

Verkaufs- und Lieferbedingungen

Es gelten für Inlandsgeschäfte die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie (Form 2292) in Verbindung mit den Allgemeinen Verkaufsbedingungen (Form 2327) in der jeweils letzten gültigen Fassung. Für Auslandsgeschäfte gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie (Form 2293 deutsch-englisch, oder Form 2294 deutsch-französisch) in Verbindung mit den Allgemeinen Verkaufsbedingungen (Form 2381 englisch) in der jeweils letzten gültigen Fassung.

Gewährleistung

Wir leisten Gewähr im Rahmen der Verkaufs- und Lieferbedingungen. Beanstandungen berücksichtigen wir, wenn sie schriftlich innerhalb von acht Tagen nach Empfang der Waren geltend gemacht werden.

Technische Angaben und Abbildungen sind unverbindlich, Änderungen vorbehalten.

Delta-Meter Energieverbraucher

Inhalt

Seite

Technische Erläuterungen

| | |
|---|---|
| Allgemeine Beschreibung, Besondere Merkmale | 4 |
| Technische Daten | 5 |
| Beschriftung der Delta-Meter | 7 |
| Wichtige Hinweise | 7 |
| Montage | 8 |

Energiemessung

| | |
|---|----|
| LCD-Display | 9 |
| Angezeigte Energie | 9 |
| Meßtechnische Grundlagen | 10 |
| Messungen mit Strom- und/oder Spannungswandlern | 11 |
| Leistungsverbrauch der sekundären Meßleitungen | 12 |
| Max. Leitungslänge Impulsausgang | 12 |
| Energiesummierung | 12 |
| Wechselstromzähler in Drehstromnetzen | 13 |
| Energieberechnung | 14 |
| Auswahl der Impuls-Ausgangsfrequenz | 15 |
| Berechnung der Ausgangsimpulse | 16 |

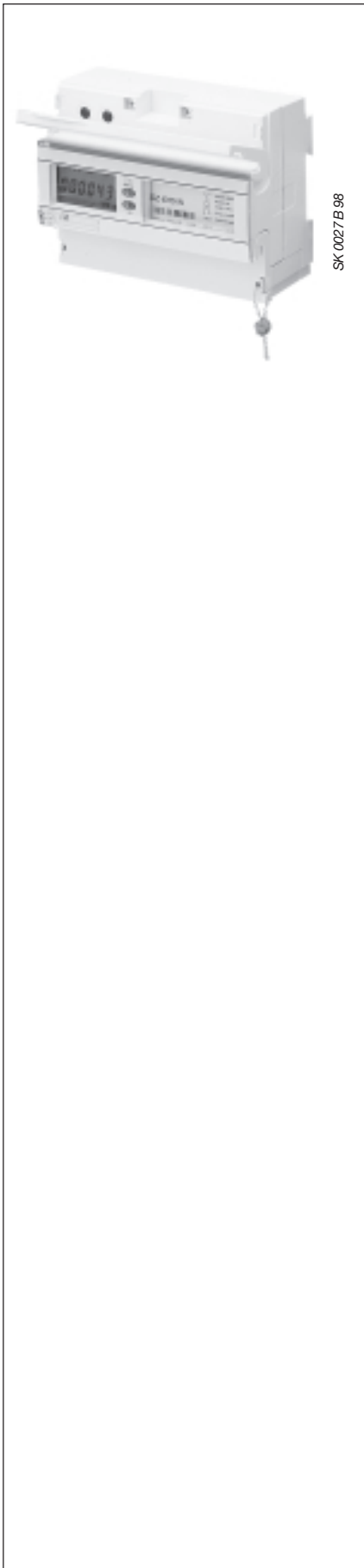
Funktionen und Einstellungen

| | |
|---|----|
| Programmiertasten | 17 |
| Lichtsensor | 17 |
| Bedienung der Anzeigemenüs | 17 |
| Ausführung des Installationsselbsttestes | 18 |
| Auslesung von Fehlercodes | 18 |
| Programmierung des Wandlerübersetzungsverhältnisses | 18 |
| Einstellung der Impuls-Ausgangsfrequenz | 19 |

Allgemein

| | |
|-----------------------|----|
| Auswahltabellen | 20 |
| Anschlußbilder | 22 |
| Fehlercodes | 24 |
| Maßbilder | 26 |

Delta-Meter Energieverbrauchszähler

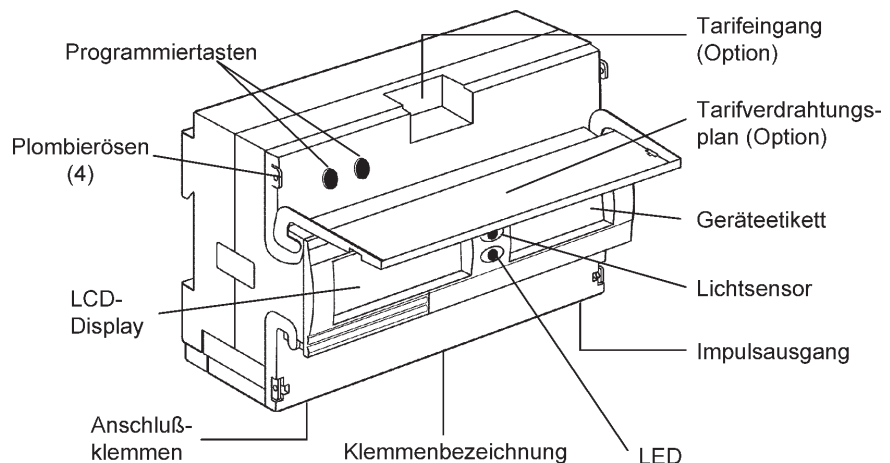


Allgemeine Beschreibung:

Bei den Delta-Metern handelt es sich um eine neue Generation PTB-zugelassener elektronischer Energieverbrauchszähler. Sie sind platzsparend, zuverlässig, unempfindlich gegen Störimpulse, geeignet für den Wechsel- und Drehstrom Einsatz. Die neuen Delta-Meter können, da sie keine mechanisch beweglichen Teile enthalten, problemlos, lageunabhängig auf Hutprofilschienen nach EN 50 022 aufgeschnappt werden. Als Zwischenzähler sind sie universell in Industrieanlagen, auf Baustellen, in Büros, in Freizeiteinrichtungen und in Haushalten einsetzbar.

