

# WS74 Handbuch

## **Elektronischer Elektrizitätszähler für direkten einphasigen Anschluss**

### **WS74**

Datum	16.11.2018
Letzte Änderung	30.03.2023



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](http://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

	<p><b>Gefahr durch elektrische Spannung</b></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><b>Warnung</b></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><b>Achtung!</b></p> <p>„Achtung“ kennzeichnet Warnungen vor Gefahren, zu Beschädigungen von Sachwerten führen können.</p>
	<p><b>Hinweis</b></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 .....	8
1.1	Allgemein .....	8
1.2	Bestimmungsgemäßer Einsatz .....	8
1.3	Eigenschaften.....	8
1.4	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 .....	11
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	LCD-Display.....	20
7	Prüf-LED .....	21
8	Kommunikation.....	22
8.1	Optische Schnittstelle .....	22
8.2	PlugIn-Schnittstelle .....	22
8.3	Verhalten der Schnittstellen.....	23
9	Blockdiagramm .....	24
9.1	Übersicht.....	24
9.2	Mess-Prinzip .....	24
10	Funktion.....	25
10.1	Energierregister.....	25
10.2	Messmodus.....	26
10.3	Firmware.....	27
10.4	Energie Prüfsummen Mechanismus .....	28
10.5	Selbstüberwachung .....	28
11	Zusätzliche Anwendungsfunktionen .....	30



11.1	Tarifsteuerung.....	30
11.2	Historische Werte .....	35
11.3	Bedienelemente.....	36
11.4	Anzeige.....	39
11.5	Push Daten .....	40
12	Register .....	41
12.1	Aktuelle Daten .....	41
12.2	Energie Register .....	41
12.3	Grundparameter .....	42
12.4	Statuswort.....	43
13	Genauigkeitstest .....	45
14	Herstellung.....	45

## 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:	Elemente LCD .....	21
Tab. 8:	Tarifsteuerung.....	32
Tab. 9:	Momentanwerte.....	41
Tab. 10:	Energie Register .....	42
Tab. 11:	Grundparameter .....	42
Tab. 12:	Statuswort .....	44
Tab. 13:	Mindestimpulszahlen.....	45



**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 .....20  
Bild 8: Klemmenblock DVS74 .....23  
Bild 9: Blockdiagramm .....24  
Bild 10: Firmware Struktur.....27  
Bild 11: Firmware Flussdiagramm.....28  
Bild 12: Funktionsverhalten der Doppeltarif-Funktion.....31  
Bild 13: Aktivierung erweiterter Push-Datensatz .....40

## Abkürzungen

+A	Wirkenergie-Import (vom Netz zum Abnehmer hin)
-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
+Q	Bezogene Blindleistung
-Q	Gelieferte Blindleistung
RLS	Rücklaufsperr
RTC	Real Time Clock - Echtzeituhr
s	Sekunden
TOU	Time Of Use - Nutzungszeit (bei zeitabhängigen Tarifen)
Tx	Tarif x (z.B. T1 Tarif1, T2 Tarif2, ...)
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
YYYY	Jahr

# 1 Eigenschaften

## 1.1 Allgemein

Dieser Zähler ist ein Elektrizitätszähler für direkten einphasigen Anschluss zur Messung von Wirkenergie. Er ist konzipiert und entwickelt gemäß den FNN Spezifikationen. 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
<b>Spannung</b>	
Nennspannung $U_n$	230 V <sub>AC</sub>
Spannungsbereich	0.8 – 1.15 $U_n$
<b>Frequenz</b>	
Nennfrequenz $f_n$	50 Hz
Frequenzbereich	0.98 – 1.02 $f_n$
<b>Strom</b>	
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 $I_{st}$	$\leq 0.004 I_b$
<b>Genauigkeit</b>	
Klasse A und Klasse B	Klasse A und Klasse B in Übereinstimmung mit DIN EN 50470-1,-3
<b>Energierichtungen</b>	
2 Energierichtungen	+A, -A
<b>Energie Register</b>	
Total Energie	+A, -A
Tarif Energie T1, T2	+A, -A
<b>Tarifsteuerung</b>	
Extern	Klemme 13 und 15
<b>Prüf-LED</b>	
Infrarot	5000 Imp/kWh

<b>Display</b>	
LCD	6 Stellen mit Zusatzsymbolen
Lebenserwartung	> 12 Jahre
<b>Eigenverbrauch</b>	
Spannungspfad	< 0,9 W
Strompfad	< 0,02 VA
<b>Temperaturbereich</b>	
Betrieb	-25°C bis +55°C bzw. -40°C bis +70°C (ab Typ G2)
Lagerung	-40°C bis +70°C
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	
	max. 95 %, nicht kondensierend, EN 50470-1 und IEC 60068-2-30
<b>Gehäuseschutz</b>	
Isolation	4 kV AC, 50 Hz, 1min
Hochspannung	6 kV, Impuls 1,2/50 µs
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Mechanische Bedingungen	M1
Elektromagnetische Bedingungen	E2
Gebrauchskategorie	UC1 ≤ 63 A
	UC2 ≤ 100 A
<b>Gehäuse</b>	
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
<b>Gewicht</b>	
	rd. 0,64kg

**Tab. 1: Technische Eigenschaften**

## 1.4 Technische Standards

EN50470-1:	Wechselstrom Elektrizitätszähler - Allgemeine Anforderungen
EN50470-3:	Wechselstrom Elektrizitätszähler - Besondere Anforderungen
TR 50579:	Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Prüfschärfe, Störfestigkeit und Prüfverfahren für leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 2 kHz - 150 kHz

### [1] PTB Anforderungen:

- [1.1] „Messgeräte für Elektrizität, Elektrizitätszähler und deren Zusatzeinrichtungen“, PTB-A 20.1, Dezember 2003
- [1.2] „Anforderungen an elektronische und software-gesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“, PTB-A 50.7 2002
- [1.3] PTB-Anforderung PTB-A 50.8 (für Kommunikationsadapter)

### [2] Legal Directives:

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

### [3] WELMEC-Guide 7.2, software guide

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

## 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 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.

### 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

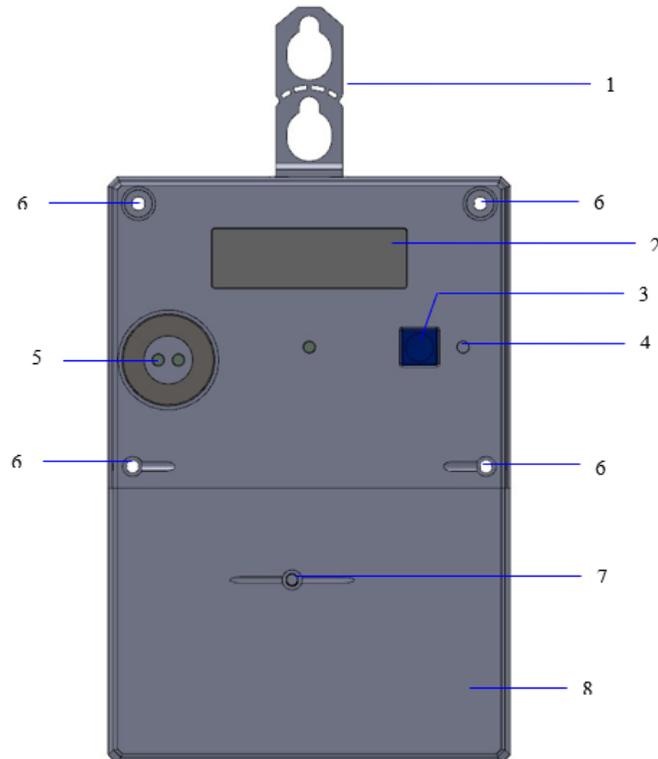
1	2	3	4	5	6	7	8	
								Zähler für direkten Anschluss
	W							Einphasenzähler
		S74						Baureihe 74 Statische Zähler
			04					Lastbereich I <sub>max</sub> / I <sub>ref</sub> = 400% (10/40 A)
			06					Lastbereich I <sub>max</sub> / I <sub>ref</sub> = 600% (10/60 A)
			08					Lastbereich I <sub>max</sub> / I <sub>ref</sub> = 800% (5/40 A)
			09					Lastbereich I <sub>max</sub> / I <sub>ref</sub> = 850% (10/85 A)
			10					Lastbereich I <sub>max</sub> / I <sub>ref</sub> = 1000% (10/100 A)
			12					Lastbereich I <sub>max</sub> / I <sub>ref</sub> = 1200% (5/60 A)
			17					Lastbereich I <sub>max</sub> / I <sub>ref</sub> = 1700% (5/85 A)
			20					Lastbereich I <sub>max</sub> / I <sub>ref</sub> = 2000% (5/100 A)
				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**

