

DVH4013-LCM Handbuch

Elektronischer Elektrizitätszähler für Hutschienenmontage mit LCD ControlMode

Datum	05.02.2021
Letzte Änderung	13.01.2023



DZG Metering GmbH, Heidelberger Str. 32, D-16515 Oranienburg



Der Inhalt dieses Handbuchs ist durch das Copyright geschützt.
Übersetzungen, Nachdruck und Kopien sind nur mit Genehmigung der DZG zulässig.
Alle Markennamen und Produktnamen sind Eigentum der DZG Metering GmbH.
Teile des Inhalts können ohne vorherige Ankündigung erweitert, geändert oder gestrichen werden.
Die Beschreibungen dieses Handbuchs sind nicht integraler Vertragsbestandteil.
© DZG Metering GmbH Alle Rechte vorbehalten.





DZG Metering GmbH
Heidelberger Str. 32
D-16515 Oranienburg

www.dzg.de

Anmerkungen

Dieses Handbuch beschreibt die Elektrizitätszähler der Serie DVH4013-LCM. Es enthält alle notwendigen Informationen für die Installation, Inbetriebnahme und die Nutzung der Zähler.

Verwendete Symbole

	<p>Gefahr durch elektrische Spannung</p> <p>Dieses Symbol kennzeichnet Warnungen vor Gefahren, die zu Verletzungen oder zum Tod führen können, wenn sie ignoriert werden. Halten Sie alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung der Gefahren ein!</p>
	<p>Warnung</p> <p>Dieses Symbol kennzeichnet Warnungen vor potentiellen Gefahren, die zu Verletzungen oder zu Beschädigungen von Sachwerten führen können, wenn sie ignoriert werden. Vermeiden Sie gefährliche Situationen!</p>
	<p>Achtung!</p> <p>„Achtung“ kennzeichnet Warnungen vor Gefahren, die zu Beschädigungen von Sachwerten führen können.</p>
	<p>Hinweis</p> <p>„Hinweis“ kennzeichnet wichtige Informationen im Handbuch.</p>
	<p>Dieses Symbol auf dem Leistungsschild weist auf weitergehende Informationen in der Anleitung für den Nutzer hin.</p>



Inhaltsverzeichnis

1	Eigenschaften	7
1.1	Allgemein	7
1.2	Bestimmungsgemäßer Einsatz	7
1.3	Technische Eigenschaften	7
1.4	Technische Standards	8
2	Sicherheit	9
2.1	Verantwortlichkeit	9
2.2	Allgemein geltende Sicherheitsanweisungen	9
2.3	Reparatur- und Garantiebestimmungen	9
2.4	Entsorgung	9
2.5	Umgebungsbedingungen	9
2.6	Wartung und Garantie	9
3	Typschlüssel	10
4	Montage und Anschluss	11
4.1	Gehäuse	11
4.2	Installation	13
4.3	Herstellerversiegelung	15
5	Leistungsschild	15
6	Display	17
6.1	LCD Beleuchtung	17
7	Prüf LED	17
8	Schnittstellen	18
8.1	RS485 Schnittstelle	18
8.2	Impulsausgang	18
8.3	Verhalten der Schnittstellen	18
9	Umfang der Zulassung	18
10	Bedienelemente	19
11	Anzeige	19
11.1	Inbetriebnahme	19
11.2	Messwertanzeige	19
12	LCD Control Mode (LCM)	20
13	Messprinzip	20
14	Zusätzliche Funktionen	21
14.1	Maximum	21
14.2	Vorwerte	21
14.3	Momentanwerte	21
14.4	Lastprofil	21
14.5	Sekundenindex	22
14.6	Echtzeituhr (RTC)	22
15	Blockdiagramm	23
16	Firmware	23
16.1	Version	23
16.2	Flussbild	23
16.3	Sicherheitsmaßnahmen	24
16.4	Fataler Fehler	24

17	Register	25
17.1	Momentanwerte	25
17.2	Basis Parameter	25
17.3	Status Register.....	26
17.4	Tarifschaltung und Maximumintervall	26
17.5	Last Profil.....	26
17.6	Display Einstellungen	27
17.7	Energie Register.....	27
17.8	Maximum	29
17.9	Logbuch	31
18	Genauigkeitstest	34
19	Herstellung	34

Tabellen

Tab. 1:	Technische Eigenschaften	8
Tab. 2:	Komponenten	10
Tab. 3:	Komponenten	11
Tab. 3:	Anschlüsse.....	14
Tab. 4:	Elemente Leistungsschild.....	16
Tab. 5:	Elemente LCD.....	17
Tab. 6:	Bedienelemente	19
Tab. 7:	Anzeige.....	19
Tab. 8:	Momentanwerte.....	25
Tab. 9:	Basis Parameter.....	25
Tab. 10:	Status Register	26
Tab. 11:	Tarife und Maximumintervall	26
Tab. 12:	Lastprofil	26
Tab. 13:	Display Einstellungen.....	27
Tab. 14:	Energie Register	29
Tab. 15:	Maximum Register	31
Tab. 16:	Logbuch Maximum Reset	31
Tab. 17:	Logbuch Spannungsausfall	32
Tab. 18:	Logbuch Uhr Synchronisation	33
Tab. 20:	Mindestimpulszahlen	34

Bilder

Fig. 1:	Gehäuse.....	11
Fig. 2:	Abmessungen Gehäuse	12
Fig. 3:	Klemmenblock	12
Fig. 4:	Schaltbild	13
Fig. 5:	Sicherungsetikett.....	15
Fig. 6:	Leistungsschild	16
Fig. 7:	LCD	17
Fig. 8:	Bedienelemente	19
Fig. 9:	Blockdiagramm	23
Fig. 10:	Firmware Flussbild.....	24

Abkürzungen

+A	Wirkenergie-Import (vom Netz zum Abnehmer)
dd	Tag
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE
FIFO	First IN-First OUT
HH or hh	Stunde
IEC	International Electrotechnical Commission
Imp/kWh	Impulse pro kWh
IR	Infrarot
LCD	Liquid Crystal Display - Flüssigkristallanzeige
LED	Licht emittierende Diode
MM oder mm	Monat oder auch Minuten
OBIS	Objekt-Identifizierungs-System
+P	Bezogene Wirkleistung
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
RTC	Real Time Clock - Echtzeituhr
SS or ss	Sekunden
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
yyyy	Jahr

1 Eigenschaften

1.1 Allgemein

Der Zähler ist ein Wechselstrom Vierleiter-Zähler für direkten Anschluss für Hutschienmontage. In der Ausführung DWH4013-LCM kann er einphasig auf Phase L1 betrieben werden.

1.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die Elektrizitätszähler der DVH4013-LCM Serie sind nur zur Messung elektrischer Energie bestimmt.

Nur das Register des Energieverbrauchs, das im LCD angezeigt wird, ist für Verrechnungszwecke zugelassen.

Alle sonstigen Informationen sind Ergebnisse nichtgeeichter Funktionen und dienen ausschließlich zu Informationszwecken und dürfen nicht für Verrechnungszwecken verwendet werden.

Nicht im LCD angezeigte Werte dürfen nicht für Verrechnungszwecke verwendet werden.

