WS74 Handbuch

Elektronischer Elektrizitätszähler für direkten einphasigen Anschluss

Datum	16.11.2018
Letzte Änderung	14.07.2025

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

Anmerkung

Dieses Handbuch beschreibt die Elektrizitätszähler der Serie WS74. Es enthält alle notwendigen Informationen für die Installation, Inbetriebnahme und die Nutzung der Zähler.

Verwendete Symbole

	**Gefahr durch elektrische Spannung** 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!
	**Warnung** 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!
	Achtung! „Achtung" kennzeichnet Warnungen vor Gefahren, zu Beschädigungen von Sachwerten führen können.
	**Hinweis** „Hinweis" kennzeichnet wichtige Informationen im Handbuch.
	Dieses Symbol auf dem Leistungsschild weist auf weitergehende Informationen in der Anleitung für den Nutzer hin.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

Inhaltsverzeichnis

1 Eigenschaften 8
1.1 Allgemein 8
1.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz 8
1.3 Eigenschaften 8
1.4 Anforderungen und Technische Standards 10
2 Sicherheit 11
2.1 Verantwortlichkeit 11
2.2 Allgemein geltende Sicherheitsanweisungen 11
2.3 Reparatur- und Garantiebestimmungen 11
2.4 Entsorgung 11
2.5 Umgebungsbedingungen 11
2.6 Wartung und Garantie 12
3 Typschlüssel 12
4 Montage und Anschluss 13
4.1 Gehäuse 13
4.2 Installation 15
4.3 Hersteller- und Verwenderversiegelung 18
5 Leistungsschild 19
6 Funktion 20
6.1 Energieregister 20
6.2 Messmodus 20
6.3 Prüf-LED 21
6.4 Zeit 21
6.5 Tarifsteuerung 21
6.6 Historische Werte 24
7 Anzeige und Bedienung 25
7.1 LCD-Display 25
7.2 Anzeigen 26
7.3 Bedienung 27
8 Kommunikation 32
8.1 Optische Schnittstelle 33
8.2 PlugIn-Schnittstelle 35
8.3 Verhalten der Schnittstellen 36
9 Blockdiagramm 37

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

9.1 Übersicht 37
9.2 Mess-Prinzip 38
10 Firmware 39
10.1 Energie Prüfsummen Mechanismus 40
10.2 Selbstüberwachung 40
10.3 Sicherheitsmaßnahmen 41
10.4 Fataler Fehler 42
11 Register 43
11.1 Aktuelle Daten 43
11.2 Energie Register 43
11.3 Grundparameter 44
11.4 Statuswort 45
12 Genauigkeitstest 46
12.1 Prüfmodus mit höhere Anzeige-Auflösung 46
13 Herstellung 46

Tabellen

Tab. 1: Technische Eigenschaften 9
Tab. 2: Typschlüssel 12
Tab. 3: Komponenten 13
Tab. 4: Material Gehäuse 14
Tab. 5: Anschlüsse 17
Tab. 6: Elemente Leistungsschild 19
Tab. 7: Messmodus 20
Tab. 8: Tarifsteuerung 23
Tab. 9: Elemente LCD 26
Tab. 10: Momentanwerte 43
Tab. 11: Energie Register 43
Tab. 12: Grundparameter 44
Tab. 13: Statuswort 45
Tab. 14: Mindestimpulszahlen 46

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

Bilder

Bild 1: Gehäuse 13
Bild 2: Abmessungen Gehäuse 14
Bild 3: Klemmenblock 15
Bild 4: Schaltbild 16
Bild 5: Herstellersicherungen 18
Bild 6: Leistungsschild 19
Bild 7: LCD 25
Bild 8: Optische und PlugIn-Schnittstelle 32
Bild 9: Schnittstellen (WS74 mit LMN-Plugin) 32
Bild 10: Aktivierung des vollständigen Push-Datensatz 33
Bild 11: PlugIns 35
Bild 12: Blockdiagramm 37
Bild 13: Firmware Struktur 39
Bild 14: Firmware Flussdiagramm 40

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

Abkürzungen

+A	Wirkenergie-Import (vom Netz zum Abnehmer)
-A	Wirkenergie-Export (vom Abnehmer ins Netz)
dd	Tag
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE
FIFO	First IN-First OUT
HH oder 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
-P	Gelieferte Wirkleistung
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
RLS	Rücklaufsperre
RTC	Real Time Clock – Echtzeituhr
SS oder ss	Sekunden
TOU	Time Of Use – Nutzungszeit (bei zeitabhängigen Tarifen)
Tx	Tarif x (z.B. T1 Tarif 1, T2 Tarif 2, ...)
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
yyyy	Jahr

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

1 Eigenschaften

1.1 Allgemein

Der Zähler WS74 ist ein Elektrizitätszähler für direkten einphasigen Anschluss zur Messung von Wirkenergie.

Er ist konzipiert und entwickelt gemäß den FNN Spezifikationen [4]. Die Funktionalität erfüllt die Vorgaben des FNN Lastenheftes für Basiszähler.

1.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die Elektrizitätszähler der WxS74-Serie sind nur zur Messung elektrischer Wirkenergie bestimmt.

Nur die Register der Energieverbräuche, die in der oberen Zeile des LCD angezeigt werden, sind für Verrechnungszwecke zugelassen.

Alle sonstigen Informationen, inkl. die Werte der zweiten Zeile des LCD, sind Ergebnisse nicht-geeichter Funktionen und dienen ausschließlich zu Informationszwecken und dürfen nicht für Verrechnungszwecke verwendet werden.

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

1.3 Eigenschaften

Typ	**Wechselstrom Zweileiterzähler für direkten Anschluss**
Spannung	
Nennspannung U_n	230 V_{AC}
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 = 10 I_{tr}	5 A, 10 A
Maximalstrom I_{max}	40 A, 60 A, 85 A, 100 A
Minimalstrom I_{min}	0.2 A, 0.25 A, 0.5 A
Anlaufstrom I_{st}	≤ 0.004 I_b
Genauigkeit	
Klasse A und Klasse B	Klasse A und Klasse B in Übereinstimmung mit DIN EN 50470-1,-3
Energierichtungen	
2 Energierichtungen	+A, -A
Energie Register	
Total Energie	+A, -A
Tarif Energie T1, T2	+A, -A
Tarifsteuerung	
Extern	Klemme 13 und 15

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

Prüf-LED	
Infrarot	5000 Imp/kWh
Display	
LCD	6 Stellen mit Zusatzsymbolen
Lebenserwartung	> 12 Jahre
Eigenverbrauch	
Spannungspfad	< 0,9 W
Strompfad	< 0,02 VA
Temperaturbereich	
Betrieb	-25°C bis +55°C bzw. -40°C bis +70°C (ab Typ G2)
Lagerung	-40°C bis +70°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
Umgebungsbedingungen	
Mechanische Bedingungen	M1
Elektromagnetische Bedingungen	E2
Gebrauchskategorie	UC1 <= 63 A
	UC2 <= 100 A
Gehäuse	
Abmessungen	190,5 x 129,5 x 68 (H x B x T) mm
Material	Glasfaserverstärktes Polycarbonat (feuerresistent gemäß EN 62053-21, recycelbar)
Schutzklasse	II
Schutzart	IP 51, bei Einbau in ein Gehäuse mit IP 51
Gewicht	
	rd. 0,64kg

Tab. 1: Technische Eigenschaften

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

1.4 Anforderungen und Technische Standards

[1] EN50470-1: Wechselstrom Elektrizitätszähler - Allgemeine Anforderungen

[2] EN50470-3: Wechselstrom Elektrizitätszähler - Besondere Anforderungen

[3] TR 50579: Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Prüfschärfe, Störfestigkeit und Prüfverfahren für leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 2 kHz - 150 kHz

[4] FNN-Hinweis „Lastenheft Basiszähler Funktionale Merkmale", Version 1.4.1, 08.05.2018

[5] DIN EN 60999-1: Verbindungsmaterial - Elektrische Kupferleiter Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen - Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm^2 bis einschließlich 35 mm^2

PTB-Anforderungen

[6] PTB-A 20.1: „Messgeräte für Elektrizität, Elektrizitätszähler und deren Zusatzeinrichtungen", Dezember 2003

[7] PTB-A 50.7: „Anforderungen an elektronische und software-gesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme", 2002

[8] PTB-A 50.8: PTB-Anforderung (für Kommunikationsadapter)

Legal Directives

[9] "Legal Metrology Guide/ General Rules", published in Federal Journal Nr 108a on June 15th 2002

[10] WELMEC-Guide 7.2, Software Guide

[11] MID - Messgeräterichtlinie 2014/32/EU

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

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 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 230 V 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.



Warnung

Im Normalbetrieb kann die Zählereinrichtung unter sehr heißen klimatischen Bedingungen eingesetzt werden.

Dies kann dazu führen, dass die Oberfläche des Gerätes extrem heiß wird.

Es kann Verbrennungsgefahr bestehen.

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 durch die DZG 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.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

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.

Zur Reinigung des Zählers darf ausschließlich ein trockenes Tuch verwendet werden.

3 Typschlüssel

1	2	3	4	.	5	6	7	.	8	
										Zähler für direkten Anschluss
	W									Einphasenzähler
		S74								Baureihe **74 S**tatische Zähler
			04							Lastbereich Imax / Iref = 400% (10/40 A)
			06							Lastbereich Imax / Iref = 600% (10/60 A)
			08							Lastbereich Imax / Iref = 800% (5/40A)
			09							Lastbereich Imax / Iref = 850% (10/85A)
			10							Lastbereich Imax / Iref = 1000% (10/100A)
			12							Lastbereich Imax / Iref = 1200% (5/60A)
			17							Lastbereich Imax / Iref = 1700% (5/85A)
			20							Lastbereich Imax / Iref = 2000% (5/100A)
					1					Messung der Energie +A (RLS)
					2					Messung der Energien +A / -A
					3					Messung der Energie -A (RLS)
					4					Messung der Energie -A saldierend
						T				Doppeltarifzählwerk
							H			Option Hilfsspannung für Datenschnittstelle, nur für Variante kleiner G2
									G2	Variante G2: immer mit interner Hilfsspannung

Tab. 2: Typschlüssel

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

4 Montage und Anschluss

4.1 Gehäuse

Das Gerät ist für eine Dreipunktbefestigung vorgesehen.