## 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 (Lichtsensoren)
5	Optische Datenschnittstelle/INFO-Schnittstelle
6	Plombierbare Sicherungsschrauben zum Sichern des Zählergehäuses
7	Plombierbare Sicherungsschrauben zum Sichern des Klemmendeckels
8	Klemmendeckel

**Tab. 3: Komponenten**

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°C
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

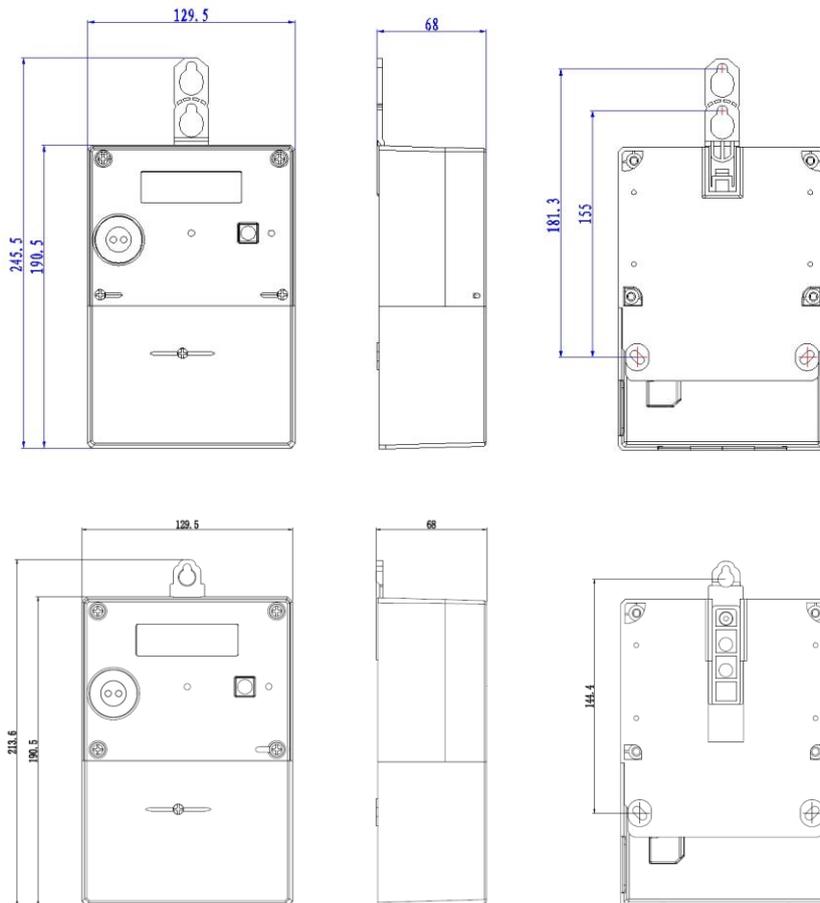
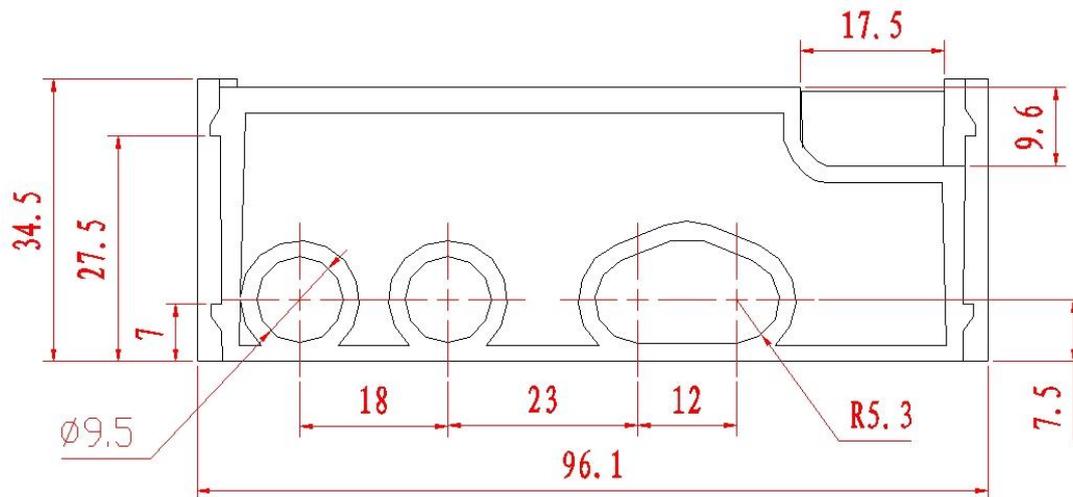


Bild 2: Abmessungen Gehäuse

**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!

---

**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.

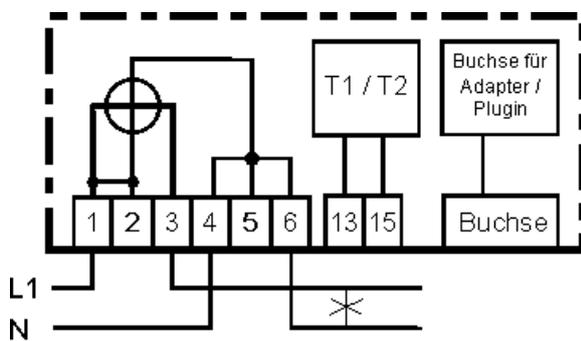
---

**Achtung!**

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

---

Beim Anschluss des Zählers ist das Anschluss Schaltbild zu beachten.



**Bild 4: Schaltbild**

Klemmen	Bezeichnung	Klemmen- durchmesser	Kabel- querschnitt	Klemmen- schraube	Anzugsdreh- moment M
Stromklemmen L1	1, 3	9,5 mm	1,5 - 70 mm <sup>2</sup>	M6 Pozidriv PZ2	M <sub>min</sub> > 3,0 Nm M <sub>max</sub> < 6,0 Nm
Nullleiterklemmen	4, 6				
<b>Zusatzklemmen</b>					
Spannungsabgriff	2	2,7 mm	0,75 - 2.5 mm <sup>2</sup>	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.

