



MT681

Elektronischer EDL-
 Dreiphasen-Wirkenergiezähler

Technische Beschreibung

Version 1.20

Dokument-Code: DAD 020.615.987
Version: V1.20
Sprache: Deutsch
Datum: 21.10.2016

URHEBERRECHTE

©2011 ISKRAEMECO, d. d., Merjenje in upravljanje energije (d. h. Energie-Messtechnik und -Management). Alle Rechte vorbehalten. Iskraemeco-Firmenzeichen und alle damit verbundenen Warenzeichen sind gesetzlich geschützte Warenzeichen oder Warenzeichen von Iskraemeco, d. d. Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum von deren jeweiligen Eigentümern. Alle Rechte vorbehalten.

Kein Bestandteil dieses Dokumentes darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Iskraemeco, d. d., in keiner Form vervielfältigt, wiedergegeben, übertragen, verbreitet, vorgeführt oder gespeichert werden, außer es ist in Ihrer Vertragslizenz anders vorgesehen oder es ausdrücklich schriftlich von Iskraemeco, d. d., zugesagt wird.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNGEN

Diese Anleitungen wurden für Installation und Wartung der Zähler MT681 bestimmt. Diese Anleitungen, einschließlich der ganzen Dokumentation, aufgenommen hier durch Bezugnahme als Dokumentation, vorgesehen oder erstellt auf der Iskraemeco, d. d.-Website, sind als "AS IS" und "AS AVAILABLE" bestimmt und verfügbar, und ohne irgendwelche Bedingung, Unterstützung, Garantie, Erklärung oder Gewährleistung von Iskraemeco, d. d., und deren verbundenen Unternehmen (nachfolgend gemeinsam als "Iskraemeco" bezeichnet). Von Iskraemeco wird keine Haftung für irgendwelche typografische, technische oder andere Ungenauigkeiten, Fehler oder Auslassungen in dieser Dokumentation, auch nicht für irgendeinen Verlust wegen der Anwendung dieser Dokumentation, übernommen. Iskraemeco behält sich das Recht auf eine periodische Änderung von Informationen, die in dieser Dokumentation enthalten sind, vor – Iskraemeco ist jedoch nicht verpflichtet, solche Änderungen, Aktualisierungen, Verbesserungen oder andere Ergänzungen zu dieser Dokumentation zu bieten. Iskraemeco wird für keine Art von Schäden haften, die mit dieser Dokumentation oder deren Anwendung in Zusammenhang stehen, oder Leistungsfähigkeit oder Nichterfüllung von Software, Hardware, Service oder von irgendwelchen Drittprodukten und Diensten in Zusammenhang stehen. MIT AUSNAHME, WENN IN IHREM VERTRAG MIT ISKRAEMECO AUSDRÜCKLICH VORGEGEHEN IST, WERDEN VON ISKRAEMECO ALLE GEWÄHRLEISTUNGEN, GEÄUSSERT ODER IMPLIZIERT, EINSCHLIESSEND, ABER NICHT EINGESCHRÄNKT AUF IMPLIZIERTE GEWÄHRLEISTUNGEN VON MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK UND GEGEN EINEN VERSTOSS, AUSDRÜCKLICH ABGELEHNT. ISKRAEMECO GEWÄHRLEISTET NICHT, DASS DIE IM PRODUKT ENTHALTENEN FUNKTIONEN UNGESTÖRT ODER FEHLERFREI SEIN WERDEN, ODER DIESE MÄNGEL IM PRODUKT ODER FEHLER BEI DATEN KORRIGIERT WERDEN. AUSSERDEM GARANTIERT ISKRAEMECO NICHT ODER GIBT KEINE ERKLÄRUNG HINSICHTLICH DER ANWENDUNG ODER ERGEBNISSE DER ANWENDUNG DES PRODUKTES ODER DESSEN DOKUMENTATION IN BEZEICHNUNGEN ÜBER DEREN RICHTIGKEIT, GENAUIGKEIT, ZUVERLÄSSIGKEIT ODER ANSONSTEN. KEINE MÜNDLICHE ODER SCHRIFTLICHE INFORMATION ODER KEIN HINWEIS, GEGEBEN VON ISKRAEMECO ODER VON EINEM BEVOLLMÄCHTIGTEN ISKRAEMECO-VERTRETER, WIRD EINE GARANTIE LEISTEN ODER AUF IRGENDNEINE WEISE DEN GELTUNGSBEREICH ERWEITERN. EINIGE JURISDIKTIONEN ERLAUBEN NICHT DIE AUSSCHLIESSUNG DER IMPLIZIERTEN GEWÄHRLEISTUNGEN, DESHALB KANN DIE OBIGE AUSSCHLIESSUNG NICHT GELTEN. AUF KEINEN FALL, EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT, WERDEN ISKRAEMECO, DEREN DIREKTOREN, BEAUFTRAGTE, ANGESTELLTE ODER VERTRETER FÜR KEINEN NEBENSCHADEN, KEINE BESONDEREN UND ZUSÄTZLICHEN SCHADENANSPRÜCHE ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH SCHÄDEN FÜR VERLUST DES GESCHÄFTES, VERLUST DES GEWINNS, UNTERBRECHUNG DER GESCHÄFTSTÄTIGKEIT, VERLUST GESCHÄFTLICHER INFORMATIONEN USW.), ENTSTEHEND DURCH ANWENDUNG ODER UNFÄHIGKEIT, DAS PRODUKT ODER DESSEN DOKUMENTATION ANZUWENDEN, VERANTWORTLICH SEIN, SOGAR WENN ISKRAEMECO ODER EIN VON ISKRAEMECO BEVOLLMÄCHTIGTER VERTRETER AUF DIE MÖGLICHKEIT EINES SOLCHEN SCHADENS HINGEWIESEN WURDE. EINIGE JURISDIKTIONEN ERLAUBEN DIE EINSCHRÄNKUNG ODER AUSSCHLIESSUNG DER HAFTUNG FÜR NEBENSCHADEN ODER FOLGESCHADEN NICHT ODER LASSEN DIE AUSSCHLIESSUNG ODER EINSCHRÄNKUNG DER HAFTUNG NUR FÜR FAHRLÄSSIGKEIT ZU, ABER NICHT FÜR GROBE FAHRLÄSSIGKEIT ODER VERSUCH, DESHALB KANN DIESE AUSSCHLIESSUNG NICHT GELTEN. IN KEINEM FALL WIRD ISKRAEMECO'S TOTALE HAFTUNG FÜR ALLE SCHÄDEN, VERLUSTE UND KLAGEGRÜNDE (UNABHÄNGIG DAVON, OB IM VERTRAG, SCHADENERSATZRECHT, EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT, ODER AUF ANDEREM WEGE) DEN FÜR DAS PRODUKT UND DESSEN DOKUMENTATION BEZAHLTEN BETRAG ÜBERSCHREITEN.

MT681-D4

3x230/400 V, 0,25-5(60) A, 50 Hz

1x230 V, 0,25-5(60) A, 50 Hz

MS2020 ELECTRONISCHER DREIPHASEN-WIRKVERBRAUCHZÄHLER

i. Über die Technische Beschreibung

- Die Technische Beschreibung stellt Funktionalitäten, den Zweck, den Zählerbau, Installation, Wartung und Verwendung des MT681 Meters vor.
- Das Dokument ist für technisch qualifiziertes Personal, das bei Energieversorgungsunternehmen, für die Systemplanung und Betrieb des Systems verantwortlich ist, zugeordnet.

ii. Definitionen und Abkürzungen

3.Hz	Elektronischer Haushaltzähler mit Dreipunkt Befestigung
A	Wirkenergie
+A	Positive Wirkenergie, Energieverbrauch plus, OBIS Code: 1.8.0
-A	Negativer Wirkenergie, Energieverbrauch minus, OBIS Code: 2.8.0
BKE	Befestigungs- und Kontaktier-Einrichtung
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BS	British Standards (Britische Normen)
BZ	BasisZähler: die funktionalen Anforderungen werden in LNN Lastenheft BZ- Funktionen festgelegt
CE	Symbol für die Freiverkehrsfähigkeit innerhalb der EU (Europäische Union)
d	Die LCD- Bezeichnung im MT681 (Abkürzung) für den Energieverbrauch an einem Tag
DIN	Deutsches Institut für Normung (German Institute for Standardization)
eHZ	Elektronischer Haushaltzähler in Stecktechnik
EDL	Energiedienstleister
EN	Europäische Norm
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
FNN	Forum Netztechnik und Netzbetrieb im VDE
FF	Fataler Fehler
HES	Head End System
ID	Identifikation
IP	Bezeichnung für die Schutzart
IR	InfraRot
ISO	International Organization for Standardisation
kWh	Kilowattstunde
LCD	Liquid Crystal Display (Flüssigkristallanzeige)
LED	Flüssigkristallanzeige (Licht-emittierende Diode)
LMN	Local Metrological Network (Lokales metrologisches Netzwerk)
MS-2020	Mess-System 2020
MSB	Messstellenbetreiber
N	Neutral
PP	Protection Profile
PPE	Personen-Schutzausrüstung (Personal Protection Equipment)
RoHS	Restriction of (the use of certain) hazardous substances (Gefährliche Subst)
SLP	Standard Lastprofil
SMGw	Smart Meter Gateway (Die funktionalen Anforderungen werden in LNN Lastenheft SMGw Funktionen festgelegt)
TR	Technische Richtlinie
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VNB	Verteilnetzbetreiber
W	Watt: Einheit für die Leistungsmessung
WEEE	Waste from Electrical and Electronic Equipment (Europäische Richtlinie für die Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Schrott)

iii. Referenzdokumente

- IEC 62052-11: Elektronische Wirkverbrauchszähler (Genauigkeitsklassen 0,5, 1 und 2)
- IEC 62052-31: Kapitel 5: Symbole und Sicherheitsempfehlungen nach IEC 60 417 Symbole sowie ISO 7000
- IEC 62053-21: Elektronische Wirkverbrauchszähler (Genauigkeitsklassen 1 und 2)
- EN 50470-1: Messeinrichtungen zur Messung der elektrischen Energie (AC) – Allgemeine Anforderungen, Prüfungen und Prüfbedingungen – Messeinrichtungen (Klassenindexe A, B und C)
- EN 50470-3: Messeinrichtungen zur Messung der elektrischen Energie – Besondere Anforderungen (AC) – Statische Wirkverbrauchszähler (Klassenindexe A, B und C)
- DIN CLC/TR 50579: Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Prüfschärfe, Störfestigkeit und Prüfverfahren für leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 2 kHz - 150 kHz
- Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG), 07.07.2005, Neuregelung 25.07.2013

iv. Versionierung

Datum	Version	Aktualisierung
23.04.2010	V1.00	Die erste Version des Dokumentes
12.12.2011	V1.10	Anpassungen in sinne des VDE EDL1.1 Lastenheft
21.10.2016	V1.20	Anpassungen in sinne des Gesetzes zu Digitalisierung der Energiewende vom 29.08.2016

INHALTSVERZEICHNIS

I. ÜBER DIE TECHNISCHE BESCHREIBUNG 4

II. DEFINITIONEN UND ABKÜRZUNGEN 4

III. REFERENZDOKUMENTE 5

IV. VERSIONIERUNG 5

1. ELEKTRONISCHER DREIPHASEN-EDL-WIRKVERBRAUCHZÄHLER MT68116

2. ALLGEMEINE MERKMALE DES EDL-ZÄHLERS MT681... FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

3. ABKÜRZUNGEN18

4. FUNKTIONEN DES EDL-ZÄHLERS19

4.1. EDL21- und EDL40 19

5. EDL21- UND EDL40-MODUS20

5.1. Tarifsteuerung bei einem EDL21-Konzept 20

5.2. Mehrtarifbetrieb (mehr als zwei Tarife) 20

5.3. Systemuhr 21

5.4. Uhrzeit-Einstellung bzw. Synchronisation der Systemuhr 21

6. ZÄHLERAUFBAU22

6.1. Leistungsschild..... 23

6.2. LCD-Anzeige..... 24

6.3. Leuchtdiode..... 24

6.4. Anordnung von Kontaktmessern 25

6.5. Optische Schnittstelle INFO 26

6.6. Optische Taste 26

6.7.	Optische Schnittstelle MSB	27
6.8.	Blockschaltbild und Signalfussplan	28
6.9.	Arbeitsweise des Stromsensors	29
7.	ENERGIEMESSUNG UND -REGISTRIERUNG	30
7.1.	Einsatzbereich.....	30
7.2.	Messgrößen und LCD-Anzeige	30
7.3.	Zählerbetrieb im Modus EDL21 / EDL40	30
7.4.	Arbeitsweise der optischen Taste	33
7.5.	PIN-Code-Eingabe	33
7.6.	Datenspeicherung.....	33
7.7.	Überwachung der Zählerbetriebsrichtigkeit.....	34
7.8.	Fehler bei Betrieb	34
7.9.	Betrieb bei Spannungsunterbrechung.....	34
8.	PROTOKOLLE	35
8.1.	Allgemeine Merkmale.....	35
8.2.	Definition des Statuswortes.....	35
8.3.	Register (SyM ²)	35
8.4.	Registerverzeichnis	37
8.5.	Signatur	38
8.6.	Logbuch	39
9.	GEHÄUSE	40
9.1.	Abmessungen	40
9.2.	Schutz gegen den Eingriff in den Zähler und Anbringen des Sicherungsstempels	40
10.	MONTAGEANLEITUNG.....	41

11. ZÄHLER-LEBENSDAUER.....	41
12. WARTUNG.....	41
13. ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT.....	41
14. ZÄHLERPRÜFUNG	41
15. TECHNISCHE DATEN	42
16. TYPENBEZEICHNUNG	42
17. HINWEISE ZUR ANGABE DER STROMSTÄRKEN.	43
18. MESSRICHTIGKEITSHINWEISE.....	43

1. Sicherheitsinformationen

Die Sicherheitsinformationen, die in diesen Installations- und Wartungsanleitungen verwendet werden, sind mit folgenden Symbolen und Piktogrammen beschrieben:



GEFAHR: für eine eventuell gefährliche Situation, die zu schweren Körperverletzungen oder zu Todesfällen führen könnte – Vorsicht, hochriskante Gefahren.



WARNUNG: auf mittelgroße Gefährdung achten.

ACHTUNG: für eine eventuell gefährliche Situation, die zu leichten Körperverletzungen oder Sachschaden führen kann – Vorsicht, geringe Risikogefahren.



Bedienungsanweisungen: für allgemeine Details und andere nützliche Informationen.

Alle Sicherheitsinformationen in diesen Installations- und Wartungsanleitungen beschreiben Art und Quelle der Gefahr wie auch deren eventuelle Folgen und Maßnahmen zur Verhinderung der Gefahr.

