

# SensyCal FCU200-T, FCU200-W SensyCal FCU400-G, FCU400-P, FCU400-S Universeller Messrechner

Measurement made easy



SensyCal FCU200-T, FCU200-W SensyCal FCU400-G, FCU400-P, FCU400-S  
Universeller Messrechner

Betriebsanleitung  
42/18-401-DE

Rev. D  
Ausgabedatum: 04.2015

Originalanleitung

#### **Hersteller**

**ABB Automation Products GmbH**

**Process Automation**

Dransfelder Str. 2

37079 Göttingen

Deutschland

Tel: 0800 1114411

Fax: 0800 1114422

Mail: [vertrieb.messtechnik-produkte@de.abb.com](mailto:vertrieb.messtechnik-produkte@de.abb.com)

#### **Kundencenter Service**

Tel.: +49 180 5 222 580

Fax: +49 621 381 931-29031

[automation.service@de.abb.com](mailto:automation.service@de.abb.com)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>4</b>			
1.1	Allgemeines und Lesehinweise.....	4			
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	4			
1.3	Zielgruppen und Qualifikationen .....	4			
1.4	Gewährleistungsbestimmungen .....	4			
1.5	Schilder und Symbole.....	5			
1.5.1	Sicherheits- / Warnsymbole, Hinweissymbole .....	5			
1.6	Typenschild .....	5			
1.7	Sicherheitshinweise zum Transport .....	5			
1.8	Lagerbedingungen.....	5			
1.9	Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation ...	5			
1.10	Sicherheitshinweise zum Betrieb .....	6			
1.11	Rücksendung von Geräten .....	6			
1.12	Integriertes Management-System.....	6			
1.13	Entsorgung.....	6			
1.13.1	Hinweis zur WEEE-Richtlinie 2002/96/EG (Waste Electrical and Electronic Equipment).....	6			
1.13.2	ROHS-Richtlinie 2002/95/EG.....	6			
<b>2</b>	<b>Allgemeine Beschreibung .....</b>	<b>7</b>			
2.1	SensyCal FCU200-W – Wärmemengenrechner.....	7			
2.2	SensyCal FCU400-S – Dampfrechner .....	9			
2.3	SensyCal FCU400-G – Gas-Durchflussrechner, Gas-Umwerter .....	11			
2.4	SensyCal FCU200-T – Strom-Impuls-Umsetzer ..	12			
2.5	SensyCal FCU400-P – Signalverknüpfung, hochgenaue $\Delta T$ -Messung, Summierung, etc.....	13			
<b>3</b>	<b>Montage .....</b>	<b>14</b>			
3.1	Betriebsbedingungen am Installationsort .....	14			
3.2	Montage in einer Schalttafel .....	14			
3.3	Wandmontage auf einer 35 mm-Hutschiene .....	14			
<b>4</b>	<b>Elektrische Anschlüsse .....</b>	<b>15</b>			
4.1	Allgemein.....	15			
4.2	Einbau von Erweiterungsmodulen .....	15			
4.3	Grundgerät .....	17			
4.4	Speise- und Schnittstellenkarte (FCU200-W, FCU200-T, FCU400-S, FCU400-G, FCU400-P) ..	17			
4.5	FCU200-W .....	18			
4.6	FCU400-S .....	18			
4.7	FCU400-G .....	20			
4.8	FCU200T .....	20			
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>21</b>			
5.1	Prüfungen vor der Inbetriebnahme .....	21			
5.2	Gerät einschalten.....	21			
<b>6</b>	<b>Bedienung .....</b>	<b>21</b>			
6.1	Menünavigation .....	21			
6.2	Auswahl und Ändern von Parametern .....	22			
6.3	Sicherheitsstufen .....	22			
<b>7</b>	<b>Konfiguration, Parametrierung .....</b>	<b>23</b>			
7.1	Parameterübersicht .....	23			
7.2	Parameterbeschreibung.....	29			
7.2.1	Menü: Startmenü .....	29			
7.2.2	Menü: Zähler .....	29			
7.2.3	Menü: Physikalische Größen .....	30			
7.2.4	Menü: Elektrische Größen .....	31			
7.2.5	Menü: Fehlermeldungen.....	31			
7.2.6	Menü: Datum / Zeit .....	32			
7.2.7	Menü: Service.....	32			
7.2.8	Menü: Stichtag .....	33			
7.2.9	Menü: Datenlogger .....	33			
7.2.10	Menü: Druckfunktion.....	34			
7.2.11	Menü: Füllmenge .....	34			
7.2.12	Menü: Messstellenbezeichnung .....	34			
7.2.13	Menü: Hold physikal. Größen .....	34			
7.2.14	Menü: Gerätedaten .....	35			
7.2.15	Menü: Passwort.....	35			
7.3	Parametriersoftware.....	36			
7.3.1	Infrarot-Drucker .....	36			
<b>8</b>	<b>Fehlermeldungen.....</b>	<b>36</b>			
8.1	Prozessfehler .....	36			
8.2	Gerätefehler .....	37			
<b>9</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>37</b>			
9.1	Systemaufbau.....	37			
9.2	Elektrische Anschlüsse.....	38			
9.2.1	Analoge Eingänge .....	38			
9.2.2	Digitale Eingänge EB1, EB2 .....	38			
9.2.3	Digitale Ausgänge AB1, AB2 und Err.....	38			
9.2.4	Kommunikationsschnittstellen .....	38			
9.3	Energieversorgung .....	38			
9.4	Erweiterungsmodule .....	38			
9.5	Kennwerte .....	38			
9.6	Umgebungsbedingungen .....	39			
9.6.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	39			
9.7	Bedienung .....	39			
9.7.1	Anzeige.....	39			
9.7.2	Stichtagerfassung .....	39			
9.7.3	Datenlogger .....	39			
9.8	Fehlermeldungen .....	39			
9.8.1	Fehlerausgang Err.....	39			
9.9	Montageabmessungen .....	39			
<b>10</b>	<b>Wartung / Reparatur.....</b>	<b>40</b>			
10.1	Austausch der Sicherung .....	40			
<b>11</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>41</b>			

# 1 Sicherheit

## 1.1 Allgemeines und Lesehinweise

Vor der Montage und der Inbetriebnahme muss diese Anleitung sorgfältig durchgelesen werden!

Die Anleitung ist ein wichtiger Bestandteil des Produktes und muss zum späteren Gebrauch aufbewahrt werden.

Die Anleitung enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Ausführungen des Produktes und kann auch nicht jeden denkbaren Fall des Einbaus, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Werden weitere Informationen gewünscht oder treten Probleme auf, die in der Anleitung nicht behandelt werden, kann die erforderliche Auskunft beim Hersteller eingeholt werden.

Der Inhalt dieser Anleitung ist weder Teil noch Änderung einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses.

Das Produkt ist nach den derzeit gültigen Regeln der Technik gebaut und betriebssicher. Es wurde geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand für die Betriebszeit zu erhalten, müssen die Angaben dieser Anleitung beachtet und befolgt werden.

Veränderungen und Reparaturen am Produkt dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Anleitung dies ausdrücklich zulässt.

Erst die Beachtung der Sicherheitshinweise und aller Sicherheits- und Warnsymbole dieser Anleitung ermöglicht den optimalen Schutz des Personals und der Umwelt sowie den sicheren und störungsfreien Betrieb des Produktes. Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Symbole müssen unbedingt beachtet werden. Sie dürfen nicht entfernt werden und sind in vollständig lesbarem Zustand zu halten.

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Universeller Messrechner für viele Anwendungen in der industriellen Mess- und Automatisierungstechnik.

Der Messrechner darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden.

Signale von Sensoren aus explosionsgefährdeten Bereichen müssen über aktive Ex-Speisetrenner eigensicher an die Analogeingänge des Messrechners angeschlossen werden. Das Gerät ist ausschließlich für die Verwendung innerhalb der auf dem Typenschild und in den technischen Daten (siehe Kapitel „Technische Daten“) genannten Werte bestimmt.

- Die maximale Betriebstemperatur darf nicht überschritten werden.
- Die zulässige Umgebungstemperatur darf nicht überschritten werden.
- Die Gehäuse-Schutzart muss beim Einsatz beachtet werden.

## 1.3 Zielgruppen und Qualifikationen

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Produktes darf nur durch dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss die Anleitung gelesen und verstanden haben und den Anweisungen folgen.

Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Installation, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektrischen Produkten beachten.

## 1.4 Gewährleistungsbestimmungen

Eine bestimmungswidrige Verwendung, ein Nichtbeachten dieser Anleitung, der Einsatz von ungenügend qualifiziertem Personal sowie eigenmächtige Veränderungen schließen die Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus. Die Gewährleistung des Herstellers erlischt.

## 1.5 Schilder und Symbole

### 1.5.1 Sicherheits- / Warnsymbole, Hinweissymbole



#### GEFAHR – Schwere gesundheitliche Schäden / Lebensgefahr!

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort „GEFAHR“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises führt zum Tod oder zu schwersten Verletzungen.



#### GEFAHR – Schwere gesundheitliche Schäden / Lebensgefahr!

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort „GEFAHR“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr durch elektrischen Strom. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises führt zu Tod oder zu schwersten Verletzungen.



#### WARNUNG – Personenschäden!

Das Symbol in Verbindung mit dem Signalwort „WARNUNG“ kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann zum Tod oder zu schwersten Verletzungen führen.



#### WARNUNG – Personenschäden!

Dieses Symbol in Verbindung mit dem Signalwort „WARNUNG“ kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation durch elektrischen Strom. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann zum Tod oder zu schwersten Verletzungen führen.



#### VORSICHT – Leichte Verletzungen!

Das Symbol in Verbindung mit dem Signalwort „VORSICHT“ kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen. Das Symbol darf auch für Warnungen vor Sachschäden verwendet werden.



#### ACHTUNG – Sachschäden!

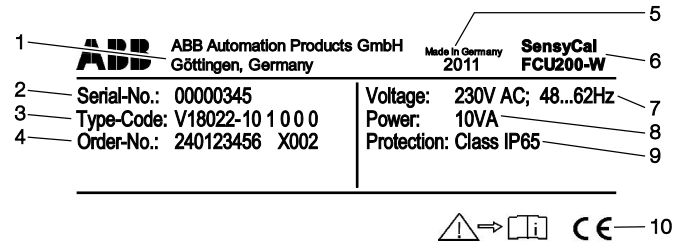
Das Symbol kennzeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises kann eine Beschädigung oder Zerstörung des Produktes und / oder anderer Anlagenteile zur Folge haben.



#### WICHTIG (HINWEIS)

Das Symbol kennzeichnet Anwendertipps, besonders nützliche oder wichtige Informationen zum Produkt oder zu seinem Zusatznutzen. Das Signalwort „WICHTIG (HINWEIS)“ ist kein Signalwort für eine gefährliche oder schädliche Situation.