### 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“.

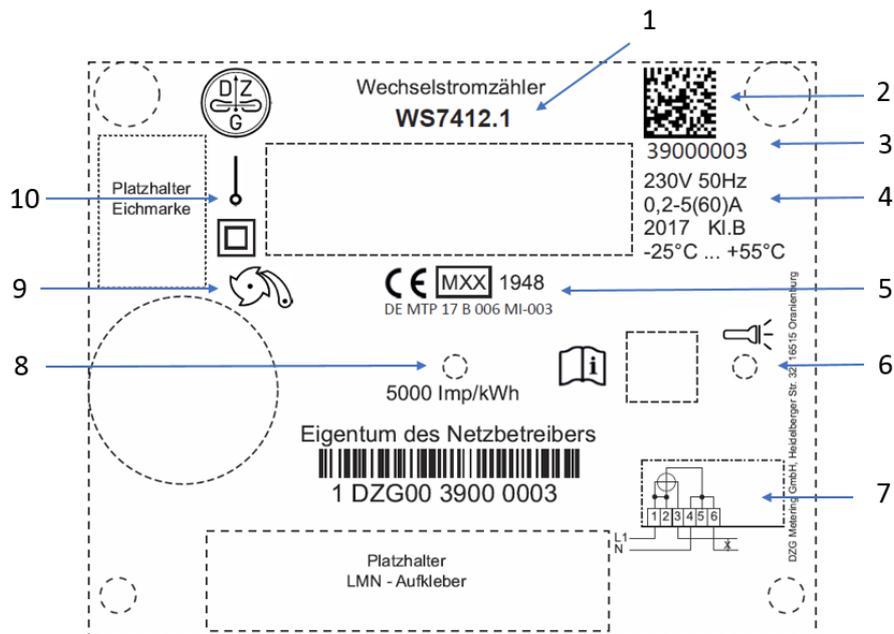
Variante 2: Alle 4 Schrauben werden mit speziellen Abdeckungen gesichert, welche nicht zerstörungsfrei entfernt werden können. Der Einsatz einer Sicherungsplombe entfällt.



**Bild 5: Herstellersicherungen**

Der Klemmendeckel verfügt über Vorbereitungen zum Anbringen einer Verwendemplombe.

## 5 Leistungsschild

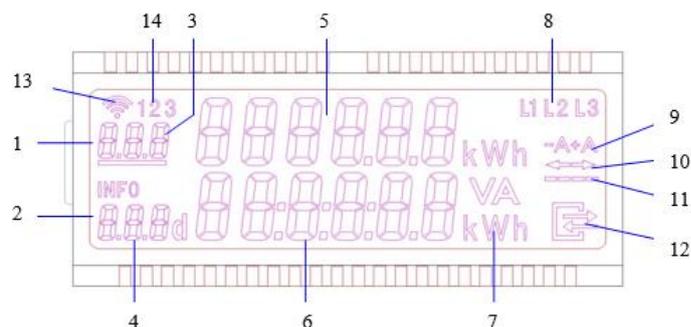


**Bild 6: Leistungsschild**

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

**Tab. 6: Elemente Leistungsschild**

## 6 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 P aktuelle Leistung E Verbrauch seit letzter Nullstellung 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 L2 L3	Anzeige der Phasenspannungen
9	-A +A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzeige der aktuellen Energierichtung</li> </ul>
10	← →	Anzeige der aktuellen Energierichtung → Import ← Export

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

**Tab. 7: Elemente LCD**

## 7 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

## 8 Kommunikation

### 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
- Kurzer Datensatz (ohne P)
- Erweiterter Datensatz (mit P)

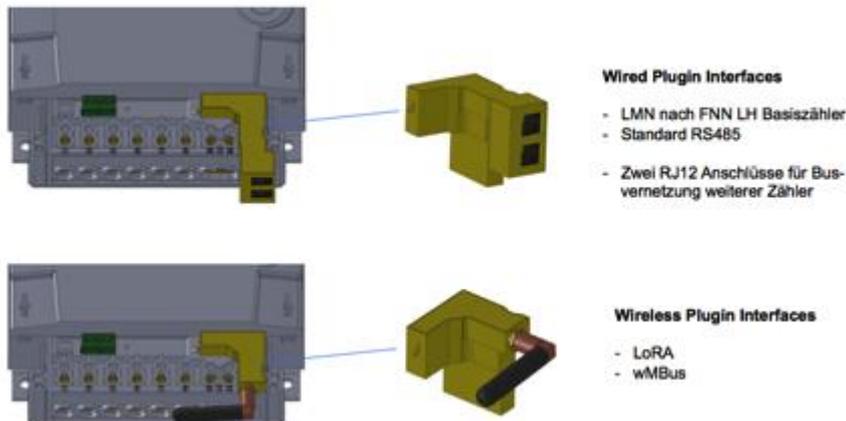
Messmodus	+A (mit RLS)	+A/-A	-A (mit RLS)	-A
Hersteller ID	x	x	x	x
Geräteidentifikation	x	x	x	x
Register + A mit Statuswort	x	x	----	---
Register -A ohne Statuswort	----	x	----	---
Register -A mit Statuswort	----	----	x	x
P	x	x	x	x

### 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 montiert werden. Zähler mit einem montierten DC-DC-Wandler sind im Typenschlüssel mit einem "H" gekennzeichnet (WS74xx.xH).

Beispiele:



**Bild 8: Klemmenblock DVS74**

Im Moment gibt es zwei Typen von PlugIns:

a) 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.

b) 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.

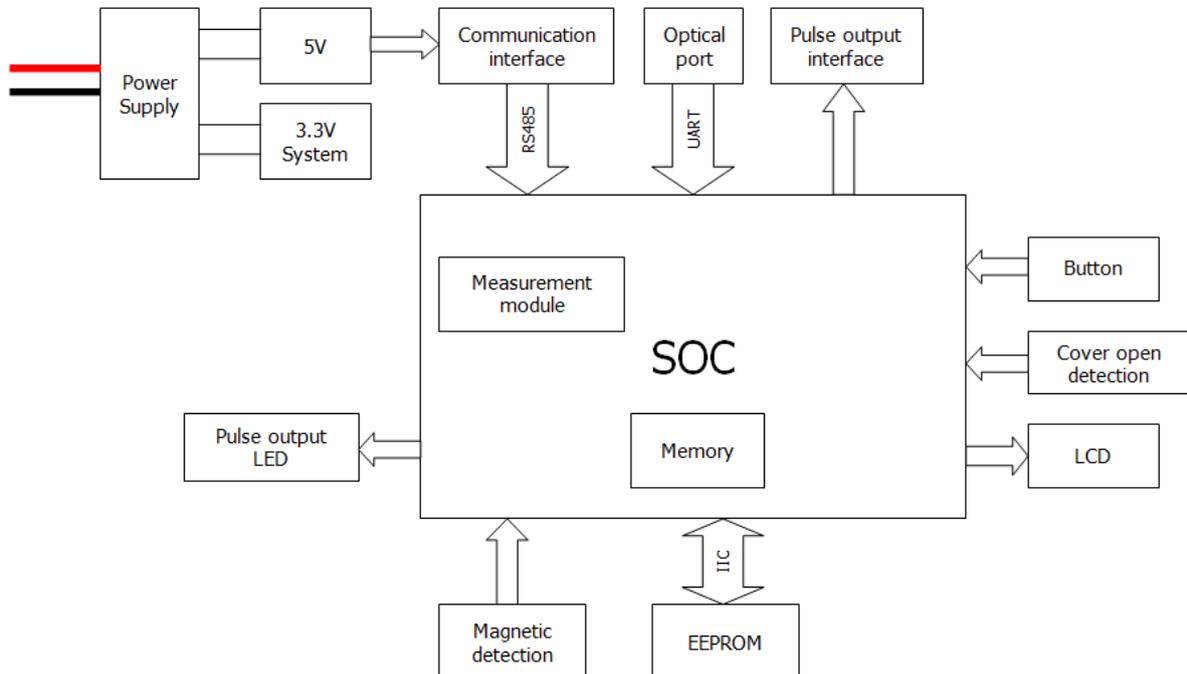
### 8.3 Verhalten der Schnittstellen

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

## 9 Blockdiagramm

### 9.1 Übersicht

Das Blockdiagramm für das Gesamtsystem sieht wie folgt aus:



**Bild 9: 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 von HT51015 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 Nulldurchgangserkennung zur Überwachung des Spannungsstatus. Das Messgerät verfügt über eine „Klemmendeckel offen“- Erkennung.

