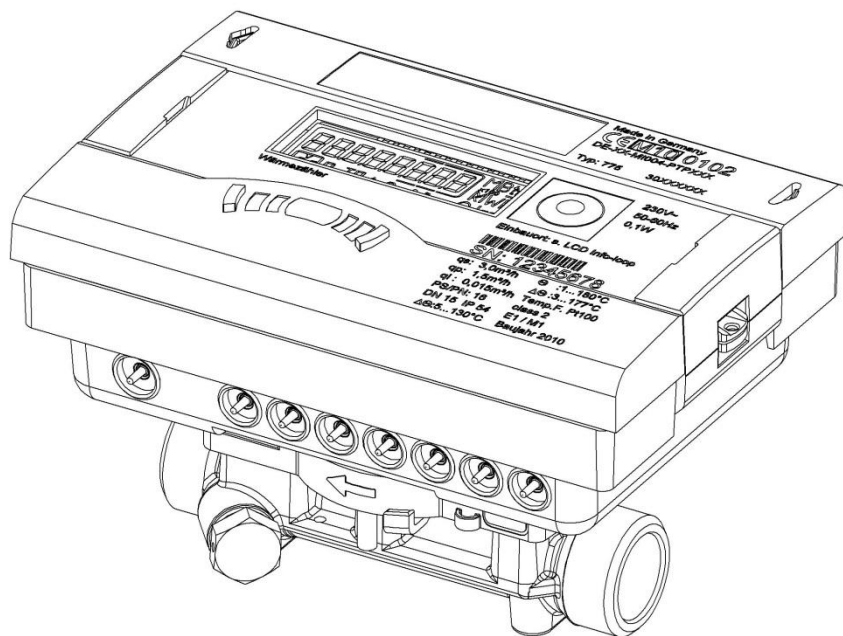


Ultrasonic energy meter | Type 775
Ultraschall-Energiezähler | Typ 775

Inspection and Test Instruction
Prüf- und Testanweisung



Version: 31.07.2014 / MP

CONTENTS 

| | |
|---|----------|
| 1. General information | 3 |
| 2. Volume test and calibration | 5 |
| 2.1. Volume test by Display..... | 5 |
| 2.2. Volume calibration by communication protocol | 5 |
| 2.3. Volume test by optical test pulses..... | 6 |
| 2.4. Volume test by test port..... | 6 |
| 2.5. Volume test and calibration by NOWA..... | 7 |
| 3. Energy test and calibration | 7 |
| 3.1. Manual energy test..... | 7 |
| 3.2. Energy calibration by communication protocol | 8 |
| 3.3. Energy test by test port | 10 |
| 3.4. Energy test and calibration by NOWA..... | 10 |

INHALT 

| | |
|--|-----------|
| 1. Allgemeines..... | 11 |
| 2. Volumentest und Eichung | 13 |
| 2.1 Volumentest über die Anzeige | 13 |
| 2.2 Volumeneichung per Kommunikations-Protokoll..... | 13 |
| 2.3 Volumentest über optische Prüfpulse | 14 |
| 2.4 Volumentest über den Test- Port | 14 |
| 2.5 Volumentest und Eichung über NOWA | 15 |
| 3. Energietest | 15 |
| 3.1. Energietest von Hand..... | 15 |
| 3.2. Energieeichung per Kommunikations-Protokoll | 16 |
| 3.3. Energietest mit dem Prüfausgang | 18 |
| 3.4. Energietest und Eichung über NOWA | 18 |

1. General information

The following tests and adjustments are possible:

- Volume
- Energy

The start/stop calibration can be performed manually or by communication. The meter can also be calibrated on a NOWA test rig. If ZVEI is selected as the communication method, a wake-up sequence is necessary as per EN 1434 (2.2 s 010101... Sequence at 2400 bauds).

The meters can be evacuated to remove air. The evacuation time must not exceed 2 minutes.

Both temperature sensors must be continuously connected to the meter during the volume test. The temperature sensor which belongs to the flow- sensor (e.g. for return meter the return sensor) must have the water temperature at flow calibration.

Note: A wrong water- temperature influences the flow calibration!

The displays for volume test and energy test are high-resolution displays, i.e. a factor of 1000 times better than "normal" display resolution. The decimal point and unit are displayed correctly in both modes.

Storage mode:

The storage mode is activated if the meter is without water for a day. The meter must be filled with water for min. 1 minute to leave storage mode.

Test volume:

The following test volumes and times must be observed:

| | | |
|----------------------|--------------------------|-------------|
| Flying start/stop: | $q \leq 0.02 \times q_p$ | 180 seconds |
| | $q > 0.02 \times q_p$ | 60 seconds |
| Standing start/stop: | $q \leq 0.02 \times q_p$ | 360 seconds |
| | $q > 0.02 \times q_p$ | 120 seconds |

Test Condition:

It is necessary to an adequate rinsing of the test bench in front of the volume test. Effective rinsing is done with nominal flow rate for at least 60s.

A multiple opening / closing the valves support the vent system.

