

Technische Informationen

CALEC[®] MB

Wärmerechner



1. Anwendungen und Vorteile	3	5. Technische Daten	18
1.1 Anwendungen		5.1 Wärmerechner	
1.2 Vorteile		5.2 Spannungsversorgung	
2. Auslegung einer Wärmemesstelle	4	5.3 Anschluss des Durchflussgebers	
2.1 Durchflussmessung		5.4 Anschluss der Temperaturfühler	
2.2 Temperaturmessung		5.5 Montagearten	
2.3 Wärmerechner		6. Prüfung / Eichung	20
2.4 Messkonzept		6.1 Prüfanschlüsse	
2.5 Einbauempfehlung		6.2 Sicherungs- und Stempelstellen	
3. Wärmerechner CALEC® MB	6	6.3 Eichamtliche Zulassungen	
3.1 Messprinzip		6.4 Hinweis auf Eichpflicht	
3.2 Durchflusseingänge		7. Diverses	20
3.3 Temperaturmessung		7.1 Zubehör	
3.4 Werkskonfiguration		7.2 Garantie und Gebrauchsdauer	
3.5 Feldkonfiguration		8. Bestellangaben	21
3.6 Geräteanzeigen		8.1 Basisgerät	
3.7 M-Bus-Kommunikationsschnittstelle		8.2 Hardware-Optionen	
3.8 Hilfsspannungsausgang		8.3 Software-Optionen	
4. Optionen	12	9. Menüstruktur der Anzeige	22
4.1 Relaissteckkarte 2RNC		10. Programmierdatenblatt	27
4.2 Relaissteckkarte mit Echtzeituhr 2RWC		11. Massbilder	28
4.3 Analogausgangskarte 2AOU		12. Anschlüsse	28
4.4 Zweifach-Analogeingang 2AIN			
4.5 Steuer- und Tarifeingang DTF			
4.6 Impulssammleingang ISPC			
4.7 Enthalpie- und Dichtedaten für andere Wärmeträger FLX/FLU			
4.8 RS232-Kommunikationsschnittstelle			
4.9 RS485-Kommunikationsschnittstelle			
4.10 Bidirektionale Messung BDE			
4.11 Bidirektionale Messung BDV			
4.12 Twinrechner TWIN E			
4.13 Twinrechner TWIN V			
4.14 Kombinierbarkeit der Optionen			

1. Anwendungen und Vorteile

1.1

Anwendungen

- Als vielseitiger und zuverlässiger Verrechnungszähler für die Fern- und die Nahwärmeversorgung, mit Zusatznutzen für Sonderanwendungen und Tarife; das CALEC® MB-Rechenwerk erlaubt nahezu unbegrenzte Kombinationen mit verschiedenartigen Durchflussgebern und Temperaturfühlern.
- Für die gewerbliche Nutzung und die Systemüberwachung in Energieanlagen.
- In der Wärmeproduktion und -verteilung im mittleren und im oberen Leistungsbereich.
- Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit und Messbeständigkeit.
- Als Wärmedaten-Messumformer zur Fernverarbeitung via M-Bus-Kommunikationskanal.
- In Prüf- und Eichanlagen.
- Ideal für Kältemessung und Kühlanwendungen.

1.2

Vorteile

Der Nachfolger des bewährten CALEC® MCL- und MCP-Fernwärmehählers entspricht 100% der EN-1434-Wärmehählernorm und der EMV-Direktive 89/336/EEC (CE-Zeichen).

Das leistungsfähige Rechenwerk wird netzversorgt und **benötigt keine Batterie**. Bei Netzausfall werden die Daten in einem EEPROM-Speicher gesichert. Dies ergibt den gleichen Sicherheitsgrad wie ein elektronisches Rollenzählerwerk.

Kompakter und modularer Aufbau

Erlaubt Wandmontage oder Einbau in Schalttafel-front. Kompatibel zu den bekannten Elektrozähler-tafeln.

Nachträglicher Einbau von Ausgangsoptionen ist ohne Verletzung der Eichplombe möglich.

Beleuchtete Anzeige

Achtstellige Totalisatoren für Energie und Volumen ergeben einen riesigen Messbereich, der den Einsatz von wenigen Nennleistungstypen erlaubt.

Zur exakten Messstellenidentifikation ist das Gerät mit einem elektronischen Textfeld versehen, dessen Inhalt sowohl auf der Anzeige als auch im M-Bus-Protokoll lesbar ist (40 ASCII-Zeichen-String).

Datenkommunikation

Schnellauslesung mit Handterminal oder PC über die eingebaute Infrarot-Schnittstelle.

Fernauslesung über die M-Bus-Schnittstelle nach EN 1434-3, jederzeit ohne Einschränkung verfügbar.

Nicht eichrelevante Funktionen und Parameter können auch nachträglich über die M-Bus-Schnittstelle neu eingegeben oder verändert werden. Diese können teilweise vor Manipulation geschützt werden.

M-Bus-Schnittstelle nach EN 1434

(M-Bus = Meter-Bus = Zähler-Bus)

Die normierte Datenkommunikationsschnittstelle für Wärmehähler gestattet das Fernablesen, die Kontrolle und die Eichung des Wärmehählers über die Kommunikationsschnittstelle. Die gleichzeitige Fernablesung von anderen Zählerarten wie Gas, Wasser, Strom ist mit dem M-Bus möglich.

Datenlogger

An zwei frei programmierbaren Stichtagen wird der jeweilige Energiezählerstand gespeichert, z.B. für Sommer-/Winterzeitabrechnung oder eine Zwischenablesung.

Eine eingebaute **Loggerfunktion** (Vergangenheitsdatenaufzeichnung) erlaubt die Aufzeichnung von Energie- und Volumenzählerstand, Leistungs- und Durchflussmaximum über 15 Erfassungsperioden, programmierbar auf 1 Tag, 2 Tage, 7 Tage, 1/2 Monat oder 1 Monat, mit einer wählbaren Integrationszeit für die Berechnung der Maximalwerte von Leistung und Durchfluss.

Um die korrekte Funktion des datumsabhängigen Datenloggers sicherzustellen, empfehlen wir den Einbau der optionalen Echtzeituhr (2RWC).

Mit der Option Echtzeituhr werden das Datum und die Uhrzeit auch bei Netzausfall fortgeführt. Diese Option kann jederzeit nachgerüstet werden. Die Uhr verfügt über eine Stützbatterie, die einen 10-Jahres-Betrieb gewährleistet.

2. Auslegung einer Wärmemesstelle

Eine Wärmezähler-Messeinrichtung besteht aus den folgenden Teilgeräten: Durchflussgeber, zwei gepaarte Temperatursensoren und Rechenwerk. Auch das beste Rechenwerk kann Einbau- und Dimensionierungsfehler der Messaufnehmer (Sensoren) nicht mehr korrigieren. Es wird deshalb dringend empfohlen, die Auswahl und die Spezifikation der Messstelle mit grösster Sorgfalt vorzunehmen. Detaillierte Planungshinweise finden Sie in den allg. Einbaurichtlinien und in der Wärmezählernorm EN 1434 Teil 6. Lassen Sie sich bitte bei der Planung vor der Installation durch unsere Spezialisten beraten. Sie ersparen sich dadurch Kosten und Umtriebe durch nachträgliche Installationsänderungen.

2.1

Durchflussmessung

Neben den üblichen Durchflussmessern mit Impulsausgang können mit Hilfe der Option 2AIN Durchflussmesser mit Analogausgang, wie z.B. MIDs, verwendet werden.

Bei der Verwendung von Durchflussmessern mit Impulsausgang gibt die Impulswertigkeit an, welchem Volumen ein Impuls entspricht. Im Interesse einer hohen Auflösung und einer kontinuierlichen Messung sollte sie möglichst niedrig gewählt werden.

Der Einbauort ist von zentraler Bedeutung, da die Volumen-zu-Masse-Umrechnung bei der als «Einbauort» spezifizierten Temperatur erfolgt. Die Bezeichnung Vorlauf/Rücklauf kann insbesondere bei Kälteanlagen zu Missverständnissen führen. Die Bezeichnung «Warmseite»/«Kaltseite» definiert die Einbauseite eindeutiger (Beispiel: in Heizanlagen ist der Rücklauf die Kaltseite des Wärmekreislaufes). Vorzugsweise wird der Durchflussgeber im Leitungsabschnitt eingebaut, welcher der Raumtemperatur näher liegt. Dies erhöht sowohl die Messgenauigkeit als auch die Lebensdauer des Durchflussgebers.

2.2

Temperaturmessung

Der CALEC® MB besitzt zwei sehr genaue Temperaturmesseingänge, an die zwei zugelassene, gepaarte Pt100-Temperaturfühler in 4- oder 2-Leiter-Technik angeschlossen werden. Nur Temperaturfühler, die auf $<0,05\text{K}$ gepaart sind, führen zur besten Messgenauigkeit beim CALEC® MB. Temperaturfühler mit 0,1K Paarung bringen naturgemäss einen grösseren Eigenfehler ein, der auch vom besten Rechenwerk nicht mehr kompensiert werden kann. Aus diesem Grund sind auch der Einbau und die Verdrahtung der Temperaturfühler mit grösster Sorgfalt auszuführen. Für die Planung wird auf die Angaben unter 3.3 Temperaturmessung und die Wärmezählernorm EN 1434, Teile 2 und 6, verwiesen.

Nach EN 1434-2 dürfen nur Fühler mit gleicher Bauart und Länge gepaart werden.

2.3

Wärmerechner

Wärmerechner sind mit Ausnahme der Eichgültigkeitsdauer wartungsfrei. Zur sicheren Ablesung sollten sie gut zugänglich montiert und vor grober Belastung durch Hitze und elektromagnetische Störungen geschützt werden.

Der Rechner sollte als Messstelle eindeutig bezeichnet und mit dem zugeordneten Durchflussmesser und dem Temperaturfühlerpaar verbunden werden. Diese Forderung ist insbesondere bei Mehrfachmessstellen mit der damit verbundenen Verwechslungsgefahr angebracht.

2.4

Messkonzept

Der Einbau von Wärmezählern hat nach einem durchdachten Messkonzept zu erfolgen. Es ist von unterschiedlichem Gewicht, ob einzelne Verbraucher gemessen (Übergabestation) oder eine Gesamtverbrauchsbilanz erstellt werden soll. Bei Letzterer ist auf die Erfassung aller Teilverbraucher zu achten.

Das Aufrechnen von ungemessenen Teilen als Differenz zur Hauptmessung ist unzulässig und führt meistens zu beträchtlichen Fehlern.

2.5

Einbauempfehlung

Montage und Inbetriebnahme einer Wärmemesstelle ist Facharbeit. Für den Einbau gelten die bestehenden Einbaurichtlinien gemäss EN 1434 Teil 6 und die Empfehlungen in dieser Druckschrift sowie der produktbegleitenden Gebrauchsanleitung. Nur bei sachverständigem und sorgfältigem Einbau kann das Messgerät die Genauigkeitserwartungen erfüllen.

Es lohnt sich, bereits bei der Erstinstallation an einen unterhalts- oder beglaubigungsbedingten Austausch aller Teilgeräte zu denken!

Wärmezähler-Messstellenübersicht

Anlage

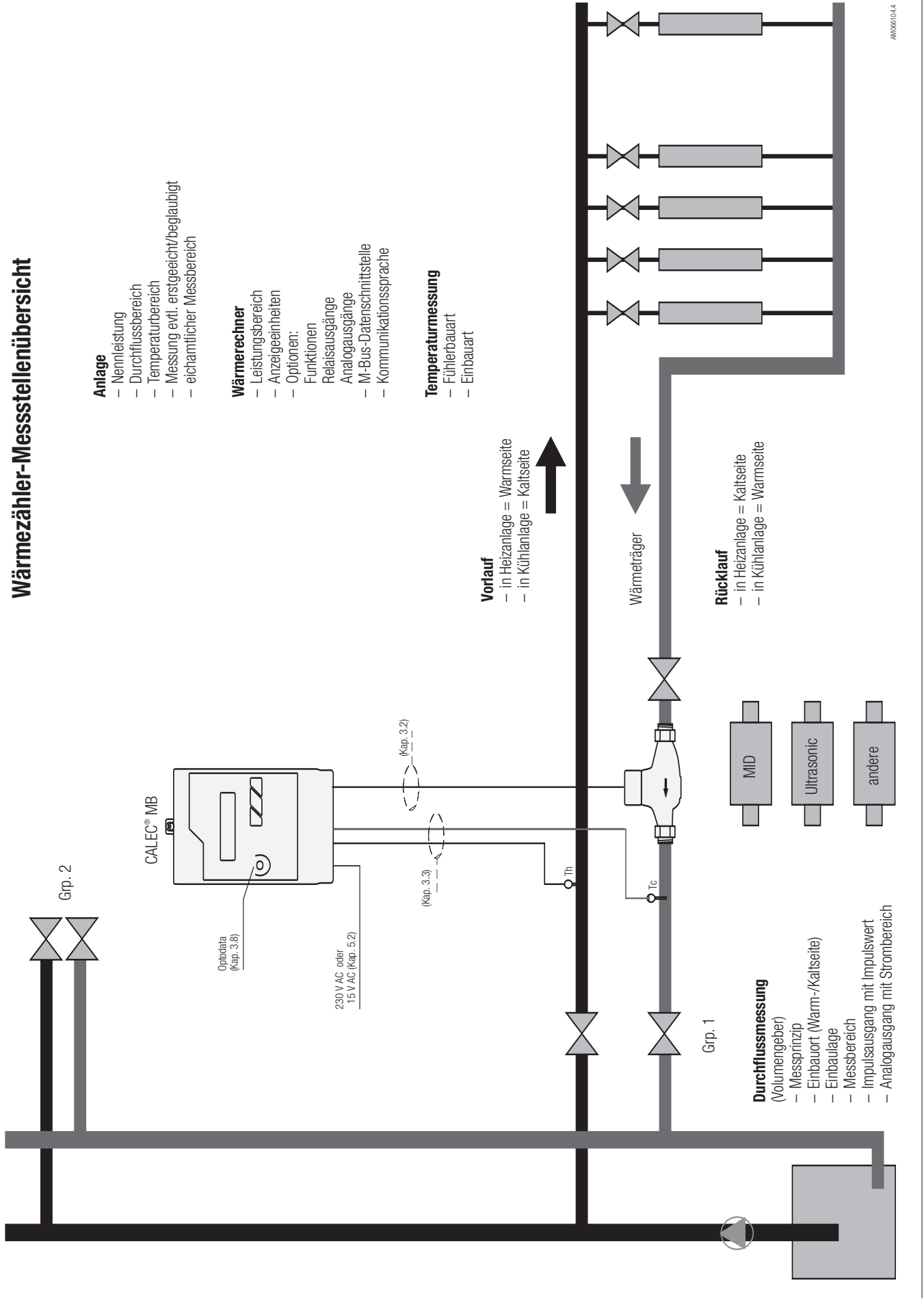
- Nennleistung
- Durchflussbereich
- Temperaturbereich
- Messung evtl. erstgeicht/beglaubigt
- eichamtlicher Messbereich