1.3 Technische Eigenschaften

Typ	Wechselstrom Vierleiterzähler für direkten Anschluss
Spannung	
Nennspannung U_n	3x230/400 V _{AC} ; 1x 230 V _{AC} (L1)
Spannungsbereich	0.8 – 1.15 U_n
Frequenz	
Nennfrequenz f_n	50 Hz
Frequenzbereich	0.98 – 1.02 f_n
Strom	
Referenzstrom $I_{ref} = I_b = 20 I_{tr}$	5 A
Maximalstrom I_{max}	65 A
Minimalstrom I_{min}	0.25 A
Anlaufstrom I_{st}	$\leq 0.004 I_b$
Genauigkeit	
Klasse	Klasse B
Energierichtungen	
1 Energierichtung	+A
Energie Register	
Zählerstand tariflos	+A
Prüf-LED	
Infrarot	1000 Imp/kWh
Display	
LCD	7 Stellen mit Zusatzsymbolen
Lebenserwartung	> 12 Jahre
Kommunikation	
Anschluss	Klemmen
Parameter	9.600 bps, 8N1 (Parität einstellbar)
Kommunikationsprotokoll	Modbus RTU
Eigenverbrauch	
Spannungskreis	< 2 W / 10 VA bei U_n
Stromkreis	< 1 VA bei I_{ref}

Temperaturbereich	
Betrieb	-25°C bis +70°C
Lagerung	-40°C bis +85°C
Luftfeuchtigkeit	
	max. 95 %, nicht kondensierend, EN 50470-1 und IEC 60068-2-30
Gehäuseschutz	
Isolation	4 kV AC, 50 Hz, 1min
Hochspannung	6 kV, Impuls 1,2/50 µs, 500Ω
Umgebungsbedingungen	
mechanische Umgebungsbedingungen	M1
elektromagnetische Umgebungsbedingungen	E2
Gehäuse	
Abmessungen	Hutschienenmontage 86x70x62 mm
Material	Glasfaserverstärktes Polycarbonat (feuerresistent gemäß EN 62053-21, recycelbar)
Schutzklasse	II
Schutzart	IP 51, bei Einbau in externes Gehäuse mit IP51
Gewicht	
	rd. 0,5kg

Tab. 1: Technische Eigenschaften

1.4 Technische Standards

IEC 62053-21:	Static meters for active energy (classes 1 and 2)
IEC 62052-11:	Electricity metering equipment (AC)-General requirements, tests and test conditions – part 11: metering equipment
EN50470-1:	Wechselstrom Elektrizitätszähler - Allgemeine Anforderungen
EN50470-3:	Wechselstrom Elektrizitätszähler - Besondere Anforderungen
TR 50579:	Electricity metering equipment - Severity levels, immunity requirements and test methods for conducted disturbances in the frequency range 2 -150 kHz

[1] PTB Anforderungen:

- [1.1] „Anforderungen an elektronische und software-gesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“, PTB-A 50.7 2002
- [1.2] „Messgeräte für Elektrizität, Elektrizitätszähler und deren Zusatzeinrichtungen“, PTB-A 20.1, Dezember 2003

[2] Legal Direktives:

“Legal Metrology Guide/ general rules”, published in Federal Journal Nr 108a on June 15th 2002

[3] WELMEC-Guide 7.2, software guide

2 Sicherheit

2.1 Verantwortlichkeit

Der Eigentümer oder Verwender ist verantwortlich dafür, dass das Gerät bestimmungsgemäß verwendet wird. Installation, Inbetriebnahme und Demontage des Zählers sind nur zulässig durch Fachpersonal, das außerdem den Inhalt des vorliegenden Handbuchs zur Kenntnis genommen hat.

2.2 Allgemein geltende Sicherheitsanweisungen

Bei Installation, Inbetriebnahme und Demontage des Geräts sind die örtlich verbindlichen Sicherheitsbestimmungen zu beachten.



Gefahr!

Fehlerhafte Handhabung von Bauteilen unter Spannung kann zu schweren Verletzungen und Unfällen führen, die auch bei 230V tödlich ausgehen können.

Die an das Gerät angeschlossenen Leiter müssen bei Montage und Demontage vom Netz getrennt sein. Sie sind gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu sichern.

Das Gerät darf nicht außerhalb der spezifizierten Einsatzbedingungen benutzt werden.

2.3 Reparatur- und Garantiebestimmungen

Defekte Geräte können nicht selbst repariert werden. Alle Garantie- und Gewährleistungsrechte erlöschen bei Öffnen des Geräts. Das Gleiche gilt bei Beschädigungen durch äußere Einwirkungen.

2.4 Entsorgung



Dieser Zähler wurde konzipiert und gebaut mit dem Ziel, eine einwandfreie Funktion über viele Jahre hin zu bieten. Das wird durch unser Engagement für einen qualitativ hochwertigen Support unterstützt. Wenn das Gerät das Ende seiner Nutzungsdauer erreicht hat, muss es entsprechend den national und lokal verbindlichen Bestimmungen entsorgt werden.

2.5 Umgebungsbedingungen

Der Zähler ist ausschließlich für den Einsatz als Innenraumzähler gemäß IEC 62052-11 bzw. IEC 62053-21 oder in einem Zählerschrank vorgesehen (so dass extreme Witterungsbedingungen ausgeschlossen sind). Der Klemmendeckel ist korrekt zu montieren.

2.6 Wartung und Garantie

Für den Zähler wird eine Garantie in Bezug auf Material- und Verarbeitungsfehler für die Dauer von einem Jahr ab Auslieferung gegeben. Während der Garantiezeit wird DZG in diesem Sinne defekte Produkte nach ihrer Wahl reparieren oder ersetzen. Für eine Garantieleistung muss das Produkt an eine von der DZG benannte Serviceeinrichtung gesandt werden.

DZG garantiert nicht die ununterbrochene und fehlerfreie Funktion des Geräts oder der Firmware.



Defekte Geräte können nicht selbst repariert werden. Alle Garantie- und Gewährleistungsrechte erlöschen bei Öffnen des Geräts. Das Gleiche gilt bei Beschädigungen durch äußere Einwirkungen. Die Geräte sind wartungsfrei.

3 Typschlüssel

1	2	3	4	-	5	
						Zähler für direkten Anschluss
	DV					4L-Drehstromzähler
	DW					2L-Drehstromzähler (L1)
		H40				Baureihe Hutschienenzähler
			13			Lastbereich $I_{max} / I_{ref} = 1300\%$ (5/65 A)
				LCM		LCD Control Mode; +A; ohne Tariffunktion

Tab. 2: Typschlüssel

4 Montage und Anschluss

4.1 Gehäuse

Das Zählergehäuse ist für die Montage auf Hutschiene gemäß IEC 60715 geeignet.

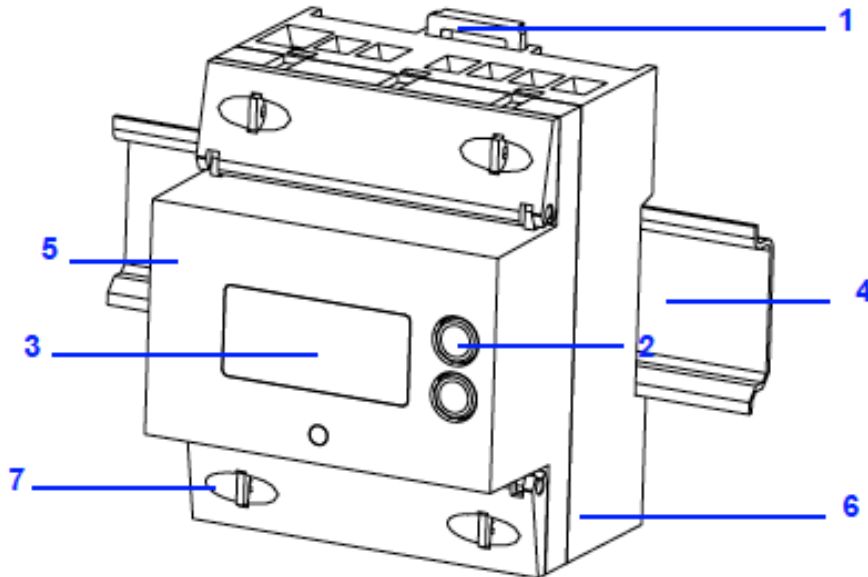


Fig. 1: Gehäuse

Nr	Element	Funktion
1	Montagehaken	Aufrasten/Entfernen auf Hutschiene
2	Bedientasten	Scrollen der Anzeige
3	LCD	Messwertanzeige
4	Hutschiene	Gerätemontage
5	Gehäusekappe	beidseitig gesichert mit gelben Klebmarken
6	Gehäuse	
7	Klemmendeckel	Klappe mit Sicherungsstellen für Plomben