Die Kalibrierungsschnittstelle für die automatische Kalibrierung ist nur im Herstellermodus verfügbar, wenn die Zählerabdeckung geöffnet ist.

Mit einem Drucktaster oder einer optischen Tasteneingabe können die Anzeigeeinformationen umgeschaltet werden.

### 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 Sättigungskurve. Die dem primären Eingangsstrom proportionalen Spannungen werden in die Messeinheit eingespeist, wo sie mit dem Spannungseingangssignal multipliziert und eine der zu messenden Leistung proportionale Ausgangsimpulsreihe 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.

## 10 Funktion

### 10.1 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.



## 10.2 Messmodus

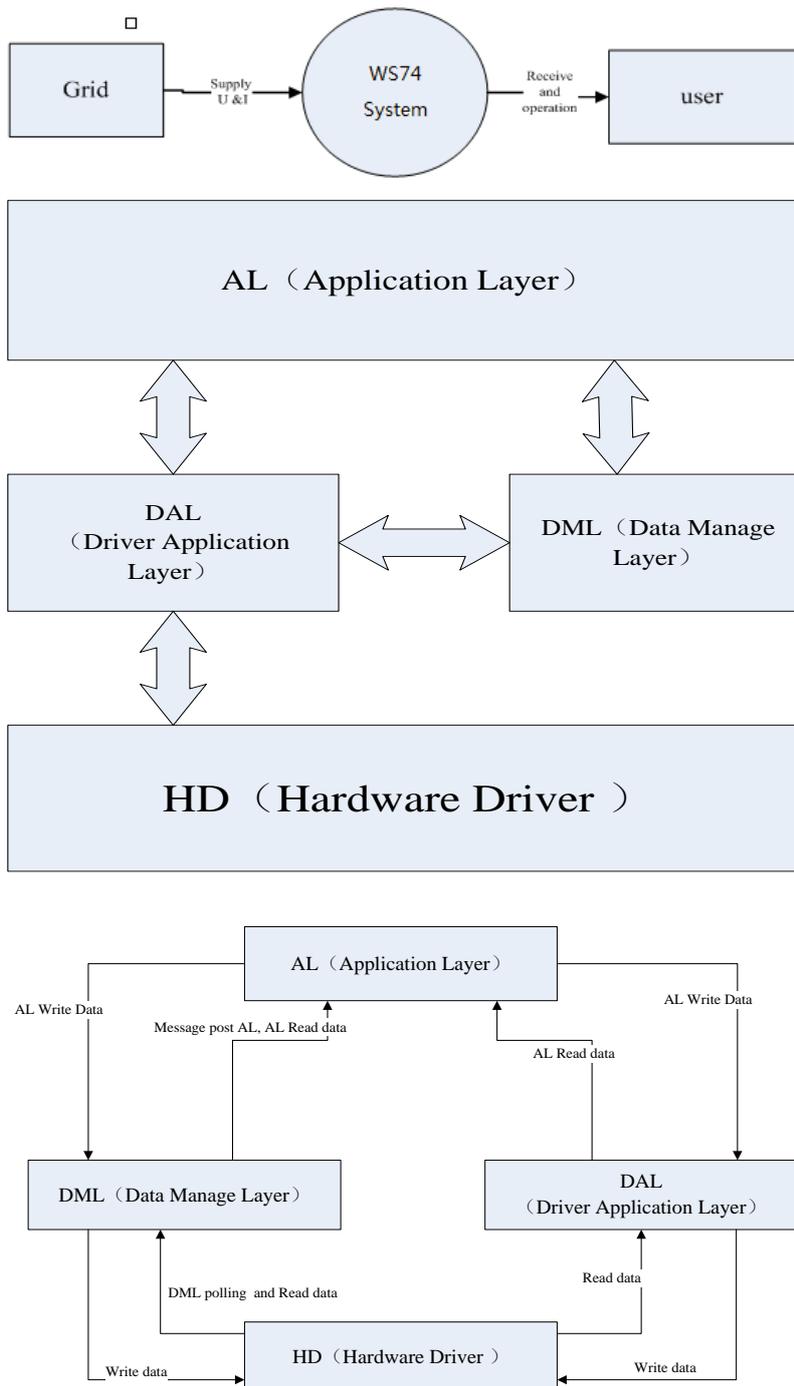
Das Messgerät unterstützt die folgenden Messmodi. Der eingestellte Messmodus ist auf dem Typenschild des Messgeräts angegeben (siehe Kapitel Leistungsschild).

- MM1: Einrichtungszähler Bezug (+ A) mit Rücklaufsperr  
(im Typenschlüssel und im Symbol für die Rücklaufsperr angegeben)
- MM2: Zweirichtungszähler Bezug (+ A) und Lieferung (-A)  
(im Typenschlüssel und im Symbol für den Zweirichtungszähler angegeben)
- MM3: Einrichtungszähler Lieferung (- A) mit Rücklaufsperr  
(im Typenschlüssel und im Symbol für die Rücklaufsperr angegeben)
- MM4: Einrichtungszähler Lieferung (- A) ohne Rücklaufsperr, saldierend  
(im Typenschlüssel angegeben)

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

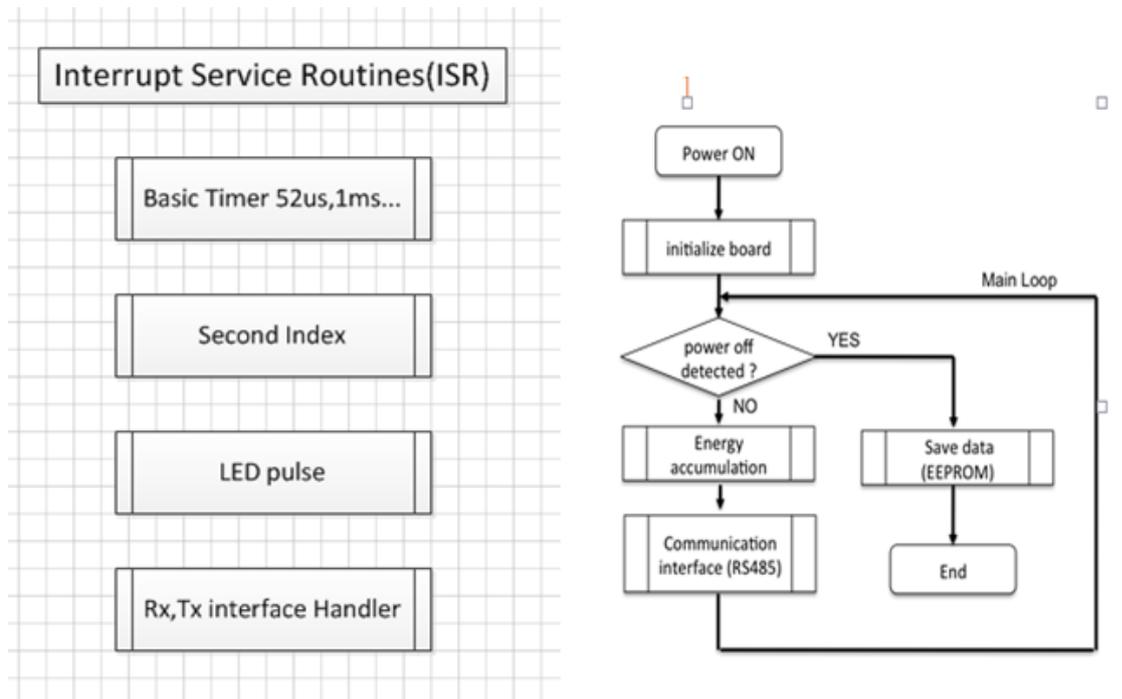
### 10.3 Firmware

Die Grundstruktur der Firmware.