Wärmerechner

- Leistungsbereich
- Anzeigeinheiten
- Optionen:
- Funktionen
- Relaisausgänge
- Analogausgänge
- M-Bus-Datenschnittstelle
- Kommunikationssprache

Temperaturmessung

- Fühlerbauart
- Einbauart



Vorlauf

- in Heizanlage = Warmseite
- in Kühlanlage = Kaltseite

Rücklauf

- in Heizanlage = Kaltseite
- in Kühlanlage = Warmseite

Durchflussmessung

- (Volumengeber)
- Messprinzip
- Einbauort (Warm-/Kaltseite)
- Einbaulage
- Messbereich
- Impulsausgang mit Impulswert
- Analogausgang mit Strombereich

AM0610/4.4

3. Wärmerechner CALEC® MB

3.1

Messprinzip

Die Energie wird aus dem Durchfluss des Wärmeträgers unter Berücksichtigung dessen physikalischer Eigenschaften (Wärmekapazität und Dichte) und der Differenz zwischen Vorlauf- und Rücklauftemperatur berechnet. Die Energieerfassung erfolgt bei einem $\Delta T > 0,00 \text{ K}$.

3.2

Durchflusseingänge

Der Durchflusseingang IN1 (Kl. 10/11) erlaubt den Anschluss von mechanischen als auch von elektronisch passiven oder aktiven Impulsgebern sowie optional von Stromsignalen von 0/4 ... 20 mA.

Mechanische Impulsgeber (Reedkontakte u. Ä.) sollten mit einem Kontaktprellschutz zur Verhinderung von möglichen Doppelzählungen versehen werden. Der Prellfilter wird bei der Werksprogrammierung eingeschaltet und muss daher bereits bei der Bestellung angegeben werden. Der Prellfilter beschränkt die Eingangsfrequenz auf ca. 20 Hz bzw. benötigt eine minimale Puls- und Pausendauer des Volumensignals von 25 ms.

Passive Impulsgeber, «open collector»-Schalter und NAMUR-Geber (nach DIN 19234), werden vom Rechenwerk mit einer Spannung von 8,0 V und einem max. Strom von 8 mA versorgt. Die Polarität (gemäss Anschlussschema) muss beachtet werden! Die notwendige Mindestimpuls- und Pausendauer beträgt 2,5 ms, womit bei symmetrischer Impulsform Eingangsfrequenzen bis 200 Hz erreicht werden.

Aktive Geber (Stromsignal $> 3 \text{ mA}$) werden über den galvanisch getrennten Optokopplereingang angeschlossen. Der Eingangsstrom wird durch eine Konstantstromschaltung auf ca. 3 mA im Spannungsbereich von 5 ... 30 V DC begrenzt. Daraus ergeben sich eine vollständige galvanische Trennung von Durchflussgeber und Rechner und ein Eingangsfrequenzbereich von max. 10 kHz bei einer Mindestimpuls- und Pausendauer von 50 μs .

3.3

Temperaturmessung

Sie erfolgt nach dem bewährten «dual slope»-Verfahren, welches sich durch hohe Messbeständigkeit auszeichnet. Beide Messwiderstände (Pt100) werden kurz hintereinander mit einem Stromimpuls beaufschlagt, welcher keinerlei Eigenerwärmung des Messwiderstandes bewirkt. Fühler können in Zweileiter- oder in der bevorzugten Vierleiterschaltung angeschlossen werden.

Zweileiterschaltung

Bei der Zweileitermessung wird bekanntlich der Leitungswiderstand zum Temperatur-Messwiderstand addiert. Dies kann bei ungleichen Fühlerleitungslängen zu erheblichen Messfehlern und gänzlich unbrauchbaren Ergebnissen führen. Sie sollte daher nur für Kabelfühlern mit Leitungslängen unter 10 m verwendet werden, wobei sichergestellt werden muss, dass die beiden Verlängerungsleitungen exakt gleich lang sind und über das gleiche Kabel geführt werden. In allen anderen Fällen bietet nur die Vierleiterschaltung Gewähr für eine ausreichende Messgenauigkeit. Verlängerungen sollten mit einem Drahtquerschnitt von mindestens 1 mm² (besser 1,5 mm²) ausgeführt werden.

Vierleiterschaltung

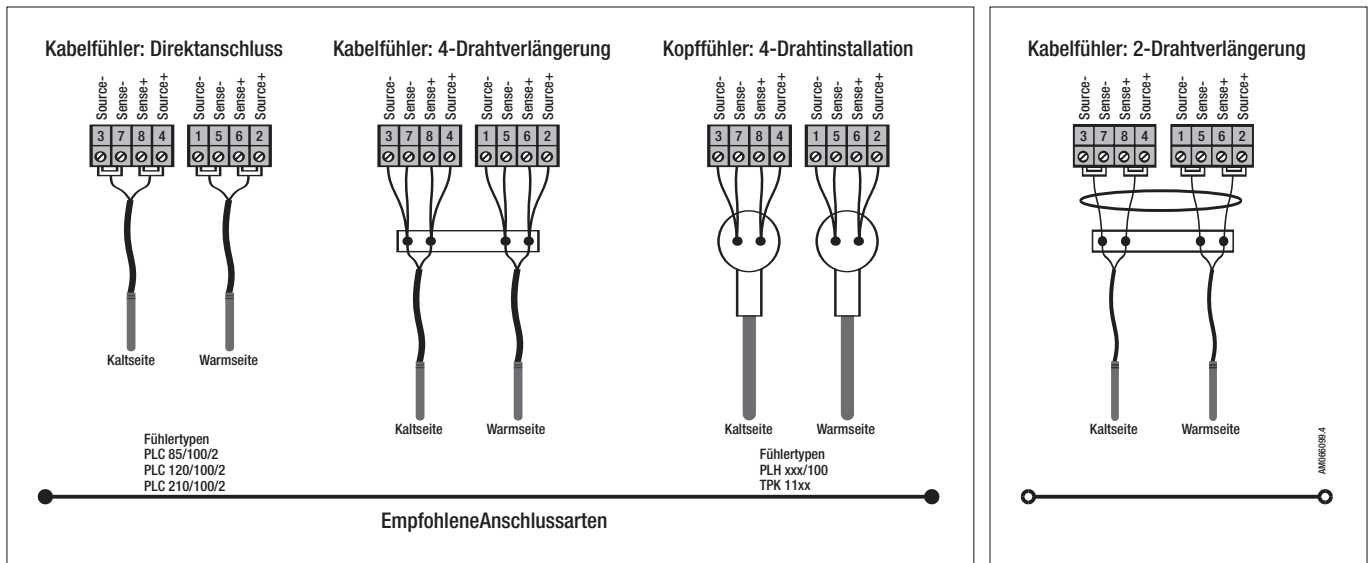
Zur Vierleiterschaltung sind nicht unbedingt Vierleiterfühler erforderlich! Es genügt, wenn die Verbindung zwischen Rechenwerk und Fühler vierdrahtig erfolgt. Hierzu wird ab der Fühleranschlussstelle (Fühlerverteildose oder Anschlusskopf) vieradrig gemäss Schema installiert.

Zur Verlängerung empfehlen wir Telefonkabel mit paarweise verdrehten Adern 0,8 mm Ø.

Eine Verlängerung bis 15 m ist nur unter Einhaltung der in EN 1434-6 geforderten Abstände zu anderen Leitungen zulässig. Grössere Leitungslängen können unter den geltenden CE-Anforderungen nur auf Verantwortung des Betreibers ausgeführt werden.

Anschluss von Kopffühlern mit Schraubanschluss

Alle parallelführenden Adern (z.B. Klemmen 3, 7) können am Fühlerkopf gemeinsam (unter der gleichen Klemme) angeschlossen werden (Presskabelschuh verwenden).



3.4

Werkskonfiguration

Für die Verwendung als eichfähiges Messgerät müssen alle eichrelevanten Parameter bei der CALEC®-Herstellung eingegeben werden und dürfen danach nicht mehr verändert werden. Eine Schaltvorrichtung innerhalb des Beglaubigungsteils sperrt jeden weiteren Zugriff auf diese Einstellparameter. Nebst den eigentlichen Daten für die Wärmeberechnung betrifft dies insbesondere die Anpassungen an den vorgesehenen Durchflussgeber, wie Impulswert, Prellfilter und Einbauseite, sowie den Leistungsbereich mit zugehörigen Anzeigeeinheiten.

Für die Werksprogrammierung werden deshalb diese Daten aus dem Spezifikationsformular als verbindliche Werte benötigt.

3.5

Feldkonfiguration

Unter dem Begriff «Feldkonfigurationen» sind alle Funktionen zusammengefasst, die vom Anwender jederzeit ohne Rückwirkung auf die Energieberechnung verändert werden dürfen. Um Tarifeinstellungen von Energieversorgern gegen missbräuchliche Änderungen zu schützen, besteht das folgende Schutzkonzept:

Berechtigte	Berechtigte vor Beglaubigung	Versorger nach Beglaubigung	Benutzer nach Beglaubigung		
Schutzmethode (Verriegelungsart)	Hardwareschutz auf Rechnerprint, Lock level 0	HW-Schutz auf Grundprint, Lock level 1	Software ohne Schutz, Lock level 2		
Einstellmöglichkeit der Gerätefunktion	Einstellungen mit CALTOOL-P	Einstellungen mit CALTOOL MBUSTOOL	Einstellungen mit CALTOOL MBUSTOOL		
Wärmezählfunktionen					
Anzeigeeinheiten					
Impulswert/Stromwert eingeben				◆	
max. Durchflusswert eingeben				◆ (nur bei 2AOU)	
Einbauort des Q-Gebers				◆	
Entprellfilter zuschalten				◆	
Stichtag 1 und 2				◆	◆
Registrierperiode				◆	◆
Integrationsperiode	◆	◆			
Textfeldeingabe	◆	◆	◆		
Datum/Zeit	beliebig	beliebig	begrenzte Korrekturen		
Baudrate	◆	◆	◆		
Busadresse	◆	◆	◆		
Ausgangsoption OUT 1 ... 8	◆	◆	◆		
Ereigniszähler	◆	◆	◆		
Dämpfungsfaktor	◆ (nur bei 2AOU)	◆	◆		
2AIN					
BDE-, BDV-Option					
TWIN-E-, TWIN-V-Option					
DTF-, ISPC-Option					

3.6

Geräteanzeigen

Die Anzeige besteht aus einer 2-Zeilen-Flüssigkristalleinheit mit einer Kapazität von 2 x 20 Zeichen in alphanumerischer 7 x 11-Punkt-Matrixdarstellung. Die Anzeigebeleuchtung schaltet sich (bei netzversorgtem Gerät) beim ersten Betätigen einer Drucktaste ein und nach ca. 5 min ohne Tastenbetätigung wieder automatisch ab. In der Grundstellung wird immer das Hauptfenster mit dem Energie- und dem Volumentotal angezeigt.

Die verfügbaren Anzeigen werden auf den folgenden Seiten aufgeführt.

Anmerkung: Alle aufgeführten Parameter und Ziffern sind Beispiele ohne Gewähr!