## 1.6 Typenschild



G10070

Abb. 1: Typenschild (Beispiel FCU200-W)

1 Hersteller | 2 Seriennummer | 3 Bestellcode |  
4 Auftragsnummer 5 Baujahr, Herstellungsland |  
6 Vollständige Typenbezeichnung | 7 Energieversorgung |  
8 Maximale Leistungsaufnahme | 9 Schutzart | 10 CE-Zeichen

### 1.7 Sicherheitshinweise zum Transport

Folgende Hinweise beachten:

- Das Gerät während des Transports keiner Feuchtigkeit aussetzen. Das Gerät entsprechend verpacken.
- Das Gerät so verpacken, dass es vor Erschütterungen beim Transport geschützt ist, z. B. durch eine luftgepolsterte Verpackung.

### 1.8 Lagerbedingungen

Die Geräte müssen trocken und staubfrei gelagert werden. Die Lagertemperatur soll zwischen -25 °C (-13 °F) und 70 °C (158 °F) liegen.

Die Lagerzeit ist prinzipiell unbegrenzt, jedoch gelten die mit der Auftragsbestätigung des Lieferanten vereinbarten Gewährleistungsbedingungen.

### 1.9 Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation

Der elektrische Anschluss darf nur von autorisiertem Fachpersonal gemäß den Anschlussplänen vorgenommen werden.

Die Hinweise zum elektrischen Anschluss in der Anleitung beachten, ansonsten kann die Schutzart beeinträchtigt werden.

Das Messsystem entsprechend den Anforderungen erden.

### 1.10 Sicherheitshinweise zum Betrieb

Vor dem Einschalten sicherstellen, dass die im Kapitel „Technische Daten“ bzw. im Datenblatt genannten Umgebungsbedingungen eingehalten werden.  
Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, das Gerät außer Betrieb setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb sichern.

Geräte vor der Installation auf mögliche Beschädigungen überprüfen, die durch unsachgemäßen Transport entstanden sind. Transportschäden müssen auf den Frachtpapieren festgehalten werden. Alle Schadensersatzansprüche sind unverzüglich und vor der Installation gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

### 1.11 Rücksendung von Geräten

Für die Rücksendung von Geräten zur Reparatur oder zur Nachkalibrierung die Originalverpackung oder einen geeigneten sicheren Transportbehälter verwenden.  
Zum Gerät das Rücksendeformular (siehe Kapitel „Anhang“) ausgefüllt beifügen.

Gemäß EU-Richtlinie für Gefahrstoffe sind die Besitzer von Sonderabfällen für deren Entsorgung verantwortlich bzw. müssen beim Versand folgende Vorschriften beachten:  
Alle an ABB gelieferten Geräte müssen frei von jeglichen Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, etc.) sein.

Adresse für die Rücksendung

ABB Automation GmbH  
Dransfelder Straße 2  
D-37079 Göttingen  
Deutschland  
Fax +49 551 905-781  
email: parts-repair-goettingen@de.abb.com

### 1.12 Integriertes Management-System

Die ABB Automation Products GmbH verfügt über ein Integriertes Management-System, bestehend aus:

- Qualitäts-Management-System ISO 9001:2008,
- Umwelt-Management-System ISO 14001:2004,
- Management-System für Arbeit- und Gesundheitsschutz BS OHSAS 18001:2007 und
- Daten- und Informationsschutz-Management-System.

Der Umweltgedanke ist Bestandteil unserer Unternehmenspolitik.

Die Belastung der Umwelt und der Menschen soll bei der Herstellung, der Lagerung, dem Transport, der Nutzung und der Entsorgung unserer Produkte und Lösungen so gering wie möglich gehalten werden.

Dies umfasst insbesondere die schonende Nutzung der natürlichen Ressourcen. Über unsere Publikationen führen wir einen offenen Dialog mit der Öffentlichkeit.

### 1.13 Entsorgung

Das vorliegende Produkt besteht aus Werkstoffen, die von darauf spezialisierten Recycling-Betrieben wiederverwertet werden können.

#### 1.13.1 Hinweis zur WEEE-Richtlinie 2002/96/EG (Waste Electrical and Electronic Equipment)

Das vorliegende Produkt unterliegt nicht der WEEE-Richtlinie 2002/96/EG und den entsprechenden nationalen Gesetzen (in Deutschland z. B. ElektroG).

Das Produkt muss einem spezialisierten Recyclingbetrieb zugeführt werden. Es gehört nicht in die kommunalen Sammelstellen. Diese dürfen nur für privat genutzte Produkte gemäß WEEE-Richtlinie 2002/96/EG genutzt werden. Eine fachgerechte Entsorgung vermeidet negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt und ermöglicht eine Wiederverwertung von wertvollen Rohstoffen.  
Sollte keine Möglichkeit bestehen, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, ist unser Service bereit, die Rücknahme und Entsorgung gegen Kostenerstattung zu übernehmen.

#### 1.13.2 ROHS-Richtlinie 2002/95/EG

Mit dem ElektroG werden in Deutschland die europäischen Richtlinien 2002/96/EG (WEEE) und 2002/95/EG (RoHS) in nationales Recht umgesetzt. Das ElektroG regelt zum einen, welche Produkte im Entsorgungsfall am Ende der Lebensdauer einer geregelten Sammlung und Entsorgung bzw. Wiederverwertung zugeführt werden müssen. Zum anderen verbietet das ElektroG das Inverkehrbringen von Elektro- und Elektronikgeräten, die bestimmte Mengen an Blei, Cadmium, Quecksilber, sechswertigem Chrom, polybromierten Biphenylen (PBB) und polybromierten Diphenylether (PBDE) enthalten (sog. Stoffverbote).

Die von der ABB Automation Products GmbH gelieferten Produkte fallen nicht in den derzeitigen Geltungsbereich des Stoffverbotes bzw. der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte nach dem ElektroG. Unter der Voraussetzung, dass die benötigten Bauelemente rechtzeitig am Markt verfügbar sind, werden wir bei Neuentwicklungen zukünftig auf diese Stoffe verzichten können.

## 2 Allgemeine Beschreibung

Der FCU ist ein universeller Messrechner für viele Anwendungen in der industriellen Prozesssignalverarbeitung. Er verbindet modernste Kommunikation mit langjährigem messtechnischem Know-how. Auf einem hochauflösenden, mehrzeiligen LCD-Display können alle physikalischen und elektrischen Prozessgrößen, sowie die Gerätedaten, die Datenloggerdaten und die Stichtage dargestellt werden. Folgende Geräteausführungen sind verfügbar:

Typ	Funktion
FCU200-W	Wärme-, Kältemengenrechner für Wasser und Sole
FCU400-S	Dampf-, Sattedampfrechner (Durchfluss, Wärme)
FCU400-G	Gas-Durchflussrechner, Gas-Umwerter
FCU200-T	2-kanaliger Strom-Impuls-Umsetzer
FCU400-P	Signalverknüpfung, hochgenaue $\Delta T$ -Messung, Summierung, Leckagemessung, Kessel-Wasserstandsmessung, etc.

### 2.1 SensyCal FCU200-W – Wärmemengenrechner Beschreibung

Der FCU200-W ist ein Wärmemengenrechner zur Ermittlung von industriellen Wärmebilanzen. Er wird zur Wärme-, Kälte- und Durchfluss-Mengenerfassung von Flüssigkeiten in der Wärmeversorgung eingesetzt.

Zuverlässige Mikroelektronik, entwickelt gemäß den Normen DIN EN ISO 1434-1 ... 6 und OIML75.

Der Wärmemengenrechner kann zusammen mit allen marktgängigen Durchflussmessern, wie Blenden, Ultraschall-, Drall- oder Vortex-Durchflussmessern, die ein Impuls-, Frequenz- oder mA-Signal zur Verfügung stellen, eingesetzt werden.

Der Anschluss von Pt100-Temperaturfühlern in Vierleiterschaltung ermöglicht die präzise Temperaturmessung. Mikroprozessortechnologie und integrierte Datenlogger erlauben eine zuverlässige, rückverfolgbare Betriebsdatenerfassung.

### Arbeitsweise

Die Wärmemenge wird aus dem Volumen- bzw. Massedurchfluss und den Temperaturen von Wärmestrom  $T_w$  und Kältestrom  $T_k$  bei gegebenem Druck mit Hilfe der nachstehenden Formeln berechnet.

$$q_m = q_v \times \rho(T, p)$$

$$P = q_m \times [h_w(T_w, p) - h_k(T_k, p)]$$

$$V = \int_0^t q_v dt$$

$$E = V \times \rho(T, p) \times [h_w(T_w, p) - h_k(T_k, p)]$$

Formelzeichen	Beschreibung
E	Wärmeenergie
V	Volumen
P	Leistung
$q_v$	Volumendurchfluss
$q_m$	Massedurchfluss
$\rho$	aktuelle Betriebsdichte
$h_w$	Enthalpie im Wärmestrom
$h_k$	Enthalpie im Kältestrom
$T_w$	Temperatur Wärmestrom
$T_k$	Temperatur Kältestrom
p	Druck

Die Temperaturen  $T_w$  und  $T_k$  werden wahlweise mit Widerstands-Thermometern Pt100 oder über Temperatur-Messumformer gemessen.

### WICHTIG (HINWEIS)

Die benötigte Anschlussvariante (Pt100, Messumformer) der Temperatureingänge muss bei der Bestellung des Gerätes festgelegt werden. Eine Änderung der Anschlussvariante vor Ort ist nicht möglich.

### Eichfähige Verrechnungsmessung

Für den Aufbau einer eichfähigen Verrechnungsmessung (nur für Wasser) muss jedes in der Kette befindliche Gerät für den eichamtlichen Verkehr von der PTB zugelassen sein.

Rechenwerk:

- FCU200-W

Durchflusszähler:

- Drall-Durchflussmesser, Ultraschall-Durchflussmesser, magnetisch-induktive Durchflussmesser, Woltmannzähler, Blende

Temperaturfühler:

- Pt100, gepaart

Vor der Inbetriebnahme der Messung erfolgt, falls gewünscht, die Abnahme durch das zuständige Eichamt. Die Eichpflicht ist bei Nennleistungen ab 10 MW nicht mehr gegeben.

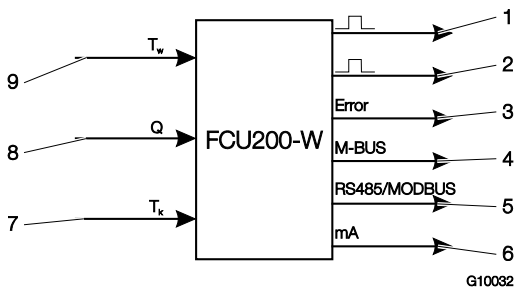


Abb. 2

- 1 Impulsausgang Wärmemenge |
- 2 Impulsausgang Menge / Volumen | 3 Fehlerausgang |
- 4 Schnittstelle (M-BUS) |
- 5 Schnittstelle (optional, RS485 / MODBUS) |
- 6 Stromausgang (optional) | 7 Temperatur Kältestrom |
- 8 Durchflussmesser | 9 Temperatur Wärmestrom

### Stichtagerfassung

Zwei Stichtage für die Speicherung aller Zählerstände. Datum und Uhrzeit sind parametrierbar.

