

Bedienungsanleitung

DE

Energiezähler MGRZK

Digitaler Drehstrom-Direktzähler MGRZK

Digitaler Drehstrom-Direktzähler MGRZK

BEDIENUNGS- UND INSTALLATIONSANLEITUNG



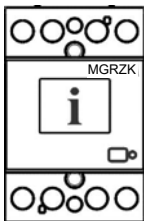
Sicherheitshinweise und Warnungen

Bitte lesen Sie dieses Kapitel vollständig durch, um sich mit der Ausrüstung vertraut zu machen, bevor Sie mit der Installation, der Inbetriebnahme und der Arbeit mit einem Drehstrom-Energiemessgerät MGRZK fortfahren. Untersuchen Sie die Ausrüstung sorgfältig auf mögliche Schäden, die beim Transport entstehen können.

In diesem Kapitel werden wichtige Informationen und Warnungen behandelt, die für die sichere Installation und Handhabung mit einem Gerät in Betracht gezogen werden sollten, um den störungsfreien Betrieb und die sachgemäße Verwendung zu gewährleisten.

Jeder Benutzer des Produkts hat sich mit dem Inhalt des Kapitels >>Sicherheitshinweise und Warnungen<< vertraut zu machen.

Bei Verwendung auf eine vom Hersteller nicht spezifizierte Weise, kann der von dem Gerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden.



WICHTIG





Diese Broschüre enthält Anweisungen zur Installation und Verwendung des Drehstrom-Energiemessgeräts MGRZK. Die Installation und Verwendung eines Geräts umfasst auch den Umgang mit gefährlichen Strömen und Spannungen. Daher sollte die Installation, der Betrieb, die Instandhaltung und die Wartung ausschließlich durch qualifiziertes Personal erfolgen. Schrack übernimmt keinerlei Haftung im Zusammenhang mit der Installation und Nutzung des Produkts. Falls Zweifel hinsichtlich der Installation und Verwendung des Systems bestehen, in dem das Gerät zur Messung oder Überwachung eingesetzt wird, wenden Sie sich bitte an eine Person, die für die Installation des Systems verantwortlich ist.

Vor dem Einschalten des Geräts

Überprüfen Sie vor dem Einschalten des Geräts Folgendes:

- Nennspannung
- Ordnungsgemäßer Zustand der Klemmen
- Absicherung Spannungseingänge (empfohlene maximale externe Sicherung: 65 A).
- Bei der Installation ist ein externer Schalter oder Schutzschalter vorzusehen, um das Gerät von der Stromversorgung zu trennen. Dieser muss sich in geeigneter Lage befinden und ordnungsgemäß gekennzeichnet sein, damit das Gerät bei Bedarf zuverlässig getrennt werden kann.
- Ordnungsgemäßer Anschluss und Spannung des E/A-Moduls.

Verwendete Symbole auf dem Gehäuse und den Etiketten der Geräte

SYMBOL	ERKLÄRUNG
	GEFAHR Zeigt an, dass in der Nähe eine gefährliche Spannung vorhanden ist, die bei unvorsichtiger Handhabung zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.
	WARNUNG Weist auf Situationen hin, in denen dieses Handbuch sorgfältig gelesen werden muss und in denen es ratsam ist, die angegebenen Schritte zu befolgen, um mögliche Verletzungen zu vermeiden.
	Übereinstimmung des Produkts mit der Richtlinie 2002/96EC, wobei die Vermeidung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) oberste Priorität hat, sowie die Wiederverwendung, das Recycling und andere Formen der Verwertung solcher Abfälle, um die Abfallentsorgung zu reduzieren. Außerdem soll die Umweltverträglichkeit aller am Lebenszyklus von Elektro- und Elektronikgeräten beteiligten Akteure verbessert werden.
	Konformität des Produkts mit den europäischen CE-Richtlinien.

Entsorgung

Elektro- und Elektronikgeräte (WEEE) dürfen nicht als Hausmüll entsorgt werden. Beim Hersteller oder Anbieter können Elektro- und Elektronik-Altgeräte kostenlos entsorgt werden. Die Entsorgung am Ende der Verwendungsdauer hat entsprechend der Richtlinie 2002/96/EG über die Verwendung von gefährlichen Bestandteilen in Elektro- und Elektronik-Altgeräten zu erfolgen.

Inhaltsverzeichnis

1	GRUNDLEGENDE BESCHREIBUNG UND BEDIENUNG	1
1.1	BESCHREIBUNG DES GERÄTS	2
1.2	VERWENDUNG VON DREHSTROM-ENERGIEZÄHLERN	3
1.3	HAUPTFUNKTIONEN	3
2	ANSCHLUSS	4
2.1	MONTAGE	5
2.2	ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	6
3	ERSTE SCHRITTE	10
3.1	ANZEIGE VON GERÄTEINFORMATIONEN	11
3.2	LCD-BENUTZEROBERFLÄCHE	12
3.3	GRENZWERTE	22
3.4	EINFRIEREN DES ZÄHLERSTANDS	27
4	EINSTELLUNGEN	29
4.1	EINFÜHRUNG	30
4.2	MIQEN-SOFTWARE	30
4.3	GERÄTEVERWALTUNG	31
4.4	GERÄTEEINSTELLUNGEN	32
4.5	ECHTZEITMESSUNGEN	34
4.6	DATENANALYSE	36
4.7	EIGENE GERÄTE	36
4.8	SOFTWARE-UPGRADE	36
5	MESSUNGEN	37
5.1	ONLINE-MESSUNGEN	38
5.2	AUSWAHL DER VERFÜGBAREN GRÖSSEN	39
5.3	BERECHNUNG UND ANZEIGE DER MESSWERTE	40
6	TECHNISCHE DATEN	42
6.1	GENAUIGKEIT	43
6.2	MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DES EINGANGS	43
6.3	ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN DES EINGANGS	43
6.4	SICHERHEIT UND UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	45
6.5	KONFORMITÄT MIT EU-RICHTLINIEN	46
6.6	ABMESSUNGEN	46

7 ABKÜRZUNGEN/GLOSSAR

47

8 ANHÄNGE

48

8.1 ANHANG A: MODBUS-KOMMUNIKATIONSPROTOKOLL

48

8.2 ANHANG B: M-BUS

66

8.3 ANHANG C: GLEICHUNGEN

69

1. Grundlegende Beschreibung und Bedienung

Das folgende Kapitel enthält grundlegende Informationen, die erforderlich sind, um den Zweck, die Verwendung und die grundlegenden Funktionen im Zusammenhang mit dem Betrieb eines Drehstrom-Energiemessgeräts MGRZK zu verstehen.

In diesem Kapitel finden Sie:

1.1	BESCHREIBUNG DES GERÄTS	2
1.2	VERWENDUNG VON DREHSTROM-ENERGIEZÄHLERN	3
1.3	HAUPTFUNKTIONEN	3

1.2 Verwendung von Drehstrom-Energiezählern

Energiezähler verfügen standardmäßig über einen integrierten optischen (IR) Kommunikationsanschluss an der Seite. Ein spezieller USB-Adapter (DIN-Modul Größe 1) kann somit daran angeschlossen werden. Über diesen ist der direkte Anschluss an einen PC möglich, um Einstellungen an Geräten ohne eigenen Kommunikationsport zu ändern. Energiezähler können über optische Kommunikation (IR) auch mit iHub-L1 oder Bicom verbunden werden. Optional kann das Messgerät mit den folgenden Kommunikationsmöglichkeiten ausgestattet werden:

- Serielle **RS485**-Schnittstelle mit dem MODBUS-Protokoll,
- Serielle **M-BUS**-Schnittstelle,

Kommunikationsmodule ermöglichen die Datenübertragung und damit die Anbindung der Messplätze an das Netzwerk für entsprechendes Energiemanagement.

Anstelle von Kommunikationsmodulen ist auch ein **Tarifeingang** (optional) oder ein integrierter **Impulsausgang** (optional) möglich. Der Tarifeingang ermöglicht die Messung von zwei Tarifen für ausgewählte Energieregister. Über den Impulsausgang werden Daten an Geräte gesendet, um deren Energieverbrauch zu überprüfen und zu überwachen. Am Gehäuse befinden sich nur zwei Klemmen, so dass nur eine der optionalen Funktionserweiterungen möglich ist (serielle Kommunikation, Tarifeingang oder Impulsausgang).

1.3 Hauptfunktionen

- Direkt angeschlossene Drehstrommesser für Reiheneinbau bis zu einem Maximalstrom (I_{\max}) von **65 A**.
- Basisstrom (I_b) 5 A.
- **MID**-Zulassung (Option für MGRZK)
- **Genauigkeit: Klasse 1** bei Wirkenergie gem. EN 62053-21 und **B** gem. EN 60598-50470-3.
- **Genauigkeit: Klasse 2** bei Blindenergie gem. EN 62053-23.
- Referenzfrequenz **50 Hz und 60 Hz**.
- **Bidirektionale** Energiemessung (Import/Export).
- Referenzspannung 3x230 V/400 V (U_n).
- Betriebsspannungsbereich (-20 % ... +15 %) U_n .
- **Impulsausgang** gem. EN 62053-31 (optional)
- **Tarifeingang** (optional).
- **RS485** serielle Schnittstelle (optional).
- **M-BUS** serielle Schnittstelle (optional).
- **LCD-Display** mit **7+1** -stelliger Anzeige (1 Impuls = **100 Wh**).
- Multifunktionale LED an der Vorderseite.
- LED konstant 1000 imp/kWh.
- Integrierter optischer (**IR**) Kommunikationsanschluss.
- Messdaten:
 - Leistung (Wirk-, Blind-, Schein-) und Energie (je Phase und gesamt).
 - Spannung (je Phase).
 - Strom (je Phase).
 - Spannung Phase zu Phase.
 - Phasenwinkel Phase zu Phase.
 - Frequenz.
 - Leistungsfaktor (je Phase und gesamt).
 - Leistungswinkel (je Phase und gesamt).
 - Aktiver Tarif (optional).
 - THD der Spannung.
 - THD des Stroms.
- **3 TE Breite** für Reiheneinbau gem. EN 60715.
- **Verriegelbare** Klemmenabdeckung.

2. Anschluss

Dieses Kapitel enthält die Anleitung für den dreiphasigen Anschluss des elektrischen Energiemessers MGRZK. Sowohl bei der Verwendung als auch beim Anschluss des Geräts treten gefährliche Ströme und Spannungen auf. Der Anschluss darf daher AUSSCHLIESSLICH von qualifiziertem Fachpersonal mit geeigneten Geräten durchgeführt werden. Die Schrack GmbH übernimmt keinerlei Haftung für Nutzung und Anschluss. Sollten Zweifel bezüglich Anschluss und Verwendung des Systems bestehen, wofür das Gerät bestimmt ist, wenden Sie sich bitte an die für diese Installationen verantwortliche Person.

In diesem Kapitel finden Sie:

2.1	MONTAGE	5
2.2	ELEKTRISCHER ANSCHLUSS	6

2.1 Montage

Das elektrische Drehstrom-Energiemessgerät MGRZK ist für den Reiheneinbau auf DIN-Hutschienen vorgesehen. Bei Verwendung von Litzendraht ist vor der Montage eine Aderendhülse zu befestigen.

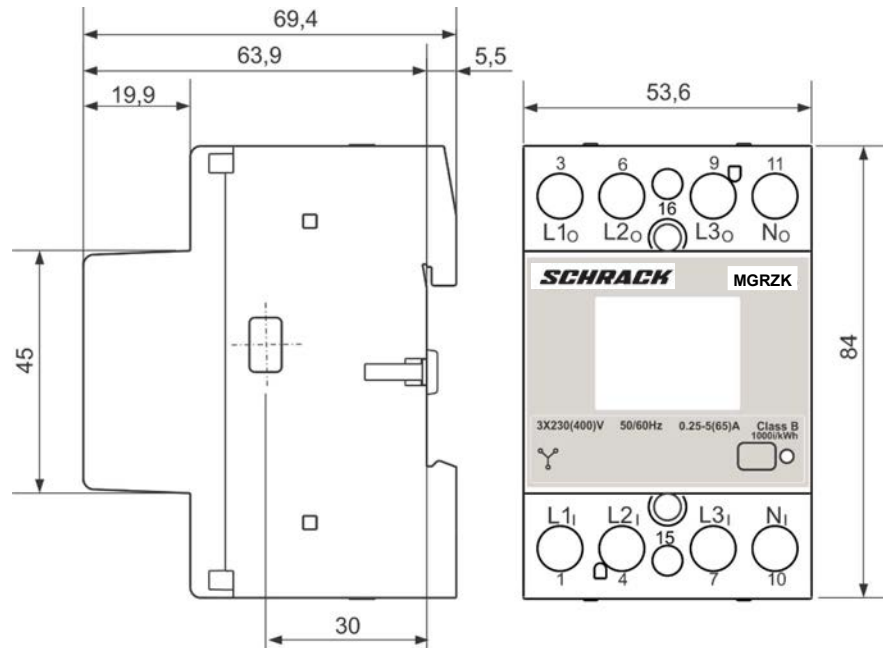
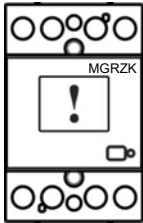


Abbildung 2: Maßzeichnung und Position der rückseitigen Anschlussklemmen

2.2 Elektrischer Anschluss



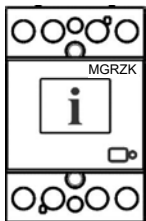
WARNUNG

Ein falscher oder unvollständiger Anschluss von Spannungs- oder anderen Klemmen kann Funktionsausfall oder Schäden am Gerät verursachen.

Das Messgerät ist für den direkten Anschluss in einem Vierdrahtsystem vorgesehen. Das Messgerät kann mit verschiedenen Modulen ausgestattet werden. Die folgenden Bilder zeigen Ausstattungsvarianten.

Empfohlene Montage:

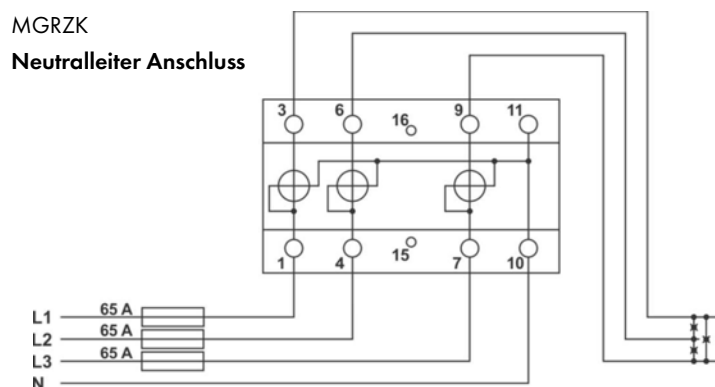
- 1 Montage auf DIN-Schiene gem. DIN EN60715
- 2 Stromkontakte:
 - a. Anschlussquerschnitt Stromkontakte $2,5 \text{ mm}^2 - 16 \text{ mm}^2$
 - b. Klemmschrauben M5
 - c. Max. Drehmoment $3,5 \text{ Nm}$
- 3 Hilfsklemmen:
 - a. Anschlussquerschnitt Hilfsklemmen $1 \text{ mm}^2 - 2,5 \text{ mm}^2$
 - b. Schrauben für Hilfsklemmen M3
 - c. Max. Drehmoment $1,2 \text{ Nm}$



WICHTIG

Der Neutraleiter muss mit dem Messgerät verbunden sein.

Abbildung 3: Neutraler Anschluss von Energiezählern



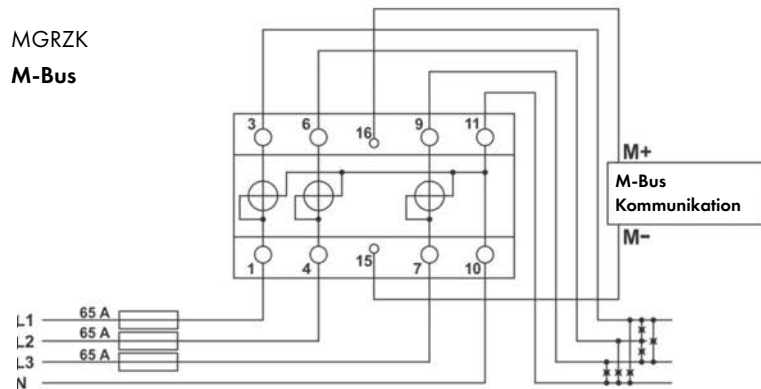


Abbildung 4: Schaltplan für M-BUS (optional)

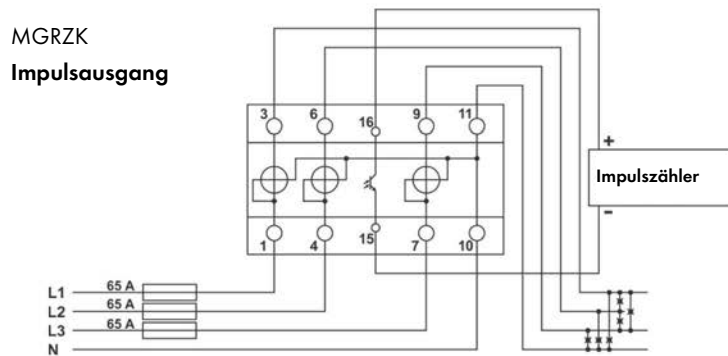


Abbildung 5: Schaltplan für Impulsausgang (optional)

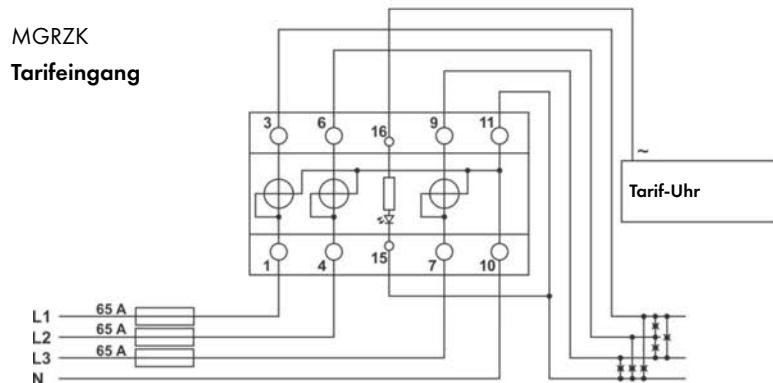
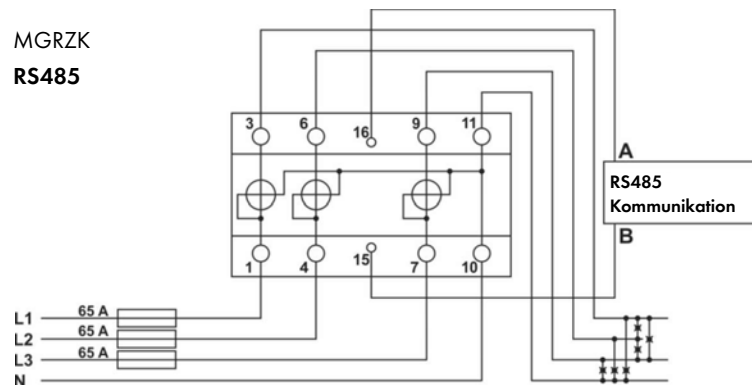


Abbildung 6: Schaltplan für Tarifeingang (optional)

Abbildung 7: Schaltplan für RS485



Das vollständige MGRZK-System besteht aus drei Hauptmodulen und optional einem Kommunikationsmodul:

- Separates Phasenmessmodul.
- Netzgerät (entsprechend Konfiguration).
- Prozessormodul (MCU) mit IR-Kommunikation, LED-Anzeige, LCD-Unterstützung und EEPROM.
- Optional erhältlich sind verschiedene Kommunikations- und Erweiterungsmodule (RS485, M-BUS, TARIF, IMPULS).

2.2.1 Kommunikationsschnittstellen

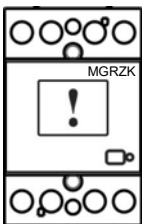
Für die Kommunikation sind folgende Schnittstellen vorgesehen:

- **IR-Kommunikationsmodul** mit MODBUS-Protokoll - standardmäßig integriert in jedem Messgerät. Es kann zum Einstellen und Testen des Messgeräts mithilfe des WM-USB-Adapters verwendet werden.
- Das **Modul mit Impulsausgang (optional)** wird zur Zählung der Impulszahl in Abhängigkeit von der verbrauchten Energie verwendet.
- Das **Modul Tarifeingang (optional)** dient zur Einstellung des aktiven Tarifs.
- Die LED dient zur Anzeige des Leerlaufzustands und des Testausgangs proportional zur gemessenen Wirkenergie. Es kann zu Testzwecken über IR-Kommunikation auch auf Blindenergie umgeschaltet werden.
- Das **RS485-Kommunikationsmodul (optional)** ist vom Messgerät galvanisch getrennt. Es ermöglicht die Einstellung des Messgeräts und das Auslesen von Daten im Netz- und Tarifbetrieb.
- Das **M-BUS-Kommunikationsmodul (optional)** ist vom Messgerät galvanisch getrennt. Es ermöglicht die Einstellung des Messgeräts und das Auslesen von Daten im Netz- und Tarifbetrieb.
- Mit der **Taste** können Sie auswählen, welche Messwerte oder Messwertgruppe angezeigt wird.

Tabelle 1: Übersicht der Kommunikationsschnittstellen

Hilfskontakte	15	16
M-Bus	M-	M+
Impulsausgang	SO-	SO+
Tarifeingang	AC2	AC1
RS485*	B	A

*es wird empfohlen eine Ferritperle (=Dämpfungspeler) auf der Kommunikationsleitung RS485 (zwei Windungen) zu verwenden, um die Strahlungsemission zu reduzieren.



WICHTIG

Überprüfen Sie die Etiketten an der Seite des Messgeräts, um zu überprüfen, welche Module eingebaut sind.

3. Erste Schritte

Die Programmierung eines elektrischen Drehstrom-Energiezählers MGRZK ist sehr transparent und benutzerfreundlich. Zahlreiche Einstellungen sind in Gruppen nach ihrer Funktionalität organisiert.

In diesem Kapitel finden Sie grundlegende Programmierschritte:

3.1	ANZEIGE VON GERÄTEINFORMATIONEN	11
3.2	LCD-BENUTZEROBERFLÄCHE	12
3.3	GRENZWERTE	22
3.4	EINFRIEREN DES ZÄHLERSTANDS	27

3.1 Anzeige von Geräteinformationen

Die Energiezähler verfügen über ein LCD-Display mit folgendem Layout.