Anzeigefunktion	Inhalt	Hinweise	Varianten
Impulswert	IPW 1,0000 I/Puls	ab Version 105	
Einbauseite	EBS Kaltseite		
Hauptanzeige	E ... 123456.12 MWh V ... 1234567.1 m ³	Energietotal Volumentotal	EH 123456.123456 MWh VH 123456.12345 m ³
Zweites Zählwerk (Option)	E2 ... 123456.12 MWh V2 ... 1234567.8 L od. m ³	Andere Anzeigen bei Optionen.	
Textfeld für Bezeichnungen	Heizzentrale Nordost Hauptkessel II	max. 40 Zeichen	
Fehlermeldung	— Fehler —	siehe Fehlermeldung	
Stichtagswerte	E 123456.12 MWh Stichtag 1 30.04.97	Energietotal am Stichtag 1 Datum Stichtag 1	zusätzliche Anzeige bei Optionen
	E 234567.34 MWh Stichtag 2 30.09.97	Energietotal am Stichtag 2 Datum Stichtag 2	zusätzliche Anzeige bei Optionen
Momentanwerte	P 83.34556 MW	Wärmeleistung	zusätzliche Anzeige von P2 bei Option TWIN E oder Q2 bei Option ISPC
	Q 14.345 m ³ /h	Durchfluss	zusätzliche Anzeige von Q2 bei Option TWIN E
	Temp. DT 63.2 K	Temperaturdifferenz	
	H 128.3 C 65.1 °C	Temp. Warmseite/Kaltseite	
	K-Fakt. 1.112 Wh/I/K	K-Faktor	
	Dichte 1.00498 kg/l	Dichte am Einbauort	
	Datum 27.01.98	Datum	
	Zeit 13.45	Uhrzeit	
00005815 h	Betriebsstundenzähler		

Anzeigefunktion	Inhalt	Hinweise	Varianten
Data Logger	Periode	1 Monat	Erfassungsperiode
	Integrationszeit	60 Min.	Integrationsperiode
	Datum	27.01.98	Aktuelles Datum
	00	Enter	Nr. der aktuellen Periode
	Datum	27.01.98	Energietotal in aktueller Periode
	E	000000.0 MWh	Periode
	Datum	27.01.98	Volumentotal in aktueller
	V	000000.0 m ³	Periode
	Zeit 04:45	15.01.98	Zeitpunkt der maximalen
P	2.14984 MW	Leistung in Periode 00	
Zeit 06:13	15.01.98	Zeitpunkt des höchsten	
Q	35.83210 m ³ /h	Durchflusses in Periode 00	
	Datum	31.12.97	Abschlussdatum von Periode 1
	01	Enter	
	Datum	31.12.97	Energietotal am Ende von
	E	12345.00 MWh	Periode 01
	Datum	31.12.97	Volumentotal am Ende von
	V	123456.0 m ³	Periode 01
	Zeit 10:45	24.12.97	Zeitpunkt der maximalen
	P	10.1913 MW	Leistung in Periode 01
	Zeit 09:33	16.12.97	Zeitpunkt des höchsten
	Q	37.46610 m ³ /h	Durchflusses in Periode 01
Datum und Nummer der vorletzten Periode	Datum	31.11.97	Abschlussdatum von Periode 02
	02	Enter	
Datum und Nummer der Periode 03	Datum	31.10.97	Abschlussdatum von Periode 03
	03	Enter	
↓ Weitere 04 ... 13 ↓			
Datum und Nummer der Periode 14	Datum	30.11.96	Abschlussdatum von Periode 14
	14	Enter	
	Datum	30.11.96	Energietotal am Ende von
	E	000045.00 MWh	Periode 14
	Datum	30.11.96	Volumentotal am Ende von
	V	000456.00 m ³	Periode 14
	Zeit 10:45	24.11.96	Zeitpunkt der maximalen
	P	10.1913 MW MWh	Leistung in Periode 14
	Zeit 10:45	16.11.96	Zeitpunkt des höchsten
	Q	37.46610 m ³ /h	Durchflusses in Periode 14

Anzeigefunktion	Inhalt		Hinweise	Varianten
Werkskonfiguration	Fabr.-Nr.	04848109	Fabrikationsnummer	
	Fabr.-Datum	30.06.96	Herstelldatum	
	CALEC® MB	Ver 205	Typ und Versionsnummer	Optionsbezeichnung, z. B. BDE / ISPC etc.
	Wärmerechner		Bezeichnung	andere Fluide gemäss Tabelle
	Fluid Nr. 000		Wärmeträger Nr. 000	
	Wasser		Fluidbezeichnung	
	Temp.-Fühler	Pt100	Fühlertyp	
	T	0 ... 200° C	Fühlerbereich	
	IN1	Impuls passiv	Volumeneingang IN1	Zusatzanzeige für IN2 bei Optionen TWIN V, TWIN E, ISPC, DTF, BDV, 2AIN
	Kl. 10/11	Enter	Anschlussklemmen	
	Impulswert	1.00 l	Entprellfilter eingeschaltet	
	Frequenz	Max. 20 Hz		
	Einbauort	Vol.-Geber Kaltseite	Einbauort des Volumengebers programmiert auf:	
	Schleichmengenunterdr.		Mindesttemperaturdifferenz	zusätzliche Anzeigen bei Optionen TWIN V, TWIN E, ISPC, DTF, BDV, 2AIN
	DT 0.00° C		zur Energieberechnung	
Feldkonfiguration	OUT 1	Relais	Ausgangszuordnung	
	Kl. 50/51	Enter	Anschlussklemmen	
	Impuls	Energie 1	Funktion und Zuordnung	
	Impulswert	1000 Wh	Grösse und Einheit	
Ausgang 2			Ereigniszähler	
	OUT 2	Relais	Ausgangszuordnung	
	Kl. 52/53	Enter	Anschlussklemmen	
	Alarm	Invers	Funktion und Zuordnung	
Ausgang 3	Alarm	Invers	Ereigniszähler	
	12345678	s		
	OUT 3	Analogausgang	Ausgangszuordnung	
	Kl. 70/71	Enter	Anschlussklemmen	
Ausgang 4	Strom 3	0 ... 20 mA	Strombereich	
	Q1 0-30.0	m ³ /h	Messbereich	
	Strom 3	0 ... 20 mA	Kontrollfeld für Ausgangsstrom	
	16.08	mA		
Ausgang 5 ff.	OUT 4	Analogausgang	Ausgangszuordnung	
	Kl. 72/73	Enter	Anschlussklemmen	
	Strom 4	4 ... 20 mA	Strombereich	
	P1 0-150.0	kW	Messbereich	
Ausgang 5 ff.	Strom 4	4 ... 20 mA	Kontrollfeld für Ausgangsstrom	
	12.8	mA		
	OUT 5	Ereignis	virtueller Zähler ohne Klemmen	
	Kl. — / —	Enter		
M-Bus	Grenz.		Funktion und Zuordnung	Grösse und Einheit
	Q1 25.00	m ³ /h		
	Grenz.		Ereigniszähler, Dauer der GW-Überschreitung	
M-Bus	01853420	s		
	M-Bus	Baud = 2400	Baudrate 2400	
Sprache	Kl. 24/25	Adr. 000	Klemmen + M-Bus-Adresse	
	Sprache	Deutsch	Sprachwahl	
		Aendern Enter		
		English		
Sprache		Français		
		Italiano		
Status-Test	IN1	f = 4.88 Hz	Vol.-Imp.-Frequenz am IN1	Zusatzanzeige für IN2 bei Optionen TWIN V, TWIN E, ISPC, DTF, BDV, 2AIN
		t = 00000000 s	Zeit seit letztem Impuls	
Status-Test	Lock level 1		Lock-level-Zustand	
	M-Bus access	00004371	Zugriffszähler	
Anzeige-Test	##### #####			

Fehlermeldungen in der Anzeige

Auf Fehler wird in der Hauptanzeige alternierend auf Zeile 1 und 2 hingewiesen. Die nähere Umschreibung findet sich im Klartext im Fehlermenü. Die nachstehende Tabelle enthält eine Auswahl der möglichen Fehlerarten:

HW Temp Alarm (Cold)	Fühlerfehler Kaltseite (Kurzschluss, Unterbruch, Brücken fehlen)
HW Temp Alarm (Hot)	Fühlerfehler Warmseite (Kurzschluss, Unterbruch, Brücken fehlen)
Delta-T Alarm	Temperaturdifferenz ausserhalb $-10 \dots +200^\circ\text{C}$
SW Temp Alarm (Cold)	Temperaturalarm, Kaltseite (Wert ausserhalb vom Messbereich)
SW Temp Alarm (Hot)	Temperaturalarm, Warmseite (Wert ausserhalb vom Messbereich)
Option Overflow (ab Ver. 105)	Relaisschaltheufigkeit überschritten oder RTC Datum unplausibel
Option Alarm	Programmierung stimmt nicht mit Hardware überein
Overflow Alarm	Leistungs- oder Durchflusskapazität überschritten
Undervoltage Alarm	Versorgungsspannung zu niedrig, z.B. bei Busspeisung
Overvoltage Alarm	Versorgungsspannung zu hoch
Namur-Unterbruch	Namur-Geber defekt oder unterbrochen, $I < 0,2\text{ mA}$
Analogic input	Analogeingangskarte (2AIN) nicht vorhanden oder defekt

Fehlermeldungen auf M-Bus

Die Fehlermeldungen sind in codierter Form im M-Bus-Protokoll enthalten.

3.7

M-Bus-Kommunikationsschnittstelle

Der CALEC® MB ist serienmässig mit der genormten M-Bus-Schnittstelle (gemäss EN 1434-3) mit variablem Datenformat versehen, mit der sich alle Parameter auslesen lassen. Über die gleiche Schnittstelle können auch die freigegebenen Hilfsfunktionen und Optionen mit Hilfe der Aquametro-CALTOOL- und MBUSTOOL-Software programmiert werden.

Bidirektionale Optokoppler isolieren den Bus und die Schnittstelle vom Gerät. Der M-Bus-Anschluss erfolgt polaritätsunabhängig an den Klemmen 24/25.

Die optische Schnittstelle entspricht elektrisch und mechanisch dem ZVEI-Standard IEC 1107 (EN 61107), unterstützt jedoch das M-Bus-Protokoll nach EN 1434.

3.8

Hilfsspannungsausgang

An Klemme 64 (+) / 65 (–) steht eine vom Rechner galvanisch getrennte Hilfsspannung von 18 VDC mit einer Belastbarkeit von 100 mA zur Verfügung. Aus dieser Quelle können z.B. 4 Analogausgänge oder ein Zweidraht-Durchflussgeber mit Impulsausgang gespeist werden.

4. Optionen

Zur Aufnahme von Optionskarten sind auf dem Grundprint Steckerleisten vorhanden. Die Optionskarten sind rückwirkungsfrei auf den eichrelevanten Teil im Gerätedeckel. Jede eingesteckte Option wird vom Gerät erkannt und deren Typ und Klemmenbelegung werden an der Anzeige wiedergegeben.

Steckplatz Nr.	Ausgang	Klemmen	Ausgang	Klemmen
Steckplatz 1	OUT 1	Nr. 50/51	OUT 2	Nr. 52/53
Steckplatz 2	OUT 3	Nr. 70/71	OUT 4	Nr. 72/73
Steckplatz 3	OUT 5	Nr. 74/75	OUT 6	Nr. 76/77
Steckplatz 4	OUT 7	Nr. 78/79	OUT 8	Nr. 80/81

4.1

Relaissteckkarte 2RNC

Enthält 2 Schaltkontakte, die über die Schnittstelle frei parametrierbar sind. Die Relais bestehen aus Halbleiterschaltern (Solid state relays) und sind in der Lage, 50 V bei max. 100 mA AC oder DC zu schalten. Die Funktionszuordnung kann jederzeit über die M-Bus-Schnittstelle eingestellt werden.

Folgende Programmierungen sind möglich:

- Impulsfunktionen: als Impulskontakt zur Ausgabe von einstellbaren Energie- und Volumenschritten. Die Impulsdauer beträgt ca. 1 s. Bei schnellen Impulsausgaben reduziert sich die Impulsdauer so weit, dass diese bis zu einer maximalen Ausgabefrequenz von 16 Hz mit gleichem Impuls- und Pausenverhältnis generiert werden können (siehe Fehlermeldung «Option overflow»).
- Zustandsfunktionen: als Grenzwertrelais (GW) zur Überwachung eines Pegels von Durchfluss (Q), Leistung (P), Vor- oder Rücklauf-temperatur (H oder C) oder Temperaturdifferenz (D). Wird eine Hysterese-funktion (GH) mit separatem (kleinerem) Rückschaltwert gewählt, muss dieser zusätzlich angegeben werden.
- Alarmfunktion: als Alarmkontakt zur Signalisation eines Fehlerzustandes des Wärmezählers; wählbar als Schliesser (AE) oder Öffner (AA) bei Alarmgabe.

4.2

Relaissteckkarte mit Echtzeituhr 2RWC

Relaisfunktion wie mit der Relaissteckkarte; mit zusätzlichem batterieversorgtem Uhrenbaustein, zur netzausfallsicheren Datums- und Uhrzeitverwaltung (ohne automatische Sommer-/Winterzeit-Umschaltung). Die Batterielebensdauer beträgt 10 Jahre. Das Setzen von Datum und Uhrzeit erfolgt über die M-Bus-Schnittstelle.