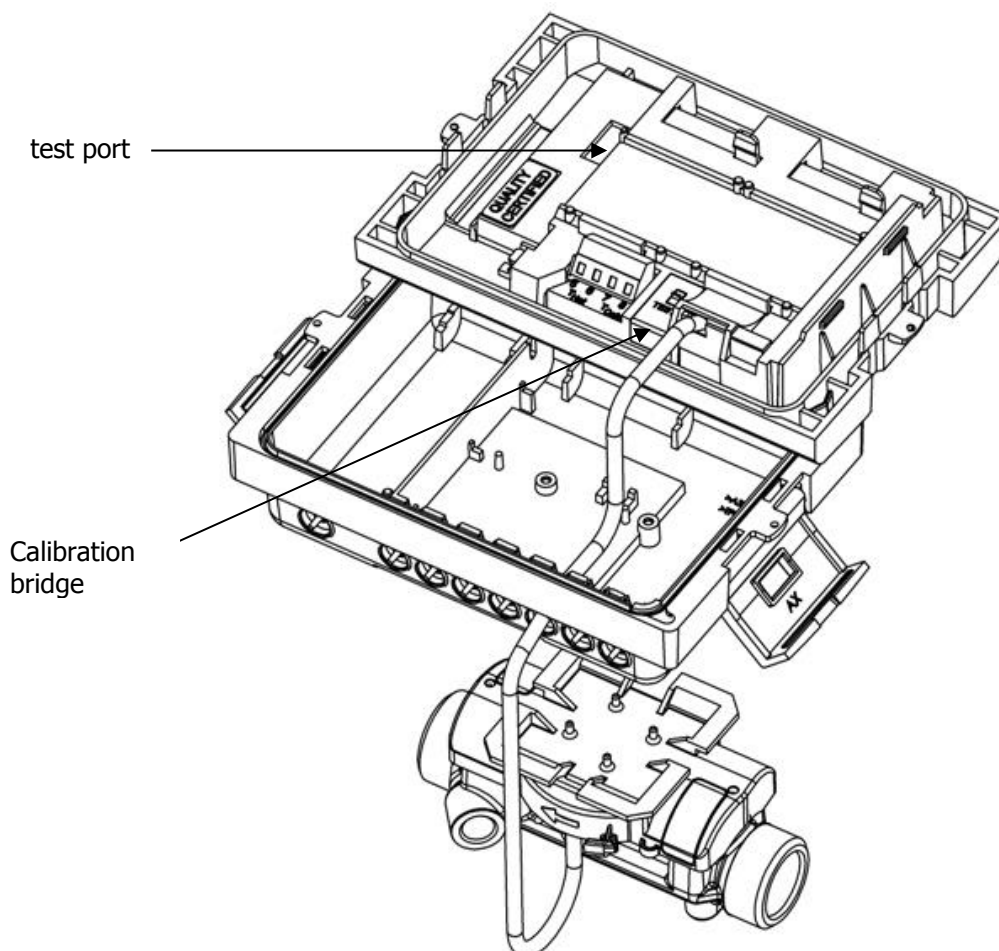
For installation of multiple meters at the test bench is a distance of 5 DN between the meters is recommended.

The inner diameter of the pipes and adapters between the meters at the test bench shall be 15mm for DN15 meter, 20mm for DN20 , and so on.

Calibration mode:

First you have to open the calculator and the cover of the test bridge (next to the temperature terminal with marking TEST) has to be removed. This invalidates the previous calibration. The contacts of the calibration bridge, which are located in the top left corner below the protective cover, must be briefly short-circuited (using tweezers, pointed pliers or similar).
→ The meter is now in the calibration mode (° sign in display).

On completion of calibration, terminate the calibration mode by short-circuiting the calibration bridge again (no ° sign in display). The integrator returns to normal mode automatically after the 3rd date change.



2. Volume test and calibration

2.1. Volume test by Display

Testing the meter by "high-resolution" volume display.

For this high-resolution it is necessary to set the meter in the calibration mode (as described above).

Normal mode e.g.:

123 kWh

1.234 m³

Calibration mode e.g.:

123.456 kWh

1.234567 m³

2.2. Volume calibration by communication protocol

The "current" volume (max. 10 ms old) can be requested over all available communication channels.

Example protocol:

1a. Set high measurement rate 8Hz for 1h

```
68 0F 0F 68 53 FE 51 2F 0F B0 01 00 02 01 00 08
07 34 00 D7 16
```

1b. Set high measurement rate 64Hz for 1h (only in PLEV 0)

```
68 0F 0F 68 53 FE 51 2F 0F B0 01 00 02 01 00 08
C7 34 00 97 16
```

2. Change answer once to volume test

```
68 04 04 68 53 FE 50 90 31 16
```

3. Acknowledgement E5

4. Request data 10 7B FE 79 16

5. Answer

```
68 3B 3B 68 08 32 72 50 46 58 42 A5 11 41 0C A9
00 00 00 0F 07 35 02 59 02 90 78 73 88 13 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 85 4C 00 14 5C 12 01
0F 2C 10 0C 55 11 72 10 05 C9 10 02 01 00 02 BC
16
```

| # Byte | Answer Data | Description |
|--------|--------------------------------|--|
| 20, 21 | 0F 07 | Volume Information following |
| 26- 33 | 90 78 73 88 13 00 00 00 | 8 Byte coarse volume BCD L Byte first: = 1388737890 |
| 42-44 | 85 4C 00 | 3 Byte fine volume binary L Byte first: 4c85 = 19589 |
| 59 | 02 | COMMA : * 10⁻⁰² |
| 60-61 | 01 00 | Unit m ³ |
| 62 | 02 | UNITVOLV : m³ * 10⁻⁽⁸⁻⁰²⁾ = m³ * 10⁻⁶ |

