Spannung berechnet sowie die harmonische Verzerrung HD (Harmonic Distortion). Die 3 Oberschwingungen sind frei selektierbar, z. B. 4, 12 und 19 oder 2, 35 und 40, siehe Parameter 30 ... 33.

Berechnung der Leistungsfaktoren

Der Leistungsfaktor **cos phi** ist der Cosinus des Phasenwinkels zwischen Spannung und Strom der jeweiligen Phase. Bei der Berechnung wird nur die Phasenverschiebung der Grundschiwingung von Spannung und Strom betrachtet. Das Vorzeichen des „cos phi“ liefert folgende Aussage:

- Positives Vorzeichen: Bezug von Wirkleistung aus dem Netz
- Negatives Vorzeichen: Lieferung von Wirkleistung an das Netz

Der **Leistungsfaktor PF** ist der Quotient aus Wirkleistung (P) und Scheinleistung (S) und berücksichtigt das gesamte Spektrum, also die Grundschiwingung und die Oberschwingungen.

$$PF = P / S$$

- Positives Vorzeichen: Bezug von Wirkleistung aus dem Netz
- Negatives Vorzeichen: Lieferung von Wirkleistung an das Netz

Der **Leistungsfaktor LF** ist der Quotient aus dem Betrag der Wirkleistung (P) und der Scheinleistung (S), multipliziert mit dem Vorzeichen der Blindleistung (Q) und berücksichtigt das gesamte Spektrum, also die Grundschiwingung und die Oberschwingungen:

$$LF = \text{sign } Q \cdot |P| / S$$

- Positives Vorzeichen: positive Blindleistung
- Negatives Vorzeichen: negative Blindleistung

i Hinweis

Springen des Leistungsfaktors LF von +1 zu -1

Bei sehr kleinen Blindleistungen kann der LF-Wert von +1 zu -1 und umgekehrt springen. Dieses Verhalten tritt als Folge des Digitalisierungsrauschens auf.

Die 4-Quadranten-Darstellung sieht wie folgt aus:

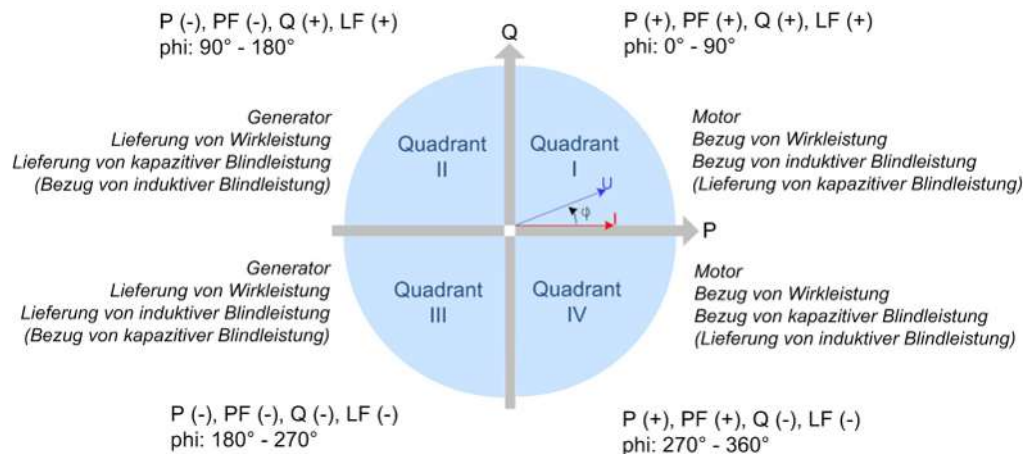


Abbildung 16: 4-Quadranten-Darstellung von Wirk- und Blindleistung

Die 4-Quadranten-Darstellung wird auch in der Interface-Konfigurationssoftware dargestellt, siehe „Konfigurieren mit der Interface-Konfigurationssoftware“.

Phasenwinkel

Durch die zeitsynchrone Abtastung wird der Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom für jede Phase berechnet. Der Phasenwinkel wird in Grad ausgegeben.

Drehfeldererkennung

Bei der Drehfeldererkennung werden die Nulldurchgänge der Spannungsverläufe der 3 Phasen überwacht. Auf die Drehrichtung eines Motors oder einer Maschine kann nur geschlossen werden, wenn die Phasenreihenfolge L1-L2-L3 am I/O-Modul so angeschlossen wurde wie am Motor und dieser den Richtlinien der VDE 0530-8 bzw. DIN EN 60034-8 hinsichtlich „Anschlussbezeichnungen und Drehsinn“ entspricht (L1 an U-Motor, L2 an V-Motor, L3 an W-Motor). Die Phasenfolge L1-L2-L3 signalisiert Rechtslauf, eine vertauschte Phasenfolge Linkslauf. Vorsicht: eine doppelte Vertauschung kann nicht erkannt werden.

Tamper Detect (Fehlerstromerkennung)

Die Funktion „Tamper Detect“ kann zur Erkennung von Fehlerströmen infolge von defekten Maschinen und Einrichtungen verwendet werden.

In einem 3-phasigen Versorgungsnetz gilt, dass im **fehlerfreien** Zustand die Summe der Augenblickswerte der Leiterströme dem Strom im Neutralleiter entspricht. Das Leistungsmessmodul berechnet daher die Summe der Augenblickswerte der Leiterströme

$$i_{\text{SUM Lx}}(t) = i_{L1}(t) + i_{L2}(t) + i_{L3}(t)$$

und subtrahiert davon zeitsynchron den Augenblickswert des Neutralleiterstroms $i_N(t)$. Das ergibt den Fehlerstrom

$$i_{\text{SUM Lx}}(t) - i_N(t)$$

Ist dieser größer als der eingestellte Schwellwert (Parameter 20), erfolgt eine Signalisierung durch die blinkende **rote LED „ERR“** und den **Schaltausgang „DO“**.

Hinweis

Stromwandler mit Funktion „Tamper Detect“

Zur korrekten Nutzung der Funktion „Tamper Detect“ müssen die Stromwandler in allen Messpfaden den gleichen Typ haben.

4.5 Schwellwertüber-/unterschreitung

Das Leistungsmessmodul bietet die Möglichkeit, Schwellwerte zu überwachen. Für jede Phase lassen sich Schwellwerte (Grenzwerte) für:

- Unterspannung,
- Überspannung,
- Überstrom und
- Tamper Detect

einstellen (Parameter 3, 4, 5 für Unterspannung, 14, 15, 16 für Überspannung, 17, 18, 19 für Überstrom, 20 für Tamper Detect).

Die Signalisierung erfolgt durch die blinkende **rote LED „ERR“** und den **Schaltausgang „DO“** als Sammelstörmeldung:

- **U_{DO} schaltend:** DC 24 V am Schaltausgang.
- **GND schaltend:** DC 0 V am Schaltausgang.

4.6 Messgenauigkeit

Die Beeinflussung der Messgenauigkeit des Produkts ist unter  **Messgrößen [► 20]** aufgelistet.

Die Werte gelten jedoch nur, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

1. Die Messsignale müssen innerhalb der erlaubten Grenzen liegen, die in den technischen Daten angegeben sind.
2. Die Netzfrequenz muss zwischen 45 ... 65 Hz liegen.

4.7 Kommunikation mit Modbus RTU

Die Registerkommunikation mit dem Master (übergeordnete SPS-Steuerung) erfolgt nach dem Protokoll „Modbus RTU“. Es sind drei Modbus-Funktionen implementiert:

- 0x03 Read Holding Registers (Produktparameter lesen)
- 0x04 Read Input Registers (Messwerte lesen)
- 0x10 Write Multiple Registers (Produktparameter schreiben)

Die physikalischen Schnittstellen gemäß RS-485 sind die RJ-45-Buchsen „X1 IN“ und „X2 OUT“. Über beide Schnittstellen kann eine Linienstruktur-Konfiguration („Daisy-Chain-Konfiguration“) ermöglicht werden.

Tabelle 26: Kommunikation – Modbus RTU

Eigenschaft	Wert
Schnittstelle	RS-485 (2 Leiter) über 2 × RJ-45-Stecker
Teilnehmerzahl (max.)	32
Adressierung	Über Interface-Konfigurationssoftware

Falls bei der Übertragung ein Fehler auftritt, wird eine Fehlermeldung an den Absender geschickt. Die Fehlercodes können sein:

- 0x01 Illegal function (Nicht unterstützte Modbus-Funktion)
- 0x02 Illegal data address (Datentelegramm zu lang oder zu kurz)
- 0x03 Illegal data value (Checksumme falsch)

Zur Identifikation des Produkts dienen die folgenden Register:

Tabelle 27: Identifikationsregister

Adresse	Byte	Bezeichnung	Beschreibung	Zugriff
0x0000	1	Produkt-ID	Produkt-Identifikationsnummer	R
0x0000	2	FW-ID	Firmwareversion	R
0x0001	1	HW-ID	Hardwareversion	R

Tabelle 28: Geräteidentifikationsnummer

Artikelnummer	Bezeichnung	Produkt-ID
2857-570/000-009	3-Phasen-Leistungsmessumformer 333 mV LVCT	0x38

4.7.1 Modbus-Konfigurator in WAGO I/O-PRO

Im Folgenden wird beispielhaft beschrieben, wie mit dem Modbus-Konfigurator eine Kommunikation zwischen dem Produkt, einem PC und mithilfe des *WAGO I/O Systems 750/753* hergestellt werden kann. Der Modbus-Konfigurator kann wahlweise über *WAGO I/O-PRO* oder *e!COCKPIT* aufgerufen werden.

Die nachfolgend aufgeführten Handlungsschritte sind beispielhaft und setzen den spezifischen Hardwareaufbau des Produkts mit Anbindung an einen PC und PFC200 (Art.-Nr. 750-8206) voraus.

1. Starten Sie *WAGO I/O-PRO*.
2. Erstellen Sie ein neues Projekt. Klicken Sie dazu auf **[Datei > Neu]**.
⇒ Das Dialogfenster **Zielsystem Einstellungen** öffnet sich.
3. Wählen Sie unter **Konfiguration** Ihre eingesetzte Hardware aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**
⇒ Das Dialogfenster **Neuer Baustein** öffnet sich.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Abbrechen]**, da kein neuer Baustein erstellt werden soll.
6. Klicken Sie im Hauptmenü auf die Registerkarte **Ressourcen**.



Abbildung 17: Registerkarte Ressourcen

7. Wählen Sie im Verzeichnis den Eintrag **Steuerungskonfiguration** aus.
 - ⇒ Die Arbeitsfläche **Steuerungskonfiguration** öffnet sich.
8. Wählen Sie in der Baumstruktur den Eintrag **Modbus-Master (FIX)** aus.
 - ⇒ Die Registerkarte **MODBUS Master-Konfigurator** öffnet sich.
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Netzwerk-Ansicht]**.
 - ⇒ Das Dialogfenster **MODBUS Master-Konfigurator** öffnet sich.
10. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag **MODBUS-Master** und wählen Sie **[Serielle Schnittstelle einfügen]** aus.
11. Das Dialogfenster **Einstellungen: Serielle Schnittstelle** öffnet sich.
12. Wählen Sie im Auswahlfeld **Baudrate** die Einstellung „19200“ aus.
13. Wählen Sie im Auswahlfeld **Parität** die Einstellung „gerade“ aus.
14. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**.
 - ⇒ Im Dialogfenster **MODBUS Master-Konfigurator** wird ein Eintrag **Schnittstelle (COM2)** angelegt.
15. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag „Schnittstelle (COM2)“ und wählen Sie **MODBUS Slave hinzufügen** aus.
 - ⇒ Das Dialogfenster **MODBUS-Slave-Auswahl** öffnet sich.
16. Klicken Sie doppelt auf den Eintrag **Generischer MODBUS-Slave**.
 - ⇒ Der Eintrag wird im Bereich **Gewählte Geräte** angezeigt.
17. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**.
 - ⇒ Im Dialogfenster **MODBUS Master-Konfigurator** wird ein Eintrag **ModbusSlave** angelegt.
18. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Eingabefeld **Kommunikation** und wählen Sie **[Bearbeiten]** aus.
 - ⇒ Das Dialogfenster **Einstellungen: Kommunikation** öffnet sich.
19. Geben Sie im Eingabefeld **MODBUS-Unit-Id** den Wert „1“ ein.
20. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**.
 - ⇒ Im Dialogfenster **MODBUS Master-Konfigurator** wird ein Eintrag **Generische Variablen** angelegt.
21. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag **Generische Variablen** und wählen Sie **[Hinzufügen]** aus.
 - ⇒ Im Dialogfenster **MODBUS Master-Konfigurator** wird eine neue Variable angelegt.
22. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag **Generische Variablen** und wählen Sie **[Hinzufügen]** aus.
 - ⇒ Im Dialogfenster **MODBUS Master-Konfigurator** wird eine Variable **xNewVar** angelegt.
23. Klicken Sie doppelt auf die Variable **[xNewVar]**.
24. Benennen Sie die Variable um in **rVoltageL1**.
25. Klicken Sie auf das Eingabefeld **Typ** und wählen Sie den Datentyp „REAL“ aus.
26. Klicken Sie auf das Eingabefeld **Zugriff** und wählen Sie „lesend“ aus.

27. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Eingabefeld **Kommunikation** und wählen Sie **[Adresse bearbeiten]** aus.
28. Das Dialogfenster **MODBUS Adresse** öffnet sich.
29. Wählen Sie im Auswahlfeld **MODBUS-FC** den Eintrag „Read input registers (FC4)“ aus.
30. Geben Sie im Eingabefeld **Adresse** die Adresse „10“ ein.
31. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**.
 - ⇒ Die durchgeführten Einstellungen werden übernommen.
 - Im Dialogfenster **MODBUS Master-Konfigurator** werden die eingestellten Werte unter **Kommunikation** angezeigt.
32. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**.
 - ⇒ Das Dialogfenster **MODBUS Master-Konfigurator** wird geschlossen.
33. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Code generieren]**.
 - ⇒ Der Code wird generiert.
34. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Konfiguration speichern]**.
 - ⇒ Die Konfiguration wird gespeichert.
35. Klicken Sie im **Hauptmenü** auf die Registerkarte **Bausteine**.
36. Klicken Sie in der Baumstruktur vor dem Eintrag **Generated Code** auf **[+]**.
37. Wählen Sie **[MBCFG_ModbusSlave (PRG)]** aus.
 - ⇒ Der Programmeditor öffnet sich.
38. Klicken Sie auf **[Online > Einloggen]**.
 - ⇒ Die Lösung wird in die Steuerung geladen
39. Klicken Sie auf **[Online > Start]**.
 - ➔ Die Steuerung wird gestartet.
 - ➔ Im Programmeditor wird der Wert der Variablen **rVoltageL1** ausgegeben.

Zur Einbindung des Produkts in ein SPS-Programm steht ein CODESYS Funktionsbaustein (FB) zur Verfügung. Diesen erhalten Sie als Download auf der Website www.wago.com.

4.7.2 Parameter

Die konfigurierten Parameter (Par.) werden im Leistungsmessmodul gespeichert als „ID 1 ... 40“. Sie sind in den folgenden Tabellen erläutert.

Tabelle 29: Parameter 1 – Command Interface ‚Request‘

Adresse 0x004D	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung -keine-
0x0004	Register, Parameter und Kalibrierdaten auf Werkseinstellung zurücksetzen		
0x0005	Register und Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen		
0x0006	Kalibrierdaten auf Werkseinstellung zurücksetzen		
0x0011	Energieverbrauch vorzeitig speichern		
0x0012	Alle Energiezähler mit 0 initialisieren		
0x0021	Alle minimalen und maximalen Werte löschen		
0x0022	Minimalstrom löschen		
0x0023	Maximalstrom löschen		
0x0024	Minimale Spannung löschen		

Adresse 0x004D	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung -keine-
0x0025	Maximale Spannung löschen		
0x0026	Minimale Leistung löschen		
0x0027	Maximale Leistung löschen		
0x0028	Minimale Frequenz löschen		
0x0029	Maximale Frequenz löschen		

Tabelle 30: Parameter 2 – Parameterersatz 1

Adresse 0x004E	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0000
0x004E	UINT16	R/W	
Bit 0 ... 5: Reserviert			
Bit 6 ... 7: Auswahl der Phase für Spitzenwertmessung			
0:	Die Spitzenwertmessung für Phase 1 ist aktiviert (Werkseinstellung).		
1	Die Spitzenwertmessung für Phase 2 ist aktiviert.		
2	Die Spitzenwertmessung für Phase 3 ist aktiviert.		
3	-reserviert-		
Bit 8: Aktivierung automatisches Reset Min-/Max-Werte Phase 1			
0	Das automatische Löschen der minimalen und maximalen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte ist nicht aktiviert (Werkseinstellung).		
1	Das automatische Löschen der minimalen und maximalen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte ist aktiviert.		
Bit 9: Aktivierung automatisches Reset Min-/Max-Werte Phase 2			
0	Das automatische Löschen der minimalen und maximalen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte ist nicht aktiviert (Werkseinstellung).		
1	Das automatische Löschen der minimalen und maximalen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte ist aktiviert.		
Bit 10: Aktivierung automatisches Reset Min-/Max-Werte Phase 3			
0	Das automatische Löschen der minimalen und maximalen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte ist nicht aktiviert (Werkseinstellung).		
1	Das automatische Löschen der minimalen und maximalen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte ist aktiviert.		
Bit 11: -Reserviert-			
Bit 12: Anwenderskalierung (Stromwandlerverhältnis) Phase 1 (Siehe auch Par. 7)			
0:	Die Anwenderskalierung ist ausgeschaltet, das Übersetzungsverhältnis ist 1:1 (Werkseinstellung).		
1	Die Anwenderskalierung ist eingeschaltet, das Übersetzungsverhältnis ist 1:(Divisor des Stromwandlerverhältnisses).		
Bit 13: Anwenderskalierung (Stromwandlerverhältnis) Phase 2 (Siehe auch Par. 8)			
0	Die Anwenderskalierung ist ausgeschaltet, das Übersetzungsverhältnis ist 1:1 (Werkseinstellung).		
1	Die Anwenderskalierung ist eingeschaltet, das Übersetzungsverhältnis ist 1:(Divisor des Stromwandlerverhältnisses).		
Bit 14: Anwenderskalierung (Stromwandlerverhältnis) Phase 3 (Siehe auch Par. 9)			
0	Die Anwenderskalierung ist ausgeschaltet, das Übersetzungsverhältnis ist 1:1 (Werkseinstellung).		
1	Die Anwenderskalierung ist eingeschaltet, das Übersetzungsverhältnis ist 1: (Divisor des Stromwandlerverhältnisses).		
Bit 15: Anwenderskalierung (Stromwandlerverhältnis) Neutralleiter (Siehe auch Par. 10)			

Adresse 0x004E	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0000
0	Die Anwenderskalierung ist ausgeschaltet, das Übersetzungsverhältnis ist 1:1 (Werkseinstellung).		
1	Die Anwenderskalierung ist eingeschaltet, das Übersetzungsverhältnis ist 1:(Divisor des Stromwandlerverhältnisses).		

Tabelle 31: Parameter 3 – Unterspannungsschwellwert Phase 1

Adresse 0x0050	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0 V
0	Die Überprüfung des Unterspannungsschwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Unterspannungsschwellwerts (maximal 440 V)		

Tabelle 32: Parameter 4 – Unterspannungsschwellwert Phase 2

Adresse 0x0052	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0 V
0	Die Überprüfung des Unterspannungsschwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Unterspannungsschwellwerts (maximal 440 V)		

Tabelle 33: Parameter 5 – Unterspannungsschwellwert Phase 3

Adresse 0x0054	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0 V
0	Die Überprüfung des Unterspannungsschwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Unterspannungsschwellwerts (maximal 440 V)		

Tabelle 34: Parameter 6 – LVCT Bemessungsstrom

Adresse 0x00C2	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 60
1 ... 65535	Wert in A		

Tabelle 35: Parameter 11 – Betrachtungsintervall Spitzenwertmessungen Phase 1

Adresse 0x0060	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0014
0 ... 19	-nicht zulässig-		
20 ... 254	Anzahl der Halbwellen für die Spitzenwertmessungen.		
≥255	-nicht zulässig-		

Tabelle 36: Parameter 12 – Betrachtungsintervall Spitzenwertmessungen Phase 2

Adresse 0x0061	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0014
0 ... 19	-nicht zulässig-		
20 ... 254	Anzahl der Halbwellen für die Spitzenwertmessungen.		
≥255	-nicht zulässig-		

Tabelle 37: Parameter 13 – Betrachtungsintervall Spitzenwertmessungen Phase 3

Adresse 0x0062	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0014
0 ... 19	-nicht zulässig-		
20 ... 254	Anzahl der Halbwellen für die Spitzenwertmessungen.		
≥255	-nicht zulässig-		

Tabelle 38: Parameter 14 – Überspannungsschwellwert Phase 1

Adresse 0x0064	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 410 V
0	Die Überprüfung des Überspannungsschwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Überspannungsschwellwerts (maximal 440 V)		

Tabelle 39: Parameter 15 – Überspannungsschwellwert Phase 2

Adresse 0x0066	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 410 V
0	Die Überprüfung des Überspannungsschwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Überspannungsschwellwerts (maximal 440 V)		

Tabelle 40: Parameter 16 – Überspannungsschwellwert Phase 3

Adresse 0x0068	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 410 V
0	Die Überprüfung des Überspannungsschwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Überspannungsschwellwerts (maximal 440 V)		

Tabelle 41: Parameter 17 – Überstromschwellwert Phase 1

Adresse 0x006A	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 550 A
0	Die Überprüfung des Überstromschwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Überstromschwellwerts (maximal 100000 A)		

Tabelle 42: Parameter 18 – Überstromschwellwert Phase 2

Adresse 0x006C	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 550 A
0	Die Überprüfung des Überstromschwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Überstromschwellwerts (maximal 100000 A)		

Tabelle 43: Parameter 19 – Überstromschwellwert Phase 3

Adresse 0x006E	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 550 A
0	Die Überprüfung des Überstromschwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Überstromschwellwerts (maximal 100000 A)		

Tabelle 44: Parameter 20 – Stromschwellwert Tamper Detect (Fehlerstrom)

Adresse 0x0070	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0 A
0	Die Überprüfung des Schwellwerts ist deaktiviert.		
≥1	Wert des Stromschwellwerts (maximal 100000 A)		

Tabelle 45: Parameter 21 – Betrachtungsintervall arithmetische Mittelwerte Phase 1

Adresse 0x0072	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0004
0	5 s		
1	10 s		
2	15 s		
3	30 s		
4	1 min		
5	5 min		

Adresse 0x0072	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0004
6	8 min		
7	10 min		
8	15 min		
≥9	-Reserviert-		

Tabelle 46: Parameter 22 – Betrachtungsintervall arithmetische Mittelwerte Phase 2

Adresse 0x0073	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0004
0	5 s		
1	10 s		
2	15 s		
3	30 s		
4	1 min		
5	5 min		
6	8 min		
7	10 min		
8	15 min		
≥9	-Reserviert-		

Tabelle 47: Parameter 23 – Betrachtungsintervall arithmetische Mittelwerte Phase 3

Adresse 0x0074	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0004
0	5 s		
1	10 s		
2	15 s		
3	30 s		
4	1 min		
5	5 min		
6	8 min		
7	10 min		
8	15 min		
≥9	-Reserviert-		

Tabelle 48: Parameter 24– Intervall autom. Reset Min-/Max-Werte Phase 1

Adresse 0x0075	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x000A
Aktivierung über Parameter 2, Bit 8 erforderlich			
0 ... 65535:	Intervall in s		

Tabelle 49: Parameter 25– Intervall autom. Reset Min-/Max-Werte Phase 2

Adresse 0x0076	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x000A
Aktivierung über Parameter 2, Bit 9 erforderlich			
0 ... 65535:	Intervall in s		

Tabelle 50: Parameter 26 – Intervall autom. Reset Min-/Max-Werte Phase 3

Adresse 0x0077	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x000A
Aktivierung über Parameter 2, Bit 10 erforderlich			
0 ... 65535:	Intervall in s		

Tabelle 51: Parameter 27 – NOLOAD-Schwelle Wirkleistung)

Adresse 0x0078	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0000 (deaktiviert)
0	Die NOLOAD-Schwelle ist deaktiviert.		
>0	Wert der NOLOAD-Schwelle in W		

Tabelle 52: Parameter 28 – NOLOAD-Schwelle Blindleistung (bezogen auf eine Phase)

Adresse 0x007A	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0000 (deaktiviert)
0	Die NOLOAD-Schwelle ist deaktiviert.		
>0	Wert der NOLOAD-Schwelle in var		

Tabelle 53: Parameter 29 – NOLOAD-Schwelle Blindleistung (bezogen auf eine Phase)

Adresse 0x007C	Datentyp FLOAT	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0000 (deaktiviert)
0	Die NOLOAD-Schwelle ist deaktiviert.		
>0	Wert der NOLOAD-Schwelle in VA		

Tabelle 54: Parameter 30 – Auswahl der Phase für Oberschwingungsanalyse L_{sel}

Adresse 0x007E	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung 0x0000
0	Die Oberschwingungsanalyse für Phase 1 ist aktiviert (Werkseinstellung).		
1	Die Oberschwingungsanalyse für Phase 2 ist aktiviert.		
2	Die Oberschwingungsanalyse für Phase 3 ist aktiviert.		

Tabelle 55: Parameter 31 – Auswahl der Oberschwingung A

Adresse 0x007F	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung 0x0002
2 ... 41:	Nummer der Harmonischen (entspricht der 1. bis 40. Oberschwingung)		

Tabelle 56: Parameter 32 – Auswahl der Oberschwingung B

Adresse 0x0080	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung 0x0003
2 ... 41:	Nummer der Harmonischen (entspricht der 1. bis 40. Oberschwingung)		

Tabelle 57: Parameter 33 – Auswahl der Oberschwingung C

Adresse 0x0081	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung 0x0004
2 ... 41:	Nummer der Harmonischen (entspricht der 1. bis 40. Oberschwingung)		

Tabelle 58: Parameter 34 – Verhalten des Digitalen Ausgangs

Adresse 0x009A	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung 0x0000
0	Inaktiv		
1	U _{DO} schaltend		

Adresse 0x009A	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung 0x0000
2	GND schaltend		
3	S0-Interface		

Tabelle 59: Parameter 36 – Pulsweite; Modus: S0-Interface

Adresse 0x00A5	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung 50
1 ... 1000 ms	Wert der Pulsweite		

Tabelle 60: Parameter 37 – Übertaktpuffer; Modus: S0-Interface

Adresse 0x00A6	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung 10
1 ... 600 s	Wert des Übertaktpuffers		

Tabelle 61: Parameter 38 – Spannungswandlerverhältnis Phase 1, 2, 3

Adresse 0x005C	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0001
0	-nicht zulässig-		
≥ 1	Wert des Divisors des Spannungswandlerverhältnisses (Maximaler Wert: 0xFFFF).		