1.1. Verantwortlichkeit

Der Zählereigentümer ist verantwortlich dafür, dass alle bevollmächtigten Personen, die mit dem Zähler zu tun haben, die Abschnitte des Benutzerhandbuchs und der Installations- und Wartungsanleitungen, die eine gefahrlose Handhabung bzw. Bedienung des Zählers erklären, lesen und verstehen.

Das Personal muss für die auszuführende Arbeit entsprechend qualifiziert sein. Die Installateure müssen über die erforderlichen technischen Fachkenntnisse und Fähigkeiten verfügen und müssen vom Energieversorger für die Installationsprozedur bevollmächtigt sein.

Das Personal muss genau die Sicherheitsvorschriften bzw. Sicherheitsbestimmungen und Betriebsanleitungen befolgen, die in einzelnen Abschnitten in Installations- und Wartungsanleitungen wie auch im Benutzerhandbuch enthalten sind.

Der Zählereigentümer ist besonders für den Schutz von Personen und Lebewesen, sowie für die Vermeidung des Sachschadens und für die Schulung des Personals verantwortlich.

1.2. Sicherheitshinweise

1.2.1. Sicherheitshinweise bei der Handhabung beziehungsweise Zählerbedienung und Einbau

Zu Beginn der Installierung auf der Messstelle muss der Zähler vorsichtig aus der Verpackung genommen werden, damit er nicht auf den Boden fällt und auch andere externe oder interne Beschädigungen des Gerätes und des Personals verhindert werden. Sollte es zu einem solchen Vorfall trotz aller Sicherheitsmaßnahmen kommen, darf der Zähler nicht auf der Messstelle installiert werden, weil eine solche Beschädigung zu verschiedenen Gefahren führen kann. In einem solchen Fall soll der Zähler an den Hersteller zur Untersuchung und Prüfung zurückgesendet werden.



ACHTUNG: Die Ränder von Plomben und Plombierdrähten sowie einige Ränder unter dem (entfernten) Klemmendeckel sind scharf und können zu Verletzungen führen!



ACHTUNG: Die Temperatur des Klemmenblocks eines angeschlossenen und im Betrieb befindlichen Zählers kann ansteigen, deshalb kann auch die Temperatur des Klemmendeckels höher sein und zu Verbrennungen führen.



Bei einer Beschädigung (Feuer, Explosion...) im Zählerinnen Teil, darf der Zähler nicht geöffnet werden.




ACHTUNG: Der Zähler darf nur zum bestimmten Messzweck eingesetzt werden, für den er gefertigt wurde. Jeder Zählermissbrauch wird zu potentiellen Gefahren führen.



WARNUNG: Um gefahrlose Messungen zu haben, sollten diese während der Installations- Phase, die ganze Zeit überwacht werden. Die Plomben dürfen nicht gebrochen und die Zähler nie geöffnet werden!



In allen Fällen, wo das Symbol  angebracht ist, und nicht 100 % klar ist was genau gemeint ist, muss ein Spezialist um Rat gefragt werden, um eine Gefahrensituation zu verhindern.

Die Verfahren für die korrekte Zählerinstallation werden in diese Installations- und Wartungsanleitung so genau wie möglich beschrieben. Aus Sicherheitsgründen und um Schäden zu vermeiden, bitten wir Sie höflich, diese Anweisungen zu befolgen.



Ausführlichere technische Spezifikationen und Eigenschaften des Zählers MT681 und dessen Anwendungszweck, finden Sie im kompletten Benutzerhandbuch, das dem an den Eigentümern zusteht.



Nur ein entsprechend korrekt angeschlossener Zähler kann richtig messen! Jeder Anschlussfehler könnte zu finanziellen Verlusten/Schäden des Elektrizitätsversorgungsunternehmens beziehungsweise des Eigentümers, führen!

1.2.2. Zählerinstallationsverfahren



GEFAHR: Der Elektrizitätszähler MT681 ist ein Instrument, das am elektrischen Netz angeschlossen ist. Jeder unbefugter Eingriff in das Gerätes, kann lebensgefährlich sein, somit ist jede unbefugte Manipulation, nach geltenden Rechtsvorschriften, untersagt. Jeder Versuch einer Beschädigung der Plombe sowie auch jedes unbefugte Öffnen des Klemmendeckels oder der Zählerkappe ist streng verboten.

Das verantwortliche Installationsunternehmen bzw. der Einrichter der Messstelle, wird vor dem Beginn der entsprechenden Arbeiten, die durchzuführen sind, an einer Schulung teilnehmen, um sicherzustellen, dass alle Installateure die notwendige Kenntnisse besitzen und entsprechend geschult wurden, sodass Sie die Gefahren und Sicherheitsprobleme verstehen und alle relevanten Fähigkeiten haben.

Der Installateur muss verschiedene Messinstallationen, Zählertypen und verschiedene entsprechende Ausrüstungen erkennen und verstehen, um eine erfolgreiche Installation des Elektrizitätszählers durchführen zu können.



Der Installateur muss vor der Installation örtliche Verordnungen berücksichtigen und erfüllen und die Installationshinweise lesen, die in diesen Installations- und Wartungsanleitungen enthalten sind.

Diese Installations- und Wartungsanleitung bietet die Hinweise für die Installation des Zählers MT681. Das Dokument gibt einen kurzen Überblick über den Zähler, Details über die Geräteinstallation und seine möglichen Einstellungen, Installationshinweise sowie auch Gesundheits- und Sicherheitshinweise.

Der Installateur wird wie ein öffentliches Organ, sowohl vom Elektrizitätsversorger als auch von dessen Abnehmern, betrachtet werden. Der Installateur wird die höchsten Benehmensnormen übernehmen und Kunden wie auch Mitglieder der Öffentlichen Hand respektieren.

Vor dem Beginn der Zählerinstallation ist zu prüfen, ob die Messstelle, wo der Zähler installiert werden soll, richtig vorbereitet ist (Zähler- Adapter vorhanden und richtig verdrahtet → getestet). Die Messstelle muss immer gereinigt und geordnet verlassen werden.

Die Arbeitsstelle muss eindeutig gekennzeichnet sein. Ein angemessener Arbeitsraum sowie auch bequeme Zugangsmöglichkeiten und eine geeignete Beleuchtung müssen vorhanden sein, um die Arbeitsvorgänge einwandfrei durchzuführen zu können.

Wo nötig, wird ein sicherer Zugang zum Arbeitsplatz deutlich markiert.

Die Messstelle darf nicht fließendem Wasser oder Feuer ausgesetzt sein.

Die Zählerinstallation darf nicht von unbefugtem und ungeschultem Personal durchgeführt werden. Unbefugte Personen dürfen nicht die Plomben brechen, den Klemmendeckel oder die Zählerkappen öffnen, weil die Berührung von spannungsführenden Zählerteilen lebensgefährlich sein kann.



Das Öffnen des Klemmendeckels oder der Zählerkappe ist lebensgefährlich, denn im Zählerinneren gibt es unter Spannung stehende Teile. Im Falle vom MT681 Zähler: Gehäusedeckel oder Adapter-Abdeckung.

Das Personal für die Installation muss über entsprechende elektrotechnische Fachkenntnisse und Fähigkeiten bzw. Qualifikationen verfügen und muss vom Elektrizitätsversorgungsunternehmen für das Installationsverfahren bevollmächtigt sein.

Der Installateur ist verpflichtet, das Installationsverfahren in Übereinstimmung mit der nationalen Gesetzgebung und mit den intern geltenden Normen des Elektrizitätsversorgungsunternehmens durchzuführen.

Durch die nationale Gesetzgebung können Minimalalter und die Kompetenzkriterien für Installateure bestimmt werden. In einem Fall, in dem keine nationalen Vorschriften bzw. Anforderungen definiert sind, sind folgende Kriterien bei der Beurteilung der Kompetenzen von Installateuren, zu beachten: Fachkenntnisse über die Elektrizität, Erfahrung bei Elektroarbeiten, Verstehen der Installationsverfahren, praktische Erfahrung mit dieser Arbeit, Verstehen von Gefahren, die durch die Arbeit entstehen können und die zu beachtenden Vorsichtsmaßnahmen, die Fähigkeit, zu jeder Zeit feststellen zu können, ob die Arbeit gefahrlos fortgesetzt werden kann.

Übereinstimmend mit den Grundprinzipien wird entweder die Person in der Kontrolle der elektrischen Installation oder die aufgestellte Person in der Kontrolle der Arbeitsaktivität zusichern, dass Sie mit den spezifischen und detaillierten Anweisungen für das Personal vertraut ist, das die Arbeiten vor dem Beginn und bei der Beendigung der Arbeit erfordern.

Vor dem Beginn der Arbeit wird die aufgestellte Person in der Kontrolle der Arbeitsaktivität die in der Kontrolle der elektrischen Installation aufgestellte Person über Art, Ort bzw. Stelle und Folgewirkungen der elektrischen Installation der vorgesehenen Arbeit benachrichtigen.



ACHTUNG: Vom Installateur wird erwartet, dass er Gefahren und Sicherheitsprobleme, die mit elektrischen Installationen verbunden sind, gut kennt und versteht. Der Installateur soll stets auf die eventuelle Gefahren eines elektrischen Schlags aufmerksam sein und wird mit der nötigen Vorsicht beim Fertigstellen der Aufgabe vorgehen!

Werkzeuge, Ausrüstung und Geräte sollen mit Anforderungen relevanter nationaler und internationaler Normen übereinstimmen, soweit vorhanden sind. Werkzeuge, Ausrüstung und Geräte sollen in Übereinstimmung mit Anweisungen und/oder Richtlinien bzw. Beratung des Herstellers oder des Versorgers verwendet werden.

Alle Werkzeuge, Ausrüstung und Geräte, die zum Zweck eines gefahrlosen Betriebs elektrischer Installationen oder einer Arbeit an denen, vorgesehen sind, sollen für diese Anwendung geeignet sein sowie auch gewartet und entsprechend verwendet werden.

Das Personal wird eine dem Ort und den Bedingungen, wo er arbeitet, entsprechende Bekleidung tragen. Das kann die Anwendung einer eng sitzenden Bekleidung oder eines PPE-Zusatzes (Personen-Schutzausrüstung) umfassen.



ACHTUNG: Der Installateur muss mit den korrekten Personen-Schutzausrüstungen (PPE) ausgerüstet sein sowie bei der Installation, stets entsprechende Werkzeuge benutzen.

Die Arbeitsvorgänge werden auf drei verschiedene Verfahren eingeteilt: Arbeiten an Teilen im spannungslosen Zustand (Arbeiten ohne Spannung), Arbeiten an Teilen unter Spannung (Arbeiten unter Spannung → A.U.S.) und Arbeiten in der Nähe der spannungsführenden Teile. Alle diese Verfahren basieren auf der Anwendung von Schutzmaßnahmen gegen den Stromschlag und/oder Auswirkungen des Kurzschlusses und der Lichtbogenbildung.



Der Installateur muss darüber informiert sein, ob die nationalen Vorschriften die Arbeit an der Installation unter Spannung – “live work”, erlauben, und muss die Regeln der geltenden Gesetzgebung beachten.



In Abhängigkeit von der Art der Arbeit soll das Personal, das unter solchen Arbeitsbedingungen arbeitet, instruiert oder qualifiziert sein. Die Arbeit unter Spannung verlangt die Anwendung von spezifischen Verfahren. Die Anweisungen sollen belehren, wie Werkzeuge zu warten, Ausrüstung und Geräte im einwandfreien Zustand zu halten und wie sie vor der Arbeit zu prüfen sind.

Dieser Unterabschnitt sorgt mit wesentlichen Anforderungen ("fünf Sicherheits- oder goldene Regeln") für die Sicherstellung, dass die elektrische Installation an der Arbeitsstelle nicht unter Spannung steht ("dead") und für die Zeitdauer der Arbeit sicher ist.

Das erfordert eine eindeutige Identifikation der Arbeitsstelle. Nachdem die entsprechenden elektrischen Installationen identifiziert worden sind, sind folgende fünf wesentliche Anforderungen in der angegebenen Reihenfolge zu unternehmen: komplettes Abschalten (1.), Schutz gegen Wiedereinschalten (2.), Prüfung, dass die Installation nicht unter Spannung ist (3.), Erdung und Kurzschluss vornehmen (4.) und den Schutz gegen benachbarte spannungsführende Teile bereitzustellen (5.).



ACHTUNG: Versuchen Sie nicht den Zähler bzw. Adapter zu installieren, bevor Sie die Installationsseite vom Netz getrennt haben!



GEFAHR: Die angebrachten vorläufigen Sicherungen sind zu entfernen, bevor an der Installation irgendwelche Modifikationen durchgeführt werden, und sollen bis zur kompletten Beendigung der Arbeit sicher aufbewahrt werden, um einen unbemerkten neuen Einsatz zu verhindern.



ACHTUNG: Benutzen Sie nicht Kabeltypen, die für die Installationsstelle und Leistungsbedarf nicht den Vorschriften entsprechen!



GEFAHR: Die Isolation des Anschlusskabels muss über den ganzen sichtbaren Teil des Kabels hinreichen. Unter dem Klemmenrand des Adapters, darf kein abisoliertes Kabelteil sichtbar sein. Das Berühren von spannungsführenden Teilen ist lebensgefährlich. Der abisolierte Teil des Anschlussdrahtes wird wenn nötig gekürzt.



ACHTUNG: Zu Ende der Installation dürfen auf der Messstelle keine nicht angeschlossenen oder von der Messstelle frei hängenden Kabel verbleiben.

Der Adapter für den MT681 Zähler ist auf einer glatten vertikalen Fläche zu montieren. Die Adapter sind für die Montage auf einer Innenraum-Messstelle bestimmt, in einem Zählerkasten oder ähnliches, geschützt gegen einen unerwünschten Zugang von nicht bevollmächtigten Personen. Die Zähleroberfläche sowie der Adapter, soll nicht sehr hohen Temperaturen ausgesetzt werden, obwohl die Oberfläche aus nicht entflammbarem Kunststoff gefertigt ist, damit Feuer verhindert wird.

Der elektrische Anschluss: Die Montagekabel sollen entsprechende Abmessungen und die richtige Form aufweisen. Die Montage soll mit dem geeigneten Anzugsdrehmoment erfolgen. Der Adapter muss in Übereinstimmung mit dem Zähler-Anschlussdiagramm angeschlossen werden, das auf der inneren Seite des Adapter-Klemmendeckels angebracht ist. Schrauben auf der Stromklemme sind mit dem entsprechenden Drehmoment festzuziehen.



ACHTUNG: Wenn es möglich ist, den Adapter ohne Isolation vom Netz zu installieren, z. B. bei spannungsführendem Netz, sollen zutreffende Anweisungen und Sicherheitswarnungen beachtet werden.