Besondere Merkmale:

- Präzise Erfassung des Energieverbrauchs (kWh, kvarh oder Kombizähler)
- Für 2, 3 und 4 Leiter-Stromnetze beliebiger Belastung
- PTB-zugelassen
- Direktanschluß bis 65 A
- Wandleranschluß (/1 A und /5 A) mit Wandlerzähler
- Genauigkeitsklassen 1 oder 2
- Meßbereiche von 0,05 A bis 65A, > 65 A mit Wandlerzähler
- S0 Impulsausgänge: potentialfrei, 6 Ausgangsfrequenzen einstellbar
- Programmierbares Wandlerübersetzungsverhältnis
- Erfüllt die Normen IEC 1036 / 1268
- Überprüfung der Verdrahtung mit „Installationsselbsttest“
- Stoß- und erschütterungsunempfindlich, Einbaulage: beliebig
- System pro M Design: aufschnappbar auf 35 mm DIN-Schiene
- Mehrtarifzähler
- Plombierbar
- Übersichtliches LCD-Display, LED Anzeige für Energieverbrauch



Delta-Meter Energieverbrauchszähler

Technische Daten:

Genauigkeitsklasse:

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Wirkenergiezähler: | Klasse 1 oder 2 nach IEC 1036 |
| Blindenergiezähler: | Klasse 2 nach IEC 1268 |

Betriebsspannung:

| | |
|-----------------------|----------------------|
| Bemessungsspannung: | siehe Bestellangaben |
| Zulässige Abweichung: | - 20% ... + 15% |

Nennstrom I_b (Grenzstrom I_{max}):

| | |
|------------------------|--|
| Wandlerzähler: | 1(6) A für Klasse 1, 2(6) A für Klasse 2 |
| Direktmessende Zähler: | 5(65) A für Klasse 1 und 2 |

Anlaufstrom:

| | |
|------------------------|--|
| Wandlerzähler: | < 2 mA für Klasse 1, < 4 mA für Klasse 2 |
| Direktmessende Zähler: | < 25 mA |

Leistungsaufnahme:

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Spannungspfad: | |
| - Zweileiterzähler | < 2 VA, 1,5 W |
| - Drei- und Vierleiterzähler | < 2 VA, 1,5 W pro Phase |
| Strompfad: | |
| - Wandlerzähler | < 0,01 VA bei $I_b = 2$ A |
| - Direktmessende Zähler | < 0,01 VA bei $I_b = 5$ A |

Frequenz:

| | |
|----------------|-----------------|
| Nennfrequenz: | 50 Hz |
| Grenzfrequenz: | 45 Hz ... 65 Hz |

Elektromagnetische Verträglichkeit:

| | |
|-----------------------------|---|
| Stoßspannung: | 6 kV, 1,2/50 μ S (IEC 255-4) |
| Burst: | 4 kV, 5/50 ns (IEC 801-4) |
| Elektromagnetische Felder: | |
| - Störfestigkeit | 10 V/m, 150 kHz - 1 GHz (IEC 1000-4-3) |
| - Störstrahlung | nach CISPR 14 Klausel 6/7 (150 kHz - 300 MHz) |
| Elektrostatische Entladung: | 15 kV (IEC 801-2) |

Überlastbarkeit:

| | | |
|------------------------|------------|----------------------|
| Alle Zähler: | unbegrenzt | $1,2 \times I_{max}$ |
| Direktmessende Zähler: | 1 Std. | $1,5 \times I_{max}$ |
| | 2 s | $15 \times I_{max}$ |
| Wandlerzähler: | 0,5 s | $20 \times I_{max}$ |

Vorsicherung:

| | |
|------------------------|---------------------|
| Wandlerzähler: | max. 6 A gl |
| Direktmessende Zähler: | max. 65 A gl (63 A) |

Delta-Meter

Energieverbrauchszähler

Umweltbedingungen:

| | |
|-----------------------|---|
| Umgebungstemperatur: | - 40° C ... + 55° C |
| Lagertemperatur: | - 40° C ... + 70° C |
| relative Luftfeuchte: | < 75% im Jahresmittel, 95% 30 Tage/Jahr |

Mechanische Daten:

| | |
|---|--|
| Gehäusematerial: | |
| - Vorderes Fenster und Gehäuse | Polycarbonat |
| - Anschlußbereich | glasfaserverstärktes Polycarbonat |
| Abmessungen (H x B x T): | 96 x 122,5 x 64,8 mm |
| Schutzklasse: | II |
| Wärme- und Feuerbeständigkeit: | Gleichwertig IEC 695-2-1 |
| Schutz gegen Eindringen von Staub und Wasser: | Gleichwertig IEC 529 |
| Prüfspannung: | Ausgang/Gehäuse ↔ Erde 2 kV, 50 Hz / 1 min |
| Schutzart nach DIN VDE 0100: | |
| - mit langer Klemmenabdeckung | IP 51 |
| - mit kurzer Klemmenabdeckung | IP 20 |
| Anschlußquerschnitt: | |
| - Wandlerzähler | max. 10 mm ² |
| - Direktmessende Zähler | max. 25 mm ² |
| Gewicht: | 0,5 kg |

Impulsausgang:

| | |
|--------------------------------|--|
| Schaltstrom: | max. 100 mA |
| Schaltspannung: | max. 230 V AC/DC (potentialfrei) |
| Anschlußquerschnitt: | max. 2,5 mm ² |
| Einstellbare Impulsfrequenzen: | 1, 10, 100, 500, 1000 und 5000 Imp/kWh (kvarh) |
| Auslieferungseinstellung: | |
| - Direktmessende Zähler | 100 Imp/kWh (kvarh) |
| - Wandlerzähler | 1000 Imp/kWh (kvarh) |
| Impulsdauer: | 200 ms ± 1 ms |