Tabelle 62: Parameter 39 – Topologie

Adresse 0x005F	Datentyp UINT16	Zugriff R/W	Werkseinstellung 0x0000
0	4-Leiter-Drehstromnetz		
1	3-Leiter-Drehstromnetz		
4	3-Leiter Drehstromnetz Aron		
5	1 Phase		

Tabelle 63: Parameter 40 – Modbus Abschlusswiderstand

Adresse 0x0091	Datentyp UINT16	Zugriff W	Werkseinstellung 0
0	kein Abschlusswiderstand		
1	150 Ω (Leitungsabschluss)		
2	120 Ω + 1 nF (bei Polarisierung der Leitung)		

4.7.3 Statuswort

Über den Modbus liest die übergeordnete Steuerung die Statusmeldungen des Leistungsmessmoduls. Diese sind als „Statuswort 1“ im Register 0x0000 abgelegt.

Die Update-Rate (das Aktualisierungsintervall) beträgt 40 ms.

Tabelle 64: Statuswort 1

Register 0x0000 – Statuswort 1			
Funktion	Datentyp	Zugriff	Werkseinstellung
Statusinformationen des Leistungsmessmoduls	UINT16	R	0x0000
Bit 0: Warnung Einschwingvorgang Messwerte			
0:	OK (Einschwingvorgang abgeschlossen)		
1:	Die Messwerte sind noch nicht stabil; ein Einschwingvorgang muss noch abgewartet werden.		

Register 0x0000 – Statuswort 1	
Bit 1: Reserve	
Bit 2: Schwellwert Unterspannung L1	
0:	Schwellwert nicht erreicht
1:	Schwellwert unterschritten
Bit 3: Schwellwert Überspannung L1	
0:	Schwellwert nicht erreicht
1:	Schwellwert erreicht oder überschritten
Bit 4: Schwellwert Überstrom L1	
0:	Schwellwert nicht erreicht
1:	Schwellwert erreicht oder überschritten
Bit 5: Schwellwert Unterspannung L2	
0:	Schwellwert nicht erreicht
1:	Schwellwert unterschritten
Bit 6: Schwellwert Überspannung L2	
0:	Schwellwert nicht erreicht
1:	Schwellwert erreicht oder überschritten
Bit 7: Schwellwert Überstrom L2	
0:	Schwellwert nicht erreicht
1:	Schwellwert erreicht oder überschritten
Bit 8: Schwellwert Unterspannung L3	
0:	Schwellwert nicht erreicht
1:	Schwellwert unterschritten
Bit 9: Schwellwert Überspannung L3	
0:	Schwellwert nicht erreicht
1:	Schwellwert erreicht oder überschritten
Bit 10: Schwellwert Überstrom L3	
0:	Schwellwert nicht erreicht
1:	Schwellwert erreicht oder überschritten
Bit 11: Tamper Detect	
0:	Fehlerstrom $i_{SUM Lx}(t) - i_N(t) \leq$ Tamper Detect Schwellwert
1:	Fehlerstrom $i_{SUM Lx}(t) - i_N(t) >$ Tamper Detect Schwellwert
Bit 12: Drehfeldindikator	
0:	Drehfeld korrekt L1-L2-L3 (Rechtslauf)
1:	Drehfeld nicht korrekt (Linkslauf)
Bit 13: Status Übertaktung der S0-Schnittstelle	
0:	OK
1:	S0-Schnittstelle ist übertaktet.
Bit 14, 15: Reserve	

4.7.4 Messwertregister

Über den Modbus hat die übergeordnete Steuerung Zugriff auf eine Vielzahl von Messwertregistern.

Die Messwerte für die Energien sind vom Datentyp INTEGER, alle anderen sind FLOAT. Alle Register sind 4 Byte groß (1 DWord). Die Byte-Reihenfolge ist wie folgt:

Tabelle 65: Struktur der Messwertregister

Word 1 (high)	Word 2 (low)
---------------	--------------

Byte 1 (high)					Byte 2 (low)					Byte 3 (high)					Byte 4 (low)				
M					L	M				L	M				L	M			
S					S	S				S	S				S	S			
B					B	B				B	B				B	B			

In der folgenden Tabelle sind alle gemessenen Größen aufgelistet mit den zugehörigen Registeradressen und Update-Intervallen.

i Hinweis

Die Messwerte sind abhängig von der Netztopologie!

Nur in einem 4-Leiter-Drehstromnetz werden alle Messwerte berechnet. In anderen Netzen können einige Werte nicht berechnet werden. Siehe folgende Tabelle!

Tabelle 66: Messwerte

Registeradresse	Messgröße	Messeinheit	Registerzugriff	Update-Rate [ms]
0x0000	Status	keine	R	40
0x0002	Effektivwert Strom L1	A	R	40
0x0004	Effektivwert Strom L2	A	R	40
0x0006	Effektivwert Strom L3	A	R	40
0x0008	Effektivwert Strom N	A	R	40
0x000A	Effektivwert Spannung L1–N	V	R	40
0x000C	Effektivwert Spannung L2–N	V	R	40
0x000E	Effektivwert Spannung L3–N	V	R	40
0x0010	Effektivwert Spannung L1–L2	V	R	500
0x0012	Effektivwert Spannung L1–L3	V	R	500
0x0014	Effektivwert Spannung L2–L3	V	R	500
0x0016	Wirkleistung L1	W	R	40
0x0018	Wirkleistung L2	W	R	40
0x001A	Wirkleistung L3	W	R	40
0x001C	Scheinleistung L1	VA	R	40
0x001E	Scheinleistung L2	VA	R	40
0x0020	Scheinleistung L3	VA	R	40
0x0022	Blindleistung L1	var	R	500
0x0024	Blindleistung L2	var	R	500
0x0026	Blindleistung L3	var	R	500
0x0028	Wirkleistung gesamt	W	R	500
0x002A	Blindleistung gesamt	var	R	500
0x002C	Scheinleistung gesamt	VA	R	500
0x002E	Netzfrequenz L1	Hz	R	40
0x0030	Netzfrequenz L2	Hz	R	40
0x0032	Netzfrequenz L3	Hz	R	40
0x0034	Phasenwinkel phi L1	°	R	500
0x0036	Phasenwinkel phi L2	°	R	500
0x0038	Phasenwinkel phi L3	°	R	500
0x003A	cos phi L1	keine	R	500
0x003C	cos phi L2	keine	R	500
0x003E	cos phi L3	keine	R	500
0x0040	Leistungsfaktor PF L1	keine	R	40

Registeradresse	Messgröße	Messeinheit	Registerzugriff	Update-Rate [ms]
0x0042	Leistungsfaktor PF L2	keine	R	40
0x0044	Leistungsfaktor PF L3	keine	R	40
0x0046	Leistungsfaktor LF L1	keine	R	40
0x0048	Leistungsfaktor LF L2	keine	R	40
0x004A	Leistungsfaktor LF L3	keine	R	40
0x004C	Maximaler Effektivwert Strom L1	A	R	40
0x004E	Maximaler Effektivwert Strom L2	A	R	40
0x0050	Maximaler Effektivwert Strom L3	A	R	40
0x0052	Minimaler Effektivwert Strom L1	A	R	40
0x0054	Minimaler Effektivwert Strom L2	A	R	40
0x0056	Minimaler Effektivwert Strom L3	A	R	40
0x0058	Arithmet. Mittelwert Strom L1	A	R	5.000 ... 900.000 (gem. Para. 21)
0x005A	Arithmet. Mittelwert Strom L2	A	R	5.000 ... 900.000 (gem. Para. 22)
0x005C	Arithmet. Mittelwert Strom L3	A	R	5.000 ... 900.000 (gem. Para. 23)
0x005E	Max. Effektivwert Spannung L1–N	V	R	40
0x0060	Max. Effektivwert Spannung L2–N	V	R	40
0x0062	Max. Effektivwert Spannung L3–N	V	R	40
0x0064	Min. Effektivwert Spannung L1–N	V	R	40
0x0066	Min. Effektivwert Spannung L2–N	V	R	40
0x0068	Min. Effektivwert Spannung L3–N	V	R	40
0x006A	Arithmet. Mittelwert Spannung L1–N	V	R	5.000 ... 900.000 (gem. Para. 21)
0x006C	Arithmet. Mittelwert Spannung L2–N	V	R	5.000 ... 900.000 (gem. Para. 22)
0x006E	Arithmet. Mittelwert Spannung L3–N	V	R	5.000 ... 900.000 (gem. Para. 23)
0x0070	Maximale Wirkleistung L1	W	R	40
0x0072	Maximale Wirkleistung L2	W	R	40
0x0074	Maximale Wirkleistung L3	W	R	40
0x0076	Minimale Wirkleistung L1	W	R	40
0x0078	Minimale Wirkleistung L2	W	R	40
0x007A	Minimale Wirkleistung L3	W	R	40
0x007C	Maximale Netzfrequenz L1	Hz	R	40
0x007E	Maximale Netzfrequenz L2	Hz	R	40
0x0080	Maximale Netzfrequenz L3	Hz	R	40

Registeradresse	Messgröße	Messeinheit	Registerzugriff	Update-Rate [ms]
0x0082	Minimale Netzfrequenz L1	Hz	R	40
0x0084	Minimale Netzfrequenz L2	Hz	R	40
0x0086	Minimale Netzfrequenz L3	Hz	R	40
0x0088	Wirkenergie L1	Wh/kWh	R	1100
0x008A	Wirkenergie Bezug L1	Wh/kWh	R/W	1100
0x008C	Wirkenergie Lieferung L1	Wh/kWh	R/W	1100
0x008E	Blindenergie L1	varh/kvarh	R	1100
0x0090	Blindenergie induktiv L1	varh/kvarh	R/W	1100
0x0092	Blindenergie kapazitiv L1	varh/kvarh	R/W	1100
0x0094	Scheinenergie L1	VAh/kVAh	R/W	1100
0x0096	Wirkenergie L2	Wh/kWh	R	1100
0x0098	Wirkenergie Bezug L2	Wh/kWh	R/W	1100
0x009A	Wirkenergie Lieferung L2	Wh/kWh	R/W	1100
0x009C	Blindenergie L2	varh/kvarh	R	1100
0x009E	Blindenergie induktiv L2	varh/kvarh	R/W	1100
0x00A0	Blindenergie kapazitiv L2	varh/kvarh	R/W	1100
0x00A2	Scheinenergie L2	VAh/kVAh	R/W	1100
0x00A4	Wirkenergie L3	Wh/kWh	R	1100
0x00A6	Wirkenergie Bezug L3	Wh/kWh	R/W	1100
0x00A8	Wirkenergie Lieferung L3	Wh/kWh	R/W	1100
0x00AA	Blindenergie L3	varh/kvarh	R	1100
0x00AC	Blindenergie induktiv L3	varh/kvarh	R/W	1100
0x00AE	Blindenergie kapazitiv L3	varh/kvarh	R/W	1100
0x00B0	Scheinenergie L3	VAh/kVAh	R/W	1100
0x00B2	Wirkenergie gesamt	Wh/kWh	R	1100
0x00B4	Wirkenergie Bezug gesamt	Wh/kWh	R	1100
0x00B6	Wirkenergie Lieferung gesamt	Wh/kWh	R	1100
0x00B8	Blindenergie gesamt	varh/kvarh	R	1100
0x00BA	Blindenergie induktiv gesamt	varh/kvarh	R	1100
0x00BC	Blindenergie kapazitiv gesamt	varh/kvarh	R	1100
0x00BE	Spitzenwert Spannung Lx–N, für eine Phase	V	R	40
0x00C0	Spitzenwert Strom Lx, für eine Phase	A	R	40
0x00C2	Strom eff. Grundschw.	A	R	40
0x00C4	Spannung eff. Grundschw.	V	R	40
0x00C6	Strom eff. Oberschw. A	A	R	40
0x00C8	Strom eff. Oberschw. B	A	R	40
0x00CA	Strom eff. Oberschw. C	A	R	40
0x00CC	Spannung eff. Oberschw. A	V	R	40
0x00CE	Spannung eff. Oberschw. B	V	R	40
0x00D0	Spannung eff. Oberschw. C	V	R	40
0x00D2	Verzerrungsfaktor THD Strom	%	R	40
0x00D4	Verzerrungsfaktor THD Spannung	%	R	40
0x00D6	HD Strom Oberschw. A	%	R	40
0x00D8	HD Strom Oberschw. B	%	R	40
0x00DA	HD Strom Oberschw. C	%	R	40

Registeradresse	Messgröße	Messeinheit	Registerzugriff	Update-Rate [ms]
0x00DC	HD Spannung Oberschw. A	%	R	40
0x00DE	HD Spannung Oberschw. B	%	R	40
0x00E0	HD Spannung Oberschw. C	%	R	40
0x00E2	Leistungsfaktor PF Total	—	R	40

5 Planung

5.1 Aufbaurichtlinien

5.1.1 Warnhinweise für Aufbaurichtlinien

GEFAHR

Berührungsschutz vorsehen!

Führen Sie die gesamte Verdrahtung des Messaufbaus berührungsgeschützt aus und versehen Sie den Aufbau mit den entsprechenden Warnhinweisen!

WARNUNG

Schutzverbindung der Tragschiene!

Bei gefährlich aktiver Spannung an dem Produkt ist eine Schutzverbindung der Tragschiene mit PE erforderlich.

- Berücksichtigen Sie diese Schutzverbindung innerhalb Ihrer Planung!

5.1.2 Schutzmaßnahmen am Aufbauort

Das Produkt ist ein offenes Gerät.

Es darf nur in geeigneten Gehäusen, Schränken oder elektrischen Betriebsräumen eingebaut werden, die mindestens die folgenden Anforderungen erfüllen:

GEFAHR

Berührungsschutz vorsehen!

Führen Sie die gesamte Verdrahtung des Messaufbaus berührungsgeschützt aus und versehen Sie den Aufbau mit den entsprechenden Warnhinweisen!

- Ausreichender Schutz gegen direktes und indirektes Berühren
- Ausreichender Schutz gegen UV-Einstrahlung
- Einschränken des Zugangs auf autorisiertes Fachpersonal und Öffnen nur mit Werkzeug
- Sicherstellen des erforderlichen Verschmutzungsgrades in der Umgebung des Betriebsmittels
- Verhindern des Ausbreitens von Feuer außerhalb des Gehäuses
- Gewährleistung der Festigkeit gegen mechanische Beanspruchung

5.1.3 Überstromschutz

Sichern Sie die Spannungsversorgung entsprechend den technischen Produktdaten ab. Nutzen Sie hierzu:

- Externe Sicherungen
- Weitere Überstromschutzeinrichtungen (z. B. elektronische Leistungsschalter)

5.1.4 Tragschieneneneigenschaften

- Das Material muss korrosionsbeständig sein.
- Die Geometrie der Tragschiene darf nicht verändert werden.
- Verhindern Sie Durchbiegen und Verdrehung (Torsion) z. B. durch ausreichende Befestigungspunkte.
- Versenken Sie Befestigungspunkte unterhalb des Knotenaufbaus, z. B. durch Senkkopfschrauben oder Blindnieten.
- Der Tragschienenkontakt (CuSn6) der Komponente darf mit der Tragschiene kein galvanisches Element bilden, das eine Differenzspannung über 0,5 V erzeugt (Kochsalzlösung von 0,3 % bei 20 °C).

5.1.5 EMV-gerecht installieren

- **Tragschiene erden.**
Tragschienen erden, um elektromagnetische Störungen abzuleiten.
- **Geschirmte Leitungen für Daten- und Signalleitungen verwenden.**
Elektromagnetische Einflüsse werden verringert und die Signalqualität erhöht. Messfehler, Datenübertragungsfehler und Störung durch Überspannung können vermieden werden!
- **Daten- und Signalleitungen von Störquellen fernhalten.**
Daten- und Signalleitungen getrennt von Versorgungsleitungen und anderen Quellen hoher elektromagnetischer Emission (z. B. Frequenzumrichter oder Antriebe) verlegen.
- **Kabelschirm mit dem Erdpotential verbinden.**
Eine durchgängige Schirmung ist zwingend erforderlich, um die technischen Angaben bezüglich der Messgenauigkeit zu gewährleisten. Die Verbindung zwischen Kabelschirm und Erdpotential bereits am Einlass des Schrankes bzw. Gehäuses herstellen. Diese Erdung ermöglicht, eingestreute Störungen abzuleiten und von den darin befindlichen Geräten fernzuhalten.
- **Schirmung durch großflächige Auflage verbessern.**
Eine verbesserte Schirmung wird erreicht, wenn die Verbindung zwischen Schirm und Erdpotential niederohmig ist. Zu diesem Zweck den Schirm großflächig auflegen, z. B. unter Verwendung des WAGO Schirmanschlusssystems, Serie 790. Dies wird insbesondere für Anlagen mit großer Ausdehnung empfohlen, bei denen Ausgleichsströme fließen oder hohe impulsförmige Ströme auftreten können.

5.1.6 Datensicherheit

Fachgerechte Planung und Projektierung ist eine wichtige Voraussetzung für die Sicherheit der Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität von Daten.

Zufällige Einflüsse

Datenübertragung und -verarbeitung können durch zufällige Einflüsse wie beispielsweise vorübergehend vorliegende elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden. Durch fachgerechten Aufbau kann die Wahrscheinlichkeit für Verfälschung oder Zerstörung von Daten deutlich reduziert werden.

Weitere Informationen finden Sie unter: [🔗 EMV-gerecht installieren \[» 50\]](#).

Mutwillige Einflüsse

Einsatz im ETHERNET-Bereich

ETHERNET-Produkte sind für den Einsatz in lokalen Netzwerken bestimmt. Beachten Sie folgende Hinweise, wenn Sie ETHERNET-Produkte in Ihrer Anlage einsetzen:

- Verbinden Sie Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke nicht mit einem offenen Netzwerk wie dem Internet oder einem Büronetzwerk.
WAGO empfiehlt, Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke hinter einer Firewall anzubringen.
- Schließen Sie alle nicht von Ihrer Applikation benötigten Ports und Dienste in den Steuerungskomponenten, um die Gefahr von Cyberangriffen zu verringern und damit die Cybersecurity zu erhöhen.
Öffnen Sie die Ports und Dienste nur für die Dauer der Inbetriebnahme bzw. Konfiguration.
- Beschränken Sie den physikalischen und elektronischen Zugang zu sämtlichen Automatisierungskomponenten auf einen autorisierten Personenkreis.
- Um das Risiko zu verringern, dass Unbefugte Zugriff auf Ihr System erhalten, ändern Sie bei der ersten Inbetriebnahme unbedingt die standardmäßig eingestellten Passwörter.
- Um das Risiko zu verringern, dass Unbefugte Zugriff auf Ihr System erhalten, ändern Sie regelmäßig die verwendeten Passwörter.
- Um zu prüfen, ob die getroffenen Maßnahmen Ihrem Schutzbedürfnis entsprechen, führen Sie regelmäßig eine Bedrohungsanalyse durch.
- Um den Zugriff und die Kontrolle auf individuelle Produkte und Netzwerke einzuschränken, wenden Sie in der sicherheitsgerichteten Gestaltung Ihrer Anlage „Defense-in-depth“-Mechanismen an.

Ergänzendes Dokument

-  **White Paper IT Sicherheit in Produktionsanlagen**

Alle Dokumentationen und Informationen finden Sie unter: www.wago.com.

5.2 Spannungsmessung

GEFAHR

Nicht an Produkten unter Spannung arbeiten!

Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen!

- Trennen Sie immer alle verwendeten Spannungsversorgungen vom Produkt, bevor Sie das Produkt montieren, installieren, Störungen beheben oder Wartungsarbeiten vornehmen.

GEFAHR

Verwendete Spannungsmesswandler müssen IEC 61869 entsprechen!

Wenn sich aus der Ermittlung der Messtopologie ergibt, dass Spannungsmesswandler verwendet werden müssen, dann müssen diese der Norm IEC 61869 entsprechen!

⚠ VORSICHT

Schmelzsicherungen in Spannungspfaden einsetzen!

Um die Spannungspfade gegen Kurzschluss und Überlast zu schützen, setzen Sie Schmelzsicherungen (0,5 A, träge) ein.

- Bei Anwendungen unter UL dürfen ausschließlich Schmelzsicherungen verwendet werden, die eine UL-Zulassung besitzen.

i Hinweis

Verwendung von Spannungsmesswandlern ist nicht für UL verifiziert!

Der Einsatz von Spannungsmesswandlern ist nicht für Noramerika (UL) verifiziert.

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Maximale Spannung des zu messenden Netzes beachten (siehe [ⓘ Spezielle Voraussetzungen für Messungen mit höheren Spannungen \[p. 19\]](#)).
- Die Anschlussklemme N am Produkt ist Bezugspotential für alle Spannungseingänge.

Das Produkt kann als Spannungsmessmodul verwendet werden.

Zur Messung der Spannungen eines 4-Leiter-Drehstromnetzes verbinden Sie die 4 Leiter mit den Anschlussklemmen L1, L2, L3 und N.

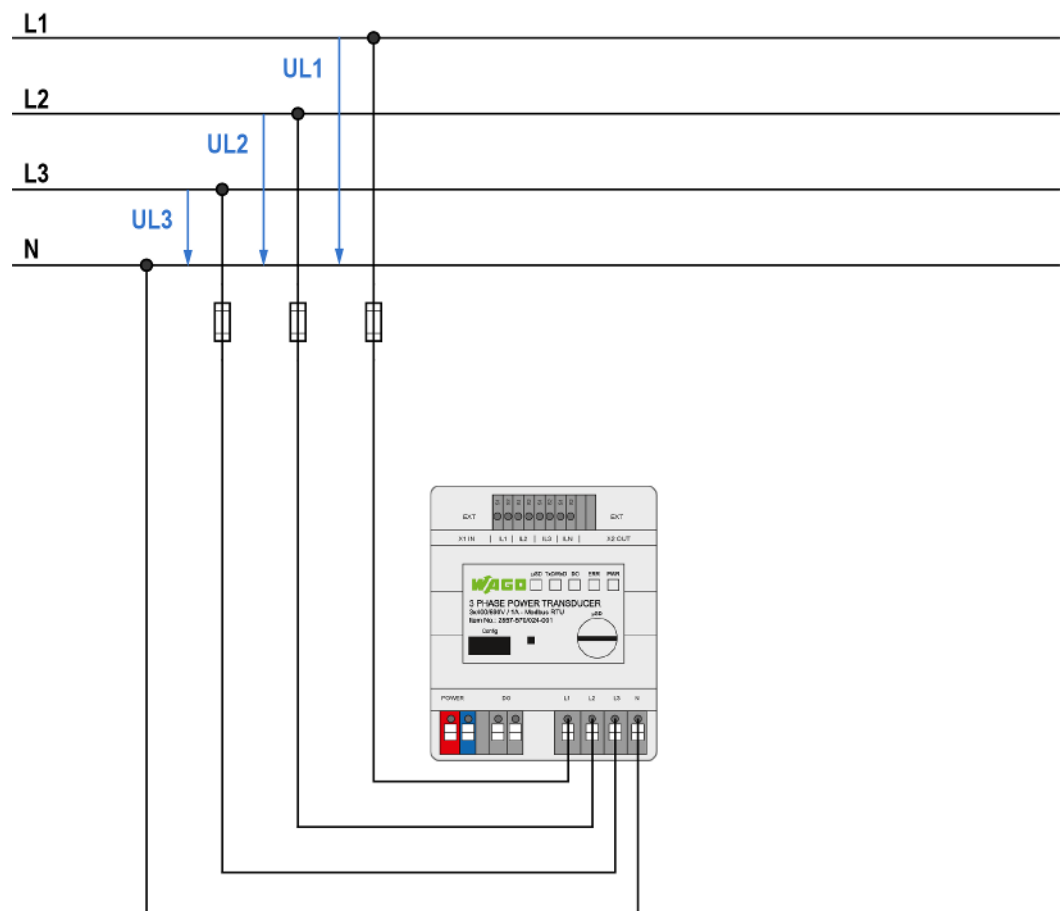


Abbildung 18: Anschlussbeispiel Spannungsmessung

5.3 Strommessung

GEFAHR

Bei Strom- und Leistungsmessung immer Strommesswandler oder Rogowski-Spulen verwenden

Zur Strom- und Leistungsmessung müssen immer Strommesswandler oder Rogowski-Spulen verwendet werden, die den Anforderungen der Norm IEC 61869 entsprechen. Für Nordamerika (UL) müssen die Anforderungen an Strommesswandler unter „Errichtungsbestimmungen aus Zertifikaten“ berücksichtigt werden.

Anderenfalls kann im Fehlerfall eine ausreichende Trennung zum System nicht mehr gegeben sein. Dies kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen. Zudem kann die Strommessung ohne Strommesswandler zu einem Kurzschluss im Stromnetz und zur Zerstörung des Produkts führen.

Hinweis

UL-gelistete Strommesswandler und Rogowski-Spulen!

Wenn die Anwendungen/Anlagen im Geltungsbereich der UL betrieben werden, dann verwenden Sie ausschließlich von UL gelistete („UL listed“) Strommesswandler und Rogowski-Spulen, die der Norm UL 2808 entsprechen.

Das Produkt kann als Strommessmodul verwendet werden und bis zu 4 Ströme gleichzeitig messen.

Berücksichtigen Sie für die Auswahl der Strommesswandler bzw. Rogowski-Spulen die zulässigen Eingangssignale (Strom, Spannung) für den Messbereich der Produkte und die Nennspannung aller Messanschlüsse.

Die Isolierung der Anschlussleitungen von Strommesswandler bzw. Rogowski-Spulen muss der Grundisolierung gegenüber der Netzversorgung entsprechen.