Zeitabweichungen ohne Datumwechsel können einmal pro Monat mit den Fronttasten korrigiert werden (z.B. Sommer-/Winterzeit-Umschaltung). Pro Gerät darf nur eine Uhrenkarte gesteckt werden.

Die Karte kann inkl. Batterie, ohne Verletzung der Eichmarken, ein- und ausgebaut werden.

4.3

Analogausgangskarte 2AOU

Enthält zwei vom Wärmezähler galvanisch getrennte Stromausgänge, die frei programmiert werden können.

Die Ausgänge benötigen zur Funktion eine separate Spannungsversorgung und können wahlweise aktiv oder passiv ausgeliefert werden. In der Passivversion muss die Stromversorgung (interne oder externe) an den Klemmen angeschlossen werden. Im Aktivbetrieb wird die interne Hilfsquelle mit 25 mA pro Kanal belastet.

Aktive Analogausgänge sind untereinander nicht galvanisch getrennt.

Die maximale Bürde hängt von der Höhe der Versorgungsspannung ab. Bei Verwendung der internen Hilfsspannung ergibt sich ein maximaler Bürdenwiderstand von 600 Ohm.

Die Analogausgänge können in ihrem Verhalten gedämpft werden. Der entsprechende Dämpfungsfaktor kann direkt im Werk oder mit CALTOOL bzw. MBUSTOOL programmiert werden (siehe Programmierdatenblatt Analogausgänge).

Die Programmierung von Grösse und Bereich kann jederzeit über die Schnittstelle erfolgen. Sie unterliegt keiner Beglaubigungspflicht.

Technische Spezifikationen	
Spannungsbereich (bei passivem Betrieb)	5 ... 25 VDC von externer Hilfsquelle 18 V von interner Hilfsquelle
Strombereich	4 ... 20 mA (0 ... 20 mA mit Einschränkung ¹)
Bürde	$R_L \text{ (Ohm) max.} = (U_s - 5) / 0,02 \text{ A}$
Auflösung	12 bit
Max. Wandlerfehler	0,15 % vom Messwert + 0,15 % vom Endwert
Messgrößen	Leistung, Durchfluss, Temperaturen H, C, D Zusätzliche Parameter bei Opt. TWIN E, ISPC

¹ Der Betrieb mit 0 ... 20 mA (z.B. zum Erzeugen einer Spannung von 0 ... 10 V an einem 500-Ohm-Widerstand) ist mit Einschränkung möglich. Der Minimalstrom kann infolge des Reststrombedarfs der Ausgangsschaltung 200 µA nicht unterschreiten, was zu einer Nullpunktanhebung führt.

4.4

Zweifach-Analogeingang 2AIN

Anwendung

Zur Verarbeitung von analogen Stromsignalen von Durchflussgebern für die Wärmemessung.

Die Einheit besitzt zwei voneinander unabhängige 0/4 ... 20 mA-Eingänge. Sie wird im Deckel (zusammen mit dem Rechnerprint) untergebracht und ist als einzige der Hardwareoptionen nicht nachrüstbar.

Notwendige Angaben

Bei der Bestellung sind für jeden Eingang anzugeben:

Der Bereichsnulldpunkt	(0 oder 4 mA)
Der Messwert	(Durchfluss in m ³ /h, t/h)
Messbereich	0/4 mA entspricht stets 0 m ³ /h, 20 mA entspricht ...

Die Schleichmengenunterdrückung \leq ... m³/h

Technische Daten

Die Genauigkeitsanforderung der Energiemessung ist in der Wärmezählernorm EN 1434 in Funktion der deklarierten Mindesttemperaturdifferenz definiert. Dabei wird der Volumeneingang des Rechenwerkes als fehlerlos angenommen, was aber nur bei gewichteten Impulsen (Liter pro Impuls) der Fall ist.

Das Analogsignal repräsentiert einen Durchfluss (Menge pro Zeiteinheit), der vom Rechenwerk in Volumeneinheiten umgerechnet werden muss. Der dadurch entstehende Fehler und die Ungenauigkeit der Strommessung werden als zusätzlicher Fehler in das Rechenwerk verlegt. Der zulässige Fehler des Rechenwerkes darf dadurch nicht überschritten werden.

Wegen der Messunsicherheit des AD-Wandlers kann auch bei kurzgeschlossenem oder offenem Eingang noch ein minimaler Durchfluss registriert werden. Die Schleichmengenunterdrückung verhindert diesen Messfehler. Wird kein Wert angegeben, so wird automatisch 0,75% vom Qmax-Wert als Schleichmengenunterdrückungswert programmiert.

Strombereich

0/4 ... 20 mA. Die Anpassung an 4–20 mA erfolgt per Software. Linearer Signalverlauf.

Messfehler

0,005% vom Messwert + 0,005% vom Endwert.

Eingangswiderstand

Dieser ist so ausgelegt, dass der max. Spannungsabfall über dem Eingang unter 3 V liegt. ($R_i \leq 120 \text{ Ohm} + 0,6 \text{ V}$)

Keine galvanische Trennung

Der Analogeingang ist vom Grundgerät nicht galvanisch getrennt. Die Minus-Leitung ist mit der Gerätemasse verbunden.

Kalibrierung

Die Kalibrierung erfolgt per Software. Für die Analogwerte 0/4 mA und 20 mA werden die entsprechenden Digitalwerte für beide Kanäle in einem EEPROM auf der Analogeingangskarte gespeichert.

Überlastschutz

Die Eingänge sind gegen Überströme im Bereich von –5 bis +40 mA geschützt.

Ersteichung

Die Ersteichung erfolgt immer zusammen mit dem Rechenwerk.

Durch die plombierbare gemeinsame Abdeckung werden die Einstellungen vor Manipulationen geschützt.

4.5

Steuer- und Tarifeingang DTF

An einem zweiten Zählwerk E2 erfolgt eine parallele Energiezählung, wenn am Steuereingang IN2 eine Spannung von 5 ... 30 V DC anliegt. Der Steuereingang IN2 kann z.B. von einem externen Tarifsignal oder von einem intern programmierten zeit- bzw. grenzwertabhängigen Schwellenwert über ein Ausgangssignal der Relaissteckkarte aktiviert werden. Das Hauptzählwerk E1 wird von dieser Funktion nicht berührt.

Achtung: Diese Option kann nicht gleichzeitig mit der nachfolgenden Option ISPC benutzt werden.

4.6

Impulssammleingang ISPC

(ISPC = Independent secondary pulse counter)

Der Eingang IN2 dient in dieser Version zur Erfassung einer vom Wärmezähler unabhängigen Impulsfolge auf einem zweiten Zähler. Der Zählerstand kann sowohl an der Geräteanzeige als auch über den M-Bus ausgelesen werden. Die Anzeige erfolgt als «Volumen 2» mit der Einheit l.

Anwendung: als separater Zähler für Wasser, Gas, Strom etc. für die Fernauslesung.

Der Impulseingang kann folgendermassen beschaltet werden:

Kontaktgeber

Es können Reed- oder Relais-Kontakte angeschlossen werden. Die maximale Impulsfrequenz beträgt 50 Hz.

Namur- oder Open-collector-Geber

Auch hier beträgt die maximale Eingangsfrequenz 50 Hz. Bei Bedarf kann jedoch bei der Werkskonfiguration ein 64:1-Teiler vorschaltet werden. Die Maximalfrequenz wird in diesem Fall durch einen Filter auf 200 Hz beschränkt. Der Teiler hat keinen Einfluss auf das Zählergebnis, er verschlechtert jedoch die Auflösung.

Aktiv-Impulsgeber, Frequenzgeber

(über Optokoppler galvanisch getrennt)

Der 64:1-Teiler ist immer eingeschaltet, die Maximalfrequenz beträgt 1000 Hz.

Zur Fernerfassung eines vom Wärmezähler unabhängigen Alarmzustandes kann (anstelle des Zählers) auch lediglich der Signalzustand des IN2-Einganges überwacht und übertragen werden.

Anwendung: zur Alarmerfassung von Fremdgeräten in AMBUS®-Anlagen, zur Fernüberwachung.

4.7

Enthalpie- und Dichtedaten für andere Wärmeträger FLX / FLU

Beim Einsatz von anderen Wärmeträgerflüssigkeiten (kein Leitungswasser) müssen die Enthalpie- und Dichtewerte bekannt sein und angepasst werden. Zurzeit sind über 160 Wärmeträger in verschiedenen Mischverhältnissen als Bibliothek vorhanden. Sie werden auf Anfrage bekannt gegeben.

Wärmezähler für andere Wärmeträger als Wasser sind nicht eichfähig.

Bezeichnung:

FLU = Wärmeträger aus bestehender Bibliothek

FLX = Wärmeträger neu berechnen und in Bibliothek aufnehmen

Für neue Wärmeträger sind die Enthalpie- (spez. Wärme) und Dichtedaten (spez. Gewicht) an mindestens 4 Temperaturpunkten innerhalb des vorgesehenen Arbeitstemperaturbereiches anzugeben.

Ausserhalb des angegebenen Temperaturbereiches wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

4.8

RS232-Kommunikationsschnittstelle

Das Optionsmodul benötigt einen freien Steckplatz auf dem Grundprint. Es unterstützt 300 bis 9600 Baud. Die Schnittstelle wird von der Hilfsspannung gespeist (Belastung 25 mA) und ist somit vom Grundgerät galvanisch getrennt.

Die Signale für GND, TXD und RXD sind an den Anschlussklemmen verfügbar. An einer vierten Anschlussklemme wird ein Signal von +10V angelegt, welches als DTR bzw. RTS verwendet werden kann. Die Kommunikation erfolgt in Halbduplex. Senden und Empfangen erfolgen jedoch über getrennte Kanäle.

Das verwendete Protokoll ist identisch mit dem M-Bus-Protokoll nach EN 1434-3 und IEC 870-5.

Beispiel

RS232 auf Steckplatz 1

Steckplatz 1	Kl. 50	Kl. 51	Kl. 52	Kl. 53
RS232	TXD	RXD	GND	+10 V

4.9

RS485-Kommunikationsschnittstelle

Das Optionsmodul benötigt einen freien Steckplatz auf dem Grundprint. Es unterstützt 300 bis 9600 Baud. Die Schnittstelle wird von der Hilfsspannung gespeist (Belastung 50 mA) und ist vom Rechenwerk galvanisch getrennt. Die Kommunikation erfolgt in Halbduplex. Senden und Empfangen erfolgen über den gleichen Kanal. Das verwendete Protokoll ist identisch mit dem M-Bus-Protokoll nach EN 1434-3 und IEC 870-5.

Beispiel

RS485 auf Steckplatz 4

Steckplatz 4	Kl. 78	Kl. 79	Kl. 80	Kl. 81
RS485	B +	B -	•	•

31610414

4.10

Bidirektionale Messung BDE (temperaturdifferenzabhängig)

Wird ein Wärmetransportkreislauf in gleicher Durchflussrichtung sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen benutzt, so wird abwechselnd eine positive und eine negative Temperaturdifferenz auftreten. Die Berechnung der Kühlenergie (mit negativem Vorzeichen) erfolgt identisch zur Heizenergie. Beim Vorzeichenwechsel ($\Delta T < 0$ K) schaltet das Rechenwerk auf ein zusätzliches Energiezählregister E- um. Zu Kontrollzwecken wird auch die Volumenmenge während der negativen Phase als V- registriert.

Anwendung

Messung des Energieaustausches (Bezug/Abgabe) bei Verbundnetzen, Speichern, Erdwärme, Latentwärmespeicher, Klimaversorgung, Energiestapel (Bezug/Abgabe) etc.

Diese Option ist in Deutschland nicht eichfähig.

4.11

Bidirektionale Messung BDV (durchflussrichtungsabhängig)

Zur Energiemessung in Kreisläufen mit wechselnder Durchflussrichtung.

Die Durchflusserfassung muss mit einem Geber mit Vorwärts- und Rückwärtsrichtungserkennung erfolgen. Dieser muss nebst dem Volumensignalausgang mit einem zusätzlichen Richtungssignalausgang versehen sein z. B. MID und Ultraschall-Durchflussgeber.

Anwendung

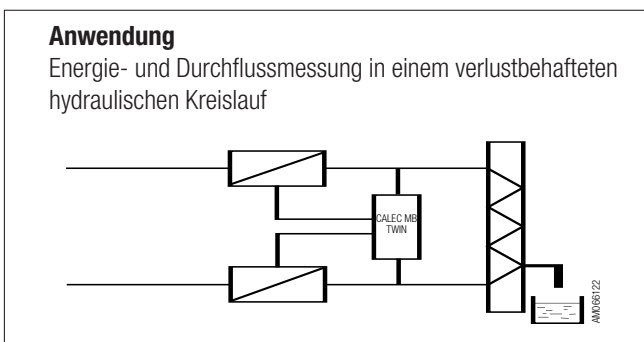
Messung des Energieaustausches (Bezug/Abgabe) bei Verbundnetzen, Einlagern/Auslagern in Wärmespeicher (Ladeboiler, Erdspeicher, Eisspeicher, Latentwärmespeicher, Klimakonvektoren und Wärmetauscher).

Diese Option ist in Deutschland nicht eichfähig.