Tab. 3: Komponenten

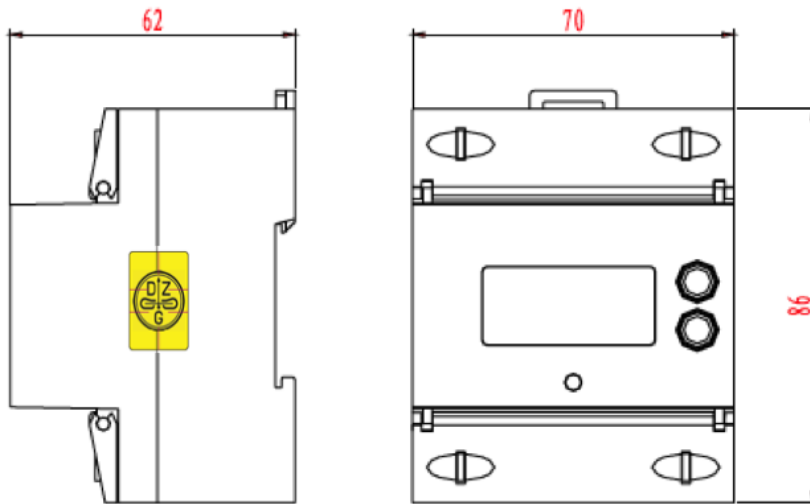


Fig. 2: Abmessungen Gehäuse

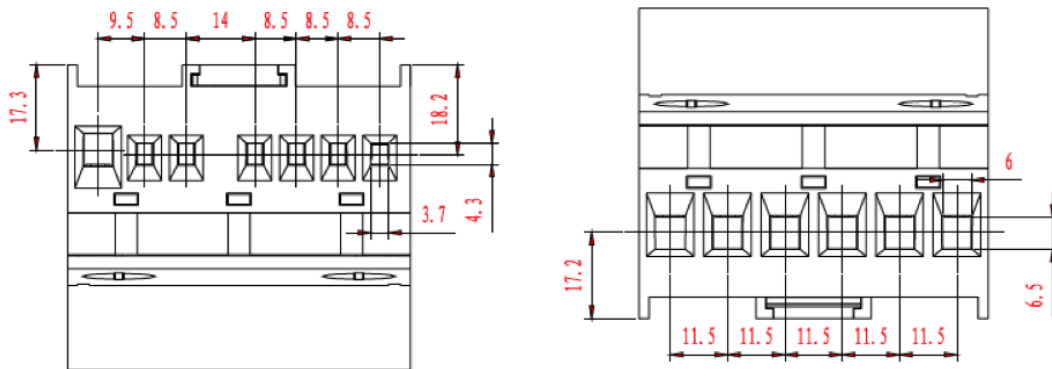


Fig. 3: Klemmenblock

4.2 Installation

Beim Anschluss ist der auf der Seite des Gerätes angebrachte Anschlussplan zu beachten.

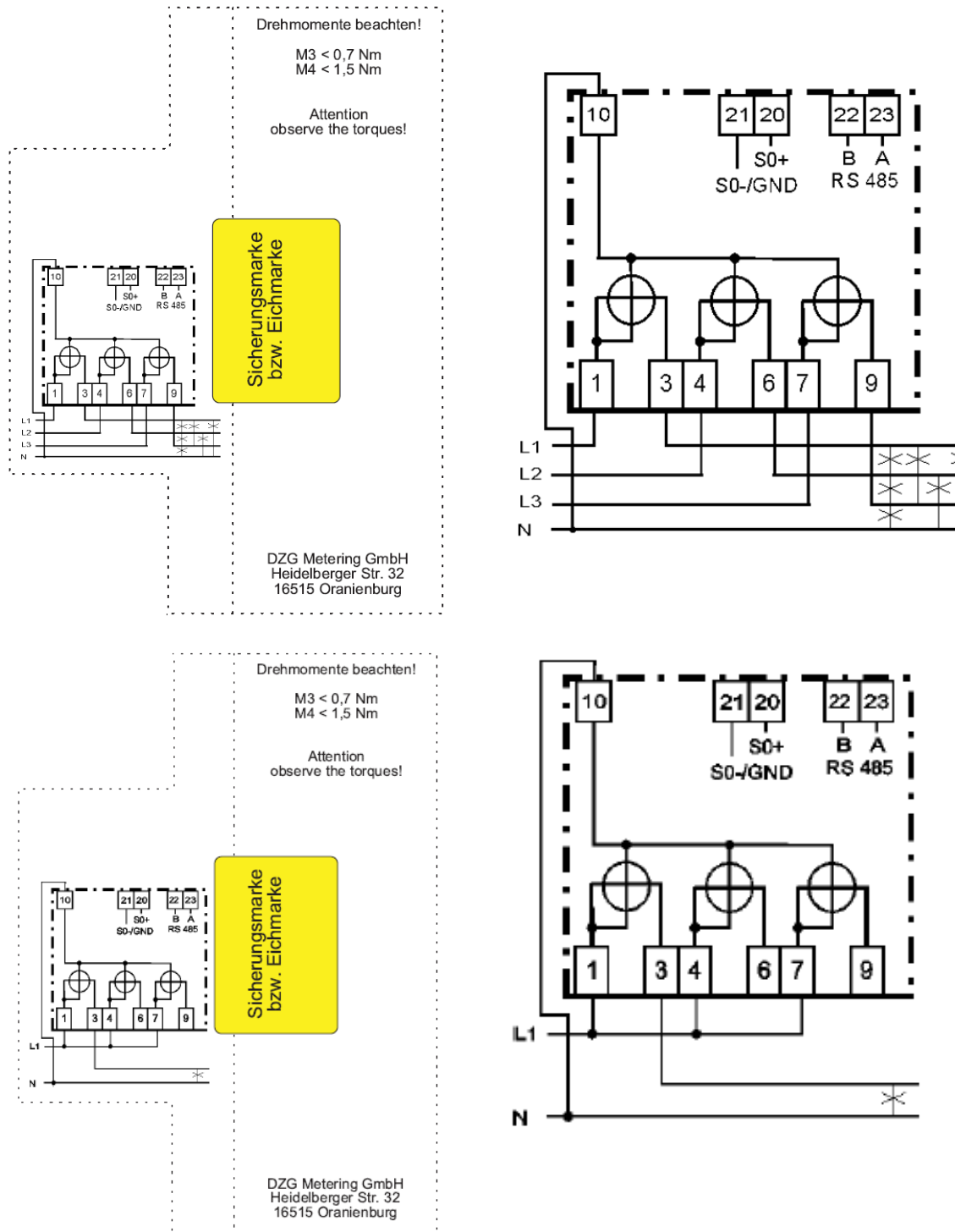


Fig. 4: Schaltbild

Klemmen	Anschlu ss Nr.	Klemmen Ø[mm]	Klemmenschrauben	Anzugsmoment [Nm]
Stromeingang L1	1	6,5	M4 Pozidriv PZ2	1,2 Nm < M <1,5 Nm
Stromausgang L1	3			
Stromeingang L2	4			
Stromausgang L2	6			
Stromeingang L3	7			
Stromausgang L3	9			
Nullleiter	10			
		4,3	M3 Pozidriv PZ2	0,5 Nm < M <0,7 Nm
S0-Ausgang (+)	20			
S0- Ausgang (-) und GND Verbindung für RS485 Schnittstelle	21			
RS485 Interface A	23			
RS485 Interface B	22			

Tab. 4: Anschlüsse

**Warnung**

Die Anforderungen des Netzbetreibers müssen eingehalten werden!
Spezielle Sicherungen gemäß diesen Anforderungen müssen verwendet werden.

