



CALEC® ST II

Multifunktionaler Wärme- und Kälterechner
Für Heizungs-, Klima-, Kälteanlagen oder Systeme
mit thermischer Alternativenergie

Anwendung

Der CALEC® ST II wird eingesetzt für Energie-Messstellen in getrennter Bauweise (Split-Ausführung) mit passiven oder aktiven impulsgebenden Durchflusssensoren und Pt 100 oder Pt 500 Temperaturfühlern in 2- oder 4-Leiter-Technik. Integrierte Spannungsversorgungen für Durchflussgeber vereinfachen die Anbindung von Durchflusssensoren und erleichtern somit die anwendungsgerechte Auswahl sowohl für Wasser, als auch für andere Wärme- bzw. Kälte-träger.

Wählen Sie aus unserem umfassenden Angebot an Durchflusssensoren oder lassen Sie sich beraten.

Eichpflicht und Bauartzulassung

In den meisten Ländern unterliegen Energiemessstellen für den geschäftlichen Verkehr der Konformitätsbewertung. Die dafür eingesetzten Geräte müssen über eine Bauartzulassung verfügen. Das Rechenwerk CALEC® ST II ist sowohl nach der europäischen Messgeräte-Richtlinie 2014/32/EU als auch nach der innerstaatlichen deutschen Richtlinie PTB K 7.2 als Kälterechner und kombinierter Wärme und Kälterechner zugelassen.

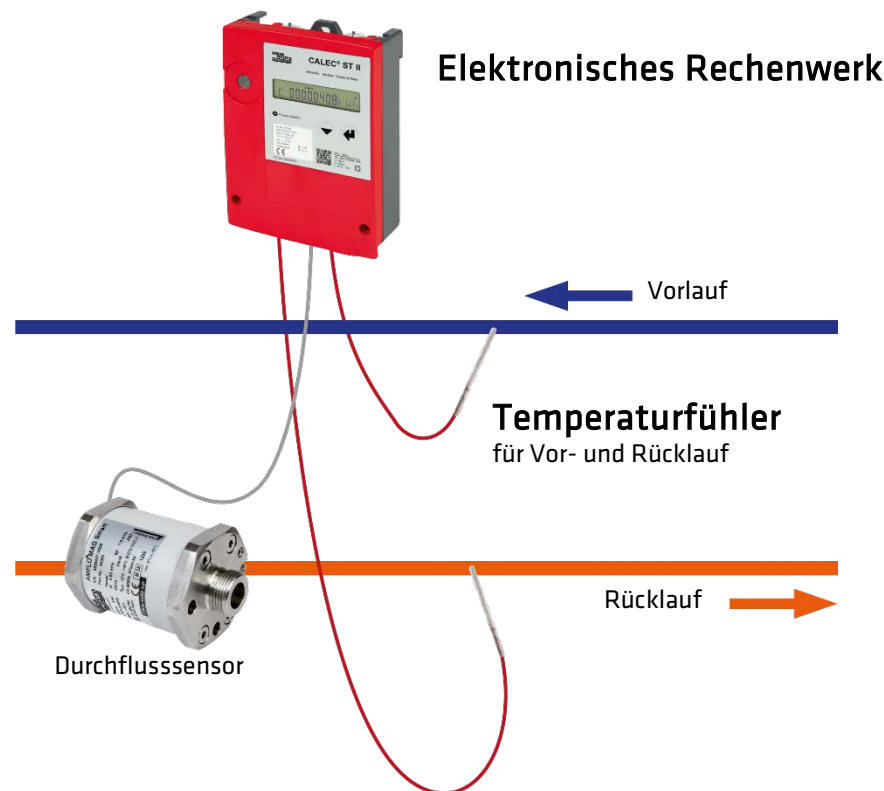
CE-konforme Wärme- oder Kältezähler müssen vor Ablauf der Bewertungsdauer nachgeeicht werden. Der Betreiber ist für die Einhaltung der Nacheichpflicht verantwortlich. Die Konformitätsbewertung umfasst alle Teilgeräte (Fühler, Durchflusssensor, Rechenwerk) eines kombinierten Wärmezählers. Das steckbare Rechenwerk reduziert den Aufwand bei Nacheichungen erheblich, da die Verdrahtung nicht gelöst werden muss und gerätespezifischen Daten im Konfigurationsspeicher im Gehäuseunterteil erhalten bleiben.

Mit der Option „IMP EBS“ kann die Inbetriebnahme CE-konformer Geräte noch einfacher realisiert werden, da Impulswert und Einbauseite vor Ort eingestellt werden können.

Für die Parametrierung, Anpassung an neue Gegebenheiten oder auch die Auslesung von Daten der Geräte, steht mit AM-BUS® WIN II eine kostenlose Software zum Download zur Verfügung.

Messprinzip und Energieberechnung

Für einen Wärme- oder Kältezähler sind folgende, einzeln zugelassene Teilgeräte erforderlich:



Beispiel Kälterechner

Die in einem Rohrnetz abgegebene thermische Leistung P wird aus der Messung von Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur und Volumenstrom des Wärmeträgermediums abgeleitet.

$$P = \text{Volumenstrom} \times (T \text{ Warmseite} - T \text{ Kaltseite}) \times k$$

T Warmseite:	Beim Heizen Vorlauftemperatur, beim Kühlen Rücklauftemperatur
T Kaltseite:	Beim Heizen Rücklauftemperatur, beim Kühlen Vorlauftemperatur
k:	Heat coefficient (function considering temperature and pressure-related characteristics of the heat carrier)

Die Energie kann durch Integration der Leistung ermittelt werden. Die Formel zeigt, dass für die Energiemessung die spezifische Wärme und die Dichte des Wärmeträgermediums in Abhängigkeit von der Temperatur im Rechenwerk nachgebildet werden muss. Entscheidend für die Genauigkeit der Messung sind unter anderem folgende Faktoren:

- Die statische Genauigkeit und Stabilität der Temperaturmessung
- Der Rechenzyklus der Temperaturmessung und des Volumenstroms zur Erfassung dynamischer Vorgänge

CALEC® ST II ist für anspruchsvolle Messaufgaben bestens gerüstet dank:

- Der Verwendung hochauflösender und langzeitstabiler AD-Wandler (20 Bit) für die Temperaturmessung und der integrierten Selbstkalibrier- und Filterfunktion.
- Kurzem Rechenzyklus (Netzausführung 1 s).
- Der Einsetzbarkeit hochauflösender mechanischer oder elektronischer Durchflussgeber bis zu einer Impulsfrequenz von 200 Hz (Netzausführung).