- 1 Tarifeinstellung für angezeigten Zähler/Ist-Tarif
- 2 (→) Energiebezug/Wirkleistung Import
– (←) Energieabgabe/Wirkleistung Export
- 3 kWh Anzeige
- 4 kvarh Anzeige
- 5 Istwert
- 6 Info:
 - VAh Anzeige
 - PF – Leistungsfaktor
 - VA – Scheinleistung
 - PA – Leistungswinkel:
 - Vier Ziffern: Code des MID-zugelassenen Energiezählers.
- 7 A – derzeit aktiver Zähler,
nr – nicht rücksetzbarer Zähler oder r – rücksetzbarer Zähler
- 8 W – Wirkleistung
– Var – Blindleistung
- 9 Induktive oder kapazitive Last
- 10 Anzeige aktive Phase

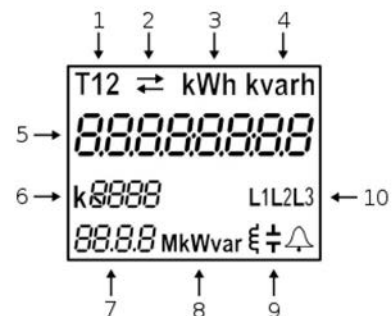


Abbildung 8: LCD-Display
(Willkommensbildschirm)

Energieregister werden mit einer Auflösung von 7 + 1 (kWh, kvarh und kVAh) angezeigt. Das Messgerät kann auf den Messmodus Test eingestellt werden, der Energieregister in höherer Auflösung anzeigt. Der Testmodus wird für Testzwecke während der Typprüfung und der Prüfung der Messgerätekongstante während der ersten Überprüfung verwendet. Nach dem Ausschalten kehrt das Messgerät automatisch in den normalen Betrieb zurück.

Der Testausgang wird mittels LED als Anzahl der Impulse proportional zur Wirkenergie angezeigt. Die Impuls-konstante beträgt 1000 imp/kWh. Optional kann der S0-Impulsausgang mit derselben Konstante für die Wirk-energie genutzt werden. Die Impulsangabe ist gemäß EN 62053-31 als 32 ± 2 ms definiert.

Die Energiemessung wird für Ströme unter 20 mA blockiert. Das Messgerät misst die tatsächliche Spannung und Frequenz. Strom- und Leistungswerte werden auf Null gesetzt, und es gibt keine Energieregistrierung. Die LED-Anzeige steht auf Leerlauf.

Wenn die Versorgungsspannung zu niedrig ist, werden die Energiemessungen ebenfalls blockiert und die Kommunikation deaktiviert. Das LCD-Display stoppt den Anzeigedurchlauf und zeigt nur den Spannungswert an.

3.2 LCD-Benutzeroberfläche

Nach dem elektrischen Anschluss zeigt das Display zwei Sekunden lang einen Begrüßungsbildschirm an, dann für die nächsten zwei Sekunden die Firmware-Version. Danach wird ein Messbildschirm angezeigt, der automatisch im eingestellten Intervall die Anzeige wechselt. Die Geschwindigkeit des Anzeigedurchlaufs ist werkseitig eingestellt und kann über die MiQen-Software eingestellt werden.

Gemäß dem in den Einstellungen definierten Intervall wechselt die Anzeige solange, bis eine beliebige Taste gedrückt wird.

Auf dem LCD-Display können die folgenden Messwerte angezeigt werden:

1 **Energierregister**

Zwei verschiedene Typen (rücksetzbar und nicht rücksetzbar), beide zählen die gleiche Menge. Der rücksetzbare Energiezähler kann zurückgesetzt werden, während der nicht rücksetzbare die Menge kontinuierlich weiter misst. Der von Ihnen zurückgesetzte Energiezähler setzt den Wert auf Null zurück und beginnt wieder neu zu messen.

I. **Rücksetzbare Energiezähler**

- i. Energiezähler 1 (Standard)
- ii. Energiezähler 2
- iii. Energiezähler 3
- iv. Energiezähler 4

II. **Nicht rücksetzbare Energiezähler**

- i. Energiezähler 1
- ii. Energiezähler 2
- iii. Energiezähler 3
- iv. Energiezähler 4

2 **Messwerte**

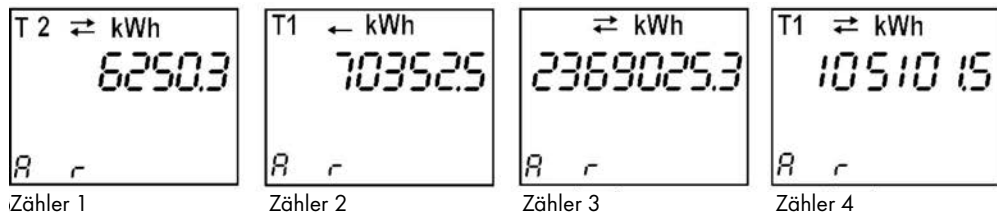
- I. Wirkleistung, gesamt, ph1, ph2, ph3
- II. Blindleistung, gesamt, ph1, ph2, ph3
- III. Scheinleistung, gesamt, ph1, ph2, ph3
- IV. Leistungsfaktor, gesamt, ph1, ph2, ph3
- V. Spannung U1, U2, U3
- VI. Phase-zu-Phase-Spannung U12, U13, U23
- VII. Frequenz
- VIII. Strom I1, I2, I3
- IX. Leistungswinkel gesamt

Die Messwerte können automatisch gescrollt oder durch Drücken einer Taste ausgewählt werden.

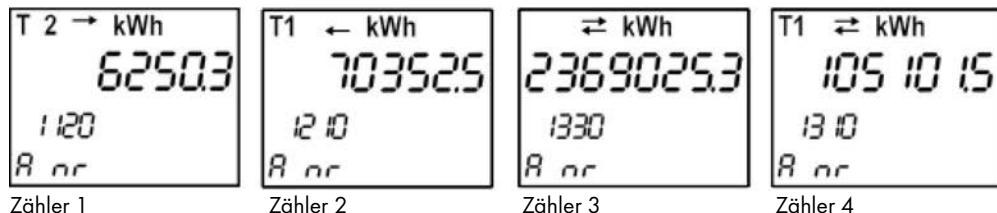
Die Taste dient zum Navigieren zwischen den Messbildschirmen und zum Auswählen/Bestätigen der Einstellungen.

3.2.1 Energiezähler

Die Energiezähler werden wie auf den LCD-Beispielen unten dargestellt (bis zu 4 rücksetzbare Zähler, gekennzeichnet durch den Buchstaben r). Oben auf dem Bildschirm befinden sich die Einstellungen des Energiezählers (Tarif, Import/Export/gesamt/, Wirk-/Blind-/Scheinleistung), die 8-stellige Zahl zeigt den Messwert der Energie an und der Buchstabe unten zeigt die tatsächliche Aktivität an (zählt (A)/zählt nicht ()).



Nicht-MID-Zähler zeigen zurücksetzbare Zähler an (Buchstabe „r“ steht dafür).



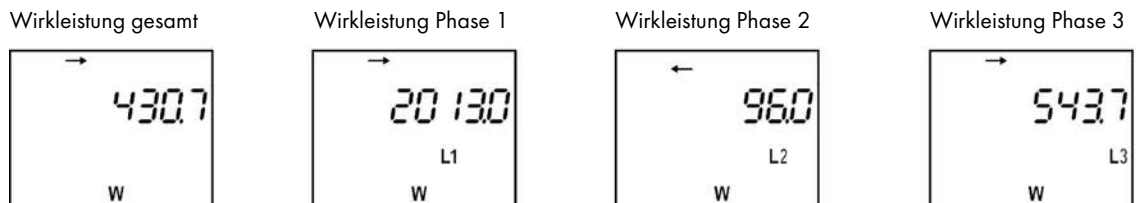
MID-Zähler zeigen nicht-zurücksetzbare Zähler an (Buchstabe „nr“ steht dafür).

- Zähler 1 zeigt: Importieren von Wirkenergie = 6250,3 kWh zum Tarif 2.
- Zähler 2 zeigt: Exportieren von Wirkenergie = 70352,5 kWh zum Tarif 1.
- Zähler 3 zeigt: Gesamtwirkenergie = 2369025,3 kWh zu beiden Tarifen 1 und 2.
- Zähler 4 zeigt: Gesamtwirkenergie = 105101,5 kWh zum Tarif 1.

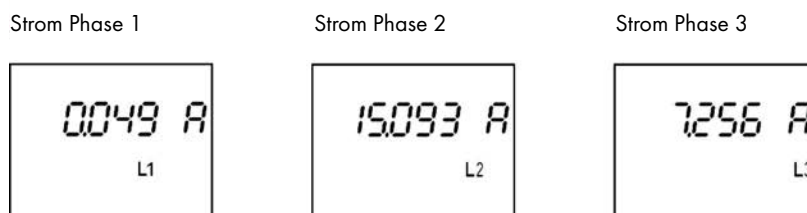
3.2.2 Weitere Messwerte

Die Zahl auf dem Bildschirm zeigt den Ist-Wert der jeweils gemessenen Größe an (P-W, Q-var, S, PF, U, f und I). Auf dem Bildschirm wird auch die Richtung der Wirkenergie (Bezug/Abgabe), die Blindenergie (induktiv/kapazitiv) und der aktive Tarif (bei Tarif-Input) angezeigt.

Wirkleistung:

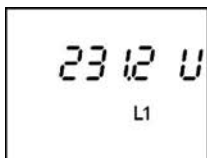


Phasenströme:



Phasenspannungen:

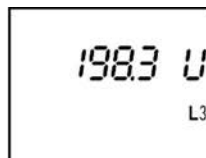
Spannung Phase 1



Spannung Phase 2

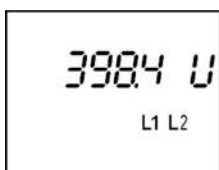


Spannung Phase 3

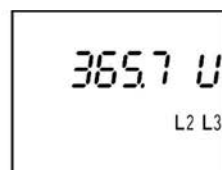


Phase-Phase Spannungen:

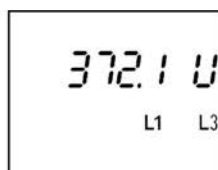
Phase zu Phase U_{12}



Phase zu Phase U_{23}



Phase zu Phase U_{13}

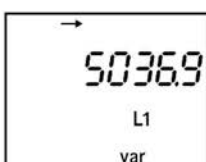


Blindleistung:

Blindleistung gesamt



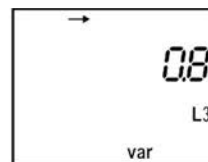
Blindleistung Phase 1



Blindleistung Phase 2

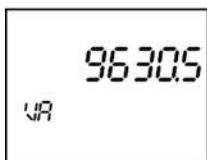


Blindleistung Phase 3

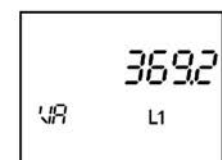


Scheinleistung:

Scheinleistung gesamt



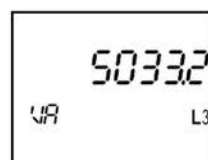
Scheinleistung Phase 1



Scheinleistung Phase 2

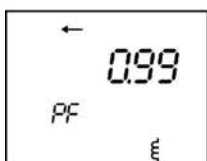


Scheinleistung Phase 3

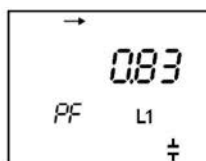


Leistungsfaktoren:

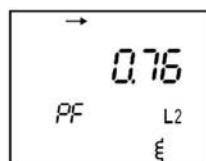
Leistungsfaktoren gesamt



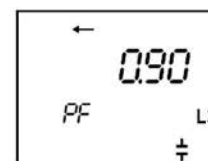
Leistungsfaktor Phase 1



Leistungsfaktor Phase 2

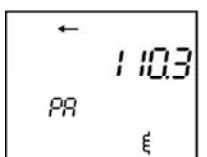


Leistungsfaktor Phase 3

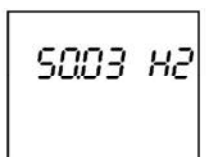


Leistungswinkel:

Leistungswinkel gesamt



Frequenz:

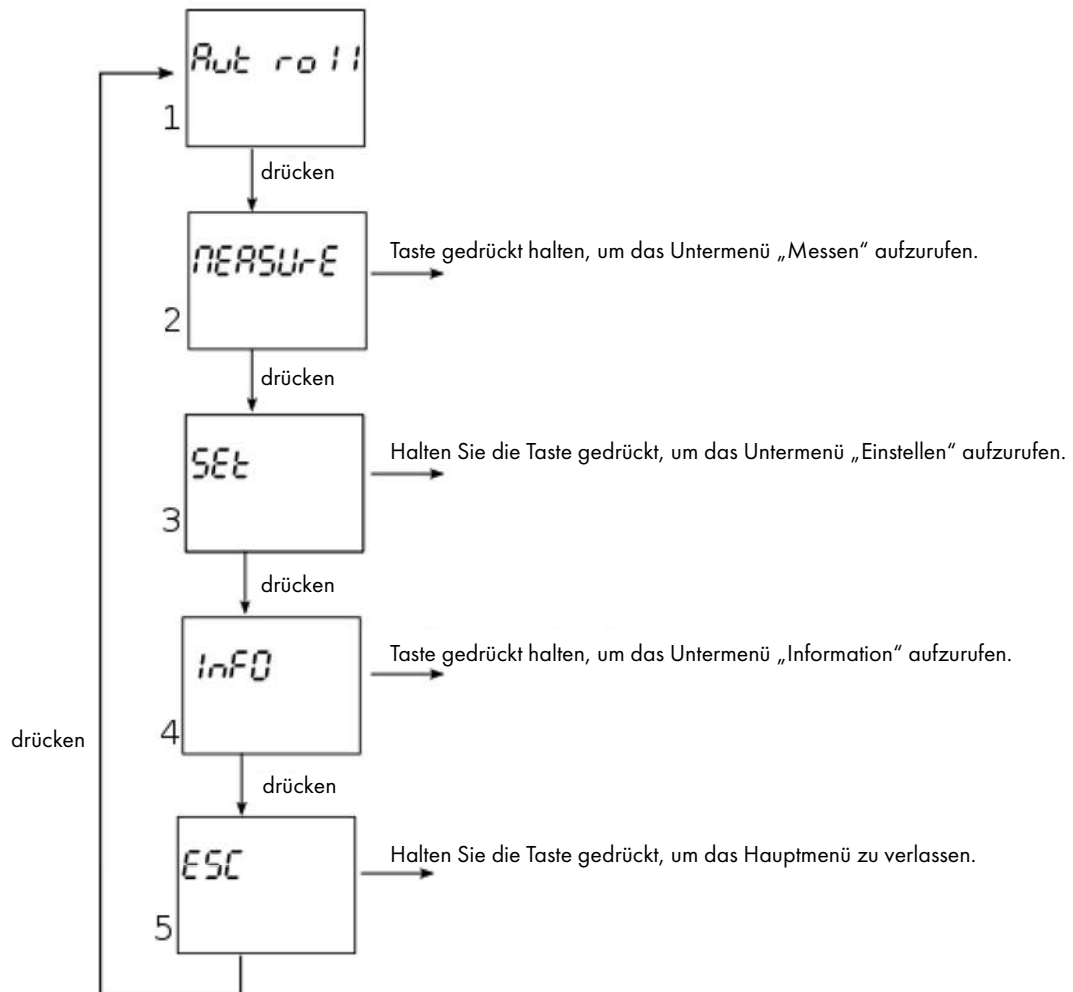


3.2.3 Struktur des Anzeigemenüs

Um das Anzeigemenü aufzurufen, halten Sie die Taste länger als eine Sekunde gedrückt.

Blinken des Bildschirms zeigt an, dass das Menü aktiv ist.

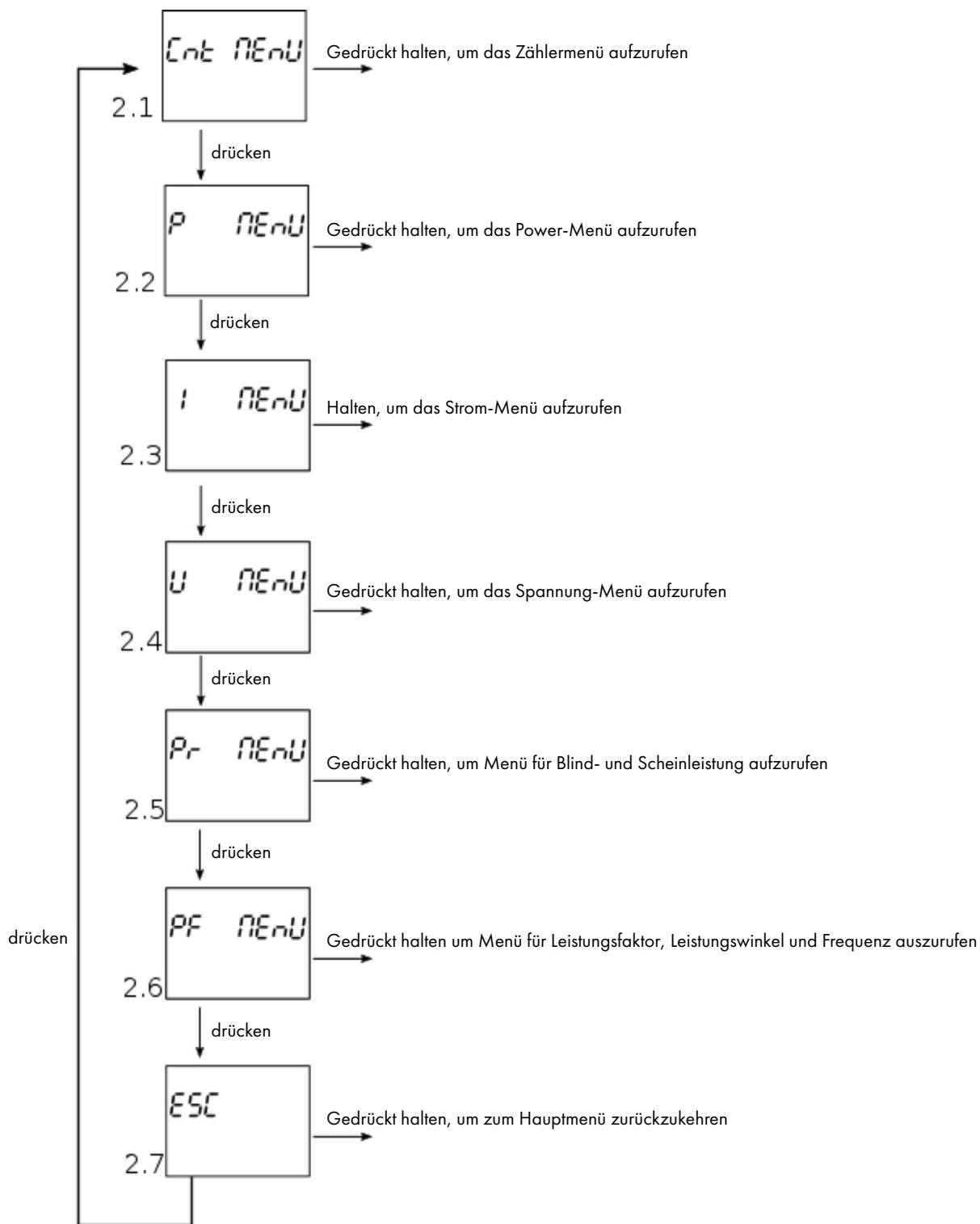
Mit kurzem Klicken blättern Sie durch das Hauptmenü.



Durch Halten der Taste, wenn Sie sich auf einem bestimmten Bildschirm befinden (z. B. Measure, Set, usw....) wird das jeweilige Untermenü aufgerufen.

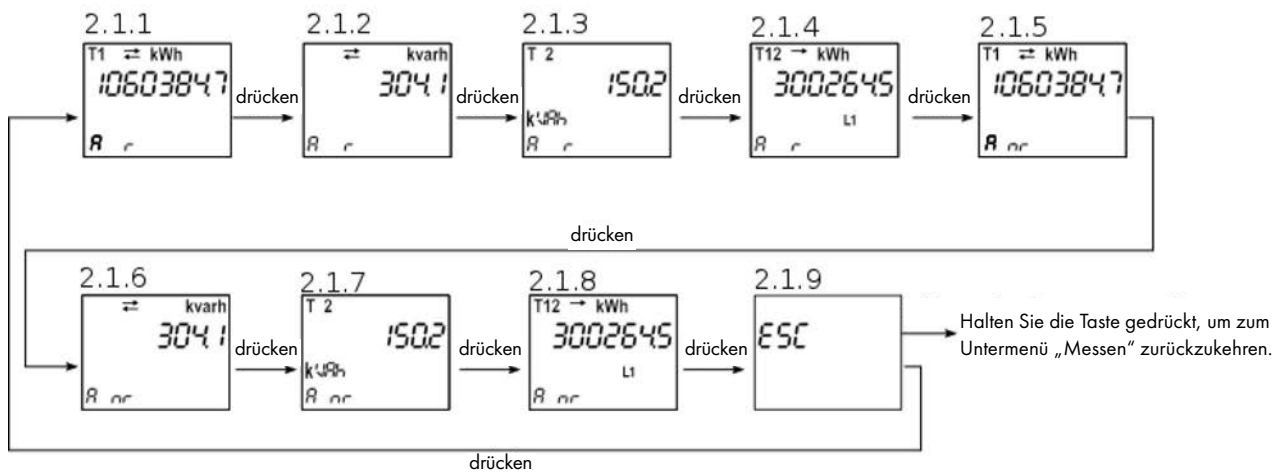
3.2.3.1 Untermenü MEASURE (Messen)

Wenn Sie sich im Untermenü „Measure“ befinden, können Sie es mit einem kurzen Klick durchblättern, um einen bestimmten Menüpunkt auszuwählen.



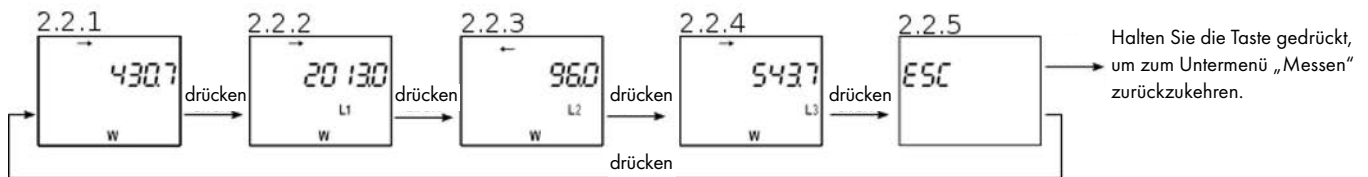
ERSTE SCHRITTE

3.2.3.1.1 Zählermenü



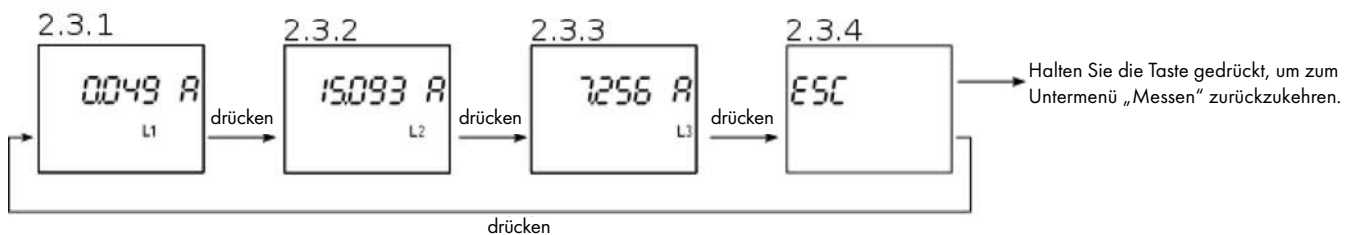
Wenn Sie auf einem der Bildschirme 2.1.1 bis 2.1.8 die Taste gedrückt halten, wird dieser Bildschirm als Zählerbildschirm festgelegt. Im Zählermenü werden alle Zähler (rücksetzbare und nicht rücksetzbare) sowohl für MID- als auch für nicht-MID-Zähler angezeigt.