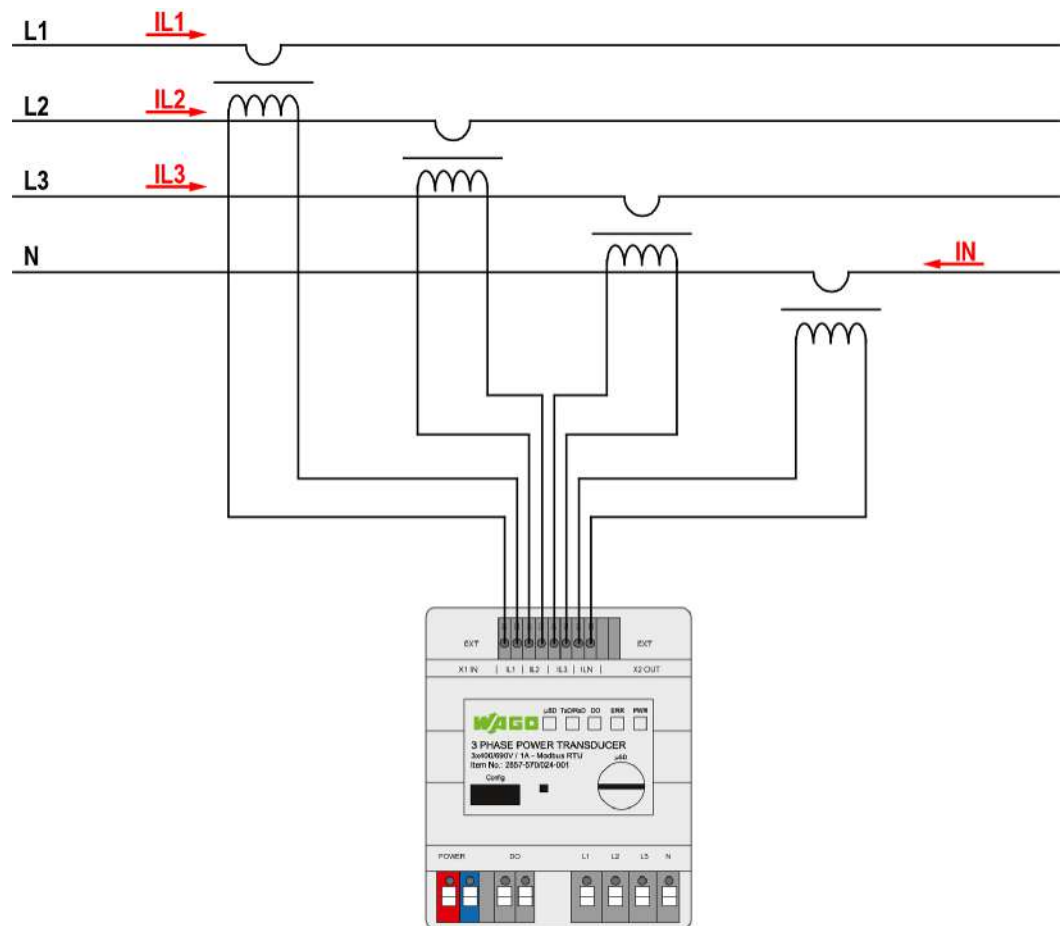


Abbildung 19: Anschlussbeispiel Strommessung

5.4 Leistungsmessung

5.4.1 Leistungsmessung im 4-Leiter-Drehstromnetz

Zur Messung der Spannungen und Ströme eines 4-Leiter-Drehstromnetzes verbinden Sie die 4 Leiter mit den Anschlussklemmen L1, L2, L3, N und LVCT mit den Strommesseingängen.

3-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; ohne Spannungswandler

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Systemspannung: ≤ 300 V.
- Netzspannung: $\leq 277 / 480$ V
- Die Anschlussklemme N am Produkt ist Bezugspotential für alle Spannungs- und Stromeingänge.
- Für Messungen mit höheren Spannungen siehe [Spezielle Voraussetzungen für Messungen mit höheren Spannungen](#) [► 19].
- Der Stromwandler im N-Leiter ist optional.

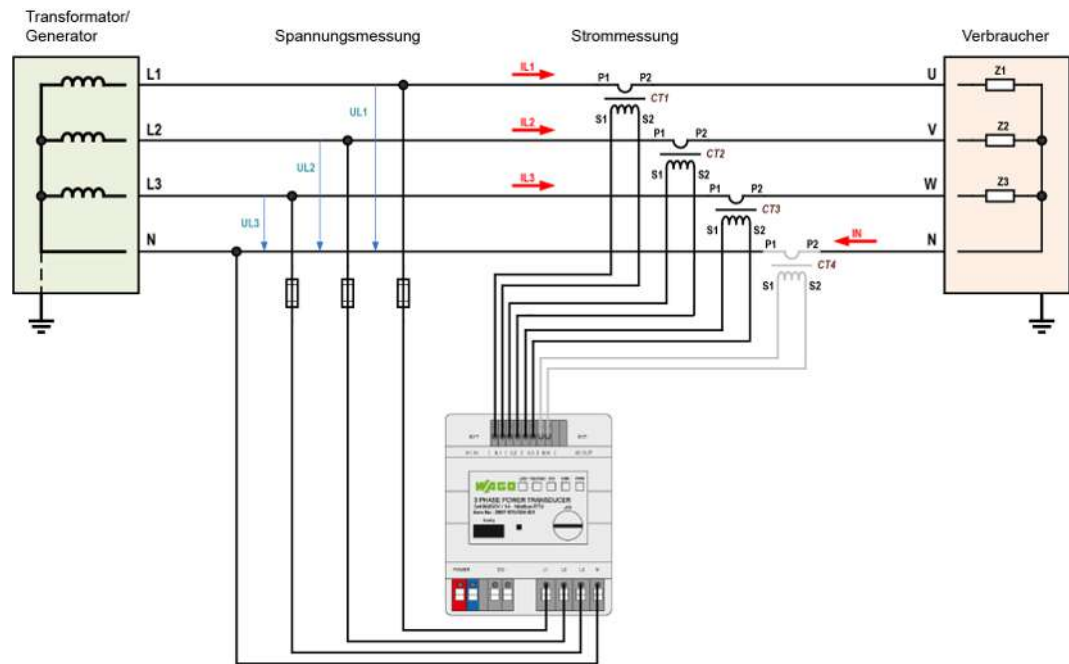


Abbildung 20: 3-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; ohne Spannungswandler

3-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; mit Spannungswandler

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Systemspannung: $> 300 \text{ V}$.
- Maximale Klemmenspannung: $u_{Lx} < 300 \text{ V}$.
- Die Anschlussklemme N am Produkt ist Bezugspotential für alle Spannungs- und Stromeingänge.
- Der Stromwandler im N-Leiter ist optional.

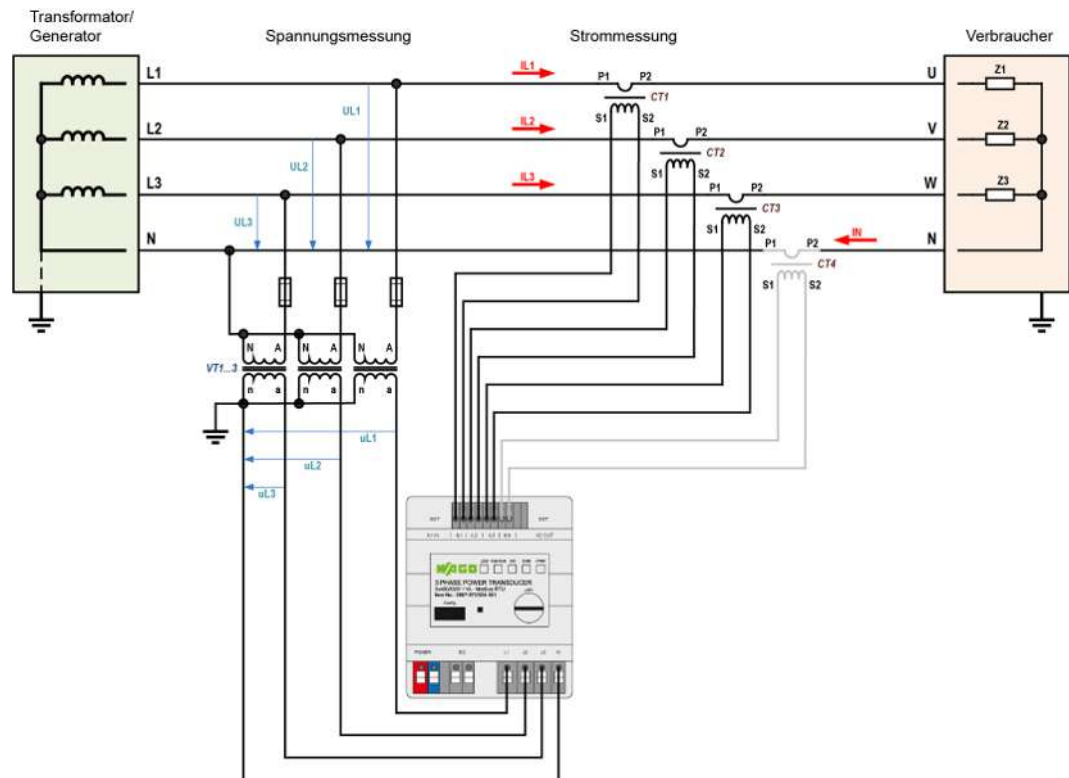


Abbildung 21: 3-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; mit Spannungswandler

3-Phasen-Leistungsmessung ohne N-Leiter; ohne Spannungswandler

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Systemspannung: $\leq 600\text{ V}$.
- Netzspannung: $\leq 400 / 690\text{ V}$
- Für Messungen mit höheren Spannungen siehe [Spezielle Voraussetzungen für Messungen mit höheren Spannungen \[► 19\]](#).

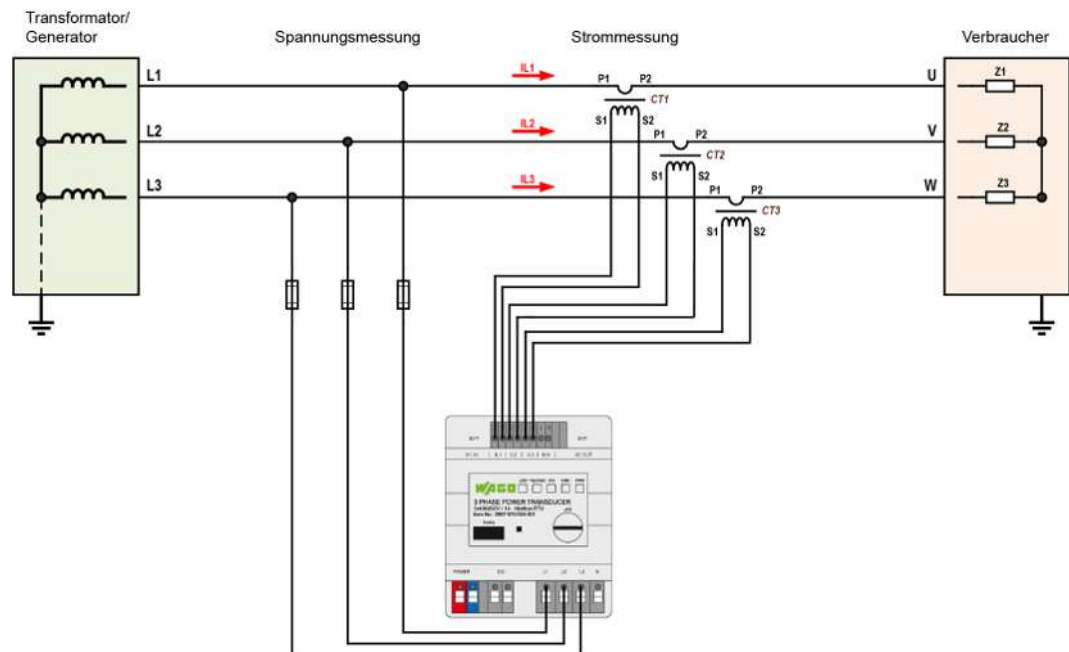


Abbildung 22: 3-Phasen-Leistungsmessung ohne N-Leiter; ohne Spannungswandler

1-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; ohne Spannungswandler

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Systemspannung: ≤ 300 V.
- Netzspannung: $\leq 277 / 480$ V
- Die Anschlussklemme N am Produkt ist Bezugspotential für alle Spannungs- und Stromeingänge.
- Der Stromwandler im N-Leiter ist optional.

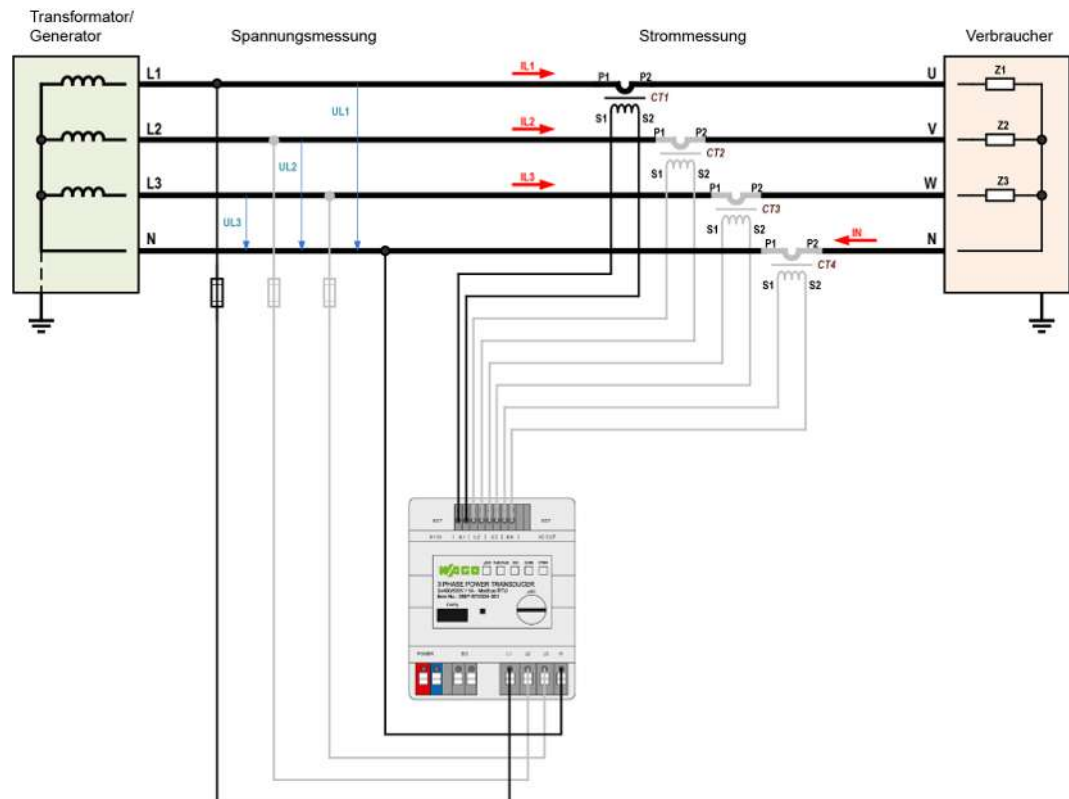


Abbildung 23: 1-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; ohne Spannungswandler

1-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; mit Spannungswandler

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Systemspannungen: $> 300\text{ V}$.
- Maximale Klemmenspannung: $u_{Lx} < 300\text{ V}$.
- Die Anschlussklemme N am Produkt ist Bezugspotential für alle Spannungs- und Strommeingänge.

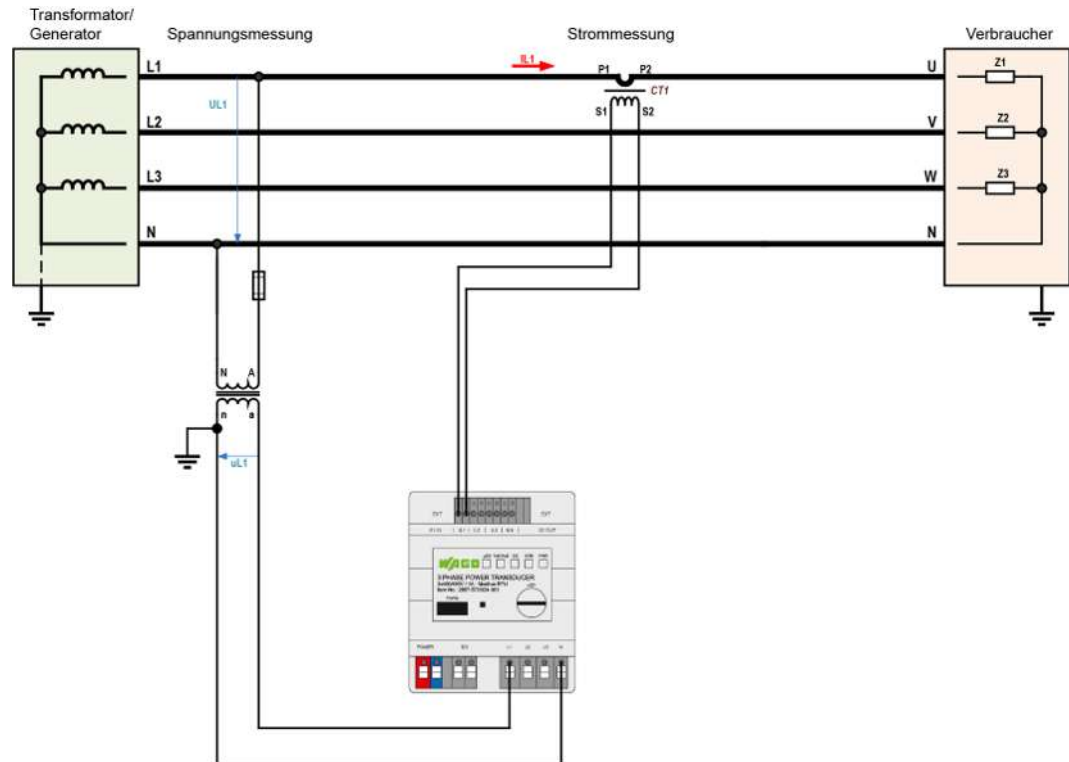


Abbildung 24: 1-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; mit Spannungswandler

1-Phasen (Split-Phase) 3-Leiter-System

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Zulässige Systemspannung des zu messenden Netzes: ≤ 300 V.
- Netzspannung: 240 / 480 V
- Die Anschlussklemme N am Produkt ist Bezugspotential für alle Spannungs- und Strommessungen.
- Der angeschlossene Stromwandler am Neutraleiter ist nicht zwingend erforderlich und kann optional verwendet werden. Aus diesem Grund ist der Wandler im Anschlussbeispiel grau hinterlegt.

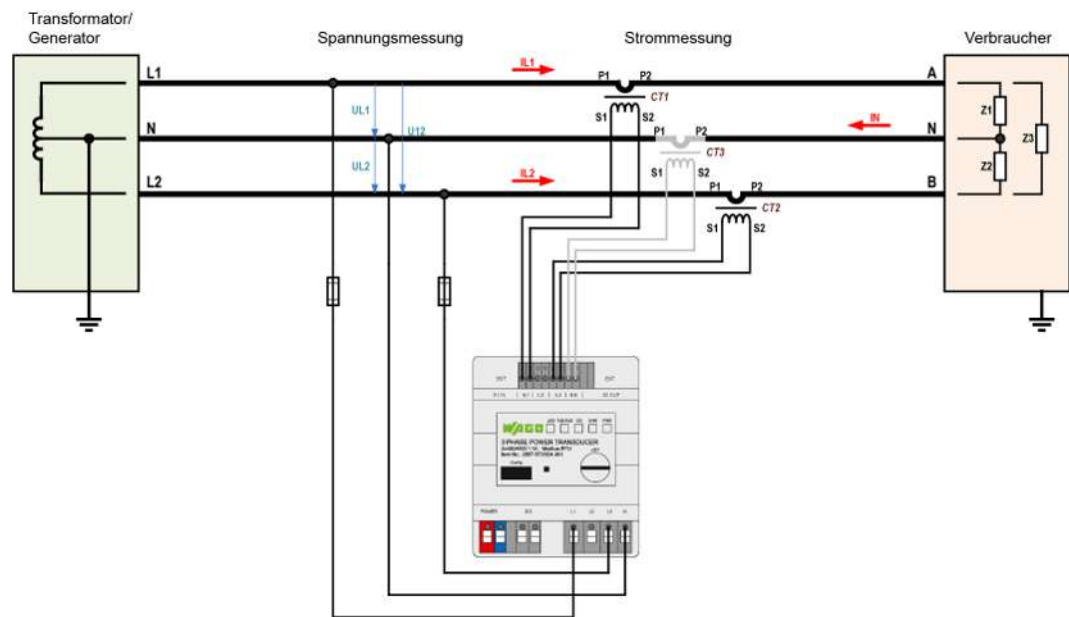


Abbildung 25: 1-Phasen (Split-Phase) 3-Leiter-System

5.4.2 Leistungsmessung im 3-Leiter-Drehstromnetz

Zur Messung der Spannungen und Ströme eines 3-Leiter-Drehstromnetzes verbinden Sie die 3 Leiter mit den Anschlussklemmen L1, L2, L3 und die Stromwandler bzw. Rogowski-Spulen mit den Strommesseingängen.

3-Phasen-Leistungsmessung ohne N-Leiter; ohne Spannungswandler (ARON)

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Systemspannung des zu messenden Netzes:
 - 3-Phasen-Dreileitersysteme mit geerdeter Phase: ≤ 240 V.
 - 3-Phasen-Dreileitersysteme mit geerdeter Phase: ≤ 277 V.
- Die Anschlussklemme N am Produkt ist Bezugspotential für alle Spannungs- und Strommessungen.
- Der angeschlossene Stromwandler am Bezugsleiter (L2) ist nicht zwingend erforderlich und kann optional verwendet werden. Aus diesem Grund ist der Wandler im Anschlussbeispiel grau hinterlegt.

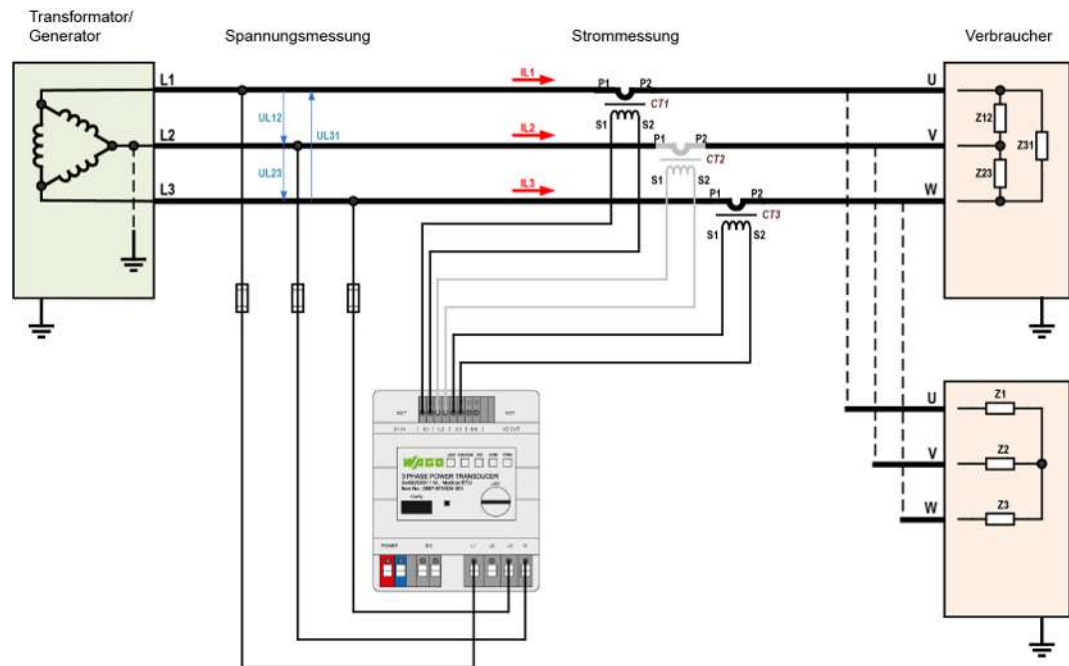


Abbildung 26: 3-Phasen-Leistungsmessung ohne N-Leiter; ohne Spannungswandler (ARON)

3-Phasen-Leistungsmessung ohne N-Leiter; mit Spannungswandler (ARON)

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Systemspannung: $> 300 \text{ V}$.
- Maximale Klemmenspannung: $u_{Lx} < 300 \text{ V}$.
- Die Anschlussklemme N am Produkt ist Bezugspotential für alle Spannungs- und Stromeingänge.
- Der angeschlossene Stromwandler am Bezugsleiter (L2) ist nicht zwingend erforderlich und kann optional verwendet werden. Aus diesem Grund ist der Wandler im Anschlussbeispiel grau hinterlegt.

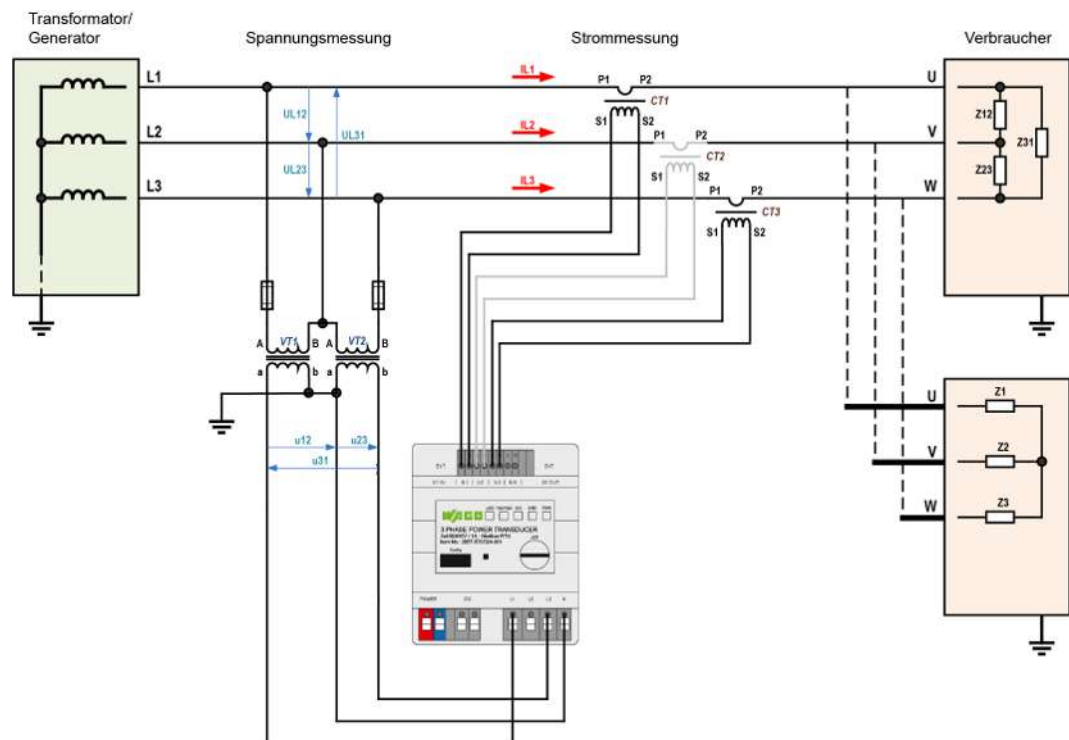


Abbildung 27: 3-Phasen-Leistungsmessung ohne N-Leiter; mit Spannungswandler (ARON)

6 Transport und Lagerung

6.1 Transport und Lagerung

Die Originalverpackung bietet den optimalen Schutz bei Transport und Lagerung.