Volume calculation

Volume [Liter] = (Coarse Volume + (fine volume/ 256) * 10^{^(UNITVOLV + COMMA)}) * 10^{^(-5- UNITVOLV)}

Volume = (1377737890 + (19589/256)*10^{^(4)})*10^{^(-7)} = (1377737890 + 765195) * 10^{^-7} = 137,85030 Liter

2.3. Volume test by optical test pulses

For this optical test pulses it is necessary to set the meter in calibration mode. After setting the meter in calibration mode the meter sends optical pulse by IR port. Pulse rates see in table below.

- After pushing the button, "Out 4" appears in the display alternating with the pulse value, for example 0.000003 m³. Independent in which display loop the meter is, or if it is in the power-save mode, the meter will activate optical test.
- The SHARKY now will send the test pulses for 3 hours, according to the pulse value which is shown in the display. The value depends on the nominal size of the meter – table below.
- At this time the display change into the standard display (cumulated energy), if the button will not be pressed within 4 minutes. Anyhow the optical pulses will be sending.
- The display with „Out 4“ alternating with the impulse value will also be shown in the display in loop 3, after the information of the pulse outputs.
- After 3 hours the meter will fall back automatically into normal mode and the output of the optical test pulses will stop.

Note: Any communication by the optical port switch off the test mode

2.4. Volume test by test port

The meter has an own test port. For this test it is not necessary to set the meter in the calibration mode.

For this test is a special "volume- test- cable" available (code no. 3024794)

The wires are defined as:

| | |
|---------------|-----------------------|
| Pulse output: | White |
| GND: | brown |
| | Green (not connected) |

Note: The meter needs ~1min to activate the adapted cable

Puls output:

Open Drain; f_{max.} ≤ 800 Hz

U_{max.} ≤ 60 V

I_{max.} ≤ 20 mA

Volume test:

- a. the pulses are time continuant
- b. pulse/ pause 1:1
- c. maximal pulse-time are programmable

Test pulse rate:

| q_p | Pulse rates | |
|-------|-------------|-----------|
| 0,6 | 1ml | 167Hz @qp |
| 1 | 1ml | 278Hz @qp |
| 1,5 | 2ml | 208Hz @qp |
| 2,5 | 3ml | 231Hz @qp |
| 3,5 | 4ml | 243Hz @qp |
| 6 | 6ml | 278Hz @qp |
| 10 | 10ml | 278Hz @qp |
| 15 | 20ml | 208Hz @qp |
| 25 | 30ml | 231Hz @qp |
| 40 | 40ml | 278Hz @qp |
| 60 | 60ml | 278Hz @qp |
| 100 | 60ml | 463Hz@qp |

2.5. Volume test and calibration by NOWA

The meter test and calibration over NOWA is available.

3. Energy test and calibration

3.1. Manual energy test

For the energy test it is not necessary to set the meter into calibration mode.

a) Setting into energy test via the button on the meter

1. Heat up temperature sensor or connect measuring shunt.
2. Change to the power display (with button; do not keep button pressed).

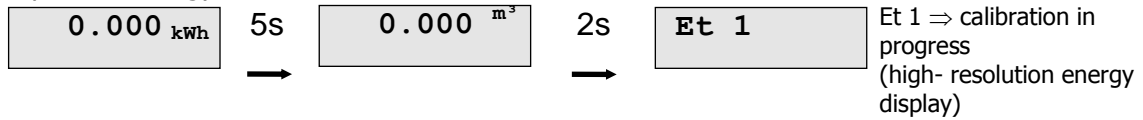
123.456 kW

3. Press button for approx. 10 s until "Et1" display appears (ignore the loop change!).

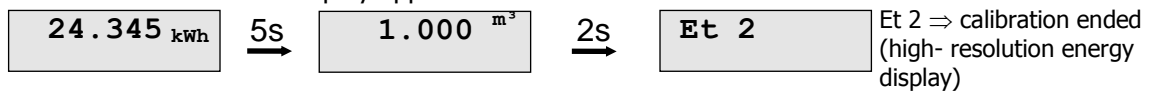
Et 1

4. Test started (duration approx. 2 minutes; initial value "0 kWh*" and "0m³"; a volume of 1000x of the pulse value (table below) is simulated at this time; display changes between energy, volume and "Et1").