3.2.3.1.2 Leistungsmenü



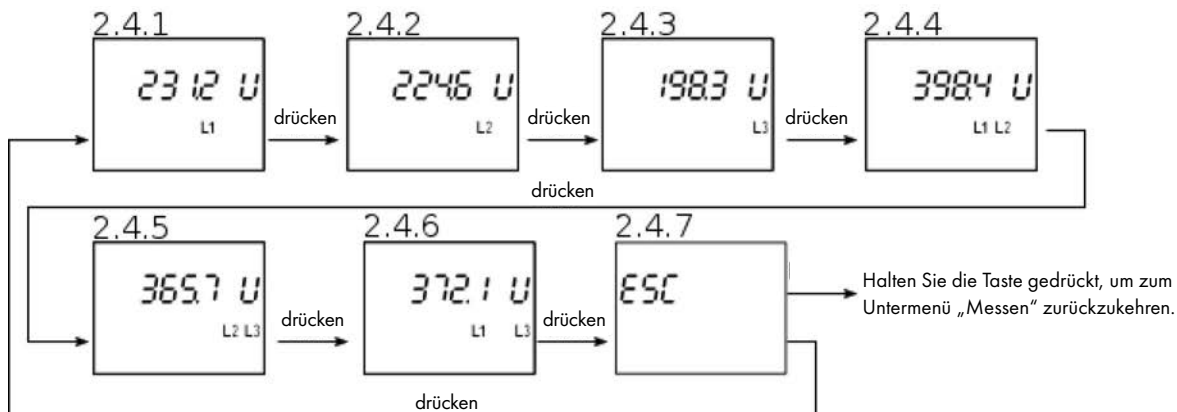
Wenn Sie die Taste auf einem der Bildschirme 2.2.1 bis 2.2.4 gedrückt halten, wird dieser Bildschirm als Zählerbildschirm festgelegt.

3.2.3.1.3 Strommenü



Wenn Sie die Taste auf einem der Bildschirme 2.3.1 bis 2.3.3 gedrückt halten, wird dieser Bildschirm als Zählerbildschirm festgelegt.

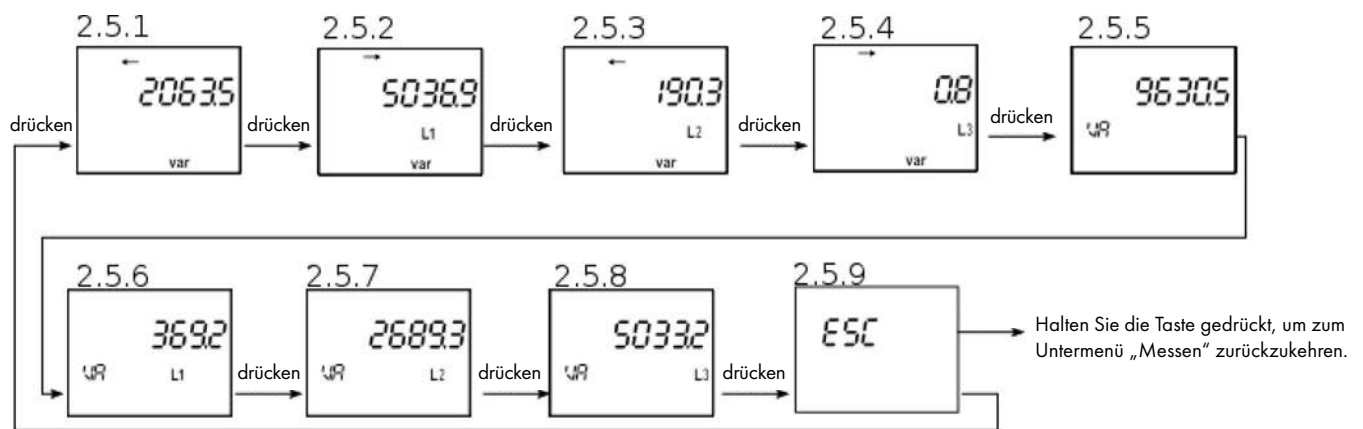
3.2.3.1.4 Spannungsmenü



Wenn Sie die Taste auf einem der Bildschirme 2.4.1 bis 2.4.6 gedrückt halten, wird dieser Bildschirm als Zählerbildschirm festgelegt.

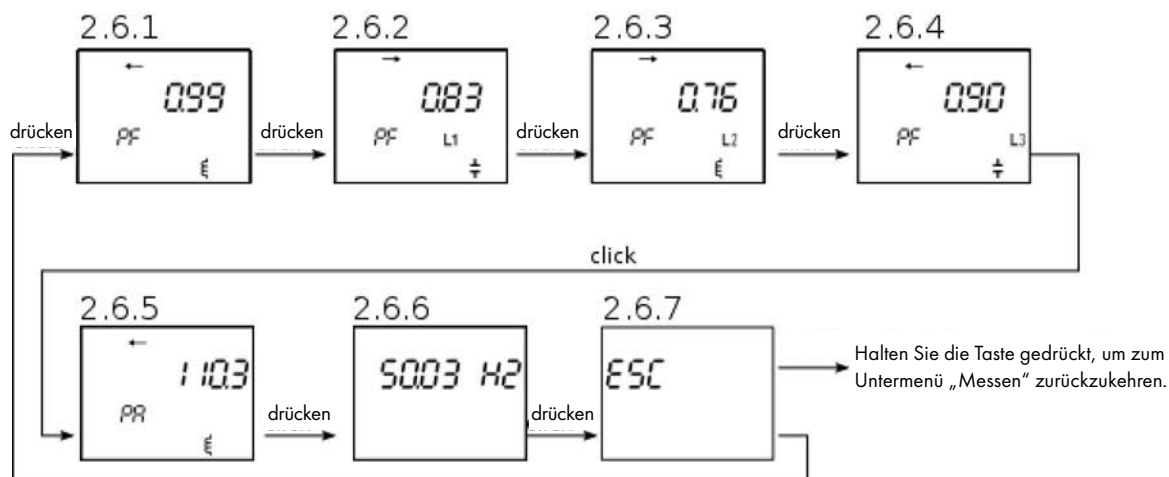
ERSTE SCHRITTE

3.2.3.1.5 Menü Blind- und Scheinleistung



Wenn Sie die Taste auf einem der Bildschirme 2.5.1 bis 2.5.8 gedrückt halten, wird dieser Bildschirm als Zählerbildschirm festgelegt.

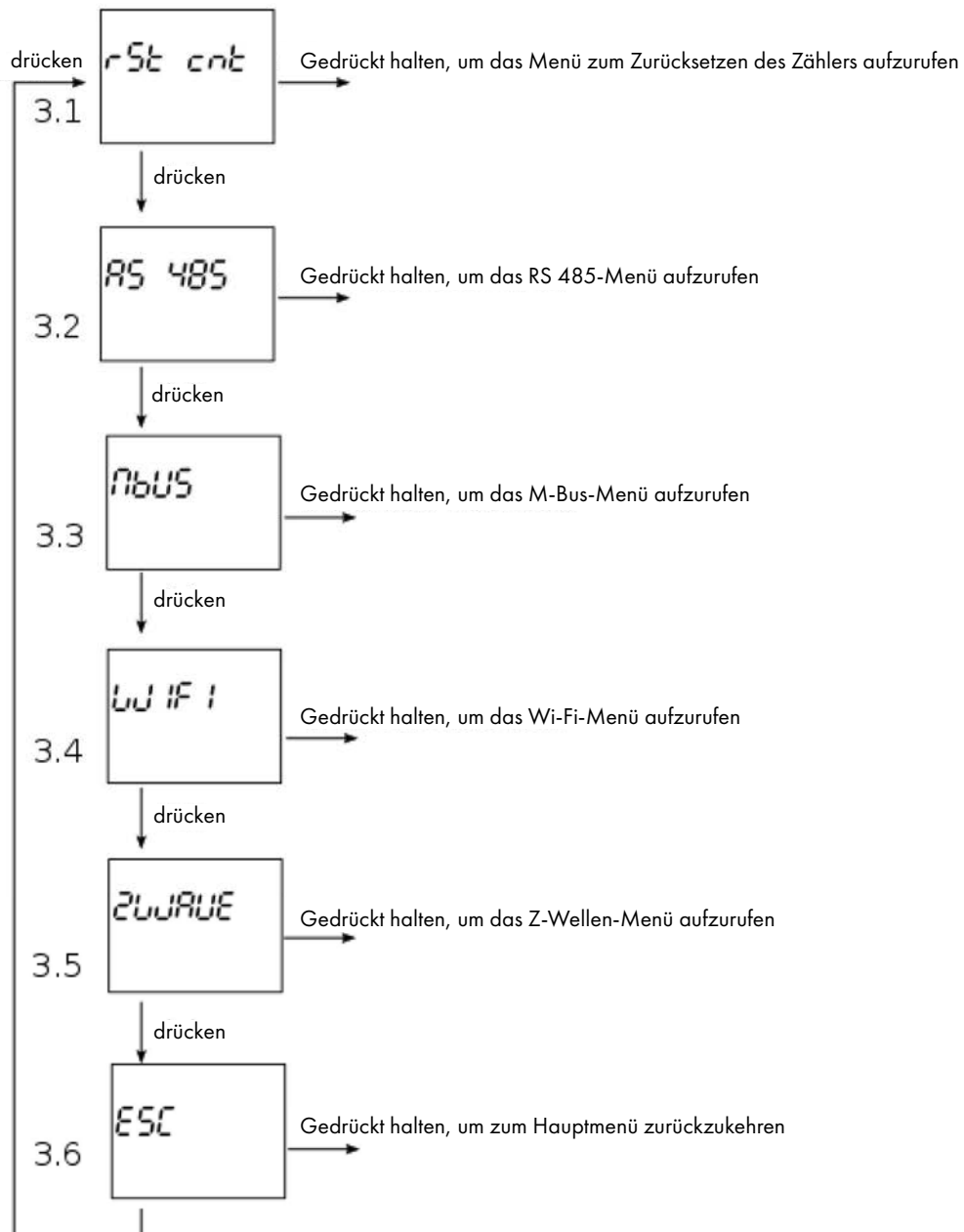
3.2.3.1.6 Menü Leistungsfaktor, Leistungswinkel und Frequenz



Wenn Sie die Taste auf einem der Bildschirme 2.6.1 bis 2.6.6 gedrückt halten, wird dieser Bildschirm als Zählerbildschirm festgelegt.

3.2.3.2 Untermenü SET (Einstellen)

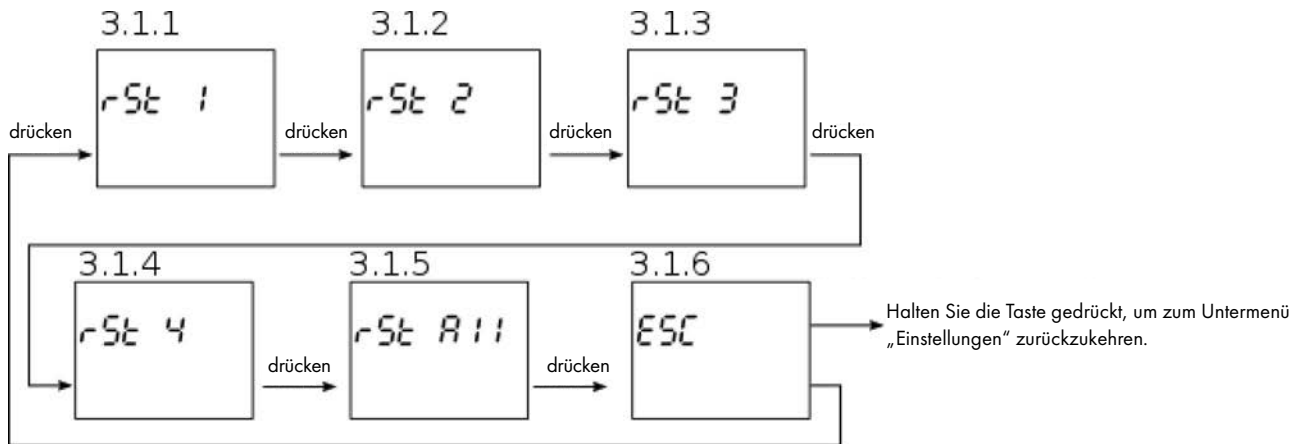
Wenn Sie sich im Untermenü „Set“ befinden, können Sie es mit einem kurzen Klick durchblättern, um einen bestimmten Menüpunkt auszuwählen.



Die Bildschirme 3.2 bis 3.4 erscheinen nur, wenn die entsprechende Option auf dem Zähler verfügbar ist.

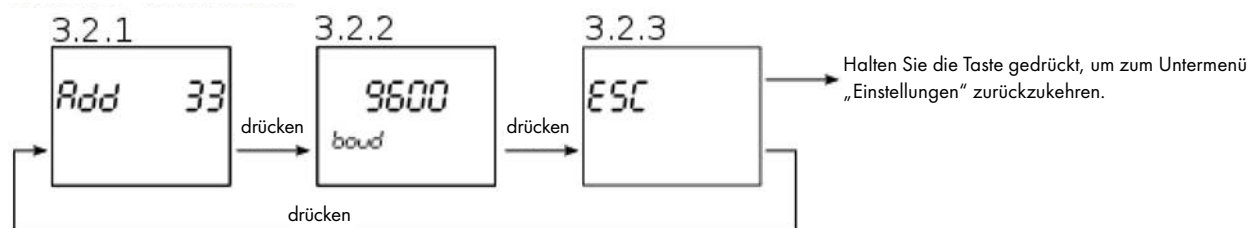
ERSTE SCHRITTE

3.2.3.2.1 Menü Zähler zurücksetzen



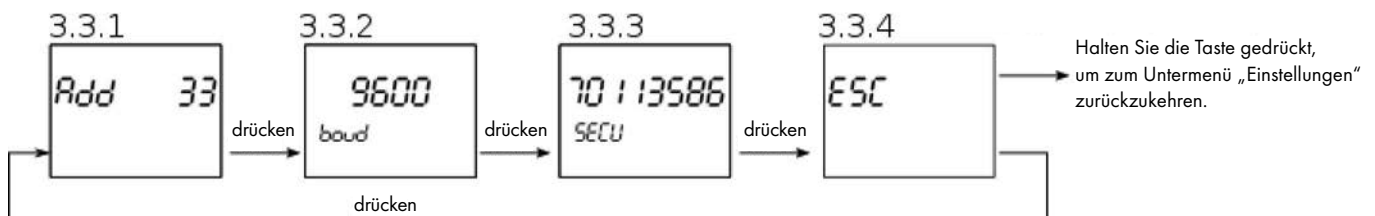
Wenn Sie die Taste auf einem der Bildschirme 3.1.1 bis 3.1.5 gedrückt halten, wird einer der Zähler bzw. alle Zähler zurückgesetzt

3.2.3.2.2 RS485 Menü



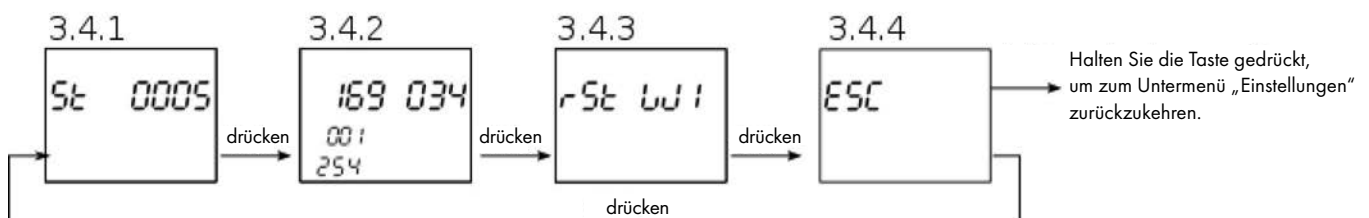
Bildschirm 3.2.1 zeigt die Adresse der RS 485 Kommunikation und Bildschirm 3.2.2 zeigt die Baudrate

3.2.3.2.3 M-Bus Menü



Bildschirm 3.3.1 zeigt die Primäradresse der M-Bus-Kommunikation, Bildschirm 3.3.2 zeigt die Baudrate und Bildschirm 3.3.3 zeigt die Sekundäradresse.

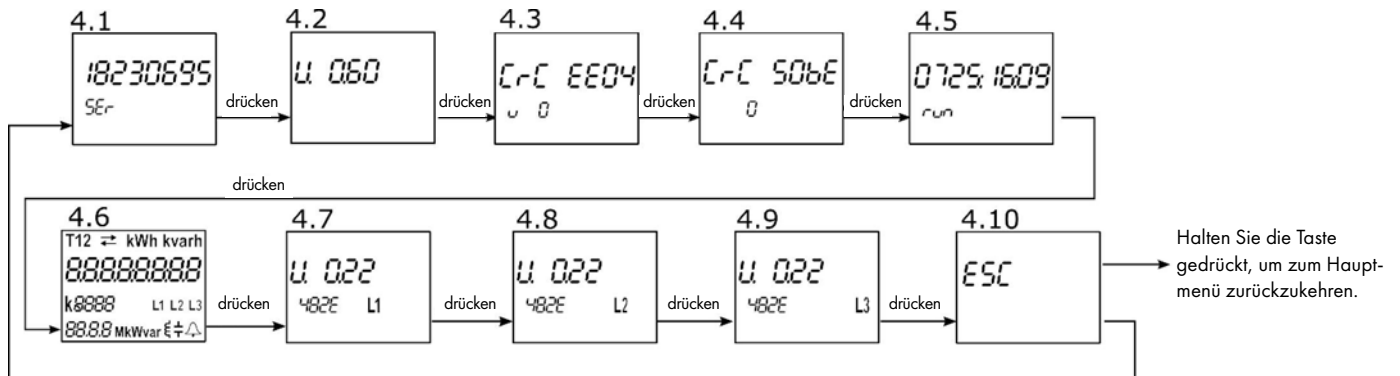
3.2.3.2.4 Wi-Fi Menü



Bildschirm 3.4.1 zeigt den Wi-Fi-Status, Bildschirm 3.4.2 zeigt die IP-Adresse des Gateway-Moduls und Bildschirm 3.4.3 setzt das Wi-Fi zurück.

3.2.3.4 Info-Untermenü

Wenn Sie sich im Untermenü „Info“ befinden, bewegen sich die Kurzbefehle durch das Menü und ermöglichen es dem Benutzer, die gewünschten Informationen über den intelligenten Zähler zu erhalten.



Bildschirm 4.1 zeigt die Seriennummer des Smart Meters an.

Bildschirm 4.2 zeigt die aktuelle Softwareversion auf dem Smart Meter an.

Bildschirm 4.3 zeigt den CRC-Code und darunter die Anzahl der Firmware-Upgrades an.

Bildschirm 4.4 zeigt die CRC der Parameter und darunter die Anzahl der Entsperrungen der MGRZK (MID-Version).

Bildschirm 4.5 zeigt die Betriebszeit (Tag:Stunde:Minute) des MGRZK an.

Bildschirm 4.6 zeigt den anfänglichen LCD-Bildschirm mit allen Segmenten an.

Die Bildschirme 4.7 bis 4.9 zeigen die Softwareversionen der einzelnen Phasenmodule.

3.2.4 Modbus-Adresse des Geräts einstellen

Nicht konfigurierte Geräte haben dieselbe werkseitige Modbus-Adresse eingestellt: 33. Eine der Optionen zum Ändern der Modbus-Adresse ist wie folgt. Wenn Sie die Taste länger als 6 Sekunden gedrückt halten, wechselt der Energiezähler in den Modbus-Adresskonfigurationsmodus (der Bildschirm unten wird angezeigt).



Während dieser Zeit antwortet der MGRZK über Modbus auf die 149-Adresse. Das Gerät bleibt im Konfigurationsmodus, bis die Modbus-Adresse geändert wird oder 3 Minuten vergehen oder mit einem langen Druck von 1 bis 3 Sekunden. Der Zweck dieses Verfahrens besteht darin, die Modbus-Adresse zu ändern, falls Sie weitere Geräte mit derselben Adresse an das RS485-Netzwerk anschließen möchten.

3.3 Grenzwerte

Das MGRZK verfügt über eine integrierte Grenzwertfunktion, mit der das bistabile Relais über IR-Kommunikation gesteuert werden kann. Der Benutzer kann einen oder zwei logisch kombinierte Grenzwerte verwenden.

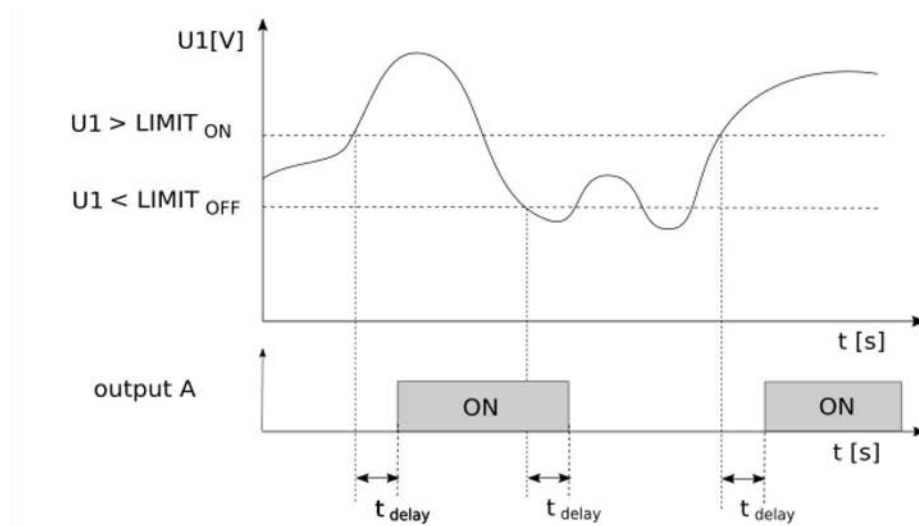
- 1 die folgenden logischen Operationen können ausgewählt werden:
 - Grenzwert A
 - Grenzwert B
 - Grenzwert A UND Grenzwert B
 - Grenzwert A ODER Grenzwert B
- 2 Mit der Grenzwertfunktion können die folgenden Messwerte überwacht werden:
 - Spannung: U1, U2, U3, U12, U23, U13
 - Strom: I1, I2, I3
 - Wirkleistung: PTOT, P1, P2, P3
 - Blindleistung: QTOT, Q1, Q2, Q3
 - Scheinleistung: ATOT, A1, A2, A3
 - Leistungsfaktor: PFTOT, PF1, PF2, PF3
 - Frequenz
 - Energie: Zähler1, Zähler2, Zähler3, Zähler4

Grenzwerte können durch Einstellen der entsprechenden Modbus-Register gesetzt werden.

3.3.1 Grenzwert A

Der Benutzer kann den Zustand von Ausgang A auf EIN einstellen, sobald ein bestimmter Schwellenwert erreicht ist (jeder der oben angegebenen Messwerte kann als Schwellenwert festgelegt werden). Ebenso kann der AUS-Zustand eingestellt werden, wenn derselbe Messwert unter den AUS-Zustand-Schwellenwert fällt. Optional kann eine Zeitverzögerung eingestellt werden (die Zeit zwischen Erreichen eines Schwellenwerts und Aktivierung von Ausgang A).

Die Abbildung unten (Beispiel 1) zeigt das Beispiel, wenn U1 als Grenzwert A mit Zeitverzögerung t_{delay} verwendet wird.