Achtung!**Beschädigung der Klemmen durch hohes Drehmoment**

Die angegebenen maximalen Drehmomente dürfen nicht überschritten werden!

Stellen Sie sicher, dass die angeschlossenen Leitungen mit dem erforderlichen Drehmoment gemäß EN 60999 für eine sichere Verbindung befestigt sind. Das benötigte Drehmoment hängt von der Art der verwendeten Leitungen und dem maximalen Strom ab.

4.3 Herstellerversiegelung

Das Zählergehäuse wird durch den Hersteller auf beiden Seiten mit einem Sicherungsetikett gegen unbefugtes Öffnen gesichert.

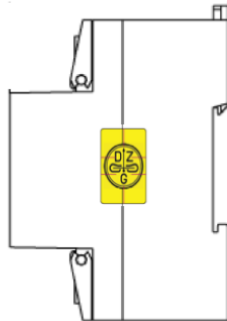
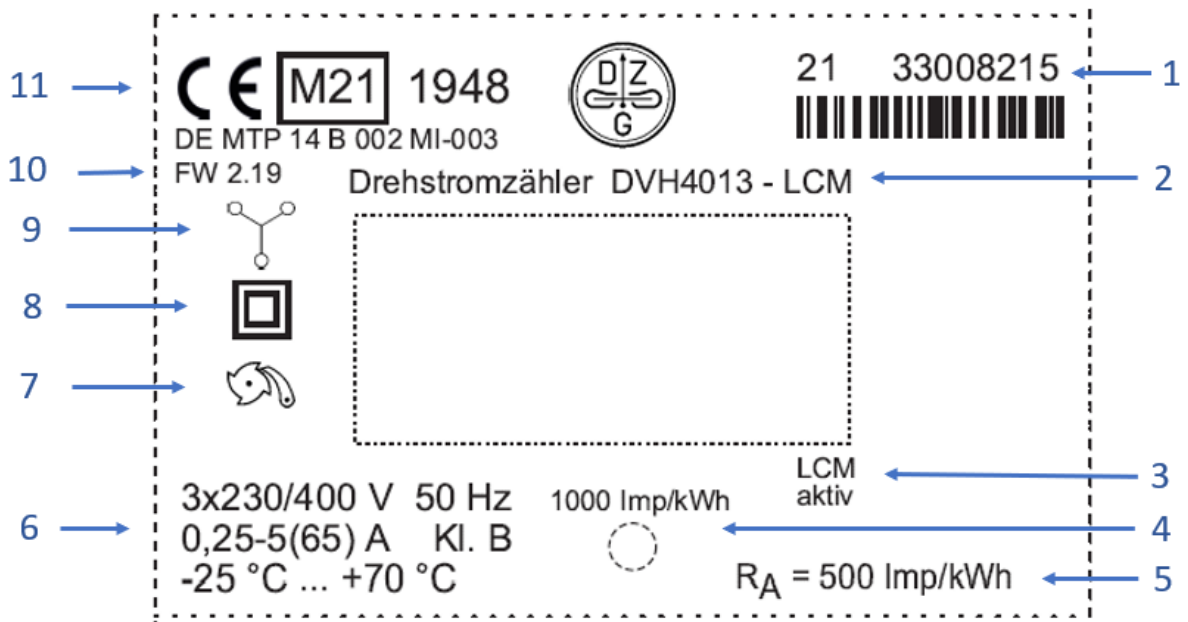


Fig. 5: Sicherungsetikett

5 Leistungsschild

Die Informationen auf dem Leistungsschild beschreiben die wichtigsten Eigenschaften des Zählers.



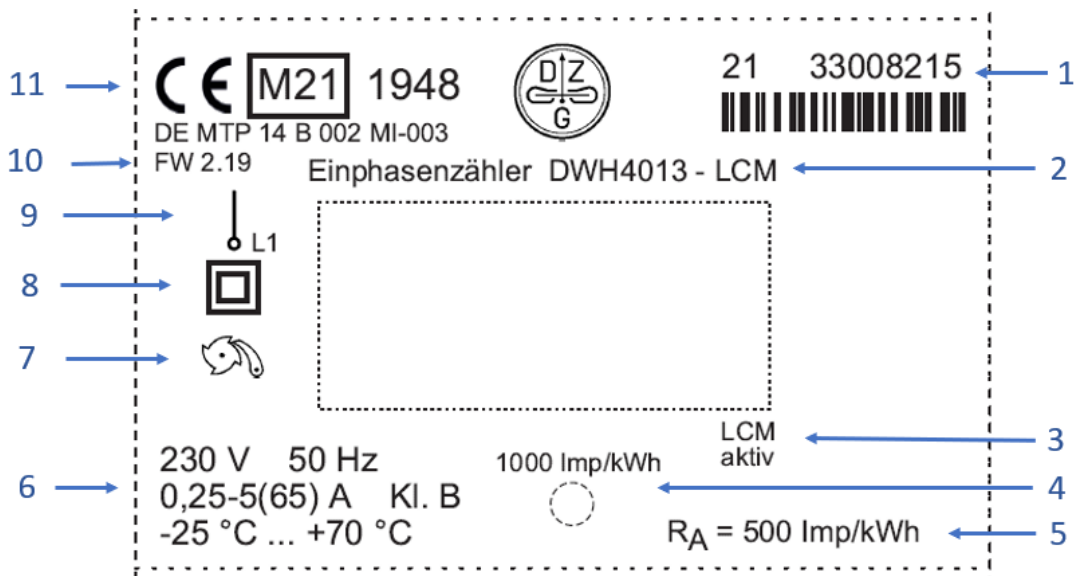


Fig. 6: Leistungsschild

Pos	Angabe	Beispiel	Erläuterungen
1	Zählernummer	33008215	21 = Fertigungsjahr
2	Zählertyp		
3	LCM aktiv		LCD Control Mode aktiv
4	Prüf-LED		
5	Konstante S0-Impulsausgang		
6	Technische Nenndaten		
7	Rücklauf Sperre		
8	Schutzklasse II		
9	Anzahl Phasen		3-phasiger Betrieb oder einphasiger Betrieb L1
10	Firmware Version	FW 2.19	
11	CE Zeichen mit MID Kennzeichen und Nummer EU-Baumusterprüfbescheinigung	DE MTP 14 B 002 MI-003	M21 = Jahr der Anbringung