Anzeige:

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| LCD-Anzeige: | 7-stellig, Ziffernhöhe 7 mm |
| LED-Anzeige: | |
| - Direktmessende Zähler | rote LED, 1000 Imp/kWh (kvarh) |
| - Wandlerzähler | rote LED, 5000 Imp/kWh (kvarh) |

Tarifeingang:

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Steuerspannung: | max. 276 V AC |
| Spannungsschaltsschwellen: | |
| - Tarif - AUS | 0 - 20 V AC |
| - Tarif - EIN | 57 - 276 V AC |
| Anschlußquerschnitt: | max. 2.5 mm ² |

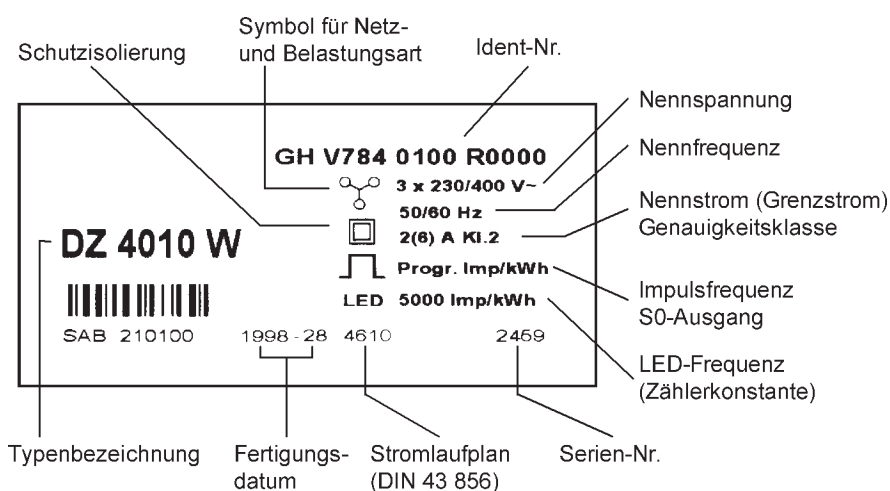
Standards/Normen:

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Wirkenergiezähler Klasse 1 und 2: | IEC 1036 |
| Blindenergiezähler Klasse 2: | IEC 1268 |
| S0-Schnittstelle / Impulsausgang: | DIN 43 864 |
| PTB-Zulassungsnummer: | 20.15 98.80 |

Delta-Meter Energieverbrauchszähler

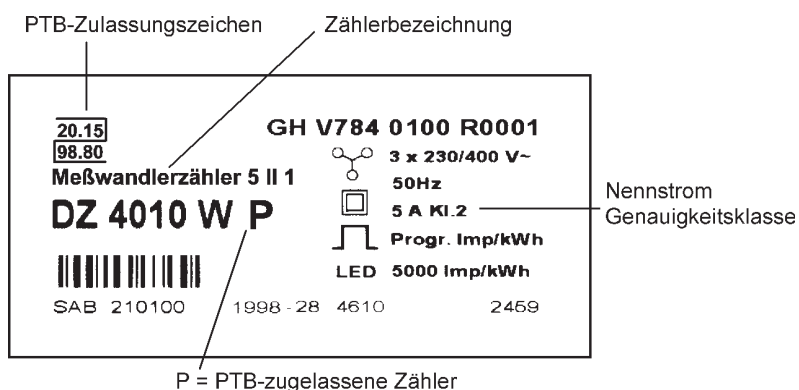
Beschriftung der Delta-Meter :

Standard-Zähler



SK 0207 Z 98

PTB-zugelassene Zähler (zusätzliche Markierungen)



SK 0083 Z 99

Wichtige Hinweise:

Allgemein

Delta-Meter sind ausschließlich zur Messung elektrischer Energie vorgesehen.

Einbau und Montage darf nur von autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden.

Bei der Planung und Errichtung von elektrischen Anlagen sind die einschlägigen Normen, Richtlinien, Vorschriften und Bestimmungen zu beachten.

Gefahrenhinweise

- Delta-Meter bei Transport, Lagerung und im Betrieb vor Feuchtigkeit, Schmutz und Beschädigung schützen!
- Delta-Meter nicht außerhalb der spezifizierten technischen Daten betreiben!
- Es ist auf ausreichende Kühlung der Delta-Meter zu achten!

Reinigen

Verschmutzte Geräte können, sofern sie sich nicht durch ein trockenes Tuch säubern lassen, durch ein mit Seifenlösung leicht angefeuchtetes Tuch gereinigt werden. Auf keinen Fall dürfen ätzende Mittel oder Lösungsmittel verwendet werden.

Wartung

Delta-Meter sind wartungsfrei. Bei Schäden (z.B. durch Transport, Lagerung) dürfen keine Reparaturen vorgenommen werden.

Beim Öffnen der Delta-Meter erlischt der Garantieanspruch.

Delta-Meter Energieverbrauchszähler

Montage:

Die Delta-Meter sind geeignet zum Einbau in Verteiler oder Kleingehäuse, für Wandmontage oder Fronttüreinbau. Schnellbefestigung auf Tragschienen 35 mm, nach DIN EN 50 022.

Die Klemmenbezeichnungen und Abisolierlängenhinweise sind im Anschlußbereich des Zählers eingepreßt.

Der elektrische Anschluß erfolgt über Schraubklemmen.

Beim Anschluß von Aluminiumleitern ist zu beachten, daß die Kontaktflächen der Leiter gesäubert, gebürstet und mit Fett behandelt werden. Die Anschlußklemmen sind nach ca. 6 bis 8 Wochen nachzuziehen.

Durch den Einsatz externer Klemmenblöcke beim Wandleranschluß können Servicemaßnahmen erleichtert werden.

Der Spannungspfad sollte durch einem vorgeschalteten Sicherungsautomaten geschützt werden, um eine Zerstörung des Zählers bei Kurzschluß und Überlast zu verhindern.

- Direktmessende Zähler max. 65 A (63 A)
- Wandlerzähler max. 6 A

Wichtig

Nach der Montage sollte der Installationsselbsttest laut Beschreibung auf Seite 18 durchgeführt werden.