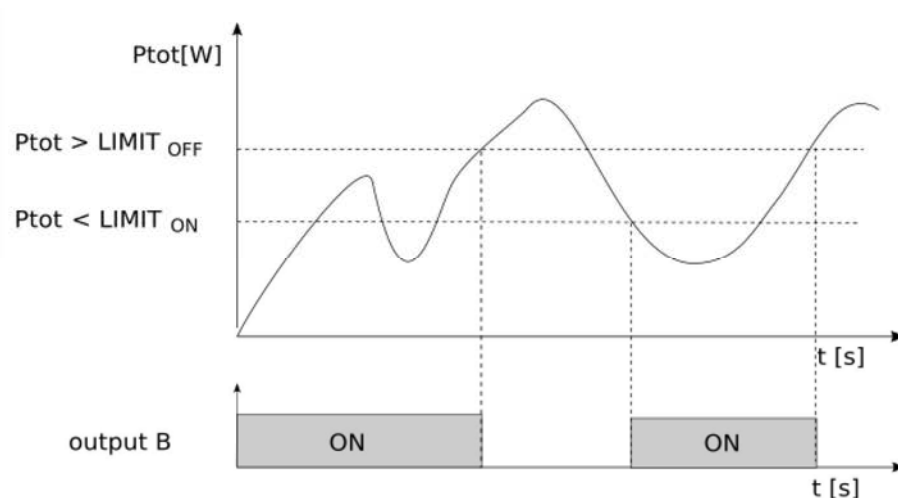


Beispiel 1

3.3.2 Grenzwert B

Der Benutzer kann den Zustand von Ausgang B auf AUS einstellen, sobald ein bestimmter Schwellenwert erreicht ist (jeder der oben angegebenen Messwerte kann als Schwellenwert festgelegt werden). Ebenso kann der EIN-Zustand eingestellt werden, wenn derselbe Messwert unter den EIN-Zustand-Schwellenwert fällt. Optional kann eine Zeitverzögerung eingestellt werden (die Zeit zwischen Erreichen eines Schwellenwerts und Aktivierung von Ausgang B).

Die Abbildung unten (Beispiel 2) zeigt das Beispiel, wenn Ptot als Grenzwert B ohne Verzögerungszeit verwendet wird.

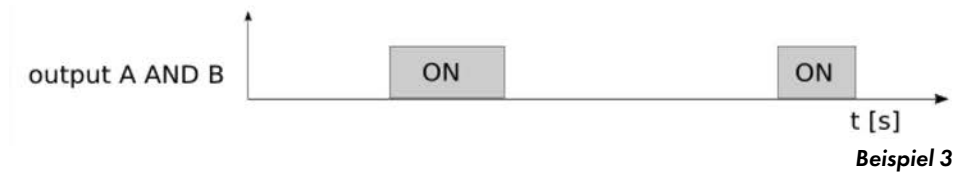


Beispiel 2

Grenzwert A UND Grenzwert B

Grenzwert A UND Grenzwert B ist eine logische Operation, die die Ausgänge A UND B auf EIN setzt, wenn sowohl Ausgang A als auch Ausgang B auf EIN gesetzt sind.

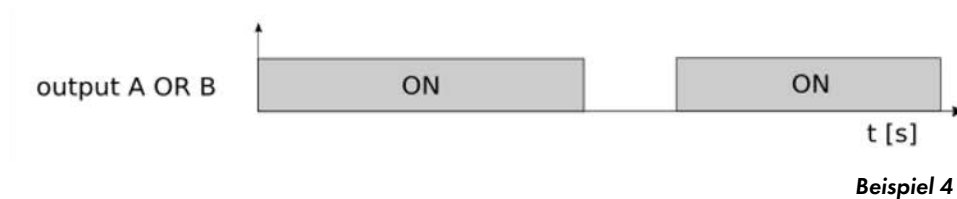
Abbildung unten (Beispiel 3) zeigt das Beispiel, dass Ausgang A UND B auf EIN gestellt sind. Um die Funktionsweise zu verdeutlichen, siehe auch die Werte für Ausgang A (Beispiel 1) und Ausgang B (Beispiel 2).



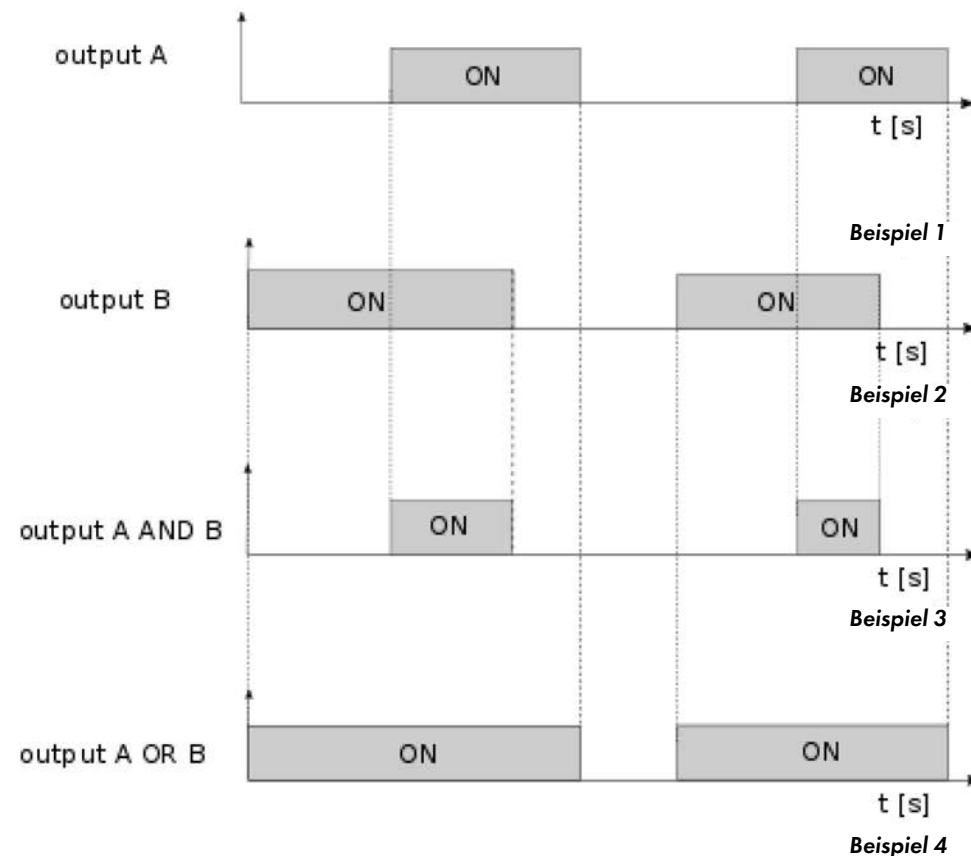
Grenzwert A ODER Grenzwert B

Grenzwert A ODER Grenzwert B ist eine logische Operation, die den Ausgang A ODER B auf EIN setzt, wenn Ausgang A oder Ausgang B auf EIN gesetzt wird.

Die Abbildung unten (Beispiel 4) zeigt das Beispiel für Ausgang A ODER B auf EIN. Um die Funktionsweise zu verdeutlichen, siehe auch die Werte für Ausgang A (Beispiel 1) und Ausgang B (Beispiel 2).



Die Abbildung unten zeigt das Beispiel sowohl Ausgang A UND B als auch Ausgang A ODER B.



Folgende Modbus-Register definieren die Grenzwertfunktion:

Adresse	Inhalt	Daten	Ind.	Werte	Min.	Max.	P. Level
	GRENZWERT						
40187	Grenzwerte verfügbar	T1	0	Leer			
			1	Grenzwert 1			
			2	Grenzwert 2			
			3	Grenzwert 1 ODER Grenzwert 2			
			4	Grenzwert 1 UND Grenzwert 2			
40188	Benachrichtigung anzeigen	T1	0	Leer	0	2	2
			1	Relais EIN			
41189	Grenzwert 1: Parameter		2	Relais AUS Siehe OutTypen			
40190	Grenzwert 1: Vergleich Verhältnis	T1	0	Messung > Grenzwert	0	1	2
			1	Messung < Grenzwert			
40191	Grenzwert 1: EIN Höhe	T17		% des Parameterwerts	-300	300	2
40192	Grenzwert 1: AUS Höhe	T17		% des Parameterwerts	-300	300	2
40193	Grenzwert 1: Vergleich Zeitverzögerung	T17		Sekunden	0	600	2
40194	40198 Grenzwert 2			Siehe Grenzwert 1			

Out Typen:

Code	Ident.	Parameter		Grenzwert	MGRZK	MGRZKK	WERT 100%
1	U	U	U	*	*		Un
2	U1	U1	U1	*		*	Un
3	U2	U2	U2	*		*	Un
4	U3	U3	U3	*		*	Un
5	U12	U12	U12	*		*	Un
6	U23	U23	U23	*		*	In
7	U31	U31	U31	*		*	In
9	I	I	I	*	*		In
10	I1	I1	I1	*		*	In
11	I2	I2	I2	*		*	In
12	I3	I3	I3	*		*	In
16	P	P	Wirkleistung P	*	*	*	Pn
17	P1	P1	Wirkleistung Phase L1 (P1)	*		*	Pn
18	P2	P2	Wirkleistung Phase L2 (P2)	*		*	Pn
19	P3	P3	Wirkleistung Phase L3 (P3)	*		*	Pn
20	Q	Q	Blindleistung Q	*	*	*	Pn
21	Q1	Q1	Blindleistung Phase L1 (Q1)	*		*	Pn
22	Q2	Q2	Blindleistung Phase L2 (Q2)	*		*	Pn
23	Q3	Q3	Blindleistung Phase L3 (Q3)	*		*	Pn
24	S	S	Scheinleistung S	*	*	*	Pn
25	S1	S1	Scheinleistung Phase L1 (S1)	*		*	Pn
26	S2	S2	Scheinleistung Phase L2 (S2)	*		*	Pn
27	S3	S3	Scheinleistung Phase L3 (S3)	*		*	Pn
28	PF	PF	Leistungsfaktor PF	*	*	*	1
29	PF1	PF1	Leistungsfaktor Phase 1 (PF1)	*		*	Pn

ERSTE SCHRITTE

Code	Ident.	Parameter		Grenzwert	MGRZK	MGRZKK	WERT 100%
30	PF2	PF2	Leistungsfaktor Phase 2 (PF2)	*			Pn
31	PF3	PF3	Leistungsfaktor Phase 3 (PF3)	*		*	Pn
36	PA	PA	PA Winkel zwischen U und I	*	*	*	100°
37	PA1	PA1	j1 (Winkel zwischen U1 und I1)	*		*	1
38	PA2	PA2	j2 (Winkel zwischen U2 und I2)	*		*	1
39	PA3	PA3	j3 (Winkel zwischen U3 und I3)	*		*	1
40	A12	fi U12	j12 (Winkel zwischen U1 und U2)	*		*	100°
41	A23	fi U23	j23 (Winkel zwischen U2 und U3)	*		*	100°
42	A31	fi U32	j31 (Winkel zwischen U3 und U1)	*		*	100°
43	f	f	Frequenz	*	*	*	100 % = Fn+10 Hz, 0 % = Fn, -100 % = Fn-10 Hz
70	E1	E1	Energiezähler 1 (rücksetzbar)	*	*	*	(32-Bit-Wert) MOD 20000
71	E2	E2	Energiezähler 2 (rücksetzbar)	*	*	*	(32-Bit-Wert) MOD 20000
72	E3	E3	Energiezähler 3 (rücksetzbar)	*	*	*	(32-Bit-Wert) MOD 20000
73	E4	E4	Energiezähler 4 (rücksetzbar)	*	*	*	(32-Bit-Wert) MOD 20000

Un = Modbus-Register 30015

In = Modbus-Register 30017

Pn = Un * In

Fn = 55 HZ

3.4 Einfrieren der Zähler

3.4.1 Bedeutung

Da das MGRZK-Energiemessgerät über keine interne synchronisierte Echtzeituhr (RTC) für die gleichzeitige Erfassung von Messungen verfügt, ist eine Freeze-Funktion implementiert. Die Verwendung dieser Funktion ist nur unterstützt, wenn das Messgerät eingeschaltet ist.

Die Freeze-Funktion ermöglicht die Verwendung von intelligenten MGRZK-Messgeräten für Fakturierungs- oder Unterfakturierungszwecke und den Vergleich von Untermessungsdaten mit dem Hauptenergiemessgerät. Das Ablesen von mehreren hundert seriell angeschlossenen Zählern kann mehr als 10 Minuten in Anspruch nehmen. Aus diesem Grund unterstützt MGRZK den Befehl Freeze Counters (Einfrieren der Zähler). Dabei werden die Daten auf allen Geräten im Netzwerk gleichzeitig „eingefroren“.

Diese Funktion „Einfrieren“ wird auch bei einem Ausfall der Stromversorgung des Geräts oder einem Zurücksetzen des Geräts ausgeführt.

3.4.2 Einrichtung

Um die Freeze-Funktion auszuführen, sollten die Energiezähler über die serielle Schnittstelle RS485 und die zugehörige Software unter Verwendung der Modbus-Register angeschlossen werden.

Der Energiezähler MGRZK unterstützt mehrere Möglichkeiten für die Aktivierung der Freeze-Funktion:

- Freeze-Statusregister,
- Freeze-Zeitpunktregister,
- Auto-Freeze-Intervallregister.

3.4.3 Register für Freeze-Zeitpunkt (41902)

Das Register „Freeze-Zeitpunkt“ dient dazu, alle Energiezähler gleichzeitig einzufrieren. Stellen Sie den Wert des Registers für den Freeze-Zeitpunkt (41902) ein, einige Zeit (in Sekunden) bevor der gewünschte Zeitpunkt für den Freeze eintritt. Nach dieser Zeit wird der Freeze-Befehl automatisch ausgeführt. Aufgrund der Unzuverlässigkeit bei der Kommunikation wird empfohlen, die gewünschte Zeit mehr als ein Mal zu senden, um sicherzustellen, dass das Einfrieren auf allen Geräten gleichzeitig erfolgt. Die gewünschte Zeit muss innerhalb von einer Minute gesendet werden.

Wenn Sie beispielsweise möchten, dass die Freeze-Funktion um 10 Uhr ausgeführt wird, führen Sie den Befehl sieben Mal aus, beginnend 7 s vor 10 Uhr, und wiederholen Sie ihn mit einem Intervall von einer Sekunde (siehe Abbildung unten).



Alle Instrumente, die einen entsprechenden Befehl empfangen haben, werden gleichzeitig eingefroren. Dies ist der Vorteil des beschriebenen Registers, daher wird empfohlen, dieses Register zu verwenden.

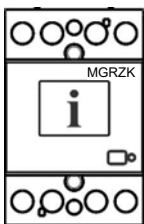
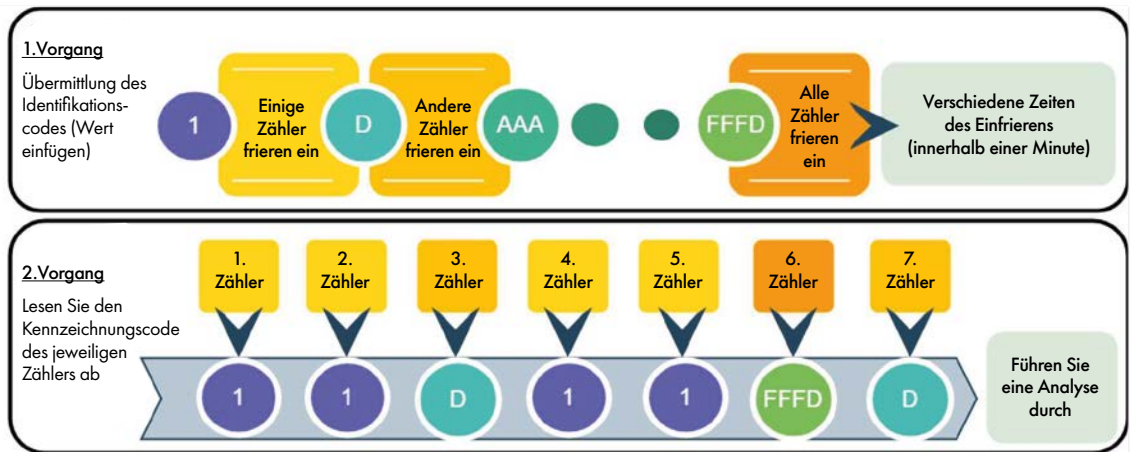
3.4.4 Register für Auto-Freeze-Intervall (41901)

Das Auto-Freeze-Intervallregister dient zum Einfrieren von Energiezählern im gleichen Zeitintervall, beispielsweise jeden Tag. Stellen Sie das gewünschte Auto-Freeze-Intervall ein (in Minuten). Maximales Intervall beträgt 65535 Minuten. Die regelmäßige Synchronisierung wird nach dem eingegebenen Intervall automatisch aktiviert. Wenn das Intervall auf 0 eingestellt ist, ist die Auto-Freeze-Intervall-Funktion ausgeschaltet.

Der Nachteil dieses Registers ist, dass die Zeit eventuell nicht übereinstimmt, wenn z.B. die Messgeräte zurückgesetzt wurden oder im Falle eines anderen Fehlers.

3.4.5 Register für Freeze-Status (41905)

Das Statusregister dient dazu, die Zuverlässigkeit der RS485-Kommunikation zu testen. Geben Sie den Broadcast-Befehl für verschiedene Identifikationscodes zwischen 1 und FFFD in das Register für den Freeze-Status ein (41905). Senden Sie wiederholt einen anderen Identifikationscode an das Register für den Freeze-Status (41905), um den Empfang der Befehle sicherzustellen. Die Zuverlässigkeit beim Lesen verschiedener Identifikationscodes ermöglicht die Analyse der Zuverlässigkeit der Kommunikation. Bei einer 100%igen Zuverlässigkeit der Kommunikation haben alle Instrumente beim Lesen des Statusregisters den Wert des zuerst gesendeten Identifikationscodes. Nachdem das Gerät den Identifikationscode erhalten hat, ignoriert es für eine Minute alle anderen Inputs im Statusregister. Senden Sie so viele verschiedene Identifikationscodes wie möglich in einem möglichst kurzen Zeitintervall. Senden Sie die verschiedenen Identifikationscodes beispielsweise zehn Mal innerhalb einer Sekunde. Verwenden Sie Zahlen von 1 bis FFFD (1- 65533). Verwenden Sie zum Beispiel zuerst den Wert 1, dann D, AAA und am Ende FFFD (siehe Abbildung unten). Bitte bedenken Sie, dass Sie nie mit Sicherheit wissen können, ob alle Messgeräte einfrieren werden, also senden Sie so viele Befehle wie möglich innerhalb einer Minute.



WICHTIG

Bitte verwenden Sie nicht die Werte 0000, FFFF oder FFFE. Der Wert 0000 ist reserviert, um das Messgerät zu starten, wenn es an die Stromversorgung angeschlossen wird. Die Freeze-Funktion wird dann ausgeführt. Der Wert FFFF ist reserviert, um die Freeze-Funktion automatisch auszulösen (entspricht dem Register Freeze-Zeitpunkt 41902). Der Wert FFFE ist für das Auto-Freeze-Intervall reserviert.

Senden Sie den Befehl zum Lesen des Registers, damit Sie sehen können, welcher Identifikationscode vom jeweiligen Gerät akzeptiert wurde. Der Server registriert die Zeit ab dem Einfrieren eines Geräts.

3.4.6 Datenzugriff und Interpretation der Daten

Nach der Ausführung des Freeze-Befehls werden Werte der Zähler in den Registern 41906 bis 41938 gespeichert, die vom Hauptgerät gelesen werden können. Register 41906 zeigt den eingefrorenen Stand des Tarifzählers an und Register 41907 bis 41938 zeigen die eingefrorenen Werte der Energiezähler an (1-16). Die von allen Geräten ausgelesenen Daten können so verglichen werden. Für die Kodierung der Informationen siehe Modbus-Tabelle (Anhang A).

Zusätzlich kann die Zeit seit dem letzten Einfrieren mit der Zeit aus dem Freeze-Register (41903, 41904) überprüft werden. Der Zweck dieses Registers ist die Kontrolle der angezeigten Messwerte. Das Register enthält die Zeit (in Sekunden) seit der letzten Ausführung des Befehls Einfrieren der Zähler.

4. Einstellungen

Links im MiQen-Einstellungsfenster wird eine Einstellungsstruktur angezeigt, die einer Dateistruktur in einem Dateimanager ähnelt. Die verfügbaren Einstellungen für ein Element werden im rechten Teil angezeigt, sobald Sie auf einen der angegebenen Parameter klicken.

In diesem Kapitel finden Sie eine detaillierte Beschreibung aller MGRZK-Funktionen und -Einstellungen. Das Kapitel ist so aufgebaut, dass die Reihenfolge der Einstellungen dieselbe wie in der Einstellungssoftware MiQen ist.

4.1	EINFÜHRUNG	30
4.2	MIQEN-SOFTWARE	30
4.3	GERÄTEVERWALTUNG	31
4.4	GERÄTEEINSTELLUNGEN	32
4.5	ECHTZEITMESSUNGEN	34
4.6	DATENANALYSE	36
4.7	EIGENE GERÄTE	36
4.8	SOFTWARE-UPGRADE	36

4.1 Einführung

Die Parametrierung kann über serielle Schnittstelle (RS485 oder M-Bus) oder über einen speziellen MG-USB-Adapter (DIN-Modul 1 TE) und die MiQen-Software-Version 2.0 oder höher geändert werden.

4.2 MiQen-Software

Die MiQen-Software ist ein Tool zur vollständigen Programmierung und Überwachung von Schrack-Messgeräten, die über serielle Schnittstelle oder einen speziellen MG-USB-Adapter an einen PC angeschlossen sind. Die benutzerfreundliche Oberfläche besteht aus fünf Elementen: Geräteverwaltung/Verbindung (Connection), Geräteeinstellungen (Settings), Echtzeitmessungen (Measurements), Datenanalyse (Analysis) und Software-Upgrades (Upgrades). Auf diese Elemente kann über fünf Symbole auf der linken Seite zugegriffen werden.