4.12

Twinrechner TWIN E

Doppel-Wärmemessgerät mit zwei getrennten Wärmerechnern unter Verwendung der gleichen Temperaturwerte für beide Berechnungen. Diese Variante kann kostengünstig einen zweiten Wärmezähler ersetzen, wenn zwei verschiedene Durchflussgeber in einem gemeinsamen Wärmekreislauf eingebaut sind. Der TWIN-E-Rechner ist in Deutschland nicht eichfähig. Für eichpflichtige Verwendung wird deshalb nach wie vor der Einsatz von getrennten Wärmezählern notwendig.



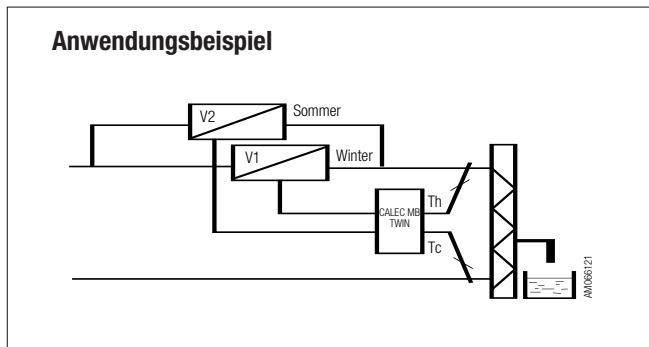
4.13

Twinrechner TWIN V

Anschluss von zwei parallel wirkenden Durchflussgebern von gleicher oder verschiedener Bauart, Grösse und gleichem oder verschiedenem Impulswert, zur Durchflussbereichserweiterung (z.B. Sommer-/Winterbetrieb) an einem Wärmehähler mit gemeinsamen Temperaturmesspunkten (ein Fühlerpaar).

Der Einbau beider Durchflussgeber ist individuell auf der Kalt- oder Warmseite möglich.

Diese Option ist in Deutschland nicht eichfähig.



4.14

Kombinierbarkeit der Optionen

Die Optionen RS232, RS485, 2AOU, 2RNC und 2RWC benötigen jeweils einen Steckplatz.

Deswegen ist Ihre Kombinierbarkeit durch die Anzahl der Steckplätze beschränkt.

Ausserdem gelten folgende Regeln:

- maximal eine Schnittstellenkarte
- maximal zwei Analogausgangskarten gleichzeitig oder eine analoge Ausgangskarte und eine Schnittstellenkarte
- maximal drei Relaiskarten, davon höchstens eine mit Uhrenbaustein

Der an den Klemmen verfügbare Strom am Hilfsspannungsausgang beträgt:

- 100 mA
- 75 mA mit eingebauter RS232-Karte
- 50 mA mit eingebauter RS485-Karte

5. Technische Daten

Wärmezähler-Rechenwerk	
Temperaturmessbereich	T 0° C ... 200° C
Temperaturdifferenzbereich	ΔT 0 ... 200 K
Amtlich zulässiger Messbereich	T 5° C ... 180° C
Zugelassener Temperaturdifferenzbereich	ΔT 3 ... 175 K
Temperaturfühler Typ Anschlussart	Pt100 nach IEC 751, Zwei- oder Vierleitertechnik
Fühlerkabelängen	geprüft bis 15 m
Energieanzeigeeinheit	kWh, MWh/MJ, GJ
Anzeige Kapazität	99 999 999
Max. thermische Leistung	30'000 MW / GJ/h
Volumenanzeigeeinheit	m ³ oder MI (Megaliter)
Anzeige Kapazität	99 999 999
Mess- und Berechnungsintervall	~ 2 s.
Betriebsdauer zwischen Revisionen	10 Jahre
Rechenwerk-Genauigkeitsklasse	EN 1434-1 / OIML Cl. 4
Max. Mess- und Berechnungsfehler	≤ 0,5% bei $\Delta T \geq 3K$, typisch 0,3%

Speisung und Schnittstellen	
Netzanschluss	230 V (+10–15%) 50 Hz, 15 VA, schutzisoliert
Speisung über AMBUS®-Netz	16 ... 24 V DC oder 12 ... 18 V AC 50/60 Hz
Kommunikationsschnittstelle am Gehäusedeckel	Optische Schnittstelle gemäss EN 1434-3, mit M-Bus-Protokoll
Kommunikationsschnittstelle an M-Bus-Anschlussklemmen	M-Bus-Protokoll nach EN 1434-3 (IEC 870-5), galvanisch getrennt

Durchflusseingang	
Durchfluss-Impulseingang für	
– Kontaktgeber	Impulsdauer ≥ 25 ms
– Open-collector-Geber	Impulsdauer $\geq 2,5$ ms
– Namur-Geber (DIN 19234)	Impulsdauer $\geq 2,5$ ms
– Aktive Impulsgeber über den Optokopplereingang	Impulsdauer ≥ 50 μ s, max. 10 kHz, 5 ... 30 V, ≥ 5 mA
Programmierbare Impulswertigkeiten	0,001 ml ... 100 m ³ mit einer Auflösung von 0.001 ml
Durchfluss-Analogeingang (Option)	0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA, linearer Signalverlauf Eingangswiderstand 120 Ω , keine galvanische Trennung
Maximaler Durchflusswert	100 000 m ³ /h
Einbauort des Durchflussmessers	kaltseitig oder warmseitig

Durchfluss- oder Steuereingang (optional)	
Steuereingang	EIN aktives Signal über Optokopplereingang 5 ... 30 V, ≥ 5 mA, oder mit geschlossenem Kontakt AUS kein aktives Signal, oder mit offenem Kontakt
Durchfluss-Impulseingang für	
– Kontaktgeber	max. 50 Hz keine Entprellfunktion
– Open-collector-Geber	max. 50 Hz mit 64:1 Teiler max. 200 Hz
– Namur-Geber (DIN 19234)	max. 50 Hz mit 64:1 Teiler max. 200 Hz
– Aktive Impulsgeber über den Optokopplereingang	Impulsdauer ≥ 50 μ s mit 64:1 Teiler max. 1000 Hz, 5 ... 30 V, ≥ 5 mA
Programmierbare Impulswertigkeiten	0,001 ml ... 100 m ³ mit einer Auflösung von 0,001 ml
Durchfluss-Analogeingang (Option)	0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA, linearer Signalverlauf Eingangswiderstand 120 Ω , keine galvanische Trennung
Einbauort des Durchflussmessers	kaltseitig oder warmseitig

Ausgangsfunktionen (optional)	
Relaisausgangskarte 2RWC, 2RNC	zwei Halbleiterkontakte potenzialfrei max. Werte 50 V AC/DC, 100 mA, $R_{ON} \leq 20 \Omega$, $R_{OFF} \geq 1 M\Omega$
Analogausgangskarte 2AOU	galvanisch getrennt, aktiv oder passiv zu betreiben, Ausgangsstrom 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA Versorgung 5 ... 24 V DC, RL max. bei 24 V = 950 Ω
Schnittstellenkarte RS232	300 ... 9600 Baud Halbduplex, max. Leitungslänge 15 m
Schnittstellenkarte RS485	300 ... 9600 Baud Halbduplex, max. Leitungslänge 1200 m

Gehäuse, Umgebungsbedingungen	
Wandgehäuse	zur Montage auf DIN-Schiene oder Dreilochbefestigung
Umgebungsschutzklasse	IP 54
Umgebungstemperaturbereich, Umgebungsklasse	5 ... 55° C, EN 1434 Class «C»
Lagertemperaturbereich	–20 ... 65° C

5.1

Wärmerechner

Das CALEC® MB-Wärmezähler-Rechenwerk wird durch den Anschluss von zwei gesondert gepaarten und zugelassenen Platin-Widerstandsthermometern und einem ebenfalls getrennt zugelassenen hydraulischen Geber zu einem für den Wärmeträger Wasser eichbaren Wärmezähler ergänzt.

Die Wassermenge wird mittels volumenproportionaler Impulse oder durchflussproportionalen Analogsignals (0/4 ... 20 mA) erfasst und vom Rechenwerk unter Berücksichtigung der Temperatur im Volumenmesser in Masseinheiten umgerechnet. Aus den Widerstandswerten der Temperaturfühler und den Wärmeträger-Stoffkonstanten wird die Differenz aus Vor- und Rücklaufenthalpie berechnet und mit der gemessenen Masse multipliziert. Das Ergebnis wird in einem elektronischen, unverlierbaren Speicher (EEPROM) abgelegt und gleichzeitig an der LC-Anzeige als Energieverbrauchtotal in kWh, MWh oder MJ, GJ achtstellig angezeigt.

Das Rechenwerk ist serienmässig mit einer galvanisch getrennten M-Bus-Schnittstelle nach EN 1434-3 (IEC 870-5-Protokoll) versehen, welche sowohl als Infrarotverbindung am Gehäusedeckel als auch an den Anschlussklemmen verfügbar ist.

5.2

Spannungsversorgung

Der CALEC® MB kann wahlweise mit 230 V AC oder über das AMBUS®-Netzwerk mit Spannung versorgt werden. Beide Versorgungsarten können gleichzeitig angelegt werden.

Die Anzeigenbeleuchtung, die Hilfsspannung, die RS232- und RS485-Optionen können nicht über das AMBUS®-Netzwerk gespiesen werden.

Der Betrieb über das AMBUS®-Netzwerk ist in Deutschland im eichpflichtigen Verkehr nicht zulässig.

5.3

Anschluss des Durchflussgebers

Der Durchflusseingang IN1 (Kl. 10/11) erlaubt den Anschluss von passiven oder aktiven Impulsgebern.

Die Geräte werden gemäss Bestellung konfiguriert.

Die Wahl der Eingangsvariante kann in beschränktem Rahmen vor Ort vorgenommen werden.

Die notwendigen Hinweise sind in der Gebrauchsanleitung enthalten.

5.4

Anschluss der Temperaturfühler

Zweileiteranschluss

Die Temperaturfühlerleitungen werden an den Klemmen 7/8 (Kaltseite) bzw. 5/6 (Warmseite) angeschlossen.

Wichtig: Die vier Metallbrücken an den Fühleranschlussklemmen müssen gemäss Anschlussschema eingelegt sein, sonst erfolgt keine Temperaturmessung.

Vierleiteranschluss

Die Temperaturfühlerleitungen werden an den Klemmen 3 und 7 / 4 und 8 (Kaltseite) bzw. Klemmen 1 und 5 / 2 und 6 (Warmseite) angeschlossen. Damit die Schaltung funktioniert, müssen die Metallbrücken an den Fühleranschlussklemmen entfernt und alle 8 Fühleranschlussklemmen mit Einzeladern belegt werden.

Ein Vertauschen von «source»- und «sense»-Leitung an der Seite des Messwiderstandes hat keine nachteiligen Auswirkungen.

5.5

Montagearten

Folgende Montagearten sind vorbereitet und verfügbar:

- Wandmontage mit mitgelieferter DIN-Profilschiene
- Wandmontage mit direkter Schraubbefestigung
- Wandmontage auf bestehenden CALEC® Montagebügel
- Frontplatteneinbau mit Frontbefestigungsbügel
- dito zum Austausch eines CALEC® MCL/MCP

6. Prüfung / Eichung

6.1

Prüfanschlüsse

Zu Test- und Beglaubigungszwecken ist das Rechenwerk mit einer fein auflösenden Anzeige für das Energie- und Volumentotal versehen. Durch gleichzeitiges Drücken der «AUF» und «AB»-Tasten schaltet die Anzeige in den hoch auflösenden Anzeigemodus, bei welchem die Auflösung durch Anfügen von vier zusätzlichen Stellen um den Faktor 10 000 erhöht wird. Durch Betätigen einer weiteren Taste stellt sich die Normalanzeige wieder ein.

Zusätzlich kann die Prüfung auch über die optische Schnittstelle am Gehäusedeckel oder an den Klemmen 24/25 mit dem M-Bus-Protokoll gemäss EN 1434-3 erfolgen. Die M-Bus-Schnittstelle ist in beiden Fällen galvanisch getrennt und elektrisch rückwirkungsfrei.

6.2

Sicherungs- und Stempelstellen

Die Beglaubigungsmarke wird auf der Rechnerfrontplatte (Deckelaussenseite) angebracht.

Der Sicherungsstempel (Eichplombe) sichert den beglaubigten Rechnerteil durch Abdecken der inneren Deckelbefestigungsschrauben. Benutzersicherungsplomben (Werkplomben) schützen den Anschlussbereich des Messgerätes nach der Inbetriebnahme durch Abkleben der Zugangsschrauben auf der Deckelaussenseite.

6.3

Eichamtliche Zulassungen

Der CALEC® MB ist in der Schweiz und in Deutschland zum Einsatz im eichpflichtigen Verkehr zugelassen. Der CALEC® MB ist gemäss Wärmezählernorm EN 1434 zugelassen.

Die Optionen BDE, BDV, TWIN E, TWIN V sind in Deutschland nicht eichfähig. Die EN 1434 deckt solche Anwendungen nicht ab.

Sollte dennoch eine amtliche Prüfung benötigt werden, kann beim zuständigen Eichamt eine Sonderprüfung durchgeführt werden, die praktisch gleichwertig mit einer Eichung ist.