Tab. 5: Elemente Leistungsschild

6 Display

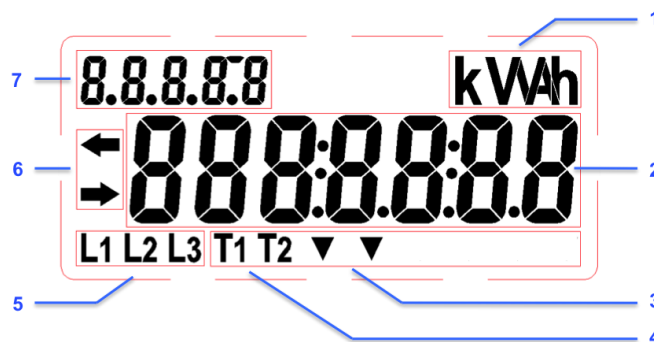


Fig. 7: LCD

Pos	Symbol	Definition
1	Einheit	Einheit des angezeigten Wertes
2	Messwert	
3		Ohne Funktion
4	T1	Statusanzeige aktiver Tarif T1
5	Phasenspannungen	Statusanzeige Phasen L1, L2, L3 $U_{Lx} > 50\% U_N$ --> Symbol an Drehfeldfehler: L1, L2 und L3 blinken
6	Energierichtung	Statusanzeige aktuelle Energierichtung Pfeil nach rechts: Energiebezug Pfeil nach links: Energielieferung
7	OBIS Kennzahl	Kennziffer für den angezeigten Messwert

Tab. 6: Elemente LCD

6.1 LCD Beleuchtung

Der Zähler verfügt über ein LCD mit Hintergrundbeleuchtung. Standardmäßig wird diese beim Betätigen der Bedientasten aktiviert. Mittels des aufgeführten Befehls kann die Hintergrundbeleuchtung über die RS485 Schnittstelle dauerhaft aktiviert werden.

Backlight control mode	0x041f	0 – on while using Button 1 – indefinitely on	R/W

7 Prüf LED

Der Zähler besitzt eine Infrarot Prüf-LED mit 1000 Imp/kWh für Wirkenergie.

8 Schnittstellen

8.1 RS485 Schnittstelle

Der Zähler bietet an den Klemmen 22 und 23 eine RS485-Schnittstelle an. Über diese können Werte aus dem Zähler gelesen oder gesetzt werden. Die Schnittstelle ist nach dem Protokoll Modbus RTU ausgeführt.

Einstellungen: 9600 Baud, 8N1

Der Werte der Parität ist veränderbar.

8.2 Impulsausgang

Der Zähler verfügt über einen leistungsproportionale S0-Impulsausgang nach IEC 62053-31:

maximale Spannung: 80 V_{DC}
maximaler Strom: 60 mA
Impulskonstante: 500 Imp/kWh
Impulsdauer: 80 ms

8.3 Verhalten der Schnittstellen

Alle externen Schnittstellen sind so konstruiert, dass sie keinerlei Einfluss auf das korrekte Messverhalten des Zählers haben.

9 Umfang der Zulassung

Der Zähler ist für folgenden eichtechnisch relevanten Umfang zugelassen:

Messung von Wirkenergie in Richtungen Bezug (+A)

10 Bedienelemente

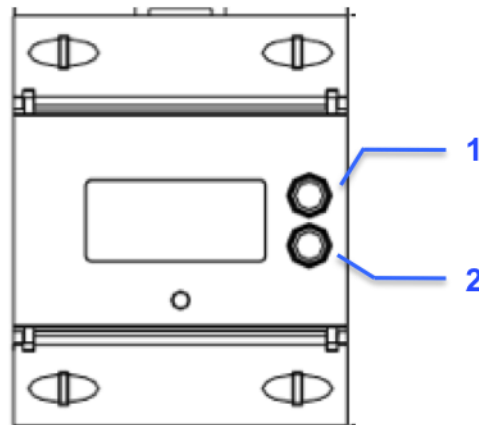


Fig. 8: Bedienelemente

Nr	Element	Funktion
1	Button „oben“	<ul style="list-style-type: none"> - Aktivieren der LCD Beleuchtung - Blättern durch die Anzeigeliste - Aufruf ALT Mode
2	Button „unten“	<ul style="list-style-type: none"> - Aktivieren der LCD Beleuchtung - Blättern durch die Anzeigeliste - Aufruf ALT Mode

Tab. 7: Bedienelemente

11 Anzeige

11.1 Inbetriebnahme

Nach dem Systemstart beginnt der Zähler mit einem Anzeigetest. Danach werden die Version der Firmware (OBIS Code 0.2.0) und die dazugehörige Checksumme (OBIS Code C.90.2) angezeigt.

11.2 Messwertanzeige

Im Betrieb wird folgender Wert angezeigt. Abweichungen siehe Punkt 11.

Nr.	OBIS Code	Wert	AUTO Mode	ALT Mode
1	1.8.0	Wirkenergie +A (Bezug)	x	x

Tab. 8: Anzeige

12 LCD Control Mode (LCM)

Der Zähler verfügt über die Funktion die Ansteuerung des LCDs über eine externe Quelle. Innerhalb dieser Betriebsart kann der Anwender alle Segmente des LCDs nach eigenem Ermessen anzeigen lassen.

Zur Erkennung, ob die Anzeige der Werte am LCD über den LCM Modus erfolgt, wird während dieser aktiv ist ein Pfeil im LCD angezeigt.



Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Befehle erfolgt im Dokument

„DZG_DVH4013-LCM_segment control protocol_yymmdd.pdf“

Der LCD Control Mode wird standardmäßig automatisch nach 1440 Minuten (maximal Wert, Intervall frei wählbar) wieder verlassen.

13 Messprinzip

Das Messgerät misst dreiphasige aktive Energie mit Genauigkeitsklasse B. Die Messung der Energie basiert auf der gemessenen Leistung nach folgender Berechnung:

$$P_{\text{total}} = PL1 + PL2 + PL3$$

Negative Leistungswerte werden mit 0 W gewertet.

$P_{\text{total}} > 0$: Zählen der Energie für +A

Der Netzstrom wird über Shunt Widerstände gemessen. Die Netzspannung wird mit Widerständen auf einen Spannungspegel aufgeteilt, der von den A/D-Wandlereinheiten gemessen werden kann. Die Spannungen des Transformators und des Spannungsteilers werden mit einer A/D-Einheit gemessen, die die MCU mit den digitalen Echtzeitwerten für Spannung und Strom unterstützt.

Die MCU berechnet in Echtzeit Wirkleistung und Wirkenergie basierend auf den umgewandelten analogen Signalen für Spannung und Strom. Die Energie für + A wird in Register in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Diese Werte werden auf dem LCD angezeigt.

Die gemessene Energie wird auf einer LED mit 1000 Imp/kWh angezeigt.

Zusätzlich wird die Energie an S0-Impulsausgängen mit 500 Imp/kWh ausgegeben.



14 Zusätzliche Funktionen

Die zusätzlichen Funktionen sind nicht zugelassen und dürfen nicht für Verrechnungszwecke verwendet werden.

14.1 Maximum

Der Maximumkanal unterstützt die folgenden Messungen:

- aktiver Importbedarf der Gesamtenergie

Das Messgerät unterstützt Blockmethoden zur Berechnung. Das Anforderungsintervall ist für 60, 120, 300, 600, 900 oder 1200 Sekunden programmierbar und kann per Software zurück gesetzt werden.

Es gibt ein Zeitlimit zwischen zwei Aktionen zum Zurücksetzen der Anforderung für 30 Minuten.

Wenn das Intervall zurückgesetzt wird, werden die aktuelle Energie und der maximale Bedarf automatisch für den letzten Monat gespeichert. Die Energie des aktuellen Monats wird kontinuierlich kumuliert und der Bedarf wird zurückgesetzt und neu gestartet, um aufzuzeichnen.

14.2 Vorwerte

Der Zähler speichert Vorwerte bis zu 20 Monaten. Diese können über die RS485 Schnittstelle ausgelesen werden.

14.3 Momentanwerte

- Spannung und Strom Voltage and current
- Leistungsfaktor
- Wirkleistung
- Frequenz

14.4 Lastprofil

Das Lastprofilintervall kann mit 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 300, 600, 900, 1800, 3600 Sekunden konfiguriert werden.