ACHTUNG: Spezifische Aspekte und Sicherheitsrisiken hinsichtlich externer Spannung und Stromwandler, Hilfsversorgung und örtlicher Erzeugung sind zu sichern (decken).



GEFAHR: Vorläufige Sicherungen und/oder Spannungsableiter müssen vor der Inbetriebnahme- und Funktionsprüfung des Zählers wieder eingesetzt werden.

Die Plombe am Zähler muss zu Ende des Installationsverfahrens geprüft werden, so dass es nicht zur Berührung des Endkunden mit stromführenden Zählerteilen kommen kann.



GEFAHR: Wenn der Klemmendeckel des Adapters nicht dicht verschraubt ist, besteht die Gefahr einer Berührung mit den jeweiligen Anschlussklemmen. Ein Kontakt mit stromführenden Teilen ist lebensgefährlich.



ACHTUNG: Aus Sicherheitsgründen ist der Klemmendeckel des Adapters nach dem Installationsverfahren sofort zu platzieren und mit Befestigungsschrauben zu befestigen!



GEFAHR: Strom-Einschalten. Stets Vorsicht vor der Gefahr eines Stromschlags!



Die Funktionsprüfung verlangt, dass die Spannung angelegt wird und die Last in allen Phasen. Zuerst wird die Energieflussrichtung bestimmt.

Ist keine Netzspannung vorhanden, müssen Inbetriebnahme- und Funktionsprüfung zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden.

1.2.3. Zählerwartung

Der Zähler ist während der Lebensdauer wartungsfrei. Die implementierte Messtechnik, die eingebauten Bestandteile und die Fertigungsverfahren stellen eine fortwährende Stabilität des Zählers sicher und deswegen ist keine Nacheichung während der Zählerlebensdauer erforderlich.



Bei erforderlichen Serviceleistungen müssen die Anforderungen für das Zähler-Installationsverfahren sowie des Adapters beachtet und befolgt werden.

Das Reinigen des Zählers ist nur mit einem weichen, trockenen Tuch erlaubt. Es darf nur im Zähleroberteil gereinigt werden und am LCD-Bereich. Im Bereich des Klemmendeckels des Adapters, wo die Kabel angeschlossen sind, ist das Reinigen verboten. Die Reinigung dürfen nur die Personen ausführen, die für die Zählerwartung verantwortlich sind.



ACHTUNG: Reinigen Sie nie den verschmutzten Zähler oder den Adapter unter fließendem Wasser oder mit Hochdruckanlagen. Das eindringende Wasser kann einen Kurzschluss verursachen. Ein feuchtes Reinigungstuch eignet sich gut zur Beseitigung einer normalen Verschmutzung, zum Beispiel von Staub. Wenn der Zähler stark verschmutzt ist, soll er demontiert und an die zuständige Servicestelle oder ins Reparaturzentrum gesendet werden.

Sichtbare Anzeichen eines Betrugs (mechanische Beschädigungen, vorhandene Flüssigkeit usw.) müssen regelmäßig geprüft werden.

Die Qualität von Plomben und der Zustand der Klemmen und Anschlusskabel müssen regelmäßig geprüft werden.

Besteht der Verdacht, dass der Zählerbetrieb nicht ordnungsgemäß stattfindet, muss sofort das lokale Stromversorgungsunternehmen informiert werden.



GEFAHR: Das Brechen der Plomben und Entfernen des Klemmendeckels des Adapters oder der Zählerkappe des Zählers wird zu potentiellen Gefahren führen, denn im Zählerinneren sowie im Adapter sind stromführende elektrische Bestandteile vorhanden.



Nach dem Ende der Lebensdauer des Zählers ist dieser in Übereinstimmung mit der WEEE - Richtlinie (Waste Electric and Electronic Directive bzw. Richtlinie für Elektro- und Elektronik – Abfall Entsorgung) zu entsorgen!



BEMERKUNG: Die FF-Fehlerbezeichnung kann variieren. Die entsprechende Aktion hängt von spezifischen Einstellungen für verschiedene Länder oder Kunden ab. Bei einem FF-Fehler soll man sich hinsichtlich weiterer zusätzlicher Anweisungen immer an den lokalen Distributor wenden!

2. Elektronischer Dreiphasen-EDL-Wirkverbrauchzähler MT681

Der MT681 ist ein statischer EDL-Dreiphasen-Wirkverbrauchzähler, der gemäß Spezifikationen »VDE - Lastenheft EDL Elektronische Haushaltszähler, Version 1.3« entwickelt wurde. Das Pflichtenheft ist mit Richtlinien der europäischen Vorschrift über die wirtschaftliche Energienutzung »EDL« mit der deutschen Gesetzgebung über die Energieversorgung, mit dem Energiewirtschaftsgesetz bzw. »EnWG« konform und Gesetz zu Digitalisierung der Energiewende vom 29.08.2016 .

Anstatt klassischer Anschlussklemmen zum Anschluss an elektrische Leiter gibt es auf der Rückseite des Zählergehäuses sieben Kontaktmesser, mit denen sich der MT681 durch Einstecken und Herunterschieben montieren lässt (Einsteckausführung des Zähleranschlusses). Die Montage kann auf der elektrischen Installation unter Spannung erfolgen. Dank einer Sonderausführung des Untergestells wird bei der Montage oder bei einem späteren Zähleraustausch die Zuführung der elektrischen Energie nicht unterbrochen.

Der Zähler entspricht folgenden Anforderungen internationaler Normen:

- IEC 62052-11: Elektronische Wirkverbrauchzähler (Genauigkeitsklassen 0,5, 1 und 2)
- IEC 62053-21: Elektronische Wirkverbrauchzähler (Genauigkeitsklassen 1 und 2)
- EN 50470-1: Messeinrichtungen zur Messung der elektrischen Energie (AC) – Allgemeine Anforderungen, Prüfungen und Prüfbedingungen) – Messeinrichtungen (Klassenindexe A, B und C)
- EN 50470-3: Messeinrichtungen zur Messung der elektrischen Energie – Besondere Anforderungen (AC) – Statische Wirkverbrauchzähler (Klassenindexe A, B und C)

Der Zähler MT681 wird nach ISO 9001 und nach strengen internen Qualitätskriterien des Unternehmens ISKRAEMECO, d.d., gefertigt.

3. Allgemeine Merkmale des EDL-Zählers MT681

- **Wirkverbrauchzähler:** Genauigkeitsklasse A
- **Energiemessung und -Registrierung:**
 - Energieflussmessung (+A), mit einer Rücklaufsperrung, OBIS 1.8.0;
 - Energieflussmessung in zwei Richtungen (+A/-A), OBIS 1.8.0 und 2.8.0;
 - Energieflussmessung eigener Erzeugung, mit einer Rücklaufsperrung (-A), OBIS 2.8.0;
 - Energieflussmessung eigener Erzeugung, ohne Rücklaufsperrung (-A) OBIS 2.8.0.
- **Anschlussart:** Direktanschluss
- **LCD-Anzeige:**
 - Zweizeilen-LCD, Zeichengröße 10 mm
 - zusätzliche Zeichen 4,5 mm groß
 - zusätzliche Symbole (Pfeilen, Mseinheiten).
- **Anzeige-Arten:**
 - ständige Energieflussanzeige für das Ein- bzw. Zweitarifsystem (bei mehreren Tarifen erscheint nur der Totalregisterwert)
 - INFO-Anzeige (die 2. Zeile):
 - Anzeige der Daten über den Energieverbrauch in der vergangenen Zeitperiode (1 Tag, 7 Tage, 30 Tage, 365 Tage bis zu 730 Tage)
 - Anzeige der Daten über den Energieverbrauch seit letzter Zähler-Rückstellung über die Tastatur (E)
 - Datenanzeige über die Momentanleistung (P)
 - grafische Anzeige vorhandener Phasen
 - Simulation der Läuferdrehung
- **Optische Anzeige des Betriebs:**
 - LED-Diode, 10.000 imp / kWh, IR-Spektrum (mit bloßem Auge unsichtbar)
 - die sich bewegenden Segmente in der LCD-Anzeige (Simulation der Läuferdrehung bei einem elektromechanischen Zähler)
- **Kommunikations-Schnittstellen:**
 - optischer Ausgang am Zähler-Vorderteil (INFO-Schnittstelle)
 - optischer Ein-/Ausgang am Zähler-Rückenteil (MSB-Schnittstelle)
- **Anschlussklemmen:** verzinkte Kupfer-Kontaktmesser
- **Höhe EMV-Verträglichkeit (EMC)**
- **Kompaktes Gehäuse, gefertigt aus selbstlöschendem Polykarbonat**
- **Festigkeit gegen Flüssigkeits- und Staubeindringen – IP53**

4. Abkürzungen

- **A** – Wirkenergie
- **+A** – positive Wirkenergie (Energieverbrauch – OBIS 1.8.0)
- **-A** – negative Wirkenergie (eigene Energieerzeugung – OBIS 2.8.0)
- **d** – die LCD-Bezeichnung für den Energieverbrauch an einem Tag
- **EDL** – Energiedienstleistung (Energieversorgung)
- **EnWG** – Energiewirtschaftsgesetz (Gesetz über die Energienutzung)
- **IR** – infrarot
- **kWh** – Kilowattstunde (Einheit für die Energiemessung)
- **LED** – Light Emmiting Diode (Leuchtdiode)
- **MSB** – Messstellenbetreiber
- **MDL** – Messdienstleister
- **MUC** – Multi Utility Controler (Kommunikationsgerät für das EDL40-System)
- **PTB** – Physikalisch-Technische Bundesanstalt
- **SML** – Smart Message Language
- **UTC** – Universal Time Coordinated
- **W** – Watt (Einheit für die Leistungsmessung)

5. Funktionen des EDL-Zählers

5.1. EDL21- und EDL40

Der Basiszähler nach dem EDL21-Konzept kann über die Anbindung an das Kommunikationsmodul (MUC) zu einem Messsystem EDL40 (Bild 1) erweitert werden, das eine Fernauslesung des Zähler ermöglicht. In einem besonderen Fall kann vom Zähler auch ein ¼-Stunden-Lastgang erfasst und weiterleitet werden, wenn das zu Abrechnungszwecken des Verbrauchs bei komplexen Tarifen erforderlich ist.



Bild 1: EDL21- / EDL40-Konzept

Das EDL-Konzept sieht daher vor, dass beim Übergang vom EDL21- auf das EDL40-Konzept automatisch die Systemzeit aktiviert wird, die zur Kontrolle der richtigen Betriebsweise auch auf dem LCD angezeigt wird. Der Kunde oder ein von ihm beauftragter Dritter kann eine INFO-Schnittstelle (im einfachen EDL21-System und auch im System EDL40) für die Datenvermittlung an eine getrennt angebrachte optionelle Anzeige (In-House Display, Home Power Display) nutzen, welche die Speicherung von Daten über den Energieverbrauch ermöglicht. Die Daten über den Verbrauch in den vergangenen Zeitperioden (historische Daten) können in der LCD-INFO-Zeile nur im Falle des EDL21-Konzeptes angezeigt werden. In Verbindung mit dem MUC-Modul und dem Übergang auf das EDL40-Konzept des Betriebs können die Daten über den Verbrauch für die vergangenen Zeitperioden nur über das Informationssystem des Netzbetreibers vermittelt werden.

6. EDL21- und EDL40-Modus

Der Betrieb des EDL-Zählers ist im EDL21- und im EDL40-Modus möglich:

- EDL21 ⇔ Grundfunktionalität der ersten Stufe;
- EDL40 ⇔ erweiterte Funktionalität der zweiten Stufe.

Die Umschaltung zwischen den beiden Funktionsausführungen kann über die Setzparameter erfolgen. Der jeweilige Umfang der Funktionen ist definiert, wie das in der Tabelle 1 angeführt ist.

	EDL21	EDL40
Tarifieren	Im Zähler (maximal 2 Tarife). Eine alternierende Tarifregister-Anzeige in der ersten LCD-Zeile.	Außerhalb des Zählers (MUC).
Systemuhr/ Kalendarium	Nicht aktiviert.	Eine Synchronisation über MSB (MUC-Kommunikationsmodul).
Signatur	Nicht aktiviert.	Signieren nach dem SyM ² -Verfahren.
Anzeige der historischen Verbrauchswerte	Aktiviert.	Nicht aktiviert.

Tabelle 1: Funktionsmatrix zu EDL21 und EDL40

6.1. Tarifsteuerung bei einem EDL21-Konzept

Die Tarifsteuerung in der Betriebsart EDL21 verläuft über eine MSB-Schnittstelle. Die Tarifbezeichnung erfolgt nach der obigen Spezifikation. Die entsprechende Schnittstelle (Rundsteuerempfänger, Schaltuhr usw.) sendet einen SML-Befehl zur optischen MSB-Schnittstelle. Die Information über den Tarif wird immer über die beiden Daten-Schnittstellen ausgegeben.

Bei Spannungsausfall oder bei Unterbrechung der Kommunikation zwischen der Schnittstelle und dem Zähler kommt es zum Übergang des Zählers in den Tarif 1. Bei der Steuerung von Tarifen, die vom Zähler nicht unterstützt werden, schaltet der Zähler immer in den Tarif 1 um.

Die Tarifsteuerung soll in Zeitintervallen von maximal 60 Sekunden wiederholt werden. Bleibt die Tarifsteuerung mehr als 60 Sekunden aus, wird der Zähler in den Tarif 1 gesetzt.

6.2. Mehrtarifbetrieb (mehr als zwei Tarife)

Die Ausführung mit mehr als zwei Tarifen ist nur in der Betriebsart EDL40 möglich. Die Umschaltung erfolgt über einen SML-Befehl vom Kommunikationsmodul (MUC). In der ersten Zeile wird nur das Totalregister (1.8.0) angezeigt, die Darstellung der historischen Verbrauchswerte ist nicht möglich. Vom Zähler werden die Daten über den Verbrauch zusammen mit der Zeitinformation an INFO- und optische MSB-Schnittstelle

gesendet. Die Tarifierung wird nachträglich aufgrund signierter Daten durchgeführt. Das Signierverfahren ist mit einem PTB-Zertifikat bestätigt. Der öffentlich zugängliche Schlüssel (Public Key) zur Signaturprüfung ist auf dem Leistungsschild des Zählers angeführt.