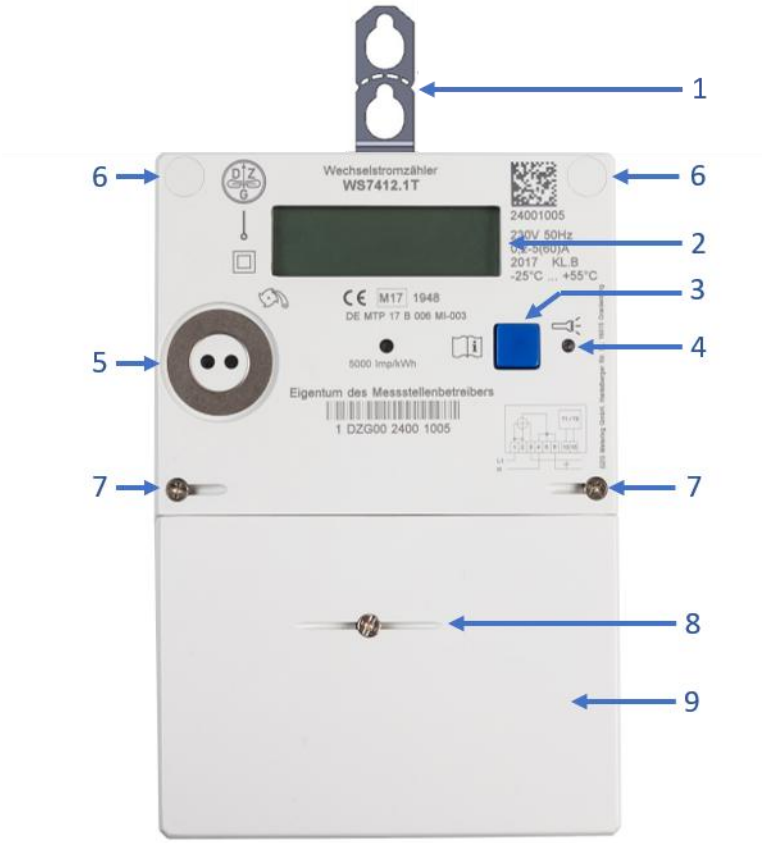


Bild 1: Gehäuse

Nr.	Element
1	Aufhängeöse
2	LCD
3	Bedientaste
4	Optische Taste (Lichtsensor)
5	Optische Datenschnittstelle/INFO-Schnittstelle
6	Gehäuseschraube mit Verschlusskappe gesichert, nicht entfernbar
7	Plombierbare Sicherungsschrauben zum Sichern des Zählergehäuses
8	Plombierbare Sicherungsschrauben zum Sichern des Klemmendeckels
9	Klemmendeckel

Tab. 3: Komponenten

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

Nr.	Material	
1	Gehäuse	Material: PC Plastik, spec: 3000UR
2	Grundplatte	Material: PC Plastik + 10%GF, spec: ML7694-GY8E536SHK konform DIN 43857
3	Klemmenblock	Material: PBT + 15% GF, spec: 1202G3-201 konform DIN 43857 begrenzte Höchsttemperatur: 170℃
4	Klemmendeckel	Material: PC Plastik + 10%GF, spec: ML7694-GY8E536SHK 1 Sicherungsschraube konform DIN 43854
5	Anschlussschrauben	Material: Stahl (SAE 1018) konform ISO-4757-1938

Tab. 4: Material Gehäuse

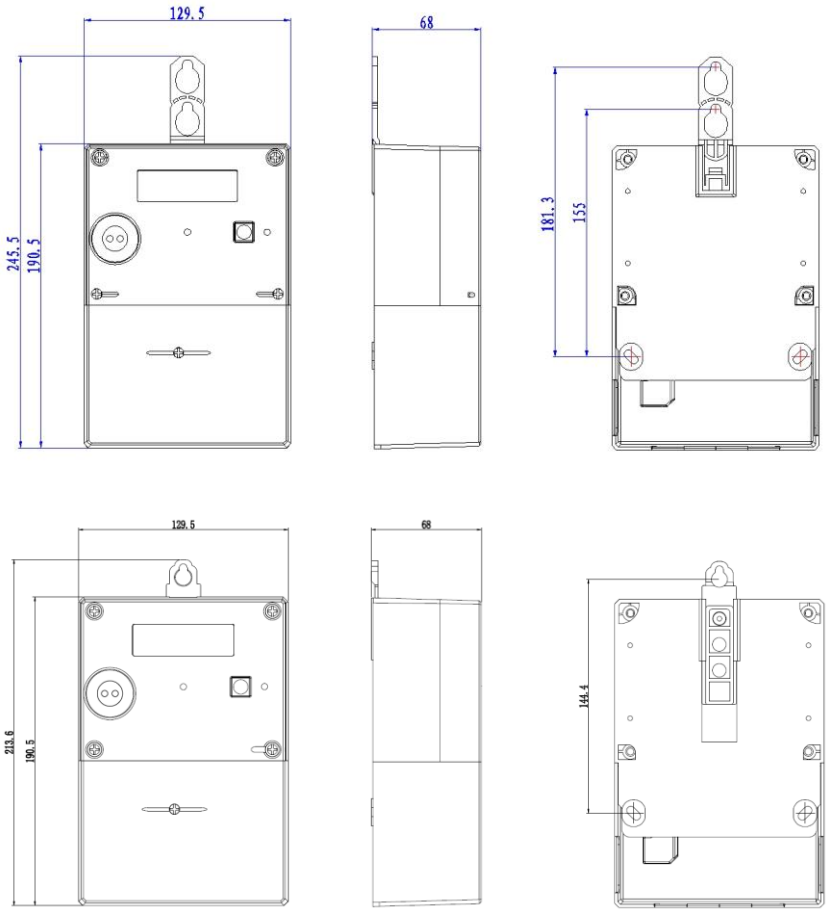


Bild 2: Abmessungen Gehäuse

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

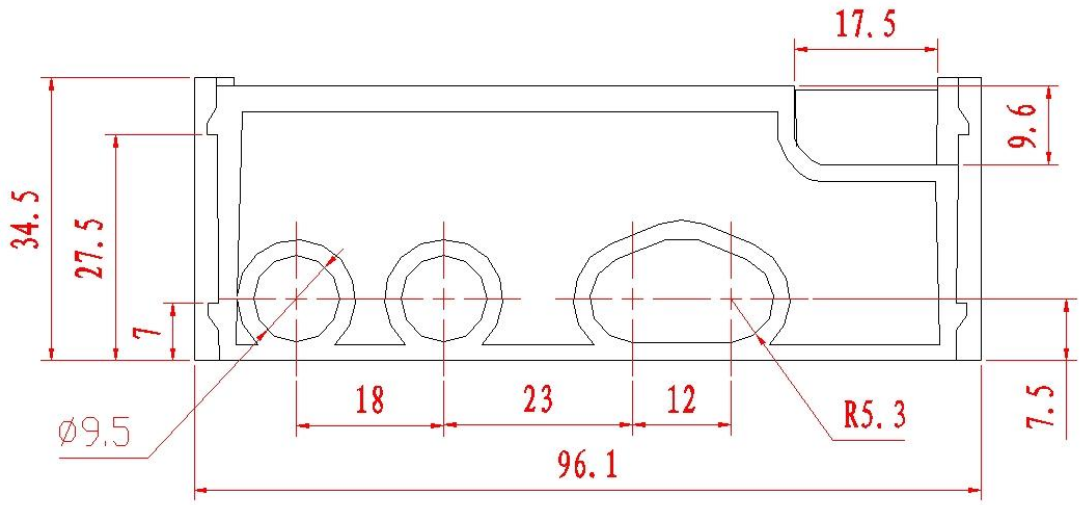


Bild 3: Klemmenblock

4.2 Installation



Gefahr!

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



Warnung

Im Normalbetrieb kann die Zählereinrichtung unter sehr heißen klimatischen Bedingungen eingesetzt werden.

Dies kann dazu führen, dass die Oberfläche des Gerätes extrem heiß wird.

Es kann Verbrennungsgefahr bestehen.



Warnung

Bei Installation, Inbetriebnahme und Demontage des Geräts sind die örtlich verbindlichen Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen zu beachten!

Die Anforderungen des Netzbetreibers müssen eingehalten werden!

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

Achtung!

Es muss eine Überstromschutzeinrichtung gemäß gültigen lokalen Bestimmungen vor dem Zähler verbaut werden!

Der Installateur ist dafür verantwortlich, den Nennwert und die Eigenschaften der versorgungsseitigen Überstromschutzeinrichtungen mit dem maximalen Stromwerten des Zählers, sowie bei direkt angeschlossenen Zählern mit der Gebrauchskategorie (UC) des Messgerätes abzustimmen.

Achtung!

Vor Installation ist zu prüfen ob die Netzspannung der Zählerspannung entspricht und der zu erfassende Strom kleiner oder gleich wie der maximale Zählerstrom ist. Diese Angaben sind auf dem Leistungsschild des Zählers beschriftet.

Der verwendete Leitungsdurchschnitt ist entsprechend der maximalen Strombelastung zu wählen.

Achtung!

Entsprechend den Angaben des Leistungsschildes sind die einzelnen Strompfade unter Einhaltung der geltenden technischen Richtlinien abzusichern.

Beim Anschluss des Zählers ist das Anschlussschaltbild zu beachten.

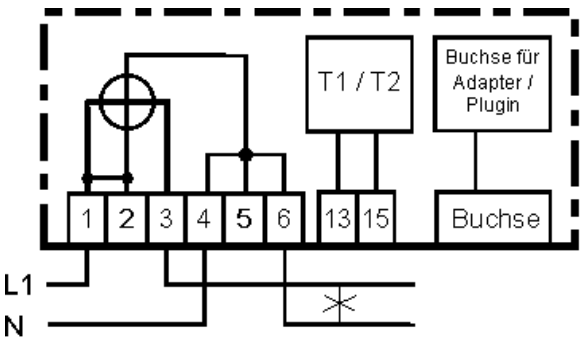


Bild 4: Schaltbild

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

Klemmen	Bezeich-nung	Klemmen-durchmesser	Kabel-querschnitt	Klemmen-schraube	Anzugsdreh-moment M
Stromklemmen L1	1, 3	9,5 mm	1,5 - 70 mm²	M6 Pozidriv PZ2	M_{min}>3,0 Nm M_{max}<6,0 Nm
Nullleiterklemmen	4, 6				
Zusatzklemmen					
Spannungsabgriff	2	2,7 mm	0,75 - 2.5 mm²	M3	0,5 – 0,6 Nm
Nullleiter Hilfsklemme	5				
Tarifsteuerklemme	13				
Tarifsteuerklemme N	15				

Tab. 5: Anschlüsse



Anmerkung

Die Klemmen 13 und 15 sind nur bei den Zählerausführung mit Tariffunktion aktiv.