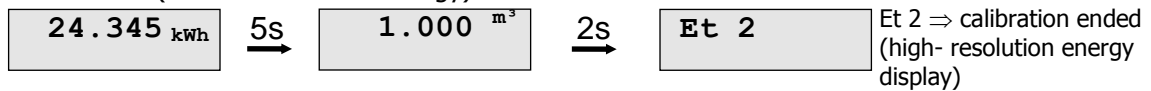
* possible energy units: kWh, MWh / MJ / MBtu / Gcal



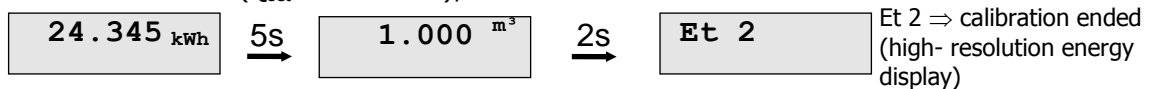
5. Test ended when "Et2" display appears



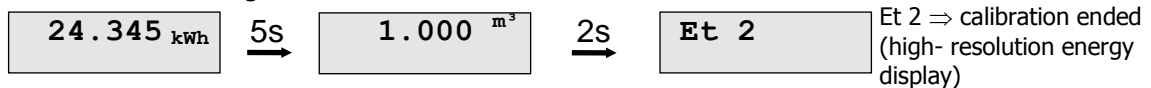
6. Read meter (= actual value of energy)



7. Calculate set value ($Q_{set} = V * \Delta t * k$); simulated volume = 1000 litres



8. Calculate the reading deviation



9. End calibration by pressing button once



3.2. Energy calibration by communication protocol

Energy calibration can also be initiated by communication means.

Example protocol:

| | |
|---|--|
| 1. Start Volumen Simulation 1000 Volumen proceedings (1Hz) | 68 10 10 68 53 FE 51 2F 0F A0 01 00 02 01 00 7D 08 95 00 00 9E 16 |
| Option fast | 68 10 10 68 53 FE 51 2F 0F A0 01 00 02 01 00 7D 08 D5 00 00 DE 16 |
| 2. Receipt | E5 |
| 3. Request data | 10 7B FE 79 16 |
| 4. Answer | 68 39 39 68 08 00 72 19 00 20 00 24 23 20 04 EA 28 00 00 0A 5A 34 04 0A 5E 03 04 0A 62 30 00 0F |

| | |
|--|---|
| | 08 77 08 92 27 53 34 00 00 0D 00 10 60 85 65 36 10 00 00 00 00 00 08 00 00 00 03 06 13 7E 16 |
|--|---|

| # Byte | Answer Data | Description |
|---------------------|--------------------------|--|
| 32,33 | 0F 08 | Energy Test Results follow |
| 36-41 | 92 27 53 34 00 00 | 6 Byte Energy BCD L Byte first: =34532792 |
| 42 | 0D | 0D = Test completed |
| 58 | 03 | UNITVOLE ¹⁾ |
| 59 (evtl +60,61) | 06 | 1 – 3 Byte MBus VIF Energy ²⁾ |

Table 1)

| UNITVOLE | volume resolution for energy calculation | Resolution of communicated energy |
|----------|--|---|
| 3 | 1 l | 0,1 mWh / J / cal or Btu*10 ⁻⁴ |
| 2 | 10 l | 1 mWh / J / cal or Btu*10 ⁻³ |
| 1 | 100 l | 10 mWh / J / cal or Btu*10 ⁻² |
| 0 | 1000 l | 100 mWh / J / cal or Btu*10 ⁻¹ |

Table 2)

| VIF | Energy Unit |
|----------|-------------|
| 05 | Wh |
| 06 | Wh |
| 06 | Wh |
| 07 | Wh |
| FB 00 | Wh |
| FB 01 | Wh |
| 0E | kJ |
| 0F | kJ |
| FB 08 | kJ |
| FB 09 | kJ |
| FB 0D | kcal |
| FB 0E | kcal |
| FB 0F | kcal |
| FB 8F 77 | kcal |
| 83 3D | Btu |
| 84 3D | Btu |
| 85 3D | Btu |
| 86 3D | Btu |

Procedure:

Multiply volume proceedings (1000) and volume unit following the table¹⁾.

Example: 1000 x 1Liter

Multiply energy value from answer telegram and unit (from table²⁾) with Resolution (of table¹⁾).

Example: (UNITVOLE = 3; VIF = 06) 34532792 * 0,1 mWh = 3453,2792 Wh

3.3. Energy test by test port

The meter has an own test port. For this test it is not necessary to set the meter in the calibration mode.

For this test is a special "energy- test- cable" available (code. no. 3024799)

The wires are defined as:

| | |
|---------------------|-------|
| Pulse output: | White |
| Volume pulse input: | Green |
| GND: | Brown |

Note: The meter needs ~1min to activate the adapted cable

- a. Input:
 - Volume pulses has to be time continuously
 - $f_{\max} \leq 100 \text{ Hz}$
 - Passive Pulse:
 - $R_{\max} \leq 10 \text{ k}\Omega$ (internal Pull-UP $U_{\text{high}} = 3 \text{ V}$)
- b. Output:
 - Energy pulses as burst
 - Pulse duration has a dynamic adaption on the frequency
 - $f_{\max} \leq 800 \text{ Hz}$
 - $U_{\max} \leq 60 \text{ V}$
 - $I_{\max} \leq 20 \text{ mA}$

Pulse rates:

| sizes qp | Pulse value volume input | Pulse value energy output |
|----------|-----------------------------|------------------------------|
| ≤ 6 | 1 l | 10 Wh / kJ / Btu / kcal |
| > 6 | 10 l | 100 Wh / kJ / Btu / kcal |
| > 60 | 100 l | 1000 Wh / kJ / Btu / kcal |
| > 600 | 1000 l | 10000 Wh / kJ / Btu / kcal |

3.4. Energy test and calibration by NOWA

The meter test and calibration over NOWA is available

1. Allgemeines

Es sind folgende Prüfungen/Tests möglich:

- Volumen
- Energie

Die Start- Stopp- Prüfung kann von Hand oder per Kommunikation erfolgen. Außerdem besteht die Möglichkeit, das Gerät auf einem NOWA- Prüfstand zu eichen. Wird als Kommunikationsart ZVEI gewählt, ist eine Aufwecksequenz nach EN 1434 erforderlich (2,2s - 010101... Sequenz mit 2400 Baud).