6.3. Systemuhr

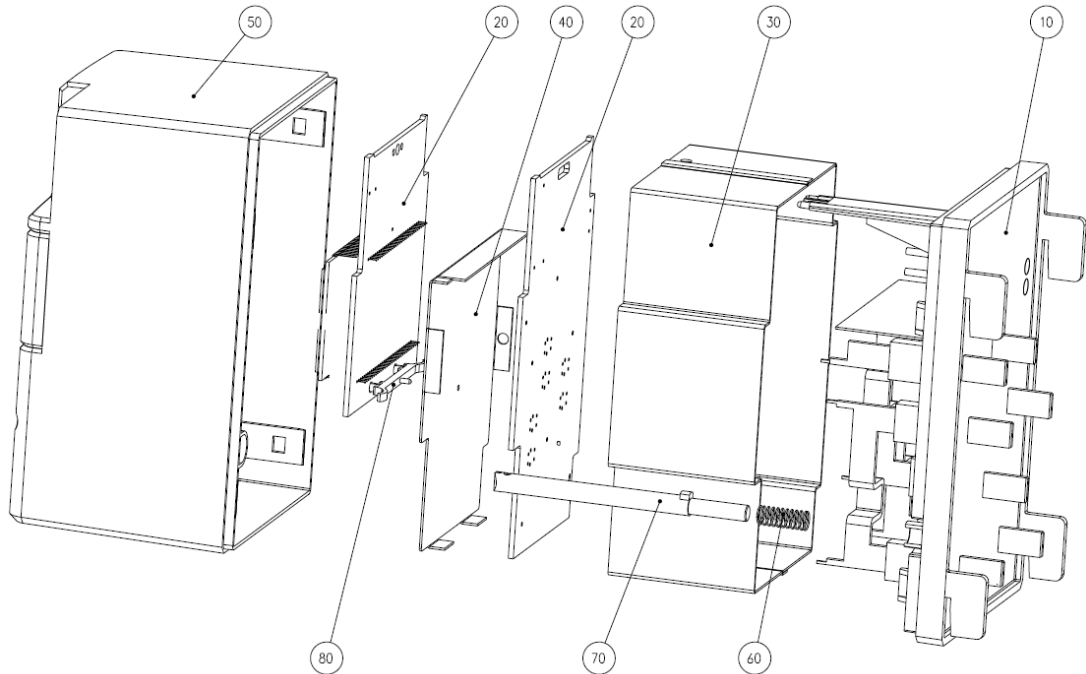
In den EDL-Zählern ist eine Uhr mit dem Sekundenabstand eingebaut. In der EDL40-Betriebsart wird der Sekundenindex in Anbindung an den MUC-Controller synchronisiert und auf dem LCD als Systemzeit angezeigt. In der EDL21-Betriebsart wird der Sekundenindex im LCD nicht angezeigt.

6.4. Uhrzeit-Einstellung bzw. Synchronisation der Systemuhr

Die Synchronisation der Systemuhr wird durchgeführt, wenn die Differenz zwischen der Systemzeit und der Uhrzeit im Zähler unter ± 27 Sekunden ist. Alle größeren Zeitveränderungen werden als Einstellung der Systemuhr bezeichnet, was immer als Eintragung ins Logbuch notiert wird. Die Information enthält den Zeitstempel vor der Einstellung und den Zeitstempel nach der Einstellung.

7. Zähleraufbau

Der Zähler besteht aus einer Grundplatte, in der Kontaktmesser mit Strommesswandlern eingebaut sind. Die anderen Zählerteile werden der Reihe nach angeordnet, wie das im Bild 2 dargestellt ist.



10 Zählerboden des elektronischen Haushaltszählers (eHZ)

20 Leiterplatten

30 Seitenabschirmung

40 obere Abschirmung

50 Zählerkappe

60 Feder der Sicherungstaste

70 Sicherungstaste

80 Stütze

Bild 2: Stückliste und Aufbau des Zählers MT681

Die Zählerkappe wird durch ein besonderes Einschnappmechanismus mit dem Zählerboden fest verbunden und dadurch wird ein erneutes Öffnen ohne sichtbare Beschädigung des Gehäuses verhindert.

7.1. Leistungsschild

Daten auf dem Leistungsschild des Zählers stimmen mit den gesetzlichen Anforderungen überein. Das Leistungsschild (Bild 3) wird am Ende des Fertigungsprozesses durch Laser-Gravierung von Daten auf der Frontseite der Zählerkappe gefertigt.

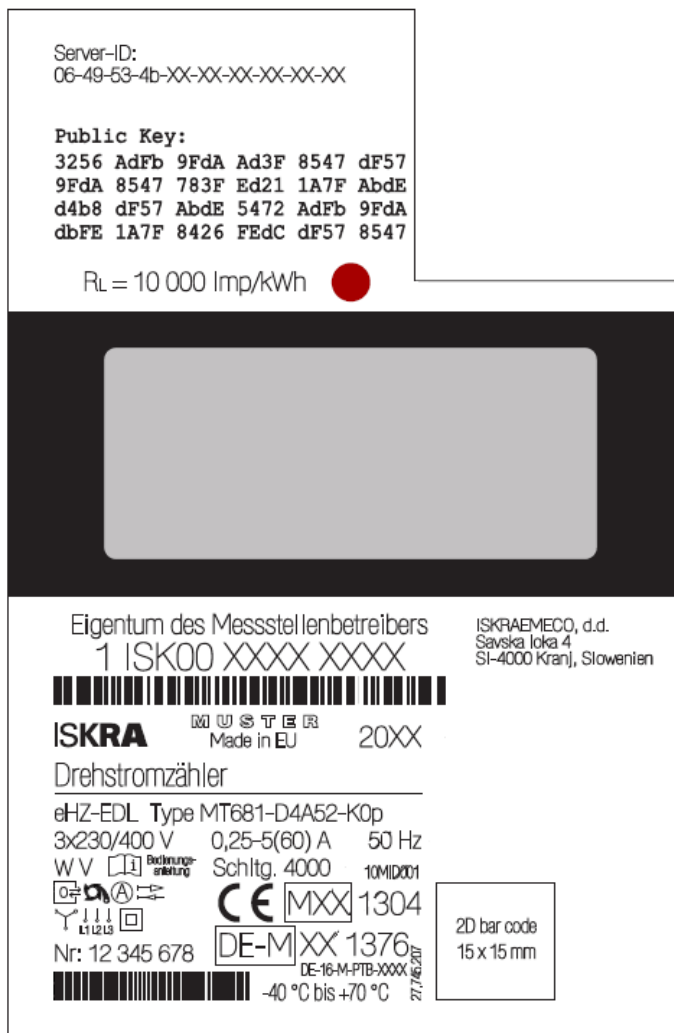


Bild 3: Aussehen des Leistungsschildes eines MT681

7.2. LCD-Anzeige

Der Zähler MT681 ist mit einem zweizeiligen LCD versehen, das 27 mm x 65 mm groß ist. In jeder Zeile können Hauptdatenangabe (Position 1, Größe der Anzeige 10 mm), Hilfsdatenangabe (Position 2, Größe der Anzeige 4,5 mm) und zusätzliche (Pfeilen, Messeinheiten, Symbole) angezeigt werden. Die Anordnung einzelner Elemente ist aus dem Bild 4 ersichtlich:

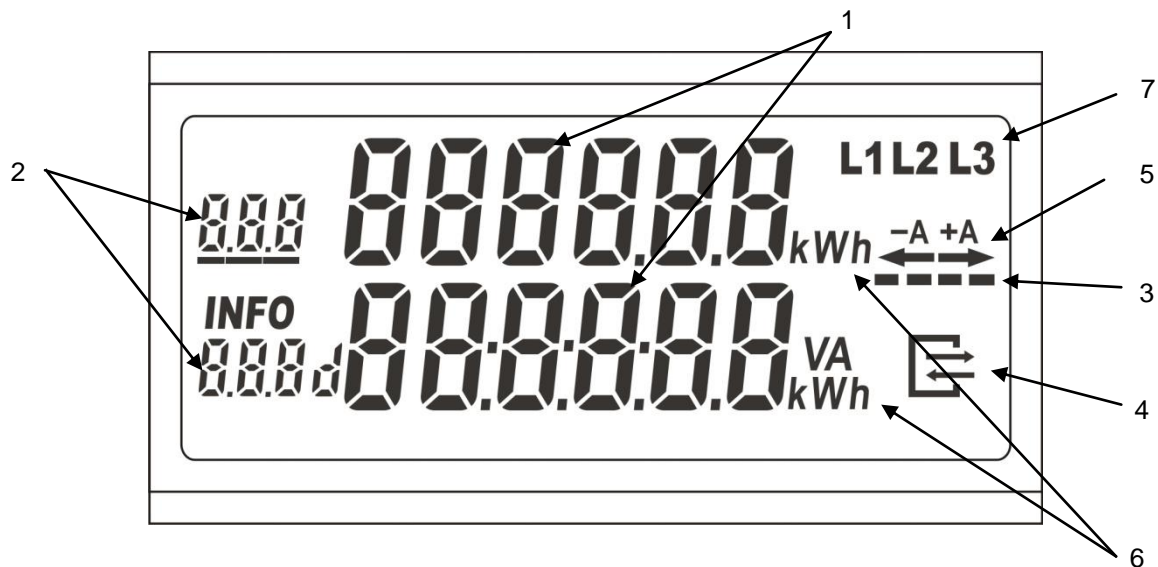


Bild 4: LCD-Anzeige – MT681

In der ersten Zeile werden die für die Abrechnung relevanten Energieregisterwerte angezeigt. Die Anzeigeform umfasst 5 Stellen ohne Dezimalstellen. Vier getrennte Striche rechts auf LCD (Position 3) dienen als Simulation der Läuferumdrehung bei elektromechanischen Zählern (bei jeder Änderung an letzter Dezimalstelle des Energieregisters wird der Strich um eine Stelle nach rechts verschoben). Die Anzeige der MSB-Aktivität erfolgt mit einem Symbol für die Kommunikation (Position 4). Pfeile und Bezeichnungen +A bzw. -A (Position 5) zeigen die Richtung des Wirkenergieflusses. In Hinsicht auf die Zählereinstellungen sind einzelne Felder zum Anzeigen der Einheiten für die Meßgrößen (Position 6) aktiv. Das Vorhandensein der Phasen wird durch Symbole (Position 7) angezeigt.

Details über die Anzeigemöglichkeiten finden Sie im Abschnitt 5.

7.3. Leuchtdiode

Der MT681 ist mit einer Leuchtdiode (LED) versehen, die nur das IR-Spektrum (mit bloßem Auge nicht sichtbar) absendet. Die Diode blinkt mit einer Konstante von 10.000 imp/kWh und ermöglicht die metrologische Kontrolle des Zählers. Befindet sich der Zähler unterhalb der Anlaufschwelle, ist die Diode gelöscht.

7.4. Anordnung von Kontaktmessern

Der MT681 verfügt über sieben Kontaktmesser, die sich auf der Zähler-Rückenseite befinden (Bild 5).

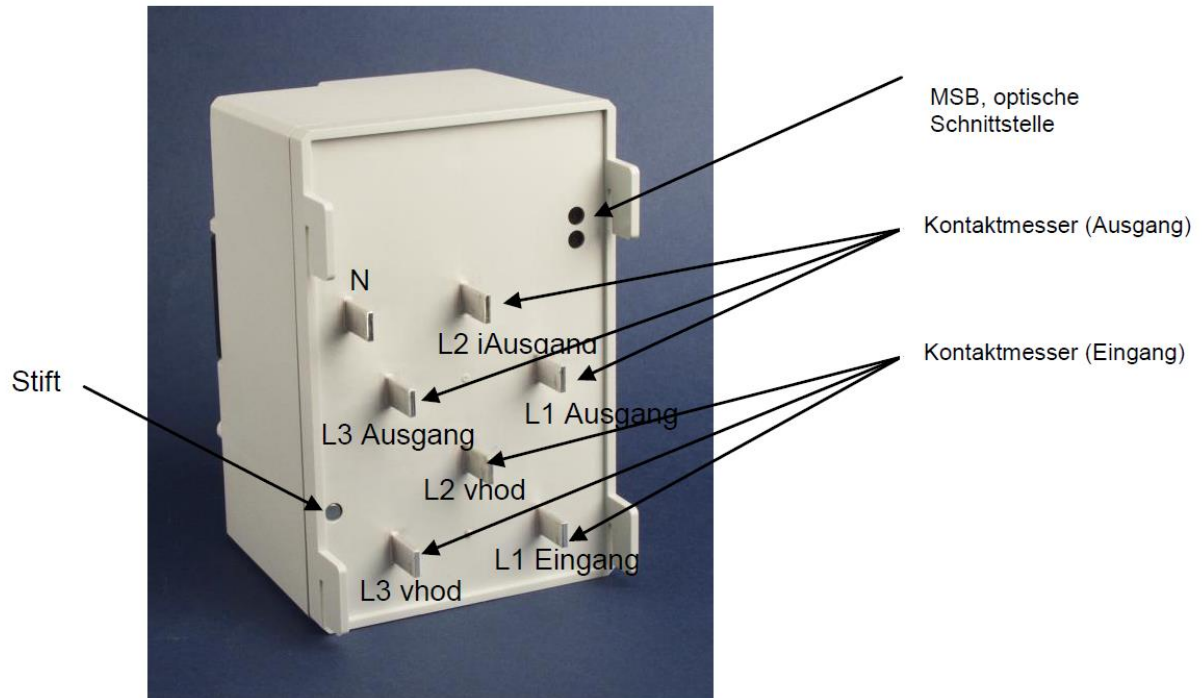


Bild 5: Kontaktmesser-Anordnung

Der Zähler kann nur am besonderen Untergestell angeschlossen werden, das in der Messstelle eingebaut ist. Die Montage auf die standardmäßige Messstelle (DIN) erfolgt über einen BKE-M- oder BKE-A-Adapter. Der Zähler wird durch das Aufstecken auf die Messstelle angebracht, ohne den üblichen Anschluss einzelner Anschlussleiter. Die Adapterausführung erlaubt Anschluss und Austausch des Zählers unter Bedingungen des Netzbetriebs und ohne Unterbrechung des Zuflusses der elektrischen Energie.

7.5. *Optische Schnittstelle INFO*

Die optische Schnittstelle INFO befindet sich oben rechts auf der Zähler-Frontseite. Von einem Fototransistor wird ein optisches Telegramm gesendet, das über die optische Sonde abgelesen werden kann. Für die Befestigung der Sonde ist am Zählergehäuse ein Metallplättchen eingebaut, auf der mit Hilfe eines Magnetes die optische Sonde befestigt wird. Im Bild 6 ist die Anschlussart für die optische Sonde an die INFO-Schnittstelle dargestellt.



Bild 6: Anschluss der optischen Sonde an die INFO-Schnittstelle

Die optische Datenschnittstelle (INFO) ist für den Endkunden zugänglich und ermöglicht die Ausgabe von abrechnungsrelevanten Messwerten.