Achtung!

Anschluss von externen Geräten an die Spannungs-Zusatzklemmen

Die Spannungs-Zusatzklemmen sind nicht durch zählerinterne Sicherungen abgesichert. Der maximal zulässige Ausgangsstrom der Klemmen ist 0,5 A. Über die Spannungs-Zusatzklemmen angeschlossene Geräte müssen über eigene Sicherungen abgesichert 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.

Achtung!

Zusatzeinrichtungen dürfen nur aus dem ungezählten Bereich des Zählers versorgt werden.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

4.3 Hersteller- und Verwenderversiegelung

Das Zählergehäuse wird mit 4 Schrauben auf der Vorderseite des Zählers verschlossen.

Variante 1: Die oberen Schrauben werden mit speziellen Abdeckungen gesichert, welche nicht zerstörungsfrei entfernt werden können. Die unteren Schrauben werden durch den Hersteller mit Plomben gesichert. Die Ausführung der Sicherungsstempel erfolgt mit DZG Logo und der Bezeichnung „OR".

Variante 2: Alle 4 Schrauben werden mit speziellen Abdeckungen gesichert, welche nicht zerstörungsfrei entfernt werden können. Der Einsatz einer Sicherungsplombe entfällt.



Bild 5: Herstellersicherungen

Der Klemmendeckel verfügt über Vorbereitungen zum Anbringen einer Verwenderplombe.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

5 Leistungsschild

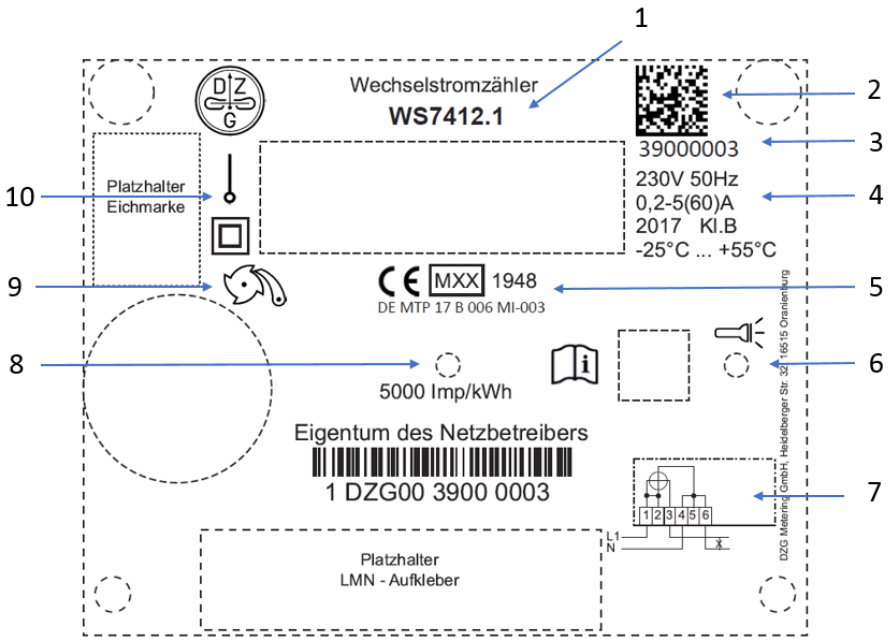


Bild 6: Leistungsschild

Pos	Angabe	Beschriftungen	Erläuterungen
1	Zählertyp	WS7412.1	Zählertyp
2	2D-Code		
3	Seriennummer		
4	Technische Nenndaten		
5	CE-Kennzeichnung mit Zulassungsnummer		Jahr der Anbringung, Nummer der benannten Stelle für Modul D, Nummer der EU-Baumusterprüfbescheinigung
6	Tasten		Bedientaste, optische Taste
7	Schaltbild		
8	Prüf-LED, Infrarot	5000 Imp/kWh	
9	Messwerkausführung		+A mit Rücklaufsperre
10	Anschlussart, Sicherheitsklasse		Eine Phase, Sicherheitsklasse II

Tab. 6: Elemente Leistungsschild

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

6 Funktion

6.1 Energieregister

Je nach Konfiguration des Zählers stehen folgende Energieregister zur Verfügung.

- Wirkenergie Bezug (+A) und Wirkenergie Lieferung (-A)
- Wirkenergie Bezug (+A) Tarif T1
- Wirkenergie Bezug (+A) Tarif T2
- Wirkenergie Lieferung (-A) Tarif T1
- Wirkenergie Lieferung (-A) Tarif T2

Die interne Auflösung der Energieregister ist 100 mWh.

6.2 Messmodus

Das Messgerät unterstützt die folgenden Messmodi. Der eingestellte Messmodus ist auf dem Typenschild des Messgeräts angegeben (siehe Kapitel 5 Leistungsschild).

Messmodus	Zählerausführung	Kennzeichnung
MM1	Einrichtungszähler Bezug (+A) mit Rücklaufsperre	Typenschlüssel und Symbol für Rücklaufsperre
MM2	Zweirichtungszähler Bezug (+A) und Lieferung (-A)	Typenschlüssel und Symbol für Zweirichtungszähler
MM3	Einrichtungszähler Lieferung (-A) mit Rücklaufsperre	Typenschlüssel und Symbol für Rücklaufsperre
MM4	Einrichtungszähler Lieferung (-A) ohne Rücklaufsperre, saldierend	Typenschlüssel

Tab. 7: Messmodus

Der Messmodus kann nur vom Hersteller beim geöffneter Zählerabdeckung eingestellt werden.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

6.3 Prüf-LED

Der Zähler besitzt eine Infrarot-Prüf-LED mit 5000 Imp/kWh für Wirkenergie.

- ohne Last: LED dauerhaft an
- unter Last: LED blinkt, Impulslänge 2ms

6.4 Zeit

Die Zeitfunktionen des Zählers basiert auf einem Sekundenindex, d.h. einem Sekundenzähler, der bei der Produktion mit 0 Sekunden startet und jede Sekunde um eins erhöht wird. Bei einem Stromausfall wird der aktuelle Sekundenindex gespeichert und bei Netzwiederkehr als Startwert verwendet.

Der Sekundenindex kann vom Verwender nicht geändert oder zurück gesetzt werden.

Er basiert auf dem eingebauten Quarzoszillator der MCU, die Genauigkeit beträgt <± 0,5 s/Tag (bei 23 °C).

6.5 Tarifsteuerung

6.5.1 Allgemein

- Die Tariffunktion muss bei der Produktion konfiguriert und vorbereitet werden, Typschlüssel **T**.
- Die Einstellungen können für die Bezugs- und Lieferrichtung unterschiedlich sein.
- Die Tariffunktion ist bei Werksauslieferung ggf. deaktiviert, auch wenn sie für die Nutzung konfiguriert wurden.
- Aktivierung der Tariffunktion (nur wenn die Tarifschaltwerke konfiguriert sind, ist dies möglich):
    - Anlegen eines Steuersignals an die Tarifklemmen 13/15 für mindestens 15 Sekunden. Die Tariffunktion wird vollständig aktiviert.
    - Per Setzen der Bits 3 und 4 des Konfigurationsregister über die LMN-Schnittstelle. Dadurch kann die Tariffunktion für +A und -A oder beide aktiviert werden.
- Die Tarife können nach Aktivierung der Tariffunktion mit den Klemmen 13/15 oder per Befehl über die LMN-Schnittstelle (OBIS:01 00 5E 31 01 0C) geschaltet werden.
- Die Tarifsteuerung mittels LMN-Schnittstelle übersteuert die Tarifschaltung über die Klemmen. Der LMN-Tarifsteuerbefehl muss mindestens alle 60 Sekunden wiederholt werden.
- Bei aktiver Tariffunktion werden die gerade aktiven Register x.8.x im LCD mit unterstrichenen OBIS-Codes angezeigt.
- Tariffunktion nicht aktiv
    - Es wird in die Register x.8.0 und x.8.1 gezählt
    - Im LCD wird nur x.8.0 angezeigt
    - An der optischen Schnittstelle werden nur Werte für x.8.0 gesendet

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

- Tariffunktion aktiv
    - Die Energie wird die Register x.8.0 und in die jeweils aktiven Tarifregister x.8.1 oder x.8.2 gezählt
    - Bei einem Zweirichtungszähler erfolgt die Steuerung und Registrierung für beide Energierichtungen gleich.
    - Im LCD werden nur die Register x.8.1 und x.8.2 angezeigt
    - An der optischen Schnittstelle werden die Werte für x.8.0, x.8.1 und x.8.2 gesendet
- Wenn die Tariffunktion aktiv ist, bleibt diese auch nach einem Zählerneustart aktiviert.
- Durch Einsetzen eines LMN-PlugIns wird eine aktive Tariffunktion deaktiviert. Sie bleibt auch nach entfernen des LMN-PlugIns deaktiviert.
- Per Konfigurationsregister kann die Tarifschaltfunktion für Bezug (1.8.x) und Lieferung (2.8.x) separat aktiviert oder deaktiviert werden. Sind die Tarifschaltfunktionen in einem unterschiedlichen Zustand, wird die Tarifsteuerung auf beide Energierichtungen angewandt, auch wenn die entsprechenden Register x.8.1, x.8.2 nicht am Display angezeigt werden.
- Zusätzlich kann über die elektrische Schnittstelle per Konfiguration festgelegt werden, ob per "true" das Zählwerk zu T2 oder zu T1 eingeschaltet wird.
- Die Tariffunktion kann über die elektrische Schnittstelle durch Setzen des Konfigurationsregisters (Bit 3 und 4) deaktiviert werden. Sie lässt sich wie oben beschrieben später auch wieder aktivieren.