NAMUR-Geber oder elektronische Geber mit externer Speisung können direkt aus dem Rechenwerk CALEC® ST II mit Spannung versorgt werden.

Durchflussmessung

Es können alle handelsüblichen Durchflussmesser mit Impulsausgang verwendet werden. Ist eine kontinuierliche Messung bzw. eine Energieerfassung mit hoher Auflösung notwendig, so sollte der Impulswert möglichst niedrig gewählt werden.

Der CALEC® ST II kann mit Netzspeisung Kontaktgeber bis 20 Hz und elektronische Geber (NAMUR, usw.) mit Impulsfrequenzen bis zu 200 Hz verarbeiten.

Die gleitende Berechnung der Wärmekapazität und Dichte ermöglicht die exakte Energiemessung nicht nur für das Medium Wasser, sondern auch für eine Vielzahl von weiteren Wärme- bzw. Kälteträgern.

Der Einbauort des Durchflussmessers ist von zentraler Bedeutung, da die Volumen zu Masse-Umrechnung bei der als Einbauort spezifizierten Temperatur erfolgt.

Vorzugsweise wird der Durchflussgeber in dem Leitungsabschnitt eingebaut, welcher der Raumtemperatur näher ist.

Temperaturmessung

Der CALEC® ST II besitzt zwei sehr genaue Temperatureingänge, an die zwei zugelassene, gepaarte Temperaturfühler in 2- oder 4-Leitertechnik angeschlossen werden. Für die Planung wird auf die Wärmezählernorm EN 1434 Teil 2 und Teil 6 verwiesen. Nach EN 1434-4 dürfen nur Fühler der gleichen Bauart und Länge gepaart werden. Es sind entsprechend zugelassene Tauchhülsen zu verwenden.

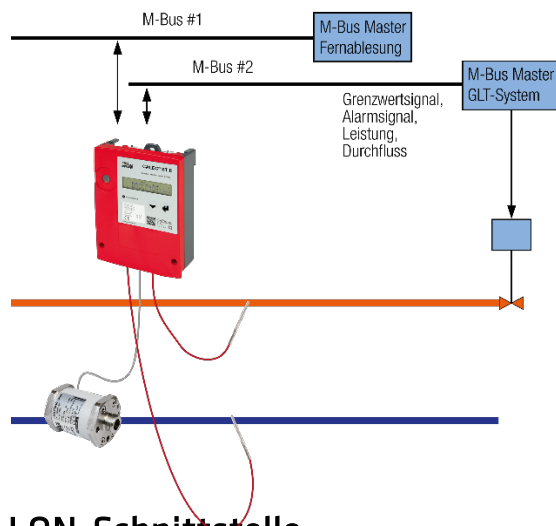
Das Rechenwerk ist als Pt 100- oder Pt 500-Ausführung lieferbar.

Die Energieerfassung erfolgt, sobald die Temperaturdifferenz grösser (bzw. kleiner) 0 K ist. Der CALEC® ST II ist in Verbindung mit Kälte-Temperaturfühlern und -Durchflussgebern die ideale Lösung für Kühl- und Kälteanwendungen.

Datenkommunikation

Der CALEC® ST II verfügt über zwei voneinander unabhängigen Schnittstellen für die Datenübertragung an übergeordnete Systeme. Diese beiden Schnittstellen können frei als M-Bus, LON TP-F10, Modbus RTU, N2Open, BACnet MS/TP und KNX oder einer Kombination daraus konfiguriert werden. Für Parametrier- und Auslese Zwecke steht darüber hinaus eine optische M-Bus-Schnittstelle zur Verfügung.

M-Bus-Schnittstelle



Der M-Bus hat sich aufgrund der Normung in der EN 13757 und seiner Merkmale als Auslesebus für die Gebäudetechnik (GLT) vielerorts durchgesetzt. Zu seinen Vorteilen zählen:

- Die einfache Installation.
- Die hohe Wirtschaftlichkeit.
- Die Multilieferantenfähigkeit.

Über die M-Bus-Schnittstellen können nicht nur die Standarddaten wie Zählerstände und Momentanwerte ausgelesen werden, sondern alle im Gerät verfügbaren Zusatzdaten wie zum Beispiel Stichtag- und Speicherwerte. Beim CALEC® ST II können Primäradresse und Baudrate über die Bedientasten eingestellt werden, so dass eine einfache Inbetriebnahme ohne PC möglich ist. Der M-Bus ist ein Single-Master-Bus, d. h. ein Slave kann üblicherweise nur mit einem Master kommunizieren. Manchmal besteht aber auch die Anforderung, Daten an zwei verschiedene M-Bus Master zu senden. Dies kann nun mit dem CALEC® ST II einfach gelöst werden, indem das Gerät einfach mit zwei Schnittstellen ausgerüstet und konfiguriert wird.

LON-Schnittstelle

Ein LON-Netzwerk kann Gebäudeautomation und Zählerablesung in einem System vereinigen. LON (Local Operating Network) ist ein Multimastersystem mit intelligenten Knoten, das verschiedene Übertragungsmedien verwenden kann. Für den CALEC® ST II ist eine LON-Schnittstellen (FTT-10A) für die Übertragung über ein Adernpaar (twisted pair) erhältlich. Ein herausragendes Merkmal der LON-Technologie ist die Interoperabilität, die gewährleistet, dass die Gebäudetechnik über die Lebensdauer einzelner Produkte hinaus einsatzfähig bleibt. Der CALEC® ST II ist der erste Energierechner, der nach LON-MARK® 3.4 zertifiziert wurde. Dies bedeutet tiefere Kosten und geringere Terminrisiken bei der Systemintegration. LON-MARK® 3.4 Zertifizierung bedeutet unter anderem:

- Die Sicherheit, dass die Kommunikation funktioniert und die Daten verfügbar sind.
- Geringe Integrationskosten, da Standardtools verwendet werden können, und alle von LONMARK® geforderten Merkmale vorhanden sind (Objektbibliothek, XIF-File, Service-LED und Service-Taste).

Modbus RTU Schnittstelle

Die Modbus Schnittstelle ermöglicht eine direkte Anbindung des CALEC® ST II an Modbus-Controller. Das Modbus-Protokoll ist als defacto Standard in der Steuerungs- und Gebäudeleittechnik weit verbreitet, da es ein offenes Protokoll ist (www.modbus.org). Es basiert auf einer Master-/Slave-Architektur und ermöglicht eine einfache Systemintegration über eine Mapping-Tabelle. Modbus RTU verwendet die Physik der RS-485-Schnittstelle.