7.6. *Optische Taste*

Im Fenster neben der Sendediode ist ein Fototransistor angebracht, der als optische Taste für die Eingabe von PIN-Code und den Aufruf von Informationen in der INFO-Zeile wirkt. Die Empfindlichkeit der Empfängers ist sowohl an Lichtstrahlung und Frequenzspektrum von LED als auch an übliche Lichtquellen (Glühlampe mit dem Glühfaden) angepasst. Die Lage des optischen Empfängers ist aus dem Bild 7 ersichtlich.

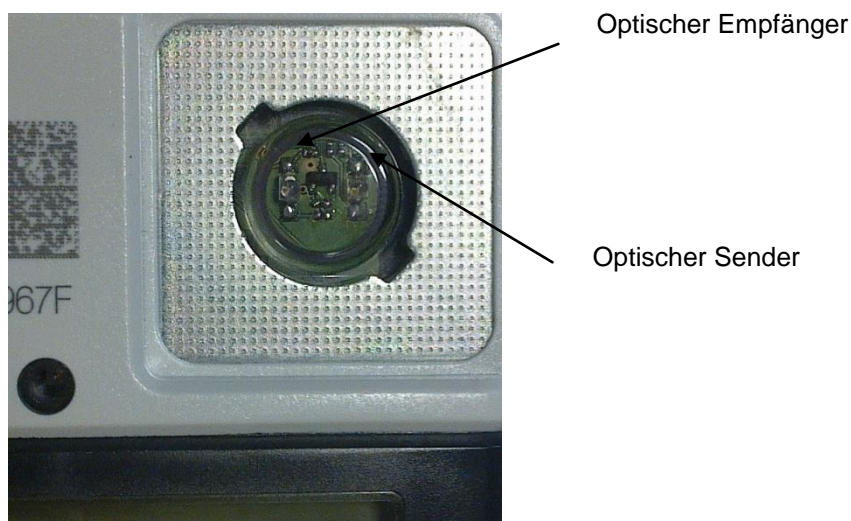


Bild 7: Optische Schnittstelle

7.7. Optische Schnittstelle MSB

Die optische Schnittstelle MSB, die auf der Rückseite des Zählers angebracht ist, sendet und empfängt optische Telegramme. Der optische Kontakt mit der optischen Sonde im Untergestell ist durch die im Pflichtenheft [1] bestimmten Abständen versichert. Die Schnittstelle besteht aus einer Sende- und einer Empfangsdiode. Die Lage der Sonde ist im Bild 8a und deren Aussehen im Bild 8b dargestellt.

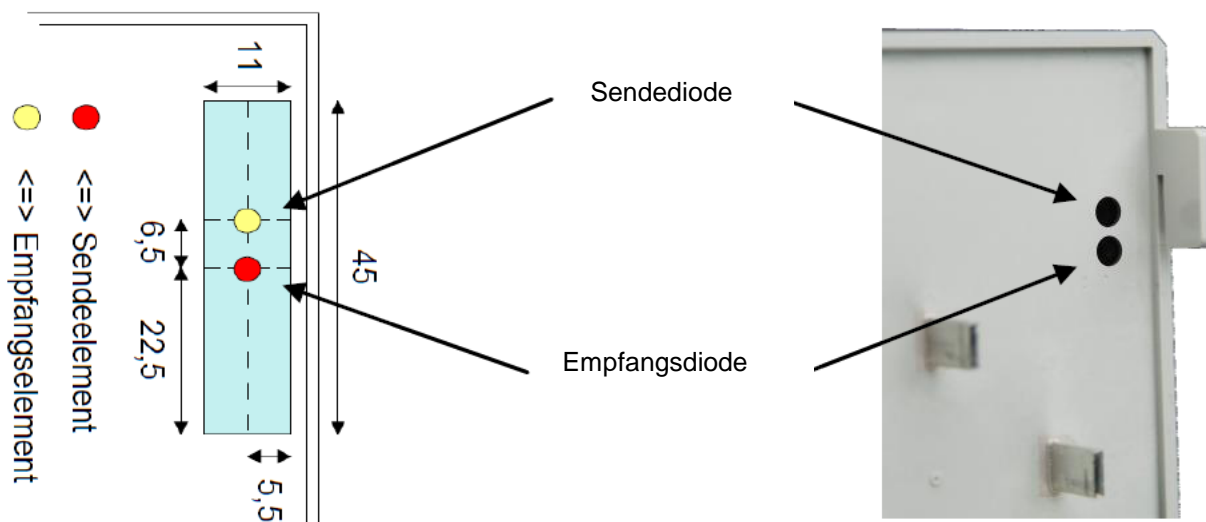


Bild 8a: Aussehen und Position der optischen MSB-Schnittstelle

Bild 8b: Aussehen der optischen MSB-Schnittstelle

Die optische Schnittstelle MSB ermöglicht:

- ständige Ausgabe von abrechnungsrelevanten Messwerten,
- Ausgabe der Datensätze zur Zählerprüfung,
- Zählerparametrierung,
- Steuerung der Zähler-Tarifregister,
- Fernauslesung des Zählers.

In der Richtung vom Zähler zur externen Einheit ist die Betriebsweise der Schnittstelle MSB mit der Funktion der INFO-Schnittstelle identisch. In der Richtung zum Zähler ist eine Kommunikation mit dem Zähler über das SML-Protokoll möglich. Die Zeitfenster zur Sendung der Anforderung beträgt 0,5 Sekunde nach dem letztgesendeten Telegramm. Bei einer Anforderung nach dem Aufruf des Registers wird das synchrone Telegrammsenden an die MSB unterbrochen, die Sendung der Telegramme an die INFO wird ungestört fortgesetzt.

7.8. Blockschaltbild und Signalflussplan

Das Schaltbild des Zählers MT681 ist im Bild 9 dargestellt. Für jede der drei Phasen wird von Stromsensoren und Spannungsteilern die Information über den proportionalen Strom- und Spannungswert zum Mikroprozessor gesendet. Die Information wird nach dem mathematischen Algorithmus zum ausgerechneten Wert des Wirkverbrauchs umgewandelt und wird auf dem LCD in einer Dezimalform ohne Dezimalstellen in der kWh-Einheit angezeigt.

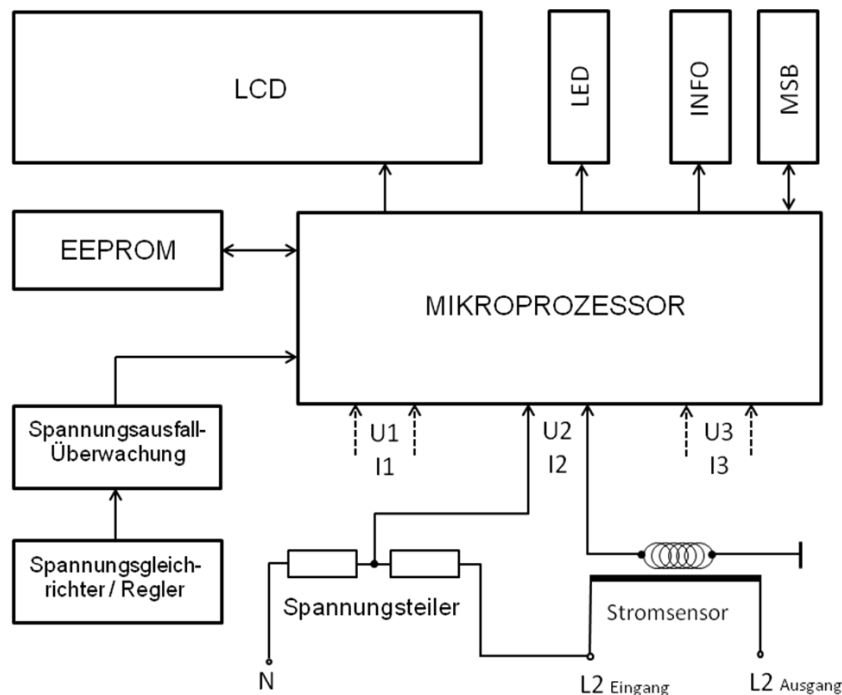


Bild 9: Schaltbild des Zählers MT681

Der Wert des Energieverbrauchsregisters und die wichtigsten Parameter, die für einen ungestörten Zählerbetrieb erforderlich sind, werden in periodischen Zeitintervallen und bei Spannungsausfällen (in allen Phasen gleichzeitig) in den nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) eingetragen.

Vom Mikroprozessor werden zwei optische IR-Schnittstellen gesteuert. Die INFO-Schnittstelle ist eine unidirektionale Ausgangs-Schnittstelle, die in regelmäßigen Zeitabständen ein Datentelegramm sendet. Die MSB-Schnittstelle ist eine bidirektionale Schnittstelle, die neben der Telegrammsendung auch die Zählersteuerung erlaubt.

Die LED-Diode befindet sich vorne im Zählergehäuse und sendet die Impulse im IR-Spektrum in einem Verhältnis von 10.000 imp/kWh ab.

Vom Mikroprozessor werden die Funktionen der Eingangsstufe (Erfassen der Daten über den proportionalen Strom- und Spannungswert für die einzelne Phase), der mathematischen Verarbeitung und Ausrechnung der Leistung und Steuerung von Schnittstellen, LCD, EEPROM und Überwachung des Spannungsausfalls vereinigt. Erfasst werden Daten über den proportionalen Stromwert direkt von Rogowski-Spulen. Die Strom- und Spannungswerte werden zu proportionalen unidirektionalen Komponenten umgewandelt. Mit einem Multiplizierverfahren der Spannungs- und Stromwerte und mit einer Zeitintegration wird das Resultat mit einem entsprechenden Algorithmus zum gemessenen Energiefluss umgewandelt und wird im LCD angezeigt.

7.9. Arbeitsweise des Stromsensors

Die Strommessung im Zähler MT681 erfolgt mit einer Rogowski-Spule und mit einem Integrator. In der Stromschleife wird die elektrische Spannung U_{ind} induziert, die zur Änderung des Magnetflusses durch die Schleife proportional ist. Ein unendlich langer, gerader Leiter erzeugt ein achsensymmetrisches Magnetfeld B nach der Gleichung:

$$B = \mu_0 \frac{I}{2\pi R}$$

Dabei stellt I den elektrischen Strom und R die radiale Entfernung vom Leiter dar. Für die induzierte Spannung gilt die Gleichung:

$$U_{ind} = - \frac{d\Phi}{dt} \propto \frac{dI}{dt}$$

Die induzierte Spannung U_{ind} in der Stromschleife ist damit zur zeitlichen Stromableitung proportional. Das nach der zeitlichen Integration erzeugte Signal ist zum Strom im Leiter proportional.

Die Skizze des Sensors, auf dem der Betrieb des Zählers MT681 basiert, ist im Bild 7 dargestellt. Für jeden Stromleiter werden je zwei Stromschleifen bzw. Spulen verwendet, die auf entgegengesetzten Seiten des Stromleiters angebracht sind. Auf diese Weise werden die Störeinflüsse des eventuellen Außenmagnetfeldes möglichst gering gehalten und Einflüsse des eventuellen Außenmagnetfeldes werden weiter durch die Ausführung des Stromleiters in der Form des C-Buchstaben (Details im Bild 10 nicht angezeigt) verringert.

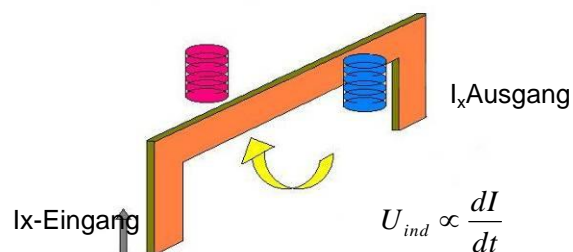


Bild 10: Strommessung mit Hilfe der Rogowski-Spule

Im Zähler MT681 gibt es sechs Luftspulen (je zwei pro Phase) mit einer Länge von 5,5 mm, mit einem Durchmesser von 5,8 mm und mit 450 Windungen. Die induzierte Spulenspannung U_{ind} beträgt ca. 0,23 mV/A. Jede Spule ist mit zusätzlichen an die Masse gebundenen 110 Windungen versehen, die zu einer elektrostatischen Abschirmung der Spule dienen.

Der gesamte elektronische Zählerteil ist mit einer metallenen Abschirmung umgeben. Die Spulen sind direkt auf der Schaltungsplatine des Zählers befestigt und möglichst weit von den inneren Wänden der metallenen Abschirmung und von anderen elektronischen Elementen entfernt, die ein störendes Magnetfeld verursachen könnten. Dadurch wird eine zuverlässige und von den störenden elektromagnetischen Umgebungseinflüssen unabhängige Strommessung gewährleistet.

8. **Energiemessung und -Registrierung**

8.1. **Einsatzbereich**

Der MT681 ist ein statischer Dreiphasen-Wirkverbrauchzähler für den Haushalt. Er ist zum Direktanschluss vorgesehen und kann in einem Dreiphasen-Vierleiternetz und ohne eine besondere Anpassung auch im Einphasennetz verwendet werden. Der Zähler kann ungestört auch ohne den angeschlossenen Nullleiter funktionieren.

8.2. **Messgrößen und LCD-Anzeige**

Der Zähler kann werkseitig für den Betrieb in folgenden Betriebsarten eingestellt werden:

- als Wirkverbrauchzähler, mit einer Rücklaufsperrung (A+),
- als Zähler des Wirkenergieflusses in beiden Richtungen (A+/A-),
- als Zähler für die Wirkenergieerzeugung (A-), mit einer Rücklaufsperrung,
- als Zähler für die Wirkenergieerzeugung (A-), ohne eine Rücklaufsperrung.

Dem Endanwender des Zählers stehen so, in Hinsicht auf die Zähler-Betriebsart, Daten über den gesamten Energiefluss in kWh zur Verfügung. Die INFO-Zeile ist in Abhängigkeit von der Betriebsart EDL21 / EDL40 und von der Anzeige-Parameter-Setzung (PIN-Code-Schutz) sichtbar. Historische Werte (Bezeichnungen 1d, 7d, 30d, 365d), Momentanleistung (Bezeichnung P) und Energieverbrauch in der Zeit seit dem Setzen des »Tagesregisters« auf 0.0 kWh (Bezeichnung E) dienen nur als Information für den Verbraucher. Die Daten dürfen nicht zu Zwecken der Verrechnung der elektrischen Energie verwendet werden.

8.3. **Zählerbetrieb im Modus EDL21 / EDL40**

Die Umschaltung in die Betriebsart EDL40 ist nur in der Kombination mit dem Modul MUC möglich. Über die MSB-Schnittstelle wird vom MUC-Modul ein SML-Befehl für die Umschaltung vom EDL21- in den EDL40-Modus gesendet. Der Befehl wird periodisch alle 450 Sekunden erneuert, sonst schaltet der Zähler zurück in die Betriebsweise EDL21 um.