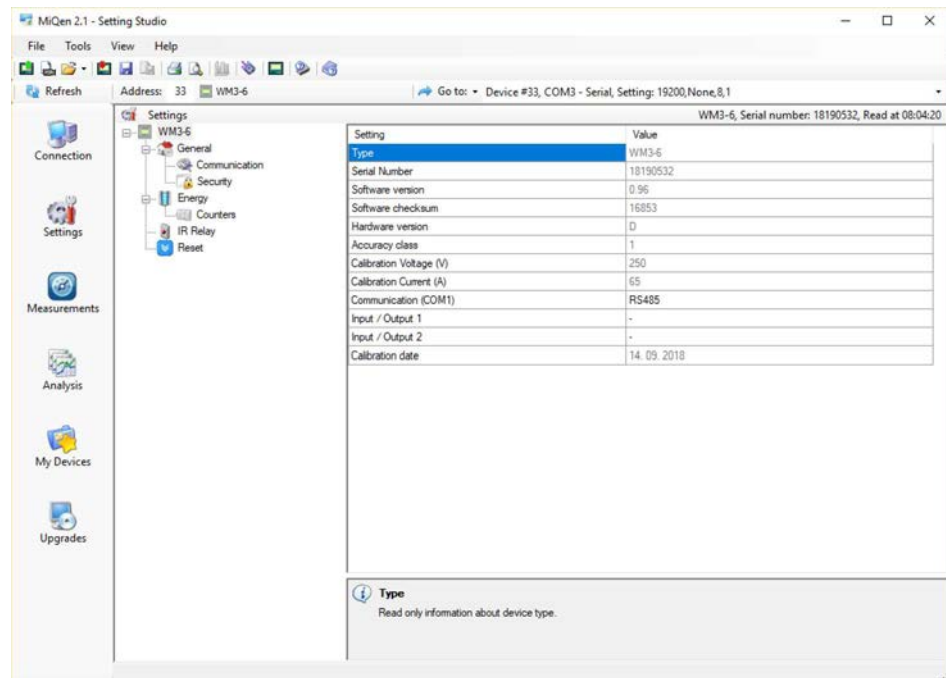
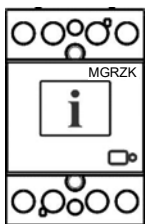


Abbildung 9: MiQen Programmier- und Überwachungssoftware

Für die Programmierung und Überwachung von **MGRZK** ist MiQen Version 2.1 oder höher erforderlich. Die Installationsversion der Software ist auf einer CD Teil der Lieferung oder kann unter <https://www.iskra.eu/en/IskraSoftware/MiQen-Settings-Studio/> heruntergeladen werden.



WICHTIG

MiQen beinhaltet ein sehr intuitives Hilfesystem. Alle Funktionen und Einstellungen werden in der Info-Leiste unten im MiQen-Fenster beschrieben.

4.3 Geräteverwaltung (Connection)

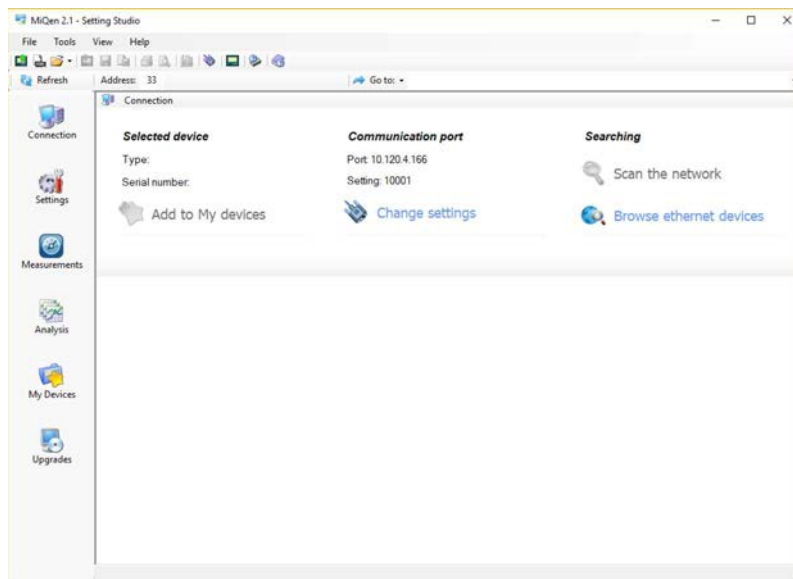


Abbildung 10: MiQen Fenster Geräteverwaltung

Wählen Sie Scan the network, um das Netzwerk des Geräts festzulegen und zu durchsuchen. Die Kommunikationsparameter aller Geräte und deren Adressen in einem Netzwerk können einfach eingestellt werden. Ausgewählte Geräte können der Liste My Devices (Meine Geräte) hinzugefügt werden.

Parameter für die Kommunikationsschnittstelle einstellen

Unter Communication port werden die aktuellen Kommunikationsparameter angezeigt. Um diese Parameter zu ändern, klicken Sie auf die Schaltfläche Change Settings. Es wird ein Fenster mit verschiedenen Kommunikationsschnittstellen geöffnet.

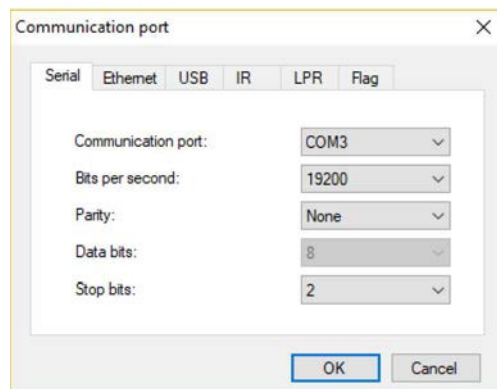


Abbildung 11: Fenster Communication port

MGRZK unterstützt nur die serielle Kommunikation, sodass nur serielle Kommunikationsparameter eingestellt werden können.

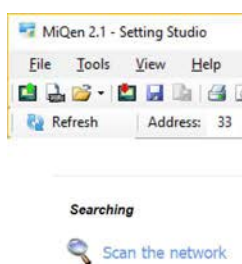
Modbus-Adressnummer des Geräts einstellen

Jedes an ein Netzwerk angeschlossene Gerät hat seine eindeutige Modbus-Adressnummer. Um mit diesem Gerät zu kommunizieren, sollte eine entsprechende Adressnummer festgelegt werden.

Die werksseitige Modbus-Adresse für alle Geräte ist 33. Daher ist es erforderlich, die Modbus-Adresse der Geräte zu ändern, wenn sie im Netzwerk angeschlossen sind, damit jedes Gerät seine eindeutige Adressnummer hat.

Kommunikation mit einem Gerät starten

Klicken Sie auf die Schaltfläche REFRESH (aktualisieren), um die Geräteinformationen anzuzeigen. Wenn Geräte mit einem Netzwerk verbunden sind und ein bestimmtes Gerät gesucht wird, kann das Netzwerk nach Geräten durchsucht werden. Wählen Sie dazu die Option **Scan the network (Netzwerk durchsuchen)**.



4.4 Geräteeinstellungen (Settings)

Die Multi Register Edit-Technologie ermöglicht eine einfache Änderung der Einstellungen, die in einer Baumstruktur organisiert sind. Neben der Übertragung von Einstellungen in das Gerät ist auch das Speichern und Lesen der Einstellungsdateien möglich.

4.4.1 Allgemeine Einstellungen (General)

In den allgemeinen Einstellungen werden die LCD-Eigenschaften und Sicherheitseinstellungen (Passwörter) festgelegt. Das Element **Description and location** (Beschreibung und Position) hilft bei der einfacheren Erkennung eines bestimmten Geräts gedacht. Es wird insbesondere zur Identifizierung des Geräts oder des Standorts verwendet, wo Messungen durchgeführt werden.

Mit **LCD Mode** (LCD-Modus) wird festgelegt, ob die angezeigten Werte automatisch verschiedene Messgrößen zyklisch durchlaufen oder nur eine Messung anzeigen.

LCD Cycling Period (LCD-Durchlaufdauer) legt die Dauer des Anzeigedurchlaufs fest.

Gültige Werte von 5 s bis 60 s.

LCD Measurements (LCD-Messungen) legt die auf dem LCD-Display angezeigten Messungen fest. Ein Benutzer kann sie im Dropdown-Menü auswählen (Counter 1 (Zähler 1) ist voreingestellt und muss ausgewählt bleiben):

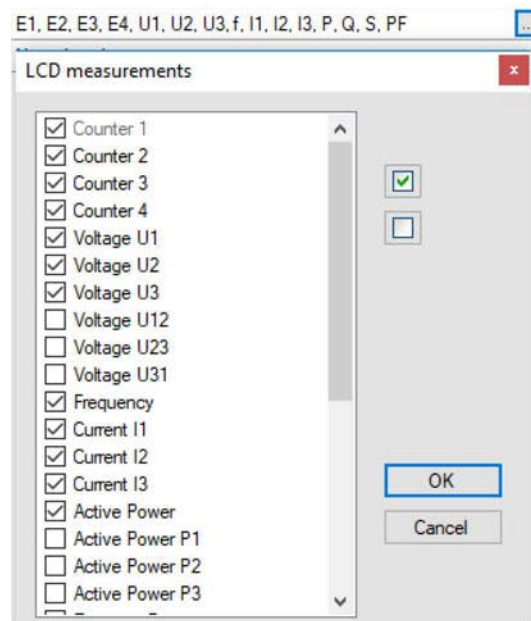


Abbildung 12: Einstellung optionaler Messungen

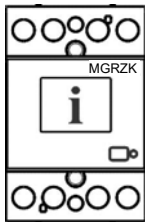
Das Element **Operating Mode** (Betriebsmodus) ist für die Auswahl zwischen dem Normalmodus und verschiedenen Test-Modi vorgesehen. Nach dem Zurücksetzen oder Aus- und Einschalten startet das Messgerät im Normalmodus.

4.4.2 Kommunikation (Communication)

Das Element Communication dient zur Einstellung der seriellen Kommunikationsparameter (M-Bus oder RS485).

4.4.2.1 Sicherheit (Security)

Ein Passwort besteht aus vier Buchstaben, die aus dem lateinischen Alphabet von A bis Z stammen. Beim Festlegen eines Passworts ist nur der letzte festgelegte Buchstabe sichtbar, während die anderen Buchstaben mit * überdeckt sind. Die Einstellungsparameter sind hinsichtlich der Sicherheitsstufe in drei Gruppen unterteilt: PL1 >Passwort-Level 1, PL2 > Passwort-Level 2 und BP >Backup-Passwort.



WICHTIG

Eine Seriennummer des Geräts ist auf dem Etikett angegeben und kann auch mit der MiGen-Software aufgerufen werden. Sie finden sie auch auf der LCD-Anzeige im Untermenü Info.

Passwort-Level 1 >PL1

Das Passwort für die erste Ebene ist erforderlich. Nur verfügbar, wenn auch Passwort-Level 2 angewendet wird.

Verfügbare Einstellungen:

- Zurücksetzen der Energiezähler (an Kommunikationsschnittstelle und Drucktaste gekoppelt)
- Aktive Tarifeinstellungen

Passwort-Level 2 >PL2

Passwort für die zweite Ebene ist erforderlich. Alle Einstellungen sind verfügbar.

Backup-Passwort >BP

Ein Sicherungspasswort >BP (Backup-Passwort) wird verwendet, wenn Passwörter auf Ebene 2 >PL2 vergessen wurden. Es ist für jedes Gerät unterschiedlich und an die Seriennummer des Geräts gekoppelt. Das BP-Passwort liegt in der Benutzersupport-Abteilung der Schrack GmbH auf und wird anstelle des Passworts PL1 bzw. PL2 eingetragen. Vergessen Sie nicht, die Seriennummer des Geräts anzugeben, wenn Sie sich diesbezüglich an die Mitarbeiter der Schrack GmbH wenden.

Passwortsperrzeit >min

Die Zeit für die Passwortsperrzeit ist festgelegt – 1 Minute.

Passwortfestlegung

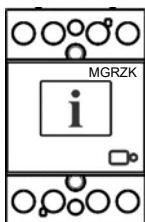
Ein Passwort besteht aus vier Buchstaben aus dem lateinischen Alphabet von A bis z.

Passwortänderung

Ein Passwort kann optional geändert werden; allerdings kann das PL1- und PL2-Passwort nur mit der Zugriffsebene des Kennworts PL2 geändert werden.

Deaktivieren des Passworts

Ein Passwort wird durch die Eingabe „AAAA“ als Passwort deaktiviert.



WICHTIG

Das werksseitig eingestellte Passwort auf beiden Zugriffsebenen >PL1 und PL2 lautet „AAAA“. Dieses Passwort bietet uneingeschränkten Zugriff.

4.4.3 Energie (Energy)

Aktiver Tarif

Das Ändern von Tarifeinstellungen ist nur auf nicht-MID-Messgeräten zulässig.

Das Umschalten zwischen Tarifen erfolgt über den Tarifeingang oder durch Auswahl von Werten in einem Dropdown-Menü.

4.4.3.1 Zähler (Counters)

Das Ändern der Zählereinstellungen ist nur bei nicht-MID-Messgeräten zulässig.

Es gibt vier Paare von Zählern, die vom Benutzer konfigurierbar sind. Jede Zählereinstellung gilt für einen rücksetzbaren und einen nicht rücksetzbaren Zähler. Der Benutzer kann die Wirk-, Blind-, Scheinenergie, Energieflussrichtung und den Tarif festlegen. In den benutzerdefinierten Einstellungen gibt es zusätzliche Optionen für die Messung in einzelnen Quadranten und die Energiemessung für einzelne Phasen.

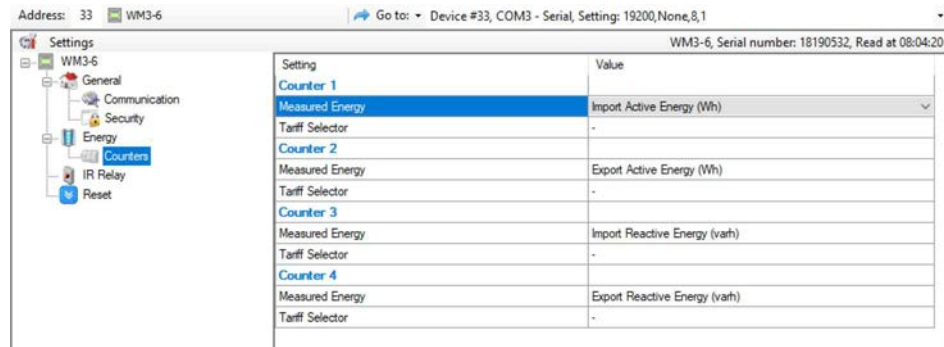
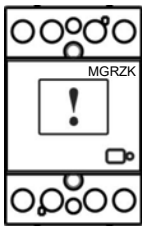


Abbildung 13: MiQen-Energiezähler



WARNUNG

Im Falle einer Änderung der Energieparameter während des Betriebs müssen die Werte der Energiezähler aufgezeichnet werden, um eine falsche Interpretation der Messwerte zu vermeiden.

Der **Betriebsmodus des IR-Relais** definiert, wie MGRZK den externen bistabilen Schalter BI432 über die proprietäre IR-Kommunikation steuert. Folgende Modi sind verfügbar: Not connected (nicht angeschlossen), Manual (manuell) und Limit control (Grenzwertsteuerung). Voreingestellt ist „nicht angeschlossen“. Der manuelle Modus ermöglicht die Steuerung von BI432 über RS485-Schnittstelle, Limit control ermöglicht die Festlegung von internen Sollwerten in MGRZK für das Schalten von BI432. Eine genauere Beschreibung der Grenzwerte finden Sie im Kapitel **Grenzwerte auf Seite 46**.

Die Funktion zum Zurücksetzen von Zählern ist nur für vier rücksetzbare Zähler verfügbar. Die MID-Genehmigung gilt nur für parallele, nicht rücksetzbare Zähler, die nicht zurückgesetzt werden können.

Setting	Value
Reset energy counter E1	No
Reset energy counter E2	No
Reset energy counter E3	No
Reset energy counter E4	No

Abbildung 14: MiQen Zurücksetzen von Zählern

4.5 Echtzeitmessung (Measurements)

Die Messung kann ONLINE angezeigt werden, wenn das Gerät an die AUX-Stromversorgung angeschlossen ist und mit MiQen kommuniziert. Wenn das Gerät nicht angeschlossen ist, ist es möglich, die Offline-Messsimulation zu sehen. Letzteres ist nützlich für die Darstellung und Visualisierung von Messungen ohne Vorhandensein eines tatsächlichen Geräts. Im ONLINE-Modus können alle unterstützten Messungen und Alarime in Echtzeit tabellarisch oder grafisch angezeigt werden. Alle Daten können in eine Access-Datenbank, Excel-Arbeitsblätter oder eine Textdatei exportiert werden.

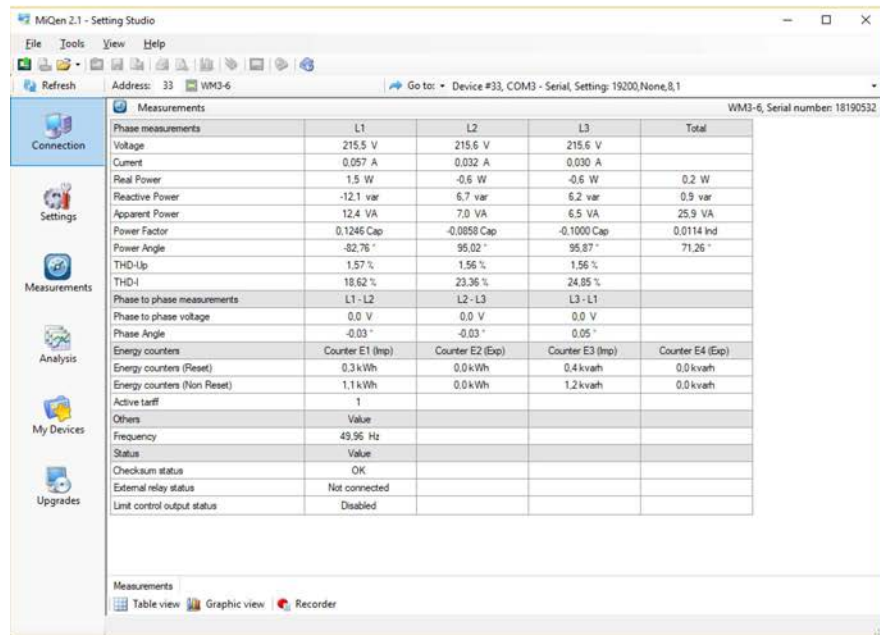


Abbildung 15: Messungen in Tabellenform

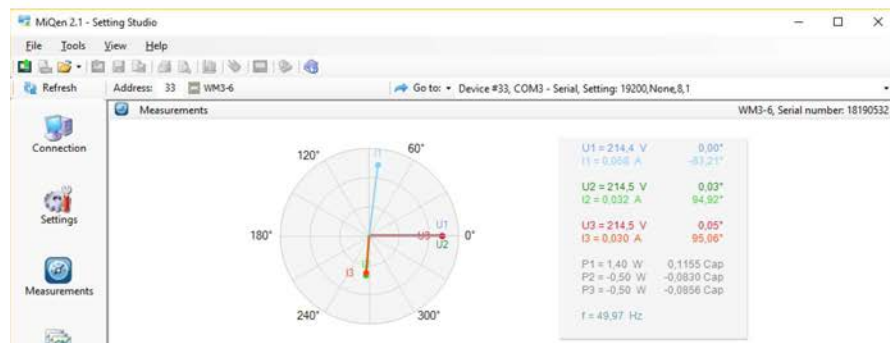


Abbildung 16: Messungen in grafischer Form

Für die weitere Verarbeitung der Messergebnisse ist es möglich, eine Aufzeichnung (Schaltfläche Aufzeichnung) auf dem aktiven Gerät durchzuführen, bei der ausgewählte Messungen aufgezeichnet und im MS Excel.csv-Dateiformat gespeichert werden.

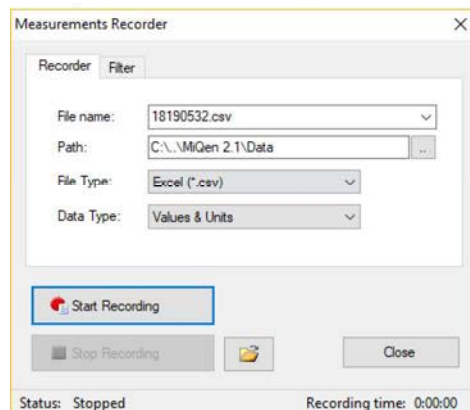
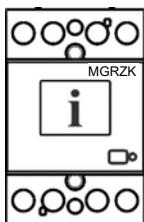


Abbildung 17: Messungen aufzeichnen

4.6 Datenanalyse (Analysis)



WICHTIG

Der Energiezähler MGRZK unterstützt keine Datenanalyse.

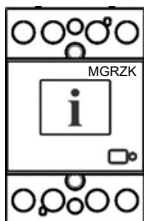
4.7 Eigene Geräte (My Devices)

Im Bereich „My Devices“ können Sie Geräte individuell auswählen.

4.8 Software-Upgrade (Upgrade)

Die MID-Version unterstützt kein Software-Upgrade.

Verwenden Sie stets die neueste Softwareversion, sowohl MiQen als auch die Software im Gerät. Das Programm informiert Sie automatisch über verfügbare Upgrades (Geräte-Firmware-Upgrades, MIQen-Software-Upgrades), die von der Website übertragen und für Upgrades verwendet werden können.

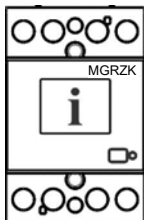


WICHTIG

MiQen kann nicht für die Ausführung von Firmware-Upgrades von Geräten verwendet werden. Die Software informiert Sie lediglich darüber, dass eine neue Version verfügbar ist, und bietet einen Link zum Herunterladen vom Server. Die Software für die Ausführung von Firmware-Upgrades ist in der heruntergeladenen ZIP-Datei zusammen mit der Upgrade-Datei, einer Anleitung für die Durchführung des Upgrades und dem Revisionsverlauf enthalten.

Weitere Informationen zur MiQen-Software finden Sie im MiQen-Hilfesystem!

Um die Geräteeinstellungen mit MiQen zu ändern, müssen zuerst die aktuellen Parameter geladen werden. Die Geräteeinstellungen können über eine Kommunikationsverbindung (seriell oder USB-zu-IR-Adapter) erfasst oder offline aus einer Datei auf einer lokalen Festplatte geladen werden. Die Einstellungen werden im Fenster MiQen-Einstellungen angezeigt – der linke Teil zeigt eine hierarchische Baumstruktur der Einstellungen, der rechte Teil zeigt Parameterwerte des ausgewählten Einstellungsparameters an.



WICHTIG

Die unterstützten Einstellungen und Funktionen hängen vom Gerätetyp ab.

5. Messungen

Das bidirektionale Energiemessgerät **MGRZK** misst Spannung und Strom. Daraus ist es in der Lage, zwei Größen zu berechnen, und zwar bezogene und abgegebene Energie. Das Energiemessgerät **MGRZK** führt Messungen mit einer Abtastfrequenz von 3906,25 Hz durch.

5.1	ONLINE-MESSUNGEN	38
5.2	AUSWAHL DER VERFÜGBAREN GRÖSSEN	39
5.3	BERECHNUNG UND ANZEIGE DER MESSWERTE	40

5.1 Online-Messungen


Online-Messungen werden auf dem Display angezeigt oder können mit der Einstellungs- und Überwachungssoftware MiQen überwacht werden.