- Lagern Sie das Produkt in geeigneter Verpackung, möglichst in der Originalverpackung.
- Transportieren Sie das Produkt nur in geeigneten Behältern/Verpackung.
- Stellen Sie sicher, dass die Kontakte des Produktes beim Ein- und Auspacken nicht verschmutzt oder beschädigt werden.
- Beachten Sie die angegebenen klimatischen Umgebungsbedingungen für Transport und Lagerung.

7 Montieren und Demontieren

WARNUNG

Unbeabsichtigte Berührung von gefährlich aktiver Spannung!

Bei gefährlich aktiver Spannung kann unbeabsichtigte Berührung zum elektrischen Schlag führen.

1. Trennen Sie immer alle Spannungen von der Anlage, bevor Sie mit den Arbeiten an der Anlage beginnen!
2. Überprüfen Sie die Spannungsfreiheit der Anlage!

Montieren Sie das Produkt gemäß EN 60715 durch werkzeugloses Aufrasten auf die Tragschiene:

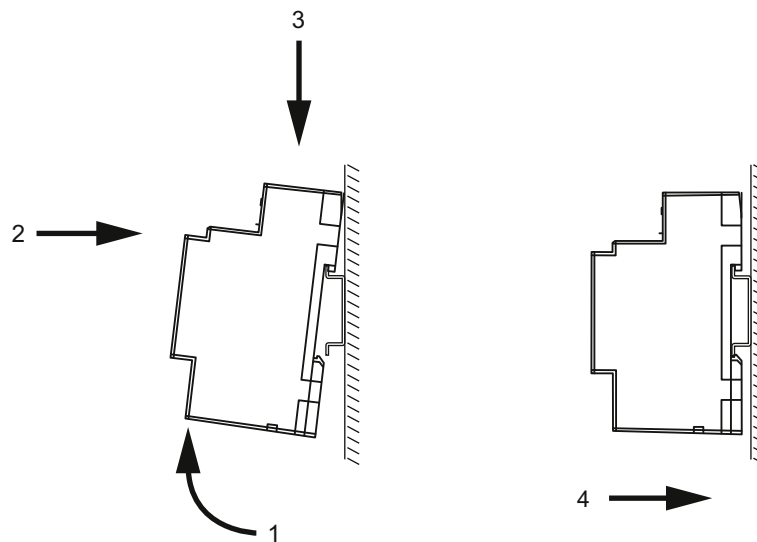


Abbildung 28: Produkt auf die Tragschiene montieren

1. Kippen Sie das Produkt leicht an.
2. Setzen Sie das Produkt mit der Tragschienenführung an die Oberkante der Tragschiene ein.
3. Drücken Sie das Produkt in Richtung Tragschiene.
4. Drücken Sie nach unten, bis das Produkt hörbar einrastet.
 - ⇒ Rastet das Produkt nicht von selbst ein, ziehen Sie mit einem Betätigungswerkzeug an der Lasche zur Tragschienenmontage/-demontage, während Sie das Produkt gegen die untere Befestigungsebene drücken.
5. Rütteln Sie leicht am Produkt, um zu prüfen, ob es korrekt eingerastet ist.
6. Zur sicheren Fixierung auf der Tragschiene setzen Sie vor und nach dem Produkt (bei blockweiser Anordnung: vor und nach den Produkten) je eine Endklammer.

Demontage von der Tragschiene

VORSICHT

Heiße Oberfläche!

Während des Betriebes erwärmt sich die Gehäuseoberfläche. Unter besonderen Bedingungen (z. B. im Fehlerfall oder bei erhöhter Umgebungstemperatur) kann eine Berührung des Produktes zu Verbrennungen führen.

- Lassen Sie das Produkt abkühlen, bevor Sie es berühren!

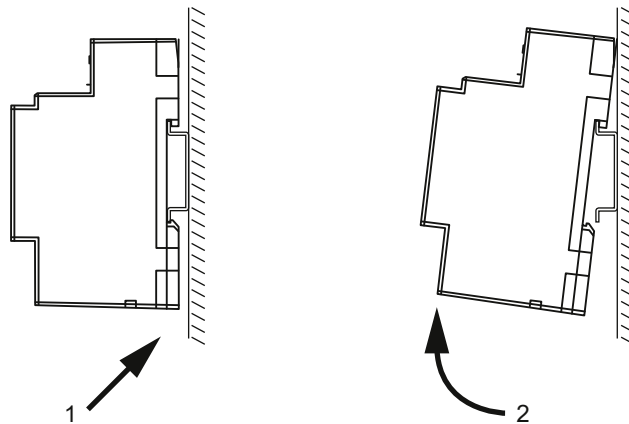


Abbildung 29: Produkt von der Tragschiene entfernen

1. Zur Demontage ziehen Sie die Lasche zur Tragschienenendmontage nach unten. Benutzen Sie dafür ein Betätigungswerkzeug.
⇒ Das Produkt ist damit entriegelt.
2. Kippen Sie das Produkt nach vorn und hängen Sie es aus der Tragschiene aus.

8 Anschließen

Schutz vor gefährlichen Berührungsspannungen

GEFAHR

Berührungsschutz vorsehen!

Führen Sie die gesamte Verdrahtung des Messaufbaus berührungsgeschützt aus und versehen Sie den Aufbau mit den entsprechenden Warnhinweisen!

GEFAHR

Bei Strom- und Leistungsmessung immer Strommesswandler oder Rogowski-Spulen verwenden

Zur Strom- und Leistungsmessung müssen immer Strommesswandler oder Rogowski-Spulen verwendet werden, die den Anforderungen der Norm IEC 61869 entsprechen. Für Nordamerika (UL) müssen die Anforderungen an Strommesswandler unter „Errichtungsbestimmungen aus Zertifikaten“ berücksichtigt werden.

Anderenfalls kann im Fehlerfall eine ausreichende Trennung zum System nicht mehr gegeben sein. Dies kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen. Zudem kann die Strommessung ohne Strommesswandler zu einem Kurzschluss im Stromnetz und zur Zerstörung des Produkts führen.

GEFAHR

Bei Spannungs- und Leistungsmessung immer Angaben zu Messtopologien, Versorgungsnetzen, Spannungshöhen und Spannungsmesswandlern einhalten

Zur Spannungs- und Leistungsmessung darf das Produkt ausschließlich entsprechend den Angaben zu Spannungshöhen und Spannungsmesswandlern eingesetzt werden, die für das jeweilige Versorgungsnetz und die jeweilige Messtopologie angegeben sind.

Anderenfalls kann im Fehlerfall eine ausreichende Trennung zum System nicht mehr gegeben sein. Dies kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen.

Hinweis

Die 3 Spannungsmesspfade sind gegenüber den 4 Strommesspfaden nicht potentialgetrennt!

Der N-Anschluss bildet geräteintern das Bezugspotential für alle elektrischen Messungen. Ungewollte zusätzliche Potentialunterschiede zwischen dem N-Anschluss und den Stromanschlüssen können zu fehlerhaften Messwerten und zur Zerstörung des Produkts führen.

- Die Stromanschlüsse dürfen nicht geerdet werden

Anschlussbeispiele finden Sie unter Planung.

8.1 Leiter an Push-in CAGE CLAMP® anschließen

Leiter anschließen

Hinweis

Nur einen Leiter pro CAGE CLAMP® anschließen!

Sie dürfen an jedem CAGE CLAMP® -Anschluss nur einen Leiter anschließen. Mehrere einzelne Leiter an einem Anschluss sind nicht zulässig.

Müssen mehrere Leiter auf einen Anschluss gelegt werden, verbinden Sie diese in einer vorgelagerten Verdrahtung, z. B. mit WAGO Durchgangsklemmen.

Eindrähtige Leiter sowie mehr- und feindrähtige Leiter mit Aderendhülse können in Push-in CAGE CLAMP® -Anschlüsse direkt gesteckt werden. Für alle anderen Leiterarten muss die Push-in CAGE CLAMP® wie auch die CAGE CLAMP® mit einem Betätigungswerkzeug geöffnet werden. Je Klemmstelle darf nur 1 Leiter angeschlossen werden

Um einen Leiter anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:



Abbildung 30: Push-in CAGE CLAMP® öffnen

- ✓ Sie benötigen ein Betätigungswerkzeug
- 1. Drücken und Halten Sie mit dem Betätigungswerkzeug den Drücker neben dem jeweiligen Anschluss, um die Push-in CAGE CLAMP® zu öffnen.
- 2. Führen Sie den Leiter in die entsprechende Anschlussöffnung ein.
- 3. Lassen Sie den Drücker wieder los, um die Push-in CAGE CLAMP® zu schließen.
- ➔ Der Leiter ist nun angeschlossen.

Leiter lösen

Um einen Leiter zu lösen, gehen Sie wie folgt vor:

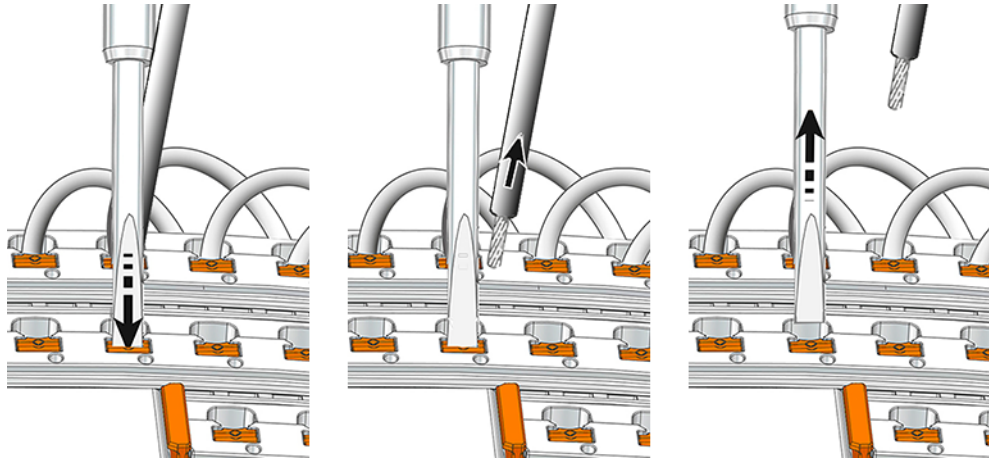


Abbildung 31: Leiter entfernen

- ✓ Sie benötigen ein Betätigungswerkzeug
- 1. Drücken und Halten Sie mit dem Betätigungswerkzeug den Drücker neben dem jeweiligen Anschluss, um die Push-in CAGE CLAMP® zu öffnen.
- 2. Entfernen Sie den Leiter.
- 3. Lassen Sie den Drücker wieder los, um die Push-in CAGE CLAMP® zu schließen.
- ➔ Der Leiter ist nun gelöst

8.2 Modbus RTU verbinden

Über die Schnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“ können Sie das Produkt mit benachbarten Modbus-Teilnehmern verbinden.

Die Modbus RTU-Leitungen zur Registerkommunikation mit der übergeordneten Steuerung (SPS) werden an „X1 IN“ und „X2 OUT“ gemäß RS-485 angeschlossen. Die Anschlüsse können folgendermaßen belegt werden:

- **Anschluss X1 IN:** Steuerung (SPS) oder vorheriger Modbus-Teilnehmer
- **Anschluss X2 OUT:** Nachfolgender Modbus-Teilnehmer

Verwenden Sie ein Patch-Kabel (Shielded Twisted Pair) mit mind. Kategorie 5e zur Verbindung mit den beiden benachbarten Busteilnehmern. Für weitere Informationen siehe

🔗 [Modbus RTU Schnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“](#) [➤ 15].

9 Diagnose

Schutz vor gefährlichen Berührungsspannungen

Im bestimmungsgemäßen Betrieb des Produkts mit entsprechenden Stromwandlern kommt es zu keinen gefährlichen Berührungsspannungen. Die Sekundärspannung liegt im Bereich von einigen Volt. Folgende Fehlerfälle können jedoch zu hohen Spannungen führen:

- Offener Strompfad eines oder mehrerer Wandler
- Allgemeine Isolationsfehler

Negative Leistungswerte

Bei negativen Leistungswerten korrekten Anschluss von Spannungswandler, Stromwandler oder Rogowski-Spule prüfen Falls Sie fälschlicherweise negative Leistungswerte messen, überprüfen Sie, ob Sie den entsprechenden Spannungswandler, Stromwandler oder die Rogowski-Spule richtig herum angeschlossen haben.

10 Konfigurieren

Das Produkt wird mit der Interface-Konfigurationssoftware konfiguriert.

Diese Software bietet die folgenden Funktionen:

- Grafische Darstellung des Leistungsmessmoduls
- Visualisierung, Aufzeichnung und CSV-Export der Messwerte
- Einstellungen der Anwendung (Applikation)
- Einstellungen für die Messungen der einzelnen Phasen
- Einstellungen des Leistungsmessmoduls
- Einstellungen für die Speicherung der Energiewerte
- Speicherung aller Einstellungen
- Modbus-Kommunikationseinstellungen
- Datalogging-Einstellungen

10.1 Systemvoraussetzungen

Tabelle 67: Minimale Systemvoraussetzung

Komponente	Voraussetzungen
Betriebssystem	▪ Windows 8 (32 und 64 Bit) ▪ Windows 8.1 (32 und 64 Bit) ▪ Windows 10 (32 und 64 Bit) ▪ Windows 11 (32 und 64 Bit)
Arbeitsspeicher	2 GB
Freier Festplattenspeicher	150 MB
Prozessor	1 GHz oder höher, mit 32 Bit (x86) oder 64 Bit (x64)
Bildschirmauflösung	800 × 600 Pixel

Tabelle 68: Empfohlene Systemvoraussetzung

Komponente	Voraussetzungen
Betriebssystem	Windows 11 (32 und 64 Bit)
Arbeitsspeicher	8 GB
Freier Festplattenspeicher	250 MB
Prozessor	1 GHz oder höher, mit 64 Bit (x64)
Bildschirmauflösung	1920 × 1080 Pixel

10.2 WAGO Interface-Konfigurationssoftware installieren

- ✓ Sie befinden sich auf der WAGO Internetseite (www.wago.com).
 - ✓ Sie besitzen Administratorrechte für den PC, auf dem die Installation vorgenommen wird.
1. Geben Sie im Suchfeld **WAGO Interface-Konfigurationssoftware G2** ein.
 - ⇒ Ihnen werden zwei Vorschläge angezeigt: **WAGO Interface-Konfigurationssoftware G2 SMALL** oder **FULL**. Beim Download der FULL-Variante wird neben der Interface-Konfigurationssoftware ebenfalls *Microsoft .NET Framework* installiert.
 2. Entscheiden Sie, welche Variante Sie benötigen, abhängig davon, ob Sie *Microsoft .NET Framework* bereits auf Ihrem PC installiert haben.

3. Um die **WAGO Interface-Konfigurationssoftware G2** herunterladen zu können, klicken Sie auf **[Anfordern]**.
⇒ Sie werden zur Registrierungsseite **Download anfordern** weitergeleitet.
4. Füllen Sie die Registrierungsdaten aus und klicken Sie **[Absenden]**.
⇒ Sie werden bei erfolgreicher Registrierung zum Download weitergeleitet.
5. Klicken Sie **[Download]**.
6. Starten Sie den Installationsprozess per Doppelklick auf die Installationsdatei.
7. Wählen Sie aus, ob Sie ein Desktopsymbol erstellen und ob Sie die Software gleich starten möchten.
8. Klicken Sie auf **[Fertigstellen]**, um die Installation abzuschließen, .
➔ Die **WAGO Interface-Konfigurationssoftware G2** ist installiert und einsatzbereit.

10.3 Produkt konfigurieren

Sie können mit der Software Ihr Produkt online oder offline konfigurieren (siehe auch **Dialogfenster Einstellungen**).

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, bevor Sie online mit der WAGO Interface-Konfigurationssoftware arbeiten können:

- Das Produkt muss mit dem PC verbunden sein, auf dem die WAGO Interface-Konfigurationssoftware installiert ist.
- Das Produkt muss mit Spannung versorgt werden.

10.4 Starten der Software

Nach dem Start der Software öffnet sich ein Fenster, in dem die Menüleiste dargestellt wird.

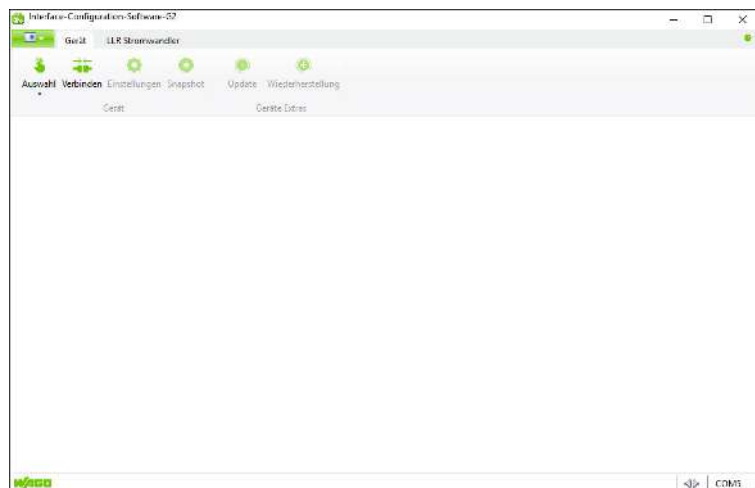


Abbildung 32: Startansicht

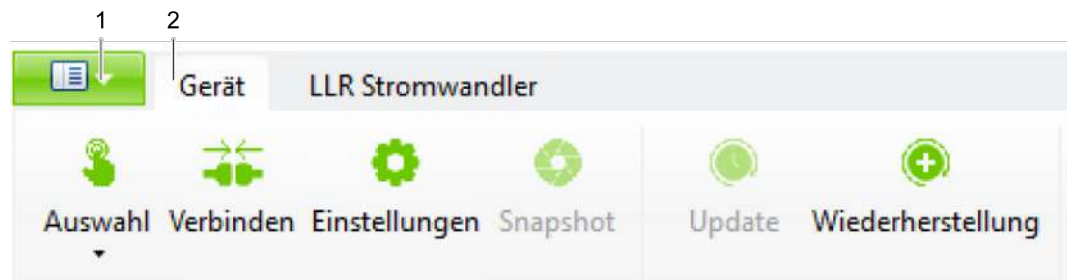


Abbildung 33: Startseite - Registerkarten

Pos.	Registerkarte
1	Backstage
2	Gerät

Registerkarte **Backstage**

Um das Produkt erstmalig in der Software anzulegen, führen Sie folgende Schritte auf den beiden Registerkarten durch:

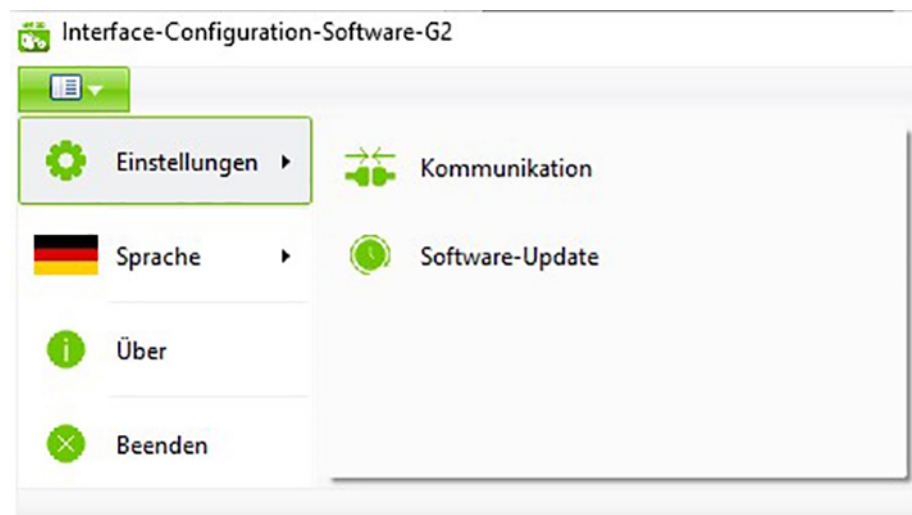


Abbildung 34: Registerkarte Backstage

Menüpunkt	Beschreibung
Einstellungen	- Wählt die Kommunikation aus (serielle Schnittstelle). - Dient zum Softwareupdate
Sprache	Wählt die Anzeigesprache für die Software aus.
Über	Ruft Informationen über die Software auf (z. B. Version).
Beenden	Beendet die Software und schließt das Dialogfenster.

Auf dieser Registerkarte nehmen Sie folgende Einstellungen vor:

- Wählen Sie den Menüpunkt **[Einstellungen] < [Kommunikation]**.
- Wählen Sie im Dialogfenster *Kommunikationseinstellungen* unter **COM-Port** den entsprechenden Eintrag für Ihre Verbindung zwischen PC und Produkt (Beispiel: **WAGO USB Service Cable**).
- Klicken Sie auf **[Speichern]**.

Registerkarte *Gerät*



Abbildung 35: Registerkarte *Gerät* – Menüpunkt *Auswahl*

Auf dieser Registerkarte stehen Ihnen zunächst nur zwei Menüpunkte zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Auswahl	Wählt das Produkt aus, das mit der Software verbunden werden soll.
Verbinden	Verbindet das ausgewählte Produkt mit der Software.

Die anderen Menüpunkte stehen erst zur Verfügung, nachdem Sie die Verbindung zwischen Ihrem Produkt und der Software hergestellt haben (siehe **Menüleiste**). Ausgenommen davon ist der Menüpunkt **Einstellungen**. Dieser Menüpunkt ist verfügbar, sobald ein Produkt manuell ausgewählt oder automatisch von der Software erkannt wurde.

Die erforderlichen Einstellungen, die Sie auf dieser Registerkarte vornehmen müssen, hängen davon ab, ob Sie Ihr Produkt offline oder online konfigurieren:

Offlinekonfiguration

Für die Offlinekonfiguration nehmen Sie folgende Einstellungen vor:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **[Auswahl]**.
2. Wählen Sie Ihr verwendetes Produkt.
➔ Ihr Produkt ist in der Software angelegt.

Sie können jetzt Ihr Produkt über die Software offline konfigurieren (siehe Dialogfenster: *Einstellungen*).

Onlinekonfiguration

Ist Ihr Produkt bereits online mit dem PC verbunden, können Sie sofort den Menüpunkt *Verbinden* auswählen. Die Software erkennt automatisch, welches Produkt angeschlossen ist.

10.5 Grafische Benutzeroberfläche

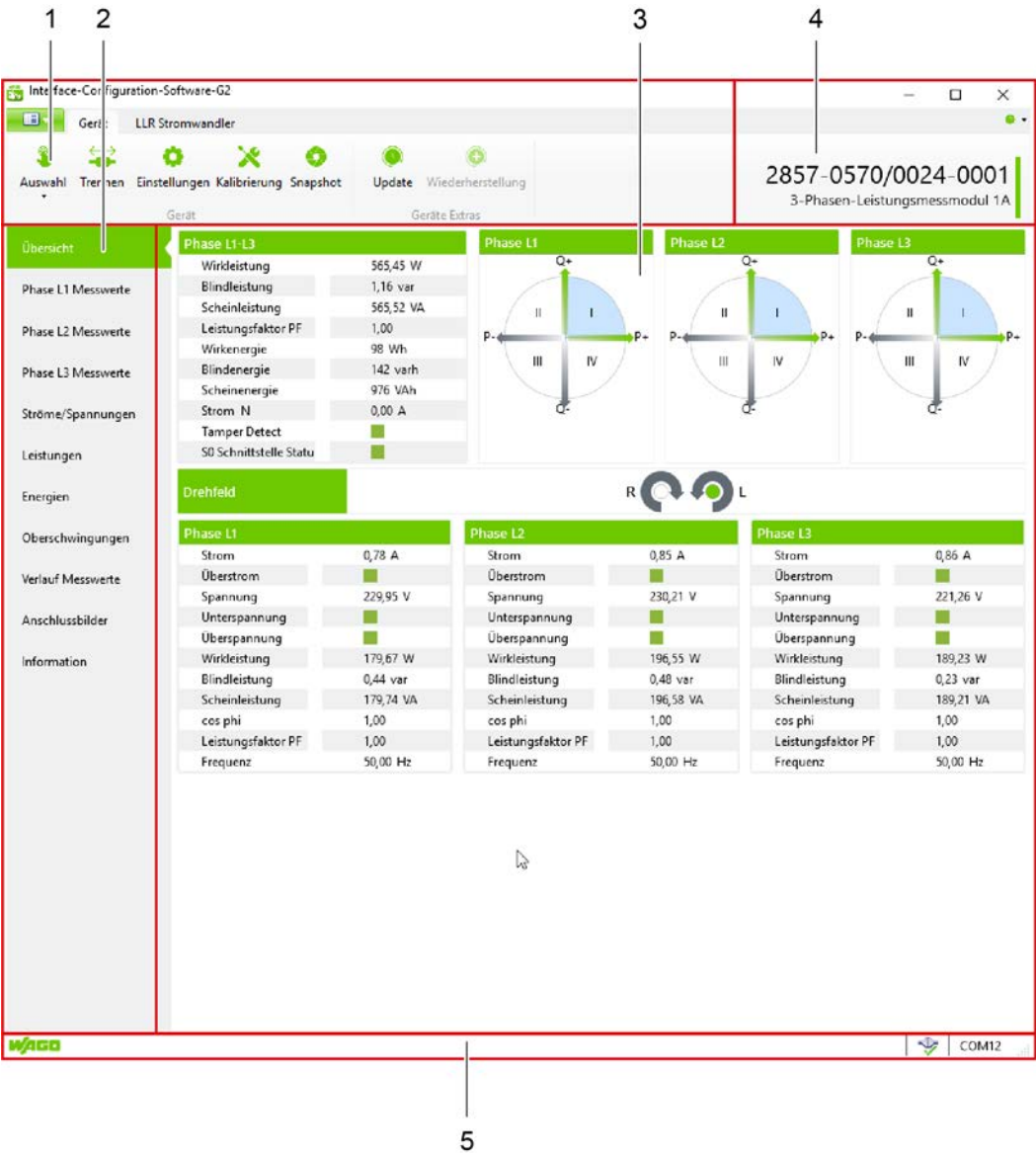


Abbildung 36: Grafische Benutzeroberfläche Übersicht

Tabelle 69: Grafische Benutzeroberfläche Übersicht

Pos.	Bereich	Beschreibung
1	Menüleiste	Hier befinden sich die einzelnen Menüpunkte und Schaltflächen zu den allgemeinen Parametern.
2	Auswahlbereich	Hier befinden sich die einzelnen Schaltflächen, die zu den entsprechenden Messwertansichten führen.
3	Messwertansichten	Je nach ausgewählter Ansicht im Auswahlbereich werden hier die spezifischen Messwerte angezeigt.