Speicherfähig: 8 Kanäle (der erste Kanal sollte Zeit sein) mit zusammen 43200 Einträgen.

Die Lastprofildaten werden mit Zeitstempel gespeichert.

- Zeitstempel des ersten Kanals
- bis zu 7 weitere Kanäle mit Werten, die gemäß der folgenden Liste ausgewählt werden können:

Wert	Gesamt	L1	L2	L3
Wirkenergie Bezug	√	---	---	---
Maximum Wirkenergie Bezug	√	---	---	---
Wirkleistung Bezug	√	---	---	---
Spannung	---	√	√	√
Strom	---	√	√	√
Leistungsfaktor	√	---	---	---
Frequenz	√	---	---	---
Status	---	---	---	---

14.5 Sekundenindex

Der Sekundenindex ist ein kontinuierlich inkrementierender Zähler. Es wird als Zeitstempel für die Messung des maximalen Bedarfs, für alle Ereignisse im Messgerät wie Zeitstempel für Stromausfall, Uhrensynchronisation usw. verwendet.

14.6 Echtzeituhr (RTC)

Versorgung über Netzspannung und Super-Cap.

Eingebauter 32,768 kHz Quarzoszillator, Frequenz hochpräzise eingestellt ($\pm 5 \times 10^{-6}$ bei Umgebungstemperatur 25 ° C)

Genauigkeit: $< \pm 0,5$ s / Tag bei 23 ° C.

Die Variation der Zeitmessgenauigkeit mit der Temperatur beträgt weniger als 0,1 s / ° C / Tag.

Die RTC verwendet den Gregorianischen Kalender. (100-Jahres-Kalender einschließlich Schaltjahr).

Uhrzeit und Datum können per Software über die RS485-Schnittstelle eingestellt werden.

15 Blockdiagramm

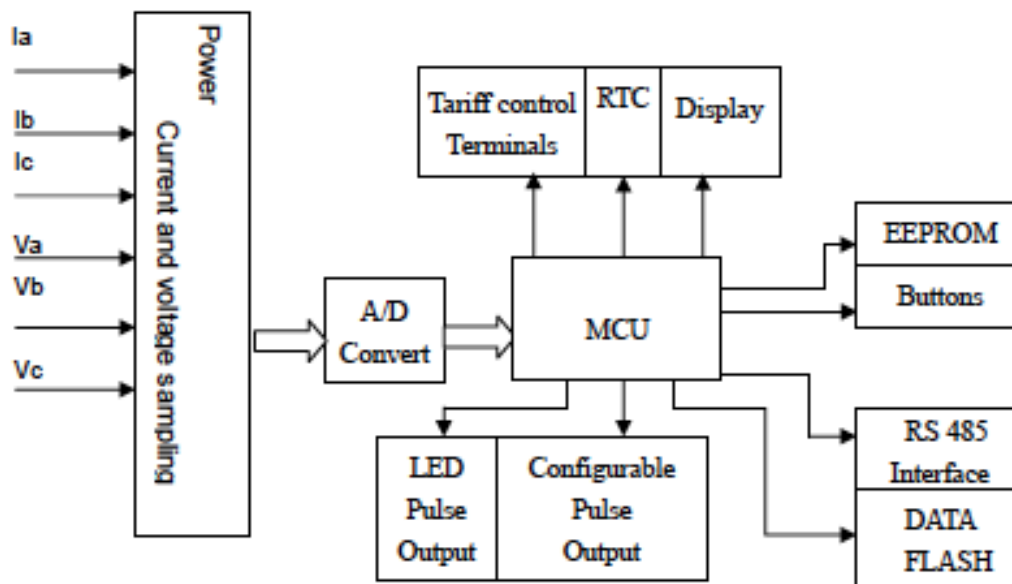


Fig. 9: Blockdiagramm

16 Firmware

16.1 Version

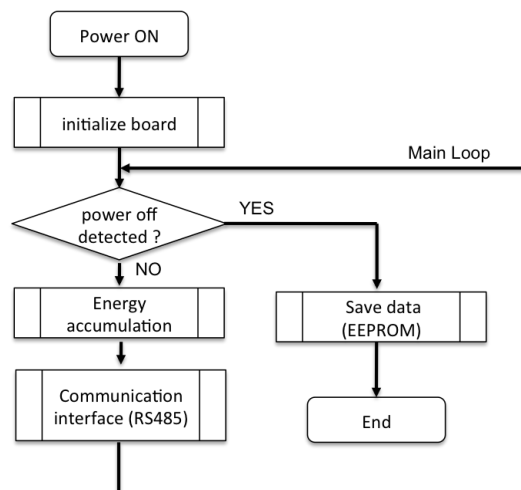
Die Version der Firmware wird auf dem Leistungsschild beschriftet und während des Startvorganges des Zählers am LCD angezeigt.

16.2 Flussbild

Die Funktionalität des Zählers wird periodisch in der Hauptschleife der Anwendungsschicht verarbeitet. Die Hauptschleife wird durch Interrupt-Service-Routinen unterbrochen, die auf Timer-Ereignissen und asynchronen Ereignissen basieren.

Interrupt Service Routines (ISR)

Basic timer 250us, 1ms,...
Second index
LED pulse
S0-Pulse
power line state
RX,TX interface handler
error detection


Fig. 10: Firmware Flussbild

16.3 Sicherheitsmaßnahmen

Maßnahmen bei einem Absturz der Firmware (Fault Recovery, Watchdog, ...)

Das System hat einen internen Watchdog. Die Firmware startet den Watchdog innerhalb eines bestimmten Zeitfensters. Wenn nicht korrekt ausgeführt, wird das gesamte System zurückgesetzt.

Maßnahmen zur sicheren Speicherung der Energieregister (Backup-Einrichtungen, ...)

Es gibt Backup-Daten für Energieregister- und Kalibrierungsdaten. Wenn diese Daten erzeugt werden, werden die aktuellen Daten und die Sicherungsdaten zusammen in verschiedenen Bereichen gespeichert. Für diese wichtigen Daten hat jeder Parameter eine Prüfsumme. Die Firmware überprüft die Daten anhand der Prüfsumme. Wenn ein Fehler auftritt, werden die Sicherungsdaten zur Verwendung wiederhergestellt.

16.4 Fataler Fehler

Wenn das Messgerät keinen ordnungsgemäßen Betrieb erkennt (Messung, Speicherprüfung, Watchdog-Ereignisse), sodass abrechnungsrelevante Werte möglicherweise nicht mehr verwendet werden dürfen, wird ein „schwerwiegender Fehler“ angezeigt.