**Bild 10: Firmware Struktur**

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 11: Firmware Flussdiagramm**

## 10.4 Energie Prüfsummen Mechanismus

Die Energierregister 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 ( $\Delta E$ ) in den Energierregistern im RAM oder EEPROM akkumuliert wird, werden die Energierregister ausgelesen und die Prüfsumme überprüft. Wenn die Prüfsumme nicht korrekt ist, werden die Sicherungsregister verwendet.

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

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



## 10.5.1 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.

## 10.5.2 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:

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.

## 11 Zusätzliche Anwendungsfunktionen

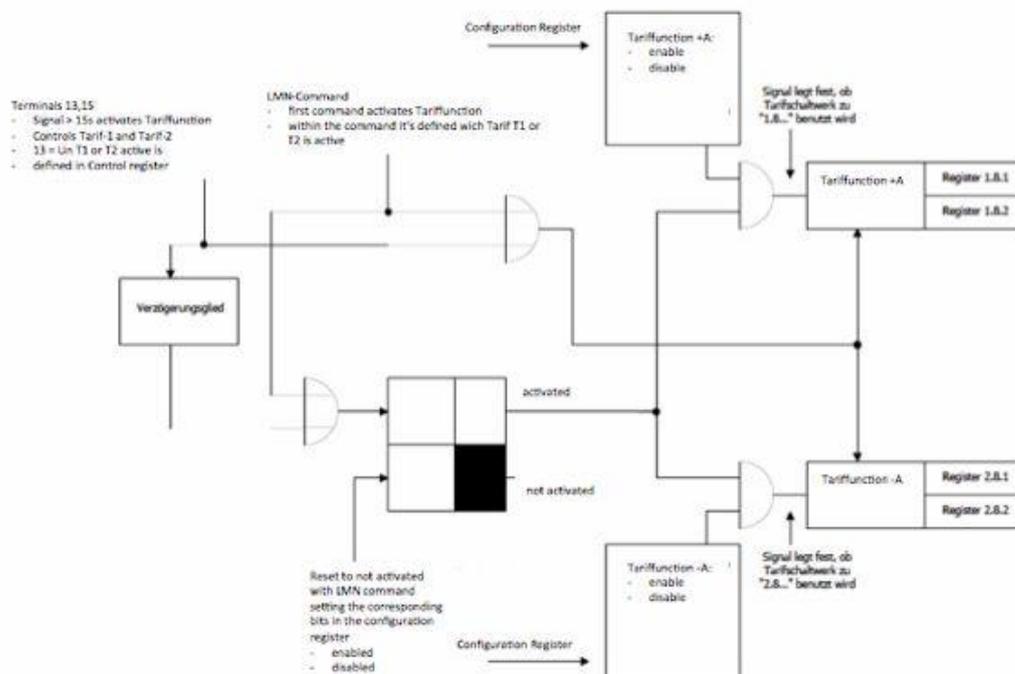
### 11.1 Tarifsteuerung

#### 11.1.1 Allgemein

- Die Tariffunktion muss bei der Produktion konfiguriert und vorbereitet werden.
- 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):
  - o Anlegen eines Steuersignals an die Tarifklemmen 13/15 für mindestens 15 Sekunden. Die Tariffunktion wird vollständig aktiviert.
  - o 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
  - o Es wird in die Register x.8.0 und x.8.1 gezählt
  - o Im LCD wird nur x.8.0 angezeigt
  - o An der optischen Schnittstelle werden nur Werte für x.8.0 gesendet

- Tariffunktion aktiv
  - o Die Energie wird die Register x.8.0 und in die jeweils aktiven Tarifregister x.8.1 oder x.8.2 gezählt
  - o Bei einem Zweirichtungszähler erfolgt die Steuerung und Registrierung für beide Energierichtungen gleich.
  - o Im LCD werden nur die Register x.8.1 und x.8.2 angezeigt
  - o 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 Zähler Neustart aktiviert.
- Per Konfigurationsregister kann die Tarifschaltfunktion für Bezug (1.8) und Lieferung (2.8) 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.
- 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.

### 11.1.2 Überblick



**Bild 12: Funktionsverhalten der Doppeltarif-Funktion**

### 11.1.3 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	KI13 = 230V: 1.8.1 /2.8.1 active (invers mode)
x	x	x	x	x	x	0	x	KI13 = 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

### 11.1.4 Tarifsteuerung über externe Klemmen

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

Tarifschaltmodus	Klemme		Aktiver Tarif
	13	15	
normal (normal mode)	0 V	0 V	T1
	230V <sub>AC</sub>	0 V	T2
invertiert (invers mode)	0 V	0 V	T2
	230V <sub>AC</sub>	0 V	T1

**Tab. 8: Tarifsteuerung**

- Bei zwei Energierichtungen +A/-A werden die Tarifregister x.8.1 und x.8.2 gleichzeitig gesteuert
- Die Ansteuerung über externe Klemmen hat eine geringere Priorität als eine Ansteuerung über die LMN-Schnittstelle.

### 11.1.5 Tarifsteuerung über LMN-Schnittstelle

- Der erste Befehl aktiviert die Tariffunktion für LMN. Die Tarifsteuerung über Klemmen ist deaktiviert.
- Wird innerhalb von 60 Sekunden kein weiterer Befehl gesendet, ist die Tarifsteuerung über Klemmen wieder möglich.