Pos.	Bereich	Beschreibung
4	Produktinformation	In diesem Bereich finden Sie Informationen zum verbundenen Produkt.
5	Fußzeile	In der Fußzeile finden Sie Status und Schnittstelle der aktiven Verbindung.

Menüleiste

Die Menüleiste untergliedert sich in die Registerkarten *Backstage* und *Gerät*. Die Registerkarte *Backstage* ist unter Starten der Software komplett beschrieben.

Die Beschreibung der Registerkarte *Gerät* wird im Folgenden weiter ausgeführt.

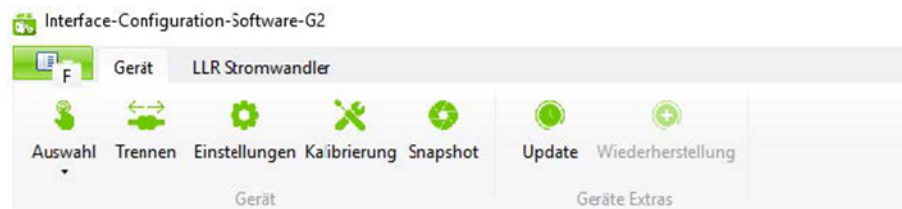


Abbildung 37: Registerkarte *Gerät*

Tabelle 70: Registerkarte *Gerät*

Menüpunkt	Beschreibung
Auswahl	Öffnet die Produktauswahl, um ein neues Produkt auszuwählen (siehe Starten der Software).
Trennen Verbinden	Trennt/verbindet das angeschlossene Produkt mit der Software.
Einstellungen	Öffnet das Dialogfenster <i>Einstellungen</i> .
Kalibrierung	Dient der Kalibrierung des angeschlossenen Produktes.
Snapshot	Erstellt eine Momentaufnahme aller Parameter und Messwerte, die als CSV-Datei abgespeichert werden kann.
Update	Führt ein Firmwareupdate auf dem Produkt durch. Ein aktuelles Firmwareupdate und entsprechende Hinweise zur Kompatibilität erhalten Sie durch den Technischen Support von WAGO.
Wiederherstellung	Für dieses Produkt nicht verfügbar.

Dialogfenster *Einstellungen*

In diesem Dialogfenster können Einstellungen für das Produkt verändert werden. Dazu stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Online: Dabei werden die Einstellungen über die Schaltfläche **[Ins Gerät speichern]** direkt in das Produkt geschrieben.
- Offline: Hier müssen die Einstellungen über die Schaltfläche **[Export]** extern gespeichert werden. Wird später ein Produkt mit der Software verbunden, können diese Einstellungen über die Schaltfläche **[Import]** in die Software importiert und anschließend über die Schaltfläche **[Ins Gerät speichern]** direkt in das Produkt geschrieben werden.

Die Einstellungen können in den folgenden Bereichen durchgeführt werden:

- Geräteeinstellungen
- Phase L1
- Phase L2
- Phase L3
- Phase N

- Datum/Uhrzeit
- Energie
- Modbus
- Werkseinstellungen
- SD-Karte

Vorgenommene Änderungen, die noch nicht gespeichert wurden, werden durch ein Stiftsymbol gekennzeichnet.

Schaltflächen

Die Schaltflächen sind allgemeingültig und in allen Bereichen identisch.



Abbildung 38: Dialogfenster Einstellungen – Schaltflächen

Tabelle 71: Dialogfenster Einstellungen – Schaltflächen

Menüpunkt	Beschreibung
[Auswahl]	Importiert zuvor gespeicherte Einstellungen, z. B. bei einem Produktaustausch oder nach einer offline erfolgten Konfiguration.
[Trennen] [Verbinden]	Speichert die vorgenommenen Einstellungen extern. Die gespeicherten Einstellungen können z. B. in ein offline konfiguriertes Produkt, in ein Ersatzprodukt oder in ein ähnlich verwendetes Produkt importiert werden.
[Einstellungen]	Setzt alle Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurück.
[Kalibrierung]	Liest alle gespeicherten Einstellungen aus dem angeschlossenen Produkt.
[Snapshot]	Schreibt alle vorgenommenen Einstellungen in das angeschlossene Produkt.
[Update]	Schließt das Dialogfenster. Zuvor nicht gespeicherte Einstellungen gehen verloren.

Einzelne Bereiche des Dialogfensters werden nachfolgend erläutert.

Registerkarte *Geräteeinstellungen*

Hier können Sie gerätespezifische Einstellungen parametrieren.

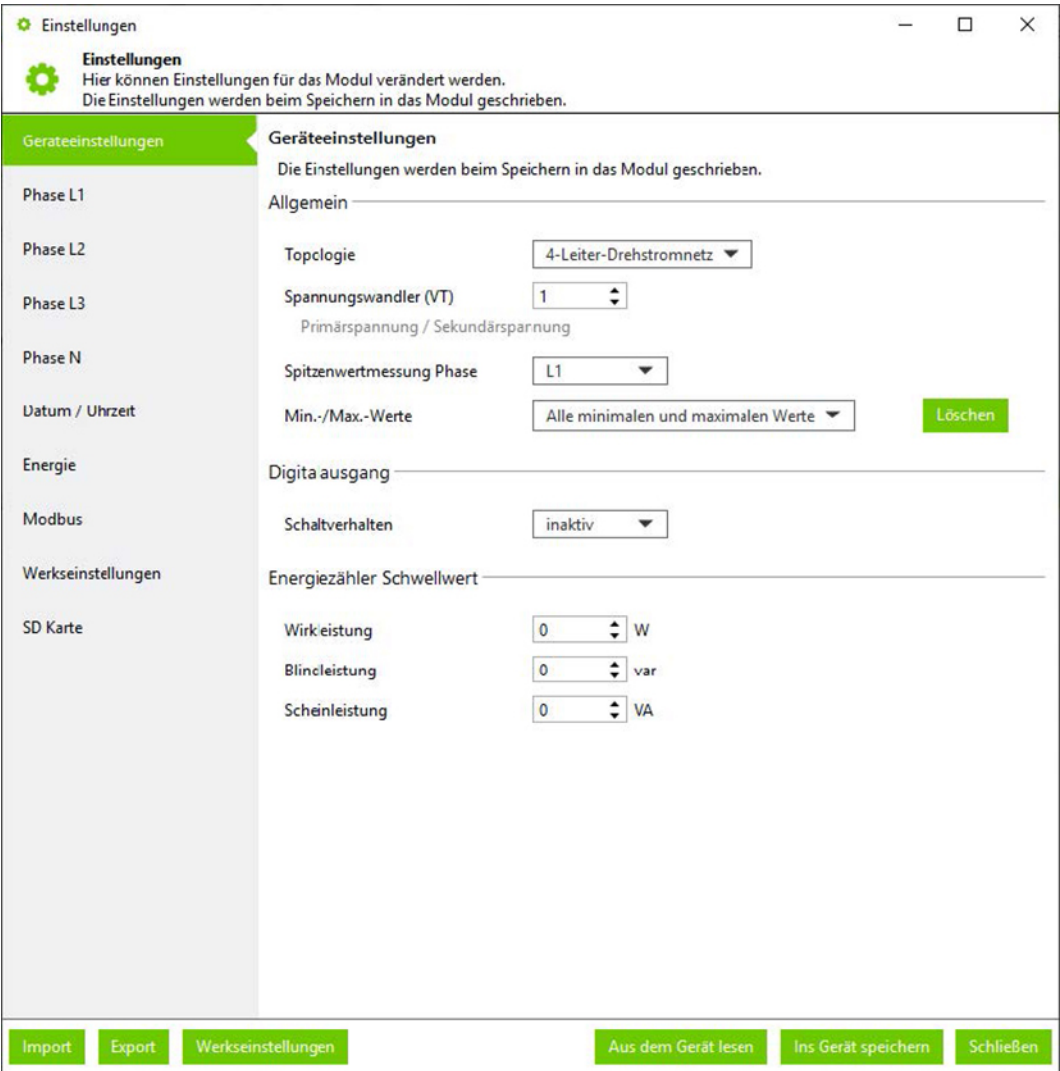


Abbildung 39: Dialogfenster Einstellungen – Geräteeinstellungen

Tabelle 72: Dialogfenster Einstellungen – Geräteeinstellungen

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Allgemein	
Topologie	Hier kann die Topologie ausgewählt werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten: ▪ 4-Leiter-Drehstromnetz ▪ 3-Leiter-Drehstromnetz (ARON) ▪ 3-Leiter-Drehstromnetz ▪ 2-Leiter-Netz
Spannungswandler (VT) (Primärspannung/Sekundärspannung)	Hier kann das Verhältnis Primärspannung/Sekundärspannung eingegeben werden.
Spitzenwertmessung-Phase	Hier kann der Außenleiter ausgewählt werden, von dem der Spitzenwert gemessen werden soll. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten: ▪ L1 ▪ L2 ▪ L3

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Min./Max.-Werte/ [Löschen]	Hier kann ein gemessener Minimal-oder Maximalwert ausgewählt werden, der gelöscht werden soll. Ebenso lassen sich auch alle gemessenen Werte löschen. Löscht die Auswahl.
Digitalausgang	
Schaltverhalten	Hier kann das Schaltverhalten des Digitalausgangs ausgewählt werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten: ▪ inaktiv ▪ S0-Schnittstelle ▪ U_s-schaltend ▪ GND-schaltend
Energiezähler	
Wirkleistung	Für Wirkleistung, Blindleistung und Scheinleistung kann ein entsprechender Schwellwert eingegeben werden. Systemimmanente Kriechströme fließen dadurch nicht in die Energiemessung ein. Die Energiemessung wird unterbrochen, sobald einer der eingestellten Werte unterschritten wird.
Blindleistung	
Scheinleistung	

Registerkarte *Phase Lx*

Hier können Sie die Anwenderskalierung für die Phasen L1 ... L3 parametrieren.

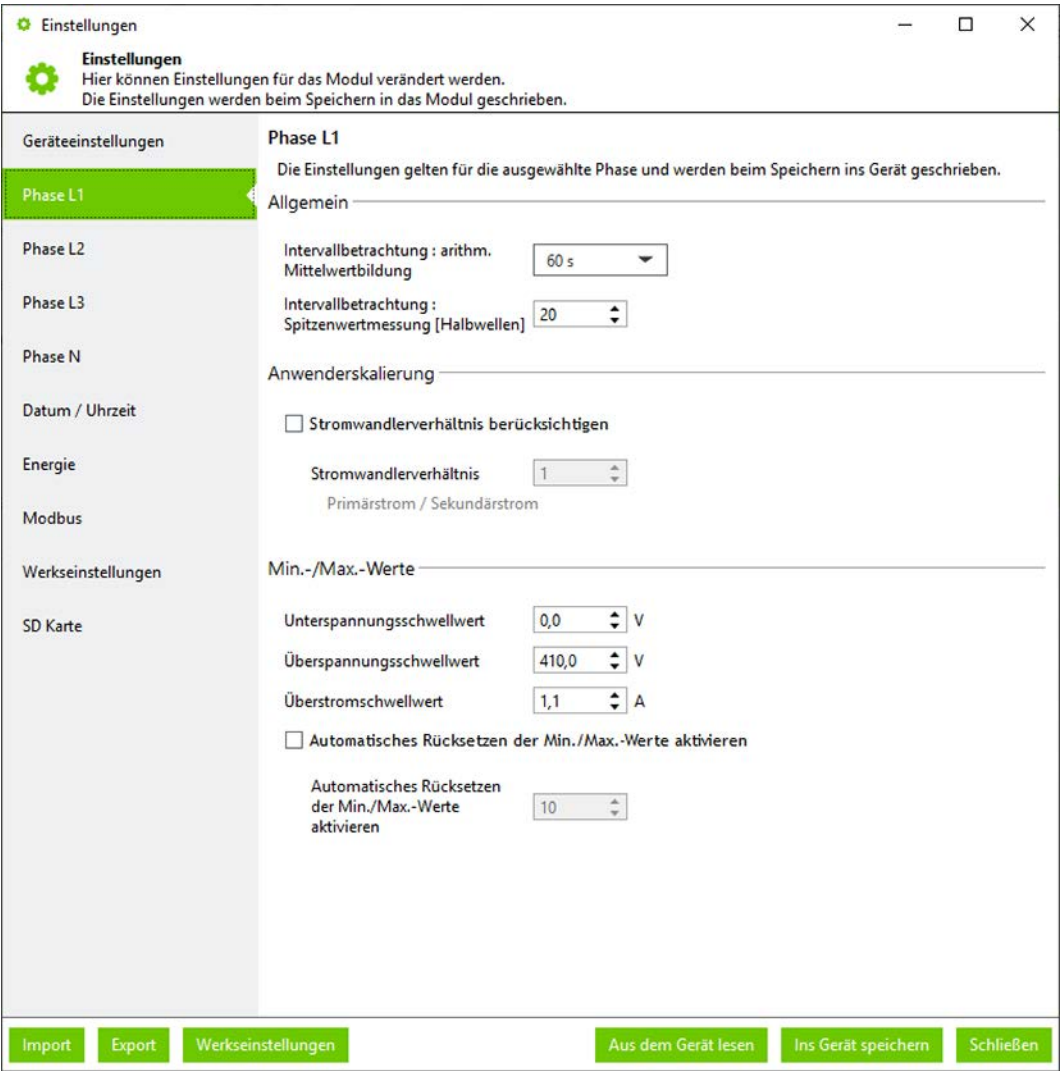


Abbildung 40: Dialogfenster Einstellungen – Phase Lx

Tabelle 73: Dialogfenster Einstellungen – Phase Lx

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Allgemein Phase L1/L2/L3	
Intervallbetrachtung: arithm. Mittelwertbildung	Hier kann das Intervall für die Berechnung des arithmetischen Mittelwerts ausgewählt werden.
Intervallbetrachtung: Spitzenwertmessung (Halbwellen)	Hier kann die Einstellung des Intervalls für die Spitzenwertmessung eingegeben werden.
Min./Max.-Werte	
Unterspannungsschwellwert	Hier kann der Unterspannungsschwellwert eingegeben werden. Es sind Werte von 0 V ... 440 V möglich.
Überspannungsschwellwert	Hier kann der Überspannungsschwellwert eingegeben werden. Es sind Werte von 0 V ... 440 V möglich.
Überstromschwellwert	Hier kann der Überstromschwellwert eingegeben werden. Es sind Werte von 1 A ... 65535 A möglich.
Automatisches Rücksetzen der Min./Max.-Werte aktivieren	Ist das Kontrollfeld aktiviert, werden die minimalen und maximalen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte automatisch nach einer bestimmten Zeit zurückgesetzt.

Registerkarte *Phase N*

Hier können Sie die Anwenderskalierung für den Neutralleiter parametrieren.

Einstellungen

Einstellungen

Hier können Einstellungen für das Modul verändert werden.
Die Einstellungen werden beim Speichern in das Modul geschrieben.

Geräteeinstellungen

Phase L1

Phase L2

Phase L3

Phase N

Datum / Uhrzeit

Energie

Modbus

Werkseinstellungen

SD Karte

Phase N

Die Einstellungen gelten für die ausgewählte Phase und werden beim Speichern ins Gerät geschrieben.

Anwenderskalierung

☐ Stromwandlerverhältnis berücksichtigen

Stromwandlerverhältnis

1

Primärstrom / Sekundärstrom

Min.-/Max.-Werte

Stromschwellwert Tamper-Detect

0,0

A

Import

Export

Werkseinstellungen

Aus dem Gerät lesen

Ins Gerät speichern

Schließen

Abbildung 41: Dialogfenster Einstellungen – Phase N

Tabelle 74: Dialogfenster Einstellungen – Phase N

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Min.-/Max.-Werte	
Stromschwellwert/Tamper-Detect	Hier kann der Schwellwert für die Fehlerstromerkennung (Tamper-Detect) eingegeben werden.

Registerkarte *Datum/Uhrzeit*

Einstellungen

Einstellungen

Hier können Einstellungen für das Modul verändert werden.
Die Einstellungen werden beim Speichern in das Modul geschrieben.

Geräteeinstellungen

Phase L1

Phase L2

Phase L3

Phase N

Datum / Uhrzeit

Energie

Modbus

Werkseinstellungen

SD Karte

Datum / Uhrzeit

Computer/Manuell

11.02.2021 11:36:45

☐ Manuell

11.02.2021

11:36:45

Übernehmen

Angeschlossenes Gerät

11.02.2021 11:36:43

Import

Export

Werkseinstellungen

Aus dem Gerät lesen

Ins Gerät speichern

Schließen

Abbildung 42: Dialogfenster Einstellungen – Datum/Uhrzeit

Tabelle 75: Dialogfenster Einstellungen – Datum/Uhrzeit

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Computer/Manuell	Hier können Sie Datum und Uhrzeit einstellen: • Übernahme der Systemzeit des Computers oder • Datum und Uhrzeit werden manuell eingestellt.
[Übernehmen]	Übernimmt die vorgenommenen Änderungen.
Angeschlossenes Gerät	Zeigt die aktuellen Angaben zu Datum und Uhrzeit des angeschlossenen Produktes an.

Registerkarte *Energie*

Hier können Sie die Energiewerte je Phase anpassen bzw. wieder zurücksetzen. Diese Ansicht ist passwortgeschützt. Das Initialpasswort lautet: *wago*.

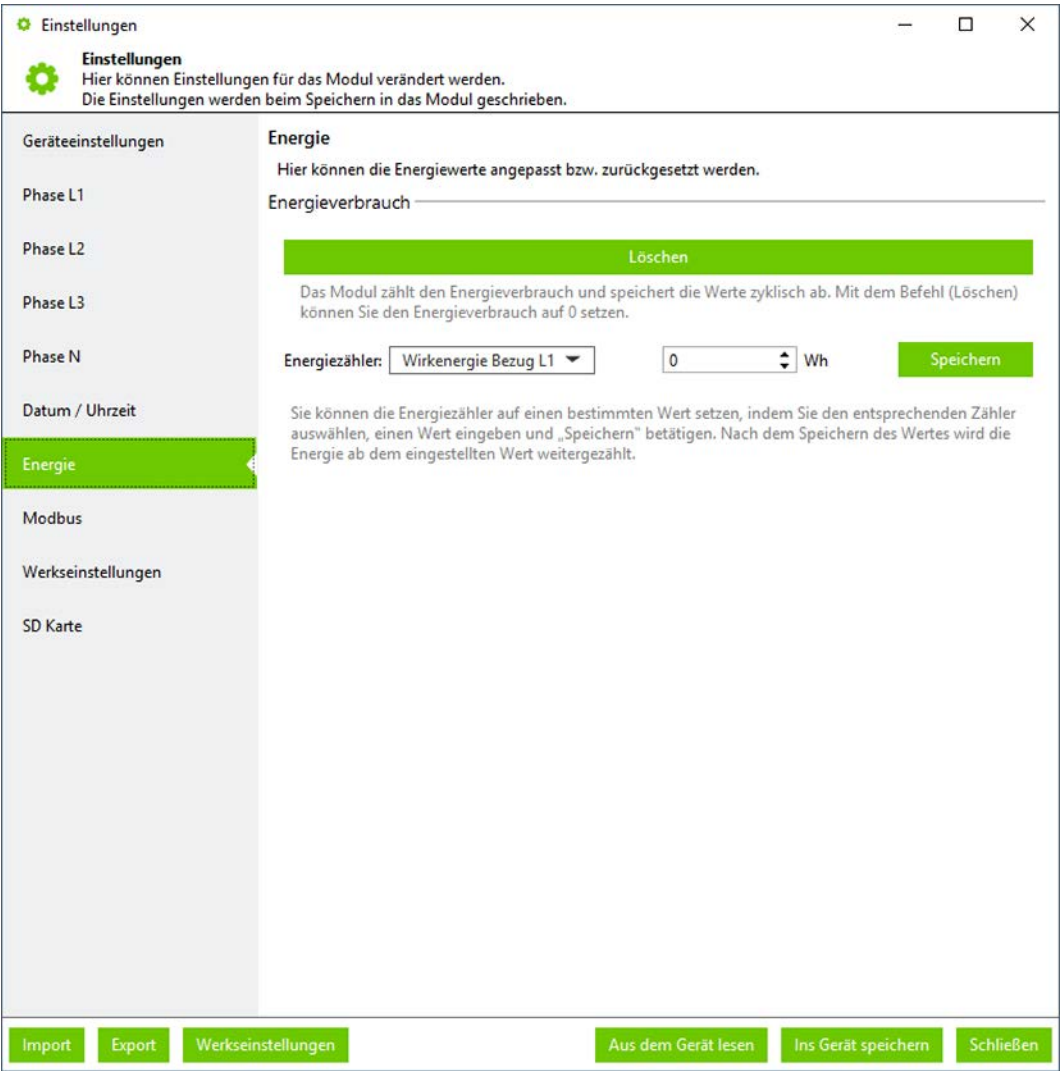


Abbildung 43: Dialogfenster Einstellungen – Energie

Tabelle 76: Dialogfenster Einstellungen – Energie

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Energieverbrauch [Löschen]	Löscht den erfassten Energiebereich.

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Energiezähler	Auswahlfeld: Hier kann der Energiezähler ausgewählt werden: ▪ Wirkenergie Bezug L1 ▪ Wirkenergie Bezug L2 ▪ Wirkenergie Bezug L3 ▪ Wirkenergie Lieferung L1 ▪ Wirkenergie Lieferung L2 ▪ Wirkenergie Lieferung L3 ▪ Blindenergie induktiv L1 ▪ Blindenergie induktiv L2 ▪ Blindenergie induktiv L3 ▪ Blindenergie kapazitiv L1 ▪ Blindenergie kapazitiv L2 ▪ Blindenergie kapazitiv L3 ▪ Scheinenergie L1 ▪ Scheinenergie L2 ▪ Scheinenergie L3 Wert: Hier kann ausgewählt werden, auf welchen Wert der Energiezähler gesetzt werden soll. [Speichern]: Speichert die vorgenommenen Einstellungen.

Registerkarte *Modbus*

Hier können Sie spezifische Einstellungen vornehmen, die für den Modbus gelten.

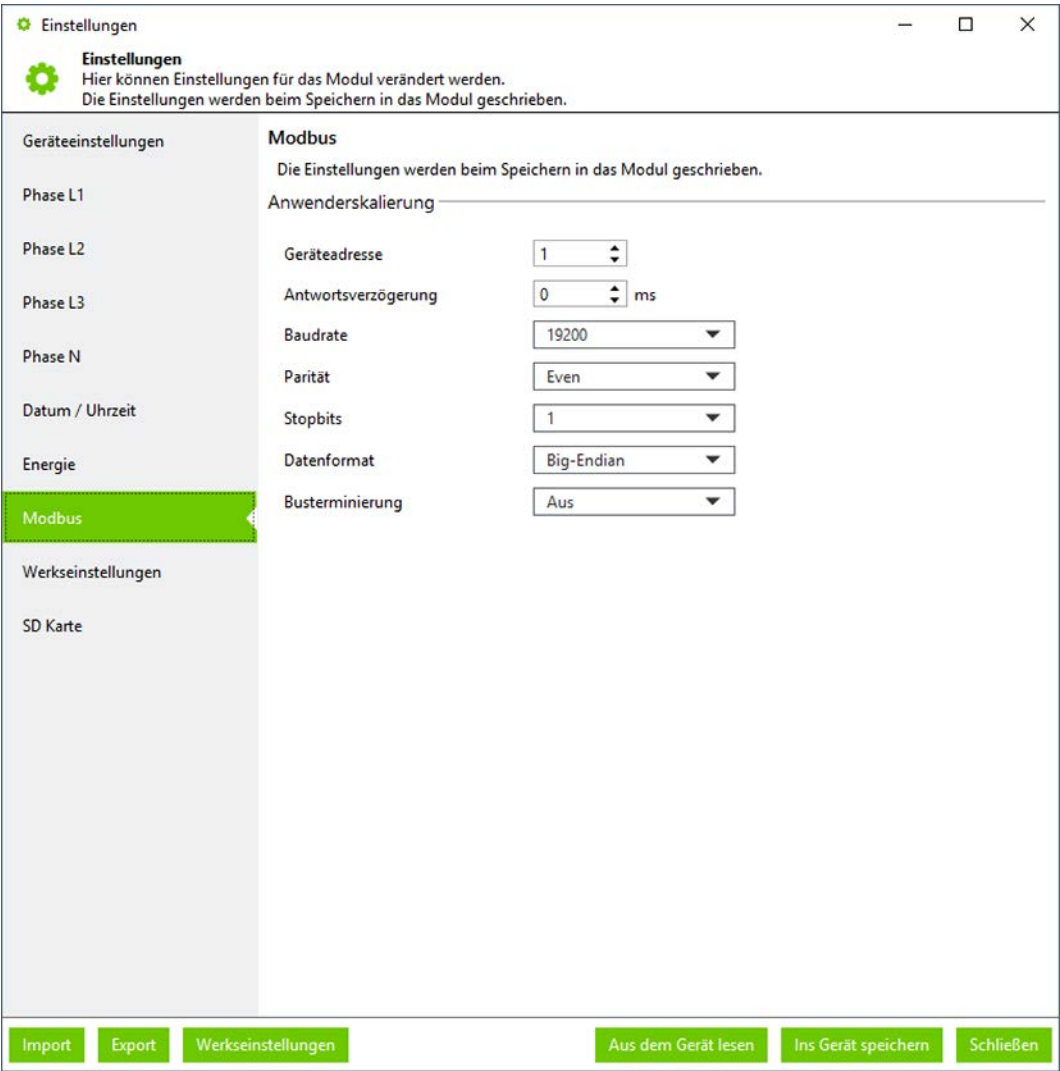


Abbildung 44: Dialogfenster Einstellungen – Modbus

 Hinweis

Geräteadresse, Baudrate und Parität korrekt einstellen!