Eine Evakuierung der Zähler zur Entlüftung ist möglich. Die Evakuierungszeit darf 2 Minuten nicht überschreiten.

Beide Temperatursensoren müssen am Zähler angeschlossen und während der Prüfung ununterbrochen kontaktiert sein.

Der Temperatursensor, welcher dem Volumensensor zugeordnet ist (z.B. Rücklaufsensor bei Zählerinstallation im Rücklauf), muss bei der Volumeneichung die Prüfstands- Wassertemperatur haben.

Achtung: Eine falsche Wassertemperatur beeinflusst die Durchfluss Kalibrierung.

Die Anzeigen der Volumentests bzw. der Energietests sind hochauflösend, d.h. sie entsprechen einem Faktor von 1000 zur „normalen“ Anzeigeauflösung. Kommastelle und Einheit werden in beiden Modi korrekt angezeigt.

Lagermodus:

Ist der Zähler einen Tag ohne Wasser, wird der Lagermodus aktiviert. Um diesen zu verlassen, muss der Zähler min. 1 Minute befüllt sein.

Prüfvolumen:

Es sind folgende Prüfvolumina und -zeiten zu beachten:

| | | |
|-------------------------|--------------------------|--------------|
| Fliegender Start- Stop: | $q \leq 0,02 \times q_p$ | 180 Sekunden |
| | $q > 0,02 \times q_p$ | 60 Sekunden |
| Stehender Start- Stop: | $q \leq 0,02 \times q_p$ | 360 Sekunden |
| | $q > 0,02 \times q_p$ | 120 Sekunden |

Voraussetzung:

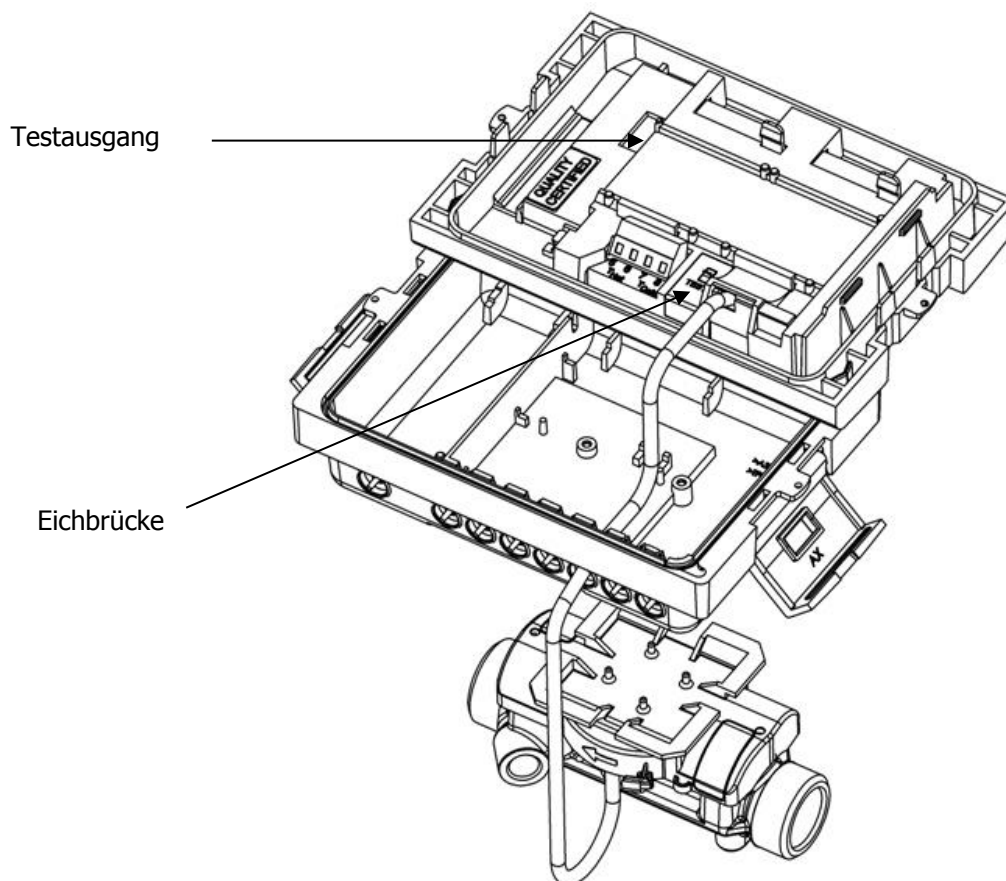
Vor der Volumenprüfung ist ein ausreichendes Spülen des Prüfsystems bzw. der Prüfkette notwendig. Ein effektives Spülen der zu prüfenden Zähler erfolgt mit Nenndurchfluss q_p für mindestens 60s. Ein mehrmaligem Öffnen/Schließen der Stellventile unterstützt die Entlüftung des Systems.