### Datenlogger

Speicherung von mehreren Betriebsgrößen über 128 Perioden:

- Leistung
- Durchfluss
- Temperatur Wärmestrom
- Temperatur Kältestrom
- Temperaturdifferenz

Die Betriebsgrößen werden als Momentanwert, Minimal- und Maximalwert sowie teilweise als Mittelwert gespeichert.

### Zähler, Speicherung

Energiezähler-Stillstand bei:

- Durchfluss = Null
- Pt100-Fühlerbruch oder
- Kurzschluss im Wärme- oder Kältestrom
- Temperatur im Wärmestrom kleiner als im Kältestrom

Sicherung der Zählerstände bei Netzausfall

### Impulsausgang

2 Impulsausgänge.

### Geräteparametrierung

Die Geräteparametrierung erfolgt über die Parametriersoftware FCOM200 (ParaTool).

Die Parametrierung kann werksseitig oder kundenseitig erfolgen. Für die werksseitige Parametrierung ist kundenseitig ein Fragebogen auszufüllen. Bei der Standardparametrierung werden Default-Werte geladen.



## 2.2 SensyCal FCU400-S – Dampfrechner

### Beschreibung

Der FCU400-S ist ein Dampf-, Durchfluss- und Wärmeleistungsrechner für industrielle Mengenmessungen, Wärmebilanzen und Verrechnungsmessungen. Er wird für überhitzten Dampf oder Sattedampf mit oder ohne Kondensat-Rückfluss als Durchflussrechner und / oder Wärmemengenrechner eingesetzt.

Der Messrechner kann zusammen mit allen marktgängigen Durchflussmessern, wie Blenden, Ultraschall-, Drall- oder Vortex- Durchflussmessern, die ein Impuls-, Frequenz- oder mA-Signal zur Verfügung stellen, eingesetzt werden.

Bei der Durchflussmessung mit Blenden sind im Standardprogramm Split-Range-Verfahren, Durchflusszahl- und Expansionszahlkorrektur vorgesehen.

Mit dem Standardprogramm können Prozesssignale der folgenden Messgeräte verarbeitet werden:

- Durchflussmesser im Dampf-Vorlauf
- Druck-Messumformer im Dampf-Vorlauf
- Temperaturfühler (Pt100 oder über Messumformer) im Dampf-Vorlauf
- Durchflussmesser im Kondensat-Rücklauf
- Temperaturfühler (Pt100 oder über Messumformer) im Kondensat-Rücklauf

Im Standardprogramm sind bis zu 5 Zähler vorgesehen. Es können die folgenden Applikationen realisiert werden.

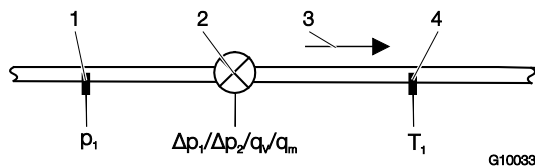


Abb. 3: Dampf: Durchfluss-, Wärmeleistungs-Berechnung

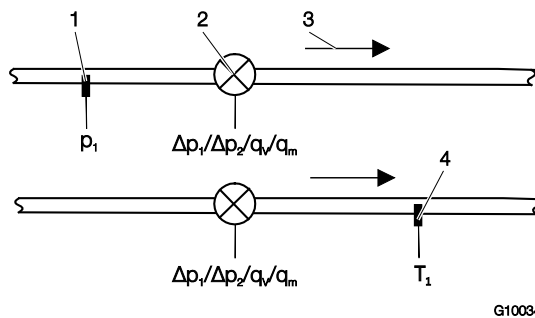


Abb. 4: Sattedampf: Durchfluss-, Wärmeleistungs-Berechnung

- 1 Druck-Messumformer | 2 Durchflussmesser |  
3 Durchflussrichtung | 4 Temperaturfühler

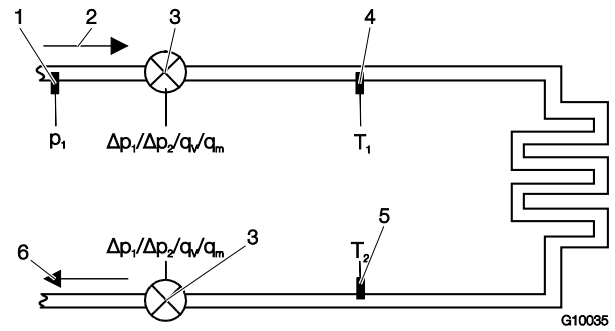


Abb. 5: Vorlauf: Dampf / Sattedampf, Rücklauf: Kondensat

- 1 Druck-Messumformer | 2 Vorlauf |  
3 Durchflussmesser (alternativ im Kondensat-Rücklauf) |  
4 Temperaturfühler (Dampf) | 5 Temperaturfühler (Kondensat) |  
6 Rücklauf

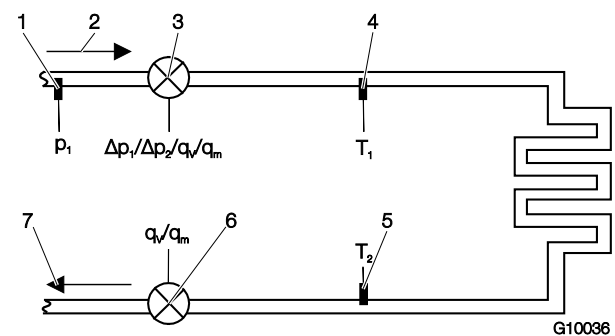


Abb. 6: Offene Systeme

- 1 Druck-Messumformer | 2 Vorlauf | 3 Durchflussmesser (Dampf) |  
4 Temperaturfühler (Dampf) | 5 Temperaturfühler (Kondensat) |  
6 Durchflussmesser (Kondensat) | 7 Rücklauf

Die physikalischen Größen „Dichte“ und „Enthalpie“ von Dampf und Wasser werden nach dem neuesten Stand des Industriestandards IAPWS-IF 97 berechnet.

Der Anschluss von Pt100-Temperaturfühlern in Vierleiterschaltung ermöglicht die präzise Temperaturmessung. Mikroprozessortechnologie und integrierte Datenlogger erlauben eine zuverlässige, rückverfolgbare Betriebsdatenerfassung.

## Arbeitsweise

Der Massedurchfluss wird aus dem Volumendurchfluss und der Dichte berechnet.

Bei der Durchflussmessung über Differenzdruckmessung wird der Massedurchfluss im Verhältnis der Betriebsdichte zur Dichte, für die die Messung ausgelegt wurde, als Referenz korrigiert.

Die Wärmemenge wird aus dem Massedurchfluss und der Enthalpie (innere Energie von Dampf oder Wasser) berechnet.

Die Dichte und Enthalpie sind bei Dampf und Wasser eine Funktion von Druck und Temperatur und bei Sattedampf eine Funktion von Druck oder Temperatur.

$$q_m = q_v \times \rho(T_d, p_d)$$

$$P = q_m \times h_d(T_d, p_d)$$

$$E = \int_0^t P dt$$

Für Dampf im Vorlauf und Kondensat im Rücklauf gelten:

$$P_{Dampf} = q_m \times h_d(T_d, p_d)$$

$$P_{Kondensat} = q_m \times h_w(T_w, p_w = Const)$$

$$P_{Bilanz} = P_{Dampf} - P_{Kondensat}$$

Formelzeichen	Beschreibung
E	Wärmeenergie
P	Leistung
$q_v$	Volumendurchfluss
$q_m$	Massedurchfluss
$\rho$	aktuelle Betriebsdichte
$h_d$	Enthalpie Dampf
$h_w$	Enthalpie Kondensat
$T_d$	Dampf-Temperatur
$T_w$	Kondensat-Temperatur
p	Druck

Die Temperaturen  $T_d$  und  $T_w$  werden wahlweise mit Widerstands-Thermometern Pt100 oder über Temperatur-Messumformer gemessen.

## WICHTIG (HINWEIS)

Die benötigte Anschlussvariante (Pt100, Messumformer) der Temperatureingänge muss bei der Bestellung des Gerätes festgelegt werden. Eine Änderung der Anschlussvariante vor Ort ist nicht möglich.

## Eichfähige Verrechnungsmessung

In Deutschland ist die Verrechnungsmessung mit Dampf nicht eichpflichtig. Auf Kundenwunsch können für den Aufbau einer eichfähigen Verrechnungsmessung alle in der Kette befindlichen Geräte als eichfähige Geräte geliefert werden. Hierzu wird für den Messrechner FCU400-S eine Kalibrierung (angelehnt an die Eichzulassung für Wasser) beim Eichamt beantragt.

## Stichtagerfassung

Zwei Stichtage für die Speicherung von bis zu 5 Zählerständen. Datum und Uhrzeit sind parametrierbar.

## Datenlogger

Speicherung von bis zu 27 Betriebsgrößen über 128 Perioden.

- 5 Zähler (E1 Energie (Dampf), M1 Menge (Dampf, EΔ Energiebilanz (Dampf-Kondensat), E2 Energie (Kondensat), M2 Menge (Kondensat))
- Momentanwerte aller Prozessgrößen
- Ermittlung der minimalen und maximalen Werte (über parametrierbare Zeit) und der Mittelwerte für 4 Prozessgrößen (parametrierbar)

## Zähler, Speicherung

Energiezähler-Stillstand bei:

- Durchfluss = Null

Sicherung der Zählerstände bei Netzausfall

## Impulsausgang

2 Impulsausgänge.

## Geräteparametrierung

Die Geräteparametrierung erfolgt über die Parametriersoftware FCOM200 (ParaTool).

Die Parametrierung kann werksseitig oder kundenseitig erfolgen. Für die werksseitige Parametrierung ist kundenseitig ein Fragebogen auszufüllen. Bei der Standardparametrierung werden Default-Werte geladen.

## 2.3 SensyCal FCU400-G – Gas-Durchflussrechner, Gas-Umwerter

### Beschreibung

Der FCU400-G ist ein Gas-Durchflussrechner und -Umwerter für industrielle Gas-Durchflussberechnungen und Gas-Verrechnungsmessungen.

Der Messrechner kann zusammen mit allen marktgängigen Durchflussmessern, wie Blenden, Ultraschall-, Drall- oder Vortex-Durchflussmessern, die ein Impuls-, Frequenz- oder mA-Signal zur Verfügung stellen, eingesetzt werden.