Zubehör (nicht im Lieferumfang)

Einbausatz für Fronttüreinbau, Klemmenabdeckung lang für Wandmontage.



SK 0065 B 98

Plombierung:

Um die Zähler nach Installation und Programmierung vor unbefugten Eingriffen zu schützen, ist es möglich die Geräte an vier Ösen zu plombieren.

Delta-Meter Energieverbrauchszähler

LCD-Display:

Das LCD-Display zeigt dem Anwender die unten aufgeführten Parameter.



Die LCD-Anzeige ([A], [R]) und die LED-Lastanzeige blinken mit einer Frequenz von:
 Direktmessende Zähler 1000 Imp/kWh(kvarh)
 Wandlerzähler 5000 Imp/kWh(kvarh)

Angezeigte Energie:

Allgemein: Normalerweise wird die Energie mit einer Auflösung von 0.1 kWh (kvarh) angezeigt. In Alternativ-Modus mit einer zusätzlichen Dezimalstelle nach dem Punkt bei allen Werten, z.B. 0.01 kWh(kvarh)

Wandlerzähler: Bei Primärmessungen (gewähltes Übersetzungsverhältnis zwischen 1 und 999 999) ist der angezeigte Wert für jeden Faktor 10 des eingestellten Übersetzungsverhältnisses um 1 Stelle nach links verschoben. Das heißt:

Übersetzungsverhältnis Anzeige

| | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| $CT \times VT < 10$ | kWh (kvarh), 1 Stelle n. Punkt |
| $10 \leq CT \times VT < 100$ | kWh (kvarh), ohne Dezimalstelle |
| $100 \leq CT \times VT < 1000$ | MWh (Mvarh), 2 Stellen n. Punkt |
| $1000 \leq CT \times VT < 10\ 000$ | MWh (Mvarh), 1 Stelle n. Punkt |
| $10\ 000 \leq CT \times VT$ | MWh (Mvarh), ohne Dezimalstelle |

CT = Current Transformer = Stromwandler
 VT = Voltage Transformer = Spannungswandler

Anmerkung: Die Energieverbrauchsmessung und Impulserzeugung findet in allen Anzeige- und Programmiermodes statt.

Bei Spannungsabfall oder Freischaltung der Geräte bleibt der bis dahin gemessene Energieverbrauch, trotz Erlöschen der LCD-Anzeige, erhalten.

Delta-Meter

Energieverbrauchszähler

Energiemessung:

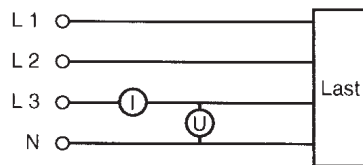
Meßtechnische Grundlagen:

Bei den Delta-Metern werden, je nach Typ, verschiedene Meßverfahren angewendet. Die unten aufgeführten Gleichungen sind vektorieell aufzufassen.



Meßverfahren mit einem Meßwerk

Diese Methode ergibt nur das richtige Ergebnis, wenn die Phasenbelastung symmetrisch ist.



$$P = 3 \cdot I_{L3} \cdot U_{L3}$$

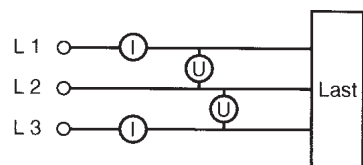
Diese Methode ist für genaue Messungen in Drehstromnetzen nicht geeignet, da 100% symmetrische Belastung in der Praxis selten vorkommt.

SK 0209 Z 98



Meßverfahren mit 2 Meßwerken

Diese Methode wird in Drehstromnetzen ohne Neutralleiter (Dreileiternetz) mit gleicher oder beliebiger Belastung angewendet.



$$P = U_{L1} \cdot I_{L1} + U_{L2} \cdot I_{L2} + U_{L3} \cdot I_{L3}$$

$$\Sigma I = I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} = 0$$

$$P = U_{L1} \cdot I_{L1} - U_{L2} (I_{L1} + I_{L3}) + U_{L3} \cdot I_{L3}$$

$$P = I_{L1} (U_{L1} - U_{L2}) + I_{L3} (U_{L3} - U_{L2})$$

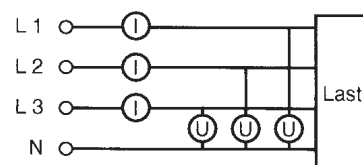
SK 0210 Z 98

Dieses Meßverfahren (mit 2 Meßwerken) ist nicht geeignet für sehr genaue Messungen in Netzen mit induktiven oder kapazitiven Lasten mit einem niedrigem $\cos \varphi$. In diesen Fällen sollte das 3-Element Meßverfahren gewählt werden.



Meßverfahren mit 3 Meßwerken

Diese Methode wird in Drehstromnetzen mit Neutralleiter (Vierleiternetz) eingesetzt. Sie ist jedoch auch in Netzen ohne Neutralleiter anwendbar, vorausgesetzt ein künstlicher Sternpunkt wird geschaffen.



$$P = U_{L1} \cdot I_{L1} + U_{L2} \cdot I_{L2} + U_{L3} \cdot I_{L3}$$

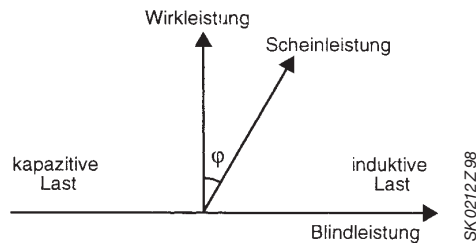
Dieses Meßverfahren ist sehr genau, auch bei unsymmetrischen Lasten und niedrigem $\cos \varphi$.