Bei Betrieb im EDL21-Modus werden in der ersten Zeile die Registerwerte für die Abrechnung angezeigt. Bei einem Zweitarifzähler erscheinen in der ersten Zeile in einem 10-Sekunden-Takt wechselweise die Anzeigen der Register 1.8.1 und 1.8.2. Die Steuerung der INFO-Zeile ist über die Hinterleuchtung der optischen Taste möglich.

Für die INFO-Anzeigen, die ein Gegenstand des Datenschutzes sind, können über einen SML-Befehl verschiedene Möglichkeiten eingestellt werden:

- Daten sind nicht sichtbar (PIN-Schutz aktiviert),
- Daten können über die Eingabe der richtigen PIN-Kombination angezeigt werden
oder
- Daten sind stets angezeigt (PIN-Schutz nicht aktiviert).

INFO – Angaben sind rein informativ und dürfen für Verrechnungszwecke **nicht** verwendet werden.

In Hinsicht auf die Einstellungen des Schutzes (PIN-Code möglich / unmöglich) können im LCD die in der Tabelle 2 angeführten Werte angezeigt werden.

Anzeige	Information	PIN-Schutz nicht vorgesehen	Geschützt mit PIN- Code (PIN-Code richtig)	Geschützt mit PIN-Code (PIN-Code falsch)	Ohne PIN- Code-Schutz
	LCD-Prüfung	✓	✓	✓	✓
PIn	PIN-Code-Eingabe		✓	✓	
P	Momentanleistung		✓		✓
E	Energieverbrauch seit letzter Rückstellung		✓		✓
1d	Tagesverbrauch		✓		✓
7d	Wochenverbrauch		✓		✓
30d	Monatsverbrauch		✓		✓
365d	Jahresverbrauch		✓		✓
0.2.2	Tarifprogramm	✓	✓		✓

Tabelle 2: LCD-Anzeigemöglichkeiten im EDL21-Modus

Für die historischen Wert „1 d“, „7 d“, „30 d“, „365 d“ hat eine Aufzeichnung über 24 Monate zu erfolgen. Dies bedeutet 730 „1d“, 104 „7 d“, 24 „30 d“, 2 „365 d“ Werte. Die einzelnen historischen Werten (730 x „1 d“, 104 x „7 d“, 24 x „30 d“, 2 x „365 d“) können über einen „langen Tastendruck“ (5 s) auf dem jeweiligen Wert ohne Counter erreicht werden. Durch einen „kurzen Klick“ werden die einzelnen historischen Werte (Counter zählt -1, -2, -3, usw.) zur Anzeige gebracht. Die Anzeige der historischen Werte kann über einen „langen Tastendruck“ (5 s) oder über das Ende der Werteliste verlassen werden. Der Rücksprung erfolgt auf den historischen Wert ohne Counter welcher zum Aufruf benutzt wurde.

Die einzelnen historischen Werten (730 x „1 d“, 104 x „7 d“, 24 x „30 d“, 2 x „365 d“) können über einen „langen Tastendruck“ (5 s) auf dem jeweiligen Wert ohne Counter erreicht werden. Durch einen „kurzen Klick“ werden die einzelnen historischen Werte (Counter zählt -1, -2, -3, usw.) zur Anzeige gebracht. Die Anzeige der historischen Werte kann über einen „langen Tastendruck“ (5 s) oder über das Ende der Werteliste verlassen werden. Der Rücksprung erfolgt auf den historischen Wert ohne Counter welcher zum Aufruf benutzt wurde.

Um dem Endkunden die Information zum Energieverbrauch und Einspeisemengen über einen vom ihm frei wählbaren Zeitraum geben zu können, bieten Zähler die Anzeige des „Verbrauchs Historischer Wert seit letzter Nullstellung“. Die Verbrauchs- und Einspeisewerte werden aus den Messwerten zu ‚+A‘ und ‚-A‘ gebildet soweit das Gerät für die Messart vorgesehen ist. (Können die Verbrauchswerte nicht gebildet werden, wird „-.“ zur Anzeige gebracht.

Erfolgt während der Anzeige von „CLr“ ein „langer Tastendruck (5 s)“, wechselt die Darstellung auf die Anzeige von „CLr on“. Mit diesem Wechsel werden die Daten noch nicht gelöscht. Erfolgt während der Anzeige von „CLr on“ ein „langer Tastendruck“ (5 s), werden die historischen Werte 1 d, 7 d, 30 d, 365 d zu

„+A‘/-A‘ gelöscht. Das Löschen führt zu einem Sprung zum historischen Wert ‚+A‘, wenn vorhanden, ansonsten auf ‚-A‘. Erfolgt während der Anzeige von „CLr on“ ein „kurzer Klick“, wechselt die Anzeige zu „CLr“. Die Daten werden mit diesem Wechsel nicht gelöscht.

Der Endkunde hat die Möglichkeit, über das Bedienelement jederzeit diesen Verbrauchs Historischen Wertezähler zurücksetzen zu können. Der Die „Verbrauch Historischen Werte seit letzter Nullstellung“ wird nicht automatisch zu ‚Null‘ gesetzt. Das Zählwerk arbeitet solange, bis es manuell durch den Bediener rückgesetzt wird. Mit Erreichen des Zählerstands von 99999,9 wird der „Verbrauch Historischer Wert seit letzter Nullstellung“ zu 0,0 gesetzt.

Erfolgt während der Anzeige von „CLr“ ein „langer Tastendruck (5 s)“, wechselt die Darstellung auf die Anzeige von „CLr on“. Mit diesem Wechsel werden die Daten noch nicht gelöscht. Erfolgt während der Anzeige von „CLr on“ ein „langer Tastendruck“ (5 s), werden die historischen Werte ‚+A‘/-A‘ seit letzter Nullstellung gelöscht. Das Löschen führt zu einem Sprung zum historischen Wert ‚+A‘ seit letzter Nullstellung, wenn vorhanden, ansonsten auf ‚-A‘. Erfolgt während der Anzeige von „CLr on“ ein „kurzer Klick“, wechselt die Anzeige zu „CLr“. Die Daten werden mit diesem Wechsel nicht gelöscht.

Historische Werte sind rein informativ und dürfen für Verrechnungszwecke **nicht** verwendet werden.

Bei Betrieb im EDL40-Modu erscheint in der ersten Zeile nur der Totalregister-Wert. Die Anzeigewerte in der INFO-Zeile sind in Hinsicht auf die Schutzeinstellungen in der Tabelle 3 angeführt. Eine Anzeige der historischen Verbrauchswerte (1d, 7d, 30d, 365d bzw. 1 Tag, 7 Tage, 30 Tage, 365 Tage) ist im EDL40-Modus nicht möglich.

Anzeige	Information	PIN-Schutz nicht vorgesehen	Geschützt mit PIN-Code (PIN-Code richtig)	Geschützt mit PIN-Code (PIN-Code falsch)	Ohne PIN-Code-Schutz
	LCD-Prüfung	✓	✓	✓	✓
	Zeit (HH:MM:SS)	✓	✓	✓	✓
	Datum (DD:MM:JJ)	✓	✓	✓	✓
PIn	PIN-Code-Eingabe		✓	✓	
P	Momentanleistung		✓		✓
E	Energieverbrauch seit letzter Rückstellung		✓		✓
0.2.2	Tarifprogramm	✓	✓		✓

Tabelle 3: LCD-Anzeigeöglichkeiten EDL40-Modus

8.4. Arbeitsweise der optischen Taste

Die optische Taste ermöglicht in Hinsicht auf die Hinterleuchtungszeit verschiedene Befehle. Eine Hinterleuchtung unter 2 Sekunden aktiviert eine Verschiebung durch das Menü oder Verzeichnis. Eine über 5 Sekunden lange Hinterleuchtung löscht die Energiezähler-Werte (E), bei eingeschaltetem PIN-Code-Schutz erfolgt bei der Anzeige des Tarifprogramms der Ausgang aus der Anzeige von Daten, die ein Gegenstand des Datenschutzes sind. Für eine erneute Anzeige dieser Daten ist erneut der PIN-Code einzugeben.

8.5. PIN-Code-Eingabe

Über die MSB-Schnittstelle wird im Zähler der individuelle PIN-Code (4 Stellen, Dezimalstellen) gespeichert. Der PIN-Code kann nur vom Messdienstleister geändert werden (MDL).

Der PIN-Code wird einem einzelnen Kunden individuell mitgeteilt. Vergisst der Kunde den PIN-Code, kann er vom Messdienstleister einen neuen PIN-Code oder eine erneute Aktivierung des vorherigen PIN-Codes verlangen.

Die PIN-Code-Eingabe erfolgt mit der Hinterleuchtung der optischen Taste nach folgender Reihenfolge:

1. Hinterleuchtung ~ 2 Sekunden – es folgt die LCD-Prüfung
2. Erneute Hinterleuchtung ~ 2 Sekunden: angezeigt wird das Feld »0 - -« für die PIN-Code-Eingabe
3. Über kurze Hinterleuchtungen (< 1 Sekunde) kann die erste Ziffer in der Reihenfolge geändert werden: 0 → 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 0 → 1 → ...
4. Wenn die Eingabe der ersten Zahl beendet ist, schaltet nach einer Zeit von ~3 Sekunden die Einstellung der nächsten Stelle »0 0 - - ein.
5. Für alle 4 Stellen wird ein gleicher Vorgang durchgeführt.

Ist die PIN-Code-Eingabe richtig, erscheint in der Anzeige die Momentanleistung (P). Die anderen Daten (E, 1d, 7d, 30d, 365d bzw. E, 1 Tag, 7 Tage, 30 Tage, 365 Tage) werden durch eine Hinterleuchtung für ~ 2 Sekunden aufgerufen. Kommt es in einer Zeit von 2 Minuten nicht zu einer Anforderung nach dem Aufruf des nächsten Datenwertes, schaltet die Anzeige auf die Darstellung der als übernommen gesetzten Werte (P).

Wenn die PIN-Code-Eingabe nicht richtig ist, wird die Anzeige der PIN-Code-Eingabe gelöscht.

8.6. Datenspeicherung

Der Wirkverbrauchzähler MT681 ist mit einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) versehen, in dem Daten aufbewahrt werden, die für die Verrechnung des Verbrauchs der elektrischen Energie und für einen störungsfreien Zählerbetrieb relevant sind. Die Häufigkeit der Datenspeicherung entspricht der spezifizierten Lebensdauer des Speichers (in Hinsicht auf die maximal zulässige Anzahl von Auslese-/Eingabe-Zyklen (Read/Write-Zyklen). Die Speicherung erfolgt regelmäßig alle 15 Minuten bei Spannungsabfall.

Bei jeder Speicherung wird in EEPROM nur der neue Zählerstand übertragen. Überschrieben wird der älteste Vorwert. Aufbewahrt werden Sicherheitskopien der Energieregister mit einer Auflösung von 0,1 Wh einschließlich Sekundenindex. Während eines spannungslosen Zustands bleibt der Zählerstand mindestens acht Jahre erhalten.

Die Integrität einzelner Speicherbereiche im EEPROM ist nur mit einer 16-Bit-Prüfsumme gesichert. Vor der Speicherung der Energieregister wird die Glaubwürdigkeit der Daten geprüft.

8.7. Überwachung der Zählerbetriebsrichtigkeit

Im Normalbetrieb (Netzspannung mindestens in einer Phase) wird die Zählerfunktion durch mehrere im Programm eingebaute Prozesse überwacht. Das Resultat dieser Prozesse bzw. der aktuelle Zählerstand ist aus dem Statuswort ersichtlich.

8.8. Fehler bei Betrieb

Vom Zähler werden bestimmte Ereignisse als Funktionsfehler erkannt. Zu diesen Ereignissen gehören:

- Fehler in der Prüfsumme der Software,
- Fehler in der Prüfsumme der Zählerparameter,
- Fehler in der Prüfsumme der Energieregister,
- Hinweis auf den ermöglichten werkseitigen Zugang zum Zähler.

Die Fehler werden ins Register F.F.0. eingetragen.

8.9. Betrieb bei Spannungsunterbrechung

Bei einer Spannungsausfall, die kürzer als 200 ms ist, verfügt der Zähler MT681 über eine genügende Energiereserve, die den Ausfall ungestört überwindet. Bei einem längeren Spannungsausfall werden Daten im nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) aufbewahrt.

Bei Spannungswiederkehr ist der Zähler schneller als in 4 Sekunden betriebsbereit. Im LCD leuchten alle vorgeschriebenen Segmente für 15 Sekunden auf, es folgt die Anzeige der FW-Version und die Prüfsumme FW. Die für die Abrechnung des Energieverbrauchs relevanten Daten und die Parameter, die für einen Normalbetrieb des Zählers erforderlich sind, werden aus dem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) ausgelesen und werden im Arbeitsspeicher (RAM) erneuert.

Die Firmware "*library*" mit zugehörige Prüfsumme (Checksumme) wird über die Kommunikationsschnittstelle aus die entsprechenden Register lesbar (siehe Kapitel 8.4).

9. Protokolle

9.1. Allgemeine Merkmale

Das Statuswort ist im EDL-Pflichtenheft definiert. Das Ausgeben von Datentelegrammen wird durch Zeit- und Laststeuerung bestimmt. Die Regeln für die Telegrammausgabe stimmen mit dem Pflichtenheft überein.

9.2. Definition des Statuswortes

Das Statuswort hat eine Länge von 1 Byte und wird in hexadezimaler Form übertragen. Die Bit-Zuordnung ist in der Tabelle 4 dargestellt.

Bit 7 (MSB)	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 (LSB)
X	0	0	0	0	0	Y	Z

Tabelle 4: Definition des Statuswortes

Bit 7(MSB):

- X = 0: Leerlauf
- X = 1: Der Zähler funktioniert oberhalb der Anlaufschwelle.

Bit 1:

- Y = 1: Das Telegramm wurde wegen des veränderten Energieregister-Wertes generiert.
- Y = 0: Das Telegramm ist synchron mit dem Zeitintervall generiert.

Bit 0 (LSB):

- Z = 0: kein Fehler
- Z = 1: Fehler bei Betrieb

Bei Betrieb im EDL21-Modus werden dem Statuswort die Bits von 8 bis 15 zugegeben. Die Bit-Anordnung ist aus der Tabelle 5 ersichtlich.