Bei der Durchflussmessung mit Blenden sind im Standardprogramm Split-Range-Verfahren, Realgas-, Durchflusszahl- und Expansionszahlkorrektur vorgesehen.

Mit dem Standardprogramm können Prozesssignale der folgenden Messgeräte verarbeitet werden:

- Durchflussmesser
- Druck-Messumformer
- Temperaturfühler (Pt100 oder über Messumformer)

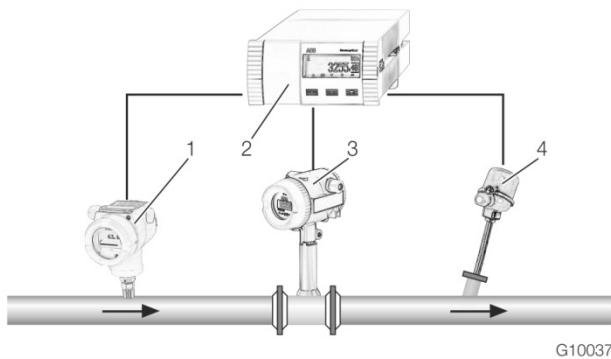


Abb. 7

1 Druck-Messumformer | 2 Messrechner | 3 Durchflussmesser | 4 Temperaturfühler (Pt100 oder über Messumformer)

Die physikalische Zustandskorrektur und die Umwertung des Durchflusses wird nach EN ISO 5167-1 bzw. VDI/VDO 2040 berechnet.

### Arbeitsweise

Der Norm-Volumendurchfluss wird aus dem Volumendurchfluss, der Betriebsdichte und der Normdichte berechnet. Die Betriebsdichte lässt sich aus dem Betriebsdruck, der Betriebstemperatur und der Normdichte im Normzustand berechnen. Bei der Durchflussmessung über Differenzdruckmessung wird der Norm-Volumendurchfluss im Verhältnis der Betriebsdichte zur Dichte, für die die Messung ausgelegt wurde, als Referenz korrigiert.

$$Q_n = Q_v \times \frac{\rho}{\rho_n}$$

$$\rho = \rho_n \times \frac{p}{p_n} \times \frac{T_n}{T} \times \frac{Z_n}{Z}$$

Bei Differenzdruckmessung:

$$Q_n = Q_{n, \text{gemessen}} \times \sqrt{\left(\frac{p}{p_n}\right) \times \left(\frac{A}{A_n}\right)} \times \frac{C}{C_n} \times \frac{\varepsilon}{\varepsilon_n}$$

$$\rho = f(p, T, Z)$$

Formelzeichen	Beschreibung
$Q_n$	Norm-Volumendurchfluss
$Q_v$	Betriebs-Volumendurchfluss
$\rho$	Betriebsdichte
$\rho_n$	Normdichte
$T$	Temperatur
$p$	Druck
$Z$	Realgasfaktor
$C$	Durchflusskoeffizient
$\varepsilon$	Expansionszahl
$p_n$	Druck im Normzustand (1,01325 bar)
$T_n$	Temperatur im Normzustand (273,15 K)
$Z_n$	Durchflusskoeffizient im Normzustand
$A$	Auslegungswerte der Blende

Die Temperatur  $T$  wird wahlweise mit Widerstands-Thermometern Pt100 oder über Temperatur-Messumformer gemessen.

### WICHTIG (HINWEIS)

Die benötigte Anschlussvariante (Pt100, Messumformer) der Temperatureingänge muss bei der Bestellung des Gerätes festgelegt werden. Eine Änderung der Anschlussvariante vor Ort ist nicht möglich.

### Datenlogger

Speicherung von bis zu 20 Betriebsgrößen über 200 Perioden:

- 1 Zähler
- Momentanwerte, Mittelwerte, Minimal- und Maximalwerte aller Prozessgrößen

### Zähler, Speicherung

Zähler-Stillstand bei:

- Durchfluss = Null

Sicherung der Zählerstände bei Netzausfall.

### Impulsausgang

2 Impulsausgänge.

### Geräteparametrierung

Die Geräteparametrierung erfolgt über die Parametriersoftware FCOM200 (ParaTool).

Die Parametrierung kann werksseitig oder kundenseitig erfolgen. Für die werksseitige Parametrierung ist kundenseitig ein Fragebogen auszufüllen. Bei der Standardparametrierung werden Default-Werte geladen.

## 2.4 SensyCal FCU200-T – Strom-Impuls-Umsetzer

### Beschreibung

Der FCU200-T ist ein zweikanaliger

- Energie-, Mengen-, Volumenzähler
- Strom-Impuls-Umsetzer
- Impuls-Strom-Umsetzer

### Arbeitsweise

Das Gerät wandelt entweder Gleichstrom in eine proportionale Impulsfrequenz oder eine proportionale Impulsfrequenz in Gleichstrom um.

Mit dem Standardprogramm können die folgenden

Prozesssignale verarbeitet werden:

- 2 aktive mA-Signale oder 2 aktive Impuls- / Frequenz-Signale
- 2 Impulsausgangssignale

Die mA-Ausgangskarte, die Speisekarte und die RS485 / RS232-Karte sind optional lieferbar.

Die folgenden Applikationen sind mit dem Standardprogramm realisierbar:

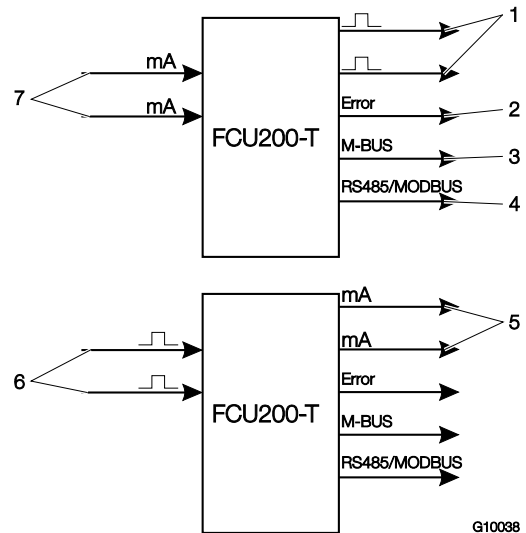


Abb. 8

1 Impulsausgänge | 2 Fehlerausgang | 3 Schnittstelle (M-BUS) |  
4 Schnittstelle (optional, RS485 / MODBUS) |  
5 Stromausgänge (optional) | 6 Impulseingänge | 7 Stromeingänge

### Geräteparametrierung

Die Geräteparametrierung erfolgt über die Parametriersoftware FCOM200 (ParaTool).

Die Parametrierung kann werksseitig oder kundenseitig erfolgen. Für die werksseitige Parametrierung ist kundenseitig ein Fragebogen auszufüllen. Bei der Standardparametrierung werden Default-Werte geladen.

### Impulsausgang

2 Impulsausgänge.

## 2.5 SensyCal FCU400-P – Signalverknüpfung, hochgenaue $\Delta T$ -Messung, Summierung, etc.

### Beschreibung

Überall dort, wo die Wärmebilanzierungen für die weitere Prozessoptimierung notwendig sind, ist die präzise Differenztemperaturmessung Voraussetzung.

Der FCU400-P für hochgenaue Differenztemperaturmessung ist ein System, das aus dem Messrechner als Auswertegerät und 2 hochwertigen, präzisen, gepaarten und ausgesuchten Pt100-Sensoren besteht.

Das System bietet auch im unteren Messbereich ( $\Delta T = 1 \dots 5 \text{ K}$ ) eine Messabweichung von  $< 100 \text{ mK}$ . Es kann bei Bedarf in einer DKD-Kalibrierstelle kalibriert und zertifiziert werden.

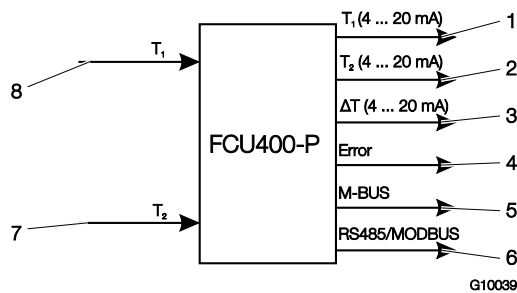


Abb. 9

- 1 Analogausgang T1 (optional) | 2 Analogausgang T2 (optional) |  
3 Analogausgang  $\Delta T$  (optional) | 4 Fehlerausgang |  
5 Schnittstelle (M-BUS) |  
6 Schnittstelle (optional, RS485 / MODBUS) |  
7 Eingang für Temperatursfühler T1 (Vorlauf) |  
8 Eingang für Temperatursfühler T2 (Rücklauf)

### Eingänge

2 x Pt100-Temperatursfühler in Vierleiterschaltung

An die Temperatursfühler-Eingänge können wahlweise Widerstands-Thermometer Pt100 oder Temperatur-Messumformer angeschlossen werden.

### WICHTIG (HINWEIS)

Die benötigte Anschlussvariante (Pt100, Messumformer) der Temperatursfühler-Eingänge muss bei der Bestellung des Gerätes festgelegt werden. Eine Änderung der Anschlussvariante vor Ort ist nicht möglich.

### Ausgang

M-BUS, optional Analogausgänge und RS485 / RS232 für MODBUS-Protokoll.

Weitere Applikationen (z. B. Summierung) und technische Details über FCU400-P auf Anfrage.

### Datenlogger

1 oder 2 Zähler.

Speicherung der Prozessgrößen über 200 Perioden, programmierbares Zeitfenster:

- Momentanwerte
- Minimal- und Maximal-Werte
- Mittelwerte

### Speicherung

Sicherung der Zählerstände bei Netzausfall.

### Impulsausgang

2 Impulsausgänge.

## 3 Montage

### 3.1 Betriebsbedingungen am Installationsort

**i**

#### WICHTIG (HINWEIS)

Vor der Montage prüfen, ob die Umgebungsbedingungen am Montageort innerhalb der zulässigen Grenzen liegen. Siehe Kapitel „Technische Daten“.

### 3.2 Montage in einer Schalttafel

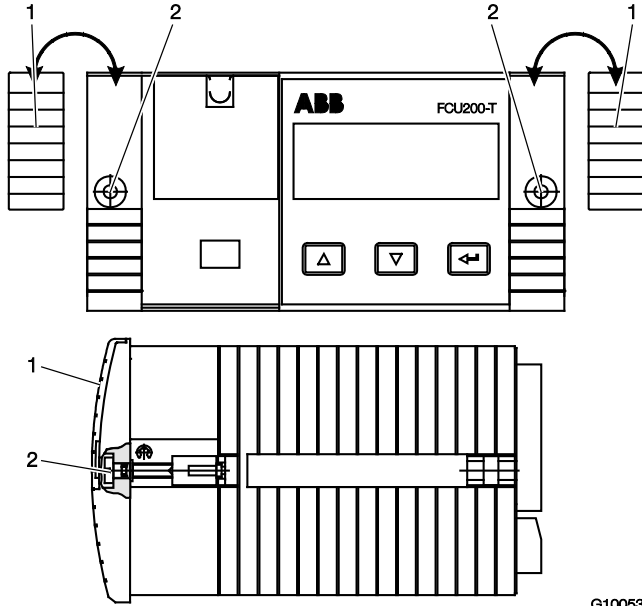


Abb. 10: Montage in Schalttafel  
1 Blende | 2 Befestigungsschraube

1. Falls noch nicht vorhanden, Schalttafelausschnitt mit den Abmessungen (Breite x Höhe) von 139 mm x 69 mm (5,47 inch x 2,72 inch) herstellen.
2. Blenden auf beiden Seiten abnehmen.
3. Gerät von vorne in den Schalttafelausschnitt einsetzen und mit den Befestigungsschrauben fixieren.
4. Blenden auf beiden Seiten aufstecken.