Bei Reihenprüfungen von mehreren Zählern in einer Kette ist einen Abstand von 5 DN zwischen den Prüflingen empfehlenswert. Der Innendurchmesser der Rohrleitung und Zwischenadapter müssen dem Zähler angepasst sein (15mm für DN15 Zähler, 20mm für DN20 Zähler usw.).

Eichmodus:

Zuerst muss das Rechenwerk geöffnet und die Abdeckung der Testbrücke (Markierung TEST neben den Temperaturklemmen) herausgebrochen werden. Damit erlischt die bisherige Eichung. Die Kontakte der Eichbrücke, müssen kurz überbrückt werden (Pinzette, Spitzzange oder ähnliches).
→ Der Zähler ist jetzt im Eichungsmodus (Symbol „^o“ im Display).

Nach erfolgter Eichung ist der Eichmodus durch ein weiteres Überbrücken der Eichbrücke zu beenden (kein „^o“ Symbol im Display). Das Rechenwerk fällt am 3. Tageswechsel selbständig in den Normalmodus zurück.



2. Volumentest und Eichung

2.1 Volumentest über die Anzeige

Prüfung des Zählers über die hochauflösende Volumenanzeige.
Für diesen Mode muss der Zähler in den Eichmodus gesetzt werden.

Normal Mode z.B.: 123 kWh 1.234 m³

Test Mode z.B.: 123.456 kWh 1.234567 m³

2.2 Volumeneichung per Kommunikations-Protokoll

Über alle verfügbaren Kommunikationskanäle kann das „zeitrichtige“ Volumen (max. 10ms alt) abgefragt werden

Beispielprotokoll:

1a. Wähle hohe Messrate 8Hz für 1h

68 0F 0F 68 53 FE 51 2F 0F B0 01 00 02 01 00 08
07 34 00 D7 16

1b. Wähle hohe Messrate 64Hz für 1h (nur in PLEV 0)

68 0F 0F 68 53 FE 51 2F 0F B0 01 00 02 01 00 08
C7 34 00 97 16

2. Ändere Antwort einmalig auf Volumentest

68 04 04 68 53 FE 50 90 31 16

3. Bestätigung E5

4. Daten anfragen 10 7B FE 79 16

5. Antwort

68 3B 3B 68 08 32 72 50 46 58 42 A5 11 41 0C A9
00 00 00 0F 07 35 02 59 02 **90 78 73 88 13 00 00**
00 00 00 00 00 00 00 00 85 4C 00 14 5C 12 01
0F 2C 10 0C 55 11 72 10 05 C9 10 **02 01 00 02 BC**
16

| # Byte | Antwort Daten | Beschreibung |
|--------|--------------------------------|---|
| 20, 21 | 0F 07 | Volumen Information folgend |
| 26- 33 | 90 78 73 88 13 00 00 00 | 8 Byte grobe Volumen BCD L Byte first: = 1388737890 |
| 42-44 | 85 4C 00 | 3 Byte feine Volumen binär L Byte first: 4c85 = 19589 |
| 59 | 02 | COMMA : * 10^{^(8-02)} |
| 60-61 | 01 00 | Einheit m ³ |
| 62 | 02 | UNITVOLV : m³ * 10^{^(8-02)} = m³ * 10^{^-6} |

Volumenberechnung

$$\text{Volumen [Liter]} = (\text{Grob-Volumen} + (\text{Fein-Volumen} / 256) * 10^{(\text{UNITVOLV} + \text{COMMA})}) * 10^{(-5 - \text{UNITVOLV})}$$

$$\text{Volumen} = (1377737890 + (19589/256)*10^{(4)})*10^{(-7)} = (1377737890 + 765195) * 10^{-7} = 137,85030 \text{ Liter}$$

2.3 Volumentest über optische Prüfpulse

Für die optischen Prüfpulse ist es erforderlich den Zähler in den Prüfmode zu setzen. Im Prüfmode sendet die Zähler dann optische Prüfpulse über die IR Schnittstelle. Die Nenngrößen anhängigen Pulswertigkeiten sind die Tabelle unten zu entnehmen.

- Nach der Tastenbetätigung erscheint im Display die Anzeige „Out4“ im Wechsel mit der Impulswertigkeit z. B. 0.000004 m³ . Unabhängig davon in welcher Anzeigeschleife der Zähler ist, oder ob er im Stromsparmmodus ist, aktiviert der Zähler die optische Prüfpulsausgabe und es erscheint immer die gleiche Displayanzeige.
- Der SHARKY gibt nun für 3 Stunden die im Display angezeigte Prüfpulswertigkeit aus. Die Wertigkeit ist abhängig von der Nenngröße des Zählers.
- In dieser Zeit kann die Anzeige in die Grundanzeige (kumulierte Energie) wechseln, wenn innerhalb von 4 Minuten die Taste nicht betätigt wird. Dennoch werden die optischen Prüfpulse weiter ausgegeben.
- Die Anzeige mit „Out4“ im Wechsel mit der Impulswertigkeit wird auch noch in der Schleife 3 nach den Informationen der Impulsausgänge angezeigt, solange die Prüfpulse ausgegeben werden.
- Nach 3 Stunden fällt der Zähler automatisch in den Normalmodus, und die optische Prüfpulsausgabe ist damit beendet.