SK 0211 Z 98

Delta-Meter Energieverbrauchszähler

Wirk- und Blindleistung

Kapazitive oder induktive Lasten verursachen eine Phasenwinkelverschiebung zwischen dem Phasenstrom und der Phasenspannung.



$$\text{Wirkleistung} = U \times I \times \cos \varphi$$

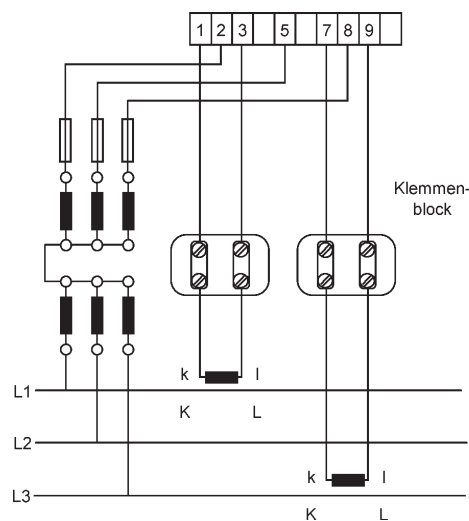
$$\text{Blindleistung} = U \times I \times \sin \varphi$$

$$\text{Scheinleistung} = U \times I$$

Die maximal zulässige Phasenverschiebung wird oftmals durch das EVU vertraglich festgelegt. Um die festgelegten Werte nicht zu überschreiten, werden Netzkompensationsanlagen installiert und der Verbrauch wird mittels Blindleistungs- oder Kombinationszähler überwacht.

Messungen mit Strom- und/oder Spannungswandler:

Wichtig ist, daß die sekundären Ströme und Spannungen der Meßwandler innerhalb der zugelassen Meßbereiche der Zähler liegen. Um die gewünschte Gesamtgenauigkeit zu garantieren, sollten die ausgewählten Wandler eine höhere Genauigkeitsklasse als der eingesetzte Zähler haben.



Der oben gezeichnete Klemmenblock ist zur Installation nicht zwingend erforderlich, erleichtert aber Servicemaßnahmen.

Delta-Meter Energieverbrauchszähler

Leistungsverbrauch der sekundären Meßleitungen:

Wird ein Stromwandler einem Delta-Meter vorgeschaltet, so muß der Leistungsverbrauch der sekundären Meßleitungen bei der Auslegung des Stromwandlers berücksichtigt werden. Die 'Stromwandler-Nennleistung' sollte möglichst genau dem Leistungsbedarf der angeschlossenen Zähler, sowie dem sekundären Leistungsverlust der Meßleitungen, angepaßt werden.

Es gilt: $S_{\text{sek}} \approx S_{\text{Kabel}} + S_{\text{Zähler}}$

S = Scheinleistung (VA)

Richtwerttabelle für die Kabelscheinleistung als Funktion der Kabellänge und des Querschnittes:

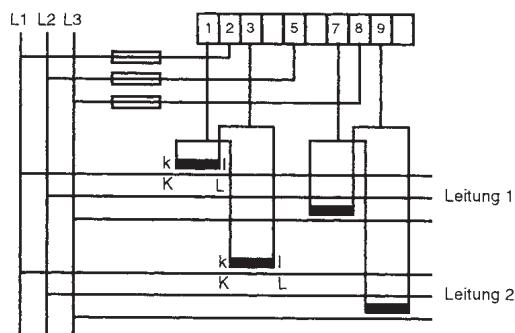
| Sekundär Strom A | Quer- schnitt mm ² | Kabel-Eigenverbrauch (VA) | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| | | Leitungslänge (Hin- u. Rückleitung) | | | | | | |
| | | 1 m | 2 m | 5 m | 10m | 20 m | 50 m | 100 m |
| 1 A | 1,0 | 0,04 | 0,07 | 0,18 | 0,36 | 0,71 | 1,78 | 3,57 |
| 1 A | 2,5 | 0,01 | 0,03 | 0,07 | 0,14 | 0,29 | 0,72 | 1,43 |
| 1 A | 4,0 | - | - | - | 0,09 | 0,18 | 0,45 | 0,89 |
| 5 A | 2,5 | 0,36 | 0,71 | 1,78 | 3,57 | 7,10 | 17,8 | - |
| 5 A | 4,0 | 0,22 | 0,45 | 1,12 | 2,24 | 4,50 | 11,2 | 22,4 |
| 5 A | 6,0 | 0,15 | 0,30 | 0,74 | 1,49 | 3,00 | 7,40 | 14,9 |

Max. Leitungslänge Impulsausgang:

Bei einer Verkabelung mit einem Querschnitt von mindestens 0,5 mm² kann der Abstand zwischen dem Delta-Meter und einer Schnittstelle bis zu 500 m betragen. Entfernungen von 500 - 1000 m erfordern einen Querschnitt von > 1,5 mm². Für Entfernungen > 1 km und Signalspannungen < 50 V empfiehlt sich die Verwendung von abgeschirmtem Kabeln und oder Leitungstreibern.

Energiesummierung:

Soll mit Hilfe eines einzigen Energieverbrauchszählers die Energie mehrerer Verbraucher gemessen werden, müssen die den einzelnen Linien zugeordneten Stromwandler parallel geschaltet werden. Alle verwendeten Stromwandler müssen das gleiche Übersetzungsverhältnis haben. Die Summe aller Ströme darf 6 A nicht übersteigen. Der Zähler mißt im dargestellten Beispiel (Dreileiternetz) die Summe der Energien der Leitung 1 und Leitung 2. Die Art der Belastung (asymmetrisch oder symmetrisch) ist in diesem Fall ohne Bedeutung.



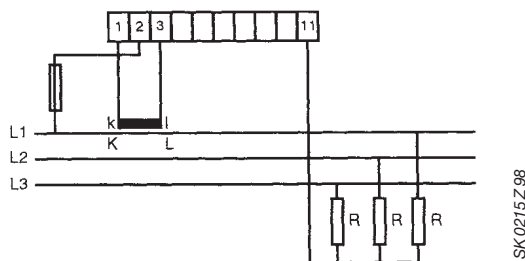
SK 0214 Z98

Delta-Meter Energieverbrauchszähler

Dieselbe Anwendung ist in einem Vierleiternetz möglich. Es müssen dann Stromwandler in L1, L2 und L3 geschaltet werden. Es ist zu beachten, daß die Stromwandler mit der korrekten Polarität ($K1 \rightarrow L1$, $k1 \rightarrow I1$) angeschlossen werden

Messung mit einem Wechselstromzähler im Drehstromnetz: Für Messungen in einem gleichbelasteten Vierleiternetz kann mit einem Wechselstromzähler gearbeitet werden. In einem gleichbelasteten Dreileiternetz kann nur mit einem Wechselstromzähler gearbeitet werden, wenn mit drei gleichen Widerständen ($R = 10 \text{ k}\Omega / 50 \text{ W}$) ein künstlicher Sternpunkt geschaffen wird. (Isolierung beachten!)