### 3.3 Wandmontage auf einer 35 mm-Hutschiene

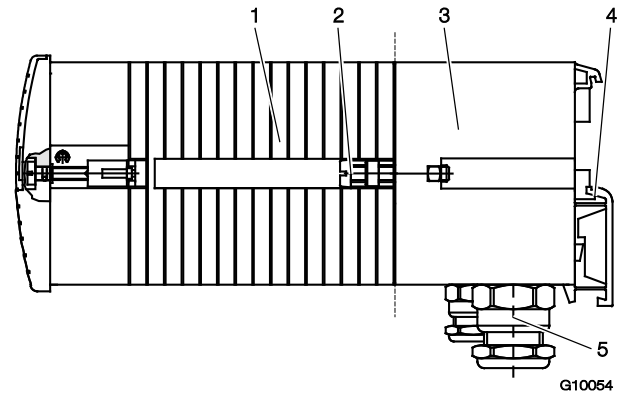


Abb. 11: Montage auf Hutschiene  
1 Messrechner | 2 Befestigungsschraube | 3 Sockel |  
4 Hutschienenaufnahme | 5 Kabelverschraubungen

1. Sockel auf der Hutschiene einrasten.
2. Anschlussleitungen für Signale und Energieversorgung durch die Kabelverschraubungen in den Sockel führen (für den Anschluss ist eine Länge von ca. 50 mm (ca. 2 inch) innerhalb des Sockels notwendig).
3. Steckklemmen gemäß den Angaben im Kapitel „Elektrische Anschlüsse“ montieren und am Messrechner einstecken.
4. Messrechner auf den Sockel setzen und mit den Befestigungsschrauben festschrauben.



#### ACHTUNG – Beschädigung der Anschlussleitungen!

Beschädigung der Anschlussleitungen durch unsachgemäße Montage. Sicherstellen, dass die Anschlussleitungen im Sockel bei der Montage nicht beschädigt werden.

## 4 Elektrische Anschlüsse

### 4.1 Allgemein

Folgende Punkte beachten:

- Auf dem Typenschild des Messrechners sind die Anschlussspannung und die Stromaufnahme angegeben.
- In die Energieversorgungsleitung zum Messrechner ist ein Leitungsschutzschalter mit einem maximalen Nennstrom von 16 A zu installieren.
- Der Leiterquerschnitt der Energieversorgung und der verwendete Leitungsschutzschalter müssen gemäß VDE 0100 ausgeführt und auf die Stromaufnahme des Messrechners ausgelegt werden. Die Leitungen müssen IEC 227 bzw. IEC 245 entsprechen.
- Der Leitungsschutzschalter sollte sich in der Nähe des Messrechners befinden und als zum Gerät zugehörig gekennzeichnet werden.
- Zusätzlich in Reichweite des Montageortes einen geeigneten Netzschalter installieren. Der Netzschalter muss den Messrechner allpolig (L, N) vom Netz trennen. Der Schutzleiter darf nicht getrennt werden.
- Bei großen Kabellängen und kleinen Leitungsquerschnitten ist der Spannungsfall zu beachten. Die an den Klemmen des Gerätes anliegende Spannung darf den minimal erforderlichen Wert nicht unterschreiten.
- Elektrischen Anschluss gemäß den Anschlussplänen vornehmen.

### 4.2 Einbau von Erweiterungsmodulen



#### **WARNUNG – Spannungsführende Anschlüsse!**

Gefahr durch freiliegende spannungsführende Anschlüsse bei geöffnetem Gerät.

- Vor dem Öffnen des Gerätes Energieversorgung abschalten.
- Kondensatoren im Gerät stehen auch nach dem Abschalten der Energieversorgung unter Spannung.
- Arbeiten am Gerät dürfen nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.



#### **ACHTUNG – Beschädigung des Gerätes!**

Beschädigung des Gerätes durch statische Elektrizität (ESD).

Bei Arbeiten am Gerät ESD-Schutz sicherstellen.

Die Erweiterungsmodule werden in die Steckplätze auf der Hauptkarte eingesetzt.

Modul	Steckplatz			
	1	2	3	4
<b>101</b> 2 x Stromeingang (EX1, EX2) mit Messumformerspeisung (Us1, Us2)	X	X	-	-
<b>107</b> 4 x Spannungseingang (EX1 ... EX4, nur bei FCU400-IR)	X	X	X	-
<b>108</b> 4 x Stromeingang (EX1 ... EX4)	X	-	-	-
<b>102</b> 2 x Analogausgang (AX1 ... AX2), 2 x Grenzwertmelder (ABX1 ... ABX2)	-	X	X	X
<b>105</b> RS485 / RS232-Karte (Modbus)	X	X	X	X
<b>106</b> 2 x Messumformerspeisung (Us1, Us2)	X	X	X	X

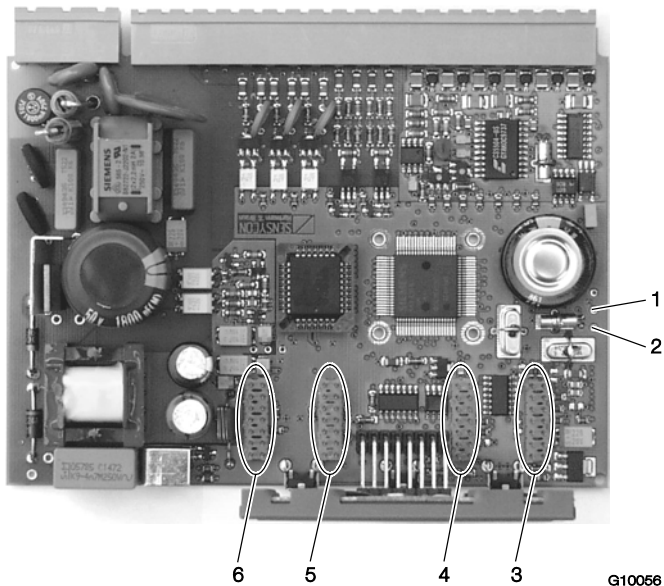


Abb. 12: Position der Steckplätze

1 Lötunkt RxD (rot) | 2 Lötunkt TxD (grün) | 3 Steckplatz 1 |  
4 Steckplatz 2 | 5 Steckplatz 3 | 6 Steckplatz 4

1. Gerät ausschalten und demontieren.
2. Gerät vom Sockel trennen (nur bei Hutschienenmontage).
3. Befestigungsschrauben der Rückwand lösen und die Rückwand abnehmen.
4. Hauptkarte herausziehen.
5. Erweiterungsmodul in den entsprechenden Steckplatz der Hauptkarte stecken.

**i**

#### WICHTIG (HINWEIS)

Bei Einbau des Erweiterungsmoduls 105 (RS485/232-Schnittstelle) müssen die Signalleitungen des Erweiterungsmoduls an den Punkten RxD / TxD auf der Hauptkarte angelötet werden.

6. Entsprechenden Ausbruch in der Rückwand öffnen.
7. Hauptkarte mit Erweiterungsmodul in das Gehäuse schieben.
8. Rückwand montieren und festschrauben.
9. Messrechner auf den Sockel setzen und mit den Befestigungsschrauben festschrauben (nur bei Hutschienenmontage).
10. Gerät montieren und Erweiterungsmodul anschließen.
11. Gerät in Betrieb nehmen.



### 4.3 Grundgerät

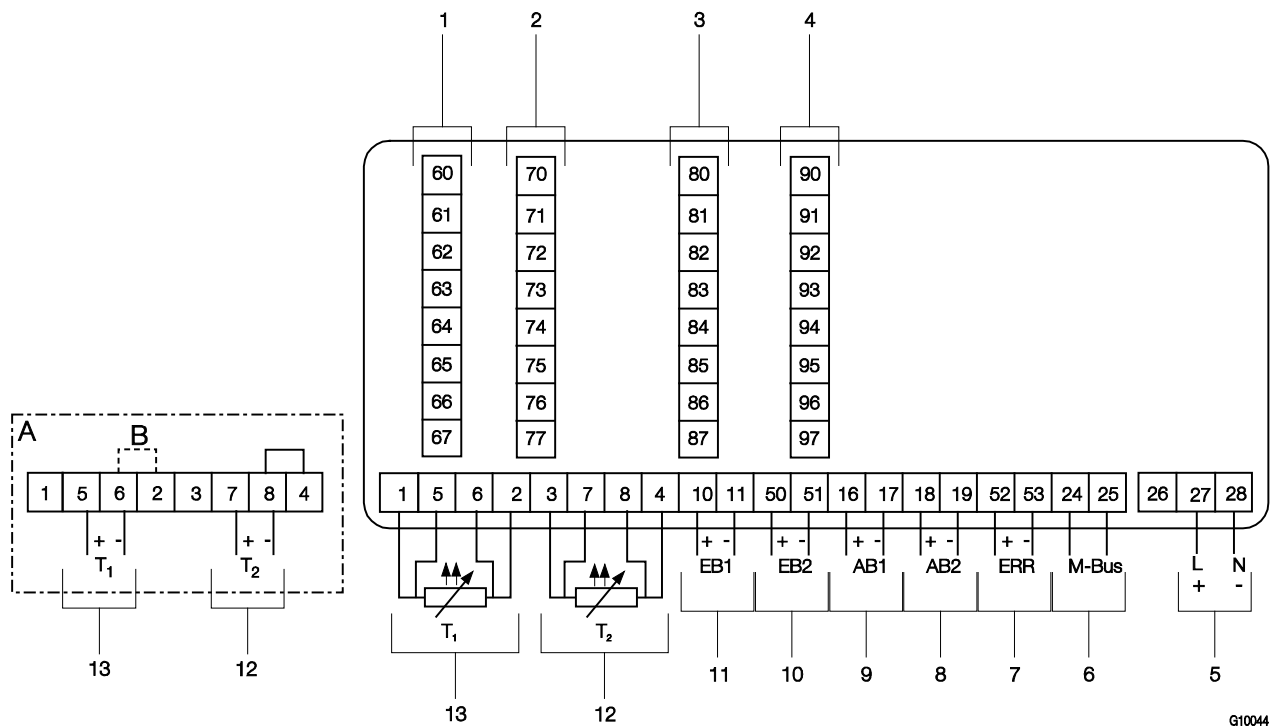


Abb. 13

A Anschlussvariante bei Temperatur-Messumformern mit aktivem Stromausgang | B Brücke

1 Steckplatz 1 | 2 Steckplatz 2 | 3 Steckplatz 3 | 4 Steckplatz 4 | 5 Energieversorgung | 6 Schnittstelle (M-BUS) | 7 Fehlerausgang | 8 Impulsausgang AB2 | 9 Impulsausgang AB1 | 10 Impuls- / Frequenzeingang EB2 | 11 Impuls- / Frequenzeingang EB1 | 12 Temperaturfühlereingang T2 (Pt100 oder 0 / 4 ... 20 mA) | 13 Temperaturfühlereingang T1 (Pt100 oder 0 / 4 ... 20 mA)

#### WICHTIG (HINWEIS)

Sind die Temperatur-Messumformer galvanisch verbunden, entfällt die Brücke B (zwischen den Klemmen 6 und 2).