N2Open-Schnittstelle

Mit der N2Open-Schnittstelle können CALEC® ST II direkt mit N2Open-Controllern kommunizieren. N2Open nutzt die Physik der RS485-Schnittstelle.

BACnet MS/TP-Schnittstelle

BACnet MS/TP ist ein mittlerweile weit verbreiteter, offener Standard in der Gebäudeautomation. Der CALEC® ST II mit BACnet MS/TP Schnittstellen ermöglicht eine Integration in BACnet-Netzwerke ohne den Einsatz von Gateways. Für die Übertragung wird die Physik der RS485-Schnittstellen verwendet.

KNX-Schnittstelle

Als weltweit offener Standard für Haus- und Gebäudesystemtechnik, beginnt KNX sich insbesondere bei gehobenen Wohnliegenschaften als "Home Automation" zu implementieren. Der CALEC® ST II erweitert nun seine Schnittstellenvielfalt um ein weiteres, wichtiges Kommunikationsinterface – den KNX.

Digitale Ein- und Ausgänge

Der CALEC® ST II kann mit zwei digitalen Signalschnittstellen ausgestattet werden, die über einen Schalter als Ein- oder Ausgänge konfiguriert werden können. Diese Signale können zur Verarbeitung von Zählimpulsen oder zur Übermittlung von Grenzwertüberschreitungen oder Alarmen an die Gebäudeleittechnik verwendet werden.

Grenzwertsignale

Die digitalen Ausgangssignale können zur Ausgabe eines Grenzwertüberwachungssignals verwendet werden. Dabei können folgende Größen überwacht werden:

Grösse	Anzeige
Temperatur Warmseite	t-hot
Temperatur Kaltseite	t-cold
Temperaturdifferenz	t-diff
Leistung	POUEr
Durchfluss	FLOU
Massedurchfluss	MAS-LOU
K-Faktor	C-Factor
Dichte	dEnSitY

1. Funktion der einseitigen Grenzwertüberwachung (Limit1)

Bei Überschreitung eines wählbaren Maximums oder Unterschreitung eines Minimums wird das Ausgangssignal umgeschaltet, Hysterese (0 - 10 %) und Wirksinn sind wählbar. Während der Grenzwertüberschreitung wird in einem Zähler (Anzeige: Cnt für Counter) die Dauer der Überschreitung zur Kontrolle summiert.

2. Funktion der zweiseitigen Grenzwertüberwachung (Limit2)

Bei Überschreitung eines wählbaren Maximums und Unterschreitung eines Minimums werden die Funktionen analog zur Funktion Limit1 ausgeführt.

Alarmmeldung

Der Mikroprozessor überwacht Temperaturfühler **und** interne Funktionen und signalisiert Störungen auf der Anzeige. Diese Information kann auch über einen digitalen Ausgang als Alarm weitergegeben werden.

Analogausgänge

Der CALEC® ST II kann mit zwei passiven Analogausgängen ausgerüstet werden. Für den Betrieb wird eine externe Speisung benötigt. Die Ausgänge sind untereinander und zum Rechenwerk galvanisch getrennt. Der Strombereich ist pro Kanal auf 0 - 20 mA oder 4 - 20 mA konfigurierbar. Folgende Messgrößen können als Stromsignal ausgegeben werden:

Grösse	Anzeige
Temperatur Warmseite	t-hot
Temperatur Kaltseite	t-cold
Temperaturdifferenz	t-diff
Leistung	POUEr
Durchfluss	FLOU
Massedurchfluss	MAS-LOU
K-Faktor	C-Factor
Dichte	dEnSitY

Zusatzfunktionen

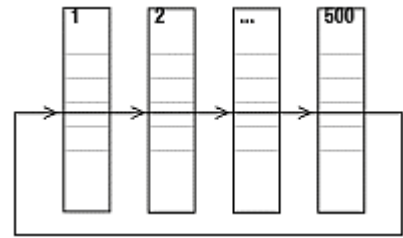
Stichtagwerte

Mit den 12 frei programmierbaren Stichtagen können die Zählerstände (z. B. monatlich) datumsgenau abgespeichert und zu einem beliebigen Zeitpunkt abgelesen werden.

Datenlogger

Mit dem CALEC® ST II können in einem Ringspeicher bis zu 500 Datensätze im Intervall Min., Std., Tag, Woche oder Monat periodisch aufgezeichnet werden.

Grösse	Anzeige
Datum und Zeit -	-
Energie	Summe
Volumen	Summe
Hilfzähler 1	Summe
Hilfzähler 2	Summe
Fehlerstunden	Summe
Alarmstunden	Summe
Zeitstempel Leistungsmaximum	(Integrationsintervall 15 Min.)
Leistung	Spitzenwert
Durchfluss	Spitzenwert
Temperatur Warmseite	Spitzenwert
Temperatur Kaltseite	Spitzenwert



Zeitgleiche Ablesung

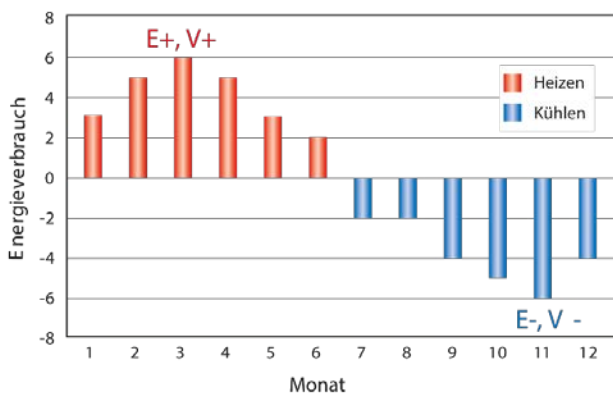
Bei sequentieller Ablesung kann in Anlagen mit vielen Zählern ein erheblicher Zeitunterschied auftreten. CALEC® ST II vermeidet diesen Zeitunterschied mit dem „Freeze“-Befehl. Ein Broadcast-Befehl fordert die Geräte auf, den Wert zeitgleich zu speichern, so dass er danach sequentiell ausgelesen werden kann.

Schleichmengenunterdrückung

Im Auslieferungszustand erfolgt die Energieberechnung, sobald eine Temperaturdifferenz >0 (bei Wärmemessung) bzw. <0 (bei Kältemessung) erkannt wird. Wenn zum Beispiel in einer Zirkulationsleitung über lange Zeit grosse Mengen des Wärmeträgers mit sehr geringer Temperaturdifferenz fließen, kann der Temperaturmessfehler zu signifikanten Fehlbewertungen führen. Um dies zu vermeiden, kann die sogenannte Schleichmengenunterdrückung aktiviert werden, damit die Energie erst ab einer definierten Temperaturdifferenz erfasst wird.