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	
0	0	0	0	0	0	0	1	Tarif 1 nach OBIS
0	0	0	0	0	0	1	0	Tarif 2 nach OBIS

Tabelle 5: Bit-Übersicht bei Betrieb im EDL21-Modus

9.3. Register (SyM²)

Die Schnittstelle MSB ist für eine bidirektionale Kommunikation mit dem Zähler bestimmt. In der Richtung vom Zähler bis zur Außeneinheit ist die MSB-Funktion identisch mit der INFO-Funktion. In der Richtung zum Zähler ist die Kommunikation mit dem Zähler über das SML-Protokoll möglich. Das Zeitfenster für die Sendung der Anforderung ist 0,5 Sekunde nach dem letztabgegebenen Telegramm. Bei einer Forderung nach dem Aufruf des Registers wird die synchrone Telegrammsendung zur vMSB-Schnittstelle unterbrochen, die Telegramme an die INFO-Schnittstelle werden ungestört weiter gesendet. Das Verzeichnis der Befehle zum Lesen und Schreiben ist aus der Tabelle 6 ersichtlich.

SyM2 -Code	SyM2-Code (HEX)	R=read (lesen) W=write (schreiben)	Datentyp	Beschreibung
0.0.96.14.0.255	00.00.60.0E.00.FF	R/W	UNSIGNED 8	Tarifumschaltung (FNN-EDL 1.00)
1.0.1.17.0.255	01.00.01.11.00.FF	R	SML_ListEntry	Signiersumme-Ablesung
129.129.199.130.1.255	81.81.C7.82.01.FF	R	(parent)	Zähler-Identifikation
129.129.199.130.2.255	81.81.C7.82.02.FF	R	hex value	Zählertyp (eHZ / 3HZ)
129.129.199.130.3.255	81.81.C7.82.03.FF	R	OCTET STRING	Hersteller-Identifikation
129.129.199.130.4.255	81.81.C7.82.04.FF	R	OCTET STRING	Server-ID
129.129.199.130.5.255	81.81.C7.82.05.FF	R	OCTET STRING	„public key“
129.129.199.140.1.255	81.81.C7.8C.01.FF	R/W	BOOL	INFO-Aktivierung
129.129.199.140.2.255	81.81.C7.8C.02.FF	R/W	BOOL	EDL40-Aktivierung
129.129.199.140.3.255	81.81.C7.8C.03.FF	W	BOOL	Löschen von historischen Werten
129.129.199.140.4.255	81.81.C7.8C.04.FF	R/W	BOOL	Anzeige historischer Werte
1.0.1.8.0.99	01.00.01.08.00.63	R	----	Jahresverbrauch
1.0.1.8.0.98	01.00.01.08.00.62	R	----	Monatsverbrauch
1.0.1.8.0.97	01.00.01.08.00.61	R	----	Wochenverbrauch
1.0.1.8.0.96	01.00.01.08.00.60	R	----	Tagesverbrauch
129.129.199.140.13.255	81.81.C7.8C.0D.FF	R/W	BOOL	PIN Rückstellung-Zeitfenster
129.129.199.140.6.255	81.81.C7.8C.06.FF	R/W	OCTET STRING	Anzeige der Beschriftung an INFO für 30 Sekunden
129.129.199.140.7.255	81.81.C7.8C.07.FF	R/W	UNSIGNED 32	Bit-Maske der Tarifregister-Anzeige
129.129.199.140.8.255	81.81.C7.8C.08.FF	R/W	BOOL	spezifische MSB-Daten
1.0.0.9.11.0	01.00.00.09.0B.00	R/W	SML_Time	Zeit
129.129.199.140.9.255	81.81.C7.8C.09.FF	R/W	BOOL	Lösch-Möglichkeit für historische Werte
129.129.199.140.10.255	81.81.C7.8C.0A.FF	R/W	BOOL	Möglichkeit des Schutzes von historischen Werten mit PIN-Code
129.129.199.140.11.255	81.81.C7.8C.0B.FF	W	OCTET STRING	PIN-Code-Einstellung
0.0.96.1.255.255	00.00.60.01.FF.FF	R/W	OCTET STRING	Seriennummer
1.0.0.0.9.255	01.00.00.00.09.FF	R/W	OCTET STRING	Geräteadresse / Server-ID
129.129.199.137.255.000	81.81.C7.89.FF.FF	R	SML_GetProfileList	Logbuch

Tabelle 6: Verzeichnis der Befehle für die Kommunikation über die MSB-Schnittstelle

9.4. Registerverzeichnis

Das Verzeichnis der Register und die Übersicht über die LCD-Anzeigemöglichkeit bzw. über die Möglichkeit zur Sendung der Information in Form eines Datentelegramms an die optischen Schnittstellen INFO und MSB sind in der Tabelle 7 angeführt.

EDIS-Code	Beschreibung	Datentyp
1.8.0	Positive Gesamtwirkenergie (A+)	Register
1.8.1	Positive Wirkenergie (A+) im Tarif T1	Register
1.8.2	Positive Wirkenergie (A+) im Tarif T2	Register
2.8.0	Negative Gesamtwirkenergie (A-)	Register
2.8.1	Negative Wirkenergie (A-) im Tarif T1	Register
2.8.2	Negative Wirkenergie (A-) im Tarif T2	Register
15.8.0	Absolute Gesamtwirkenergie (A)	Register
15.8.1	Absolute Wirkenergie (A) im Tarif T1	Register
15.8.2	Absolute Wirkenergie (A) im Tarif T2	Register
1.7.0	Positive Momentanwirkleistung (P+)	Register
21.7.0	Positive Momentanwirkleistung (P+) in der Phase L1	Register
41.7.0	Positive Momentanwirkleistung (P+) in der Phase L2	Register
61.7.0	Positive Momentanwirkleistung (P+) in der Phase L3	Register
2.7.0	Negative Momentanwirkleistung (P-)	Register
22.7.0	Negative Momentanwirkleistung (P-) in der Phase L1	Register
42.7.0	Negative Momentanwirkleistung (P-) in der Phase L2	Register
62.7.0	Negative Momentanwirkleistung (P-) in der Phase L3	Register
16.7.0	Aktuelle Momentanwirkleistung (P)	Register
35.7.0	Absolute Momentanwirkleistung (P) in der Phase L1	Register
55.7.0	Absolute Momentanwirkleistung (P) in der Phase L2	Register
75.7.0	Absolute Momentanwirkleistung (P) in der Phase L3	Register
16.7.0	Gesamt-Momentanwirkleistung (P+ - P-)	Register
36.7.0	Gesamt-Momentanwirkleistung (P+ - P-) in der Phase L1	Register
56.7.0	Gesamt-Momentanwirkleistung (P+ - P-) in der Phase L2	Register
76.7.0	Gesamt-Momentanwirkleistung (P+ - P-) in der Phase L3	Register
31.7.0	Momentanstrom (I) in der Phase L1	Register
51.7.0	Momentanstrom (I) in der Phase L2	Register
71.7.0	Momentanstrom (I) in der Phase L3	Register
32.7.0	Momentanspannung (U) in der Phase L1	Register
52.7.0	Momentanspannung (U) in der Phase L2	Register
72.7.0	Momentanspannung (U) in der Phase L3	Register
0.0.9	Server-ID	Parameter

0.0.1	Geräteadresse (Device address) 2	Parameter
0.2.0	Version der Zähler-Software	Parameter
0.2.2	Tarifprogramm-Nummer	Parameter
C.1.0	Werknummer	Parameter
C.1.2	Param.-Datei-Code	Register
C.1.4	Param.-Prüfsumme	Register
C.1.6	Prüfsumme der zähler-Software	Register
F.F.0	Statusregister	Register

Tabelle 7: Register- und Parameter-Verzeichnis

9.5. Signatur

Eine Signatur-Ausrechnung wird nur im EDL40-Modus des Zählerbetriebs durchgeführt. Die Ausgabe erfolgt in Datentelegrammen an INFO- und MSB-Schnittstellen. Die Signatur-Ausrechnung für das Register 1.8.0 wird in einem Zeitabstand von 30 Sekunden durchgeführt.

Für die Signatur-Ausrechnung werden verwendet:

- Ausrechnung von Eingangsdaten für »Hash«, nach der Tabelle 8,
- Ausrechnung des „Hash“-Wertes nach SHA-256, Variante FIPS 180-2,
- ECC-Kurve mit 192 Bit nach dem Standard ANSIP192r1.

Anfangs-Byte-Position	End-Byte-Position	Inhalt
0	9	Einzelne Geräte-Identifikation (⇔ Server-ID) Ist die Server-Identifikation kürzer, werden fehlende Bytes (ab Byte-Position 9), von hinten beginnend, mit 0x00 ergänzt.
10	13	Zeitbezeichnung (4 Byte, unsigniert) Die Byte-Position 6 ist LSB des Zeitstempels (im Zeitstempel ist die Byte-Position 0 MSB der Byte-Kette) Die Byte-Position 9 ist MSB des Zeitstempels (im Zeitstempel ist Byte-Position 3 MSB der Byte-Kette) Der Zeitstempel ist im UNIX-Format in Sekunden und in Hinsicht auf die gesetzliche Zeit zur Bildung der Signatur anzuwenden. Wenn die Systemuhr zur Zeit der Signatur-Bildung nicht synchron ist, wird für den Zeitstempel '0xFFFFFFFF' angewendet.
14	14	Statuswort

15	20	<p>OBIS-Identifikationszahl</p> <p>Es gilt folgende Zuordnung:</p> <p>Byte-Wert der Gruppe A ⇔ Byte-Position 15</p> <p>Byte-Wert der Gruppe B ⇔ Byte-Position 16</p> <p>Byte-Wert der Gruppe C ⇔ Byte-Position 17</p> <p>Byte-Wert der Gruppe D ⇔ Byte-Position 18</p> <p>Byte-Wert der Gruppe E ⇔ Byte-Position 19</p> <p>Byte-Wert der Gruppe F ⇔ Byte-Position 20</p>
21	21	Einheit
22	22	Skalar
23	30	<p>Zählerstand (8 Byte, unsigniert)</p> <p>Es gilt folgende Zuordnung:</p> <p>Byte-Position 23 ⇔ LSB für den Zählerstand (im Zähler ist die Byte-Position 0 LSB der Byte-Kette)</p> <p>Byte-Position 30 ⇔ MSB für den Zählerstand (im Zähler ist die Byte-Position 7 MSB der Byte-Kette)</p>
31	47	Alle Bytes werden mit '0x00' ergänzt.

Tabelle 8: Ausrechnung von Ausgangsdaten für »Hash-Code«.

9.6. Logbuch

Im Logbuch werden folgende Werte notiert:

- Phasenwechsel (mit der Systemuhr-Zeit, wenn sie verfügbar ist);
- Bestimmen der Systemuhr-Zeit, wenn die Zeitveränderung größer ist als +/-27; (signiert);
- Wechseln der Systemzeit zum Asynchronstand (signiert);
- Gerätefehler (mit der Systemuhr-Zeit, wenn sie verfügbar ist).

Jede Eintragung ins Logbuch enthält folgende Informationen:

- Betriebssekundenzähler zur Zeit des Ereignisses;
- Statuswort zur Zeit des Ereignisses;
- Verzeichnis der für das Ereignis spezifischen Eintragungen.

10. Gehäuse

Das Zählergehäuse ist aus selbstlöschendem Polycarbonat gefertigt und gewährleistet den Schutzgrad IP53.

10.1. Abmessungen

Die Abmessungen des Zählers entsprechen den im Pflichtenheft [1] (Bild 11) angeführten Anforderungen.

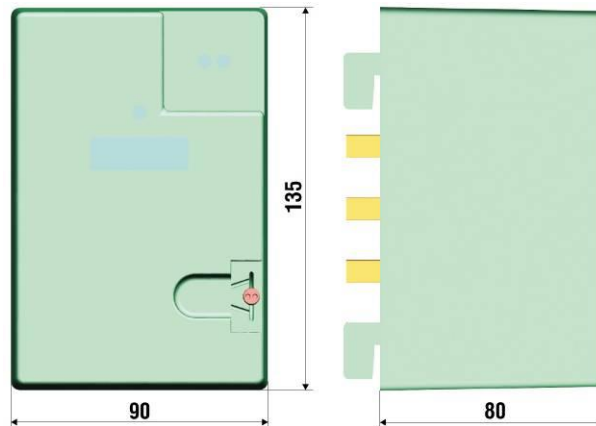


Bild 11: Außenmaße des Zählers MT681

10.2. Schutz gegen den Eingriff in den Zähler und Anbringen des Sicherungsstempels

Der Zähler MT681 ist gegen mechanische Eingriffe ins Zählerinnere durch eine besondere Konstruktionsausführung geschützt. Der Zählerboden und die Zählerkappe sind über ein sich im Gehäuseinnern befindenden Einschnappmechanismus fest miteinander verbunden. Der Zähler kann ohne eine sichtbare mechanische Beschädigung nicht geöffnet werden und ein unbefugter Zugang zum Zählerinnern ist einfach nachweisbar.

Der Zähler MT681 ist mit zwei optischen Kommunikations-Schnittstellen, mit einer unidirektionalen INFO- und einer bidirektionalen MSB-Schnittstelle, versehen. Der Benutzer hat einen Zugang zu Einstellungen der Kalibrier- und der anderen Parameter bzw. zu den eichtechnisch relevanten Zählerdaten. Der Zähler verfügt nicht über zusätzliche analoge oder andere Daten- bzw. Kontrollein- und -Ausgänge.

Der Zähler MT681 ist gegen die Entfernung vom Anschlussuntergestell mit einem besonderen Stift gesichert, der mit dem Zähler fest verbunden ist. Er verhindert das horizontale Verschieben des Zählers, das für die Entfernung vom Untergestell nötig ist. Wenn der Zähler am Untergestell entsprechend angebracht ist, ist der Stift oben mit der Frontplatte ausgerichtet. Die Sicherung gegen das Aufheben des Stiftes und damit gegen die Entriegelung der Sperre wird normal anhand einer Drahtplombe ausgeführt (Bild 12).



Bild 12: Sicherung des Plombierstiftes mit einer Drahtplombe

11. Montageanleitung

Die Zähleranschlüsse sind als Kontaktmesser ausgelegt, die sich auf genau bestimmten Stellen befinden und nach dem Anschluss ins Anschlussuntergestell hineingreifen. Der Zähler ist deswegen nicht speziell mit einem Anschlussbild versehen, denn ein falscher Anschluss ist nicht möglich.

Die Montage wird nach folgender Reihenfolge durchgeführt:

1. Der Zähler wird ins Anschlussuntergestell BKE eingesteckt (eingebaut im Zählerfeld oder als Adapter ausgelegt).
2. Durch das Verschieben des Gehäuses vertikal nach unten wird der Zähler in die Endlage gebracht.
3. Geprüft wird der Zustand bei Zählerbetrieb:
 - a. LED leuchtet nicht, kein IR-Licht, LCD gelöscht – keine Netzspannung;
 - b. LED leuchtet nicht, kein IR-Licht, Striche im LCD (Bild 4, Position 3) gelöscht – der Zähler unterhalb der Anlaufschwelle;
 - c. Striche im LCD (Bild 4, Position 3) bewegen sich nach rechts, im Sinne der Läuferdrehung (die Geschwindigkeit der Bewegung zur Belastung proportional) – der Zähler oberhalb der Anlaufschwelle.
4. Der Plombierstift wird um 180 ° gedreht. (Wenn der Zähler gegen die Entfernung geschützt ist, ist der Stift mit der Zähler-Oberfläche ausgerichtet.)
5. Eine Entriegelung (Aufheben) des Plombierstiftes wird durch eine Arbeitsplombe verhindert.