Die Zulassungsprüfung umfasst auch alle zurzeit gültigen Sicherheits- und elektromagnetischen Verträglichkeitsprüfungen. Das Gerät wird deshalb mit dem CE-Zeichen versehen.

6.4

Hinweis auf Eichpflicht

Beglaubigte Wärmezähler sind der nationalen eichamtlichen Aufsicht unterstellt und müssen vor Ablauf der Eichgültigkeitsdauer (in der Regel 5 Jahre) nachbeglaubigt werden.

In einigen Ländern (z.B. D, CH) sind Grossmessungen >10 MW Leistung von der Eichpflicht ausgenommen.

Die Beglaubigung umfasst alle Teilgeräte einer Messstelle, nämlich Rechenwerk, Durchflussgeber und beide Temperaturfühler.

Für die Einhaltung der Nacheichfristen ist der Betreiber des Wärmezählers verantwortlich.

7. Diverses

7.1

Zubehör

- Montagezubehör gemäss Bestellliste
- Temperaturfühler, Tauchhülsen und Fühleranschlussdosen
- Durchflussgeber zu Wärmezähler
- Auslesekopf für optische Auslesung
- Abrechnungssoftware auf Anfrage
- M-Bus-Kommunikationssoftware zur Auslesung und Parametrierung mit PC (AMBUS®-Data, MBUSTOOL, CALTOOL, CALTOOL-P)

7.2

Garantie und Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer eines CALEC® MB beträgt 10 Jahre bis zur ersten Revision. Auch der Eichpflicht nicht unterstellte Wärmemessstellen sollten nach Ablauf einer 5-jährigen Gebrauchsperiode einer Überprüfung unterzogen werden, da insbesondere die Abnutzung und die Verschmutzung des Durchflussgebers ganz beträchtliche Messabweichungen verursachen.

Die Angaben über die Gebrauchsdauer sind Erfahrungswerte.

Die Garantiewerte richten sich nach den allgemeinen Lieferbedingungen.

8. Bestellangaben

8.1

Basisgerät

CALEC® MB	Speisung	Anschluss Temp.-fühler	Optionen Ausgänge	Typenbezeichnung	Artikel-Nr.
MB-4S	230 V AC oder AMBUS®	Pt100	4 Steckplätze	MB 4S	93361

Das Basisgerät enthält keine Relais!

8.2

Hardware-Optionen (als zusätzliche Bestellposition)

Ausgänge	Steckprint	2 Relais mit Uhr	2RWC	81620
		2 Relais ohne Uhr	2RNC	81621
		RS232C-Interface	RS232	81668
		RS485-Interface	RS485	81669
		2 Analogausgänge	2AOU	81622
Analogeingänge		2 Analogeingänge	2AIN	81667
Montagezubehör		Montagesatz für Einbau in Frontplatte	MPM	81627
		Umbausatz, Wand CALEC® MCL/MCP auf MB	CWM	81628
		Umbausatz Frontplatte CALEC® MCL/MCP auf MB	CPM	81629
Optokopf		Optischer Auslesekopf	OCI 9600	93376

Pro Gerät ist nur 1 Steckprint mit Uhr möglich.

8.3

Software-Optionen (als zusätzliche Bestellposition)

Funktionen	Steuer- und Tarifeingang	DTF	81623
	Impulssammleingang	ISPC	81624
	Wärmeträger, andere als Wasser	FLU	81625
	Wärmeträger, neues Programm	FLX	81626
	Bidirektionale Messung, ΔT -abhängig	BDE	81663
	Bidirektionale Messung, Flow-Richtungsabhängig	BDV	81664
	Doppelrechner (2 Energiezähler)	TWIN E	81665
	Doppelrechner (Volumensummierung)	TWIN V	81666
PC-Software	Auslese- und Programmiersoftware	CALTOOL	81648
	dito mit Lock-level-0-Funktionen	CALTOOL-P	81657

Alle übrigen Geräte- und Programmierdaten sind auf dem Spezifikationsformular CALEC® MB anzugeben.

9. Menüstruktur der Anzeige

Standardausführung

Hauptmenü

Anzeige bei Impulsengang

IN1 1.000 L/Imp
EBS Kaltseite

oder =

E 00002216 kWh
V 000259.42 m³

Textfeld

Fehlermeldung
Enter

Stichtagswerte
Enter

Momentanwerte
Enter

Data Logger
Enter

Werkskonfiguration
Enter

Feldkonfiguration
Enter

Status-Test
Enter

#####

Untermenü

Anzeige bei Stromengang (Opt.)

IN1 Strom 0...20 mA
EBS Kaltseite

EH 000216.1608 kWh
VH 00259.425303 m³

kein Fehler
Enter

HW Temp Alarm (Hot)
Enter

Option Alarm
Enter

Overflow Alarm
Enter

xxxxxx Alarm
Enter

E 00002216 kWh
Stichtag 1 30.06.-- Stichtag 2 30.12.--

P 3.759526 MW
Q 18.247 m³/h

Temp. ΔT 175.04 K
H 180.0 C 4.9 °C

1.1770 Wh
1.00068 kg/h

Betriebsstundenzähler
xxxxxx h

11.05.98
10.25

10.25
Up, Down

1 Monat
15 Min.

xx.xx.xx
Enter

xx.xx.xx
Enter

xx.xx.xx
Enter

xx.xx.xx
Enter

xx.xx.xx
Enter

xx.xx.xx
Enter

xx.xx.xx
Enter

xx.xx.xx
Enter

03784829
31.05.97

CALEC MB
Wärmerechner

Ver 200
Wasser

Fluid Nr. 000

Temp.fühler
0 ... 200 °C

IN1 Impuls xxxxxx
KL 10/11

IN1 Strom 0...20 mA
KL 10/11

Impulswert 1.0000 l
Max. Frequenz 200 Hz

20 mA > 30.000 m³/h
linear

xxxxxx
Enter

xxxxxx
Enter

xxxxxx
Enter

xxxxxx
Enter

xxxxxx
Enter

xxxxxx
Enter

xxxxxx
Enter

xxxxxx
Enter

xxxxxx
Enter

f = 5.06 Hz
t = 00000000 s

IN1 I = 03.56 mA
M-Bus-access 0002134

Lock level 1
Enter

Enter

Enter

Enter

Enter

Enter

Enter

#####

Tasten up + down OK
Enter

Enter

Enter

Enter

Enter

Enter

Enter

Enter

Option DTF

Hauptmenü

Anzeige bei Impulsleistung

IN1 1.000 L/Imp
EBS kaltsseite

oder =

E 00002216 kWh
V 000259.42 m³

↑ + ↓

Eh 00002216 kWh
Vh 000153.87 m³

↑

Textfeld

kein Fehler

↑

Fehlermeldung

kein Fehler HW Temp Alarm (hot)

↑

Stichtagswerte

kein Fehler Option Alarm

↑

Momentanwerte

kein Fehler Overflow Alarm

↑

Data Logger

kein Fehler Option Alarm

↑

Werkskonfiguration

kein Fehler Option Alarm

↑

Feldkonfiguration

kein Fehler Option Alarm

↑

Status-test

kein Fehler Option Alarm

↑

#####

kein Fehler Option Alarm

↑

Anzeige bei Stromleistung

IN1 Strom 0...20 mA
EBS kaltsseite

EH 000216.1608 kWh
VH 00259.425303 m³

EH 000216.1608 kWh
Vh 0153.873500 m³

kein Fehler HW Temp Alarm (hot)

Option Alarm

kein Fehler Overflow Alarm

kein Fehler Option Alarm

E 00000321 kWh
Stichtag 1 30.06.97

E 00000026 kWh
Stichtag 2 30.12.97

E 00000104 kWh
Stichtag 2 30.12.97

E 00000026 kWh
Stichtag 1 30.06.97

P 3.759526 MW
Temp. ΔT 175.04 K
H 180.0 C 4.9 °C

Datum 1.1770Wh

Datum 11.05.98

Betriebsstundenzähler

10.25 xxxxxxxh

10.25 Edit

Up, Down

Periode 1 Monat
Integrität 15 Min.

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

xx.xx.xx Datum

0000942 m³

00002216 kWh

3.759526 MW

5.942 m³/h

Exit

Exit

Exit

Exit

Exit

Exit

Exit

Exit

Exit

Exit

Exit

Exit

Sprache

Aendern

Deutsch

Deutsch

English

English

Francais

Francais

Italiano

Italiano

Exit

Exit

M-Bus BAUD = 2400

Adr. 000

Event

Event

Event

Event

Event

Event

Event

Event

Event

Event

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Volleber Schl.mengenunterm.

Impulswert 1.0000

20 mA > 30.000 m³/h

linear

linear

linear

linear

linear

linear

linear

linear

linear

linear

Temp.fühler

P100 0...200 °C

Temp.fühler

Temp.fühler

Temp.fühler

Temp.fühler

Temp.fühler

Temp.fühler

Temp.fühler

Temp.fühler

Temp.fühler

Temp.fühler

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

Impulsleistung

f = 5.06 Hz

I = 03.56 mA

f = 5.06 Hz

f = 5.06 Hz

f = 5.06 Hz

f = 5.06 Hz

f = 5.06 Hz

f = 5.06 Hz

f = 5.06 Hz

f = 5.06 Hz

f = 5.06 Hz

f = 5.06 Hz

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

Lock level 1

t = 00000000 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

t = 00000058 s

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Testen up + down OK

Diese Anzeigen erscheinen nur wenn vorhanden

Option ISPC

Hauptmenü

Anzeige bei Impulsübergang

IN1 EBS	1.000 L/Imp Kaltseite	oder =	IN1 Strom 0...20 mA Kaltseite
E1	00002216 kWh	↑ +	EHT 000216:1608 kWh
V1	000259.42 m³	↑	VH1 00259.42303 m³
V2	000153.87 m³	↑	VH2 0153.873500 m³

Textfeld

Fehlermeldung

kein Fehler	HW Temp Alarm (hot)	Option Alarm	Overflow Alarm	xxxxxx Alarm
Enter	Enter	Enter	Enter	Enter

Stichtagswerte

Momentanwerte

Data Logger

Werkskonfiguration

Feldkonfiguration

Status-Test

#####

Anzeige bei Stromübergang (Opt.)

kein Fehler	HW Temp Alarm (hot)	Option Alarm	Overflow Alarm	xxxxxx Alarm
Enter	Enter	Enter	Enter	Enter

Stichtagswerte

Momentanwerte

Data Logger

Werkskonfiguration

Feldkonfiguration

Status-Test

#####

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Anzeige nur bei Fehler

Untermenü

Anzeige bei Stromübergang (Opt.)

IN1 EBS	1.000 L/Imp Kaltseite	oder =	IN1 Strom 0...20 mA Kaltseite
E1	00002216 kWh	↑ +	EHT 000216:1608 kWh
V1	000259.42 m³	↑	VH1 00259.42303 m³
V2	000153.87 m³	↑	VH2 0153.873500 m³

Textfeld

Fehlermeldung

Stichtagswerte

Momentanwerte

Data Logger

Werkskonfiguration

Feldkonfiguration

Status-Test

#####

Diese Anzeigen erscheinen nur wenn vorhanden

Option BDE und BDV

Hauptmenü

Anzeige bei Impulsübergang

IN1 1.000 L/Imp
EBS Kaltseite

oder =

E+ 00002216 kWh
V+ 000259.42 m³

E- 00002216 kWh
V- 000153.87 m³

Textfeld

Fehlermeldung
Enter

Stichtagswerte
Enter

Momentanwerte
Enter

↓

Data Logger
Enter

↓

Werkskonfiguration
Enter

↓

Feldkonfiguration
Enter

↓

Status-test
Enter

↓

#####

Untermenü

Anzeige bei Stromübergang (Opt.)