6.5.2 Register Tarifsteuerung

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 (LSB)	meaning
x	x	x	1	x	x	x	x	Enable Tarifregistration 1.8.x
x	x	x	0	x	x	x	x	Disable Tarifregistration 1.8.x
x	x	x	x	1	x	x	x	Enable Tarifregistration 2.8.x
x	x	x	x	0	x	x	x	Disable Tarifregistration 2.8.x
x	x	x	x	x	x	1	x	Kl13 = 230V: 1.8.1 /2.8.1 active (invers mode)
x	x	x	x	x	x	0	x	Kl13 = 230V: 1.8.2 / 2.8.2 (normal mode)
0	0	0	x	x	0	x	0	All not used bits are set to 0

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

6.5.3 Tarifsteuerung über externe Klemmen

Zur Tarifsteuerung stehen die Klemmen 13 und 15 zu Verfügung. Die Ansteuerung erfolgt gemäß nachfolgender Tabelle.

Die Zuordnung des jeweils aktiven Tarifes ist nicht fix und kann jederzeit über die elektrische Schnittstelle des Zählers angepasst werden.

Tarifschaltmodus	Klemme		Aktiver Tarif
	13	15	
normal (normal mode)	0 V	0 V	T1
	$230V_{AC}$	0 V	T2
invertiert (invers mode)	0 V	0 V	T2
	$230V_{AC}$	0 V	T1

Tab. 8: Tarifsteuerung

Die Ansteuerung über externe Klemmen hat eine geringere Priorität als eine Ansteuerung über die LMN-Schnittstelle.

6.5.4 Tarifsteuerung über LMN-Schnittstelle

- Das erste Kommando über die LMN-Schnittstelle deaktiviert die Steuerung über externe Klemmen.
- Wird nicht innerhalb von 60 Sekunden ein weiteres Tarifschaltkommando über die LMN-Schnittstelle gesendet, ist die Tarifsteuerung über Klemmen wieder möglich.
-

6.5.5 Tariffunktion bei Verwendung eines LMN-PlugIns

Wird der Zähler unter Verwendung eines LMN-PlugIns in den Zustand der gesicherten SMGw Umgebung gesetzt, wird die vorhandene Tarifierung unterdrückt. Das LMN-PlugIn setzt die Konfiguration auf den Standardwert Normal Mode (1.8.2 aktiv bei Anschluss von 230 V an Klemme 13).

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

6.6 Historische Werte

Der Zähler speichert entsprechend den gesetzlichen Anforderungen „historische" Daten für den Zeitraum von 730 Tagen. Die Daten werden in verschiedenen Zeitabschnitten gespeichert:

- 24 Stunden – Anzeige 1d
- 1 Woche – Anzeige 7d
- 30 Tage – Anzeige 30d
- 1 Jahr – Anzeige 365d

Der aktuelle Tageswert (Anzeige ohne Index) wird alle 60 Minuten aktualisiert, die übrigen aktuellen historischen Werte jeweils nach 24 Stunden.

Am Ende der Speicherperiode wird der aktuelle Wert als historischer Vorwert übernommen (Index: -1). Beim Bilden des neuen historischen Vorwertes wird der bisherige „Wert -1" zu „Wert -2" und der neue Wert als „Wert -1" gespeichert, „Wert -2" wird zu „Wert -3" usw.

Der aktuelle Wert wird auf Null gesetzt und danach beginnt die Neubildung des Wertes wie oben beschrieben.

- Als Speicher wird ein Ringpuffer verwendet. Damit werden die ältesten Werte beim Speichern neuer Werte überschrieben, sobald der Ringpuffer voll ist.
- Die Zeitzählung ist freilaufend und läuft nur, wenn das Messgerät mit Spannung versorgt wird.
- Der erste historische Tages-, Wochen, Monats- und Jahreswert wird berechnet, wenn die entsprechende Periode beendet ist
- Der laufende Tagesverbrauch wird anhand von 1h-Werten berechnet; nach 24 Stundenwerten wird dieser Wert auf 1d (-1) kopiert und auf 0 gesetzt.
- Ringpuffer mit 730 Einträgen (+ A), 730 Einträgen (-A) abhängig vom Messmodus
- Der aktuelle Tagesbedarf wird anhand von 1h-Werten berechnet; nach 24 Stunden wird der Wert auf 1d (-1) kopiert und auf 0 gesetzt.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

7 Anzeige und Bedienung

7.1 LCD-Display

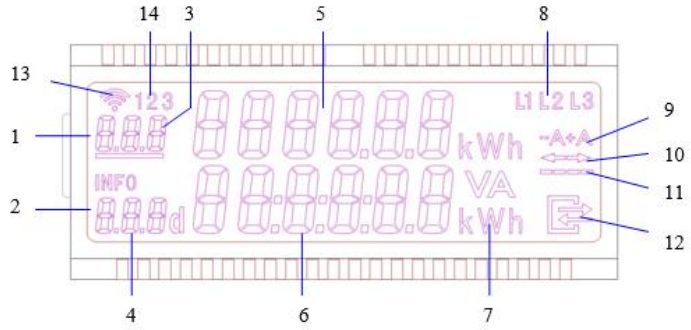


Bild 7: LCD

Pos	Symbol	Bedeutung
1	Erste Zeile	6-stellige Anzeige von abrechnungsrelevanten Zählerständen mit 3-stelligem OBIS Code.
2	Zweite Zeile	6-stellige INFO Zeile für nicht abrechnungsrelevante Zusatzinformationen.
3	OBIS Code	OBIS Code des angezeigten Zählerstandes Der OBIS Code des aktiven Tarifregisters ist unterstrichen.
4	INFO OBIS Code und andere Kurzzeichen	Kennzeichen als INFO Zeile mit folgenden Wertdarstellungen: PIn PIN-Eingabe / Umschalten Pin Schutz an oder aus P aktuelle Leistung E Verbrauch seit letzter Nullstellung InF Umschalten Anzeige Umfang Push Datensatz HIS historische Werte 1d historischer Verbrauch letzter Tag und 730 Vorwerte 7d historischer Verbrauch letzte 7 Tage und 104 Vorwerte 30d historischer Verbrauch letzte 30 Tage und 24 Vorwerte 365d historischer Verbrauch letzte 365 Tage und 2 Vorwerte
5	Zählerstände	6 Zeichen ohne Nachkommastelle mit führenden Nullen
6	Verbräuche	6 Zeichen mit einer Nachkommastelle ohne führende Nullen, rechtsbündig
7	Einheiten	kWh, W, Wh, V, A
8	L1	Anzeige der Phasenspannungen
9	-A +A	Anzeige der aktuellen Energierichtung
10	← →	Anzeige der aktuellen Energierichtung → Import ← Export
11	- - - -	Aktuelle Leistung

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

		Ausgeblendet bei Stillstand Sichtbar wenn Messwerk oberhalb Anlaufschwelle Markierung wandert bei jedem Impuls der Prüf-LED um eine Stelle weiter. Bewegungsrichtung immer von links nach rechts Ab Leistung >1kW keine Änderung mehr erkennbar, alle Balken werden angezeigt
12	Kommunikation	Symbol aktiviert, wenn: Blinkend (0,5 s. an / 0,5 s. aus): Telegramme der Schicht 2 werden erkannt Blinkend (2 s. an / 1s. aus): LMN Schnittstelle mit HDLC Verbindung Dauerhaft an: HDLC Verbindung, TLS Verschlüsselung, Zähler arbeitet in einer gesicherten SMGw-Umgebung
13	Kommunikation	reserviert
14	Kommunikation	Verwendung bei Kommunikation mit PlugIn 1: an = Kommunikation über LMN-PlugIn 2: reserviert 3: reserviert

Tab. 9: Elemente LCD

7.2 Anzeigen

7.2.1 Display-Test

Nach dem Anlegen der Spannung startet der Zähler den Anzeigetest:

- Displaytest obere Zeile (alle Symbole an) (3x)
- Displaytest untere Zeile (alle Symbole an) (3x)
- 0.2.0 Anzeige Firmware Version Zähler
- C.90.2 Anzeige Firmware Checksumme Zähler
- 0.2.1 Anzeige Firmware Version, wenn LMN-PlugIn verbaut
- C.90.3 Anzeige Firmware Checksumme, wenn LMN-PlugIn verbaut
- 0.0.6 Anzeige Seriennummer verbautes LMN PlugIn
  (Im Display wird der Punkt „.“ als Unterstrich „_“ dargestellt.)

Die Register 0.2.1 und C.90.3 enthalten Informationen über ein entweder aktuell verbautes LMN-PlugIn oder ein vormalig verbautes PlugIn.

Die Reihenfolge der Aufzählung beschreibt die Priorität der Anzeige.

Mit einem langen Tastendruck bzw. Lichtsignal, siehe Abschnitt 7.3**Fehler! V erweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, kann der Anzeigetest ebenfalls gestartet werden.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

7.2.2 Rollierende Anzeige (Normalanzeige)

Nach dem Anzeigetest werden die Messwerte rollierend angezeigt.

Der Umfang der angezeigten Register ist abhängig von der Ausführung des Zählers.

Nr	OBIS Code	Register	
1	1.8.0	Wirkenergie Bezug +A Total	nur Eintarifzähler
2	1.8.1	Wirkenergie Bezug +A T1	nur Zweitarifzähler
3	1.8.2	Wirkenergie Bezug +A T2	nur Zweitarifzähler
4	2.8.0	Wirkenergie Lieferung -A Total	nur Eintarifzähler
5	2.8.1	Wirkenergie Lieferung -A T1	nur Zweitarifzähler
6	2.8.2	Wirkenergie Lieferung -A T2	nur Zweitarifzähler

- Die verrechnungsrelevanten Energieregister werden in der oberen Zeile angezeigt.
- Die aktuelle Wirkleistung wird bei Freischaltung in der unteren Zeile angezeigt.
- Jeder Wert der oberen Zeile wird für 10s angezeigt.
- Im Falle eines fatalen Fehlers wird F.F FFFFFF im Display für 2 Sekunden zwischen den Werten angezeigt.

7.3 Bedienung

Der Zähler verfügt über zwei Bedienelemente: Eine blaue Taste und einen Lichtsensor (optische Taste), der auf Lichtimpulse reagiert.