Spezielle Funktionen

Energiemessung in Heiz-/Kühlanlagen



Mit der Option „bidirektionale Energiemessung“ (BDE) kann auch in 2-Rohr-Netzen mit kombiniertem Heiz-/Kühlbetrieb die abgegebene Energie gemessen werden. Die Messwerte für Heizen und Kühlen werden in getrennten Registern erfasst, damit sie mit den entsprechenden Kostensätzen verrechnet werden können.

Erfassung von „Wärmerücklieferungen“

Mit der Option „Tarif Grenzwert Rücklauf“ (TGR) kann anhand eines programmierbaren Grenzwertes für die Rücklauftemperatur die Wärmemenge bestimmt werden, die bei Überschreitung des Grenzwertes in das Versorgungsnetz „zurückgeliefert“ wird und dadurch die Effizienz reduziert.

Wärmeträger mit Frostschutzadditiven

Temperaturen unter dem Gefrierpunkt erfordern den Zusatz von Frostschutzmitteln. Dies stellt viele Standard-Wärmezähler vor unlösbare Probleme, wie z. B. im PTB-Bericht PTB-ThEx-24 vom Juni 2002 ausführlich untersucht wurde.

CALEC® ST II mit der Option „glykolbasierte Wärmeträger“ (GLY) ermöglicht auch in diesen Fällen eine genaue Messung, weil für jede Temperatur Energie und Volumen mit gleitenden Werten der temperaturabhängigen Dichte und Wärmekapazität berechnet werden. CALEC® ST II bildet die Stoffwerte von 11 weit verbreiteten Wärmeträgerflüssigkeiten in Abhängigkeit von Konzentration und Temperatur mit Polynomen exakt nach (siehe nachfolgende Tabelle).

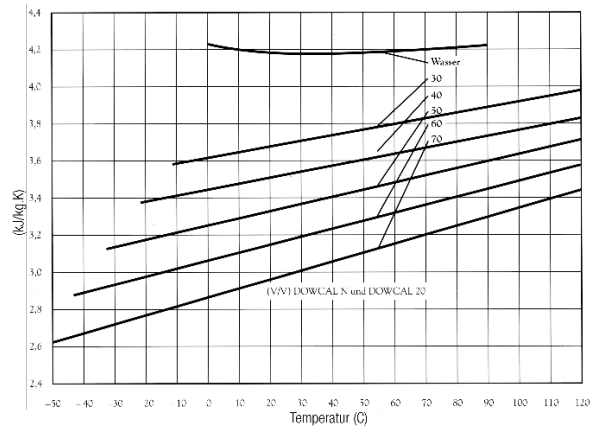
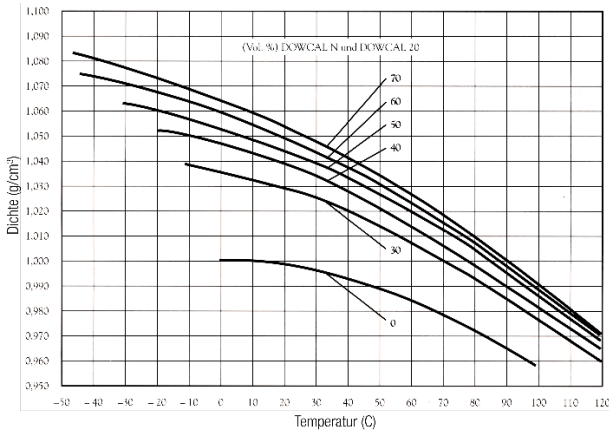
Bei Inbetriebnahme sind lediglich Wärmeträger und Konzentration festzulegen (siehe Tabelle):

Medium ⁴⁾	Anzeige	Konzentration	Temperaturbereich	Hersteller	Typ	Anwendung/Bemerkung
Antifrogen N	AntifroN	20 - 60 %	- 120 °C ¹⁾	Clariant	E ²⁾	Erfüllt DIN 4757-1; Giftklasse 4 Für Kühl-, Solar-, Heiz- und Wärmepumpenanlagen Tiefe Viskosität, erfordert kleinere Pumpenleistung
Antifrogen L	AntifroL	20 - 60 %	- 120 °C ¹⁾	Clariant	P ³⁾	gesundheitlich unbedenklich Pharma, Lebensmittel
Tyfocor	Tyfocor	20 - 60 %	- 120 °C ¹⁾	Tyfocor	E	siehe Typ E
Tyfocor-L	Tyfocor	20 - 60 %	- 120 °C ¹⁾	Tyfocor	L	siehe Typ P
DowCal 10	DOUCAL10	30 - 70 %	10- 120 °C ¹⁾	Dow	E	siehe Typ E
DowCal	DOUCAL20	30 - 70 %	20- 120 °C ¹⁾	Dow	P	siehe Typ P
Glythermin P44	GLYTHP44	40 - 80 %	- 100 °C ¹⁾	BASF	P	FDA Zulassung in USA, Korrosionsschutz weniger wirksam Für Pharma- und Lebensmittelanlagen
Temper -10	TEMPER10	100 % fix	-10...150 °C	Temper	S	Gebrauchsfertige Salzlösung Gesundheitlich unbedenklich, (auch für Pharma, Lebensmittel) Biologisch abbaubar, Wasserschutzklasse 1 Tiefe Viskosität Hohe Wärmetransportleistung
Temper -20	TEMPER20	100 % fix	-20...150 °C	Temper	S	
Temper -30	TEMPER30	100 % fix	-30...150 °C	Temper	S	
Temper -40	TEMPER40	100 % fix	-40...150 °C	Temper	S	

Weitere Produkte auf Anfrage

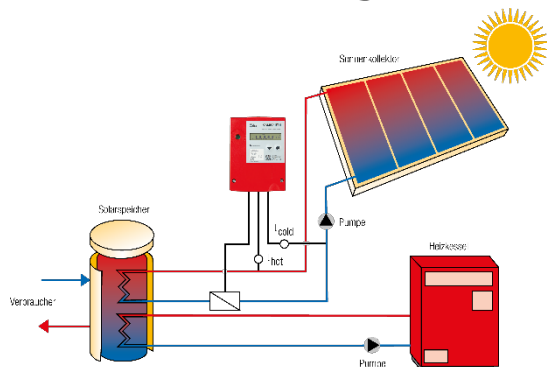
- 1) Minimaltemperatur konzentrationsabhängig -40...0 °C
- 2) Auf Basis Ethylenglykol
- 3) Auf Basis Propylenglykol
- 4) Die Bezeichnungen sind eingetragenen Warenzeichen der genannten Hersteller

Die folgenden Kennlinien zeigen an einem Beispiel, dass die Temperaturabhängigkeit von spezifischer Wärme und Dichte einen wesentlichen Einfluss auf die Berechnung hat.