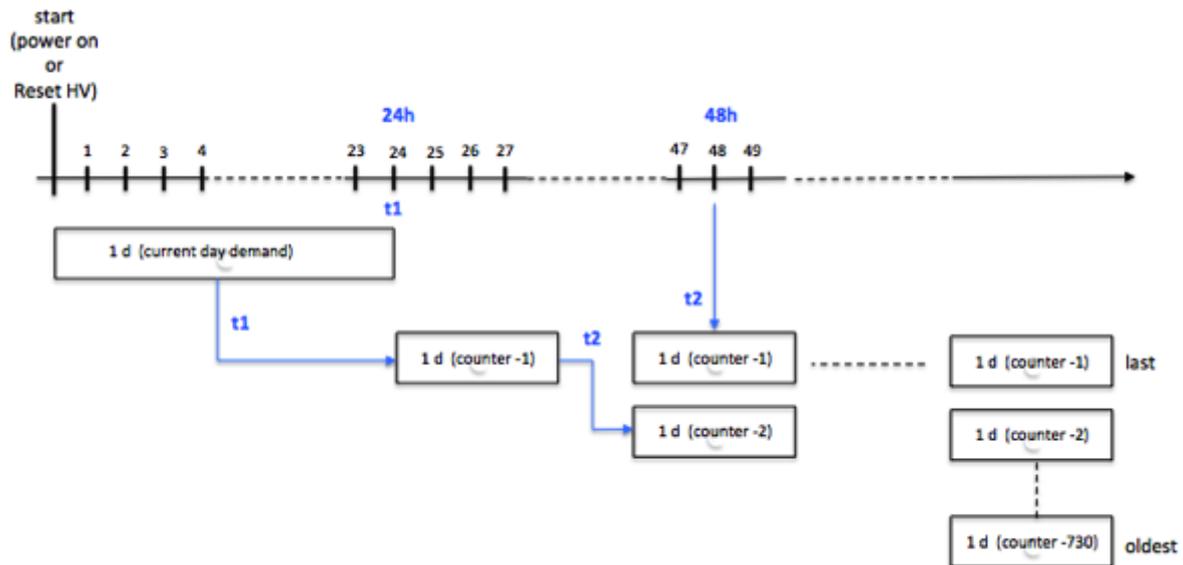


### 11.1.7 Ausgabe LCD und Datensatz

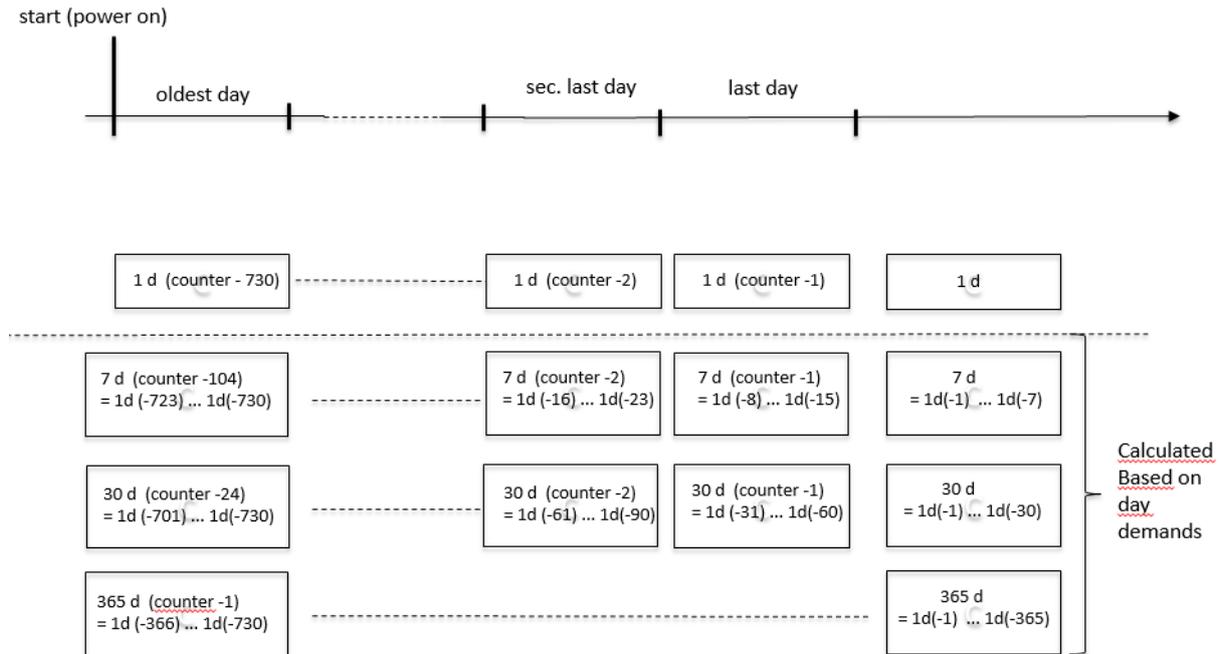
	aktive Register	LCD Anzeige	Datensatz															
<table border="1"> <tr><td>Tariffunktion +A aus</td></tr> <tr><td>Tariffunktion -A aus</td></tr> </table>	Tariffunktion +A aus	Tariffunktion -A aus	<table border="1"> <tr><td>Register 1.8.0</td></tr> <tr><td>Register 1.8.1</td></tr> <tr><td>Register 2.8.0</td></tr> <tr><td>Register 2.8.1</td></tr> </table>	Register 1.8.0	Register 1.8.1	Register 2.8.0	Register 2.8.1	<div style="background-color: #cccccc; padding: 10px; text-align: center;">             1.8.0 2.8.0           </div>	<table border="1"> <tr><td>1.8.0</td></tr> <tr><td>2.8.0</td></tr> </table>	1.8.0	2.8.0							
Tariffunktion +A aus																		
Tariffunktion -A aus																		
Register 1.8.0																		
Register 1.8.1																		
Register 2.8.0																		
Register 2.8.1																		
1.8.0																		
2.8.0																		
<table border="1"> <tr><td>Tariffunktion aktiv</td></tr> <tr><td>Tariffunktion +A an</td></tr> <tr><td>Tariffunktion -A aus</td></tr> </table>	Tariffunktion aktiv	Tariffunktion +A an	Tariffunktion -A aus	<table border="1"> <tr><td>Register 1.8.0</td></tr> <tr><td>Register 1.8.1</td></tr> <tr><td>Register 1.8.2</td></tr> <tr><td>Register 2.8.0</td></tr> <tr><td>Register 2.8.1</td></tr> <tr><td>Register 2.8.2</td></tr> </table>	Register 1.8.0	Register 1.8.1	Register 1.8.2	Register 2.8.0	Register 2.8.1	Register 2.8.2	<div style="background-color: #cccccc; padding: 10px; text-align: center;">             1.8.1 <u>1.8.2</u> 2.8.0           </div> <p>Der OBIS Code des aktiven Tarif ist unterstrichen</p>	<table border="1"> <tr><td>1.8.0</td></tr> <tr><td>1.8.1</td></tr> <tr><td>1.8.2</td></tr> <tr><td>2.8.0</td></tr> </table>	1.8.0	1.8.1	1.8.2	2.8.0		
Tariffunktion aktiv																		
Tariffunktion +A an																		
Tariffunktion -A aus																		
Register 1.8.0																		
Register 1.8.1																		
Register 1.8.2																		
Register 2.8.0																		
Register 2.8.1																		
Register 2.8.2																		
1.8.0																		
1.8.1																		
1.8.2																		
2.8.0																		
<table border="1"> <tr><td>Tariffunktion aktiv</td></tr> <tr><td>Tariffunktion +A aus</td></tr> <tr><td>Tariffunktion -A an</td></tr> </table>	Tariffunktion aktiv	Tariffunktion +A aus	Tariffunktion -A an	<table border="1"> <tr><td>Register 1.8.0</td></tr> <tr><td>Register 1.8.1</td></tr> <tr><td>Register 1.8.2</td></tr> <tr><td>Register 2.8.0</td></tr> <tr><td>Register 2.8.1</td></tr> <tr><td>Register 2.8.2</td></tr> </table>	Register 1.8.0	Register 1.8.1	Register 1.8.2	Register 2.8.0	Register 2.8.1	Register 2.8.2	<div style="background-color: #cccccc; padding: 10px; text-align: center;">             1.8.0 <u>2.8.1</u> 2.8.2           </div> <p>Der OBIS Code des aktiven Tarifs ist unterstrichen</p>	<table border="1"> <tr><td>1.8.0</td></tr> <tr><td>2.8.0</td></tr> <tr><td>2.8.1</td></tr> <tr><td>2.8.2</td></tr> </table>	1.8.0	2.8.0	2.8.1	2.8.2		
Tariffunktion aktiv																		
Tariffunktion +A aus																		
Tariffunktion -A an																		
Register 1.8.0																		
Register 1.8.1																		
Register 1.8.2																		
Register 2.8.0																		
Register 2.8.1																		
Register 2.8.2																		
1.8.0																		
2.8.0																		
2.8.1																		
2.8.2																		
<table border="1"> <tr><td>Tariffunktion aktiv</td></tr> <tr><td>Tariffunktion +A an</td></tr> <tr><td>Tariffunktion -A an</td></tr> </table>	Tariffunktion aktiv	Tariffunktion +A an	Tariffunktion -A an	<table border="1"> <tr><td>Register 1.8.0</td></tr> <tr><td>Register 1.8.1</td></tr> <tr><td>Register 1.8.2</td></tr> <tr><td>Register 2.8.0</td></tr> <tr><td>Register 2.8.1</td></tr> <tr><td>Register 2.8.2</td></tr> </table>	Register 1.8.0	Register 1.8.1	Register 1.8.2	Register 2.8.0	Register 2.8.1	Register 2.8.2	<div style="background-color: #cccccc; padding: 10px; text-align: center;">             1.8.1 1.8.2 <u>2.8.1</u> 2.8.2           </div> <p>Der OBIS Code des aktiven Tarifs ist unterstrichen</p>	<table border="1"> <tr><td>1.8.0</td></tr> <tr><td>1.8.1</td></tr> <tr><td>1.8.2</td></tr> <tr><td>2.8.0</td></tr> <tr><td>2.8.1</td></tr> <tr><td>2.8.2</td></tr> </table>	1.8.0	1.8.1	1.8.2	2.8.0	2.8.1	2.8.2
Tariffunktion aktiv																		
Tariffunktion +A an																		
Tariffunktion -A an																		
Register 1.8.0																		
Register 1.8.1																		
Register 1.8.2																		
Register 2.8.0																		
Register 2.8.1																		
Register 2.8.2																		
1.8.0																		
1.8.1																		
1.8.2																		
2.8.0																		
2.8.1																		
2.8.2																		