Die benötigte Anschlussvariante (Pt100 oder Messumformer) der Temperaturfühlereingänge muss bei der Bestellung des Gerätes festgelegt werden. Eine Änderung der Anschlussvariante vor Ort ist nicht möglich.

### 4.4 Speise- und Schnittstellenkarte (FCU200-W, FCU200-T, FCU400-S, FCU400-G, FCU400-P)

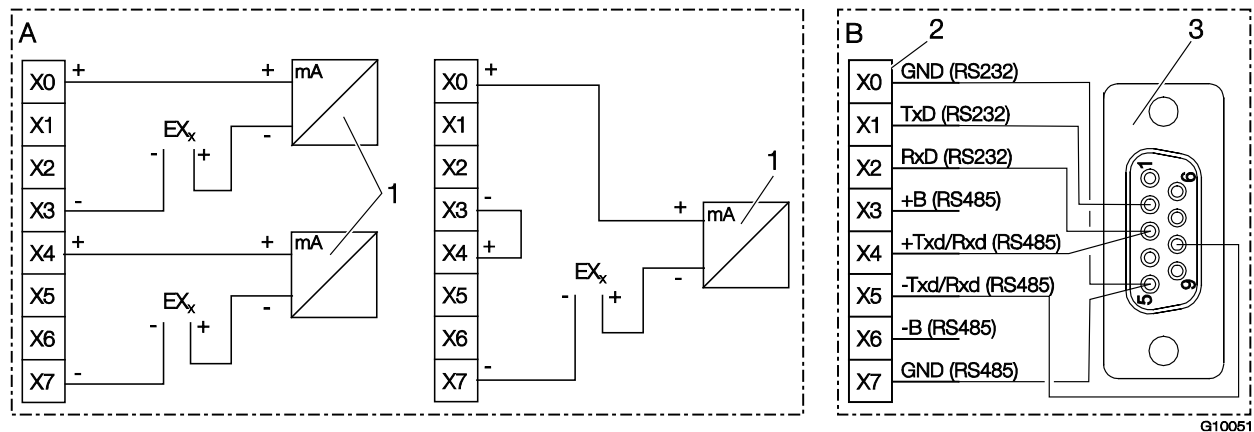


Abb. 14

A Speisekarte | B Schnittstellenkarte RS232 / RS485

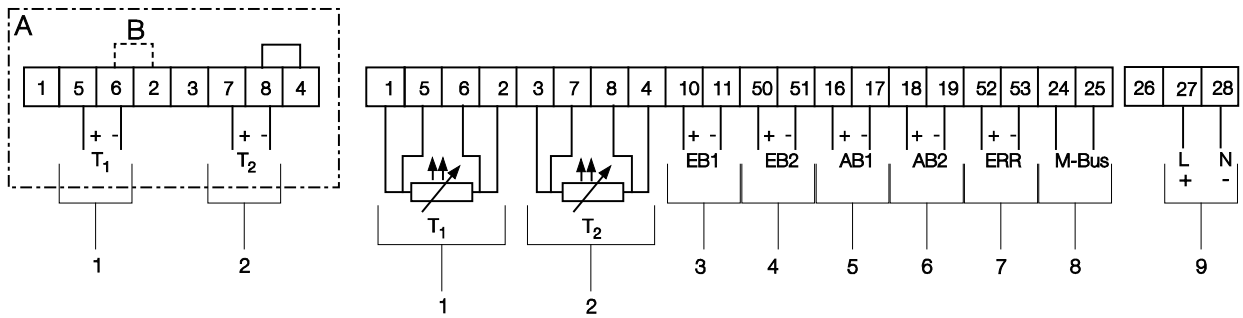
1 Messumformer in Zweileitertechnik mit Stromausgang | 2 Klemmleiste für Schnittstellen | 3 D-sub Buchse 9-Polig

#### WICHTIG (HINWEIS)

Eine Speisekarte kann entweder zwei Messumformer mit 20 V oder einen Messumformer mit 40 V (Brücke zwischen X3/X4) versorgen.

Das X in der Klemmenbezeichnung der Erweiterungskarten, ist durch 7, 8 oder 9 (abhängig vom gewählten Steckplatz, siehe auch „Elektrische Anschlüsse / Grundgerät“) zu ersetzen.

#### 4.5 FCU200-W



G10045

Abb. 15: Anschlussplan Grundgerät FCU200-W

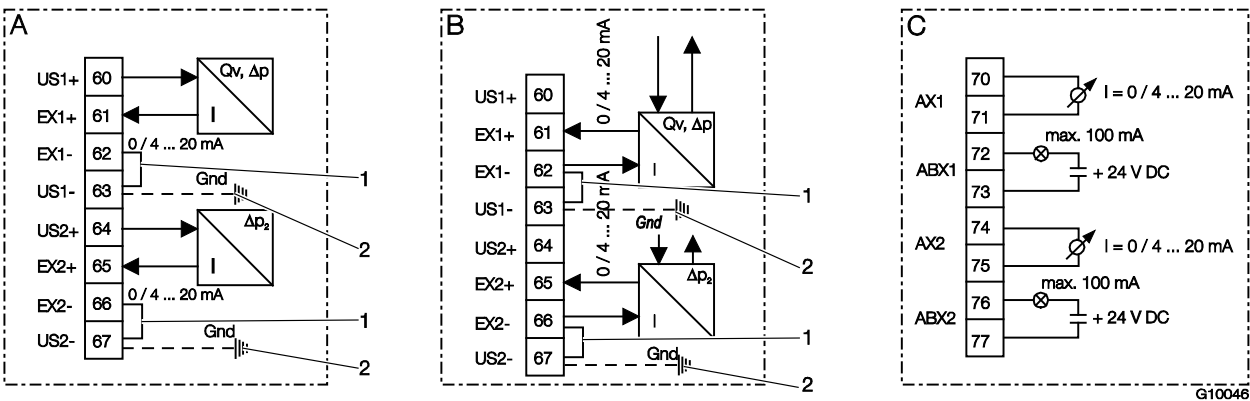
A Anschlussvariante bei Temperatur-Messumformern mit aktivem Stromausgang | B Brücke

1 Eingang für Temperaturfühler im Vorlauf (warm) | 2 Eingang für Temperaturfühler im Rücklauf (kalt) | 3 Eingang für Durchflussmesser  $Q_v$  | 4 Eingang für zweiten Durchflussmesser (DTF-Signal) | 5 Impulsausgang AB1 (Energie) | 6 Impulsausgang AB2 (Durchfluss) | 7 Fehlerausgang | 8 Schnittstelle (M-BUS) | 9 Energieversorgung

#### WICHTIG (HINWEIS)

Sind die Temperatur-Messumformer galvanisch verbunden, entfällt die Brücke B (zwischen den Klemmen 6 und 2).

Die benötigte Anschlussvariante (Pt100 oder Messumformer) der Temperaturfühlereingänge muss bei der Bestellung des Gerätes festgelegt werden. Eine Änderung der Anschlussvariante vor Ort ist nicht möglich.



G10046

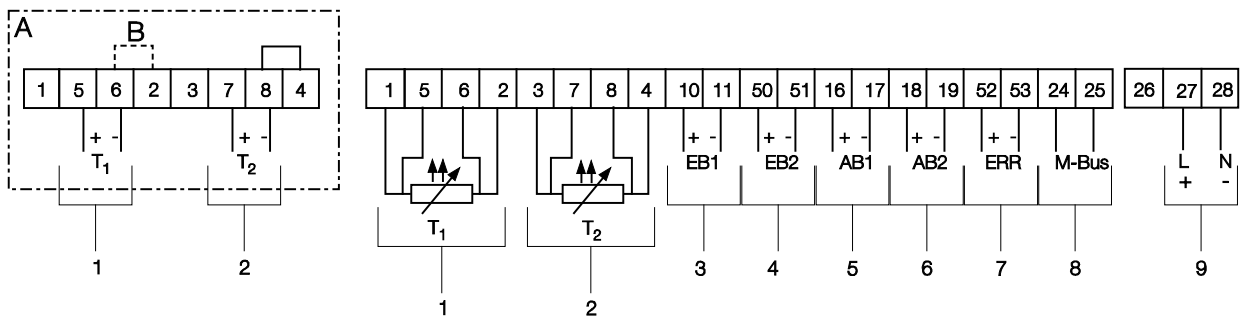
Abb. 16: Anschlussplan Erweiterungsmodule FCU200-W (Beispiel)

A Stromeingangsmodul für Messumformer in Zweileitertechnik, Speisung 16 V, 23 mA |

B Stromeingangsmodul für Messumformer in Vierleitertechnik, externe Speisung | C Stromausgangsmodul

1 Externe Brücke | 2 Optionale Erdungsverbindung zur Potenzialausgleichsschiene (Gnd)

#### 4.6 FCU400-S



G10045

Abb. 17: Anschlussplan Grundgerät FCU400-S

A Anschlussvariante bei Temperatur-Messumformern mit aktivem Stromausgang | B Brücke