DOWCAL ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Dow Chemical

Solarthermische Anlagen



Solarthermische Anlagen stellen im Hinblick auf Temperaturbereich und Wärmeträger ebenfalls besondere Ansprüche an die Energiemessung.

Auch hierfür bietet CALEC® ST II mit der Option „Glykolbasierte Wärmeträger“ GLY eine hervorragende Lösung (siehe Kapitel Kälteanlagen).

CALEC® ST II Flow

Die Ausführung CALEC®ST II Flow kann für die Durchflussmessung eingesetzt werden. Die Temperaturmessung (Warm- und Kaltseite) ist bei dieser Ausführung deaktiviert, d. h. es werden keine Temperaturen erfasst und angezeigt. Der CALEC® ST II Flow kumuliert die Impulse des Durchflussgebers und berechnet daraus den momentanen Durchflusswert. Die Messwerte können über die Anzeige, die Analogausgänge und/oder die M-Bus, Modbus, LON, BACnet, N2Open, KNX Schnittstelle ausgelesen bzw. ausgegeben werden.

CALEC® ST II Ausführungen

Gerne beraten wir Sie bezüglich der lieferbaren Ausführungsvarianten.

Bedienung und Anzeigen

Alle Einstellungen am CALEC® ST II können dank der logisch strukturierten Bedienung vor Ort ohne Hilfsmittel vorgenommen werden.

Multifunktions-Anzeige



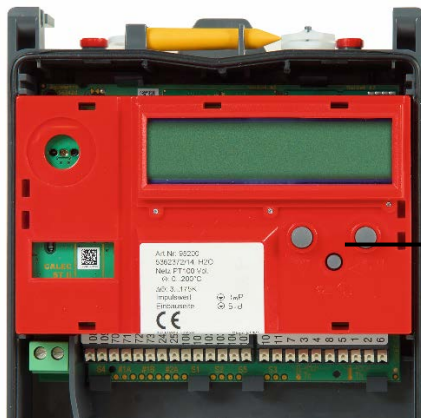
Auf der Multifunktionsanzeige können die Zählerstände mit 8 Stellen, Symbolen sowie Kurztexten zur Benutzerführung dargestellt werden.

Alarmzustände werden zusätzlich zum Displaytext durch eine rot blinkende LED im Zentrum der optischen Schnittstelle angezeigt.

Im Betrieb und bei geschlossenem Gehäuse können die Anzeigen über 2 Tasten ausgewählt werden:

Bedientasten

Alarm LED

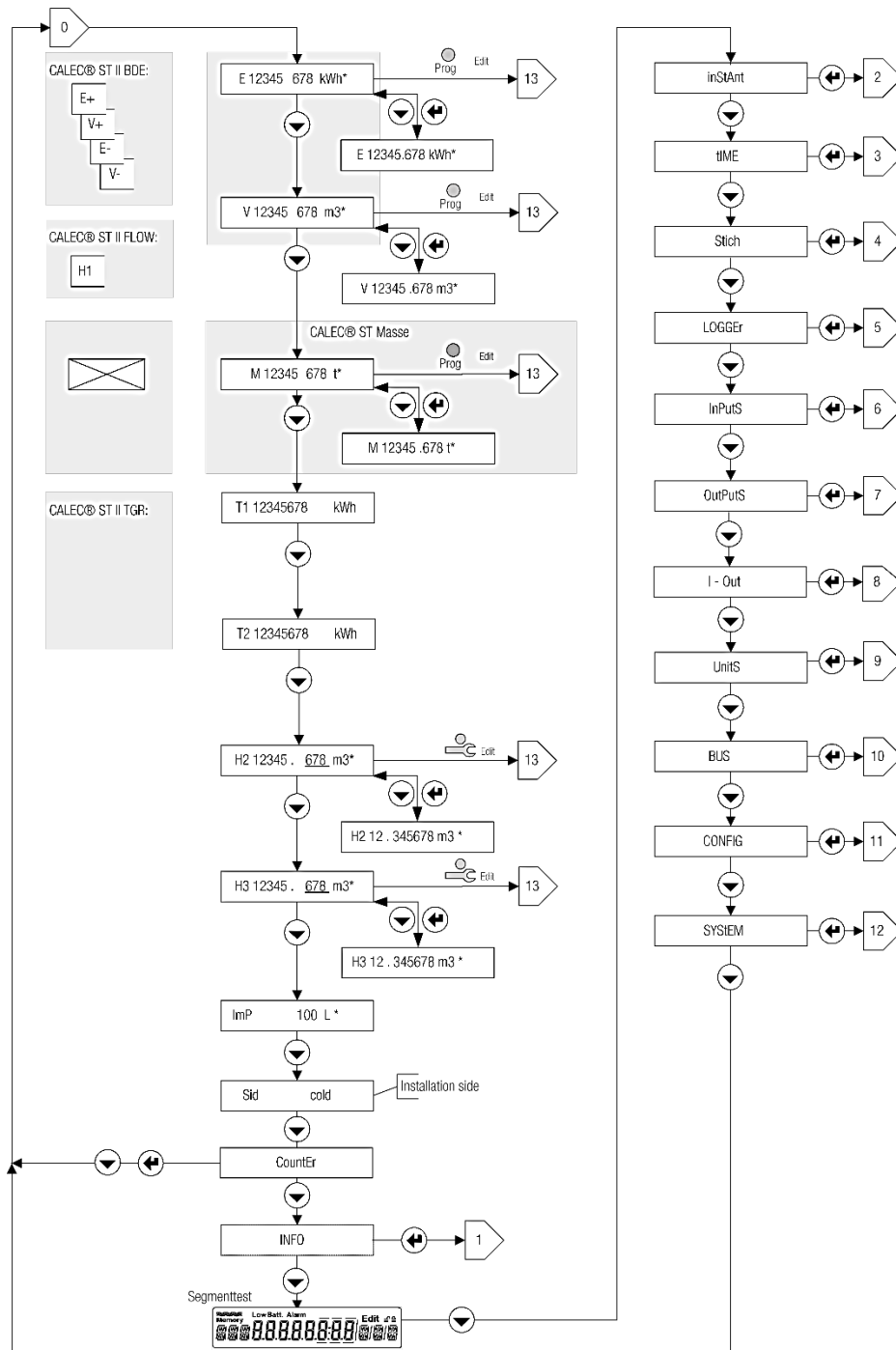


Unter dem Deckel und damit durch die Plombierung geschützt befindet sich die Servicetaste, die zusätzliche Service-Informationen sichtbar macht und Einstellungen ermöglicht:

Servicetaste

Für den professionellen Einsatz steht die PC-Software AMBUS® Win II auf unserer Website als Download zur Verfügung, welche die Inbetriebnahme und Datenanalyse wirksam unterstützt.