IN1 Strom 0...20 mA
EBS Kaltseite

EH+ 000216:1608 kWh
VH+ 00259.42303 m³

EH- 02216.1608 kWh
VH- 0153.873500 m³

Anzeige nur bei Fehler

kein Fehler HW Temp (opt)
Option Alarm
Overflow Alarm
xxxxxx Alarm

E+ 00000321 kWh E- 000001216 kWh
Stichtag 1 30.06.97 Stichtag 2 30.12.97

P 3.759526 MW Temp. ΔT 175.04 K k-Faktor 1.1770 Wh Datum 11.05.98 Betriebsstundenzähler
Q 18.247 m³/h H 180.0 C 4.9 °C Dichte 1.00068 kg/l Zeit 10.25 xxxxxxxh

Periode 1 Monat Datum xx.xx.xx
Integr.zeit 15 Min. 00 Enter 03

↓

Fabr.-Nr. 03784829 CALEC MB Ver 200 Fluid Nr. 000
Fabr.-Datum 31.05.97 Wärmerechner Wasser

↓

OUT1 xxxxxx OUT2 xxxxxx OUT3 xxxxxx
KI. 50/51 Enter KI. 52/53 Enter KI. 70/71 Enter

↓

Status-test
f = 5.06 Hz IN1 I = 03.56 mA
t = 00000000 s Durchfluss: positiv
Lock level 1
t = 00000356 s M-Bus access 0002134

↓

#####

Anzeige nur bei Fehler

Option Alarm
Overflow Alarm
xxxxxx Alarm

E+ 00000321 kWh E- 000001216 kWh
Stichtag 1 30.06.97 Stichtag 2 30.12.97

P 3.759526 MW Temp. ΔT 175.04 K k-Faktor 1.1770 Wh Datum 11.05.98 Betriebsstundenzähler
Q 18.247 m³/h H 180.0 C 4.9 °C Dichte 1.00068 kg/l Zeit 10.25 xxxxxxxh

Periode 1 Monat Datum xx.xx.xx
Integr.zeit 15 Min. 00 Enter 03

↓

Fabr.-Nr. 03784829 CALEC MB Ver 200 Fluid Nr. 000
Fabr.-Datum 31.05.97 Wärmerechner Wasser

↓

OUT1 xxxxxx OUT2 xxxxxx OUT3 xxxxxx
KI. 50/51 Enter KI. 52/53 Enter KI. 70/71 Enter

↓

Status-test
f = 5.06 Hz IN1 I = 03.56 mA
t = 00000000 s Durchfluss: positiv
Lock level 1
t = 00000356 s M-Bus access 0002134

↓

#####

Anzeige nur bei Fehler

Option Alarm
Overflow Alarm
xxxxxx Alarm

E+ 00000321 kWh E- 000001216 kWh
Stichtag 1 30.06.97 Stichtag 2 30.12.97

P 3.759526 MW Temp. ΔT 175.04 K k-Faktor 1.1770 Wh Datum 11.05.98 Betriebsstundenzähler
Q 18.247 m³/h H 180.0 C 4.9 °C Dichte 1.00068 kg/l Zeit 10.25 xxxxxxxh

Periode 1 Monat Datum xx.xx.xx
Integr.zeit 15 Min. 00 Enter 03

↓

Fabr.-Nr. 03784829 CALEC MB Ver 200 Fluid Nr. 000
Fabr.-Datum 31.05.97 Wärmerechner Wasser

↓

OUT1 xxxxxx OUT2 xxxxxx OUT3 xxxxxx
KI. 50/51 Enter KI. 52/53 Enter KI. 70/71 Enter

↓

Status-test
f = 5.06 Hz IN1 I = 03.56 mA
t = 00000000 s Durchfluss: positiv
Lock level 1
t = 00000356 s M-Bus access 0002134

↓

#####

Anzeige nur bei Fehler

Option Alarm
Overflow Alarm
xxxxxx Alarm

E+ 00000321 kWh E- 000001216 kWh
Stichtag 1 30.06.97 Stichtag 2 30.12.97

P 3.759526 MW Temp. ΔT 175.04 K k-Faktor 1.1770 Wh Datum 11.05.98 Betriebsstundenzähler
Q 18.247 m³/h H 180.0 C 4.9 °C Dichte 1.00068 kg/l Zeit 10.25 xxxxxxxh

Periode 1 Monat Datum xx.xx.xx
Integr.zeit 15 Min. 00 Enter 03

↓

Fabr.-Nr. 03784829 CALEC MB Ver 200 Fluid Nr. 000
Fabr.-Datum 31.05.97 Wärmerechner Wasser

↓

OUT1 xxxxxx OUT2 xxxxxx OUT3 xxxxxx
KI. 50/51 Enter KI. 52/53 Enter KI. 70/71 Enter

↓

Status-test
f = 5.06 Hz IN1 I = 03.56 mA
t = 00000000 s Durchfluss: positiv
Lock level 1
t = 00000356 s M-Bus access 0002134

↓

#####

Anzeige nur bei Fehler

Option Alarm
Overflow Alarm
xxxxxx Alarm

E+ 00000321 kWh E- 000001216 kWh
Stichtag 1 30.06.97 Stichtag 2 30.12.97

P 3.759526 MW Temp. ΔT 175.04 K k-Faktor 1.1770 Wh Datum 11.05.98 Betriebsstundenzähler
Q 18.247 m³/h H 180.0 C 4.9 °C Dichte 1.00068 kg/l Zeit 10.25 xxxxxxxh

Periode 1 Monat Datum xx.xx.xx
Integr.zeit 15 Min. 00 Enter 03

↓

Fabr.-Nr. 03784829 CALEC MB Ver 200 Fluid Nr. 000
Fabr.-Datum 31.05.97 Wärmerechner Wasser

↓

OUT1 xxxxxx OUT2 xxxxxx OUT3 xxxxxx
KI. 50/51 Enter KI. 52/53 Enter KI. 70/71 Enter

↓

Status-test
f = 5.06 Hz IN1 I = 03.56 mA
t = 00000000 s Durchfluss: positiv
Lock level 1
t = 00000356 s M-Bus access 0002134

↓

#####

Anzeige nur bei Fehler

Option Alarm
Overflow Alarm
xxxxxx Alarm

E+ 00000321 kWh E- 000001216 kWh
Stichtag 1 30.06.97 Stichtag 2 30.12.97

P 3.759526 MW Temp. ΔT 175.04 K k-Faktor 1.1770 Wh Datum 11.05.98 Betriebsstundenzähler
Q 18.247 m³/h H 180.0 C 4.9 °C Dichte 1.00068 kg/l Zeit 10.25 xxxxxxxh

Periode 1 Monat Datum xx.xx.xx
Integr.zeit 15 Min. 00 Enter 03

↓

Fabr.-Nr. 03784829 CALEC MB Ver 200 Fluid Nr. 000
Fabr.-Datum 31.05.97 Wärmerechner Wasser

↓

OUT1 xxxxxx OUT2 xxxxxx OUT3 xxxxxx
KI. 50/51 Enter KI. 52/53 Enter KI. 70/71 Enter

↓

Status-test
f = 5.06 Hz IN1 I = 03.56 mA
t = 00000000 s Durchfluss: positiv
Lock level 1
t = 00000356 s M-Bus access 0002134

↓

#####

Anzeige nur bei Fehler

Option Alarm
Overflow Alarm
xxxxxx Alarm

E+ 00000321 kWh E- 000001216 kWh
Stichtag 1 30.06.97 Stichtag 2 30.12.97

P 3.759526 MW Temp. ΔT 175.04 K k-Faktor 1.1770 Wh Datum 11.05.98 Betriebsstundenzähler
Q 18.247 m³/h H 180.0 C 4.9 °C Dichte 1.00068 kg/l Zeit 10.25 xxxxxxxh

Periode 1 Monat Datum xx.xx.xx
Integr.zeit 15 Min. 00 Enter 03

↓

Fabr.-Nr. 03784829 CALEC MB Ver 200 Fluid Nr. 000
Fabr.-Datum 31.05.97 Wärmerechner Wasser

↓

OUT1 xxxxxx OUT2 xxxxxx OUT3 xxxxxx
KI. 50/51 Enter KI. 52/53 Enter KI. 70/71 Enter

↓

Status-test
f = 5.06 Hz IN1 I = 03.56 mA
t = 00000000 s Durchfluss: positiv
Lock level 1
t = 00000356 s M-Bus access 0002134

↓

#####

Anzeige nur bei Fehler

Option Alarm
Overflow Alarm
xxxxxx Alarm

E+ 00000321 kWh E- 000001216 kWh
Stichtag 1 30.06.97 Stichtag 2 30.12.97

P 3.759526 MW Temp. ΔT 175.04 K k-Faktor 1.1770 Wh Datum 11.05.98 Betriebsstundenzähler
Q 18.247 m³/h H 180.0 C 4.9 °C Dichte 1.00068 kg/l Zeit 10.25 xxxxxxxh

Periode 1 Monat Datum xx.xx.xx
Integr.zeit 15 Min. 00 Enter 03

↓

Fabr.-Nr. 03784829 CALEC MB Ver 200 Fluid Nr. 000
Fabr.-Datum 31.05.97 Wärmerechner Wasser

↓

OUT1 xxxxxx OUT2 xxxxxx OUT3 xxxxxx
KI. 50/51 Enter KI. 52/53 Enter KI. 70/71 Enter

↓

Status-test
f = 5.06 Hz IN1 I = 03.56 mA
t = 00000000 s Durchfluss: positiv
Lock level 1
t = 00000356 s M-Bus access 0002134

↓

#####

Anzeige nur bei Fehler

Option Alarm
Overflow Alarm
xxxxxx Alarm

E+ 00000321 kWh E- 000001216 kWh
Stichtag 1 30.06.97 Stichtag 2 30.12.97

P 3.759526 MW Temp. ΔT 175.04 K k-Faktor 1.1770 Wh Datum 11.05.98 Betriebsstundenzähler
Q 18.247 m³/h H 180.0 C 4.9 °C Dichte 1.00068 kg/l Zeit 10.25 xxxxxxxh

Periode 1 Monat Datum xx.xx.xx
Integr.zeit 15 Min. 00 Enter 03

↓

Fabr.-Nr. 03784829 CALEC MB Ver 200 Fluid Nr. 000
Fabr.-Datum 31.05.97 Wärmerechner Wasser

↓

OUT1 xxxxxx OUT2 xxxxxx OUT3 xxxxxx
KI. 50/51 Enter KI. 52/53 Enter KI. 70/71 Enter

↓

Status-test
f = 5.06 Hz IN1 I = 03.56 mA
t = 00000000 s Durchfluss: positiv
Lock level 1
t = 00000356 s M-Bus access 0002134

↓

#####

■ Diese Anzeigen erscheinen nur wenn vorhanden
■ Diese Anzeigen sind nur bei der Option BDV vorhanden

Option TWIN E und TWIN V

Hauptmenü

Anzeige bei Impulsengang

IN1 1.000 L/imp
EBS kaltsseite =

E1 00002216 kWh
V1 000299.42 m³

E2 00002216 kWh
V2 000163.87 m³

Textfeld

Fehlermeldung Enter

Stichtagswerte Enter

Momentanwerte Enter

Data Logger Enter

Werkskonfiguration Enter

Feldkonfiguration Enter

Status-Test Enter

#####

Untermenü

Anzeige bei Stromeingang (Opt)

IN1 Strom 0...20 mA
EBS kaltsseite

E1 02216.1608 kWh
V1 0299.42303 m³

E2 02216.1608 kWh
V2 0153.67600 m³

kein Fehler
HW Temp Alarm (hot)

Option Alarm
Overflow Alarm

E1 00000321 kWh
Stichtag 1 30.06.97

E2 00000026 kWh
Stichtag 1 30.06.97

P 3.75926 MW
Q 18.247 m³/h

Datum 10.25
Integrzeit 15 Min.

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Anzeige nur bei Fehler

kein Fehler
HW Temp Alarm (hot)

Option Alarm
Overflow Alarm

E1 00001216 kWh
Stichtag 1 31.12.97

E2 00000026 kWh
Stichtag 1 30.06.97

P 3.75926 MW
Q 18.247 m³/h

Datum 10.25
Integrzeit 15 Min.

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Anzeige nur bei Fehler

kein Fehler
HW Temp Alarm (hot)

Option Alarm
Overflow Alarm

E1 00001216 kWh
Stichtag 1 31.12.97

E2 00000026 kWh
Stichtag 1 30.06.97

P 3.75926 MW
Q 18.247 m³/h

Datum 10.25
Integrzeit 15 Min.

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Anzeige nur bei Fehler

kein Fehler
HW Temp Alarm (hot)

Option Alarm
Overflow Alarm

E1 00001216 kWh
Stichtag 1 31.12.97

E2 00000026 kWh
Stichtag 1 30.06.97

P 3.75926 MW
Q 18.247 m³/h

Datum 10.25
Integrzeit 15 Min.

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Anzeige nur bei Fehler

kein Fehler
HW Temp Alarm (hot)

Option Alarm
Overflow Alarm

E1 00001216 kWh
Stichtag 1 31.12.97

E2 00000026 kWh
Stichtag 1 30.06.97

P 3.75926 MW
Q 18.247 m³/h

Datum 10.25
Integrzeit 15 Min.

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Anzeige nur bei Fehler

kein Fehler
HW Temp Alarm (hot)

Option Alarm
Overflow Alarm

E1 00001216 kWh
Stichtag 1 31.12.97

E2 00000026 kWh
Stichtag 1 30.06.97

P 3.75926 MW
Q 18.247 m³/h

Datum 10.25
Integrzeit 15 Min.

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Anzeige nur bei Fehler

kein Fehler
HW Temp Alarm (hot)

Option Alarm
Overflow Alarm

E1 00001216 kWh
Stichtag 1 31.12.97

E2 00000026 kWh
Stichtag 1 30.06.97

P 3.75926 MW
Q 18.247 m³/h

Datum 10.25
Integrzeit 15 Min.