Die Geräteadresse muss für jedes Gerät am Bus unterschiedlich sein. Baudrate und Parität müssen aber gleich sein!

Tabelle 77: Dialogfenster Einstellungen – Modbus

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Geräteadressen	Hier kann die Geräteadresse eingegeben werden.
Antwortverzögerung	Hier kann die Antwortverzögerung eingegeben werden.
Baudrate	Hier kann die Baudrate ausgewählt werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten: • 19200 Baud • 9600 Baud

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Parität	Hier kann die Parität ausgewählt werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten: • Gerade • Keine • Ungerade
Stopbits	Hier kann die Auswahl an Stopbits ausgewählt werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten: • 0,5 • 1 • 2 • 2,5
Datenformat	Hier kann das Datenformat ausgewählt werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten: • Big-Endian • Middle-Endian • Little-Endian
Busterminierung	Hier kann die Busterminierung ausgewählt werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten: • Aus • 150 Ω • 120 Ω 1nF

Registerkarte *Werkseinstellungen*

Hier können Sie das Produkt wieder auf Werkseinstellungen zurücksetzen.

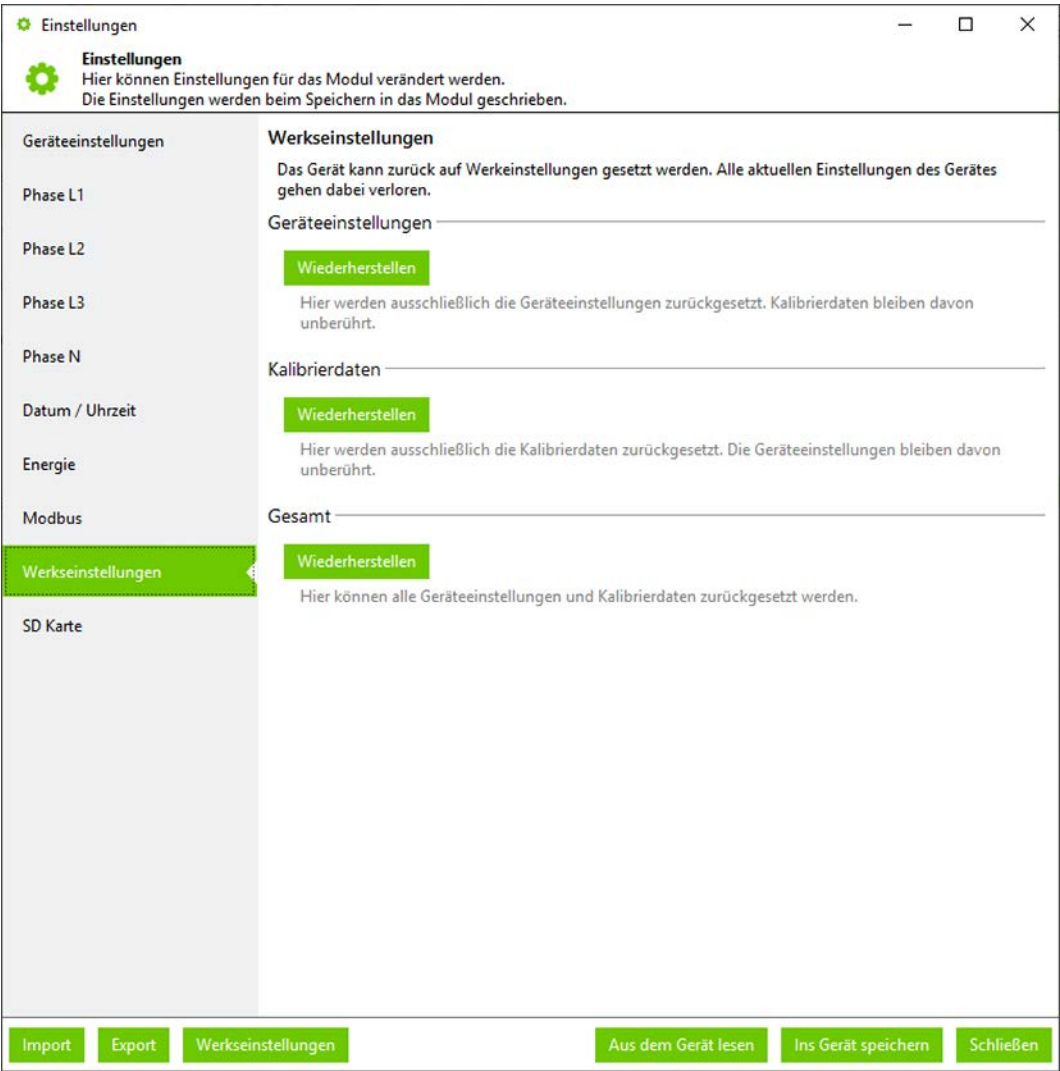


Abbildung 45: Dialogfenster Einstellungen – Werkseinstellungen

Tabelle 78: Dialogfenster Einstellungen – Werkseinstellungen

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Geräteeinstellungen	Hier werden ausschließlich die Geräteeinstellungen zurückgesetzt. Kalibrierdaten bleiben davon unberührt.
Kalibrierdaten	Hier werden ausschließlich die Kalibrierdaten zurückgesetzt. Die Geräteeinstellungen bleiben davon unberührt.
Gesamt	Hier können alle Geräteeinstellungen und Kalibrierdaten zurückgesetzt werden.

Registerkarte **SD Karte**

Hier können Sie die Werte auswählen, die auf der SD Karte gespeichert werden sollen. Ebenso kann eingestellt werden, zu welchen Zeitpunkten oder Ereignissen Werte geschrieben werden sollen.

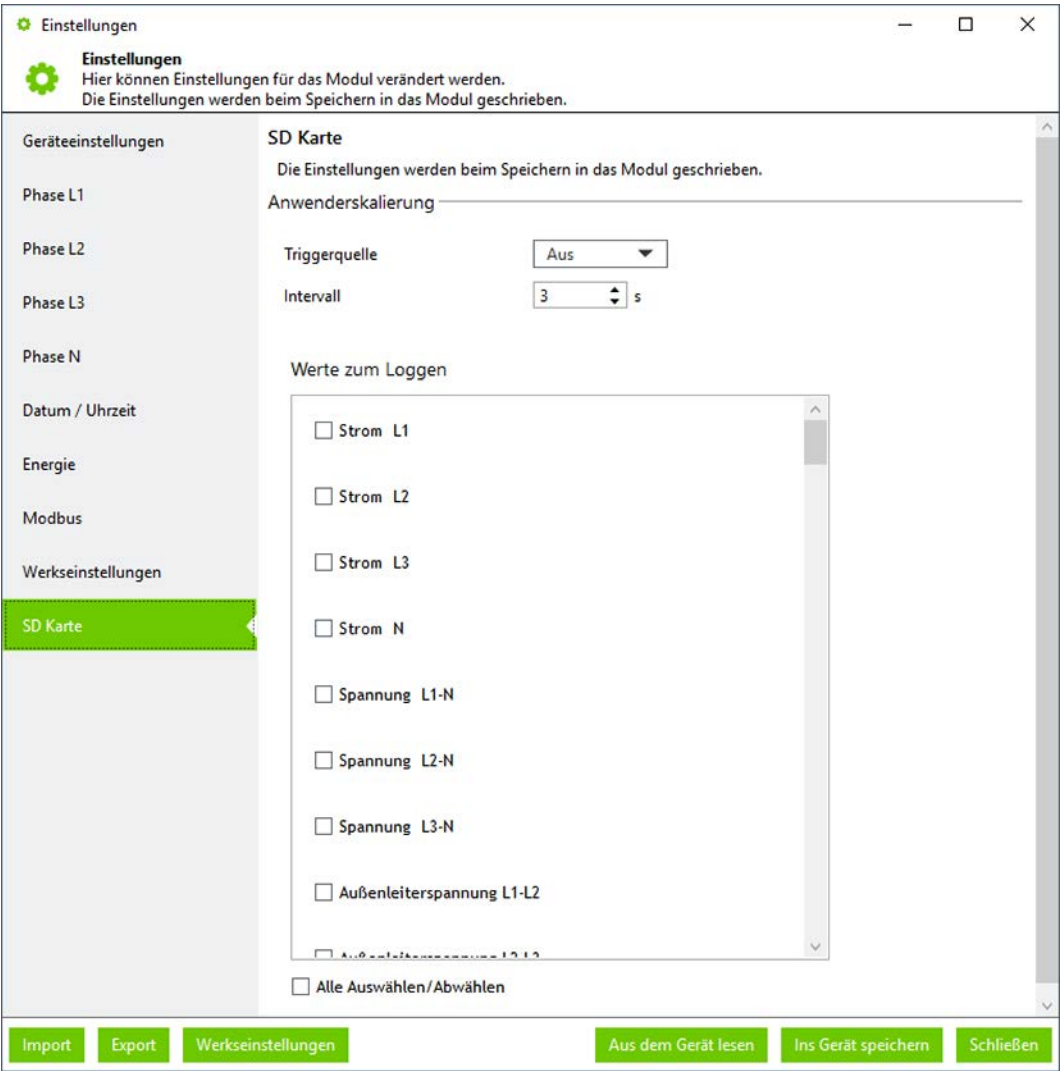


Abbildung 46: Dialogfenster Einstellungen – SD Karte

Tabelle 79: Dialogfenster Einstellungen – SD Karte

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Triggerquelle	Hier kann die Triggerquelle ausgewählt werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten: • Aus • Zeitgesteuert • Ereignisgesteuert
Intervall	Hier kann das Triggerintervall eingegeben werden.
Werte zum Loggen	Hier kann ausgewählt werden, welche Messwerte protokolliert werden sollen.
Alle Auswählen/Abwählen	Aktiviert oder deaktiviert alle Parameter.

Auswahlbereich

Hier befinden sich die einzelnen Schaltflächen, die zu den entsprechenden Messwertansichten führen:

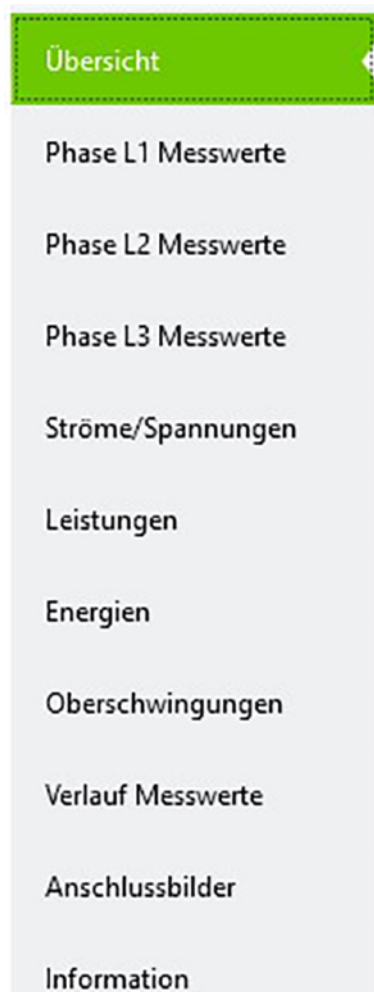


Abbildung 47: Auswahlbereich

Je nach ausgewählter Schaltfläche öffnet sich die entsprechende Detailansicht. Auf den einzelnen Ansichten werden die spezifischen Messwerte angezeigt. Zudem können hier entsprechende Parameter aktiviert/deaktiviert oder angepasst werden. Alle Ansichten werden nachfolgend unter **Messwertansicht** näher beschrieben.

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Starten der Software [► 71]

10.6 Messwertansichten

Hier werden die spezifischen Messwerte angezeigt. Zudem können entsprechende Parameter aktiviert/deaktiviert oder angepasst werden.

Messwertansicht *Übersicht*

Auf dieser Ansicht werden die Messwerte der 3 Phasen nebeneinander dargestellt.

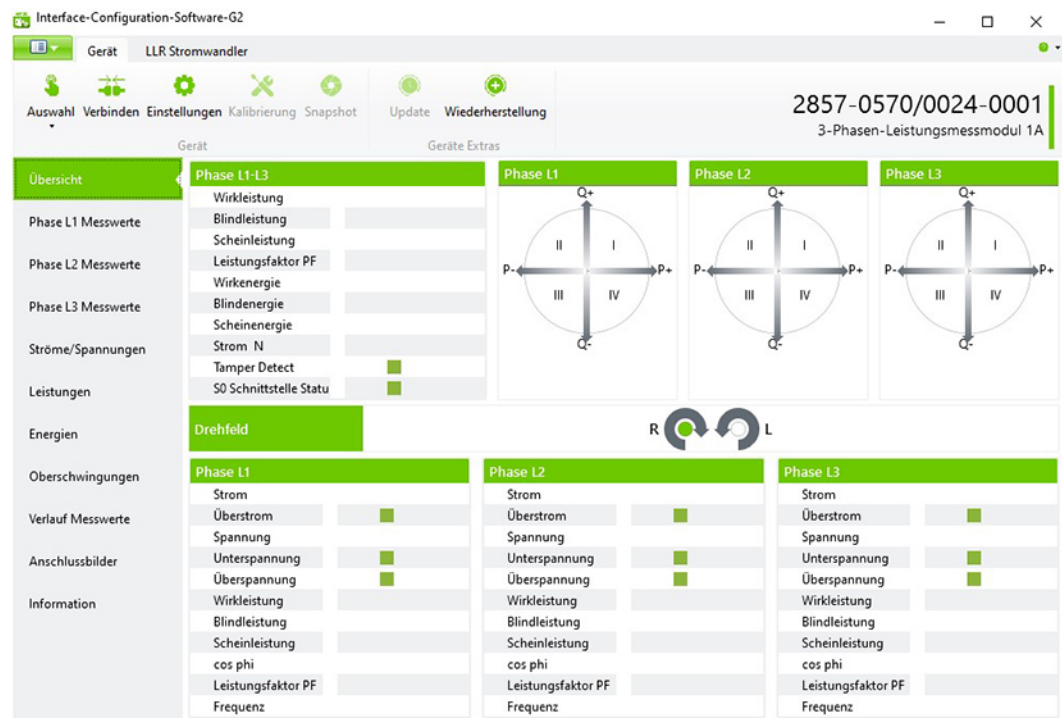


Abbildung 48: Messwertansicht Übersicht

Messwertansicht Phase L1 ... L3

Für jede Phase L1 ... L3 gibt es eine spezifische Ansicht für die einzelnen Messwerte. Auf den Registerkarten *Phase L1*, *Phase L2* und *Phase L3* parametrieren Sie die Anwenderskalierung, die Min./Max.-Werte und allgemeine Parameter. Diese werden im Produkt gespeichert.

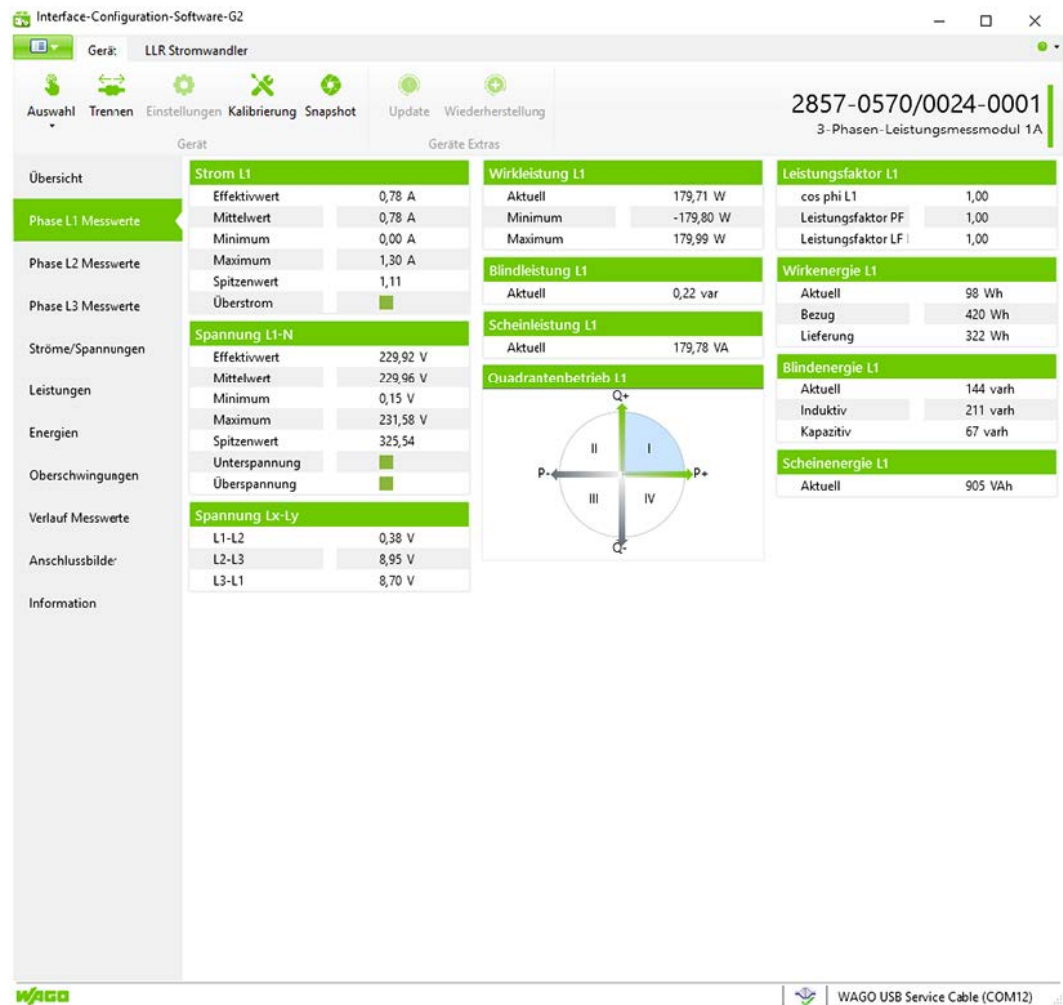


Abbildung 49: Beispiel: Messwertansicht Phase L1 Messwerte

Messwertansicht *Ströme/Spannungen*

Auf dieser Ansicht werden die spezifischen Ströme und Spannungen angezeigt.

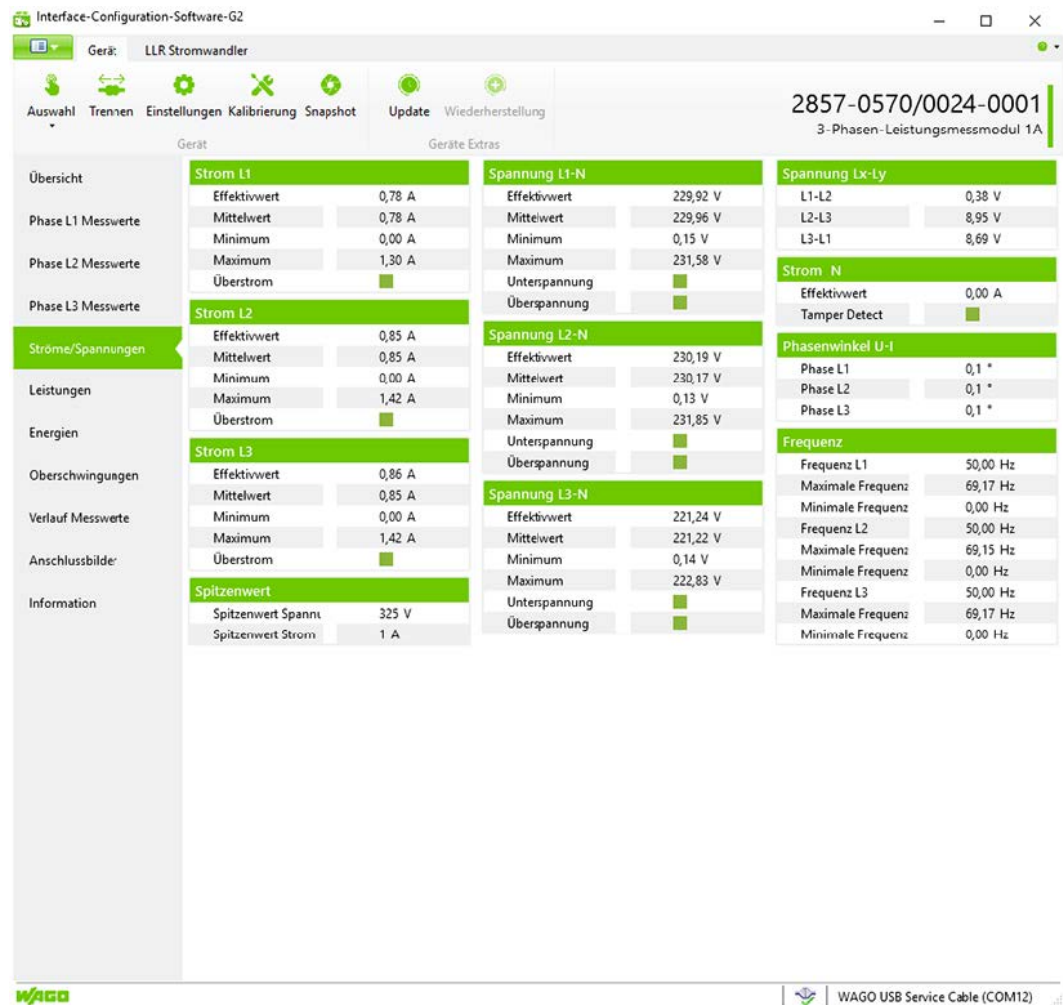


Abbildung 50: Messwertansicht Ströme/Spannungen

Messwertansicht **Leistungen**

Auf dieser Ansicht werden die verschiedenen Leistungen angezeigt.

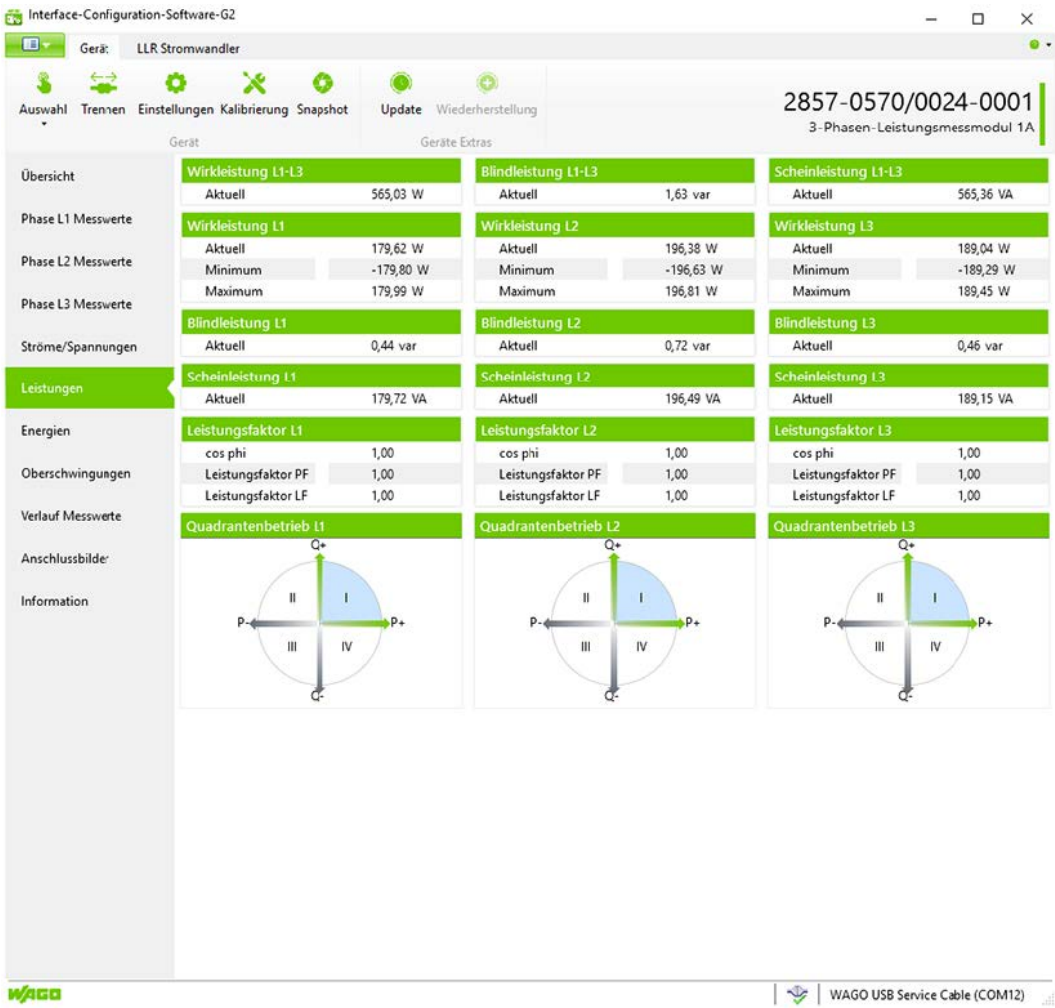


Abbildung 51: Messwertansicht Leistungen

Messwertansicht *Energien*

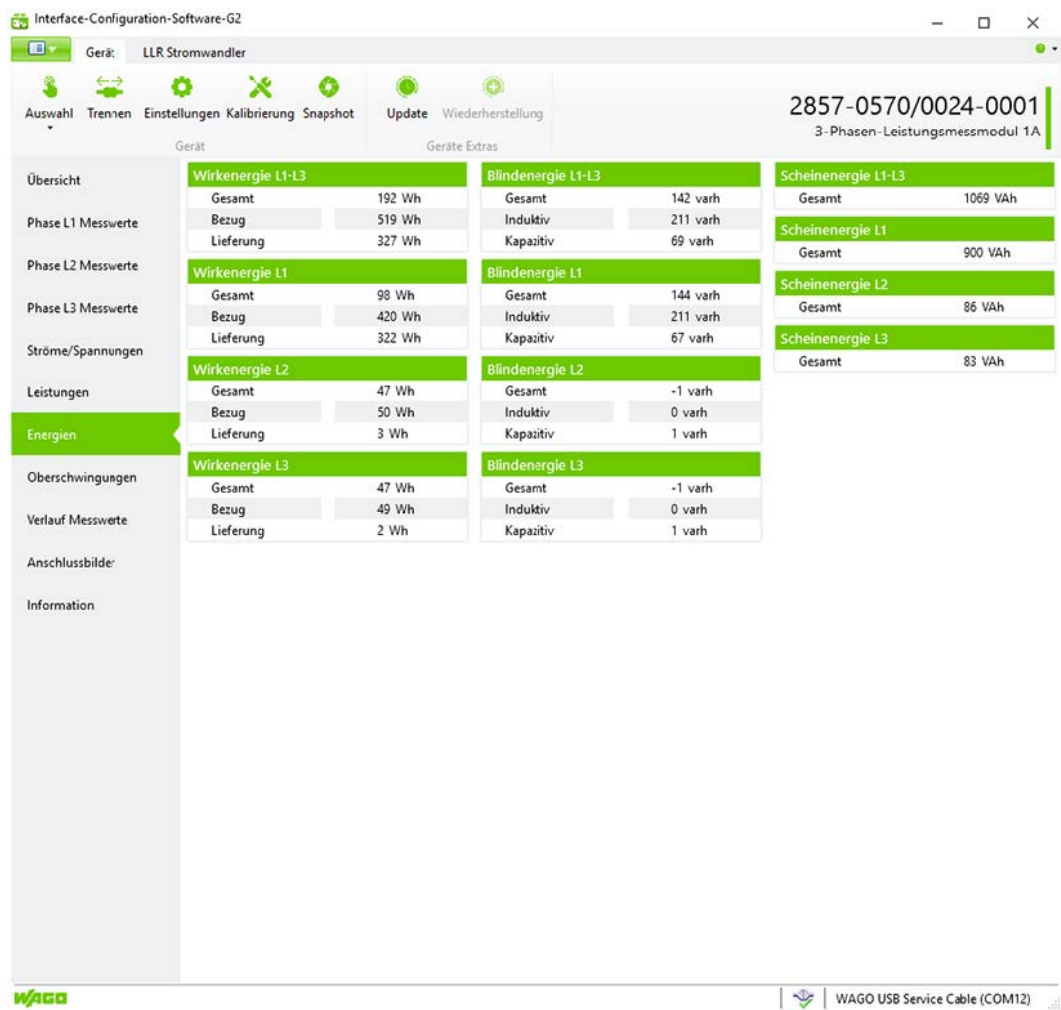


Abbildung 52: Messwertansicht Energien

Messwertansicht *Oberschwingungen*

Auf dieser Ansicht werden die 40 Oberschwingungen aller 3 Phasen angezeigt.