Die Dauer der Lichtimpulse ist gleich der Dauer der Betätigung der blauen Taste. Beide sind gleichwertig verwendbar und reagieren auf kurze und lange Betätigungen:

	- kurzer Tastendruck - langer Tastendruck: mindestens 5 Sekunden lang
	- kurzes Lichtsignal, Blinken - langes Lichtsignal: mindestens 5 Sekunden lang

Über die Bedienelemente können folgende Eingaben getätigt bzw. Werte aufgerufen werden:

- Eingabe PIN
- An- bzw. Ausschalten PIN-Schutz
- Aufruf historische Werte
- Löschen historische Werte
- Umschalten zwischen reduziertem und vollständigem Push-Datensatz

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

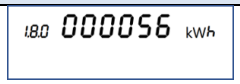
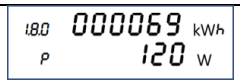
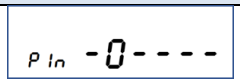
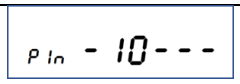
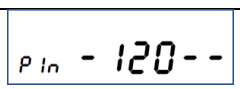
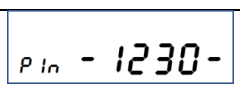
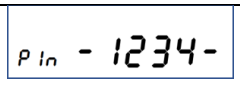
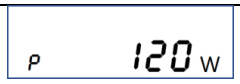
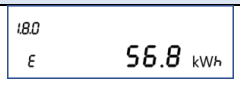
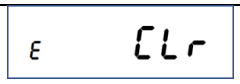
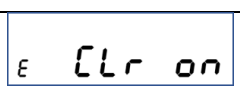
Mit einem kurzen Tastendruck/Lichtsignal wird zum nächsten Punkt gesprungen, mit einem langen Tastendruck/Lichtsignal:

- die Einstellung PIn / InF zwischen on/Off umgeschaltet
- die historischen Werte aufgerufen
- die historischen Werte gelöscht (HIS CLr)
- der Verbrauch seit letzter Rückstellung auf Null gesetzt (E CLr)

Die folgenden Darstellungen sind schematisch und können je nach Zählerausführung und -firmware in Details abweichen.

Es wird ein Zähler für die Bezugsrichtung ohne Tarife beschrieben. Je nach Parametrierung des Zählers gibt es z.B. für die Energierichtung Einspeisung weitere Werte (Kennzahl 2.8.0) oder es fehlen die Werte mit Kennzahl 1.8.0 beim reinen Einspeisezähler.

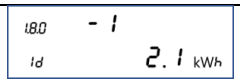
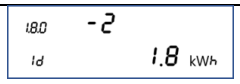
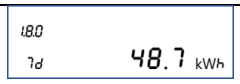
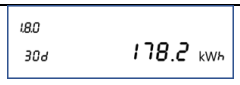
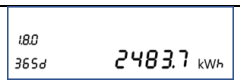
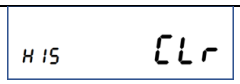
Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

Nr.	Anzeige/Funktion	Erklärung
7.3.1 Normal-Anzeige		
Ausgehend von der rollierenden Anzeige wird der Display-Test und das Menü aufgerufen		
1		Kurzer Tastendruck (Lichtsignal) zum Aufruf des Menüs mit PIN-Eingabe.
		Anzeige der Momentanleistung in der unteren Zeile: die PIN-Eingabe (Nr. 3) wird übersprungen.
2		Displaytest
7.3.2 PIN-Eingabe		
Bei aktiviertem PIN-Schutz und noch nicht erfolgter korrekter PIN-Eingabe wird vor der Ausgabe der *schützenswerten Daten* die Eingabe der 4-stelligen PIN verlangt. Ausgehend von der Normalanzeige wird durch einen kurzen Tastendruck (Lichtsignal) zunächst der Anzeigetest gestartet und dann das Anzeigemenü gestartet, dessen erste Eingabemöglichkeit die PIN ist, sofern nicht PIn OFF eingestellt ist, siehe unten		
3		- Mit kurzen Tastendrücken (Lichtsignalen) die 1. Ziffer der PIN eingeben, 0->1->2->3->4->5->6->7->8->9->0… → 3 Sekunden warten
		- Mit kurzen Tastendrücken (Lichtsignalen) die 2. Ziffer der PIN eingeben → 3 Sekunden warten
		- Mit kurzen Tastendrücken (Lichtsignalen) die 3. Ziffer der PIN eingeben → 3 Sekunden warten
		- Mit kurzen Tastendrücken (Lichtsignalen) die 4. Ziffer der PIN eingeben → 3 Sekunden warten
		- PIN vollständig eingegeben → 3 Sekunden warten
4		Anzeige der Momentanleistung - Kurzer Tastendruck (Lichtsignal): weiter zu → 5
7.3.3 Verbrauch seit letzter Nullstellung		
5		Anzeige des Verbrauchs seit Nullstellung - Kurzer Tastendruck (Lichtsignal): weiter zu → 6
6		- Langer Tastendruck (Lichtsignal): Nullstellung → 7 - Kurzer Tastendruck (Lichtsignal): weiter zu → 8
7		- Langer Tastendruck (Lichtsignal): Nullstellung bestätigen - Kurzer Tastendruck (Lichtsignal): Zurück zu → 6

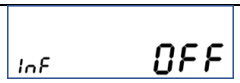
Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

7.3.4 Historische Werte

- Wenn die historischen Werte angezeigt werden, wird die automatische Anzeigeliste des Energieregisters in der ersten Zeile gestoppt.
  - Anzeige OBIS Code 1.8.0, wenn historischer Wert (E, 1d, 7d, 30d, 365d) für +A in der zweiten Zeile angezeigt wird.
  - Anzeige OBIS Code 2.8.0, wenn historischer Wert (E, 1d, 7d, 30d, 365d) für -A in der zweiten Zeile angezeigt wird.
- Wenn der historische Wert noch nicht verfügbar ist, wird "-.-" angezeigt.
- Für historische Werte wird in der ersten Zeile der Index mit -n (z.B. -1, -2, ...) angezeigt, zusätzlich zum OBIS-Code.
- Befindet man sich im Anzeigeablauf der historischen Vorwerte (z.B. -7) erfolgt der Rücksprung zum jeweiligen aktuellen Wert des Zeitintervalls durch ein langes Lichtsignal
- Wenn in der zweiten Zeile PIn, P, E Clr, E Clr on, HIS Clr, His Clr on, InF on oder InF OFF, PIn on oder Pin OFF angezeigt wird, ist die erste Zeile leer

8		Anzeige des aktuellen historischen Tageswertes, max. 730 Werte - Langer Tastendruck (Lichtsignal): Aufruf weiterer historischer Tageswert → 8a - Kurzer Tastendruck (Lichtsignal): Weiter zu → 9
8a		- Kurzer Tastendruck (Lichtsignal): Aufruf nächster historischer Tageswert → 8b - Langer Tastendruck (Lichtsignal): Zurück zu → 8
8b		- Kurze Tastendrücke (Lichtsignale): Aufruf weiterer historischer Tageswerte - Langer Tastendruck (Lichtsignal): Zurück zu → 8
9		Wochenwerte, max. 104 Werte - Aufruf wie bei Tageswerten → 8
10		Monatswerte, max. 24 Werte - Aufruf wie bei Tageswerten → 8
11		Jahreswerte, max. 2 Werte - Aufruf wie bei Tageswerten → 8
12		Löschen der Historischen Werte - Vorgehen wie bei → 6 / 7 - HIS CLr on -> bestätigen / Abbruch

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

7.3.5 Umschalten des Push-Datensatzes reduziert/vollständig		
13		Es wird der vollständige Datensatz gepushed - Langer Tastendruck (Lichtsignal): Umschaltung auf InF OFF - Kurzer Tastendruck (Lichtsignal): Weiter zu 15 ➔ **Zusätzlich muss PIn OFF eingestellt werden**
14		Es wird der reduzierte Datensatz gepushed - Langer Tastendruck (Lichtsignal): Umschaltung auf InF on - Kurzer Tastendruck (Lichtsignal): Weiter zu 15
7.3.6 PIN-Schutz ein/aus		
15		Beim Menüaufruf wird die PIN abgefragt - Die Momentanleistung wird in der Normalanzeige nicht angezeigt. - Langer Tastendruck (Lichtsignal): Umschaltung auf PIn OFF
16		Beim Menüaufruf wird die PIN NICHT abgefragt - Die Momentanleistung wird in der Normalanzeige permanent angezeigt. - Langer Tastendruck (Lichtsignal): Umschaltung auf PIn on

Erfolgt ca. 2 Minuten lang keine Bedienung, springt die Anzeige zur Rollierenden Anzeige (Normalanzeige) zurück.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

8 Kommunikation

Der Zähler verfügt über zwei Kommunikationsschnittstellen:

- Eine optische Schnittstelle, über die PUSH-Daten verschickt werden. Sie arbeitet unidirektional. Die Funktionalität entspricht dem FNN-Lastenheft *Basiszähler Funktionale Merkmale [4]*.
- Ein Steckkontakt für verschiedene Kommunikationsmodule (PlugIns), Beispiele:
    - LMN-PlugIn basierend auf einem RS485-Bus zum Anschluss an ein Smart Meter Gateway SMGw entsprechend dem FNN-Lastenheft *Basiszähler Funktionale Merkmale [4]*.
    - Das LW-PlugIn stellt ein Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) im europäischen Frequenzband von 863 MHz bis 870 MHz bereit



Bild 8: Optische und PlugIn-Schnittstelle

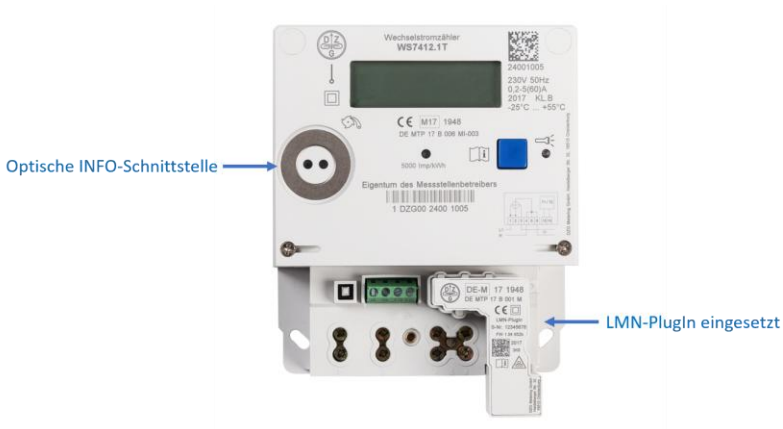


Bild 9: Schnittstellen (WS74 mit LMN-Plugin)

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

8.1 Optische Schnittstelle

- konform DIN EN 62056-21
- 9600 Bd, 8-N-1
- Zeitabstand zwischen 2 Bytes < 2ms
- Telegramme in SML 1.05
- Server-Id nach DIN 43863-5
- Funktionsbeginn nach 2 Sekunden nach Zählerstart
- Periodische Ausgabe alle 1s

8.1.1 Push Daten

Der Zähler liefert zwei Push-Datensätze über die optische INFO-Schnittstelle:

reduzierter Datensatz→ „InF OFF"

- Ausgabe der Verbrauchswerte ohne Nachkommastelle sowie Server-ID und Statuswort

vollständiger Datensatz → „InF on" und „PIn OFF"

- Ausgabe der Verbrauchswerte mit Nachkommastellen sowie Ausgabe der Wirkleistung, Server-ID und Statuswort

Für die Ausgabe des vollständigen Datensatzes muss neben „InF on" zusätzlich „PIn OFF" eingestellt werden! Damit wird gleichzeitig die Anzeige der Momentanleistung in Zeile 2 des LCD aktiviert.