Nachfolgende Grafik zeigt die in der Haupt-Bedienschleife zugänglichen Informationen und die mit Kurztexten bezeichneten Unterschleifen:



Anzeige	Beschreibung
Info	Fehleranzeige
InstAnt	Momentanwerte Temperaturen, Leistung, Durchfluss, K-Faktor, Dichte
Time	Datum und Uhrzeit
Stich	Stichtagswerte
LoGGer	Speicherwerte des Datenloggers
InPuts	Einstellungen und Status der Signaleingänge
OutPuts	Einstellungen und Status der Signalausgänge
I - Out	Einstellungen und Status der mA-Signalausgänge
UnitS	Einstellung der Masseinheiten
BUS	M-Bus Einstellungen
CONFIG	Weitere Einstellungen, z. B. für glykolbasierte Wärmeträger
SYStem	Systemdaten, z. B. Firmware-Version

Steckbares Rechnermodul

Der Energierechner ist in einem steckbaren Rechnermodul untergebracht. Das Gehäuseunterteil mit der Feldverdrahtung muss bei der Nacheichung nicht demontiert werden. Ausserdem bleiben die gerätespezifischen Daten im Konfigurationspeicher (EEPROM) im Gehäuseunterteil erhalten (ausgenommen sind die eichpflichtigen Parameter wie Impulswert und Einbauseite).

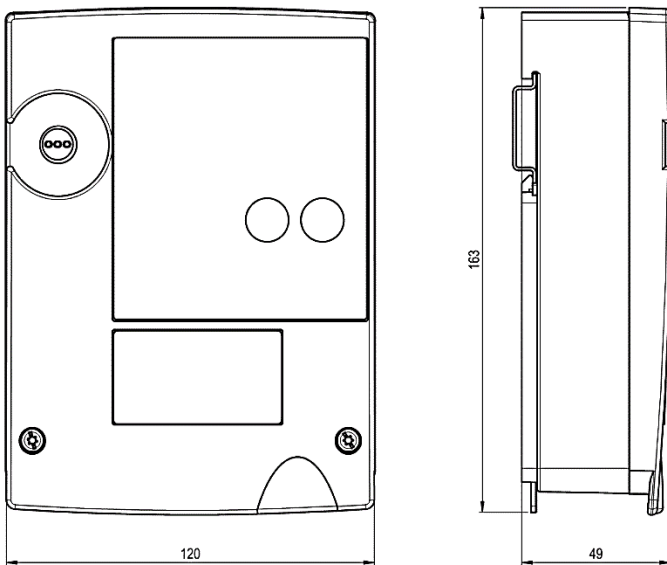
Gehäuse, Abmessungen

Gehäuse

Unterteil mit Anschlussklemmen, Rechnermodul und Deckel.

Montage

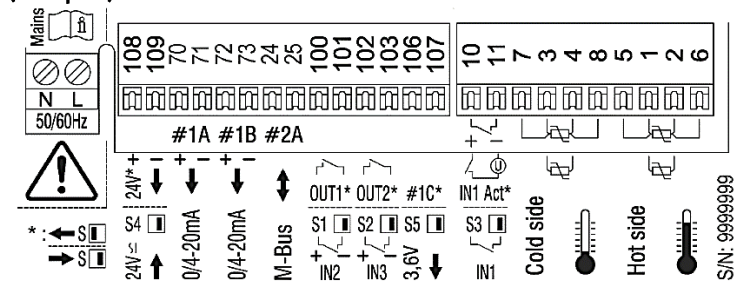
DIN-Schiene oder direkte 3-Punkt-Befestigung.



Elektrische Anschlüsse

Das Klemmschema hängt von der Geräteausführung und den Optionen ab. Auf der Innenseite des Gehäusedeckels befindet sich ein dem Auslieferungszustand entsprechendes Anschlusschema.

Netzausführung (mit M-Bus und Kleinspannungsspeisung) (Beispiel)



Zulassungen

Europäische Zulassung nach Messgeräterichtlinie (MID) 2014/32/EU, CH-MI004-14020
Zulassung DE-18-M-PTB 0006 als Kältezähler nach PTB K7.2

Technische Daten und Normen

Die Tabellen zeigen die technischen Daten der verfügbaren Funktionen. Die möglichen Kombinationen entnehmen Sie bitte der Preisliste.