17 Register

Auslesung über elektrische Schnittstelle

17.1 Momentanwerte

Modbus Address	Register	Access level	Units
0000	Total active import power	R	W
0004	voltage L1	R	V
0006	voltage L2	R	V
0008	voltage L3	R	V
000A	current L1	R	A
000C	current L2	R	A
000E	current L3	R	A
0014	total import demand	R	W
0018	THD voltage L1	R	%
001A	THD voltage L2	R	%
001C	THD voltage L3	R	%
0010	Power factor	R	
0012	Frequency	R	Hz

Tab. 9: Momentanwerte

17.2 Basis Parameter

Modbus Address	Register	Access level	Units
0400	Second Index	R/W(M)	s
0402	Meter ID	R/W(M)	
0405	SoftWare Date	R/W	
0407	SoftWare time	R/W	
0409	Clock Asynchronous Period	R/W	s
040B	Communication baud	R	bps
040C	Rated voltage	R	V
040D	Rated current	R	A
040E	Frequency	R	Hz
040F	Maximum current	R	A
0410	Active constant	R	imp/kWh
0411	Active remote constant	R/W(M)	imp/kWh
0412	Demand reset number	R	
0413	Status Register	R	
041F	Backlight control mode	R/W	
1172	LCD Control Mode Display Number	R/W	
1174	LCD Control Mode Exit Time	R/W	min
041E	Factory Mode	R/W(M)	
0420	Communication parameters	R/W	
0421	Communication address	R/W	
0422	Whether enable the broadcast address	R/W	
0804	Whether enable the TOU	R/W(M)	
041B	Check Sum	R	

Tab. 10: Basis Parameter

17.3 Status Register

Bit	Meaning
0	RTC error
1	EEPROM Error
2	Dataflash Error
3	reserved
4	reserved
5	reserved
6	reserved
7	reserved
8	Phase L1 failure
9	Phase L2 failure
10	Phase L3 failure
11	Phase sequence wrong
12	reserved
13	reserved
14	reserved
15	reserved

Tab. 11: Status Register

17.4 Tarifschaltung und Maximumintervall

Modbus Address	Register	Access level	Units
0800	Demand interval	R/W	s
0802	Current active tarif	R	
0803	tarif rate control (fix set to external)	R	

Tab. 12: Tarife und Maximumintervall

17.5 Last Profil

Modbus Address	Register	Access level	Units
0C00	Load profile interval	R/W	s
0C01	LP recorded number	R	
0C02	Load profile channels config 1 Second Index	R	s
0C03	Load profile channels config 2	R/W	
0C04	Load profile channels config 3	R/W	
0C05	Load profile channels config 4	R/W	
0C06	Load profile channels config 5	R/W	
0C07	Load profile channels config 6	R/W	
0C08	Load profile channels config 7	R/W	
0C09	Load profile channels config 8	R/W	

Tab. 13: Lastprofil

17.6 Display Einstellungen

Modbus Address	Register	Access level
1000	Auto Mode Scrolling duration	R/W (M)
1002	In the Test Mode	R/W(M)
1010	Auto display item count	R/W(M)
1012	Test display item count	R/W(M)
1100	AUTO Mode Display Items 1-32	R/W
1120	ALT mode Display Items 1-32	R/W
1140	TEST Mode Display Items 1-32	R/W(M)

Tab. 14: Display Einstellungen

17.7 Energie Register

Modbus Address	Register	Access level	Units
4000	Current_Total-(Import kWh)	R	kWh
4020	Current_L1-(Import kWh)	R	kWh
4040	Current_L2-(Import kWh)	R	kWh
4060	Current_L3-(Import kWh)	R	kWh
4002	Current_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
4200	PREV1_Total-(Import kWh)	R	kWh
4220	PREV1_L1-(Import kWh)	R	kWh
4240	PREV1_L2-(Import kWh)	R	kWh
4260	PREV1_L3-(Import kWh)	R	kWh
4202	PREV1_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
4400	PREV2_Total-(Import kWh)	R	kWh
4420	PREV2_L1-(Import kWh)	R	kWh
4440	PREV2_L2-(Import kWh)	R	kWh
4460	PREV2_L3-(Import kWh)	R	kWh
4402	PREV2_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
4600	PREV3_Total-(Import kWh)	R	kWh
4620	PREV3_L1-(Import kWh)	R	kWh
4640	PREV3_L2-(Import kWh)	R	kWh
4660	PREV3_L3-(Import kWh)	R	kWh
4602	PREV3_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
4800	PREV4_Total-(Import kWh)	R	kWh
4820	PREV4_L1-(Import kWh)	R	kWh
4840	PREV4_L2-(Import kWh)	R	kWh
4860	PREV4_L3-(Import kWh)	R	kWh
4802	PREV4_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
4A00	PREV5_Total-(Import kWh)	R	kWh
4A20	PREV5_L1-(Import kWh)	R	kWh
4A40	PREV5_L2-(Import kWh)	R	kWh
4A60	PREV5_L3-(Import kWh)	R	kWh
4A02	PREV5_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
4C00	PREV6_Total-(Import kWh)	R	kWh
4C20	PREV6_L1-(Import kWh)	R	kWh
4C40	PREV6_L2-(Import kWh)	R	kWh
4C60	PREV6_L3-(Import kWh)	R	kWh

4C02	PREV6_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
4E00	PREV7_Total-(Import kWh)	R	kWh
4E20	PREV7_L1-(Import kWh)	R	kWh
4E40	PREV7_L2-(Import kWh)	R	kWh
4E60	PREV7_L3-(Import kWh)	R	kWh
4E02	PREV7_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
5000	PREV8_Total-(Import kWh)	R	kWh
5020	PREV8_L1-(Import kWh)	R	kWh
5040	PREV8_L2-(Import kWh)	R	kWh
5060	PREV8_L3-(Import kWh)	R	kWh
5002	PREV8_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
5200	PREV9_Total-(Import kWh)	R	kWh
5220	PREV9_L1-(Import kWh)	R	kWh
5240	PREV9_L2-(Import kWh)	R	kWh
5260	PREV9_L3-(Import kWh)	R	kWh
5202	PREV9_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
5400	PREV10_Total-(Import kWh)	R	kWh
5420	PREV10_L1-(Import kWh)	R	kWh
5440	PREV10_L2-(Import kWh)	R	kWh
5460	PREV10_L3-(Import kWh)	R	kWh
5402	PREV10_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
5600	PREV11_Total-(Import kWh)	R	kWh
5620	PREV11_L1-(Import kWh)	R	kWh
5640	PREV11_L2-(Import kWh)	R	kWh
5660	PREV11_L3-(Import kWh)	R	kWh
5602	PREV11_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
5800	PREV12_Total-(Import kWh)	R	kWh
5820	PREV12_L1-(Import kWh)	R	kWh
5840	PREV12_L2-(Import kWh)	R	kWh
5860	PREV12_L3-(Import kWh)	R	kWh
5802	PREV12_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
5A00	PREV13_Total-(Import kWh)	R	kWh
5A20	PREV13_L1-(Import kWh)	R	kWh
5A40	PREV13_L2-(Import kWh)	R	kWh
5A60	PREV13_L3-(Import kWh)	R	kWh
5A02	PREV13_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
5C00	PREV14_Total-(Import kWh)	R	kWh
5C20	PREV14_L1-(Import kWh)	R	kWh
5C40	PREV14_L2-(Import kWh)	R	kWh
5C60	PREV14_L3-(Import kWh)	R	kWh
5C02	PREV14_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
5E00	PREV15_Total-(Import kWh)	R	kWh
5E20	PREV15_L1-(Import kWh)	R	kWh
5E40	PREV15_L2-(Import kWh)	R	kWh
5E60	PREV15_L3-(Import kWh)	R	kWh
5E02	PREV15_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
6000	PREV16_Total-(Import kWh)	R	kWh
6020	PREV16_L1-(Import kWh)	R	kWh
6040	PREV16_L2-(Import kWh)	R	kWh
6060	PREV16_L3-(Import kWh)	R	kWh
6002	PREV16_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
6200	PREV17_Total-(Import kWh)	R	kWh
6220	PREV17_L1-(Import kWh)	R	kWh
6240	PREV17_L2-(Import kWh)	R	kWh