Note: Jede Kommunikation über die optische Schnittstelle deaktiviert den Testmode.

2.4 Volumentest über den Test- Port

Der Zähler verfügt über einen eigenen Test- Port.

Für diesen Test ist es nicht notwendig, den Zähler in den Prüfmode zu setzen.

Ein spezielles Prüfkabel ist für diesen Test verfügbar (Bestellnummer 3024794)

Die Kabeladern sind definiert wie folgt:

| | |
|---------------|------------------------|
| Puls Ausgang: | Weiß |
| GND: | Braun |
| | Grün (nicht verwendet) |

Note: Der Zähler benötigt ~1min das Kabel zu erkennen und den Mode zu aktivieren.

Pulsausgang:

Open Drain; $f_{\text{max.}} \leq 800 \text{ Hz}$

$U_{\text{max.}} \leq 60 \text{ V}$

$I_{max} \leq 20 \text{ mA}$

Volumen Test:

- die Pulse erfolgen zeitrichtig
- Puls/ Pausen Verhältnis 1:1
- die maximale Pulsdauer ist programmierbar

Pulswertigkeiten:

| q_p | Pulswertigkeiten | |
|-------|------------------|-----------|
| 0,6 | 1 ml | 167Hz @qp |
| 1 | 1 ml | 278Hz @qp |
| 1,5 | 2 ml | 208Hz @qp |
| 2,5 | 3 ml | 231Hz @qp |
| 3,5 | 4 ml | 243Hz @qp |
| 6 | 6 ml | 278Hz @qp |
| 10 | 10 ml | 278Hz @qp |
| 15 | 20 ml | 208Hz @qp |
| 25 | 30 ml | 231Hz @qp |
| 40 | 40 ml | 278Hz @qp |
| 60 | 60 ml | 278Hz @qp |
| 100 | 60 ml | 463Hz@qp |

2.5 Volumentest und Eichung über NOWA

Die Volumenprüfung und Eichung über NOWA ist verfügbar.

3. Energietest

3.1. Energietest von Hand

Für den Energietest ist es nicht notwendig, den Zähler in den Eichmodus zu setzen.

a) Setzen in den Energietest direkt über die Taste am Zähler

1. Temperaturfühler temperieren oder Messwiderstand kontaktieren
2. Wechsel in die Leistungsanzeige (mit Taste; Taste nicht gedrückt halten)

123,456 kW

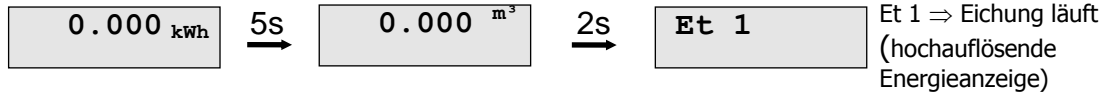
3. Taste ca. 10 sek. lang drücken bis Anzeige „Et1“ erscheint (durch den Schleifenwechsel nicht irritieren lassen!)

Et 1

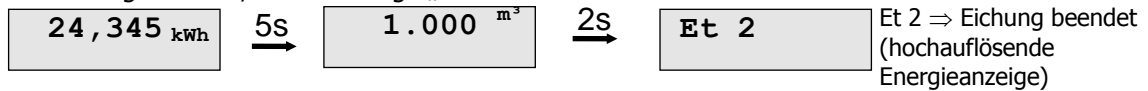
4. Prüfung gestartet; Dauer ca. 2 Minuten; Anfangswert „0 kWh*“ und „0m³“. In dieser Zeit wird ein Volumen von 1000x der entsprechenden Volumen- Pulswertigkeit (Tabelle unten) simuliert.

Anzeige wechselt zwischen Energie und „Et1“).

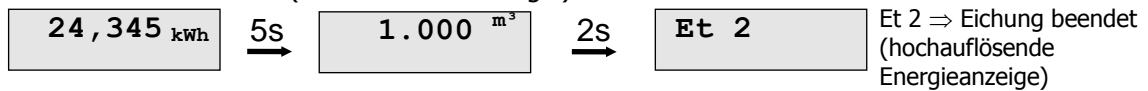
* mögliche Energieeinheiten sind: kWh, MWh / MJ / MBtu / Gcal



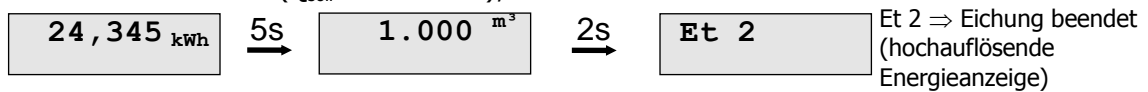
5. Prüfung beendet, wenn Anzeige „Et2“ erscheint



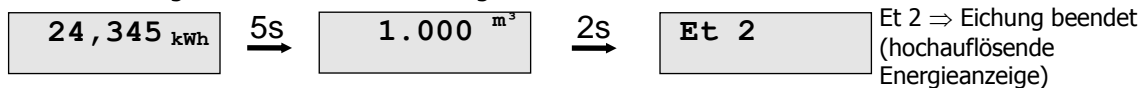
6. Zählerstand ablesen (= Istwert der Energie)



7. Sollwert berechnen ($Q_{\text{soll}} = V * \Delta t * k$); simuliertes Volumen = 1000 Liter



8. Berechnung der Messwertabweichung durchführen



9. Beendigung der Eichung durch 1-maligen Tastendruck



3.2. Energieeichung per Kommunikations-Protokoll

Die Energieeichung lässt sich auch durch Kommunikation auslösen.