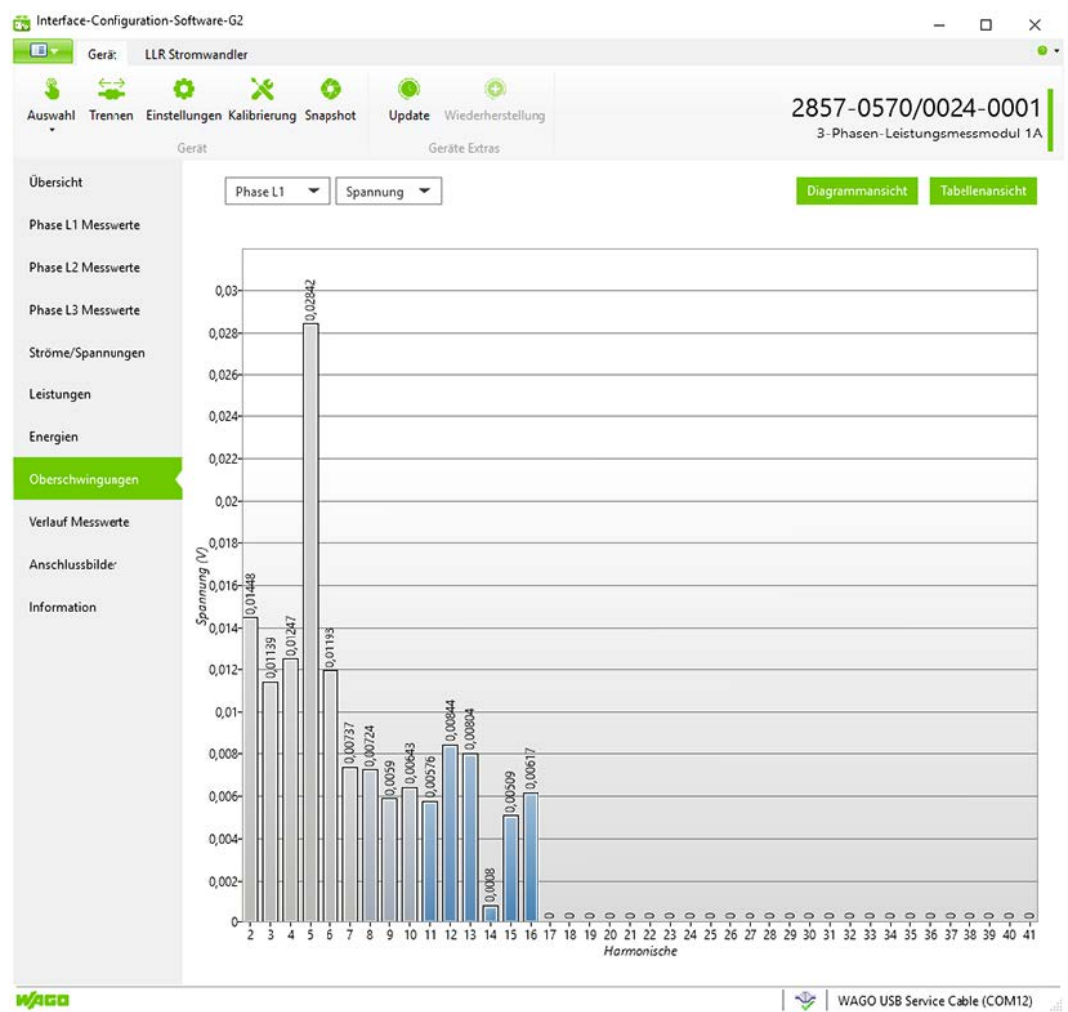


Abbildung 53: Messwertansicht Oberschwingungen

Tabelle 80: Messwertansicht Oberschwingungen

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Auswahlfeld für die Phasen	Hier kann die Phase ausgewählt werden, die analysiert werden soll.
Auswahlfeld für den Spannungskanal/Stromkanal	Hier kann ausgewählt werden, ob Spannungskanal oder Stromkanal betrachtet werden soll.

Messwertansicht Verlauf Messwerte

Auf dieser Ansicht werden drei Messgrößen in ihrem zeitlichen Verlauf dargestellt.

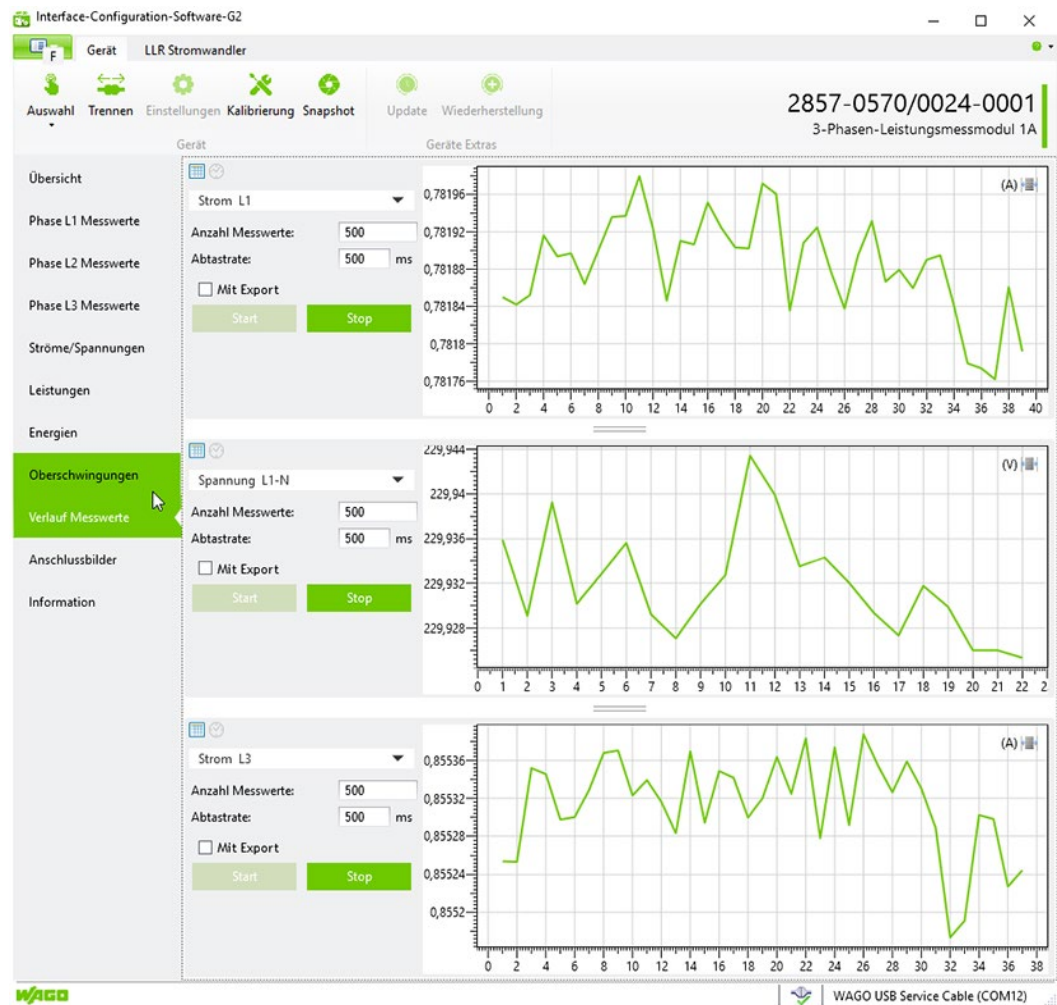


Abbildung 54: Messwertansicht Verlauf Messwerte

Einstellmöglichkeit	Beschreibung
Auswahlfeld	Hier kann die Messgröße ausgewählt werden, die betrachtet werden soll.
Anzahl Messwerte	Hier kann die Anzahl an Messpunkten eingegeben werden.
Abtastrate	Hier kann die Abtastrate eingegeben werden, mit der die Messwerte ausgelesen werden.
Mit Export	Auswahl, ob die Messung mit Export (Erstellen einer CSV-Datei) oder ohne Export gestartet wird.
[Start]	Mit Export aktiv: Öffnet den Dialog „Speichern unter“, in dem der Speicherort für eine CSV-Datei ausgewählt werden kann. Anschließend startet die Messung. Mit Export nicht aktiv: Startet die Messung.
[Stop]	Hält die Messung vorzeitig an.

1. Zoomen Sie innerhalb der drei grafischen Verläufe mit dem Mausekranz herein und heraus.
2. Verschieben durch Halten der linken Maustaste den angezeigten Bereich
3. Anschließend können Sie durch Klicken auf **[Weiter]** wieder dem aktuellen Verlauf folgen.

Messwertansicht Anschlussbilder

Auf dieser Ansicht werden die verschiedenen Anschlussbilder angezeigt.

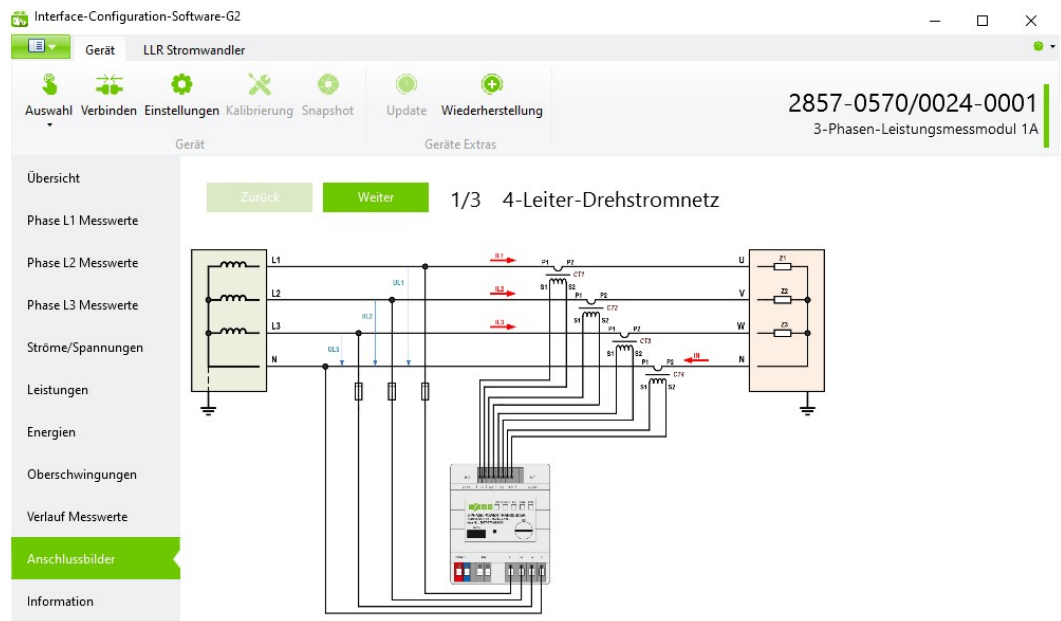


Abbildung 55: Messwertansicht Anschlussbilder

Messwertansicht Information

Auf dieser Ansicht werden die Informationen zum angeschlossenen Produkt angezeigt.

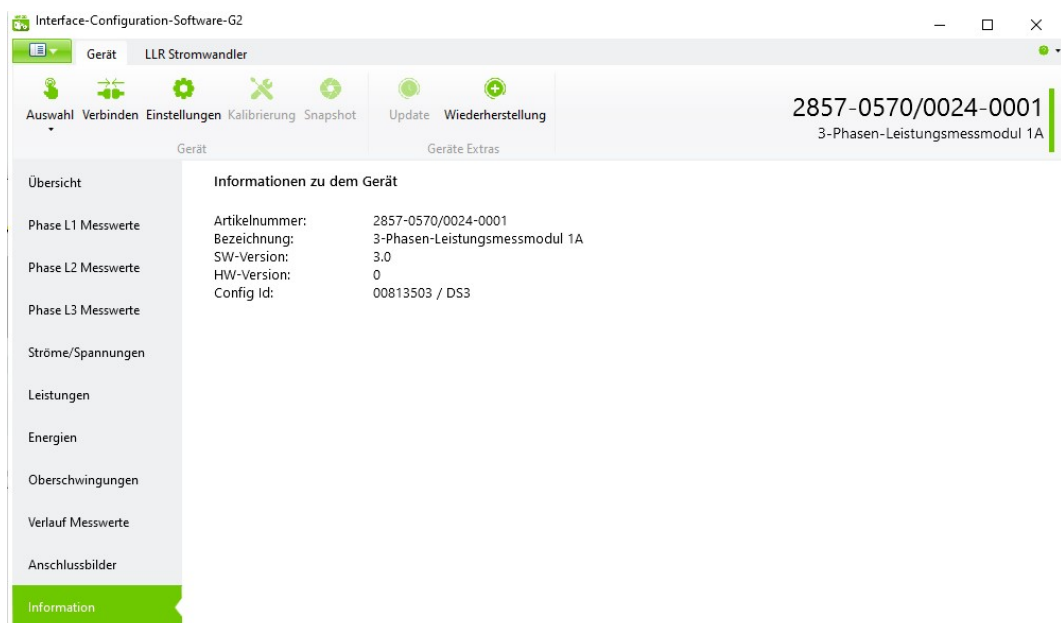


Abbildung 56: Messwertansicht Information

Firmwareupdate

Mit Hilfe der Interface-Konfigurationssoftware kann außer Konfigurieren und Visualisieren auch ein Firmwareupdate durchgeführt werden.

11 Messungen durchführen

Während der laufenden Messung können die Messwerte auf mehreren Wegen verarbeitet werden.

Auslesen der Messwertregister

Standardmäßig werden die Messwerte von der übergeordneten Steuerung über den Modbus abgefragt, indem die Messwertregister ausgelesen werden (Registerkommunikation).

Siehe auch Kommunikation mit Modbus RTU.

Ausgabe der Energiewerte an der S0-Schnittstelle

Zur Ermittlung des Energieverbrauchs können die Energiewerte an der S0-Schnittstelle ausgegeben werden. Dazu muss der Schaltausgang „DO“ als S0-Schnittstelle konfiguriert werden.

Zum Anschluss werden dieselben Anschlussklemmen verwendet.

Die Übertragung der Werte erfolgt mit Impulsen. Konfigurierbar sind Impulsraten von 1 ... 10.000 Impulsen pro kWh.

Datalogging mit einer microSD-Speicherkarte

Mit der Funktion „Datalogging“ können die Messwerte zyklisch auf einer microSD-Speicherkarte als CSV-Datei abgespeichert werden. Es können alle gemessenen und errechneten Messgrößen gespeichert werden. Beim Einstecken der microSD-Speicherkarte werden die Messwerte automatisch mit den Werkseinstellungen gespeichert.

Das Speicherintervall ist konfigurierbar von 1 s bis 3600 s in Schritten von 1 s.

Zu jedem Messwert werden Datum und Uhrzeit angegeben. Dazu wird eine Echtzeituhr verwendet, die eine Gangreserve von ca. 8 Stunden hat.

Beachten Sie, dass diese Uhr regelmäßig mit der Systemuhr eines angeschlossenen PCs synchronisiert werden muss, um eine akkurate Datenerfassung zu gewährleisten.

Nähere Informationen zum Datalogging finden Sie unter „Konfigurieren mit der Interface-Konfigurationssoftware“.

Folgende Parameter unterstützen die Funktion „Datalogging“:

Tabelle 81: Datalogging

Parameter	Gültigkeit
Effektivwert Strom	L1
	L2
	L3
	N
Effektivwert Spannung	L1-N
	L2-N
	L3-N
	L1-L2
	L1-L3
	L2-L3
Wirkleistung	L1
	L2
	L3

Parameter	Gültigkeit
Scheinleistung	L1
	L2
	L3
Blindleistung	L1
	L2
	L3
Netzfrequenz	L1
	L2
	L3
Phasenwinkel ϕ	L1
	L2
	L3
Cos ϕ	L1
	L2
	L3
Leistungsfaktor PF	L1
	L2
	L3
Leistungsfaktor LF	L1
	L2
	L3
Maximalwert Effektivwert Strom	L1
	L2
	L3
Minimalwert Effektivwert Strom	L1
	L2
	L3
Arithmetischer Mittelwert Strom	L1
	L2
	L3
Maximalwert Effektivwert Spannung	L1-N
	L2-N
	L3-N
Minimalwert Effektivwert Spannung	L1-N
	L2-N
	L3-N
Arithmetischer Mittelwert Spannung	L1-N
	L2-N
	L3-N
Maximalwert Wirkleistung	L1
	L2
	L3
Minimalwert Wirkleistung	L1
	L2
	L3

Parameter	Gültigkeit
Maximale Netzfrequenz	L1
	L2
	L3
Minimale Netzfrequenz	L1
	L2
	L3
Wirkenergie	L1
Wirkenergie Bezug	
Wirkenergie Lieferung	
Blindenergie	
Blindenergie induktiv	
Blindenergie kapazitiv	
Scheinenergie	
Wirkenergie	L2
Wirkenergie Bezug	
Wirkenergie Lieferung	
Blindenergie	
Blindenergie induktiv	
Blindenergie kapazitiv	
Scheinenergie	
Wirkenergie	L3
Wirkenergie Bezug	
Wirkenergie Lieferung	
Blindenergie	
Blindenergie induktiv	
Blindenergie kapazitiv	
Scheinenergie	
Wirkenergie gesamt	
Wirkenergie Bezug gesamt	
Wirkenergie Lieferung gesamt	
Blindenergie gesamt	
Blindenergie induktiv gesamt	
Blindenergie kapazitiv gesamt	
Spitzenwert Spannung	
Spitzenwert Strom	

Die Default-Werte der Parameter sind:

- Datalogging deaktiviert,
- Speicherintervall 10 s,
- Messgrößen Ströme (eff.) L1, L2, L3, N; Spannungen (eff.) L1-N, L2-N, L3-N; Wirkleistungen L1, L2, L3.

12 Außer Betrieb nehmen

12.1 Entsorgung und Recycling



WEEE Kennzeichnung

Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Dies gilt auch für Produkte ohne diese Kennzeichnung.

Elektro- und Elektronikgeräte enthalten Materialien, Stoffe und Substanzen, die umwelt- und gesundheitsschädlich sein können. Elektro- und Elektronikgeräte müssen nach Nutzungsbeendigung ordnungsgemäß entsorgt werden. Eine umweltverträgliche Entsorgung dient der Gesundheit, schützt die Umwelt vor schädlichen Substanzen aus Elektro- und Elektronikgeräten und ermöglicht einen nachhaltigen und effizienten Umgang mit Ressourcen.

- Beachten Sie die nationalen und örtlichen Vorschriften für die Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, Lithium-Ionen-Batterien, Bleiakkus und Verpackungen.
- Löschen Sie im Elektro- und Elektronikgerät gespeicherte Daten.
- Entnehmen Sie im Elektro- und Elektronikgerät hinzugefügte Lithium-Ionen-Batterien, Bleiakkus oder Speicherkarten.
- Tragen Sie beim Herausnehmen der Lithium-Ionen-Batterien/Bleiakkus entsprechende persönliche Schutzausrüstung.
- Entsorgen Sie die entnommenen Lithium-Ionen-Batterien/Bleiakkus entsprechend Ihren örtlich geltenden abfallrechtlichen Vorschriften (z. B. Sammelboxen im Einzelhandel oder örtliche Sammelstellen).
- Lassen Sie die Elektro- und Elektronikgeräte Ihrer örtlichen Sammelstelle zukommen.
- Entsorgen Sie Verpackungen aller Art so, dass ein hohes Maß an Rückgewinnung, Wiederverwendung und Recycling möglich ist.
- Transportverpackungen aus dem B2B-Bereich können gemäß Verpackungsgesetz kostenlos über ein Rücknahmesystem zurückgenommen werden. Bitte wenden Sie sich dazu direkt an unseren Dienstleister Interseroh. Das entsprechende Zertifikat finden Sie unter: [Unternehmenszertifikate](#).
- Europaweit gelten die Richtlinien 2006/66/EG, die Richtlinie 94/62/EG und die WEEE 2012/19/EU. National können abweichende Richtlinien und Gesetze gelten.

13 Anhang

13.1 Errichtungsbestimmungen aus Zertifikaten

Die nachfolgenden Angaben sind zur Anwendung im Geltungsbereich sprachspezifischer Richtlinien, Normen oder Zertifikate und werden daher ausschließlich in der jeweiligen Originalsprache wiedergegeben.

Statements on North American National differences according to UL 61010-1



WARNING

Precautions on installing current transformers intended to be installed in panel boards or switchgears:

- To reduce risk of electric shock, always open or disconnect circuit from power distribution system (or service) of building before installing or servicing current transformers.
- The current transformers may not be installed in equipment where they exceed 75 percent of the wiring space of any cross-sectional area within the equipment.
- Restrict installation of current transformer in an area where it would block ventilation openings.
- Restrict installation of current transformer in an area of breaker arc venting.
- Not suitable for Class 2 wiring methods.
- Not intended for connection to Class 2 equipment.
- Secure current transformer and route conductors so that the conductors do not directly contact live terminals or bus.
- Only UL-listed energy monitoring current transformers intended for field installation shall be used.
- Use Copper Conductors Only

Due to the potential contact between hazardous live conductors with the output conductors of field-installed energy-monitoring current transformers, these incoming field-installed leads from switchgear units/panel boards shall be reclassified as NFPA 70 and C22.1 Class 1 wiring.

There shall be reliable segregation or separation by barriers between the following different circuits:

- a) "Class 1" field wiring (such as current transformer output leads, voltage measurement leads, mains input power), I/O modules, and uninsulated live parts and
- b) "Class 2" and "Class 3" field wiring, I/O modules, and uninsulated live parts.

Segregation is accomplished by clamping, routing, or equivalent means that provides a minimum permanent 6.0 mm (per NFPA 70, Article 725.136, and C22.1 Rule 4-010) between parts of different circuits.

Conductors provided with insulation rated for the highest voltage involved need not be separated or segregated.

Routing and separation between conductors and parts of different circuits can be achieved by provision of flexible tubing. The tubing shall be rated not less than the highest working voltage involved between the two circuits.

This equipment is suitable for use in Class I, Division 2, Groups A, B, C and D Or nonhazardous locations only.

This equipment is an OPEN-TYPE device meant to be installed in an enclosure suitable for the environment and that is only accessible with the use of a tool.

English	French
WARNING - EXPLOSION HAZARD - DO NOT DISCONNECT WHILE THE CIRCUIT IS LIVE OR THE AREA IS FREE OF IGNITABLE CONCENTRATIONS.	AVERTISSEMENT – RISQUE D’EXPLOSION – NE PAS DÉBRANCHER PENDANT QUE LE CIRCUIT EST SOUS TENSION OU QUE L’EMPLACEMENT NE SOIT EXEMPT DE CONCENTRATIONS INFLAMMABLES.

For head stations containing SD card reader sockets only:

English	French
"WARNING: DO NOT CONNECT OR DISCONNECT SD-CARD WHILE CIRCUIT IS LIVE UNLESS THE AREA IS KNOWN TO BE FREE OF IGNITABLE CONCENTRATIONS OF FLAMMABLE GASES OR VAPORS."	AVERTISSEMENT: NE PAS BRANCHER NI DÉBRANCHER SD-CARD PENDANT QUE LE CIRCUIT EST SOUS TENSION À MOINS QUE L’EMPLACEMENT NE SOIT EXEMPT DE CONCENTRATIONS INFLAMMABLES.

For devices with Ether CAT/Ethernet connectors: Only for use in LAN, not for connection to telecommunication circuits.

For head stations only: The configuration interface Service connector is for temporary connection only. Do not connect or disconnect unless the area is known to be non-hazardous. Connection or disconnection in an explosive atmosphere could result in an explosion.