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

Temp. 11.05.98
Dichte 1.00068 kg/l

■ Diese Anzeigen erscheinen nur wenn vorhanden
■ Diese Anzeigen sind nur bei der Option TWIN E vorhanden

10. Programmierdatenblatt

Kundenname _____
 Objekt _____ für Etikette auf der Verpackung
 Bestell-Nr. _____ Datum _____ erscheint im Display
 Messstelle _____
 Vertretung _____ erscheint im Display
 Sachbearbeiter _____ erscheint auf dem Typenschild
 Bemerkungen _____
 Liefertermin _____

CALEC® MB 4S	St. Art. Nr. 93361	
2 RWC	St. Art. Nr. 81620	max. 1 St./Gerät
2 RNC	St. Art. Nr. 81621	max. 3 St./Gerät
2AOU	St. Art. Nr. 81622	max. 2 St./Gerät
RS232	St. Art. Nr. 81668	max. 1 St./Gerät
RS485	St. Art. Nr. 81669	max. 1 St./Gerät
2AIN	St. Art. Nr. 81667	max. 1 St./Gerät
DTF	St. Art. Nr. 81623	
ISPC	St. Art. Nr. 8162	
FLU	St. Art. Nr. 81625	Nr. _____
	Temp. Min. _____	Max. _____
FLX	St. Art. Nr. 81626	
BDE	St. Art. Nr. 81663	
BDV	St. Art. Nr. 81664	
TWIN E	St. Art. Nr. 81665	
TWIN V	St. Art. Nr. 81666	
MPM	St. Art. Nr. 81627	Schalttafel
MS Wand	St. Art. Nr. 81628	MCP/L => MB
MS Schalttafel	St. Art. Nr. 81629	MCP/L => MB

Wärmeträger Wasser andere
 Zulassung D CH WD/CH A andere
 Ersteichung Nein Ja
 M-Bus Adresse Standard 000 (1-250) _____

Durchflusssignal 1

Impulse Reed Open collector, NAMUR (passiv)
 aktiv (5–30 V / 5 mA)
 Impulswert _____ m³ l ml
 Frequenz (aktiv 5–30 V / 5 mA)
 Bereich Fmin. _____ bis Fmax. _____ Hz
 entspricht Q = 0 m³/h bis _____ m³/h
 Strom Signal 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA (nicht für ISPC)
 entspricht Q = 0 m³/h bis _____ m³/h
 Q Schleichmengenunterdrückung ≤ _____ m³/h

Einbauort des Durchflussmessers

Kaltseite Warmseite

Durchflusssignal 2

(bei Optionen TWIN E, TWIN V + ISPC spezifizieren)
 Impulse Reed Open collector, NAMUR (64:1 Teiler)
 aktiv (5–30 V / 5 mA) (64:1 Teiler)
 Impulswert _____ m³ l ml
 Frequenz (aktiv 5–30 V / 5 mA)
 Bereich Fmin. _____ bis Fmax. _____ Hz
 entspricht Q = 0 m³/h bis _____ m³/h
 Strom Signal 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA (nicht für ISPC)
 entspricht Q = 0 m³/h bis _____ m³/h
 Q Schleichmengenunterdrückung ≤ _____ m³/h

Einbauort des 2. Durchflussmessers

(nur bei TWIN E programmierbar)

Kaltseite Warmseite

Sprache

Typenschild D E F I andere
 Anzeigetext D E F I _____

Energie: Leistungsbereich und Anzeigeeinheit

bis 30 MW 00000000 kWh
 bis 30 MW 00000000 MWh
 bis 30 000 MW 00000000 MWh
 bis 30 GJ/h 00000000 MJ
 bis 30 GJ/h 00000000 GJ
 bis 30 TJ/h 00000000 GJ

2. Anzeige TWIN E

Durchfluss: Leistungsbereich und Anzeigeeinheit

bis 300 m³/h 00000000 m³
 bis 3 000 m³/h 00000000 m³
 bis 30 000 m³/h 00000000 m³

Datum von Stichtag 1

30.06. 31.12. _____

Datum von Stichtag 2

30.06. 31.12. _____

Periode Datalogger

keine
 1 Tag 2 Tage 7 Tage 14 Tage 1 Monat

Integrationszeit für Spitzenwerterfassung

15 min 30 min 60 min 120 min

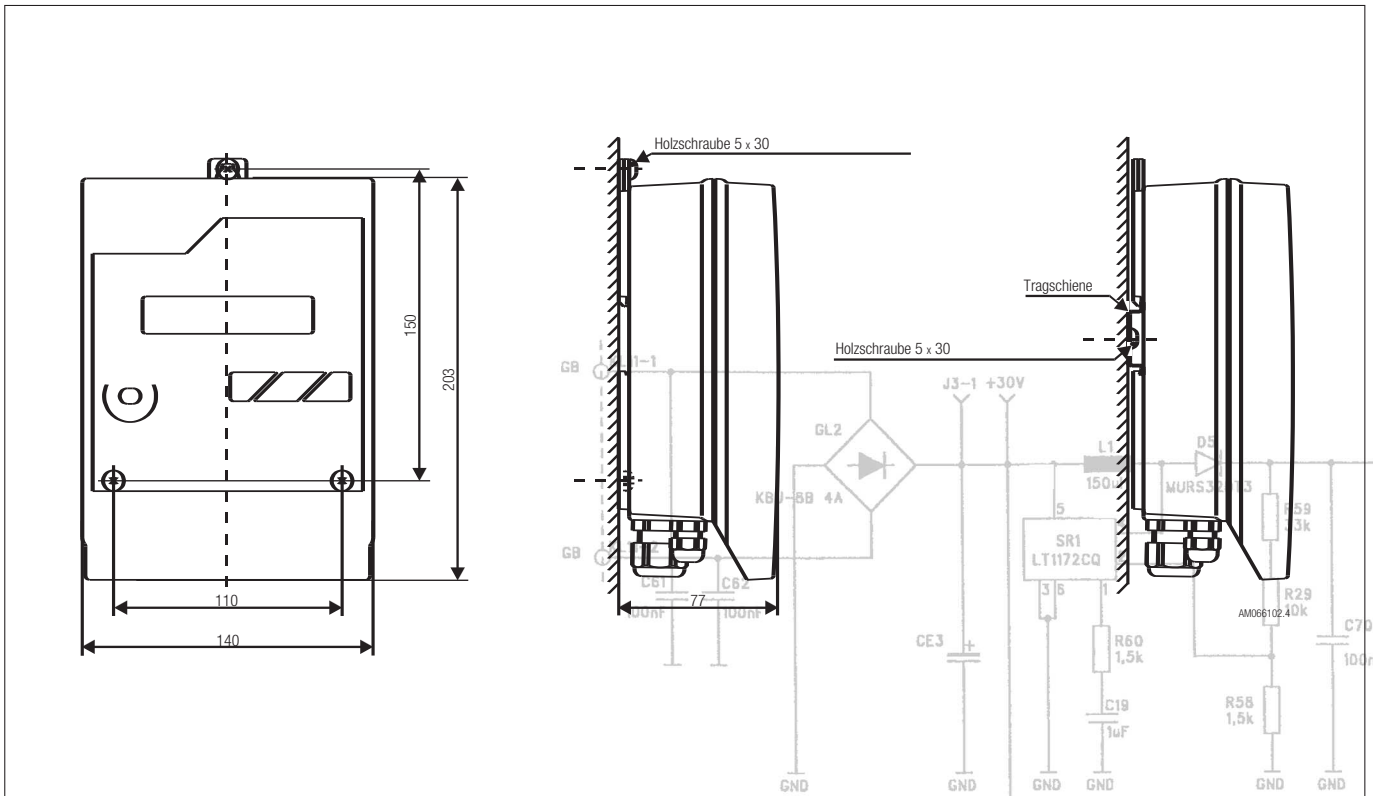
Relais- ausgänge	Relais- karte	Impuls			Grenzwert mit Hysterese (GH)				Grenzwert ohne Hysterese (GW)			Alarm	
		E = Energie	V = Volumen		Funktion	Momentan- wert	Einschaltwert	Ausschaltwert	Einheit	AA = aus bei Alarm	AE = ein bei Alarm		
Steckplatz Nr.	2RNC 2RWC	E / V	Impuls- wert	Einheit	Funktion GW / GH	Momentan- wert	Einschaltwert GH oder GW	Ausschaltwert nur bei GH	Einheit	Funktion AA oder AE			

Analog- ausgänge	Momentanwerte: P = Leistung Q = Durchfluss H = Temp. Warmseite C = Temp. Kaltseite D = Temp. Differenz							
	Steckplatz Nr	Analog	Ausgangssignal 0–20 / 4–20 m	Ausgang Aktiv=A/passiv=P	Momentan- wert	0 bzw. 4 mA entsprechen	20mA entsprechen	Einheit
	2AOU		–20 mA	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> P				
	2AOU		–20 mA	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> P				

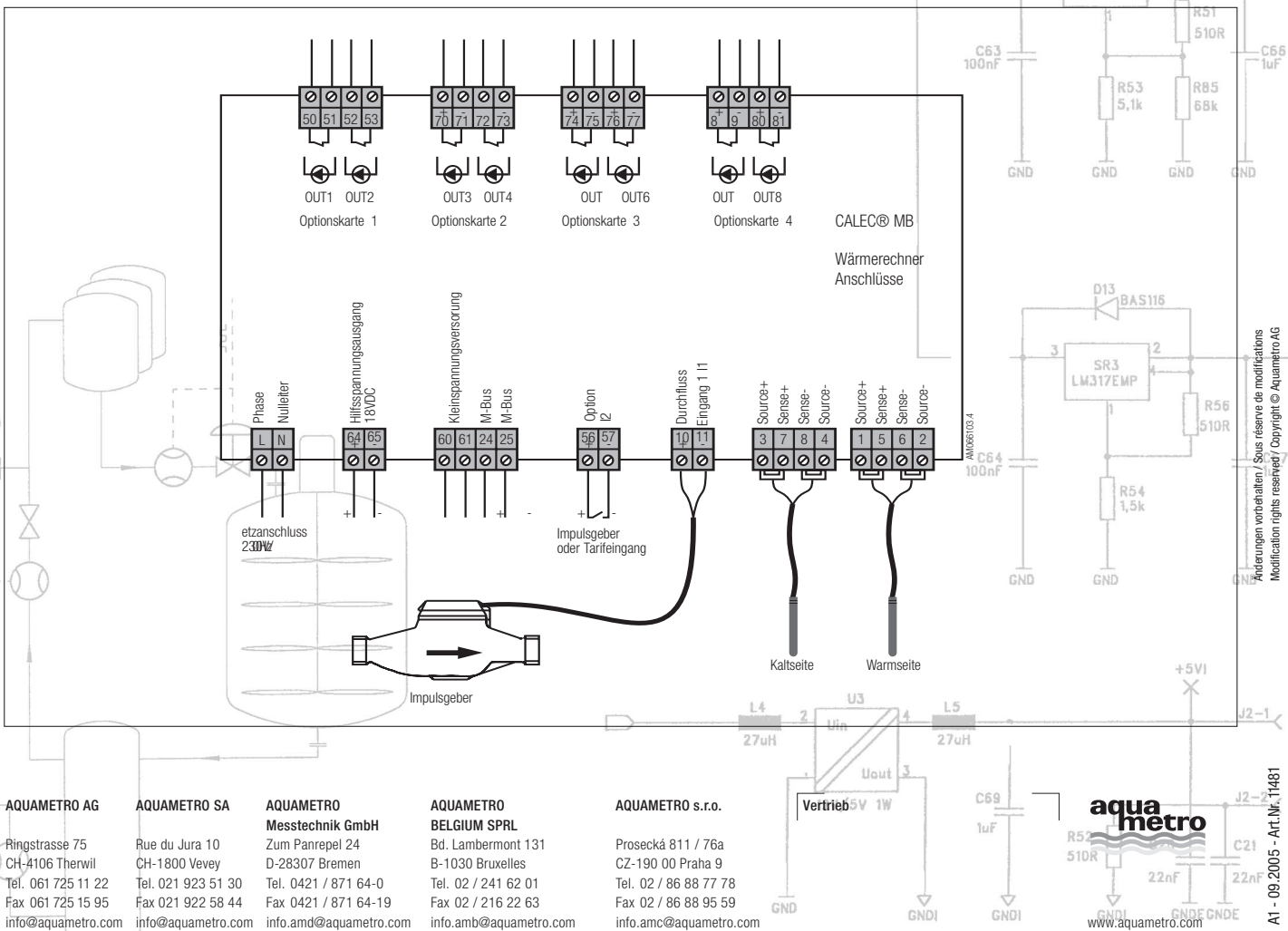
Dämpfung Analogausgänge 2 s. (Standard) 15 s. 30 s. 1 min 3 min 20 min

Schnittstellenkarten
 Steckplatz Nr. RS 232 RS 485

11. Massbilder



12. Anschlüsse



AQUAMETRO AG
 Ringstrasse 75
 CH-4106 Therwil
 Tel. 061 725 11 22
 Fax 061 725 15 95
 info@aquametro.com

AQUAMETRO SA
 Rue du Jura 10
 CH-1800 Vevey
 Tel. 021 923 51 30
 Fax 021 922 58 44
 info@aquametro.com

AQUAMETRO Messtechnik GmbH
 Zum Panrepel 24
 D-28307 Bremen
 Tel. 0421 / 871 64-0
 Fax 0421 / 871 64-19
 info.amd@aquametro.com

AQUAMETRO BELGIUM SPRL
 Bd. Lambertmont 131
 B-1030 Bruxelles
 Tel. 02 / 241 62 01
 Fax 02 / 216 22 63
 info.amb@aquametro.com

AQUAMETRO s.r.o.
 Prosecká 811 / 76a
 CZ-190 00 Praha 9
 Tel. 02 / 86 88 77 78
 Fax 02 / 86 88 95 59
 info.amc@aquametro.com

aqua metro
 R52 510R
 C21 22nF
 C21 22nF
 www.aquametro.com