Das Umschalten erfolgt durch Aufruf der Parameter „InF" und „PIn" im Display. Mittels eines langen Tastendruckes (Lichtsignals) (> 5s) kann zwischen „InF on" und „InF OFF" bzw. „PIn on" und „PIn OFF" umgeschaltet werden, siehe auch Abschnitt 0 auf Seite 31.



Bild 10: Aktivierung des vollständigen Push-Datensatz

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

8.1.2 Push-Daten

OBIS-Code	Wert	reduziert	vollständig	Bemerkung
		InF OFF	InF on, PIn OFF	
1-0:96.50.1*1	Herstellerkennung	DZG		
1-0:96.1.0	Geräteidentifikation	0A-01-44-5A-47-00-03-96-52-8D		
1-0:1.8.0	Wirkenergie +A, tariflos	0 kWh	0,0000 kWh	MM1, MM2, S
1-0:1.8.1	Wirkenergie +A, T1	0 kWh	0,0000 kWh	MM1, MM2, 2T
1-0:1.8.2	Wirkenergie +A, T2	0 kWh	0,0000 kWh	MM1, MM2, 2T
1-0:2.8.0	Wirkenergie -A, tariflos	0 kWh	0,0000 kWh	MM2, MM3, MM4, S
1-0:2.8.1	Wirkenergie -A, T1	0 kWh	0,0000 kWh	MM2, MM3, MM4, 2T
1-0:2.8.2	Wirkenergie -A, T2	0 kWh	0,0000 kWh	MM2, MM3, MM4, 2T
1-0:36.7.0	Aktuelle Wirkleistung		300,3 W	
2T	Bei Doppeltarifzähler (2-Tarifzähler)			
S	Mit Statuswort, bei 2.8.0 nur, wenn kein 1.8.0 ausgegeben wird			
MM1	Einrichtungszähler Bezug (+A) mit Rücklaufsperre			
MM2	Zweirichtungszähler Bezug (+A) und Lieferung (-A)			
MM3	Einrichtungszähler Lieferung (-A) mit Rücklaufsperre			
MM4	Einrichtungszähler Lieferung (-A) ohne Rücklaufsperre			

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

8.2 PlugIn-Schnittstelle

Das Messgerät kann mit PlugIn-Modulen erweitert werden. Das PlugIn wird auf dem definierten Platz des Klemmenblocks installiert. Der elektrische Anschluss erfolgt über eine 4-polige Buchse. Die Schnittstelle kann nur von freigegebenen PlugIns des Herstellers verwendet werden.

Die Schnittstelle ist eine serielle TTL-Schnittstelle mit Kommunikationsleitungen Rx, Tx. Im Inneren des Zählers kann ein DC-DC-Wandler für die Stromversorgung der PlugIn-Module bestückt werden. Zähler mit bestücktem DC-DC-Wandler sind im Typenschlüssel mit einem "H" gekennzeichnet (WS74xx.xH). Zähler der Generation G2 sind immer mit dem DC-DC-Wandler ausgerüstet.

Der Funktionsumfang ist abhängig von der Art des verwendeten PlugIns.

Beispiele

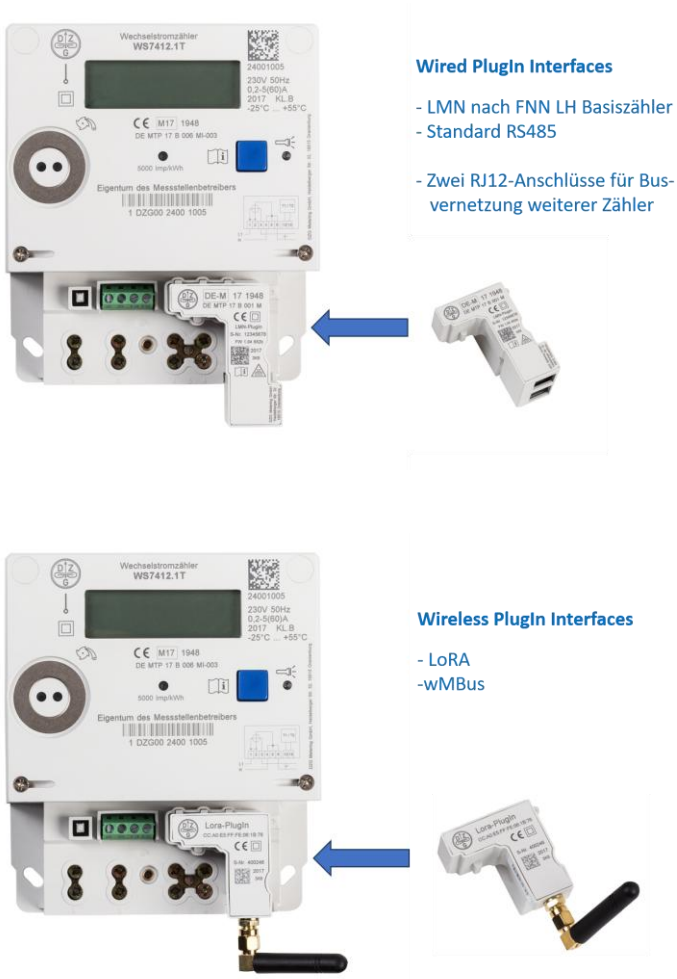


Bild 11: PlugIns

Im Moment gibt es zwei Typen von PlugIns:

- LMN-PlugIn
  Das LMN-PlugIn ermöglicht es, den Zähler an ein Smart Meter Gateway (SMGw) anzuschließen, wie es in den FNN-Spezifikationen definiert ist. Das LMN-PlugIn wird vom angeschlossenen SMGw mit Strom versorgt.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

- LoRa-PlugIn
  Das LoRa-PlugIn ist ein Modul, das es dem Zähler ermöglicht, eine funkbasierte Verbindung zu einem Netzwerk wie Wireless-MBus oder LoRa-WAN herzustellen.

8.3 Verhalten der Schnittstellen

Alle externen Schnittstellen sind rückwirkungsfrei konstruiert und haben keinerlei Einfluss auf das korrekte Messverhalten des Zählers.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

9 Blockdiagramm

9.1 Übersicht

Das Blockdiagramm für das Gesamtsystem sieht wie folgt aus:

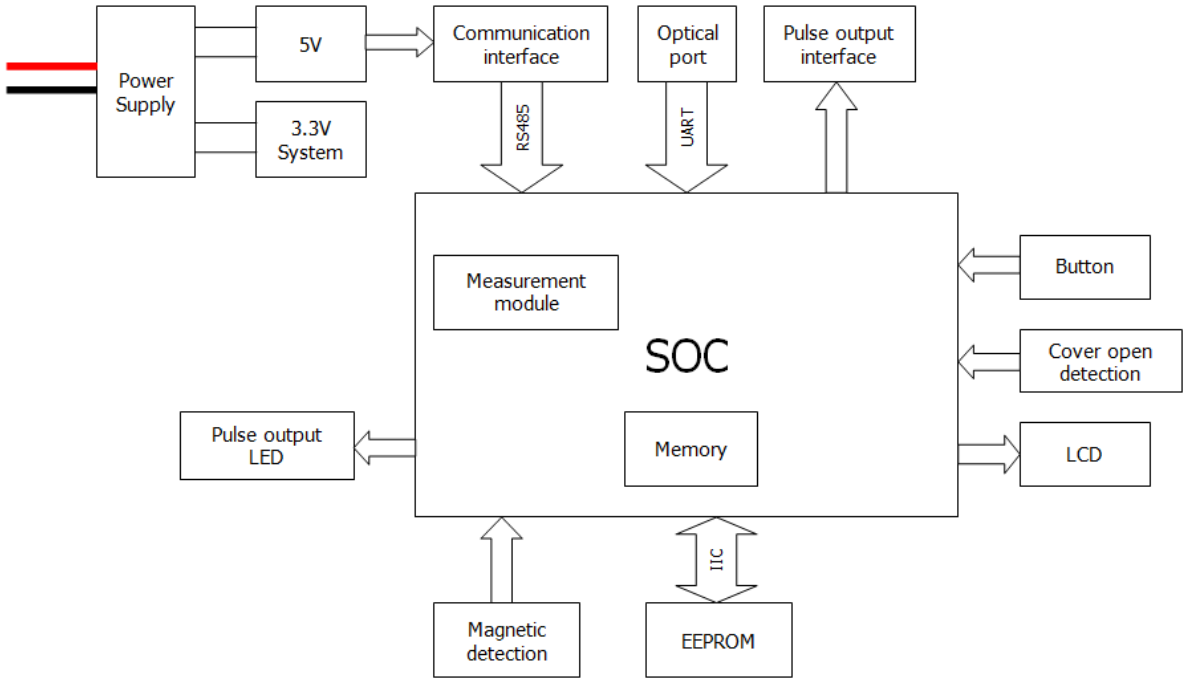


Bild 12: Blockdiagramm

Der Zähler ist mit einer RC-Stromversorgung, einer Strommessung mittels Shunts, einer Spannungsabtastung durch einen Widerstandsteiler, einer Datenspeicherung durch EEPROM und einer Anzeige mit den Segmenten LCD und SOC ausgestattet. Das Display bietet zusätzliche Symbole gemäß FNN-Angabe [4].

Die Tarifregister können über externe Klemmen geschaltet werden.

Der Magnetfeldsensor detektiert ein externes Magnetfeld.

Der Zähler verfügt über eine Spannungsausfallerkennung und eine Nulldurchgangs-erkennung zur Überwachung des Spannungsstatus.