Measurements				
Phase measurements	L1	L2	L3	Total
Voltage	229,88 V	229,27 V	228,25 V	
Current	166,99 A	270,35 A	254,37 A	
Real Power	38,26 kW	61,80 kW	55,81 kW	155,88 kW
Reactive Power	1,95 kvar	4,31 kvar	15,91 kvar	22,18 kvar
Apparent Power	38,38 kVA	61,98 kVA	58,06 kVA	158,44 kVA
Power Factor	0,9969 Ind	0,9970 Ind	0,9614 Ind	0,9839 Ind
Power Angle	1,80 °	2,06 °	15,65 °	8,09 °
THD-Up	2,25 %	2,32 %	2,22 %	
THD-I	7,11 %	5,95 %	4,93 %	
Phase to phase measurements	L1 - L2	L2 - L3	L3 - L1	
Phase to phase voltage	398,49 V	395,85 V	396,31 V	
Phase Angle	120,41 °	119,81 °	119,76 °	
Energy counters	Counter E1 (Exp)	Counter E2 (Exp)	Counter E3 (Imp)	Counter E4 (Imp)
Energy counters (Reset)	23.347,16 kWh	1.441,18 kvarh	995,33 kWh	28.481,27 kvarh
Energy counters (Non Reset)	23.347,16 kWh	1.441,18 kvarh	995,33 kWh	28.481,27 kvarh
Active tariff	1			
Others	Value			
Frequency	49,998 Hz			
Status	Value			
Checksum status	OK			
Digital input status	On			
Load control output status	Off			
External relay status	Not connected			

Abbildung 18: Online-Messungen in tabellarischer Form

5.2 Auswahl der verfügbaren Größen

Der Mikroprozessor berechnet die Effektivspannung, den Effektivstrom, die Wirk-, Blind- und Scheinleistung, den U-I-Phasenwinkel, die erste Oberschwingung der Spannung, die erste Oberschwingung des Stroms, die Spitze-Spitze-Spannung (peak to peak), THD der Spannung und THD des Stroms. Die vollständige Auswahl der verfügbaren Online-Messgrößen ist in einer Tabelle unten aufgeführt.

Messart	Messgröße	3-phasig	Bemerkungen	
Phase Messungen	Spannung			
	U _{1-3_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Strom			
	I _{1-3_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Leistung			
	P _{1-3_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	P _{TOT_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Q _{1-3_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/> 		Die Berechnung der Blindleistung ist möglich als die Differenz zum Quadrat zwischen S und P oder z.B. verzögert
	Q _{TOT_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	S _{1-3_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	S _{TOT_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	PF _{1-3_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	PF _{TOT}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	φ _{1-3_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
	φ _{TOT_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
Phase zu Phase Messungen	Analyse Oberschwingungen			
	THD-U ₁₋₃	<input checked="" type="checkbox"/>		
	THD-I ₁₋₃	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Spannung			
	U _{pp1-3_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>		
Zählermessungen	φ _{x-y_RMS}	<input checked="" type="checkbox"/>	Phasenwinkel Phase zu Phase	
	Energie	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Zähler E ₁₋₈	<input checked="" type="checkbox"/>	Jeder Zähler kann einem der vier Quadranten zugeordnet werden. (P-Q Import-Export, L-C) ¹¹ . Die gesamte Energie ist die Summe aus einem Zähler für alle Tarife. Tarife können fix oder abhängig von Datum/Zeit bzw. Tarifeingang sein	
Sonstige Messungen	Aktiver Tarif	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Sonstiges			
Status	Frequenz			
	Status Prüfsumme			
	Status externes Relais			
	Status Grenzwertsteuerung			

 Weitere Beschreibungen finden Sie in den folgenden Unterkapiteln

Tabelle 2: Auswahl der verfügbaren Messgrößen

5.3 Berechnung und Anzeige von Messungen

Dieses Kapitel beschreibt die Erfassung, Berechnung und Anzeige aller unterstützten Messgrößen. Weitere Informationen zur Bildschirmanzeige finden Sie in Kapitel 3.2 LCD-Benutzeroberfläche. Hier werden nur die wichtigsten Gleichungen beschrieben. Eine vollständige Auflistung aller Gleichungen befindet sich in Kapitel ANHANG C: GLEICHUNGEN mit zusätzlichen Beschreibungen und Erklärungen.

5.3.1 Spannung

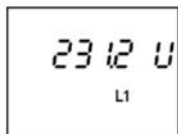
Messungen zur Spannung werden im Folgenden angeführt:

- Ist-Effektivwert (RMS) aller Phasenspannungen (U_1, U_2, U_3) und Phase-zu-Phase-Spannungen (U_{12}, U_{23}, U_{31})
- Phasen- und Phase-zu-Phase-Spannungswinkel ($\Phi_{12}, \Phi_{23}, \Phi_{31}$)

$$U_f = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N u_n^2}{N}}$$

$$U_{xy} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (u_{xn} - u_{yn})^2}{N}}$$

Alle Spannungsmessungen werden sowohl über Schnittstelle als auch auf Standard- oder kundenspezifischen Displays angezeigt.



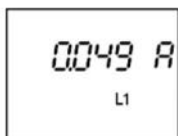
5.3.2 Strom

Das MGRZK-Energiemessgerät misst:

- Ist-Effektivwert (RMS) der Phasenströme

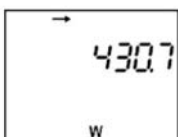
$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N i_n^2}{N}}$$

Alle Strommessungen werden sowohl über Schnittstelle als auch auf Standard- oder kundenspezifischen Displays am LCD angezeigt.



5.3.3 Wirk-, Blind- und Scheinleistung

Die Wirkleistung wird aus den Ist-Phasenspannungen und -strömen berechnet. Alle Messungen werden über Schnittstelle oder auf dem LCD angezeigt. Weitere Informationen zur Berechnung finden Sie im Kapitel ANHANG C: GLEICHUNGEN.



5.3.4 Leistungsfaktor und Leistungswinkel

Der Leistungsfaktor PF oder Wirkleistungsfaktor wird als Quotient aus Wirk- und Scheinleistung für jede Phase einzeln und als Gesamtleistungswinkel berechnet. Er wird auch als Verschiebungsfaktor bezeichnet, da echte (verzerrte) Signale in der Gleichung verwendet werden (alle Gleichungen siehe Kapitel ANHANG C: GLEICHUNGEN). Ein Symbol für eine Spule (positives Zeichen) steht für induktive Last und ein Symbol für einen Kondensator (negatives Zeichen) für kapazitive Last.

5.3.5 Frequenz

Die Netzfrequenz wird aus Zeitintervallen der gemessenen Spannung berechnet. Das Instrument verwendet eine Synchronisierungsmethode, die hochgradig immun gegen Oberschwingungen ist.

5.3.6 Energiezähler

Es stehen zwei verschiedene Varianten zur Anzeige von Energiezählern zur Verfügung:

- je Zähler,
- nach Tarifen für jeden Zähler separat.

5.3.7 THD (Klirrfaktor)

Das Energiemessgerät MGRZK berechnet die THD für Phasenströme und Phasenspannungen. Sie wird in Prozent der Oberschwingungskomponenten in Bezug auf die Grundschwingung angegeben.

6. Technische Daten

Im folgenden Kapitel werden alle technischen Daten zum Betrieb eines elektrischen Drehstrom-Energiezählers dargestellt.

6.1	GENAUIGKEIT	43
6.2	MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DES EINGANGS	43
6.3	ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN DES EINGANGS	44
6.4	SICHERHEITVORAUSSETZUNGEN UND UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	45
6.5	KONFORMITÄT MIT EU-RICHTLINIEN	46
6.6	ABMESSUNGEN	46

6.1 Genauigkeit

Messwerte	Genauigkeitsklasse
Wirkenergie:	Klasse 1 EN 62053-21 Klasse B EN 50470-3 $\pm 1,5\%$ von I_{min} bis I_{tr} $\pm 1\%$ von I_{tr} bis I_{max}
Blindenergie:	Klasse 2 EN 62053-23 $\pm 2,5\%$ von I_{min} bis I_{tr} $\pm 2\%$ von I_{tr} bis I_{max}
Spannung:	$\pm 1\%$ des gemessenen Werts
Strom:	$\pm 1\%$ von I_{red} von I_{st} zu I_{ref} $\pm 1\%$ des Messwerts von I_{ref} bis I_{max}
Wirkleistung:	$\pm 1\%$ der Nennleistung ($U_n \cdot i_{ref}$) von I_{st} bis I_{ref} $\pm 1\%$ des Messwerts von I_{ref} bis I_{max}
Blind-, Scheinleistung:	$\pm 2\%$ der Nennleistung von I_{st} bis I_{ref} $\pm 2\%$ des Messwerts von I_{ref} bis I_{max}
Frequenz:	$\pm 0,5\%$ des gemessenen Werts

6.2 Mechanische Eigenschaften des Eingangs

Schienenmontage nach DIN EN 60715. Bei der Verwendung von Litzen muss die Aderenhülse vor der Montage angebracht werden.

Klemmen		Max. Leitungsquerschnitt
Stromversorgung	Anschlussquerschnitt:	2,55 mm ² ... 25 (16) mm ²
	Klemmschrauben:	M5
	Max. Drehmoment:	3,5 Nm (PZ2)
	Länge der entfernten Isolierung:	10 mm
Optionale Komponenten	Anschlussquerschnitt:	1 mm ² ... 2,5 mm ²
	Klemmschrauben:	M3
	Max. Drehmoment:	1,2 Nm
	Länge der entfernten Isolierung:	8 mm

6.3 Elektrische Eigenschaften des Eingangs

Eingänge und Ausgänge		
Messeingang	Typ (Anschluss):	dreiphasig (4u)
	Referenzstrom (I_{ref}):	5 A
	Maximaler Strom (I_{max}):	65 A
	Minimaler Strom (I_{min}):	0,25 A
	Übergangstrom (I_{tr}):	0,5 A
	Anlaufstrom:	20 mA
	Leistungsaufnahme bei I_{ref} :	0,1 VA
	Nennspannung (U_n):	230 V (-20-+15)%
	Leistungsaufnahme pro Phase bei U_n :	< 8 VA
	Nennfrequenz (f_n):	50 Hz und 60 Hz
	Minimale Messzeit:	10 s
Impulsausgang (optional)	Impulsfrequenz:	1000 imp/kWh
	Impulsdauer:	32 ms \pm 2 ms
	Bemessungsspannung DC:	27 V max
	Schaltstrom:	27 mA max.
	Norm:	EN 62053-31 (A&B)
M-BUS serielle Schnittstelle (optional)	Typ:	M-BUS
	Geschwindigkeit:	300 Bit/s bis 9600 Bit/s (Standard 2400)
	Protokoll:	M-BUS
	Primäradresse:	0- (Default)
RS485 serielle Schnittstelle (optional)	Typ:	RS485
	Geschwindigkeit:	1200 Bit/s bis 38400 Bit/s (Standard 38400 Bit/s)
	Rahmen:	8, N, 2
	Protokoll:	MODBUS RTU
	Adresse:	33- (Default)
Optische Schnittstelle	Typ:	IR
	Anschluss:	Über WM-USB-Adapter
	Geschwindigkeit:	19200 Bit/s
	Rahmen:	8, N, 2
	Protokoll:	MODBUS RTU
	Adresse:	33- (Default)
	Anmerkung:	Alle Einstellungen sind fix
Tarifeingang (optional)	Bemessungsspannung:	230 V (+15% - 20%)
	Eingangswiderstand	450 kOhm
	Bemessungsspannung:	230 V (+15% - 20%)
	Höchster Laststrom:	50 mA

6.4 Sicherheit und Umgebungsbedingungen

Gemäß den Normen für Wirkenergiezähler in Innenräumen.

Temperatur und klimatische Bedingungen gemäß EN 62052-11.

Staub-/Wasserschutz:	<i>IP50 (für IP51 ist die Installation in einem geeigneten Schrank erforderlich.)</i>
Betriebstemperatur:	<i>- 25°C - + 55°C (nicht kondensierende Feuchtigkeit)</i>
Lagertemperatur:	<i>(- 40°C) - (+ 70°C)</i>
Gehäuse:	<i>selbstverlöschend, entspricht UL94-V</i>
Innenraum-Zähler:	<i>Ja</i>
Verschmutzungsgrad:	<i>2</i>
Schutzklasse:	<i>II</i>
Installationskategorie	<i>300 Vrms Kat. III</i>
Norm:	<i>IEC 62052-31</i>
Mechanische Umgebung:	<i>M1</i>
Elektromagnetische Umgebung:	<i>E2</i>
Luftfeuchtigkeit:	<i>Nicht kondensierend</i>
Gewicht (mit Verpackung):	<i>216 g (230 g)</i>
Montage:	<i>DIN-Hutschiene 41 mm</i>
Abmessungen (B x H x T):	<i>53,6 mm x 84 mm x 64 mm (69 mm)</i>
Verpackung Abmessungen (B x H x T):	<i>57 mm x 93 mm x 85 mm</i>
Farbe:	<i>RAL 7035</i>

6.5 Konformität mit EU-Richtlinien

6.5.1 MGRZK MID-zertifizierte Messgeräte

Die MID-Zulassung gilt für nicht rücksetzbare Wirkenergiezähler.

EU-Richtlinie über Messgeräte **2014/32/EU**

EU-Richtlinie über EMV **2014/30/EU**

EU-Richtlinie über Niederspannung **2014/35/EU**

EU-Richtlinie WEEE **2002/96/EG**

EU-RED Richtlinie über Funkanlagen **2014/53/EU**

6.5 Abmessungen

6.6.1 Maßzeichnung

Aufbau	Aussehen
Abmessungen	<p>Alle Abmessungen in mm</p>

7. Abkürzungen/Glossar

Abkürzungen werden im Text erklärt, wo sie zum ersten Mal erscheinen.

Die gebräuchlichsten Abkürzungen und Ausdrücke werden in der folgenden Tabelle erläutert.

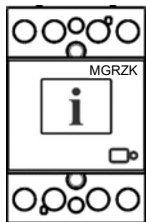
Begriff	Erklärung
MODBUS	Industrielles Protokoll für die Datenübertragung
MIQen	Einstellungssoftware für Instrumente der Schrack GmbH.
AC	Drehstrom, Wechselstrom
IR	(optische) Infrarotkommunikation
RMS	Root Mean Square, quadratisches Mittel
PO	Impulsausgang
PA	Leistungswinkel (zwischen Strom und Spannung)
PF	Leistungsfaktor
THD	Total Harmonic Distortion, Verhältnis Oberschwingung - Grundschiwingung

Liste gebräuchlicher Abkürzungen und Ausdrücke

8. Anhänge

8.1 Anhang A: Modbus-Kommunikationsprotokoll

Das Modbus-Protokoll ermöglicht den Betrieb des Geräts in Modbus-Netzwerken. Für MGRZK mit serieller Kommunikation ermöglicht das Modbus-Protokoll die Multi-Drop-Kommunikation über RS485-Schnittstelle. Das Modbus Protokoll ist ein weit verbreitetes offenes Interconnect, das ursprünglich von Modicon entwickelt wurde. Die Speicherreferenz für einzelne Eingänge und Ein-/Ausgänge (Holding Register) beträgt 30000 bzw. 40000.



WICHTIG

Die Modbus-Tabelle kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die jeweils aktuelle und vollständige Modbus-Tabelle finden Sie auf der Website von Schrack GmbH.

Die Kommunikation basiert auf einer Client-Server-Architektur, wobei nur ein Gerät (der Client) Transaktionen einleiten kann, die 'Requests' (Anfragen). Die anderen Geräte (Server) reagieren, indem sie die angeforderten Daten an den Client liefern. Dies wird als 'Request-Response-Cycle' bezeichnet.

Der Client kann die MODBUS-Anfrage in zwei Modi an die Server senden:

- **Unicast-Modus**, bei dem der Client die Anfrage an einen einzelnen Server sendet. Es erfolgt eine Antwort an den Client, nachdem die Anfrage empfangen und verarbeitet wurde. Ein MODBUS-Telegramm besteht aus zwei Nachrichten. Jeder Server sollte eine eindeutige Adresse haben.
- **Broadcast-Modus**, bei dem der Client eine Anfrage an alle Server sendet und eine Antwort nie erfolgt. Alle Geräte sollten die Broadcast Request-Funktion akzeptieren. Die Modbus-Adresse 0 ist reserviert, um die Broadcast-Anfrage zu identifizieren.

Client-an-Server-Anfrage

Geräteadresse	Funktionscode	nx8-Bit-Datenbytes	Fehlerprüfung
---------------	---------------	--------------------	---------------

Server-an-Client-Antwort

Geräteadresse	Funktionscode	nx8-Bit-Datenbytes	Fehlerprüfung
---------------	---------------	--------------------	---------------

Anfrage (Request)

Der Client-an-Server-Request hat die folgende Form:

- **Geräteadresse:** Client-Adressierung eines Servers (die Adresse 0 wird für die Broadcast-Adresse verwendet, die alle Server-Geräte erkennen.)
- **Funktionscode** z.B. 03 fordert den Server auf, seine Register zu lesen und mit deren Inhalt zu antworten.
- **Datenbytes:** gibt dem Server an, bei welchem Register begonnen werden soll und wie viele Register gelesen werden sollen.

Antwort (Response)

Die Server-an-Client-Response hat die folgende Form:

- **Geräteadresse:** Um den Client wissen zu lassen, welcher Server reagiert
- **Funktionscode:** Dies ist ein Echo des Anfragefunktionscodes.
- **Datenbytes:** Enthält die vom Server erfassten Daten.

Request Frame

Slave	Function	Starting Register		Register Count		CRC
		HI	LO	HI	LO	LO
21	04	00	6B	00	02	

Response Frame

Slave Address	Function Code	Byte Count	Register Data				CRC
			HI	LO	HI	LO	LO HI
21	04	04	FE	00	59	96	

Beispiel für den Request-Response-Cycle

Slave Adresse: 21

Funktionscode: 04 → 30000

Startregister HI...LO: 00...6B₍₁₆₎ → 107₍₁₀₎ + 30000₍₁₀₎ = **30107**₍₁₀₎ (d. h. die tatsächliche Messung ist U1.

Für weitere Informationen siehe REGISTERTABELLE FÜR DIE TATSÄCHLICHEN MESSUNGEN.)

Registeranzahl HI...LO: 00...02₍₁₆₎ → 2₍₁₀₎ (zwei Register: 30107 und 30108)

Datentyp: T5 (Messung ohne Vorzeichen (32 Bit) - siehe Tabelle DATENTYPEN-DECODIERUNG)

Registerdaten: FE 00 59 74(16) → 22934 * 10⁻² V = **229.34 V**

Registertabelle für die tatsächlichen Messungen

Die folgenden Tabellen stellen den vollständigen Satz der MODBUS-Registerkarte dar. Die Aktualisierungsfrequenz für die tatsächliche Messung von Register 30105 bis Register 30190 beträgt eine Sekunde. Die Aktualisierungsfrequenz für Energiezähler (von 30406 bis 30441) beträgt 40 ms. Die Register von 30426 bis 30441 (1000 x Energiezähler von 30406 bis 30413 und von 30418 bis 30425) stellen die gleichen Energiezähler mit einer 1000-mal höheren Auflösung dar. Diese Register können ausgelesen werden, um die Energiedifferenz im Zeitintervall genauer zu berechnen.

TATSÄCHLICHE MESSUNGEN

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte/Abhängigkeiten
		Eingangsregister			
SCHREIBGESCHÜTZTE INFORMATIONEN					
30000		Gerätegruppe	T1	4	WM
30001	30008	Modellnummer	T_Str16		WM3 - 6 Energie
3009	30012	Seriennummer	T_Str8		WM#####
30013		Software-Referenz	T1		100 = 1,00
30014		Hardware-Referenz	T_Str2		A (B,C,D...)
30015		Eichspannung	T4		230 V
30017		Eichstrom	T4		65 A
30019		Genauigkeitsklasse	T17		100 = 1,0
30020		MiNet-Flag	T1	0	
30024		COM1: Kommunikationsart	T1	2	RS485
				9	Infrarot
				13	M-Bus
30029		I/O 1	T1	0	Kein I/O
				5	Tarifeingang

ANHÄNGE

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte/Abhängigkeiten
		Eingangsregister			
				10	Digitaler Eingang
30030		I/ O 2	T1	0	Kein I/O
				12	Impulsausgang (SO)
				26	Ausgang Laststeuerung
30047	30048	Eichzeitpunkt	T10		
30079		Zähler MID-entsperren	T1		
30080		Zähler FW-Upgrade	T1		
30090		Prüfsumme für Phasenmodul 0	T1		
30091		Prüfsumme für Phasenmodul 1	T1		
30092		Prüfsumme für Phasenmodul 2	T1		
30093		SW-Referenz Phasenmodul 0	T1		100 = 1,0
30094		SW-Referenz Phasenmodul 1	T1		100 = 1,0
30095		SW-Referenz Phasenmodul 2	T1		100 = 1,0
30096		Prüfsumme Parameter	T1		
30097		Prüfsumme Firmware	T1		IR
30098		Aktiver Kommunikationsport	T1	0	COM1
				1	
30099		Max. Modbus-Register gleichzeitig lesen	T1		
30101		Gültige Messung Phase	T1	Bit 0	Ungültige Messung Phase 1
				Bit 1	Ungültige Messung Phase 2
				Bit 2	Ungültige Messung Phase 3

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte/Abhängigkeiten
		Eingangsregister			
		TATSÄCHLICHE MESSUNGEN			
30105	30106	Frequenz	T5		
30107	30108	U1	T5		
30109	30110	U2	T5		
30111	30112	U3	T5		
30113	30114	Uavg (Phase zu Neutral)	T5		
30115		j12 (Winkel zwischen U1 und U2)	T17		
30116		j23 (Winkel zwischen U2 und U3)	T17		
30117		j31 (Winkel zwischen U3 und U1)	T17		
30118	30119	U12	T5		
30120	30121	U23	T5		
30122	30123	U31	T5		
30124	30125	Uavg (Phase zu Phase)	T5		
30126	30127	I1	T5		
30128	30129	I2	T5		
30130	30131	I3	T5		
30132	30133	INc	T5		
30134	30135	INm - reserviert	T5		
30136	30137	Iavg	T5		
30138	30139	S I	T5		
30140	30141	Wirkleistung gesamt (pt)	T6		
30142	30143	Wirkleistung Phase L1 (P1)	T6		
30144	30145	Wirkleistung Phase L2 (P2)	T6		
30146	30147	Wirkleistung Phase L3 (P3)	T6		
30148	30149	Blindleistung gesamt (Qt)	T6		
30150	30151	Blindleistung Phase L1 (Q1)	T6		
30152	30153	Blindleistung Phase L2 (Q2)	T6		
30154	30155	Blindleistung Phase L3 (Q3)	T6		
30156	30157	Scheinleistung gesamt (St)	T5		
30158	30159	Scheinleistung Phase L1 (S1)	T5	30158	30159
30160	30161	Scheinleistung Phase L2 (S2)	T5	30160	30161
30162	30163	Scheinleistung Phase L3 (S3)	T5	30162	30163
30164	30165	Leistungsfaktor gesamt (PFt)	T7	30164	30165
30166	30167	Leistungsfaktor Phase 1 (PF1)	T7	30166	30167
30168	30169	Leistungsfaktor Phase 2 (PF2)	T7	30168	30169
30170	30171	Leistungsfaktor Phase 3 (PF3)	T7	30170	30171

ANHÄNGE

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte/Abhängigkeiten
		Eingangsregister			
		TATSÄCHLICHE MESSUNGEN			
30174		Winkel zwischen U2 und I2	T17		
30175		Winkel zwischen U3 und I3	T17		
30182		U1 THD %	T16		
30183		U2 THD %	T16		
30184		U3 THD %	T16		
30188		I1 THD %	T16		
30189		I2 THD %	T16		
30190		I3 THD %	T16		
30197		Status externes Relais	T1	0	Aus
				1	Ein
				250	Komm.- Fehler
				255	Nicht verbunden
30198		Ausgabestatus der Laststeuerung	T1	0	Aus
				1	Ein
30199		Status digitaler Eingang	T1	0	Aus
				1	Ein
30200		Ausgabestatus der Grenzwertsteuerung	T1	0	Aus
				1	Ein
				255	Deaktiviert
30201		Status Drucktaste	T1	0	Nicht gedrückt
				1	Gedrückt

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte/Abhängigkeiten
		Eingangsregister			
		ENERGIE			
30400		Status Prüfsumme	T1	0	Kein Fehler
				Bit 0	Fehler Parameter CRC
				Bit 1	Fehler Firmware-CRC
				Bit 2	MID-Version ist nicht gesperrt
30401		Energiezähler 1 Exponent (rücksetzbar)	T2		
30402		Energiezähler 2 Exponent (rücksetzbar)	T2		
30403		Energiezähler 3 Exponent (rücksetzbar)	T2		
30404		Energiezähler 4 Exponent (rücksetzbar)	T2		
30405		Aktueller aktiver Tarif	T1		
30406	30407	Energiezähler 1 (rücksetzbar)	T3		
30408	30409	Energiezähler 2 (rücksetzbar)	T3		
30410	30411	Energiezähler 3 (rücksetzbar)	T3		
30412	30413	Energiezähler 4 (rücksetzbar)	T3		
30414		Energiezähler 1 Exponent (nicht rücksetzbar)	T2		
30415		Energiezähler 2 Exponent (nicht rücksetzbar)	T2		
30416		Energiezähler 3 Exponent (nicht rücksetzbar)	T2		
30417		Energiezähler 4 Exponent (nicht rücksetzbar)	T2		
30418	30419	Energiezähler 1 (nicht rücksetzbar)	T3		
30420	30421	Energiezähler 2 (nicht rücksetzbar)	T3		
30422	30423	Energiezähler 3 (nicht rücksetzbar)	T3		
30424	30425	Energiezähler 4 (nicht rücksetzbar)	T3		
30426	30427	1000 x Energiezähler 1 (rücksetzbar)	T3		
30428	30429	1000 x Energiezähler 2 (rücksetzbar)	T3		
30430	30431	1000 x Energiezähler 3 (rücksetzbar)	T3		
30432	30433	1000 x Energiezähler 4 (rücksetzbar)	T3		
30434	30435	1000 x Energiezähler 1 (nicht rücksetzbar)	T3		
30436	30437	1000 x Energiezähler 2 (nicht rücksetzbar)	T3		
30438	30439	1000 x Energiezähler 3 (nicht rücksetzbar)	T3		
30440	30441	1000 x Energiezähler 4 (nicht rücksetzbar)	T3		
34999	35000	Betriebszeit			Sekunden

Adresse	Inhalt	Daten	Ind.	Werte	Min.	Max.	P.Level
	RAM-Speicher						
36000	Messgröße	T1		Siehe Out Type			
36001	Zeitintervall	T1		Minuten			
36002	Anzahl gültiger Ergebnisse	T1					
36003	Zeitstempel des letzten Resultats	T2		Minuten seit Mitternacht (<0 falls keine Zeit)			
36004	36131 Speicher-Tabelle (neuesten bis älteste)	T17		Normalisierte Werte			

INTERVALLMESSUNGEN

Intervallmessungen sind für die Datenerfassung und die Synchronisierung der Zeit für das Ablesen der Daten über die Kommunikation vorgesehen. Das Zeitintervall für das Ablesen der Daten ist programmierbar, die Standardeinstellung ist eine Minute. Die minimalen und maximalen Messwerte können innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls abgelesen werden.