1 Eingang für Temperaturfühler im Dampf-Vorlauf | 2 Eingang für Temperaturfühler im Kondensat-Rücklauf |

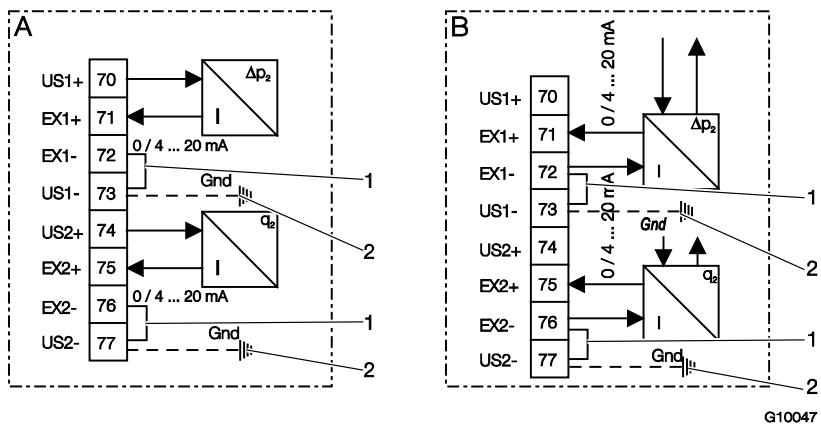
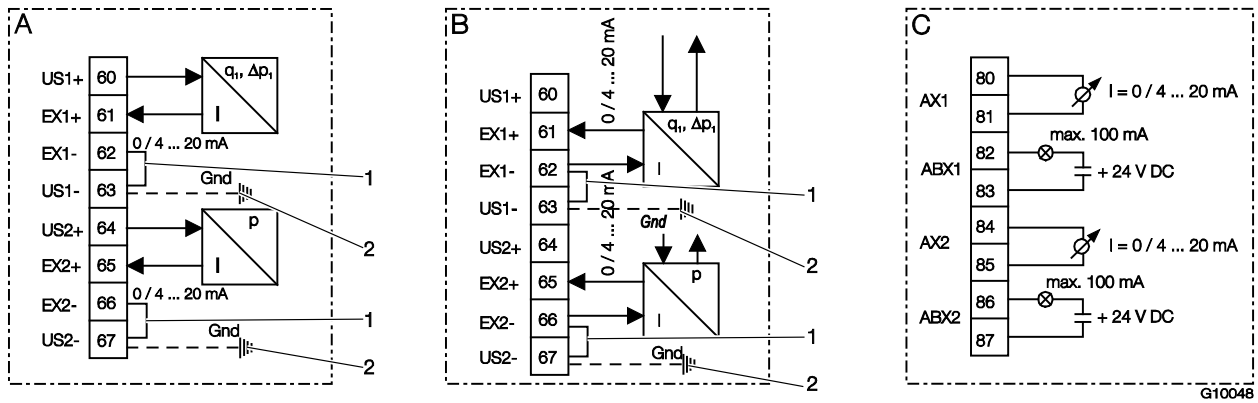
3 Impuls- / Frequenzeingang EB1 (Durchfluss) | 4 Impuls- / Frequenzeingang EB2 (Durchfluss) | 5 Impulsausgang AB1 |

6 Impulsausgang AB2 | 7 Fehlerausgang | 8 Schnittstelle (M-BUS) | 9 Energieversorgung

#### WICHTIG (HINWEIS)

Sind die Temperatur-Messumformer galvanisch verbunden, entfällt die Brücke B (zwischen den Klemmen 6 und 2).

Die benötigte Anschlussvariante (Pt100 oder Messumformer) der Temperaturfühlereingänge muss bei der Bestellung des Gerätes festgelegt werden. Eine Änderung der Anschlussvariante vor Ort ist nicht möglich.



#### 4.7 FCU400-G

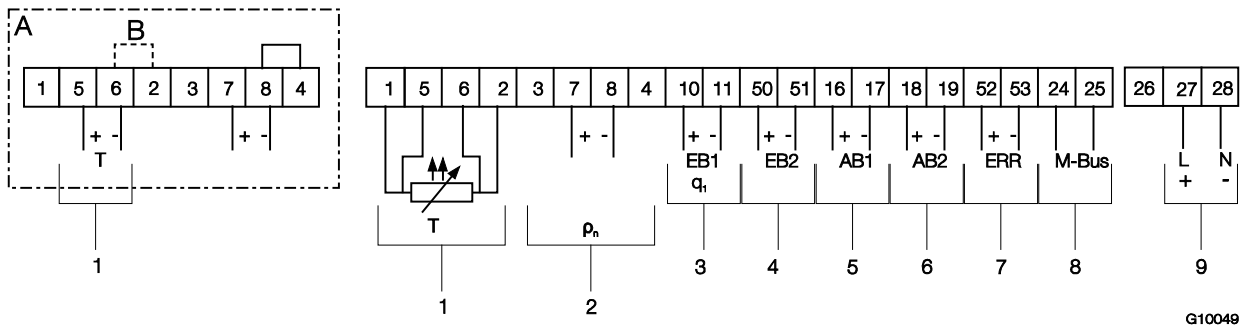


Abb. 20: Anschlussplan Grundgerät FCU400-G

A Anschlussvariante bei Temperatur-Messumformern mit aktivem Stromausgang | B Brücke

1 Eingang für Temperaturfühler | 2 Eingang Messumformer für Gas-Normdichte |  
 3 Impuls- / Frequenzeingang EB1 (Durchfluss) | 4 Impuls- / Frequenzeingang EB2 | 5 Impulsausgang AB1 | 6 Impulsausgang AB2 |  
 7 Fehlerausgang | 8 Schnittstelle (M-BUS) | 9 Energieversorgung

#### WICHTIG (HINWEIS)

Sind die Temperatur-Messumformer galvanisch verbunden, entfällt die Brücke B (zwischen den Klemmen 6 und 2).  
 Die benötigte Anschlussvariante (Pt100 oder Messumformer) der Temperatureingänge muss bei der Bestellung des Gerätes festgelegt werden. Eine Änderung der Anschlussvariante vor Ort ist nicht möglich.

#### 4.8 FCU200T

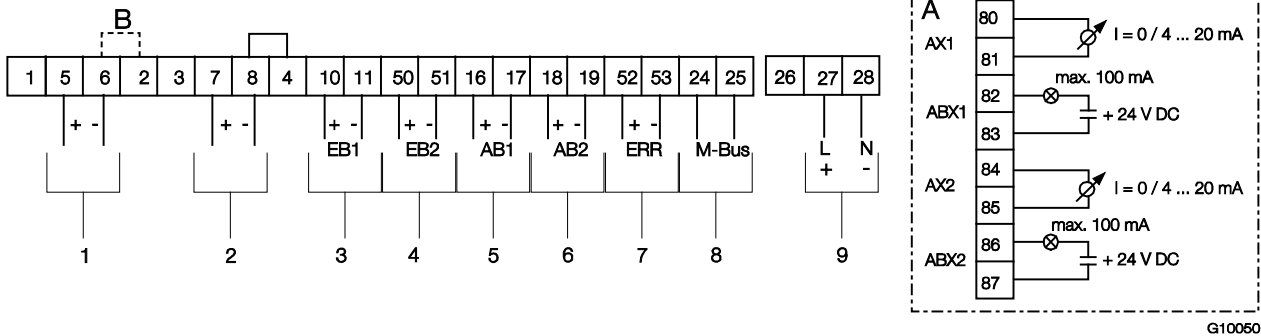


Abb. 21: Anschlussplan Grundgerät FCU200-T

A Stromausgangsmodule (optional) | B Brücke

1 Eingang 1 für Messumformer mit aktivem Stromausgang | 2 Eingang 2 für Messumformer mit aktivem Stromausgang |  
 3 Impuls- / Frequenzeingang EB1 | 4 Impuls- / Frequenzeingang EB2 | 5 Impulsausgang AB1 | 6 Impulsausgang AB2 |  
 7 Fehlerausgang | 8 Schnittstelle (M-BUS) | 9 Energieversorgung

#### WICHTIG (HINWEIS)

Sind die Messumformer galvanisch verbunden, entfällt die Brücke B (zwischen den Klemmen 6 und 2).

# 5 Inbetriebnahme

## 5.1 Prüfungen vor der Inbetriebnahme

- Vor dem ersten Einschalten des Gerätes folgende Punkte beachten:
- Sicherstellen, dass die Montage des Messrechners korrekt vorgenommen wurde.
  - Sicherstellen, dass alle elektrischen Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.
  - Sicherstellen, dass die Energieversorgung für den Messrechner den Angaben (Spannung, Frequenz) auf dem Typenschild des Messrechners entspricht.

# 6 Bedienung

## 6.1 Menünavigation

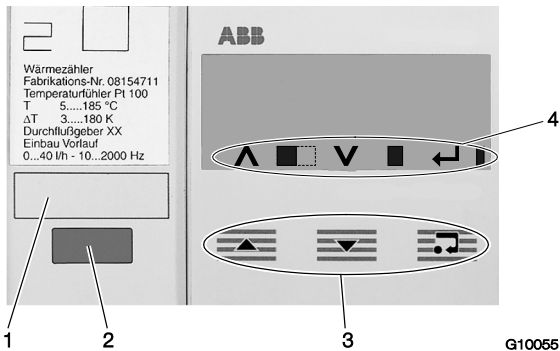


Abb. 22: LCD-Anzeige  
1 Bechriftungsfeld | 2 Optische Datenschnittstelle |  
3 Bedientasten zur Menünavigation | 4 Symbolleiste

### Symbolleiste

In der Symbolleiste werden Funktionen und Meldungen des Gerätes durch verschiedene Symbole dargestellt.

Symbol	Bedeutung
▲	Funktion „Wert inkrementieren“ für Bedientaste  aktiv.
■	Gerät ist in Funktion, wenn sich die Breite des Symbols laufend ändert.
▼	Funktion „Wert inkrementieren“ für Bedientaste  aktiv.
■	Fehlermeldungen vorhanden.
↩	Funktion „Enter“ für Bedientaste  aktiv.
I	Schreibzugriff auf EEPROM.

## 5.2 Gerät einschalten

1. Energieversorgung einschalten.

Nach dem Einschalten der Energieversorgung wird in der LCD-Anzeige das Startmenü angezeigt.

2. Menü „Datum / Zeit“ auswählen und das aktuelle Datum und die Uhrzeit einstellen. Kapitel „Bedienung“ und „Parametrierung“ beachten.
3. Gewünschte Prozessanzeige (Zähler, physikalische Größen, elektrische Größen, etc.) auswählen.

### Bedientastenfunktionen

Mit den Bedientasten oder wird durch das Menü geblättert, oder eine Zahl bzw. ein Zeichen innerhalb eines Parameterwertes ausgewählt bzw. geändert. Abhängig von der Position im Menü können die Bedientasten weitere Funktionen haben.