Wandlerzähler: z.B. DZ 2210 W

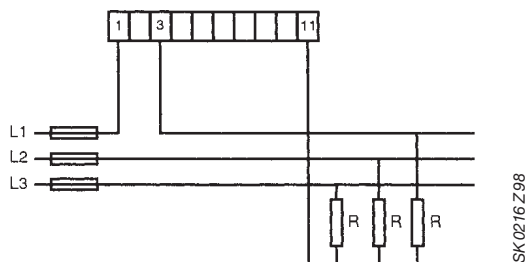


Damit die angezeigte Energie der verbrauchten Energie entspricht, muß folgendes Übersetzungsverhältnis eingestellt werden: Übersetzungsverhältnis = $(3 \times CT)$

z.B. Stromwandler 250/5 A $CT = 50$

Gesamtübersetzungsverhältnis = $(3 \times 50) = 150$

Direktmessende Zähler: z.B. DZ 2200 W



Bei direktmessenden Delta-Metern ist kein Wandlerübersetzungsverhältnis einstellbar. Der angezeigte Energiewert muß mit dem Faktor 3 multipliziert werden.

Delta-Meter

Energieverbrauchszähler

Energieberechnung:

Die Energie kann sowohl von der LCD-Anzeige des Delta-Meters abgelesen werden, als auch mit Hilfe der vom Zähler gelieferten Zählimpulse an einem räumlich entfernten Punkt erfaßt und errechnet werden.

Bei den Delta-Metern ist die angezeigte Energie in der LCD-Anzeige gleich der verbrauchten Energie. Wenn Strom- und/oder Spannungswandler eingesetzt werden, muß der Delta-Meter mit dem Wandlerübersetzungsverhältnis ($CT \times VT$) programmiert werden, um die tatsächlich verbrauchte Energie anzuzeigen.

Die Leuchtdiode neben dem Zählwerk und die LCD-Anzeigesymbole [A] bzw. [R] blinken mit einer Frequenz (Z_i) von:

Direktmessende Zähler 1000 Imp/kWh(kvarh)
Wandlerzähler 5000 Imp/kWh(kvarh)

Um bei gegebener Leistung auf die LED / LCD Blinkfrequenz und die Impulsausgangsfrequenz zu schließen, können folgende Gleichungen angewandt werden:

Beispiel:

Dreileiter-Drehstromsystem mit Strom- und Spannungswandlern:

Stromwandlertyp: 250/5A
Spannungswandlertyp: 600/100 V
Strom sekundär (I): 3 A
Spannung sekundär (U): 100 V
Leistungsfaktor ($\cos \varphi$): 0,9
Zählerkonstante (LED, LCD) (Z_i): 5000 Imp/kWh

Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis (VT):

$$VT = \frac{\text{Primärspannung (U}_P\text{)}}{\text{Sekundärspannung (U}_s\text{)}} = \frac{600}{100} = 6$$

Stromwandler-Übersetzungsverhältnis (CT):

$$CT = \frac{\text{Primärstrom (I}_P\text{)}}{\text{Sekundärstrom (I}_s\text{)}} = \frac{250}{5} = 50$$

Leistung sekundärseitig (P_s):

$$P_s = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi}{100} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \text{ V} \cdot 3 \text{ A} \cdot 0,9}{1000} = 0,47 \text{ kW}$$

Leistung primärseitig (P_p):

$$P_p = P_s \cdot CT \cdot VT = 0,47 \cdot 50 \cdot 6 = 141 \text{ kW}$$

LED/LCD Blinkfrequenz (B_f):

$$B_f = \frac{P_s \cdot Z_K}{3600} = \frac{0,47 \text{ kW} \cdot 5000}{3600} = 0,65 \text{ Hz}$$

LED/LCD Blinkperiode (B_p):

$$B_p = \frac{1}{B_f} = \frac{1}{0,65 \text{ Hz}} = 1,53 \text{ s}$$

Bei richtigem Anschluß müssen die Leuchtdiode und das LCD-Anzeigesymbol [A] im aufgeführten Beispiel etwa alle 1,5 s blinken.

Delta-Meter

Energieverbrauchszähler

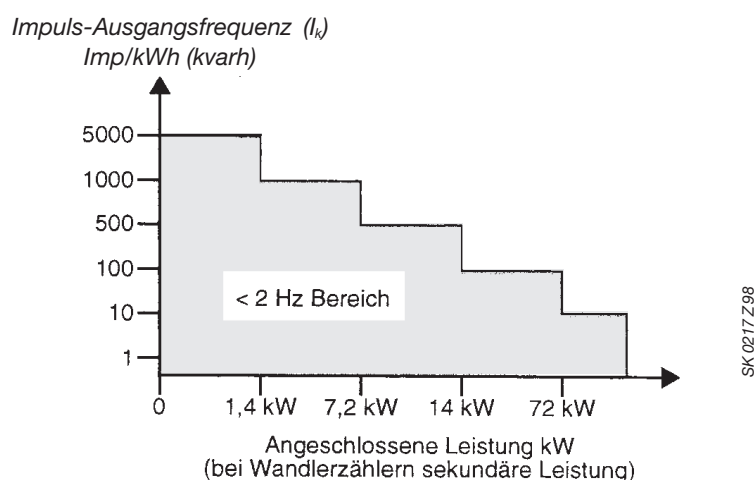
Auswahl der Impuls-Ausgangsfrequenz: Bei den Delta-Metern ist es möglich, eine von sechs Impulsfrequenzen (I_k) für den S0-Impulsausgang einzustellen: 1, 10, 100, 500, 1000, 5000 Imp/kWh (Imp/kvarh).