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte/Abhängigkeiten
		Eingangsregister			
		INTERVALLMESSUNGEN			
35500	35504	Letzte durchschnittliche Intervalldauer Zeit seit den letzten Durchschnittsmessungen Durchschnittlicher Messzähler Zeitstempel (Betriebszeit)	T1		Sekunden/10
35501			T1		Sekunden/10
35502			T1		
35503			T3		= 0 nach Reset
35505	35506	Frequenz	T5		
35507	35508	U1	T5		
35509	35510	U2	T5		
35511	35512	U3	T5		
35513	35514	Uavg (phasenneutral)	T5		
35515		j12 (Winkel zwischen U1 und U2)	T17		
35516		j23 (Winkel zwischen U2 und U3)	T17		
35517		j31 (Winkel zwischen U3 und U1)	T17		
35518	35519	U12	T5		
35520	35521	U23	T5		
35522	35523	U31	T5		
35524	35525	Uavg (Phase zu Phase)	T5		
35526	35527	I1	T5		
35528	35529	I2	T5		
35530	35531	I3	T5		
35536	35537	Iavg	T5		
35540	35541	Wirkleistung gesamt (Pt)	T6		
35542	35543	Wirkleistung Phase L1 (P1)	T6		
35544	35545	Wirkleistung Phase L2 (P2)	T6		
35546	35547	Wirkleistung Phase L3 (P3)	T6		
35548	35549	Blindleistung gesamt (Qt)	T6		
35550	35551	Blindleistung Phase L1 (Q1)	T6		
35552	35553	Blindleistung Phase L2 (Q2)	T6		
35554	35555	Blindleistung Phase L3 (Q3)	T6		
35556	35557	Scheinleistung gesamt (St)	T5		
35558	35559	Scheinleistung Phase L1 (S1)	T5		
35560	35561	Scheinleistung Phase L2 (S2)	T5		
35562	35563	Scheinleistung Phase L3 (S3)	T5		
35564	35565	Leistungsfaktor gesamt (PFt)	T7		
35566	35567	Leistungsfaktor Phase 1 (PF1)	T7		
35568	35569	Leistungsfaktor Phase 2 (PF2)	T7		
35570	35571	Leistungsfaktor Phase 3 (PF3)	T7		
35572		Leistungswinkel gesamt (atan2(Pt,Qt))	T17		
35573		j1 (Winkel zwischen U1 und I1)	T17		
35574		j2 (Winkel zwischen U2 und I2)	T17		
35575		j3 (Winkel zwischen U3 und I3)	T17		

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte/Abhängigkeiten
		Eingangsregister			
		INTERVALLMESSUNGEN			
35581		Innentemperatur	T17		
		THD-DATEN OBERSCHWINGUNG			
35582		U1 THD %	T16		
35583		U2 THD %	T16		
35584		U3 THD %	T16		
35588		I1 THD %	T16		
35589		I2 THD %	T16		
35590		I3 THD %	T16		
		MAXIMALMESSUNGEN			
35600	35604	Reserviert	T5		
35605	35606	Frequenz	T5		
35607	35608	U1 THD %	T5		
35609	35610	U2	T5		
35611	35612	U3	T5		
35616	35614	Uavg (Phase zu Neutral)	T5		
35615		j12 (Winkel zwischen U1 und U2)	T17		
35616		j23 (Winkel zwischen U2 und U3)	T17		
35617		j31 (Winkel zwischen U3 und U1)	T17		
35618	35619	U12	T5		
35620	35621	U23	T5		
35622	35623	U31	T5		
35624	35625	Uavg (Phase zu Phase)	T5		
35626	35627	I1	T5		
35628	35629	I2	T5		
35630	3531	I3	T5		
35636	35637	Iavg	T5		
35640	35641	Wirkleistung gesamt (Pt)	T6		
35642	35643	Wirkleistung Phase L1 (P1)	T6		
35644	35645	Wirkleistung Phase L2 (P2)	T6		
35646	35647	Wirkleistung Phase L3 (P3)	T6		
35648	35649	Blindleistung gesamt (Qt)	T6		
35650	35651	Blindleistung Phase L1 (Q1)	T6		
35652	35653	Blindleistung Phase L2 (Q2)	T6		
35654	35655	Blindleistung Phase L3 (Q3)	T6		
35656	35657	Scheinleistung gesamt (St)	T5		
35658	35659	Scheinleistung Phase L1 (S1)	T5		
35660	35661	Scheinleistung Phase L2 (S2)	T5		
35662	35663	Scheinleistung Phase L3 (S3)	T5		
35664	35665	Leistungsfaktor gesamt (PFt)	T7		
35666	35667	Leistungsfaktor Phase 1 (PF1)	T7		
35668	35669	Leistungsfaktor Phase 2 (PF2)	T7		
35670	35671	Leistungsfaktor Phase 3 (PF3)	T7		
35672		Leistungswinkel gesamt (atan2(Pt,Qt))	T17		
35673		j1 (Winkel zwischen U1 und I1)	T17		

ANHÄNGE

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte/Abhängigkeiten
		Eingangsregister			
		INTERVALLMESSUNGEN			
35674		j2 (Winkel zwischen U2 und I2)	T17		
35675		j3 (Winkel zwischen U3 und I3)	T17		
35681		Innentemperatur	T17		
		THD-DATEN OBERSCHWINGUNG			
35682		U1 THD %	T16		
35683		U2 THD %	T16		
35684		U3 THD %	T16		
35688		I1 THD %	T16		
35689		I2 THD %	T16		
35690		I3 THD %	T16		
		MINIMALMESSUNGEN			
35700	35704	Reserviert	T5		
35705	35706	Frequenz	T5		
35707	35708	U1	T5		
35709	35710	U2	T5		
35711	35712	U3	T5		
35713	35714	Uavg (Phase zu Neutral)	T5		
35715		j12 (Winkel zwischen U1 und U2)	T17		
35716		j23 (Winkel zwischen U2 und U3)	T17		
35717		j31 (Winkel zwischen U3 und U1)	T17		
35718	35719	U12	T5		
35720	35721	U23	T5		
35722	35723	U31	T5		
35724	35725	Uavg (Phase zu Phase)	T5		
35726	35727	I1	T5		
35728	35729	I2	T5		
35730	35731	I3	T5		
35736	35737	Iavg	T5		
35740	35741	Wirkleistung gesamt (Pt)	T6		
35742	35743	Wirkleistung Phase L1 (P1)	T6		
35744	35745	Wirkleistung Phase L2 (P2)	T6		
35746	35747	Wirkleistung Phase L3 (P3)	T6		
35748	35749	Blindleistung gesamt (Qt)	T6		
35750	35751	Blindleistung Phase L1 (Q1)	T6		
35752	35753	Blindleistung Phase L2 (Q2)	T6		
35754	35755	Blindleistung Phase L3 (Q3)	T6		
35756	35757	Scheinleistung gesamt (St)	T5		
35758	35759	Scheinleistung Phase L1 (S1)	T5		
35760	35761	Scheinleistung Phase L2 (S2)	T5		
35762	35763	Scheinleistung Phase L3 (S3)	T5		
35764	35765	Leistungsfaktor gesamt (PFt)	T7		
35766	35765	Leistungsfaktor Phase 1 (PF1)	T7		
35768	35769	Leistungsfaktor Phase 2 (PF2)	T7		
35770	35771	Leistungsfaktor Phase 3 (PF3)	T7		

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte/Abhängigkeiten
		Eingangsregister			
		INTERVALLMESSUNGEN			
35772		Leistungswinkel gesamt (atan2(Pt,Qt))	T17		
35773		j1 (Winkel zwischen U1 und I1)	T17		
35774		j2 (Winkel zwischen U2 und I2)	T17		
35775		j3 (Winkel zwischen U3 und I3)	T17		
35781		Innentemperatur	T17		
		THD-DATEN OBERSCHWINGUNG			
35782		U1 THD %	T16		
35783		U2 THD %	T16		
35784		U3 THD %	T16		
35788		I1 THD %	T16		
35789		I2 THD %	T16		
35790		I3 THD %	T16		

GRENZWERTMESSUNGEN (optional)

35900		Grenzwert S-Wert	T1	Bit 0	VA
35901		Status Grenzwert	T1	Bit 1	Ausgabestatus Grenzwert
				Bit 2	Durchschnitt S > Grenzwert S
				Bit 3	Soll-S > Grenzwert S
					Ist-S > Grenzwert S
35902	35903	Durchschnittliche Gesamtausgabe Scheinleistung	T5		
35904	35905	Soll Gesamtausgabe Scheinleistung	T5		
35906	35907	Ist Gesamtausgabe Scheinleistung	T5		

EINSTELLUNGEN

		SYSTEMBEFEHLE						
40001	40002	Benutzerpasswort (L1, L2)	T_STR4	A...Z	Passwort für den Versuch der Heraufstufung der Benutzerzugriffsebene			0
40003	40005	Werksseitig voreingestelltes Kennwort (FAC)	T_Str6	A...Z	Passwort für den Versuch der Heraufstufung auf Werkzugangsebene			0
40006	40007	Level 1 – Benutzerpasswort	T_STR4	A...Z				2
40008	40009	Level 2 – Benutzerpasswort	T_STR4	A...Z				2
40010		Aktiver Level Benutzerzugriff	T1	0	Kompletter Zugriffsschutz	0	0	0
				1	Zugriff auf Benutzerpasswort Level 1			
				2	Zugriff auf Benutzerpasswort Level 2			
				3	Zugriff bis Ebene 2 (Backup-Pass.)			
			4	Werksseitige Zugriffsebene				
40011		Manuelle Passwortaktivierung	T1		Gerät sperren			0
40012		Register Operator-Befehl	T1	1	Einstellungen speichern			1
				2	Einstellungen abrechnen			
				3	Gerät neu starten			

ANHÄNGE

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte	Min.	Max.	P.Level
40013		Register Reset-Befehl 1	T1	Bit-0	Energiezähler 1 zurücksetzen			
				Bit-1	Energiezähler 2 zurücksetzen			
				Bit-2	Energiezähler 3 zurücksetzen			
				Bit-3	Energiezähler 4 zurücksetzen			
				Bit-4	Alarmausgabereleais 2 zurücksetzen			
40015		Externes IR-Relais Aktionsbefehl		0	Aus	0	1	0
				1	Ein			
40016		Ausgabestatus Laststeuerung		0	Aus	0	1	0
				1	Ein			
40017		Funktion digitaler Eingang		0				
				1	Tarifeingang			
				2	Drucktaste IR-Relais			
				3	Schalter IR-Relais			
				4	Externe Drucktaste Relais			
				5	Externer Schalter Relais			
40101	40120	Beschreibung	T_Str16					2
40121	40140	Standort	T_str16					2

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte	Min.	Max.	P.Level
40151		Wandleranschluss	T1	2	Umkehrrichtung des Energieflusses (fix)	2	2	2
40173		Modus LCD	T1	0	Manuell	0	1	2
				1	Anzeigedurchlauf			
40174		LCD-Durchlaufzeit	T1		Sekunden	5	60	2
40183		WM3 - LCD-Parameter	T1	Bit 0	Wirkleistung P1	1	65535	2
				Bit 1	Wirkleistung P2			
				Bit 2	Wirkleistung P3			
				Bit 3	Blindleistung Q1			
				Bit 4	Blindleistung Q2			
				Bit 5	Blindleistung Q3			
				Bit 6	Scheinleistung S1			
				Bit 7	Scheinleistung S2			
				Bit 8	Scheinleistung S3			
				Bit 9	Leistungsfaktor PF1			
				Bit 10	Leistungsfaktor PF2			
				Bit 11	Leistungsfaktor PF3			
				Bit 12	Spannung U12			
				Bit 13	Spannung U23			
				Bit 14	Spannung U31			
40184		LCD-Parameter	T1	Bit 0	Zähler 1 (immer)	1	65535	2
				Bit 1	Zähler 2			
				Bit 2	Zähler 3			
				Bit 3	Zähler 4			
				Bit 4	Wirkleistung gesamt (Pt)			
				Bit 5	Blindleistung gesamt (St)			
				Bit 6	Scheinleistung gesamt (Qt)			
				Bit 7	Leistungsfaktor gesamt (PFt)			
				Bit 8	Leistungswinkel gesamt (atan2(Pt,Qt))			
				Bit 9	Spannung Ph.1			
				Bit 10	Spannung Ph.2			
				Bit 11	Spannung Ph.3			
				Bit 12	Frequenz			
40184		LCD-Parameter	T1	Bit 13	Strom Ph.1			
				Bit 14	Strom Ph.2			
				Bit 15	Strom Ph.3			
40185		Betriebsart		0	Normalbetrieb	0	1	0
				1	Testmodus P - schnell			
				2	Testmodus P - schnell (nur Zähler)			
				4	Testmodus Q			
				5	Testmodus Q - schnell			
				6	Testmodus Q - schnell (nur Zähler)			

ANHÄNGE

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte	Min.	Max.	P.Level
40186		Betriebsart externes Relais	T1	0	Nicht angeschlossen	0	1	2
				1	Manuell			
40187		Grenzwerte verfügbar		0	Leer	0	4	2
				1	Grenzwert 1			
				2	Grenzwert 2			
				3	Grenzwert 1 ODER Grenzwert 2			
				4	Grenzwert 1 UND Grenzwert 2			
40188		Benachrichtigung anzeigen		0	Leer	0	2	2
				1	Relais AN			
				2	Relais Aus			

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte	Min.	Max.	P.Level
		GRENZWERT						
40189		Grenzwert 1: Parameter	T1		Siehe OutTypen			
40190		Grenzwert 1: Vergleich Verhältnis	T1	0	Messung > Grenzwert	0	1	2
				1	Messung < Grenzwert			
40191		Grenzwert 1: EIN Höhe	T17		% des Parameterwerts	-300	300	2
40192		Grenzwert 1: AUS Höhe	T17		% des Parameterwerts	-300	300	2
40193		Grenzwert 1: Vergleich Zeitverzögerung	T1		Sekunden	0	600	2
40194	40198	Grenzwert 2			Siehe Grenzwert 1			
		KOMMUNIKATION						
40202		Port 1: Geräteadresse (Modbus)	T1			1	247	2
40203		Port 1: Baudrate	T1	0	Baudrate 1200	1	7	2
				1	Baudrate 2400			
				2	Baudrate 4800			
				3	Baudrate 9600			
				4	Baudrate 19200			
40204		Port 1: Stopp-Bit	T1	0	1 Stopp-Bits	0	1	2
				1	2 Stopp-Bits			
40206		Port 1: Parität	T1	0	Parität	0	2	2
				1	Ungerade Parität			
				2	Gerade Parität			
40206		Port 1: Daten-Bits	T1	0	8 Bit	0	0	2
		WIFI-ADAPTER						
42750		WiFi-LCD-Menüzeit aktiviert	T1		Sekunden			
42751		WiFi-Status	T1		WiFi-Status			
42752	42753	WiFi-Adapter	T3		Beispiel: 129.168.001.255			
42754		WiFi-Befehl	T1		Reset WiFi			
42755	42760	Reserviert für WiFi-Nummern	T1					
42761	42770	WiFi-Status Text 1	T_Str20					
42771	42780	WiFi-Status Text 2	T_Str20					

Adresse		Inhalt	Daten	Ind.	Werte	Min.	Max.	P.Level
		ENERGIE						
40401		Aktiver Tarif	T1	0	Tarifeingang	0	2	1
				1..2	Tarif 1..2			
40421		Energiezähler 1 Parameter	T1	1	Wirkleistung	1	15	2
				2	Blindleistung			
				3	Scheinleistung			
				5	Wirkleistung Phase 1			
				6	Blindleistung Phase 1			
				7	Scheinleistung Phase 1			
				9	Wirkleistung Phase 2			
				10	Blindleistung Phase 2			
				11	Scheinleistung Phase 2			
				13	Wirkleistung Phase 3			
				14	Blindleistung Phase 3			
				15	Scheinleistung Phase 3			
				33	Wirkleistung einzelne Phasen			
				34	Blindleistung einzelne Phasen			
				35	Scheinleistung einzelne Phasen			
40422		Energiezähler 1 Konfiguration	T1	Bit-0	Quadrant I aktiviert	0	63	2
				Bit-1	Quadrant II aktiviert			
				Bit-2	Quadrant III aktiviert			
				Bit-3	Quadrant IIII aktiviert			
				Bit-4	Absolutwert			
				Bit-5	Umkehrwert			
40424		Energiezähler 1 Tarifauswahl	T1	Bit-0	Tarif 1 aktiviert	0	15	2
				Bit-1	Tarif 2 aktiviert			
40425	40430	Reserviert	T1					
40431		Energiezähler 2 Parameter	T1		siehe Energiezähler 1 Parameter			
40432		Energiezähler 2 Konfiguration	T1		siehe Energiezähler 1 Konfiguration	0	63*	2
40434		Energiezähler 2 Tarifauswahl	T1		siehe Energiezähler 1 Tarifauswahl	0	3	2
40441		Energiezähler 3 Parameter	T1		siehe Energiezähler 2 Parameter	0	3*	2
40442		Energiezähler 3 Konfiguration	T1		siehe Energiezähler 1 Konfiguration	0	63*	2
40444		Energiezähler 3 Tarifauswahl	T1		siehe Energiezähler 1 Tarifauswahl	0	3	2
40451		Energiezähler 4 Parameter	T1		siehe Energiezähler 2 Parameter	0	3*	2
40452		Energiezähler 4 Konfiguration	T1		siehe Energiezähler 1 Konfiguration	0	63*	2
40454		Energiezähler 4 Tarifauswahl	T1		Siehe Energiezähler 1 Tarifauswahl	0	3	2

ANHÄNGE

Adresse	Inhalt	Daten	Ind.	Werte	Min.	Max.	P.Level
	GRENZWERT S						
41201	Wert Grenzwert S	T1		VA	0	65535	2
41202	Soll-Zeit	T1		s	1	30	2
41203	41900	Reserviert					
	EINFRIEREN ZÄHLER						
41901	Auto-Freeze-Intervall [Minuten]	T1					
41902	Freeze-Zeitpunkt [s]	T1					
41903	41904	Zeit seit Freeze [s]	T3u				
41905	Freeze-Status	T1					
41906	Aktueller aktiver Tarif	T1					
41907	41908	Energiezähler 1 (rücksetzbar)	T3u				
41909	41910	Energiezähler 2 (rücksetzbar)	T3				
419011	41912	Energiezähler 3 (rücksetzbar)	T3				
41913	41914	Energiezähler 4 (rücksetzbar)	T3				
41915	41916	Energiezähler 1 (nicht rücksetzbar)	T3				
41917	41918	Energiezähler 2 (nicht rücksetzbar)	T3				
41919	41920	Energiezähler 3 (nicht rücksetzbar)	T3				
41921	41922	Energiezähler 4 (nicht rücksetzbar)	T3				
41923	41924	1000 x Energiezähler 1 (rücksetzbar)	T3				
41925	41926	1000 x Energiezähler 2 (rücksetzbar)	T3				
41927	41928	1000 x Energiezähler 3 (rücksetzbar)	T3				
41929	41930	1000 x Energiezähler 4 (rücksetzbar)	T3				
41931	41932	1000 x Energiezähler 1 (nicht rücksetzbar)	T3				
41933	41934	1000 x Energiezähler 2 (nicht rücksetzbar)	T3				
41935	41936	1000 x Energiezähler 3 (nicht rücksetzbar)	T3				
41937	41938	1000 x Energiezähler 4 (nicht rücksetzbar)	T3				
	INTERVALLMESSUNGEN						
41990	Intervalldauer [s/10]	T1		600 = 60,0 sec	0,1	3600	0
41991	Zeit bis Berechnung der Intervallmess. [s/10]	T1			0,1	3600	0
	WiFi-STATUS						
42750	WiFi-LCD-Menüzeit aktiviert	T1		Sekunden			0
42751	WiFi-Status	T1		WiFi-Status			0
42752	42753	WiFi IP	T3	Beispiel: 129.168.001.255			0
42754	WiFi-Befehl	T1	1	Reset WiFi			0
42755	42760	Reserviert für WiFi-Nummern	T1				0
42761	42770	WiFi-Status Text 1	T_Str20				0
42771	42780	WiFi-Status Text 2	T_Str20				0
42781	I -Hub-Status	T1	0	BICom Aus			
			1	BICom Ein			
			255	Trennen I - Hub			