Normen		
CE Richtlinien	2014/32/EU (MID) Messgeräterichtlinie	
	2014/30/EU (EMV) Elektromagnetische Verträglichkeit	
	2014/35/EU (LVD) Niederspannungsrichtlinie	
	2012/19/EU WEEE Richtlinie	
Normen	EN 1434, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61010, DIN 43863-5	
Gehäuse und Betriebsbedingungen		
Abmessungen B x H x T	120 x 163 x 49 mm	
Umgebungstemperatur	+5 ... +55 °C, EN 1434 Klasse C	
Lagertemperatur	0...60 °C	
Feuchte	Max. 95 % rel. Feuchte nicht kondensierend	
Einsatzhöhe	Bis 2000 m über NN	
Schutzart	IP 54	
Anschlussklemmen	Federklemmen 1.5 mm ² , Netzanschluss Schraubklemmen 2.5 mm ²	
Grunddaten Rechenwerk		
Temperaturmessbereich	0...+200 °C (Wärmeträger Wasser)	
	-40...+180 °C (Spezielle Wärmeträger)	
Temperaturdifferenz	0...190 K, Bauartzulassung 3...190 K, 1...190 K nach prEN1434-4:2014	
Temperaturfühler	Pt 100 oder Pt 500 nach IEC 751 gepaart nach EN 1434 in 2- oder 4 Leiteranschluss Max. Fühlerkabellänge 4-Leiteranschluss 100 m	
Auflösung Temperaturmessung	Auflösung 20 Bit, typisch ±0.005 K (Ta = 5...55 °C)	
Einbauseite	Warm- oder Kaltseite	
Impulswertigkeit des Durchflusssensors	0.001...9999.999 Liter	
Impulswertigkeiten und Einheiten für Hilfseingänge bzw. Kontakt-Ausgänge	Volumen: 0.001...9999.999 ml, l, m ³ , GAL Energie: 0.001...9999.999 Wh, kWh, MWh, MJ, KBTU	
Fehlergrenzen	Besser als für Rechenwerke nach EN 1434-1 gefordert. Geeignet für kombinierte Wärmezähler der Klasse 2 nach EN-1434-1 bei Verwendung geeigneter Durchflussgeber	
Optische Schnittstelle	IEC 870-5, M-Bus-Protokoll	
Anzeige		
Anzeige-Einheiten Volumen	m ³ , USGal	
Anzeige-Einheiten Energie	kWh, MWh, MJ, GJ, KBTU, MBTU	
Datensicherung bei Netzausfall	In EERPOM >10 Jahre	
Datenlogger	500 Datensätze in Ringspeicher mit allen Zählerständen sowie 15 Min.-Maximalwert der Momentanwerte inklusive Zeitstempel des Leistungsmaximums Loggerintervall 1 Min, 1 Std, 1 Tag, 1 Woche, 1 Monat	
Zusatzfunktionen		
Einstellbare Schleichmengenunterdrückung (SMU)	Funktion zur Unterdrückung der Energieberechnung bei zu kleiner Temperaturdifferenz, (SMU) ΔT SMU einstellbar ΔT = 0 - 2.99 K	
Grenzwertüberwachung	Einseitig oder zweiseitig, Hysterese 0 - 10 %, Wirksinn des Ausgangssignals wählbar	
Netzausführung		
Spannungsversorgung	100 - 240 VAC, 50/60 Hz, max. 15 VA (nach EN 1434) 12 - 42 VDC oder 12 - 36 VAC, max. 1 VA, (nach EN 1434)	
Rechenzyklus	1 s	
Stützbatterie Echtzeituhr	3.6 V Lithium-Batterie	
Kleinspannungsversorgung für Durchflussgeber		
Versorgungsspannung	Klemmen 108/ 109	Klemmen 106/ 107
	24 VDC, max.150 mA, galv.Trennung max.48V VDC	3.6 VDC, max. 2 mA
Durchflussgeber	z. B. AMFLO® MAG Smart oder aktive Geber	z. B. AMFLO® SONIC UFA 113