## 11.2 Historische Werte

- Ringpuffer mit 730 Einträgen (+ A), 730 Einträgen (-A) abhängig vom Messmodus.
- Die Zeitzählung läuft nur, wenn das Messgerät in Betrieb ist.
- Der aktuelle Tagesbedarf wird anhand von 1h-Werten berechnet; nach 24 Stunden wird es auf 1d (-1) kopiert und auf 0 gesetzt.



- Der erste Wert wird berechnet, wenn die entsprechende Periode (w, m, y) beendet ist
- Es wird basierend auf den 1d-Werten 1d (-1) bis 1d (-730) berechnet
- Die Anforderungen der verschiedenen Betriebszeiten werden mit jedem Tag berechnet



### 11.3 Bedienelemente

Der Zähler verfügt über zwei Bedienelemente: Eine blaue Taste und einen in der optischen Schnittstelle integrierten Lichtsensor (optische Taste). Dieser reagiert auf Lichtimpulse. Die Dauer der Lichtimpulse ist gleich der Dauer der Betätigung der blauen Taste. Beide sind gleichwertig verwendbar.

Die Darstellungen in den folgenden Abschnitten erklären das Vorgehen prinzipiell, die Anordnung der Taste weicht dabei ab und auch in den Anzeigen können Unterschiede vorhanden sein. Die Funktionen sind aber entsprechend der Beschreibung.

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 reduzierten und erweiterten Push-Datensatz

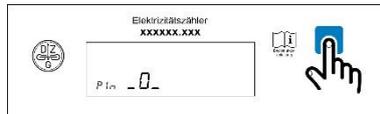
#### 11.3.1 Eingabe PIN

Bei aktiviertem PIN-Schutz und noch nicht erfolgter korrekter PIN-Eingabe wird vor der Ausgabe der „schützenswerten Daten“ die Eingabe einer 4-stelligen PIN verlangt.

Ausgehend von der Normalanzeige wird durch einen kurzen Tastendruck zunächst der Anzeigetest gestartet und dann in den Modus PIN-Eingabe gewechselt.



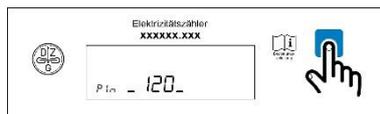
Taste 1x betätigen zum Aufruf der PIN-Eingabe



Mit Taste 1. Ziffer der PIN eingeben, 3 Sekunden warten



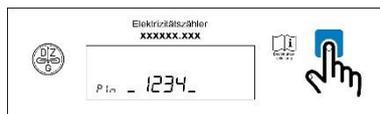
Mit Taste 2. Ziffer der PIN eingeben, 3 Sekunden warten



Mit Taste 3. Ziffer der PIN eingeben, 3 Sekunden warten



Mit Taste 4. Ziffer der PIN eingeben, 3 Sekunden warten



PIN vollständig eingegeben, 3 Sekunden warten

### 11.3.2 Aufruf historischer Werte



Drücken der Taste länger als 5 Sekunden führt zum Aufruf weiterer historischer Daten (-1 bis max. -730)



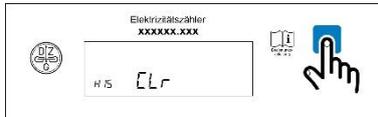
Drücken der Taste länger als 5 Sekunden führt zum Aufruf weiterer historischer Daten (-1 bis max. -104)



Drücken der Taste länger als 5 Sekunden führt zum Aufruf weiterer historischer Daten (-1 bis max. -24)



Drücken der Taste länger als 5 Sekunden führt zum Aufruf weiterer historischer Daten (-1 bis max. -2)



Löschen der historischen Verbrauchsdaten. Dazu Taste länger als 5 Sekunden drücken. Danach erfolgt Anzeige „HIS Clr on“, Taste nochmals 5 Sekunden drücken.

- Wenn die historischen Werte angezeigt werden, wird die automatische Anzeigeliste des Energieregisters in der ersten Zeile gestoppt.
  - o Anzeige OBIS Code 1.8.0 wenn historischer Wert (E, 1d, 7d, 30d, 365d) für + A in der zweiten Zeile angezeigt wird.
  - o 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 vorherige Werte wird in der ersten Zeile der Index mit -n (z.B. -1, -2, ...) angezeigt, zusätzlich zum OBIS-Code.
- Befindet man sich im Anzeigebauform der historischen Vorwerte (.z.B. -7) erfolgt der Rücksprung zum jeweiligen aktuellen Wert des Zeitintervalls durch einen langen Tastendruck
- Wenn in der zweiten Zeile Pin, P, E Clr, E Clr an, HIS Clr, HisClr, InF an oder InF OFF, Pin an oder Pin OFF angezeigt wird, ist die erste Zeile leer (OBIS Code und Wert)

### 11.3.3 Weitere Funktionen

#### Anzeige der aktuellen Leistung



Nach Aufruf des Anzeigemenüs durch einen Tastendruck – ggf. mit Eingabe der PIN - wird die Momentanleistung angezeigt.

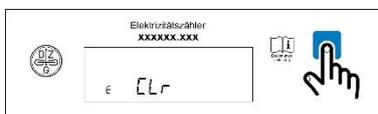
#### Energieverbrauch seit letzter Rückstellung

Anzeige des Energieverbrauchs seit letzter Rückstellung



„E“ Anzeige des Energiebrauchs ab einem frei wählbaren Zeitpunkt.

Auswahl zum Löschen des Energieverbrauchs seit letzter Rückstellung



„E CLR“ = Null setzen und Start der Energieverbrauchszählung „E“. Dazu Taste länger Sekunden drücken bis Anzeige „E CLR on“ erscheint nochmals länger als 5 Sekunden drücken.

## Umschalten des PUSH-Datensatzes



Umschalten des Datensatzes an der optischen Schnittstelle durch Drücken der Taste länger als 5 Sekunden, ggf. muss auch noch der PIN-Schutz auf OFF gesetzt werden.

## PIN-Schutz ein/aus



Umschalten des PIN-Schutzes an/aus (on/off)  
Umschalten durch Drücken der Taste länger als 5 Sekunden.