6260	PREV17_L3-(Import kWh)	R	kWh
6202	PREV17_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
6400	PREV18_Total-(Import kWh)	R	kWh
6420	PREV18_L1-(Import kWh)	R	kWh
6440	PREV18_L2-(Import kWh)	R	kWh
6460	PREV18_L3-(Import kWh)	R	kWh
6402	PREV18_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
6600	PREV19_Total-(Import kWh)	R	kWh
6620	PREV19_L1-(Import kWh)	R	kWh
6640	PREV19_L2-(Import kWh)	R	kWh
6660	PREV19_L3-(Import kWh)	R	kWh
6602	PREV19_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh
6800	PREV20_Total-(Import kWh)	R	kWh
6820	PREV20_L1-(Import kWh)	R	kWh
6840	PREV20_L2-(Import kWh)	R	kWh
6860	PREV20_L3-(Import kWh)	R	kWh
6802	PREV20_Total-(Import kWh)-T1	R	kWh

Tab. 15: Energie Register

17.8 Maximum

Modbus Address	Register	Access level	Units
8000	Current_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
C000	Current_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
8002	Current_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
C002	Current_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
8200	PREV1_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
C200	PREV1_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
8202	PREV1_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
C202	PREV1_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
8400	PREV2_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
C400	PREV2_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
8402	PREV2_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
C402	PREV2_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
8600	PREV3_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
C600	PREV3_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
8602	PREV3_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
C602	PREV3_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
8800	PREV4_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
C800	PREV4_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
8802	PREV4_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
C802	PREV4_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
8A00	PREV5_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
CA00	PREV5_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
8A02	PREV5_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
CA02	PREV5_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
8C00	PREV6_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
CC00	PREV6_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
8C02	PREV6_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
CC02	PREV6_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
8E00	PREV7_Maximum demand-(Import kW)	R	kW

CE00	PREV7_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
8E02	PREV7_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
CE02	PREV7_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
9000	PREV8_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
D000	PREV8_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
9002	PREV8_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
D002	PREV8_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
9200	PREV9_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
D200	PREV9_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
9202	PREV9_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
D202	PREV9_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
9400	PREV10_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
D400	PREV10_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
9402	PREV10_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
D402	PREV10_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
9600	PREV11_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
D600	PREV11_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
9602	PREV11_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
D602	PREV11_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
9800	PREV12_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
D800	PREV12_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
9802	PREV12_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
D802	PREV12_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
9A00	PREV13_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
DA00	PREV13_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
9A02	PREV13_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
DA02	PREV13_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
9C00	PREV14_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
DC00	PREV14_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
9C02	PREV14_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
DC02	PREV14_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
9E00	PREV15_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
DE00	PREV15_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
9E02	PREV15_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
DE02	PREV15_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
A000	PREV16_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
E000	PREV16_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
A002	PREV16_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
E002	PREV16_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
A004	PREV16_Maximum demand-(Import kW)-T2	R	kW
A200	PREV17_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
E200	PREV17_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
A202	PREV17_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
E202	PREV17_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
A400	PREV18_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
E400	PREV18_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
A402	PREV18_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
E402	PREV18_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
A600	PREV19_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
E600	PREV19_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s
A602	PREV19_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
E602	PREV19_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s
A800	PREV20_Maximum demand-(Import kW)	R	kW
E800	PREV20_Maximum demand-(Import kW) Second Index	R	s

A802	PREV20_Maximum demand-(Import kW)-T1	R	kW
E802	PREV20_Maximum demand-(Import kW)-T1 Second Index	R	s

Tab. 16: Maximum Register

17.9 Logbuch

17.9.1 Logbuch Maximum Reset

Access Level			
R: read only			
R/W: read/write			
W(M): write only in manufacturer mode (meter cover opened)			
Modbus Address	Register	Access level	Units
2000	Demand reset record01	R	s
2002	Demand reset record02	R	s
2004	Demand reset record03	R	s
2006	Demand reset record04	R	s
2008	Demand reset record05	R	s
200A	Demand reset record06	R	s
200C	Demand reset record07	R	s
200E	Demand reset record08	R	s
2010	Demand reset record09	R	s
2012	Demand reset record10	R	s
2014	Demand reset record11	R	s
2016	Demand reset record12	R	s
2018	Demand reset record13	R	s
201A	Demand reset record14	R	s
201C	Demand reset record15	R	s
201E	Demand reset record16	R	s
2020	Demand reset record17	R	s
2022	Demand reset record18	R	s
2024	Demand reset record19	R	s
2026	Demand reset record20	R	s

Tab. 17: Logbuch Maximum Reset

17.9.2 Logbuch Spannungsausfall

Modbus Address	Register	Access level
2400	Power Outages LOG01	R
2404	Power Outages LOG02	R
2408	Power Outages LOG03	R
240C	Power Outages LOG04	R
2410	Power Outages LOG05	R
2414	Power Outages LOG06	R
2418	Power Outages LOG07	R
241C	Power Outages LOG08	R
2420	Power Outages LOG09	R
2424	Power Outages LOG10	R
2428	Power Outages LOG11	R
242C	Power Outages LOG12	R
2430	Power Outages LOG13	R
2434	Power Outages LOG14	R
2438	Power Outages LOG15	R
243C	Power Outages LOG16	R
2440	Power Outages LOG17	R
2444	Power Outages LOG18	R
2448	Power Outages LOG19	R
244C	Power Outages LOG20	R

Tab. 18: Logbuch Spannungsausfall

17.9.3 Logbuch Uhr Synchronisation

Modbus Address	Register	Access level
2600	Clock synchronous LOG01	R
2606	Clock synchronous LOG02	R
260C	Clock synchronous LOG03	R
2612	Clock synchronous LOG04	R
2618	Clock synchronous LOG05	R
261E	Clock synchronous LOG06	R
2624	Clock synchronous LOG07	R
262A	Clock synchronous LOG08	R
2630	Clock synchronous LOG09	R
2636	Clock synchronous LOG10	R
263C	Clock synchronous LOG11	R
2642	Clock synchronous LOG12	R
2648	Clock synchronous LOG13	R
264E	Clock synchronous LOG14	R
2654	Clock synchronous LOG15	R
265A	Clock synchronous LOG16	R
2660	Clock synchronous LOG17	R
2666	Clock synchronous LOG18	R
266C	Clock synchronous LOG19	R
2672	Clock synchronous LOG20	R
2800	Clock asynchronous LOG01	R
2802	Clock asynchronous LOG02	R
2804	Clock asynchronous LOG03	R
2806	Clock asynchronous LOG04	R
2808	Clock asynchronous LOG05	R
280A	Clock asynchronous LOG06	R
280C	Clock asynchronous LOG07	R
280E	Clock asynchronous LOG08	R
2810	Clock asynchronous LOG09	R
2812	Clock asynchronous LOG10	R
2814	Clock asynchronous LOG11	R
2816	Clock asynchronous LOG12	R
2818	Clock asynchronous LOG13	R
281A	Clock asynchronous LOG14	R
281C	Clock asynchronous LOG15	R
281E	Clock asynchronous LOG16	R
2820	Clock asynchronous LOG17	R
2822	Clock asynchronous LOG18	R
2824	Clock asynchronous LOG19	R
2826	Clock asynchronous LOG20	R

Tab. 19: Logbuch Uhr Synchronisation

18 Genauigkeitstest

Die Genauigkeit des Zählers wird über die LED-Impulsausgänge bestimmt. Für diese Prüfung werden folgende Mindestimpulszahlen empfohlen.

Last	Impulse
Ist	1
Itr	5
>Iref	10

Tab. 20: Mindestimpulszahlen

19 Herstellung

Die Endfertigung aller Zähler erfolgt bei der DZG Oranienburg GmbH. Die Zähler werden nach den Vorgaben des Modul D-Verfahrens konformitätsbewertet.

Die DZG Oranienburg GmbH verfügt über ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 und ist Träger der staatlich anerkannten Prüfstelle für Elektrizitätszähler EBB1.

Alle Prozesse, Prüfungen und Dokumentationen erfolgen entsprechend den Qualitätsstandards.