Dies ermöglicht Flexibilität bei der Planung und dem Einsatz der Delta-Meter. Spätere Änderungen sind möglich, ohne daß neue Zählertypen eingesetzt werden müssen.

Normalerweise wird die höchste Impuls-Ausgangsfrequenz am Delta-Meter eingestellt. Dies ermöglicht eine bessere Auflösung / Meßgenauigkeit der gemessenen Energie.

Die maximale Impuls-Ausgangsrate von zwei Impulsen pro Sekunde (max. 2 Hz) darf nicht überschritten werden.

Zulässige Impuls-Ausgangsfrequenzen als Funktion der angeschlossenen Leistung.



Bei einer angeschlossenen Leistung zwischen 1,4 kW und 7,2 kW können z.B. die Impulsfrequenzen 1, 10, 100, 500 oder 1000 Imp/kWh / (kvarh) eingestellt werden. Hierbei wird die maximale Impuls-Ausgangsrate von zwei Impulsen pro Sekunde (2 Hz) nicht überschritten.

Max. mögliche Zählerleistung bezogen auf die verschiedenen Nennspannungen und den Grenzstrom :

| Nennspannung | Wandlerzähler Grenzstrom (I_{max}) 6 A | Direktmessende Zähler Grenzstrom (I_{max}) 65 A |
|---------------|---|--|
| 1 x 230 V | 1,38 kW | 15,0 kW |
| 3 x 110 V | 1,14 kW | 12,4 kW |
| 3 x 400 V | 4,14 kW | 45,0 kW |
| 3 x 500 V | 5,20 kW | 56,3 kW |
| 3 x 230/400 V | 4,14 kW | 45,0 kW |

Delta-Meter

Energieverbrauchszähler

Bei Anlagen mit kleineren Strömen kann man, wie im nachfolgenden Beispiel erklärt, die Impuls-Ausgangsfrequenz bzw. Impulsausgangsrate überprüfen, um eine eventuell höhere Impulsfrequenz einzustellen.

z.B. *Direktmessender Zähler*
Nennspannung: 3 x 110 V
Anlagestrom: max. 25 A

Laut der Tabelle auf Seite 14 kann eine maximale Leistung von 12,4 kW an diesen Zähler angeschlossen werden. Dies bedeutet normalerweise, daß die maximal zulässige Impuls-Ausgangsfrequenz (I_K) 500 Imp/kWh (kvarh) ist. Um eine bessere Meßauflösung zu realisieren bei einer niedrigeren Leistung möchte man jedoch 1000 Imp/kWh einstellen.

$$\text{Anlageleistung} = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi}{1000} = \frac{\sqrt{3} \cdot 110 \text{ V} \cdot 25 \text{ A} \cdot 1}{1000} = 4,76 \text{ kW}$$

$$\text{Impulsrate} = \frac{P_s \cdot I_K}{3600} = \frac{4,76 \text{ kW} \cdot 1000}{3600} = 1,32 \text{ Hz}$$

In diesem Fall werden 2 Hz nicht überschritten - 1000 Imp/kWh sind zulässig.

Berechnung der Ausgangsimpulse:

Bei direktmessenden Zählern beziehen sich die Ausgangsimpulse direkt auf die verbrauchte Energie.

z.B. Einstellung $I_K = 1000 \text{ Imp/kWh}$

Energie pro Impuls:

$$= \frac{1}{1000 \text{ Imp} / \text{kWh}} = 0,001 \text{ kWh} / \text{Imp}$$

Bei Messungen mit Strom- und/oder Spannungswandler beziehen sich die Ausgangsimpulse auf die sekundär gemessenen Wandlerwerte. Bei Wandlerzählern müssen die Impulse mit dem Gesamtwandlerübersetzungsverhältnis ($CT \times VT$) multipliziert bzw. dividiert werden, um primärseitige Imp/kWh (Imp/kvarh) zu erhalten.

z.B. Einstellung $I_K = 1000 \text{ Imp/kWh}$

Impulsfrequenz (primärseitig):

$$= \frac{I_K}{CT \cdot VT} = \frac{1000 \text{ Imp} / \text{kWh}}{50 \cdot 6} = 3,33 \text{ Imp} / \text{kWh}$$

Energie pro Impuls (primärseitig):

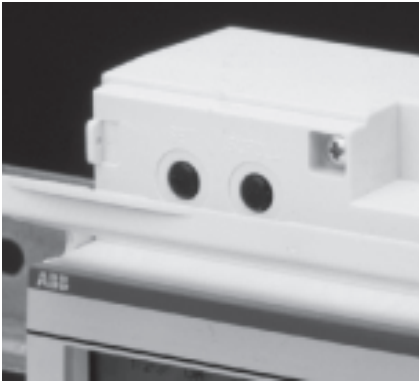
$$= \frac{CT \cdot VT}{I_K} = \frac{50 \cdot 6}{1000 \text{ Imp} / \text{kWh}} = \text{kWh} / 0,3 \text{ Imp}$$

Delta-Meter Energieverbrauchszähler

Funktionen und Einstellungen:

Die verschiedenen Einstellmöglichkeiten der Delta-Meter werden mit Hilfe einer menügeführten Software aktiviert. Dieses Menü wird über zwei Tasten bedient.

Programmiertasten:



SK 0067 B 98

'SET'-Taste: Sie wird benutzt um die verschiedenen Anzeigemenüs aufzurufen und die Zählereigenschaften einzustellen, z.B. das Wandlerübersetzungsverhältnis.

'SCROLL'-Taste: Sie hat zwei verschiedene Funktionen, je nachdem wie lange die Taste betätigt wird.

a) Mit einem kurzen Drücken der 'SCROLL'-Taste springt man zwischen den einzelnen Punkten im Menü- und Einstell-Modus.

b) Im Normal-Modus bewirkt ein langer Tastendruck eine Umschaltung in den Alternativ-Modus. Bei allen anderen Modes bewirkt ein langer Tastendruck einen „Abbruch“. (Die Software springt eine Menüstufe zurück)

Es darf nur jeweils eine Taste gedrückt werden.