Das Messgerät verfügt über eine „Klemmendeckel offen"- Erkennung.

Mit einem Drucktaster oder einem Lichtsignal können die Anzeigeinformationen umgeschaltet werden.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

9.2 Mess-Prinzip

Der Zähler ist in der Lage, die Wirkenergie in der Genauigkeitsklasse B mit Hilfe der im SOC eingebetteten Messeinheit zu messen.

Die grundlegende Funktion besteht darin, dass das Gerät die momentane Spannung und den momentanen Strom multipliziert, um die momentane Leistungsaufnahme mit hoher Präzision zu erhalten. Anschließend integriert er diese Leistungseinheiten, bis eine voreingestellte Menge verwendet worden ist. Der Eigenverbrauch der Komponente ist sehr gering. Der Messwert der Wirkleistung wird durch die LED angezeigt (die Blinkfrequenz basiert auf der aktuellen Belastung).

Die Spannung wird an den Eingängen zum Zähler erfasst und über einen Spannungsteiler an das Bauteil weitergeleitet, er dient zur Begrenzung der Abtastspannung, die der Messkomponente zugeführt wird. Dieser Wert ist nicht größer als 400mVP-P. Der Spannungsteiler enthält einige Kondensatoren. Es ist auch wichtig, dass diese hochfrequenten Signale im Spannungseingangskreis zwar an den Eingängen gefiltert werden, die Messeinheit aber den Eingangskanal ohne Hochfrequenz-Schnittstelle abtasten kann.

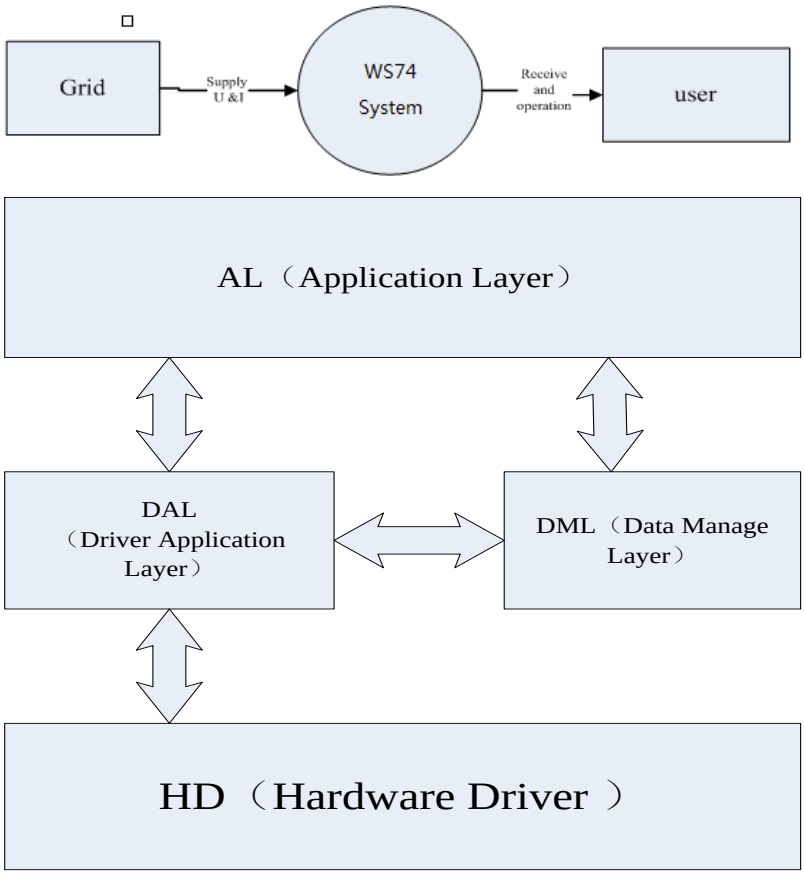
Der durch den Zähler fließende Strom wird über einen Shunt erfasst, der einen Ausgangsstrom erzeugt, der proportional zum Fluss ist, der durch den primären Eingangsstrom durch den Shunt erzeugt wird. Der Ausgangsstrom des Shunts wird als Signal für den Meterchip verwendet.

Der Ausgang des Shunts ist sehr linear und neigt nicht zum Absinken der Sättigungs-kurve. Die dem primären Eingangsstrom proportionalen Spannungen werden in die Messeinheit eingespeist, wo sie mit dem Spannungseingangssignal multipliziert und eine der zu messenden Leistung proportionale Ausgangsimpulskette erzeugt wird. Der Ausgang der Messeinheit wird dem Mikroprozessor zugeführt, dann integriert der Mikroprozessor die Ausgangsleistung des Zählerchips und wandelt sie über eine LED in den Impulsausgang um.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

10 Firmware

Die Grundstruktur der Firmware.



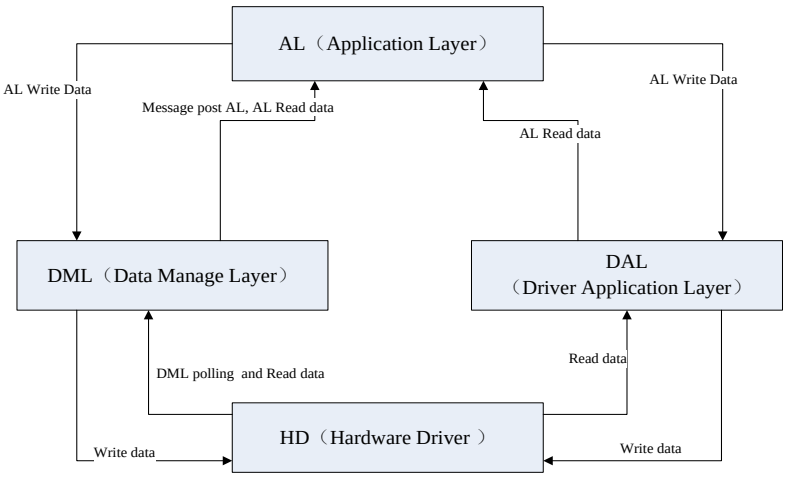


Bild 13: Firmware Struktur

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

Die Funktionalität des Zählers wird periodisch in der Hauptschleife der Anwendungsschicht verarbeitet. Die Hauptschleife wird durch Interrupt-Serviceroutinen unterbrochen, die auf Timer- und Asynchronereignissen basieren.

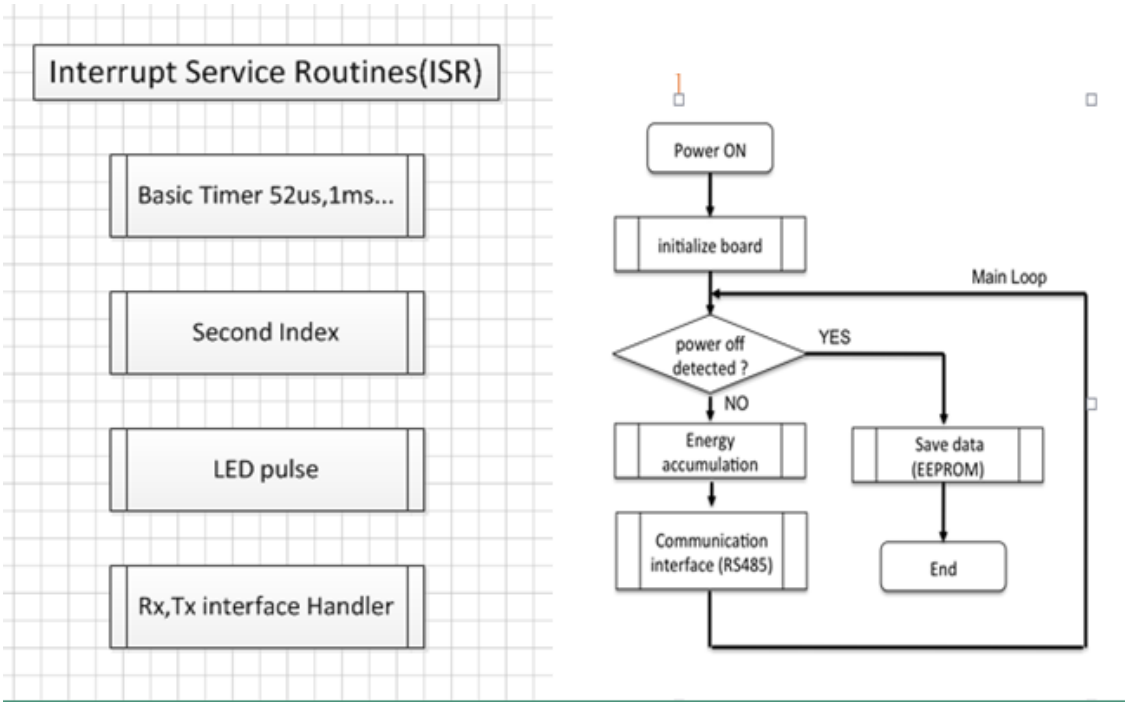


Bild 14: Firmware Flussdiagramm

10.1 Energie Prüfsummen Mechanismus

Die Energieregister werden einmal im internen RAM der MCU und einmal im externen EEPROM gespeichert. In jedem Speicher stehen zwei Sicherungen zur Verfügung. Der Inhalt, Original und Backup, wird zusammen mit einer Prüfsumme gespeichert.

Bevor der aktuelle Energieverbrauch (△E) in den Energieregistern im RAM oder EEPROM akkumuliert wird, werden die Energieregister ausgelesen und die Prüfsumme überprüft. Wenn die Prüfsumme nicht korrekt ist, werden die Sicherungsregister verwendet.

Der aktuelle Energieverbrauch △E wird im Energieregister angesammelt und die Checksumme neu berechnet. Diese Informationen werden in den Speichern gespeichert. Schließlich wird ein neues Backup der Energieregister und der Checksumme erstellt.

10.2 Selbstüberwachung

Der Zähler verfügt über einen internen Software-Watchdog. Wenn die Firmware anormal läuft, ohne den Watchdog regelmäßig zu bedienen, setzt der Watchdog die Haupt-CPU zurück. Watchdog-Ereignisse führen zu einem fatalen Fehler, wenn die Ereignisse innerhalb eines definierten Zeitfensters häufiger auftreten.