12. Zähler-Lebensdauer

Normale Betriebsbedingungen berücksichtigend wurde der Zähler MT681 für eine Lebensdauer von über 20 Jahren entworfen.

13. Wartung

Die Zähler sind während deren Lebensdauer wartungsfrei. Implementierte Messtechnik, eingebaute Bauteile und Fertigungstechnik versichern eine lange thermische Stabilität der Zähler, deswegen ist während deren Lebensdauer keine Nachkalibrierung erforderlich.

14. Elektromagnetische Verträglichkeit

Der Zähler MT681 EDL erfüllt alle gültigen Bestimmungen über die elektromagnetische Verträglichkeit und alle Bedingungen für eine Zulassung nach der Norm DIN EN 50470-1

15. Zählerprüfung

Der Zähler MT681 wird durch die Anwendung einer optischen Daten-Schnittstelle geprüft. Die Eichung erfolgt bei der Hersteller. Die Messgenauigkeit wird während der Fertigung eingestellt. Die Auswahl von angewandeter Technik, Anzahl der Eichungsstufen usw., hängt vom Zählerkonzept ab und wird dem Hersteller überlassen.

Eine Nacheichung des Zählers nach dem Schließen des Gehäuses wird nicht verlangt.

Die Zählerprüfung dient zur Bestätigung der Qualität bei der Lieferung bzw. beim Einsatz der EDL-Zähler im Netz. Die Prüfung wird bei geschlossenem Zähler durchgeführt und umfasst keine Eingriffe in den Zähler.

Die messtechnische Prüfung der Zähler vor Ort verläuft ausschließlich über eine unidirektionale optische Schnittstelle.

16. Technische Daten

Genauigkeitsklasse	A (EN 50470)
Nennstrom I _n	5 A
Maximalstrom I _{max}	60 A
Nennspannung U _n	230 V, 3 x 230/400 V
Spannungsbereich	0,8 U _n ... 1,15 U _n
Nennfrequenz	50 Hz
Leistungsaufnahme – Stromkreis	< 2,5 VA
Leistungsaufnahme – Spannungskreis	< 0,5 W / 9,4 VA
Konstante	10.000 imp/kWh
Isolationsfestigkeit	4 kV, 50 Hz, 1 min
Stoßspannungsfestigkeit	6 kV, 1,2/50 µs
Kurzschlussstrom	30 I _{max}
EMV-Prüfung	4 kV
Temperaturbereich bei Betrieb	- 40 ... + 70 °C
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	90 x 135 x 80 mm
Masse	ca. 0,5 kg

Tabelle 9: Technische Daten

17. Typenbezeichnung

MT																				Elektronischer Wirkverbrauchzähler	
	681																			eHZ – Mehrtarifzähler	
		-																			
			D																	Direktanschluss	
				4																I _{max} = 60 A	
					A															Wirkenergiezähler	
						5														Genauigkeitsklasse A	
							1													Energieflussmessung (+A), mit Rücklaufsperr	
							2													Energieflussmessung in zwei Richtungen (+A/-A)	
							3													Messung des Energieflusses aus eigener Erzeugung, mit einer Rücklaufsperr (-A)	
							5													Messung des Energieflusses aus eigener Erzeugung, ohne eine Rücklaufsperr (-A)	
																				K	Datenkommunikation
																				0	optische Schnittstelle INFO
																				p	optische Schnittstelle MSB

Tabelle 10: Typenbezeichnung

18. Hinweise zur Angabe der Stromstärken.

Angabe der Stromstärken: Generell werden auf dem Leistungsschild eines Elektrizitätszählers zwei Stromstärken angegeben, z. B. 5(60) A, wobei es sich bei der ersten Angabe um den sogenannten Nennstrom und bei der zweiten um den Grenzstrom handelt.

Nennstrom I_N : der Nennstrom hat vorwiegend prüftechnische Bedeutung, da die bei der Prüfung vorgeschriebenen Prüfpunkte in Prozent vom Nennstrom angegeben werden, z. B. Anlaufprüfung (Induktionszähler) vorgeschriebener Prüfpunkt: $0,5 \% \cdot I_N$ ($I_{Nenn} = 5 \text{ A}$)

Beispiel: Zähler 5(60) A; Spannung 230 V

Anlaufleistung je Phase: $P_A = 0,005 \cdot I_N \cdot U_N$ - $P_A = 0,0025 \cdot 5 \text{ A} \cdot 230 \text{ V} = 2,875 \text{ W}$

Grenzstrom: der in Klammern angegebene Wert, z. B. (60) A, gibt den messtechnischen Grenzwert an, d. h., bis zu diesem Wert hält der Zähler seine vorgeschriebene Messgenauigkeit auch bei Dauerlast ein. Bei Überschreitung dieses Wertes vergrößert sich der Messfehler. Da diese Zähler thermisch höher ausgelegt sind, dürfen sie auch ständig mit dem Grenzstrom belastet werden!

19. Messrichtigkeitshinweise

Auflagen für den Verwender im Sinne des § 23 der Mess- und Eichverordnung

Die Mess- und Eichverordnung [MessEV] verpflichtet diejenigen, die im Sinne des Eichrechtes Verwender eines Messgerätes sind, so zu messen und Messgeräte so zu handhaben, dass die Richtigkeit der Messung gewährleistet ist. Unter Berücksichtigung der Regelung von Marktrollen durch den § 21 des Energiewirtschaftsgesetzes [EnWG] gelten folgende Festlegungen:

Verwender im Sinne des Eichrechtes sind:

Messgeräteverwender

Messgeräteverwender sind die Messstellenbetreiber im Sinne des EnWG.

Messwertverwender

Messwertverwender sind die, die im Sinne des EnWG Messung und Messwertweitergabe an berechnete Dritte durchführen, sowie Abrechnung der Netznutzung und Energielieferung durchführen.

Die Messgeräteverwender trifft die Aufgabe, den Messwertverwendern die Möglichkeit zu verschaffen, sich über die nachfolgend erläuterten Auflagen in Kenntnis zu setzen.

Transparenz der Verwendung

Der Verwender hat für die Stromkunden, bei denen die Geräte verwendet werden, das Zustandekommen der in Rechnung gestellten Arbeitswerte transparent zu machen. "Transparent machen" heißt, durch Information die Voraussetzungen für die Stromkunden schaffen, unter Zuhilfenahme eichrechtkonformer Anzeigen der bei ihnen verwendeten Geräte das Zustandekommen der Rechnungsposten in der Stromrechnung nachvollziehen zu können. Insbesondere ist dabei auch darüber zu informieren,

1. welche der von den Geräten angezeigten Werte überhaupt Ergebnisse eichrechtkonformer Funktionen sind,
2. dass nicht angezeigte Werte nicht für Verrechnungszwecke verwendbar sind und dass angezeigte Werte, die Ergebnisse nicht eichrechtkonformer Funktionen sind, rein informativen Charakter haben und ebenfalls nicht für Verrechnungszwecke verwendet werden können.

Als „angezeigt“ gelten im Fall der Betriebsart EDL40 gemäß EDLLH auch solche Messwerte, die nicht auf dem im Zähler integrierten Display angezeigt werden, sondern für die Stromkunden auf einer Fernanzeige (z.B. Bildschirm eines ans Internet angeschlossenen PC) verfügbar sind. Die fernangezeigten Daten müssen entsprechend den PTB-Anforderungen 50.7, Hauptteil, Anhang 1 und Anhang 2 kryptologisch gesichert sein.

Bei den hier genannten Zählern ist diese Voraussetzung erfüllt, sofern eine von der zuständigen Benannte Stelle für Modul B freigegebene Display-Software zur Anwendung kommt.

Die Messgeräte müssen so verwendet werden, dass die Ablesbarkeit des integrierten Zählerdisplays auch für die Stromkunden gegeben ist.

Zählerstandsgangmessung gemäß PTB-A 50.7, 3.1.1.3 B) in der Betriebsart EDL40 nach EDLLH

Werden die Zähler so verwendet, dass die Zählstands-Rohdaten aus den Zählern ohne tarifliche Bewertung ausgelesen werden und eine tarifliche Bewertung außerhalb des Gerätes erfolgt, so gilt: Der Endverbraucher muss zu Kontrollzwecken die Tarifierungsoperation nachvollziehen können. Die Voraussetzungen dazu gelten unter folgenden Voraussetzungen als erfüllt:

Der Messwertverwender wird seinen eichrechtlichen Verpflichtungen hinsichtlich der Transparenz der Abrechnung durch folgende Vorgehensweise gerecht.

Datenübermittlung

Der Messwertverwender oder ein von ihm beauftragter Dritter sendet die mit den Zählern vom Typ MT681 ermittelten Messwerte und ggf. Ersatzwerte aktiv dem berechtigten Endverbraucher zu. („Abrechnungswerte“ ist nachfolgend die gemeinsame Bezeichnung für Messwerte und ggf. Ersatzwerte. Die Ersatzwerte dürfen für Abrechnungszwecke nur verwendet werden, wenn sie als solche gekennzeichnet sind, und ihre Bildung auf der Grundlage von Regelungen der Verordnung über den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen erlaubt ist.) Dabei ist hinsichtlich der Datenformate Folgendes zu beachten:

Die Abrechnungswerte einzelner Messstellen werden immer zusammen mit den dazugehörigen Zusatzdaten für die eindeutige Identifikation des Zählpunktes übertragen. Dazu gehören insbesondere:

- Zählpunktbezeichnung;
- OBIS-Kennzahl;
- Zeitstempel;
- Messwert;
- Statusinformation.

Der Datenaustausch erfolgt mit dem Daten-Format „SML“ („Smart Message Language“).

Bei Endverbrauchern, die über keinen Zugriff auf ein geeignetes Fernanzeigegerät mit der Displaysoftware verfügen, können die Zähler vom Typ MT681 für eine Abrechnungsweise gemäß PTB-A 50.7, 3.1.1.3 B) nicht verwendet werden.

Nachvollziehbarkeit der Tarifierung

Entsprechend den anerkannten Regeln der Technik im Sinne des Eichrechts ist dem Endverbraucher die Nachvollziehbarkeit seiner Abrechnung zu ermöglichen. Verantwortlich ist der Messwertverwender. Insbesondere bei Messeinrichtungen, wo die Tarifierung außerhalb des Gerätes durchgeführt wird, ist die Nachvollziehbarkeit durch einfache arithmetische Operationen oder durch Hilfsmittel zu ermöglichen. Als Hilfsmittel gilt dabei auch die Zuhilfenahme der Display-Software.

Eingangsgroößen der Display-Software sind die Zählerstandsdaten sowie die Tarifinformationen. Die Display-Software dient neben der Ermöglichung der Tarifierungskontrolle gleichzeitig auch der kryptologischen Datenprüffunktionen. Für die Display-Software gilt: Um die Tarifierung nachvollziehbar zu machen, fällt es in die Verantwortung des Messwertverwenders, auch die im Versorgungsvertrag zwischen Stromkunden und Lieferanten vereinbarten Tarifdaten in einem für die Display-Software geeigneten Datenformat bereitzustellen, damit die Tarifbildung rechnergestützt kontrolliert werden kann.

Anspruch auf Softwareprogramm zur Rechnungsprüfung für Messwertverwender und Kunden (Display-Software)

Die Zähler dürfen für zeitbasierte Abrechnung elektrischer Energie (Betriebsart EDL40) nicht verwendet werden, wenn dem Kunden nicht eine Display-Software zur Auslesung und Signaturprüfung zur Verfügung steht. Der Stromkunde muss vom Verwender der hier genannten Zähler über den Anspruch auf diese Software unterrichtet werden.

Begründung: Die Software realisiert Funktionen, die bei herkömmlichen Zählern im Gerät implementiert sind und eichrechtlich relevante Aufgaben erfüllen. Es sind dies insbesondere:

- Prüfung der Integrität und Authentizität eingelesener Zählerstandsdaten
- Berechnung von nach Zeitzonen tariflich bewerteten Summen von Energiewerten
- Bewertung der Status-Bits in den Messwert-Tupeln und Ausfiltern von fehlerhaften oder fragwürdigen Messwerten

Fehlermeldungen

Der Zähler verfügt über eine Funktionsfehlerkontrolle, die permanent während des Betriebs durchgeführt wird. Wird ein Fehler festgestellt, wird dies in der oberen Zeile der Anzeige durch „FF“ signalisiert. In den technischen Begleitangaben des Herstellers werden die Geräte-Funktionsfehler beschrieben, die die Zähler MT681 selbst diagnostizieren und anzeigen können. Ab dem Zeitpunkt des Auftretens folgender Fehlerflags und der damit verbundenen FF-Anzeige ist die eichrechtkonforme Verwendung erloschen und die gespeicherten Messergebnisse sind als zweifelhaft anzusehen:

Fehlerregister F.F(AA)

AA, Bit #	Fehlername
0	Fehler in Par-Quersumme
1	Fehler in Set-Quersumme
2	Fehler in Code-Quersumme
3	ungültige Flash-Daten

Die Fehlermeldungen können nicht durch Setzen gelöscht werden.

Verwendung der Kommunikationsschnittstellen

Die eichrechtlich relevanten signierten Datentelegramme werden über die auf der Rückseite befindliche bidirektionale Schnittstelle versendet.

Fehlerstatus-Information

Der Verwender hat dem Stromkunden gegenüber im Fall der Zählerverwendung in der Betriebsart EDL40 neben der Bereitstellung der signierten Messdaten auch Klarheit über die Bedeutung der Statusflag-Einträge zu den Messdaten zu schaffen.

Befundprüfungs-Assistenz

Der Verwender hat im Fall einer Befundprüfung der durchführenden Behörde die erforderlichen Spezial-Prüfmittel gemäß der Baumusterprüfbescheinigung für zur Verfügung zu stellen.

Aufgrund der gelegentlichen Verbesserungen unserer Produkte können die gelieferten Produkte in Einzelheiten von den in diesem Handbuch angeführten Daten abweichen.

Iskraemeco d. d., Energie-Messtechnik und -Management
4000 Kranj, Savska loka 4, Slowenien
Telefon (+386 4) 206 40 00, Fax: (+386 4) 206 43 76
<http://www.iskraemeco.com>, E-Mail: info@iskraemeco.com

Die Rechte auf Änderungen (ohne vorherige Ankündigung) vorbehalten.