Aktionen werden erst mit dem Loslassen der Taste ausgeführt.

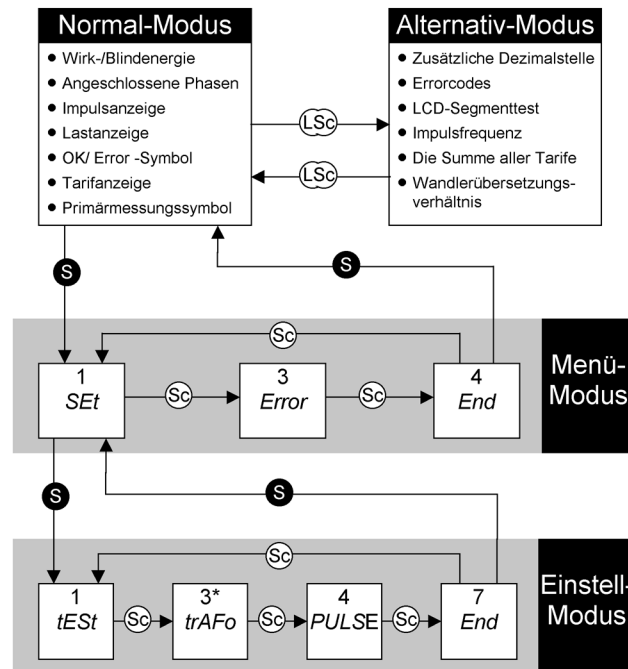
Wird während der Programmierung zwei Minuten keine Taste gedrückt, macht der Delta-Meter einen „Abbruch“ und springt eine Menüstufe zurück.

Lichtsensor:

Die Delta-Meter besitzen einen Lichtsensor (siehe Allgemeine Beschreibung). Dieser hat, wenn er z.B. mit einer Taschenlampe angestrahlt wird, dieselbe Funktion wie die 'SCROLL'-Taste. Dies ermöglicht die Abfrage der Zählerstände sowohl bei programmierten als auch bei abgedeckten oder plombierten Geräten.

Einstellungsänderungen sind damit nicht möglich.

Bedienung der Anzeigemenüs:



* nur bei Standard-Wandlerzählern

- Ⓢ = 'SET'-Taste drücken
- Ⓢc = 'SCROLL'-Taste drücken
- Ⓢc̄ = 'SCROLL'-Taste > 2 Sekunden lang drücken

SK 0084 Z 99





Delta-Meter

Energieverbrauchszähler

Die nachfolgenden Beschreibungen geben die Reihenfolge der zu drückenden Tasten, ausgehend vom **Normal-Modus**, vor. Die Beschreibungen sollten in Verbindung mit dem Diagramm auf Seite 17 benutzt werden.

Ausführung des Installationsselbsttestes: Im **Einstell-Modus [1 tES t]** wird der Installationsselbsttest ausgeführt. Dieser Test überprüft den Anschluß und die Verdrahtung der Delta-Meter und kann folgende Installationsfehler erkennen:

- fehlende oder verpolte Strom- oder Spannungsanschlüsse.
- Strom-, Spannungs- oder Frequenzwerte, die sich außerhalb der vorgegebenen Toleranzen befinden.
- interne Fehler.

| Taste | Anzahl | Anzeige / Bemerkung |
|--|--------|---|
|  | x 2 | [1 tES t] |
|  | x 1 | [rUn] |
|  | x 1 | [rUnnIn9] Nach dem Test kehrt der Delta-Meter zu [1 tES t] zurück. Ist ein Fehler aufgetreten, leuchtet im LCD-Display das Error-Symbol auf. Fehlercodes können im Menü-Modus [3 Error] abgefragt werden |
|  | x 2 | Zurück zum Normal-Modus |








Auslesen der Fehlercodes:

Im **Menü-Modus [3 Error]** werden mögliche Fehlercodes angezeigt.

| Taste | Anzahl | Anzeige / Bemerkung |
|-------|--------|---|
| | x 1 | [1 SEt] |
| | x 1 | [3 Error] |
| | x 1 | Fehlercodes werden angezeigt. Wenn kein Fehler ansteht, wird der Text [no Err] angezeigt. |
| | x n | Tastet die einzeln Fehlercodes durch |
| | x 1 | Zurück zu [3 Error] |
| | x 1 | Zurück zum Normal-Modus |

Programmierung des Wandlerübersetzungsverhältnisses:

Im **Einstell-Modus [3 trAFo]** wird das Wandlerübersetzungsverhältnis eingestellt (VT x CT). (Nur bei Standard-Wandlerzählern: PTB-zugelassene Wandlerzähler haben kein einstellbares Wandlerübersetzungsverhältnis).

| Taste | Anzahl | Anzeige / Bemerkung |
|---|--------|--|
|  | x 2 | [1 tES t] |
|  | x 1 | [3 trAFo] |
|  | x 1 | [- - - - 0] |
|  | x 1 | Die Ziffer wird mit jedem Drücken der 'SCROLL'-Taste um 1 erhöht |
|  | x 1 | Einstellung bestätigen und zur nächsten Ziffer wechseln. Die Einstellung und Bestätigung muß für jede Ziffer wiederholt werden. |
|  | x 1 | [3 trAFo] |
|  | x 2 | Zurück zum Normal-Modus |

Delta-Meter Energieverbrauchszähler

Einstellung der Impuls-Ausgangsfrequenz:

Im Einstell-Modus [4 PULSE] ist es möglich, eine der folgenden Impuls-Ausgangsfrequenzen zu wählen: 1, 10, 100, 500, 1000 und 5000 Imp/kWh (kvarh).

Impulsmessungen sind immer Sekundärmessungen.

Der S0-Impulsausgang berücksichtigt nicht vorgeschaltete Wandler. Daher muß die Impulswertigkeit mit dem Wandlerübersetzungsverhältnis multipliziert werden.

Delta-Meter sind werkseitig wie folgt eingestellt:

- Direktmessende Zähler 100 Imp/kWh (kvarh)
- Wandlerzähler 1000 Imp/kWh (kvarh)