Der Zähler hat ein Selbstüberwachungssystem implementiert. Wenn das Messgerät keinen ordnungsgemäßen Betrieb (Messung, Speicherprüfung, Watchdog-Ereignisse)

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

erkennt, so dass abrechnungsrelevante Werte nicht mehr verwendet werden können, zeigt es einen "Fatalen Fehler" an.

10.3 Sicherheitsmaßnahmen

Maßnahmen gegen unbeabsichtigte oder vorsätzliche Änderungen der Firmware
Die MCU führt eine System-Selbstüberprüfung durch und überwacht den Flash-Speicher, in dem die Firmware gespeichert ist, um Änderungen an der Firmware zu erkennen. Teile des Flash-Speichers sind mit einem konstanten Wert belegt, der regelmäßig überprüft wird, um Hardware-Probleme zu erkennen.

Maßnahmen bei einem Absturz der Firmware (Fault Recovery, Watchdog, ...)
Das System hat einen internen Watchdog, der periodisch alle 1,25s gestartet wird. Wenn er nicht korrekt ausgeführt wird, wird das gesamte System zurückgesetzt.

Maßnahmen zur sicheren Speicherung der Energieregister (Backup-Einrichtungen, ...)
Für Energieregister- und Kalibrierungsdaten werden BackUp-Daten in verschiedenen Speicherbereichen abgelegt. Wenn diese Daten erzeugt werden, werden die aktuellen Daten und die Sicherungsdaten gleichzeitig gespeichert. Bei diesen wichtigen Daten hat jedes Register eine Prüfsumme. Die Firmware überprüft die aktuell verwendeten Daten anhand der Prüfsumme. Wenn ein Fehler auftritt, werden die Sicherungsdaten zur Verwendung wieder hergestellt.

Maßnahmen gegen unbeabsichtigte oder beabsichtigte Rückstellung der Energieregister
Die Firmware bietet keine Funktion zum Zurücksetzen der Energieregister. Sollten die aktuellen Energieregister dennoch zurückgesetzt worden sein, erkennt dies die Firmware bei der Kontrolle der Prüfsumme und ersetzt die aktuellen Daten durch die die Sicherungsdaten.

Maßnahmen gegen Fehlfunktionen durch unbeabsichtigte Belastung der MCU (dynamisches Verhalten)
Das System verfügt über einen Timer-Monitor für jeden Funktionsblock. Die Firmware überwacht jeden Funktionsblock. Für jeden Funktionsblock gibt es eine Timeout-Definition. Wenn für einen Teil mehr als die Timeout-Dauer kein normaler Betrieb vorliegt, wird dieser Teil vom System zurückgesetzt.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

10.4 Fataler Fehler

Im Falle eines schwerwiegenden Fehlers zeigt der Zähler in der ersten Zeile den OBIS-Code 'F.F' mit dem Wert 'FFFFFF' an.

Der Wert wird für 2 Sekunden zwischen jedem Wert der AUTO-Display-Liste angezeigt. Ein Zähler mit einem schwerwiegenden Fehler darf nicht für die Abrechnung verwendet werden.

Das Messgerät zeigt bei folgenden Situationen einen schwerwiegenden Fehler "F.F" auf dem LCD-Display an:

Bit	Beschreibung
B4	Der EEPROM des Speichergeräts kann nicht mehr als 4 Mal innerhalb von 24 Stunden nach dem Einschalten des Messgeräts korrekt verwendet werden.
B3	Der Flashspeicher der MCU, der die Firmware gespeichert hat, kann nicht mehr als 99 Mal innerhalb von 24 Stunden korrekt überprüft werden, wenn das Messgerät eingeschaltet ist.
B2	Der Messchip für jede Phase kann nicht mehr als 10800 Mal innerhalb von 24 Stunden korrekt kommunizieren, wenn das Messgerät eingeschaltet ist.
B1	reserviert
B0	Der Watchdog wird mehr als 99 Mal innerhalb von 24 Stunden nach dem Einschalten des Messgeräts zurückgesetzt.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

11 Register

11.1 Aktuelle Daten

Auslesung über elektrische Schnittstelle

Keine Anzeige im LCD.

Zugriffs-Level R: nur Lesen R/W: Lesen/Schreiben						
Nr	**Name**	**OBIS** (Hex Notation)	**Länge**	**Format**	**Unit**	**Zugriff**
1	Spannung Phase L1	01-00:20.07.00*FF	4	U32 Hex, Big Endian	0.01V/bit	R
2	Strom Phase L1	01-00:1F.07.00*FF	4	U32 hex,Big Endian	0.001A/bit	R
3	Wirkleistung Phase L1	01-00:24.07.00*FF	4	S32 hex,Big Endian	0.01W/bit	R
4	Leistungsfaktor Phase L1	01-00:21.07.00*FF	2	U16 hex,Big Endian	0.001 PF/bit	R
5	Frequenz	01-00:0E.07.00*FF	2	U16 hex,Big Endian	0.1Hz/bit	R
6	Phasenwinkel I-L1 zu U-L1	01-00:51.07.04*FF	2	U16 hex,Big Endian	0.1 °/bit	R

Tab. 10: Momentanwerte

11.2 Energie Register

Zugriffs-Level R: nur Lesen R/W: Lesen/Schreiben						
Nr	**Name**	**OBIS** (Hex Notation)	**Länge**	**Format**	**Unit**	**Zugriff**
1	Gesamt Wirkenergie Bezug	01-00:01.08.00*FF	4	Hex,Big Endian	0.0001kWh/bit	R
2	Gesamt Wirkenergie Bezug T1	01-00:01.08.01*FF	4	Hex,Big Endian	0.0001kWh/bit	R
3	Gesamt Wirkenergie Bezug T2	01-00:01.08.02*FF	4	Hex,Big Endian	0.0001kWh/bit	R
4	Gesamt Wirkenergie Lieferung	00-00:02.08.00*FF	4	Hex,Big Endian	0.0001kWh/bit	R
5	Gesamt Wirkenergie Lieferung T1	01-00:02.08.01*FF	4	Hex,Big Endian	0.0001kWh/bit	R
6	Gesamt Wirkenergie Lieferung T2	01-00:02.08.02*FF	4	Hex,Big Endian	0.0001kWh/bit	R

Tab. 11: Energie Register

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

11.3 Grundparameter

Zugriffs-Level R: nur Lesen R/W: Lesen/Schreiben						
Nr	**Name**	**OBIS** (Hex Notation)	**Länge**	**Format**		**Zugriff**
1	Tarif Funktion	01-01:60.60.05*FF	1	Zähler Version mit/ohne Tarif-Funktion z.B. 0 = keine Tarif-Funktion 1 = Tarif-Funktion (LMN und Klemmen 13,15)		R
2	TarifControlReg	01-00:5E.31.01*0D	1	Hex,Big Endian		R/W
3	LMN Tarif Kontrolle	01-00:5E.31.01*0C	1	Boolean		R/W
4	Display Status	00-00:60.05.01*FF	15	Siehe Hinweis 1		R/W
5	Sekundenindex	01-80:A0.82.08*FF	4	Hex,Big Endian		R
6	Aktivieren/Deaktivieren der Anzeige der Wirk-leistung auf dem Display	01-00:5E.31.01*01	1	Boolean		R/W
7	Aktivierung des PIN-Code-Schutzes	01-00:5E.31.01*06	1	Boolean		R/W
8	PIN code	01-00:5E.31.01*07	4	ASCII,Big Endian		R/W
9	Fataler Fehler	01-00:61.61.00*FF	1	Hex,Big Endian		R
10	Firmware PlugIn	01-00:00.02.01*00	5	ASCII,Big Endian		R
11	Prüfsumme PlugIn	01-00:60.5A.03*01	2	hex,Big Endian		R
12	INFO Push Power Enable	01-01:60.60.18*FF	1	Boolean		R/W
13	INFO Aktivierung	01-01:60.60.14*FF	1	Boolean		R
14	INFO Push Interval	01-01-60.60.17*FF	1	Hex,Big Endian Unit：second Default:1s		R/W
15	Aktivierung der historischen Werte	01-00:5E.31.01*08	1	Boolean		R/W

Tab. 12: Grundparameter

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

11.4 Statuswort

Nur L1-Status wird unterstützt.

Statuswort			
Bit	**Bedeutung**	**Bit = 0**	**Bit = 1**
0	Statuswort Identifikation (LSB)	Immer auf 0	
1	Statuswort Identifikation	Immer auf 0	
2	Statuswort Identifikation		Immer auf 1
3	Statuswort Identifikation	Immer auf 0	
4	Statuswort Identifikation	Immer auf 0	
5	Statuswort Identifikation	Immer auf 0	
6	Statuswort Identifikation	Immer auf 0	
7	Statuswort Identifikation (MSB)	Immer auf 0	
8	Anlauf: Wirkleistung größer oder gleich Ist gemäß DIN EN 50470-1 (⇔ Startstrom)	Leerlauf	ja
9	magnetische Beeinflussung - nur genutzt, wenn Manipulationserkennung im Zähler vorhanden	nein	erkannt
10	Manipulation Klemmendeckel (3HZ) / Arretierstift (eHZ)	nein	erkannt
11	aktuelle Energierichtung alle Phasen, saldierend bestimmt	+A	-A
12	aktuelle Energierichtung L1	+A	-A
13, 14	reserviert	+A	-A
15	Phasenfolge	falsch	ok
16	Rücklaufsperre	nicht aktiviert	aktiviert
17	Fataler Fehler (abrechnungsrelevanter Fehler)	nein	ja
18	Spannung L1	fehlt	vorhanden
19-31	reserviert		

Tab. 13: Statuswort

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG

12 Genauigkeitstest

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

Last(I)	Impulse
I_{st} - I_{tr}	1
I_{ref}	4
I_{max}	14

Tab. 14: Mindestimpulszahlen

12.1 Prüfmodus mit höhere Anzeige-Auflösung

Der Zähler verfügt über die Möglichkeit die Anzeige der Energieregister mit einer höheren Auflösung darzustellen. Die Anzeige der Werte erfolgt dann in Wh.

Das Setzen dieses Anzeigemodus erfolgt durch ein Kommando über die LMN-Schnittstelle.

Der Modus wird durch eine der folgenden Möglichkeiten wieder verlassen:

- Kommando über LMN-Schnittstelle
- Anlauf nach Spannungswiederkehr
- Automatisch nach 2 h.

13 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.

Copyright © DZG Metering GmbH, Heidelberger. 32, D-16515 Oranienburg Kopien nur mit Erlaubnis der DZG