Impuls Ein- und Ausgänge																																					
Haupteingang #1 (10/11)	Anschluss eines Impulsgebers nach NAMUR, mit potenzialfreiem Kontakt (Reed Relais) oder SSR (Solid State Relais) oder auch für aktive Geber mit folgenden Werten.																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Eingang passiv</th> <th colspan="2">Eingang aktiv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leerlaufspannung</td> <td>8 V</td> <td>Spannungsbereich</td> <td>3...48 VDC</td> </tr> <tr> <td>Kurzschlussstrom</td> <td>8 mA</td> <td>Stromsignal</td> <td>> 2 mA</td> </tr> <tr> <td>Schaltpegel</td> <td><1.5 mA, >2.1 mA</td> <td>Verpolungssicher</td> <td>-48 V</td> </tr> <tr> <td>Min. AUS (t off)</td> <td>20 Hz 20 ms</td> <td>Galvanische Trennung</td> <td>48 V</td> </tr> <tr> <td>Min. EIN (t on)</td> <td>20 Hz 3 ms</td> <td>Min. AUS (t off)</td> <td>20 Hz 20 ms</td> </tr> <tr> <td>Min. AUS (t off)</td> <td>200 Hz 2 ms</td> <td>Min. EIN (t on)</td> <td>20 Hz 3 ms</td> </tr> <tr> <td>Min. EIN (t on)</td> <td>200 Hz 300 µs</td> <td>Min. AUS (t off)</td> <td>200 Hz 2 ms</td> </tr> <tr> <td>Eingangskapazität</td> <td>20 nF</td> <td>Min. EIN (t on)</td> <td>200 Hz 300µs</td> </tr> </tbody> </table>	Eingang passiv		Eingang aktiv		Leerlaufspannung	8 V	Spannungsbereich	3...48 VDC	Kurzschlussstrom	8 mA	Stromsignal	> 2 mA	Schaltpegel	<1.5 mA, >2.1 mA	Verpolungssicher	-48 V	Min. AUS (t off)	20 Hz 20 ms	Galvanische Trennung	48 V	Min. EIN (t on)	20 Hz 3 ms	Min. AUS (t off)	20 Hz 20 ms	Min. AUS (t off)	200 Hz 2 ms	Min. EIN (t on)	20 Hz 3 ms	Min. EIN (t on)	200 Hz 300 µs	Min. AUS (t off)	200 Hz 2 ms	Eingangskapazität	20 nF	Min. EIN (t on)	200 Hz 300µs
Eingang passiv		Eingang aktiv																																			
Leerlaufspannung	8 V	Spannungsbereich	3...48 VDC																																		
Kurzschlussstrom	8 mA	Stromsignal	> 2 mA																																		
Schaltpegel	<1.5 mA, >2.1 mA	Verpolungssicher	-48 V																																		
Min. AUS (t off)	20 Hz 20 ms	Galvanische Trennung	48 V																																		
Min. EIN (t on)	20 Hz 3 ms	Min. AUS (t off)	20 Hz 20 ms																																		
Min. AUS (t off)	200 Hz 2 ms	Min. EIN (t on)	20 Hz 3 ms																																		
Min. EIN (t on)	200 Hz 300 µs	Min. AUS (t off)	200 Hz 2 ms																																		
Eingangskapazität	20 nF	Min. EIN (t on)	200 Hz 300µs																																		
Umschaltbarer Ein- und Ausgang Ausgang #1/ Eingang #2 (100/101)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Eingang</th> <th colspan="2">Ausgang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leerlaufspannung</td> <td>8 V Max.</td> <td>Schaltleistung</td> <td>48 VDC, 100 mA</td> </tr> <tr> <td>Kurzschlussstrom</td> <td>800 µA</td> <td>Galvanische Trennung</td> <td>48 V</td> </tr> <tr> <td>Schaltpegel</td> <td><1.5 mA, >2.1 mA</td> <td>Kontakt-Widerstand (on)</td> <td><30 Ohm</td> </tr> <tr> <td>Min. AUS (t off)</td> <td>20 Hz 20 ms</td> <td>Kontakt-Widerstand (off)</td> <td>>10 MOhm</td> </tr> <tr> <td>Min. EIN (t on)</td> <td>20 Hz 3 ms</td> <td>Pulsfrequenz</td> <td>max. 4 Hz</td> </tr> <tr> <td>Min. AUS (t off)</td> <td>200 Hz 2 ms</td> <td>Pulsbreite</td> <td>100 ms</td> </tr> <tr> <td>Min. EIN (t on)</td> <td>200 Hz 300 µs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eingangskapazität</td> <td>20 nF</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Eingang		Ausgang		Leerlaufspannung	8 V Max.	Schaltleistung	48 VDC, 100 mA	Kurzschlussstrom	800 µA	Galvanische Trennung	48 V	Schaltpegel	<1.5 mA, >2.1 mA	Kontakt-Widerstand (on)	<30 Ohm	Min. AUS (t off)	20 Hz 20 ms	Kontakt-Widerstand (off)	>10 MOhm	Min. EIN (t on)	20 Hz 3 ms	Pulsfrequenz	max. 4 Hz	Min. AUS (t off)	200 Hz 2 ms	Pulsbreite	100 ms	Min. EIN (t on)	200 Hz 300 µs			Eingangskapazität	20 nF		
Eingang		Ausgang																																			
Leerlaufspannung	8 V Max.	Schaltleistung	48 VDC, 100 mA																																		
Kurzschlussstrom	800 µA	Galvanische Trennung	48 V																																		
Schaltpegel	<1.5 mA, >2.1 mA	Kontakt-Widerstand (on)	<30 Ohm																																		
Min. AUS (t off)	20 Hz 20 ms	Kontakt-Widerstand (off)	>10 MOhm																																		
Min. EIN (t on)	20 Hz 3 ms	Pulsfrequenz	max. 4 Hz																																		
Min. AUS (t off)	200 Hz 2 ms	Pulsbreite	100 ms																																		
Min. EIN (t on)	200 Hz 300 µs																																				
Eingangskapazität	20 nF																																				
Umschaltbarer Ein- und Ausgang Ausgang #2/ Eingang #3 (102/103)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Eingang</th> <th colspan="2">Ausgang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leerlaufspannung</td> <td>8 V</td> <td>Schaltleistung</td> <td>48 VDC, 100 mA</td> </tr> <tr> <td>Kurzschlussstrom</td> <td>800 µA</td> <td>Galvanische Trennung</td> <td>48 V</td> </tr> <tr> <td>Schaltpegel</td> <td><1.4, >3.2 kOhm</td> <td>Kontakt-Widerstand (on)</td> <td><30 Ohm</td> </tr> <tr> <td>Pulslänge t off :</td> <td>20 ms</td> <td>Kontakt-Widerstand (off)</td> <td>>10 MOhm</td> </tr> <tr> <td>Pulslänge t on:</td> <td>3 ms</td> <td>Pulsfrequenz</td> <td>max. 4 Hz</td> </tr> <tr> <td>Max. Frequenz</td> <td>20 Hz</td> <td>Pulsbreite</td> <td>100ms</td> </tr> <tr> <td>Eingangskapazität</td> <td>20 nF</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Eingang		Ausgang		Leerlaufspannung	8 V	Schaltleistung	48 VDC, 100 mA	Kurzschlussstrom	800 µA	Galvanische Trennung	48 V	Schaltpegel	<1.4, >3.2 kOhm	Kontakt-Widerstand (on)	<30 Ohm	Pulslänge t off :	20 ms	Kontakt-Widerstand (off)	>10 MOhm	Pulslänge t on:	3 ms	Pulsfrequenz	max. 4 Hz	Max. Frequenz	20 Hz	Pulsbreite	100ms	Eingangskapazität	20 nF						
Eingang		Ausgang																																			
Leerlaufspannung	8 V	Schaltleistung	48 VDC, 100 mA																																		
Kurzschlussstrom	800 µA	Galvanische Trennung	48 V																																		
Schaltpegel	<1.4, >3.2 kOhm	Kontakt-Widerstand (on)	<30 Ohm																																		
Pulslänge t off :	20 ms	Kontakt-Widerstand (off)	>10 MOhm																																		
Pulslänge t on:	3 ms	Pulsfrequenz	max. 4 Hz																																		
Max. Frequenz	20 Hz	Pulsbreite	100ms																																		
Eingangskapazität	20 nF																																				
Optionen zu Batterie- und Netzausführung																																					
M-Bus	Werkseinstellungen																																				
M-Bus Schnittstelle	nach EN 13757-2/-3																																				
Adressen	Primäradresse: 0 / Sekundäradresse: Seriennummer																																				
Baudrate	2400 Baud																																				
Optionen zu Batterie- und Netzausführung																																					
Modbus RTU	Werkseinstellungen																																				
Physical layer und Adresse	RS 485, / Adresse: 1																																				
Baudrate	19200																																				
Adressbereich (Slave)	1...247																																				
Parität	Even																																				
Function Code	03: Read holding register																																				
LON Schnittstelle	Werkseinstellungen																																				
Typ	LON TP-FT 10, free topology (2-Draht twisted pair), zertifiziert nach LONMARK® 3.4																																				
Baudrate	78 kBaud																																				
Max. Buslänge	500 m / 2700 m ohne/mit Abschlusswiderständen, 64 Knoten pro Segment																																				
BACnet MS/TP	Werkseinstellungen																																				
Physical layer und AMT ID	RS 485 / ID: 431																																				
BACnet Geräteprofil und -instanz	B - ASC / die letzten 5 Stellen der Seriennummer																																				
BACnet MAC Adresse	die letzten 2 Stellen der Seriennummer																																				
Baudrate und Mode	Automatisch / Master																																				
N2Open	Werkseinstellungen																																				
Physical layer und Adresse	RS 485 / Adresse: 1																																				
Baudrate	9600																																				
KNX	Werkseinstellungen																																				
Typ	TP1 (2-Draht twisted pair), zertifiziert nach KNX-Standard 2.1																																				
Max. Stromaufnahme	10mA																																				
Baudrate	9600																																				
2 Analog-Ausgänge	Werkseinstellungen																																				
Ausgangssignal	4...20 mA oder 0...20 mA																																				
Speisespannung	6...24 VDC																																				
Galvanische Trennung	max. 48 VDC																																				
Maximale Bürde	≤837 Ohm bei 24 VDC, 0 Ohm bei 6 V																																				
Maximaler Wandlerfehler	0.15 % vom Messwert +0.15 % vom Endwert																																				