Beispielprotokoll:

| | |
|--|--|
| 1. Start Volumensimulation 1000 Volumenfortschritte (1Hz) | 68 10 10 68 53 FE 51 2F 0F A0 01 00 02 01 00 7D 08 95 00 00 9E 16 |
| Option fast | 68 10 10 68 53 FE 51 2F 0F A0 01 00 02 01 00 7D 08 D5 00 00 DE 16 |
| 2. Quittung | E5 |
| 3. Anforderung der Antwort | 10 7B FE 79 16 |
| 4. Antwort | 68 39 39 68 08 00 72 19 00 20 00 24 23 20 04 EA |

| | |
|--|---|
| | 28 00 00 0A 5A 34 04 0A 5E 03 04 0A 62 30 00 0F 08 77 08 92 27 53 34 00 00 0D 00 10 60 85 65 36 10 00 00 00 00 00 08 00 00 00 03 06 13 7E 16 |
|--|---|

| # Byte | Antwort Daten | Beschreibung |
|---------------------|--------------------------|---|
| 32,33 | 0F 08 | Energietestergebnisse folgen |
| 36-41 | 92 27 53 34 00 00 | 6 Byte Energie BCD L Byte first: =34532792 |
| 42 | 0D | 0D = Test abgeschlossen |
| 58 | 03 | UNITVOLE ¹⁾ |
| 59 (evtl +60,61) | 06 | 1 – 3 Byte MBus VIF Energie ²⁾ |

Tabelle 1)

| UNITVOLE | Volumenauflösung der Energieberechnung | Auflösung der kommunizierten Energie |
|----------|--|---|
| 3 | 1 l | 0,1 mWh / J / cal or Btu*10 ⁻⁴ |
| 2 | 10 l | 1 mWh / J / cal or Btu*10 ⁻³ |
| 1 | 100 l | 10 mWh / J / cal or Btu*10 ⁻² |
| 0 | 1000 l | 100 mWh / J / cal or Btu*10 ⁻¹ |

Tabelle 2)

| VIF | Energieeinheit |
|----------|----------------|
| 05 | Wh |
| 06 | Wh |
| 06 | Wh |
| 07 | Wh |
| FB 00 | Wh |
| FB 01 | Wh |
| 0E | kJ |
| 0F | kJ |
| FB 08 | kJ |
| FB 09 | kJ |
| FB 0D | kcal |
| FB 0E | kcal |
| FB 0F | kcal |
| FB 8F 77 | kcal |
| 83 3D | Btu |
| 84 3D | Btu |
| 85 3D | Btu |
| 86 3D | Btu |

Vorgehen:

Multipliziere Volumenfortschritte (1000) mit Volumeneinheit nach Tabelle¹⁾.

Beispiel: 1000 x 1Liter

Multipliziere Energiewert aus Antworttelegramm mit Einheit (aus Tabelle²⁾) und Auflösung (aus Tabelle¹⁾).

Beispiel: (UNITVOLE = 3; VIF = 06) 34532792 * 0,1 mWh = 3453,2792 Wh

3.3. Energietest mit dem Prüfausgang

Der Zähler verfügt über einen eigenen Prüfausgang.

Für diesen Test wird das spezielle Energieprüfkabel benötigt (Bestellnummer 3024799)

Die Kabeladern sind definiert wie folgt:

| | |
|----------------------|-------|
| Puls Ausgang: | Weiß |
| Volumen Pulseingang: | Grün |
| GND: | Braun |

Achtung: Der Zähler benötigt ~1min das Kabel zu erkennen und den Mode zu aktivieren.

- a. Volumen Pulseingang:
 Volumenpulse müssen zeitrichtig erfolgen (kontinuierlich)
 $f_{\max} \leq 100 \text{ Hz}$
 Passive Pulse:
 $R_{\max} \leq 10 \text{ k}\Omega$ (intern Pull-UP $U_{\text{high}} = 3 \text{ V}$)

- b. Energieausgang:
 Energiepulse als Burst
 Pulsweite hat eine dynamische Anpassung (Verkleinerung) bei zunehmender Frequenz
 $f_{\max} \leq 800 \text{ Hz}$
 $U_{\max} \leq 60 \text{ V}$
 $I_{\max} \leq 20 \text{ mA}$

Pulswertigkeiten:

| sizes qp | Pulswertigkeit Volumenpulse | Pulswertigkeit Energiepulse |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| ≤6 | 1 l | 10 Wh / kJ / Btu / kcal |
| >6 | 10 l | 100 Wh / kJ / Btu / kcal |
| >60 | 100 l | 1000 Wh / kJ / Btu / kcal |
| >600 | 1000 l | 10000 Wh / kJ / Btu / kcal |

3.4. Energietest und Eichung über NOWA

Die Energieprüfung und Eichung über NOWA ist verfügbar.