## 11.4 Anzeige

### 11.4.1 Display Test

Über die Bedientaste bzw. den in der optischen Schnittstelle integrierten Lichtsensor kann ein Displaytest gestartet werden.

Durch einen langen Tastendruck oder langes Lichtsignal wird folgender Anzeigebauablauf gestartet:

- Anzeigetest oberer Reihe
- Anzeigetest untere Reihe
- 0.2.0 Anzeige Firmware Version Zähler
- C.90.2 Anzeige Firmware Checksumme Zähler
- 0.2.1 Anzeige Firmware Version verbautes LMN-PlugIn
- C.90.3 Anzeige Firmware Checksumme verbautes LMN-PlugIn
- 0.0.6 Anzeige Seriennummer verbautes LMN-PlugIn

## 11.4.2 Automatische Anzeige

Nach Anlegen der Spannung geht der Zähler in einen Anzeigetest. Es werden zuerst alle Symbole der oberen Zeile und danach alle Symbole der unteren Zeile angezeigt. Dies geschieht 3 Mal hintereinander. Nach dem Anzeigetest wird die Versionsnummer der Firmware mit Checksumme des Zählers bzw. eines LMN-PlugIns dargestellt. Danach werden die Messwerte angezeigt.

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

## 11.5 Push Daten

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

reduzierter Datensatz → „Inf off“

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

erweiterter Datensatz → „Inf on“ und „Pin off“

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

Für die Ausgabe des erweiterten Datensatzes muss neben „Inf on“ zusätzlich „PIN off“ eingestellt werden! Damit wird gleichzeitig die Anzeige der Momentanleistung in Zeile 2 des LCD aktiviert.



**Bild 13: Aktivierung erweiterter Push-Datensatz**

Das Umschalten erfolgt durch Aufruf der Parameter „Inf“ und „Pin“ im Display. Mittels eines langen Tastendruckes (> 5s) kann zwischen „Inf on“ und „Inf off“ bzw. „Pin on“ und „Pin off“ umgeschaltet werden.

## 12 Register

### 12.1 Aktuelle Daten

Auslesung über elektrische Schnittstelle

Keine Anzeige im LCD.

<b>Zugriffs-Level</b>						
R: nur Lesen						
R/W: Lesen/Schreiben						
M: nur im Herstellermodus schreiben						
No.	Name	OBIS (Hex notation)	Länge	Format	Unit	Zugriff s-Level
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. 9: Momentanwerte**

### 12.2 Energie Register

<b>Zugriffs-Level</b>						
R: nur Lesen						
R/W: Lesen/Schreiben						
M: nur im Herstellermodus schreiben						
No.	Name	OBIS (Hex notation)	Länge	Format	Unit	Zugriff s-Level
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. 10: Energie Register**

## 12.3 Grundparameter

<b>Zugriffs-Level</b>						
R: nur Lesen						
R/W: Lesen/Schreiben						
M: nur im Herstellermodus schreiben						
No.	Name	OBIS (Hex notation)	Länge	Format		Zugriffs-Level
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/M
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/M
6.	Aktivieren/Deaktivieren der Anzeige der Wirkleistung 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/M
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. 11: Grundparameter**

## 12.4 Statuswort

Nur L1-Status wird unterstützt.

Bit pos.	Bedeutung	Auf '1' setzen, wenn ...	Auf '0' setzen, wenn ...
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	Leerlauf/Start in der Wirkleistungseinheit des Messelements	'1' $\Leftrightarrow$ starten. Auf '1' setzen, wenn der Strom der Wirkleistung größer oder gleich $I_{st}$ gemäß DIN EN 50470-1 ( $\Leftrightarrow$ Startstrom).	Auf '0' setzen, wenn der Strom der Wirkleistung kleiner als der Anlaufstrom $I_{st}$ ist.
9	Erkennung der magnetischen Manipulation: Das Statusbit wird nur genutzt, wenn die optionale Manipulationserkennung vorhanden ist. Sie wird auf "0" gesetzt, wenn es unmöglich ist, den Zähler innerhalb der in der Zuverlässigkeitsspezifikation festgelegten Grenzen magnetisch zu stören. (siehe FNN Leitfaden Zuverlässigkeit)	'1' $\Leftrightarrow$ Störung erkannt Wird auf '1' gesetzt, wenn das Messgerät ein DC-Magnetfeld gemäß ( <b>FBZ_0320</b> ) erfasst. Messaufbau siehe Absatz (124).	Rücksetzen auf "0" bei Spannungswiederkehr oder 24 h ( $\pm$ 10 %) nach Unterschreiten eines bestimmten Grenzwertes.
10	Manipulation Klemmendeckel (3.HZ)	'1' $\Leftrightarrow$ Störung erkannt Wird auf '1' gesetzt, wenn der Klemmendeckel entfernt wird.	Rücksetzen auf "0" bei Spannungswiederkehr oder 24 h ( $\pm$ 10 %) nachdem die Bedingung „Manipulation des Klemmendeckels erkannt“ beendet ist.
11	Energierichtungssumme Dieses Statusbit ist immer vorhanden und damit unabhängig von der Variante der Messelemente (siehe Punkt "Dosierart" in Tabelle 14). Im Stillstand des Wirkleistungsteils ist der Zustand '0'.	'1' $\Leftrightarrow$ -A	'0' $\Leftrightarrow$ +A
12	Energierichtung L1	'1' $\Leftrightarrow$ -A	'0' $\Leftrightarrow$ +A

	Es gilt die Angabe für das Statusbit Energierichtungssumme.		
13	Energierichtung L2 Siehe Energierichtung L1	'1' ⇔ -A	'0' ⇔ +A
14	Energierichtung L3 Siehe Energierichtung L1	'1' ⇔ -A	'0' ⇔ +A
15	Drehfeld	Wird auf '1' gesetzt, wenn die Phasenfolge von der folgenden abweicht: L1 → L2 → L3.	Wird auf '0' gesetzt, wenn die Phasenfolge wie folgt ist: L1 → L2 → L3.
16	Rücklaufsperr Dieses Statusbit ist immer vorhanden und damit unabhängig von der Messelementvariante (siehe Punkt "Dosierart" in Tabelle 14). Für die Varianten '+A/-A' und '-A ohne Rücklaufsperr' ist die Bedingung '0' zu verwenden. Für Leerlauf ist der Zustand '0' anzunehmen.	'1' ⇔ Stopp aktiviert	'0' ⇔ Stopp nicht aktiviert
17	Fataler Fehler	Wird auf '1' gesetzt, wenn ein Fehler erkannt wird, der dazu führt, dass die Messwerte für die Verwendung zu Abrechnungszwecken unzulässig sind ('fataler Fehler').	'0' ⇔ es liegt kein fataler Fehler vor.
18	Netzspannung L1 Der Schwellenwert für die Signalisierung der Bedingungen "connected"/ "not connected" ist in Klausel 5.1.1.1.7 festgelegt.	'1' ⇔ Netzspannung vorhanden	'0' ⇔ Netzspannung nicht vorhanden
19	Netzspannung L2 Siehe Netzspannung 'L1'	'1' ⇔ Netzspannung verbunden	'0' ⇔ Netzspannung nicht verbunden
20	Netzspannung L3 Siehe Netzspannung 'L1'	'1' ⇔ Netzspannung verbunden	'0' ⇔ Netzspannung nicht verbunden
21	Reserviert	Niemals	Immer
...	Reserviert	Niemals	Immer
31	Reserviert	Niemals	Immer

**Tab. 12: Statuswort**

## 13 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. 13: Mindestimpulszahlen**

## 14 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.