UNTERSTÜTZTE FUNKTIONEN UND VERWENDUNG

Code DEC	Code HEX	Funktion	Referenzen
3	3	Lesen Holding Register	(4XXXX-Speicherreferenzen)
4	4	Lesen Input Register	(3XXXX-Speicherreferenzen)
6	6	Schreiben Coil	(4XXXX-Speicherreferenzen)
16	10	Schreiben ein oder mehrere Register	(4XXXX-Speicherreferenzen)

DEKODIERUNG DATENTYP

Register, die in der Modbus-Datenbank definiert sind, definieren Daten als einen der in der folgenden Tabelle beschriebenen Datentypen:

Typ	Wert / Bitmaske	Beschreibung
T1		Wert ohne Vorzeichen (16 Bit) Beispiel: 12345 gespeichert als 12345 = 3039 ₍₁₆₎
T2		Wert mit Vorzeichen (16 Bit) Beispiel: -12345 gespeichert als -12345 = CFC7 ₍₁₆₎
T3		Langwert mit Vorzeichen (32 Bit) Beispiel: 123456789 gespeichert als 123456789 = 075B CD 15 ₍₁₆₎
T4	Bits # 15..14 Bits # 13..00	Kurzer Float ohne Vorzeichen (16 Bit) Decade Exponent (ohne Vorzeichen, 2 Bit) Binärwert ohne Vorzeichen (14 Bit) Beispiel: 10000*10 ² gespeichert als A710 ₍₁₆₎

Typ	Wert / Bitmaske	Beschreibung
T5	Bits # 31..24 Bits # 23..00	Messung ohne Vorzeichen (32 Bit) Decade Exponent (mit Vorzeichen 8-Bit) Binärwert ohne Vorzeichen (24 Bit) Beispiel: $123456 \cdot 10^{-3}$ gespeichert als FD01 E240 ₍₁₆₎
T6	Bits # 31..24 Bits # 23..00	Messung mit Vorzeichen (32 Bit) Decade Exponent (mit Vorzeichen 8-Bit) Binärwert mit Vorzeichen (24 Bit) Beispiel: $-123456 \cdot 10^{-3}$ gespeichert als FDFE 1DC0 ₍₁₆₎
T7	Bits # 31..24 Bits # 23..16 Bits # 15..00	Leistungsfactor (32 bit) Zeichen: Bezug/Abgabe (00/FF) Zeichen: Induktiv/kapazitiv (00/FF) Wert ohne Vorzeichen (16 bit), 4 Dezimalstellen Beispiel: 0,9876 CAP gespeichert als 00FF 2694 ₍₁₆₎
T8	Bits # 31..24 Bits # 23..16 Bits # 15..08 Bits # 07..00	Zeitstempel (32 bit) Minuten 00 - 59 (BCD) Stunden 00 - 23 (BCD) Tag des Monats 01 - 31 (BCD) Monat des Jahres 01 - 12 (BCD) Beispiel: 15:42, 1. SEP gespeichert als 4215 0109 ₍₁₆₎
T9	Bits # 31..24 Bits # 23..16 Bits # 15..00	Zeit (32 bit) 1/100 s 00 - 99 (BCD) Sekunden 00 - 59 (BCD) Minuten 00 - 59 (BCD) Stunden 00 - 24 (BCD) Beispiel: 15:42:03.75 gespeichert als 7503 4215 ₍₁₆₎
T10		Datum (32 bit) Tag des Monats 01 - 31 (BCD) Monat des Jahres 01 - 12 (BCD) Jahr (Integer ohne Vorzeichen) 1998..4095 Beispiel 10. SEP 2000 gespeichert als 1009 07D0 ₍₁₆₎
T_STR4 (T11)		Text-String 4 Zeichen Zwei Zeichen pro 16-Bit-Register
T_Str6 (T12)		Text-String 6 Zeichen Zwei Zeichen pro 16-Bit-Register
T_Str8		Text-String 8 Zeichen Zwei Zeichen pro 16-Bit-Register.
T_Str16		Text-String 16 Zeichen Zwei Zeichen pro 16-Bit-Register.
T_Str20		Text-String 20 Zeichen Zwei Zeichen pro 16-Bit-Register.
T16		Wert ohne Vorzeichen (16 Bit), 2 Dezimalstellen Beispiel 123.45 gespeichert als 123.45 = 3039 ₍₁₆₎
T17		Wert mit Vorzeichen (16 Bit), 2 Dezimalstellen Beispiel: -123,45 gespeichert als -123,45 = CFC7 ₍₁₆₎

Typ	Wert / Bitmaske	Beschreibung
T_Time	Bits # 63..65 Bits # 55..48 Bits # 47..40 Bits # 39..32 Bits # 31..24 Bits # 23..16 Bits # 15..00	Uhrzeit und Datum (64 Bit) 1/100s 00 - 99 (BCD) Sekunden 00 - 59 (BCD) Minuten 00 - 59 (BCD) Stunden 00 - 24 (BCD) Tag des Monats 01 - 31 (BCD) Monat des Jahres 01 - 12 (BCD) Jahr (Integer ohne Vorzeichen) 1998..4095 Beispiel: 15:42:03.75, 10 SEP 2000 gespeichert als 7503 4215 1009 07D0 ₍₁₆₎
T_TimeIEC	Bits # 63..55 Bits # 54..48 Bits # 47..44 Bits # 43..40 Bits # 39..37 Bits # 36..32 Bits # 31 Bits # 30..29 Bits # 28..24 Bits # 23 Bits # 22 Bits # 21..16 Bits # 15..00	Uhrzeit und Datum (64 Bit) = IEC--4 „Binärzeit 2a“ Reserviert Jahre (0 .. 99) Reserviert Monate (1 .. 12) Wochentag (1 .. 7) Tag des Monats (1 .. 31) Sommerzeit (0 .. 1): Sommerzeit (1), Standardzeit (0) Reserviert Stunden (0 .. 23) Ungültig (0 .. 1): Ungültig (1), Gültig (0) Reserviert Minuten (0 .. 59) Millisekunden (0 .. 59999) Beispiel 15:42, 1. SEP gespeichert als 4215 0109 ₍₁₆₎
T_Data		Daten Aufzeichnen Größe und Untertypen hängen vom Actual Memory Part ab
T_Str40		Text-String 40 Zeichen Zwei Zeichen pro 16-Bit-Register.
T_float	Bits # 31 Bits # 30.23 Bits # 22..00	IEEE 754 Floating-Point, Single Precision Value (32 Bit) Sign-Bit (1 Bit) Exponentenfeld (8 Bit) Significand (23 Bit) Beispiel: 123.45 gespeichert als 123.45000 =42F6 E666 ₍₁₆₎
T9A	Bits # 15..08 Bits # 07..00	Zeit (16 Bit) Minuten 00 - 59 (BCD) Stunden 00 - 24 (BCD) Beispiel: 15:42 gespeichert als 0109 ₍₁₆₎
T10A	Bits # 15..08 Bits # 07..00	Datum (16 Bit) Tag des Monats 00 - 31 (BCD) Monat des Jahres 00 - 12 (BCD) Beispiel: 30. SEP gespeichert als 3009 ₍₁₆₎
T18		Wert mit Vorzeichen (16 Bit), 4 Dezimalstellen Beispiel: -0,2345 gespeichert als -2345 = F6D7 ₍₁₆₎
T_DSK		HEX-Wert 16 Bytes

8.2 Anhang B: M-BUS

Die M-BUS-Schnittstelle entspricht vollständig der europäischen M-BUS-Norm EN13757-2. Die gesamte Kommunikation wird mit 8 Datenbits, gerade Parität, 1 Stopp-Bit und einer Baudrate von 300 bis 9600 Baud gesichert.

Kommunikationseinstellungen

Die Standardkommunikationseinstellungen sind: 2400, 8, E, 1 Primäradresse 0, die Sekundäradresse ist auf die Seriennummer des Geräts eingestellt.

Initialisierung M-Bus (SNK_NKE)

Dieses kurze Telegramm initialisiert den M-BUS MGRZK. Der M-BUS MGRZK bestätigt den korrekten Empfang durch eine Einzelzeichenbestätigung (ACK = E5). Wenn das Telegramm nicht korrekt empfangen wurde, sendet das MGRZK keine Bestätigung.

Auswahl M-BUS MGRZK mit Sekundäradresse (SND_UD)

Mit diesem Telegramm kann M-BUS MGRZK ausgewählt werden. Der M-BUS MGRZK bestätigt den korrekten Empfang durch ACK. Wenn das Telegramm nicht korrekt empfangen wurde, sendet der M-BUS MGRZK keine Bestätigung. Nach der Ausgabe der Einzelzeichenbestätigung ist der M-BUS MGRZK bereit, die gesamten Auslesedaten innerhalb von 3 Sekunden nach Erhalt des Telegramms „Auslesedaten übertragen“ zu übertragen. Nach 3 Sekunden schaltet der M_BUS MGRZK wieder in den Normalmodus.

Auslesedaten über Primär-/Sekundäradresse übertragen (REQ_UD2)

Dieses kurze Telegramm ermöglicht die Auswahl des M-BUS MGRZK und den Befehl zur Übertragung der parametrisierten Auslesedaten. Der M-BUS MGRZK bestätigt den korrekten Empfang durch die Übertragung der Auslesedaten. Wenn das Kurztelegramm nicht korrekt empfangen wurde, werden vom M-BUS MGRZK keine Daten übertragen. Die Auslesedaten werden innerhalb von 35 ms - 75 ms nach Erhalt des Kurztelegramms durch das M-BUS-Messgerät gesendet (weitere Informationen siehe Abschnitt M-Bus-Telegramme).

Baudrate über Primär-/Sekundäradresse festlegen (SND_UD)

Mit diesem Telegramm kann die gewünschte Baudrate eingestellt werden. Der M-BUS MGRZK bestätigt den korrekten Empfang durch ACK. Wenn das Telegramm nicht korrekt empfangen wurde, sendet der M-BUS MGRZK keine Bestätigung. Die Bestätigung (ACK) wird vom M-BUS MGRZK in der alten Baudrate gesendet. Sobald ACK übertragen wurde, schaltet das M-BUS-Messgerät für 30 - 40 Sekunden die Baudrate um, danach schaltet es automatisch auf die alte Baudrate zurück. Dadurch wird verhindert, dass eine fehlerhafte Einstellung der Baudrate die Kommunikation unterbrechen kann.

Primäradresse über Primär-/Sekundäradresse festlegen (SND_UD)

Mit diesem Telegramm kann eine neue Primäradresse festgelegt werden. Der M-BUS MGRZK bestätigt den korrekten Empfang durch ACK. Wenn das Telegramm nicht korrekt empfangen wurde, sendet der M-BUS MGRZK keine Bestätigung.

Sekundäradresse über Primär-/Sekundäradresse festlegen (SND_UD)

Mit diesem Telegramm kann eine neue Sekundäradresse festgelegt werden. Der M-BUS MGRZK bestätigt den korrekten Empfang durch ACK. Wenn das Telegramm nicht korrekt empfangen wurde, sendet der M-BUS MGRZK keine Bestätigung-

Sekundäradresse (DU), bestehend aus:

Identifikationsnummer:	00000000-99999999	8-stellige Sekundäradressnummer
Herstellercode:	73 26	2 Byte Firmenkonstante (Iskra = „73 26“)
Versionsnummer:	01 - FF	1 Byte
Medium:	02	1 Byte Konstante Elektrizität

Zurücksetzen, Neustart des M-BUS MC350 über Primär-/Sekundäradresse (SND_UD)

Mit diesem Telegramm wird der M-BUS MC350 zurückgesetzt/neu gestartet. Der M-BUS MGRZK bestätigt den korrekten Empfang durch ACK. Wurde das Telegramm nicht korrekt empfangen, sendet der M-BUS MGRZK keine Bestätigung.

M-Bus-Telegramm
Gesamtenergiezähler 0, 1, 2, 3

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	VIFE	DATEN
								xx.xx.xx.xx
T0:	4	Leer	Leer					
T1:	84	10	Leer					
T2:	84	20	Leer					
A+:				5	Leer	Leer	Leer	*10 ⁻⁵⁻³ Wh
A-:				85	3C	Leer	Leer	*10 ⁻⁵⁻³ Wh
R+:				FB	82	75	Leer	*10 ⁻⁵⁻³ varh
R-:				FB	82	F5	3C	*10 ⁻⁵⁻³ varh
App:				FB	84	75	Leer	*10 ⁻⁵⁻³ VAh

Nummer aktiver Tarif

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	VIFE	DATEN
	1			FF	1			xx.xx.xx.xx

Wirkleistung gesamt Pt (W)

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	DATEN
	4			2 A		xx.xx.xx.xx

Wirkleistung gesamt (kvar)

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	VIFE	DATEN
	4		FB	97	72			xx.xx.xx.xx

Momentane Scheinleistung gesamt (VA)

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	DATEN
	4		FB	B4	75		xx.xx.xx.xx

Leistungsfaktor: -: voreilend et +: nacheilend: PF

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	VIFE	DATEN
	4			A8	B4	35		xx.xx.xx.xx

Strom gesamt (A)

	DIF	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	DATEN
	4		FD	59		xx.xx.xx.xx

Systemfrequenz (Hz/1000)

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	VIFE	DATEN
	4			FB	2C			xx.xx.xx.xx

Wirkleistung in Phase 1, 2, 3 (W)

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	DATEN
	4						xx.xx.xx.xx
P1:				AA	FC	1	
P2:				AA	FC	2	
P3:				AA	FC	3	

Strom in Phase 1, 2, 3 Neutral (A)

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	DATEN
	4						xx.xx.xx.xx
I1:			FD	D9	FC	1	
I2:			FD	D9	FC	2	
I3:			FD	D9	FC	3	

Spannung (V)

	DIF	DIFE	DIFE	VIF	VIFE	VIFE	DATEN
	4						xx.xx.xx.xx
U1:			FD	C7	FC	1	
U2:			FD	C7	FC	2	
U3:			FD	C7	FC	3	
U12:			FD	C7	FC	5	
U23:			FD	C7	FC	6	
U31:			FD	C7	FC	7	

8.4 Anhang C: Gleichungen

Definition der Symbole

Nr.	Symbol	Definition
1	MP	mittleres Intervall
2	U_f	Spannung Phase ($U_{1'}$, $U_{2'}$, bzw. $U_{3'}$)
3	U_{ff}	Spannung Phase zu Phase ($U_{12'}$, $U_{13'}$, $U_{23'}$)
4	N	Gesamtzahl Messungen innerh. eines Zeitraums
5	n	Kennziffer d. Messung ($0 \leq n \leq N$)
6	x, y	Phasennummer (1, 2 oder 3)
7	I_n	Strom bei Messung n
8	u_{fn}	Phasenspannung bei Messung n
9	u_{fn}	Spannung Phase zu Phase bei Messung n
10	φ_f	Leistungswinkel zwischen Strom und Phasenspannung f (j1, j2 oder j3)

Spannung

$$U_f = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N u_n^2}{N}}$$

Phasenspannung bei Messung n

N - Messungen im mittleren Intervall (bis zu 65 Hz)

$$U_{xy} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (u_{xn} - u_{yn})^2}{N}}$$

Spannung Phase zu Phase

u_x , u_y - Phasenspannungen (U_f)

N - eine Anzahl von Messungen im mittleren Intervall

Strom

$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N i_n^2}{N}}$$

Phasenstrom

N - Messungen im mittleren Intervall (bis zu 65 Hz)

Leistung

$P_f = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (u_{fn} \times i_{fn})$	<p>Wirkleistung je Phase N - eine Anzahl von Zeiträumen n - Index der Messung in einem Zeitraum f - Phasenbezeichnung</p>
$P_t = P_1 + P_2 + P_3$	<p>Wirkleistung gesamt t - Gesamtleistung 1, 2, 3 - Phasenbezeichnung</p>
<p> $\text{Sign}Q_f(\varphi)$ $\varphi \in [0^\circ - 180^\circ] \rightarrow \text{Sign}Q_f(\varphi) = +1$ $\varphi \in [180^\circ - 360^\circ] \rightarrow \text{Sign}Q_f(\varphi) = -1$ </p>	<p>Blindleistung Vorzeichen Q_f - Blindleistung (je Phase) φ - Leistungswinkel</p>
$S = U_f \cdot I_f$	<p>Scheinleistung je Phase U_f - Phasenspannung I_f - Phasenstrom</p>
$S_t = S_1 + S_2 + S_3$	<p>Scheinleistung gesamt S_i - Scheinleistung je Phase</p>
$Q_f = \text{Sign}Q(\varphi) \times \sqrt{S_f^2 - P_f^2}$	<p>Blindleistung je Phase S_f - Scheinleistung je Phase P_f - Wirkleistung je Phase</p>
$Q_f = \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=1}^N (u_{fn} \times i_{f[n+N/4]})$	<p>Blindleistung je Phase (Verdrängungsmethode) N - eine Anzahl von Messungen in einem Zeitraum n - Kennziffer der Messung (0 ≤ n ≤ N) f - Phasenbezeichnung</p>
$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3$	<p>Blindleistung gesamt Q_i - Blindleistung je Phase</p>
<p> $\varphi_s = a \tan 2 (P_f, Q_f)$ $\varphi_s = [-180^\circ, 179,99^\circ]$ </p>	<p>Leistungswinkel gesamt P_f - Wirkleistung S_f - Blindleistung</p>
$PF = \frac{ P }{S}$	<p>Leistungsfaktor verzerrt P - Wirkleistung S - Scheinleistung</p>

THD

$$I_f THD(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{63} I_{fn}^2}}{I_{f1}} 100$$

THD Strom

I_1 - Wert der ersten Oberschwingung
 n - Nummer der Oberschwingung

$$U_f THD(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{63} U_{fn}^2}}{U_{f1}} 100$$

THD Phasenspannung

U_1 - Wert der ersten Oberschwingung
 n - Nummer der Oberschwingung

$$U_{ff} THD(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{63} U_{ffn}^2}}{U_{ff1}} 100$$

THD Spannung Phase zu Phase

U_1 - Wert der ersten Oberschwingung
 n - Nummer der Oberschwingung

DAS UNTERNEHMEN

ZENTRALE

SCHRACK TECHNIK GMBH

Seybelgasse 13, 1230 Wien
TEL +43(0)1/866 85-5900
FAX +43(0)1/866 85-98800
E-MAIL info@schrack.at

SCHRACK TECHNIK ENERGIE GMBH

Seybelgasse 13, 1230 Wien
TEL +43(0)1/866 85-5058
E-MAIL energie@schrack.com

ÖSTERREICHISCHE NIEDERLASSUNGEN

KÄRNTEN

Ledererstraße 3
9020 Klagenfurt
TEL +43(0)463/333 40-0
FAX +43(0)463/333 40-15
E-MAIL klagenfurt@schrack.com

OBERÖSTERREICH

Franzosenhausweg 51b
4030 Linz
TEL +43(0)732/376 699-0
FAX +43(0)732/376 699-5151
E-MAIL linz@schrack.com

SALZBURG

Bachstraße 59-61
5023 Salzburg
TEL +43(0)662/650 640-0
FAX +43(0)662/650 640-26
E-MAIL salzburg@schrack.com

STEIERMARK, BURGENLAND

Kärntnerstraße 341
8054 Graz
TEL +43(0)316/283 434-0
FAX +43(0)316/283 434-64
E-MAIL graz@schrack.com

TIROL

Richard Bergerstraße 12
6020 Innsbruck
TEL +43(0)512/392 580-5300
FAX +43(0)512/392 580-5350
E-MAIL innsbruck@schrack.com

VORARLBERG

Wallenmahd 23
6850 Dornbirn
TEL +43(0)5572/238 33-0
FAX +43(0)5572/238 33-5514
E-MAIL dornbirn@schrack.com

WIEN, NIEDERÖSTERREICH, BURGENLAND

Seybelgasse 13
1230 Wien
TEL +43(0)1/866 85-5700
FAX +43(0)1/866 85-98805
E-MAIL wien@schrack.com

SCHRACK TOCHTERGESELLSCHAFTEN

BELGIEN

SCHRACK TECHNIK B.V.B.A
Twaalfapostelenstraat 14
BE-9051 St-Denijs-Westrem
TEL +32 9/384 79 92
FAX +32 9/384 87 69
E-MAIL info@schrack.be

BOSNIEN-HERZEGOWINA

SCHRACK TECHNIK BH D.O.O.
Put za aluminijski kombinat bb
BH-88000 Mostar
TEL +387/36 352 895
FAX +387/36 352 893
E-MAIL schrack@schrack.ba

BULGARIEN

SCHRACK TECHNIK EOOD
Prof. Tsvetan Lazarov 162
Druzhiba - 2
BG-1582 Sofia
TEL +359 2/890 79 13
FAX +359 2/890 79 30
E-MAIL sofia@schrack.bg

DEUTSCHLAND

SCHRACK TECHNIK GMBH
Thomas-Wimmer-Ring 17
D-80539 München
TEL +49 89/999 533 900
FAX +49 89/999 533 902
E-MAIL info@schrack-technik.de

KROATIEN

SCHRACK TECHNIK D.O.O.
Zavrtnica 17
HR-10000 Zagreb
TEL +385 1/605 55 00
FAX +385 1/605 55 66
E-MAIL schrack@schrack.hr

POLEN

SCHRACK TECHNIK POLSKA
SP.ZO.O.
ul. Staniewicka 5
PL-03-310 Warschau
TEL +48 22/205 31 00
FAX +48 22/205 31 01
E-MAIL kontakt@schrack.pl

RUMÄNIEN

SCHRACK TECHNIK SRL
B-dul Luliu Maniu nr 453-457, sect. 6
RO-061101 Bukarest
TEL +40 21/317 02 35 42
FAX +40 21/317 02 62
E-MAIL bucuresti@schrack.ro

SERBIEN

SCHRACK TECHNIK D.O.O.
Bulevar Peka Dapčevića 42
RS-11000 Belgrad
TEL +38 1/11 309 2600
FAX +38 1/11 309 2620
E-MAIL office@schrack.rs

SLOWAKEI

SCHRACK TECHNIK S.R.O.
Ivanská cesta 10/C
SK-82104 Bratislava
TEL +421 (02)/491 081 01
FAX +421 (02)/491 081 99
E-MAIL info@schrack.sk

SLOWENIEN

SCHRACK TECHNIK D.O.O.
Pameče 175
SLO-2380 Slovenj Gradec
TEL +38 6/2 883 92 00
FAX +38 6/2 884 34 71
E-MAIL schrack.sg@schrack.si

TSCHECHIEN

SCHRACK TECHNIK SPOL. SR.O.
Dolnomecholupska 2
CZ-10200 Prag 10 – Hostivar
TEL +420 (0)2/810 08 264
FAX +420 (0)2/810 08 462
E-MAIL praha@schrack.cz

UNGARN

SCHRACK TECHNIK KFT.
Vidor u. 5
H-1172 Budapest
TEL +36 1/253 14 01
FAX +36 1/253 14 91
E-MAIL schrack@schrack.hu



WWW.SCHRACK.AT