For devices containing fuses:

English	French
WARNING – EXPLOSION HAZARD. DO NOT REMOVE OR REPLACE FUSES UNLESS POWER HAS BEEN DISCONNECTED OR THE AREA IS FREE OF IGNITABLE CONCENTRATIONS.	AVERTISSEMENT – RISQUE D’EXPLOSION. NE PAS RETIRER NI REMPLACER LES FUSIBLE À MOINS QUE L’ALIMENTATION N’AIT ÉTÉ COUPÉE OU QUE L’EMPLACEMENT NE SOIT EXEMPT DE CONCENTRATIONS INFLAMMABLES.

A switch suitable for the location where the equipment is installed shall be provided to remove the power from the fuse.

13.2 Übersicht „Übliche Netzversorgungssysteme und Netzspannungen“

Im Folgenden finden Sie einen Überblick über mögliche Versorgungsnetze mit den entsprechenden Spannungshöhen.

Abgeleitet von der Norm IEC, EN, UL 61010-1, Tabelle Anhang I sind nachfolgend übliche Netzstromversorgungssysteme und deren Netzspannungen aufgelistet. Anhand dieser Tabelle ermitteln Sie in Abhängigkeit von Ihrem vorliegenden Netz die Systemspannung, mit der Sie die möglichen Messtopologien bestimmen können.

Tabelle 82: Übliche Netzversorgungssysteme und Netzspannungen innerhalb des Anwendungsbereichs von UL

3-phasige 4-Leiter-Systeme mit geerdetem Neutralleiter ¹	3-phasige 4-Leiter-Systeme mit nicht geerdetem Neutralleiter ^{1, 2, 3}	3-phasige 3-Leiter-Systeme, nicht geerdet	3-phasige 3-Leiter-Systeme mit geerdeter Phase	1-phasige 2-Leiter-Systeme, Wechsel- oder Gleichspannung	Geteilte 1-phasige 3-Leiter-Systeme, Wechsel- oder Gleichspannung ¹	Systemspannung ⁵
TT-System: TN-C-S-System: 	IT-Netze: 					
120 V / 208 V 127 V / 220 V	120 V / 208 V	110 V, 115 V 120 V, 127 V	100 V 120 V	100 V 110 V, 115 V 120 V, 127 V	100 V / 200 V ⁴ 110 V / 220 V 115 V / 230 V 120 V / 240 V	150 V
220 V / 380 V 230 V / 400 V 240 V / 415 V 260 V / 440 V 277 V / 480 V	230 V / 400 V 277 V / 480 V	200 V 220 V, 230 V, 240 V, 277 V	200 V 240 V	220 V 230 V 240 V	220 V / 440 V 240 V / 480 V	300 V

¹) Spannungsangaben mit Schrägstrich:

1. Spannungsangabe: Spannung zwischen Außenleiter und Neutralleiter
2. Spannungsangabe: Spannung zwischen den Außenleitern.

²) R ist eine Impedanz, die zwischen Neutralleiter und Erde angeschlossen werden darf. Diese Impedanz beträgt im Normalfall 1500 Ω.

³) Bei Überwachung der Isolation wird der Neutralleiter als geerdet betrachtet.

⁴) Diese Werte werden üblicherweise in Japan verwendet.

⁵) Die Systemspannung ist von der Außenleiter-Neutralleiter-Spannung für übliche Netzstromversorgungssysteme abgeleitet und wird zur Bestimmung der Isolationskoordination verwendet.

Die folgende Tabelle zeigt Übliche Netzversorgungssysteme und Netzspannungen, die außerhalb des Anwendungsbereichs von UL liegen. Für weitere Informationen siehe [Spezielle Voraussetzungen für Messungen mit höheren Spannungen](#) [► 19].

Tabelle 83: Übliche Netzversorgungssysteme und Netzspannungen außerhalb des Anwendungsbereichs von UL

3-phasige 4-Leiter-Systeme mit geerdetem Neutralleiter ¹	3-phasige 4-Leiter-Systeme mit nicht geerdetem Neutralleiter ^{1, 2, 3}	3-phasige 3-Leiter-Systeme, nicht geerdet	3-phasige 3-Leiter-Systeme mit geerdeter Phase ¹	1-phasige 2-Leiter-Systeme, Wechsel- oder Gleichspannung	Geteilte 1-phasige 3-Leiter-Systeme, Wechsel- oder Gleichspannung ¹	Systemspannung ⁴
TT-System: TN-C-S-System: 	IT-Netze: 					
347 V / 600 V 380 V / 660 V 400 V / 690 V 417 V / 720 V 480 V / 830 V	347 V / 600 V 400 V / 690 V					600 V
¹ Spannungsangaben mit Schrägstrich: 1. Spannungsangabe: Spannung zwischen Außenleiter und Neutralleiter 2. Spannungsangabe: Spannung zwischen den Außenleitern. ² R ist eine Impedanz, die zwischen Neutralleiter und Erde angeschlossen werden darf. Diese Impedanz beträgt im Normalfall 1500 Ω. ³ Bei Überwachung der Isolation wird der Neutralleiter als geerdet betrachtet. ⁴ Die Systemspannung ist von der Außenleiter-Neutralleiter-Spannung für übliche Netzstromversorgungssysteme abgeleitet und wird zur Bestimmung der Isolationskoordination verwendet.						

13.3 Beispiele für CSV-Dateien

13.3.1 Snapshot

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für eine CSV-Datei, die mit der Interface-Konfigurationssoftware erzeugt wurde. Klicken Sie dazu im Menü **Extras** auf **Snapshot**. Aufgelistet werden die aktuellen Messwerte, Fehlermeldungen und die eingestellten Parameter.

CSV-Datei „Snapshot“		
Messwerte		
Strom (eff.) L1	1,979612231	A
Strom (eff.) L2	0,062213849	A
Strom (eff.) L3	0,063112609	A
Strom (eff.) N	0,008522959	A
Spannung (eff.) L1-N	269,1612244	V
Spannung (eff.) L2-N	281,8621521	V
Spannung (eff.) L3-N	270,8454285	V
Außenleiterspannung L1-L2	12,70088577	V
Außenleiterspannung L2-L3	1,713913679	V

CSV-Datei „Snapshot“		
Außenleiterspannung L3-L1	11,01490498	V
Wirkleistung L1	1,097641587	W
Wirkleistung L2	17,06621552	W
Wirkleistung L3	16,63612938	W
Scheinleistung L1	532,8337402	VA
Scheinleistung L2	17,53324127	VA
Scheinleistung L3	17,09260178	VA
Blindleistung L1	-532,8253784	var
Blindleistung L2	-4,050521851	var
Blindleistung L3	-3,846014977	var
Frequenz L1	49,99999619	Hz
Frequenz L2	49,99999619	Hz
Frequenz L3	49,99999619	Hz
Phasenwinkel U-I L1	0	°
Phasenwinkel U-I L2	0	°
Phasenwinkel U-I L3	0	°
cos phi L1	0,001286041	
cos phi L2	0,972957373	
cos phi L3	0,974356353	
Leistungsfaktor PF L1	0,002060008	
Leistungsfaktor PF L2	0,9733634	
Leistungsfaktor PF L3	0,973294139	
Leistungsfaktor LF L1	-0,002136296	
Leistungsfaktor LF L2	-0,973326802	
Leistungsfaktor LF L3	-0,973326802	
Maximaler Strom (eff.) L1	1,980008841	A
Maximaler Strom (eff.) L2	0,079724401	A
Maximaler Strom (eff.) L3	0,080853127	A
Minimaler Strom (eff.) L1	1,97918272	A
Minimaler Strom (eff.) L2	0,059897725	A
Minimaler Strom (eff.) L3	0,060773019	A
Mittelwert Strom (eff.) L1	1,980110526	A
Mittelwert Strom (eff.) L2	0,062145382	A
Mittelwert Strom (eff.) L3	0,063039444	A
Maximale Spannung (eff.) L1-N	360,8012085	V
Maximale Spannung (eff.) L2-N	377,819397	V
Maximale Spannung (eff.) L3-N	363,0617981	V
Minimale Spannung (eff.) L1-N	199,0415497	V
Minimale Spannung (eff.) L2-N	281,8067932	V
Minimale Spannung (eff.) L3-N	270,7977295	V
Mittelwert Spannung (eff.) L1-N	269,1274109	V
Mittelwert Spannung (eff.) L2-N	281,8670654	V
Mittelwert Spannung (eff.) L3-N	270,853302	V
Maximale Wirkleistung L1	4,253361225	W
Maximale Wirkleistung L2	29,67589951	W
Maximale Wirkleistung L3	28,926548	W
Minimale Wirkleistung L1	0,564652145	W

CSV-Datei ‚Snapshot‘		
Minimale Wirkleistung L2	16,42240715	W
Minimale Wirkleistung L3	16,01078987	W
Maximale Frequenz L1	0	Hz
Maximale Frequenz L2	0	Hz
Maximale Frequenz L3	0	Hz
Minimale Frequenz L1	0	Hz
Minimale Frequenz L2	0	Hz
Minimale Frequenz L3	0	Hz
Wirkenergie L1	10	Wh
Wirkenergie Bezug L1	10	Wh
Wirkenergie Lieferung L1	0	Wh
Blindenergie L1	-4237	varh
Blindenergie induktiv L1	0	varh
Blindenergie kapazitiv L1	4237	varh
Scheinenergie L1	4237	Wh
Wirkenergie L2	31	Wh
Wirkenergie Bezug L2	31	Wh
Wirkenergie Lieferung L2	0	Wh
Blindenergie L2	-5	varh
Blindenergie induktiv L2	0	varh
Blindenergie kapazitiv L2	5	varh
Scheinenergie L2	32	Wh
Wirkenergie L3	30	Wh
Wirkenergie Bezug L3	30	Wh
Wirkenergie Lieferung L3	0	Wh
Blindenergie L3	-5	varh
Blindenergie induktiv L3	0	varh
Blindenergie kapazitiv L3	5	varh
Scheinenergie L3	31	Wh
Gesamtwirkenergie	71	Wh
Gesamtwirkenergie Bezug	71	Wh
Gesamtwirkenergie Lieferung	0	Wh
Blindenergie gesamt	-4247	varh
Blindenergie induktiv gesamt	0	varh
Blindenergie kapazitiv gesamt	4247	varh
Spitzenwert Spannung	380,794281	V
Spitzenwert Strom	2,801195383	A
Quadrant L1	4	
Quadrant L2	4	
Quadrant L3	4	
Tamper detect	inaktiv	
Drehfeld	links	

13.3.2 Verlauf der Messwerte

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für eine CSV-Datei, die mit der Interface-Konfigurationssoftware erzeugt wurde. Klicken Sie dazu in der Messwertansicht **Verlauf Messwerte** auf **[Start]**. In diesem Fall wurde die Messgröße „Strom (eff.) L1“ als Messreihe mit 20 Messwerten ausgewählt.

Tabelle 84: CSV-Datei „Verlauf der Messwerte“ (Beispiel)

3-Phasen-Leistungsmessumformer, 5 A	
Strom (eff.) L1-N	
Messwerte	
02.10.2021 09:48:14	1,979541779 A
02.10.2021 09:48:15	1,979541779 A
02.10.2021 09:48:15	1,979534745 A
02.10.2021 09:48:16	1,979534745 A
02.10.2021 09:48:16	1,979506612 A
02.10.2021 09:48:17	1,979506612 A
02.10.2021 09:48:17	1,979384542 A
02.10.2021 09:48:18	1,979384542 A
02.10.2021 09:48:18	1,979393959 A
02.10.2021 09:48:19	1,979393959 A
02.10.2021 09:48:19	1,979466677 A
02.10.2021 09:48:20	1,979466677 A
02.10.2021 09:48:20	1,979516029 A
02.10.2021 09:48:21	1,979516029 A
02.10.2021 09:48:21	1,979492545 A
02.10.2021 09:48:22	1,979492545 A
02.10.2021 09:48:22	1,97945261 A
02.10.2021 09:48:23	1,97945261 A
02.10.2021 09:48:23	1,979429126 A
02.10.2021 09:48:24	1,979429126 A

13.4 Zubehör

Für das Produkt sind folgende Zubehörartikel verfügbar:

Zubehör	Artikelnummer
WAGO Interface-Konfigurationssoftware	Download unter www.wago.com
WAGO USB-Kommunikationskabel, Länge 2,5 m	750-923
WAGO USB-Kommunikationskabel, Länge 5 m	750-923/000-001
WAGO Kabelumbau-Stromwandler	855-4209/060-003 855-4209/100-001 855-4209/150-001 855-4209/200-001
Übergabemodul für RJ-45	289-175/790-108
ETHERNET-Stecker, RJ-45	750-978/000-011
Gleichstromversorgung	787-2850
Betätigungswerkzeug, Typ 2	210-720

Innensechskantschlüssel (für Art.-Nr. 855-8015)	855-8000
microSD-Speicherkarte, 2 GB	758-879/000-3102

13.5 Schutzrechte

- Adobe® und Acrobat® sind eingetragene Marken der Adobe Systems Inc.
- Android™ ist eine Marke von Google LLC.
- Apple, das Apple-Logo, iPhone, iPad und iPod touch sind eingetragene Marken von Apple Inc., registriert in den U.S.A. und anderen Staaten. „App Store“ ist eine Dienstleistungsmarke von Apple Inc.
- AS-Interface® ist eine eingetragene Marke der AS-International Association e.V.
- BACnet® ist eine eingetragene Marke der American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- Bluetooth® ist ein registriertes Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc.
- CiA® und CANopen® sind eingetragene Marken des CAN in AUTOMATION – International Users and Manufacturers Group e. V.
- CODESYS ist eine eingetragene Marke der CODESYS Development GmbH.
- DeviceNet® ist eine eingetragene Marke der Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA).
- DALI ist eine eingetragene Marke der Digital Illumination Interface Alliance (DiiA).
- Docker® und das Docker® Logo sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen von Docker, Inc. in den USA und/oder anderen Ländern. Docker, Inc. und andere Parteien können auch Markenrechte an anderen hierin verwendeten Begriffen haben.
- EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland
- EtherNet/IP™ ist eine eingetragene Marke der Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA).
- EnOcean® ist eine eingetragene Marke der EnOcean GmbH.
- **flexROOM**® ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.
- Google Play™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Google Inc.
- IO-Link ist eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
- KNX® ist eine eingetragene Marke der KNX Association cvba.
- Linux® ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds.
- LON® ist eine eingetragene Marke der Echelon Corporation.
- Modbus® ist eine registrierte Marke der Schneider Electric, lizenziert für die Modbus Organization, Inc.
- OPC UA ist eine registrierte Marke der OPC Foundation.
- PROFIBUS® ist eine registrierte Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
- PROFINET® ist eine registrierte Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
- QR Code ist eine registrierte Marke von DENSO WAVE INCORPORATED.
- Subversion® ist eine Marke der Apache Software Foundation.
- Windows® ist eine registrierte Marke der Microsoft Corporation.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Kommunikation – Modbus RTU	15
Tabelle 2	Pinbelegung Modbus-Schnittstellen „X1 IN“ und „X2 OUT“	15
Tabelle 3	LEDs und Fehlersignalisierung	17
Tabelle 4	Technische Daten – Produkt	18
Tabelle 5	Technische Daten – Spannungsversorgung	18
Tabelle 6	Technische Daten – Messeingänge	19
Tabelle 7	Technische Daten – Art der Isolation gemäß EN/UL 61010-2-201 und EN/UL 61010-2-030.	19
Tabelle 8	Technische Daten – Messungen mit höheren Spannungen	20
Tabelle 9	Technische Daten – Messgrößen	20
Tabelle 10	Technische Daten – Kommunikation	21
Tabelle 11	Technische Daten – Verdrahtung – Erhöhter Temperaturbereich für Anschlussleitungen	22
Tabelle 12	Technische Daten – Verdrahtung: WAGO Klemme Serie 804	22
Tabelle 13	Technische Daten – Verdrahtung: WAGO Klemme Serie 805	22
Tabelle 14	Technische Daten – Umgebungsbedingungen	23
Tabelle 15	Messwertübersicht – Spannung	24
Tabelle 16	Messwertübersicht – Strom	25
Tabelle 17	Messwertübersicht – Leistung	25
Tabelle 18	Messwertübersicht – Energie	26
Tabelle 19	Messwertübersicht – Grundfrequenz	27
Tabelle 20	Messwertübersicht – Phasenwinkel ϕ	27
Tabelle 21	Messwertübersicht – Leistungsfaktor	27
Tabelle 22	Messwerteübersicht – Oberschwingung L1	28
Tabelle 23	Messwerteübersicht – Oberschwingung L2	28
Tabelle 24	Messwerteübersicht – Oberschwingung L3	28
Tabelle 25	Messwertübersicht – Gesamt	29
Tabelle 26	Kommunikation – Modbus RTU	35
Tabelle 27	Identifikationsregister	35
Tabelle 28	Geräteidentifikationsnummer	35
Tabelle 29	Parameter 1 – Command Interface ‚Request‘	37
Tabelle 30	Parameter 2 – Parameterersatz 1	38
Tabelle 31	Parameter 3 – Unterspannungsschwellwert Phase 1	39
Tabelle 32	Parameter 4 – Unterspannungsschwellwert Phase 2	39
Tabelle 33	Parameter 5 – Unterspannungsschwellwert Phase 3	39
Tabelle 34	Parameter 6 – LVCT Bemessungsstrom	39
Tabelle 35	Parameter 11 – Betrachtungsintervall Spitzenwertmessungen Phase 1	39
Tabelle 36	Parameter 12 – Betrachtungsintervall Spitzenwertmessungen Phase 2	39

Tabelle 37	Parameter 13 – Betrachtungsintervall Spitzenwertmessungen Phase 3	39
Tabelle 38	Parameter 14 – Überspannungsschwellwert Phase 1	40
Tabelle 39	Parameter 15 – Überspannungsschwellwert Phase 2	40
Tabelle 40	Parameter 16 – Überspannungsschwellwert Phase 3	40
Tabelle 41	Parameter 17 – Überstromschwellwert Phase 1	40
Tabelle 42	Parameter 18 – Überstromschwellwert Phase 2	40
Tabelle 43	Parameter 19 – Überstromschwellwert Phase 3	40
Tabelle 44	Parameter 20 – Stromschwellwert Tamper Detect (Fehlerstrom)	40
Tabelle 45	Parameter 21 – Betrachtungsintervall arithmetische Mittelwerte Phase 1	40
Tabelle 46	Parameter 22 – Betrachtungsintervall arithmetische Mittelwerte Phase 2	41
Tabelle 47	Parameter 23 – Betrachtungsintervall arithmetische Mittelwerte Phase 3	41
Tabelle 48	Parameter 24 – Intervall autom. Reset Min-/Max-Werte Phase 1	41
Tabelle 49	Parameter 25 – Intervall autom. Reset Min-/Max-Werte Phase 2	41
Tabelle 50	Parameter 26 – Intervall autom. Reset Min-/Max-Werte Phase 3	42
Tabelle 51	Parameter 27 – NOLOAD-Schwelle Wirkleistung)	42
Tabelle 52	Parameter 28 – NOLOAD-Schwelle Blindleistung (bezogen auf eine Phase)	42
Tabelle 53	Parameter 29 – NOLOAD-Schwelle Blindleistung (bezogen auf eine Phase)	42
Tabelle 54	Parameter 30 – Auswahl der Phase für Oberschwingungsanalyse L_{sel}	42
Tabelle 55	Parameter 31 – Auswahl der Oberschwingung A	42
Tabelle 56	Parameter 32 – Auswahl der Oberschwingung B	42
Tabelle 57	Parameter 33 – Auswahl der Oberschwingung C	42
Tabelle 58	Parameter 34 – Verhalten des Digitalen Ausgangs	42
Tabelle 59	Parameter 36 – Pulsweite; Modus: S0-Interface	43
Tabelle 60	Parameter 37 – Übertaktpuffer; Modus: S0-Interface	43
Tabelle 61	Parameter 38 – Spannungswandlerverhältnis Phase 1, 2, 3	43
Tabelle 62	Parameter 39 – Topologie	43
Tabelle 63	Parameter 40 – Modbus Abschlusswiderstand	43
Tabelle 64	Statuswort 1	43
Tabelle 65	Struktur der Messwertregister	44
Tabelle 66	Messwertregister	45
Tabelle 67	Minimale Systemvoraussetzung	70
Tabelle 68	Empfohlene Systemvoraussetzung	70
Tabelle 69	Grafische Benutzeroberfläche Übersicht	74
Tabelle 70	Registerkarte Gerät	75
Tabelle 71	Dialogfenster Einstellungen – Schaltflächen	76
Tabelle 72	Dialogfenster Einstellungen – Geräteeinstellungen	77
Tabelle 73	Dialogfenster Einstellungen – Phase Lx	79
Tabelle 74	Dialogfenster Einstellungen – Phase N	80

Tabelle 75	Dialogfenster Einstellungen – Datum/Uhrzeit	81
Tabelle 76	Dialogfenster Einstellungen – Energie	82
Tabelle 77	Dialogfenster Einstellungen – Modbus	84
Tabelle 78	Dialogfenster Einstellungen – Werkseinstellungen	86
Tabelle 79	Dialogfenster Einstellungen – SD Karte	87
Tabelle 80	Messwertansicht Oberschwingungen	94
Tabelle 81	Datalogging – unterstützte Parameter	97
Tabelle 82	Übliche Netzversorgungssysteme und Netzspannungen innerhalb des Anwendungsbe- reichs von UL	103
Tabelle 83	Übliche Netzversorgungssysteme und Netzspannungen außerhalb des Anwendungsbe- reichs von UL	104
Tabelle 84	CSV-Datei „Verlauf der Messwerte“ (Beispiel)	107

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Frontansicht.....	11
Abbildung 2	Ansicht von oben	12
Abbildung 3	Ansicht von unten	12
Abbildung 4	Messeingänge für die Strommessung	13
Abbildung 5	Messeingänge für die Spannungsmessung	14
Abbildung 6	Schaltausgang „DO“ und S0-Schnittstelle	14
Abbildung 7	Leistungsmessmodul am Modbus	15
Abbildung 8	Konfigurationsschnittstelle „Config“	16
Abbildung 9	Power	16
Abbildung 10	Steckplatz	16
Abbildung 11	Schematische Kontaktbelegung	17
Abbildung 12	Abmessungen	18
Abbildung 13		29
Abbildung 14	Effektivwert-Berechnung (beispielhaft, nicht maßstäblich)	30
Abbildung 15	Zuordnung der Wirk- und Blindenergie in den 4 Quadranten.....	31
Abbildung 16	4-Quadranten-Darstellung von Wirk- und Blindleistung	33
Abbildung 17	Registerkarte Ressourcen.....	35
Abbildung 18	Anschlussbeispiel Spannungsmessung	52
Abbildung 19	Anschlussbeispiel Strommessung	54
Abbildung 20	3-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; ohne Spannungswandler.....	55
Abbildung 21	3-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; mit Spannungswandler	56
Abbildung 22	3-Phasen-Leistungsmessung ohne N-Leiter; ohne Spannungswandler	57
Abbildung 23	1-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; ohne Spannungswandler.....	58
Abbildung 24	1-Phasen-Leistungsmessung mit N-Leiter; mit Spannungswandler	59
Abbildung 25	1-Phasen (Split-Phase) 3-Leiter-System	60
Abbildung 26	3-Phasen-Leistungsmessung ohne N-Leiter; ohne Spannungswandler (ARON).....	61
Abbildung 27	3-Phasen-Leistungsmessung ohne N-Leiter; mit Spannungswandler (ARON)	62
Abbildung 28	Produkt auf die Tragschiene montieren	64
Abbildung 29	Produkt von der Tragschiene entfernen.....	65
Abbildung 30	Push-in CAGE CLAMP® öffnen.....	67
Abbildung 31	Leiter entfernen.....	68
Abbildung 32	Startansicht.....	71
Abbildung 33	Startseite - Registerkarten	72
Abbildung 34	Registerkarte Backstage	72
Abbildung 35	Registerkarte Gerät – Menüpunkt Auswahl	73
Abbildung 36	Grafische Benutzeroberfläche Übersicht.....	74

Abbildung 37	Registerkarte Gerät.....	75
Abbildung 38	Dialogfenster Einstellungen – Schaltflächen	76
Abbildung 39	Dialogfenster Einstellungen – Geräteeinstellungen.....	77
Abbildung 40	Dialogfenster Einstellungen – Phase Lx	79
Abbildung 41	Dialogfenster Einstellungen – Phase N	80
Abbildung 42	Dialogfenster Einstellungen – Datum/Uhrzeit	81
Abbildung 43	Dialogfenster Einstellungen – Energie	82
Abbildung 44	Dialogfenster Einstellungen – Modbus.....	84
Abbildung 45	Dialogfenster Einstellungen – Werkseinstellungen	86
Abbildung 46	Dialogfenster Einstellungen – SD Karte	87
Abbildung 47	Auswahlbereich	88
Abbildung 48	Messwertansicht Übersicht.....	89
Abbildung 49	Beispiel: Messwertansicht Phase L1 Messwerte	90
Abbildung 50	Messwertansicht Ströme/Spannungen	91
Abbildung 51	Messwertansicht Leistungen.....	92
Abbildung 52	Messwertansicht Energien.....	93
Abbildung 53	Messwertansicht Oberschwingungen	94
Abbildung 54	Messwertansicht Verlauf Messwerte	95
Abbildung 55	Messwertansicht Anschlussbilder	96
Abbildung 56	Messwertansicht Information.....	96

WAGO GmbH & Co. KG

Postfach 2880 · D - 32385 Minden
Hansastraße 27 · D - 32423 Minden

✉ info@wago.com
🌐 www.wago.com

Zentrale
Vertrieb

Auftragsservice

+49 (0) 571/887 – 0
+49 (0) 571/887 – 44 222
+49 (0) 571/887 – 44 333

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.

Copyright – WAGO GmbH & Co. KG – Alle Rechte vorbehalten. Inhalt und Struktur der WAGO Websites, Kataloge, Videos und andere WAGO Medien unterliegen dem Urheberrecht. Die Verbreitung oder Veränderung des Inhalts dieser Seiten und Videos ist nicht gestattet. Des Weiteren darf der Inhalt weder zu kommerziellen Zwecken kopiert, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Dem Urheberrecht unterliegen auch die Bilder und Videos, die der WAGO GmbH & Co. KG von Dritten zur Verfügung gestellt wurden.