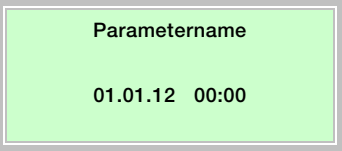
Symbol	Bedeutung
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ein Untermenü zurück</li><li>– Erhöhung von Zahlenwerten (Inkrement, in Verbindung mit Symbol ▲)</li><li>– Auswahl der nächsten Stelle für die Eingabe von numerischen und alphanumerischen Werten</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ein Untermenü weiter</li><li>– Verkleinern von Zahlenwerten (Dekrement, in Verbindung mit Symbol ▼)</li><li>– Auswahl der vorherigen Stelle für die Eingabe von numerischen und alphanumerischen Werten</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Untermenü aufrufen</li><li>– Parameterwert zur Änderung auswählen</li><li>– Parameterwert bestätigen</li><li>– Untermenü verlassen</li></ul>

6.2 Auswahl und Ändern von Parametern

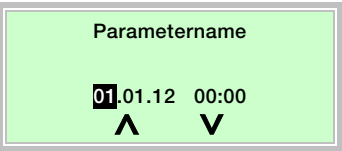
Die Paramterierung der Geräte erfolgt über die Parametriersoftware FCOM200 (ParaTool).  
Am Gerät selber lassen sich nur einige grundlegende Parameter (Datum / Uhrzeit, Busadresse, Passwort, etc.) einstellen.

Numerische Eingabe

Bei der numerischen Eingabe wird ein Wert durch Eingabe der einzelnen Dezimalstellen eingestellt.



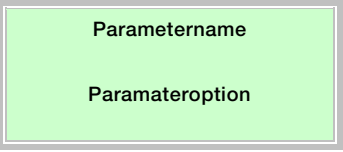
- 1. Den einzustellenden Parameter im Menü auswählen.
- 2. Mit den Parameter zur Bearbeitung aufrufen. Die erste Stelle wird blinkend dargestellt.



- 3. Mit oder den gewünschten Wert einstellen.
  - 4. Mit die nächste Dezimalstelle auswählen.
  - 5. Gegebenenfalls weitere Dezimalstellen gemäß den Schritten 3 bis 4 auswählen und einstellen.
  - 6. Mit die Einstellung bestätigen.
- Die Änderung des Parameterwertes ist abgeschlossen.

Auswahl aus mehreren Optionen

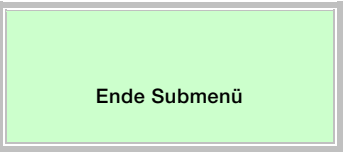
Bei mehreren Optionen werden diese durch mehrfaches Drücken von durchlaufen.



- 1. Den einzustellenden Parameter im Menü auswählen.
- 2. Durch mehrfaches Drücken von die gewünschte Parameteroption auswählen.
- 3. Mit die Einstellung bestätigen und weiter zum nächsten Untermenü.

Rückkehr in das Hauptmenü

Ist kein weiteres Untermenü mehr vorhanden wird in der LCD-Anzeige der Text „Ende Submenü“ angezeigt.



Mit wird das Hauptmenü aufgerufen.

6.3 Sicherheitsstufen

Die Parameter des Messrechners werden durch unterschiedliche Sicherheitsstufen vor unberechtigtem Zugriff geschützt.  
Die aktuell aktive Sicherheitsstufe wird im Menü „Service / Status Menü“ angezeigt.

Stufe	Name	Beschreibung
S1	Fertigung	Nur für Fertigung und Service.
S3	Sperre Passwort	Einige Menüs und Parameter sind nur nach Eingabe des Passwortes zugänglich.
S4	Frei	Alle Menüs und Parameter sind zugänglich.

Das Passwort wird im Menü „Passwort“ eingegeben.

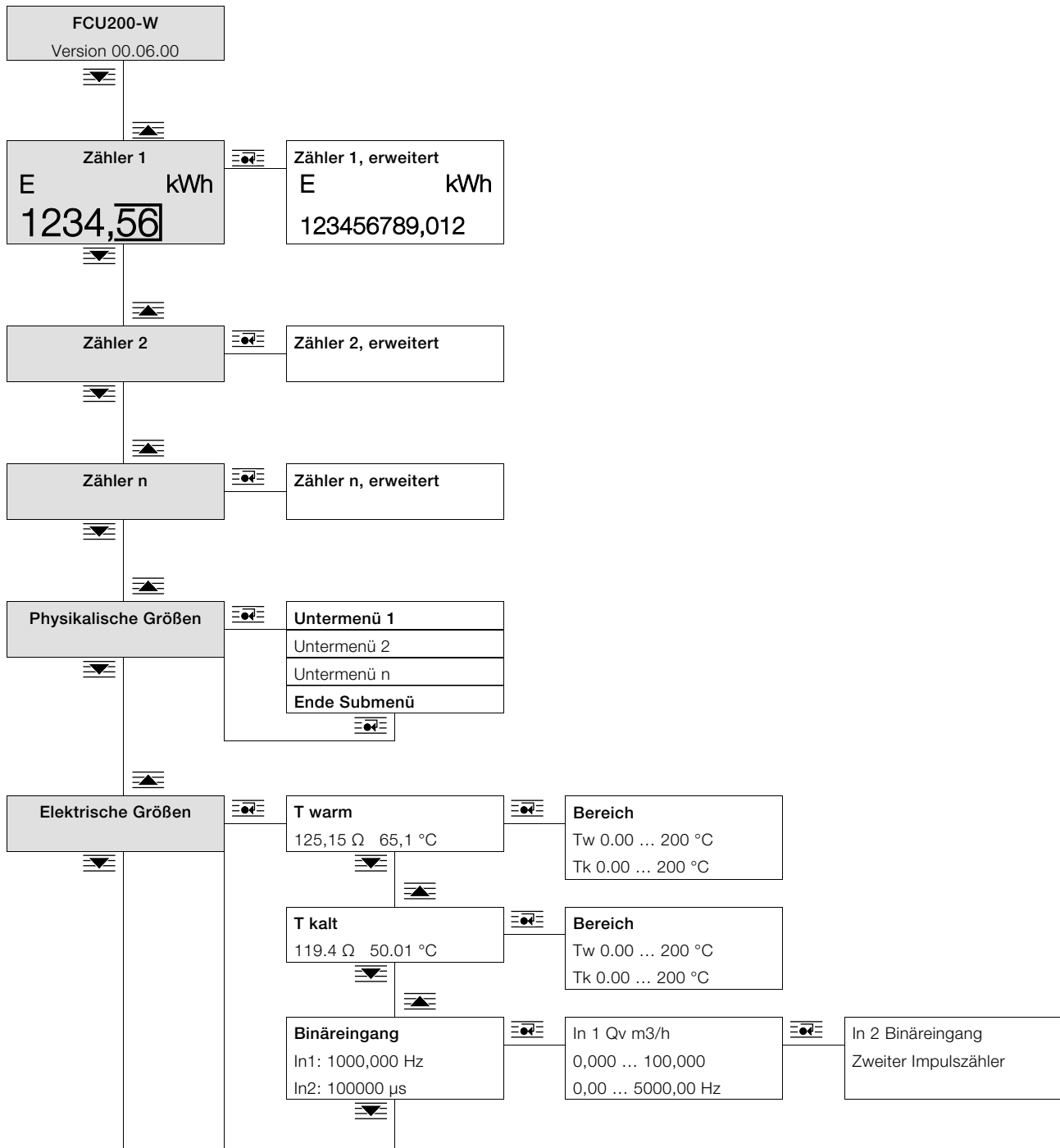
## 7 Konfiguration, Parametrierung

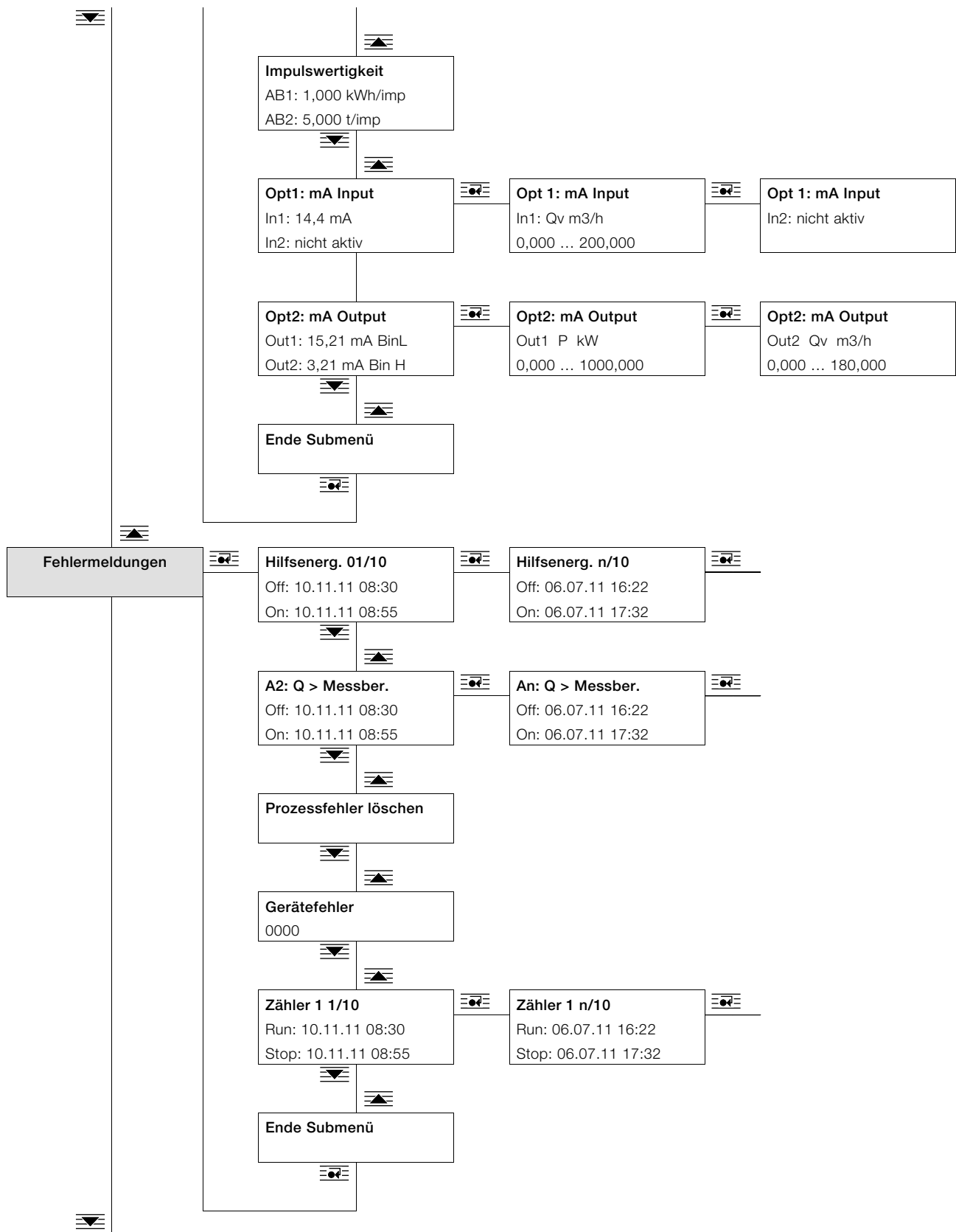
### 7.1 Parameterübersicht



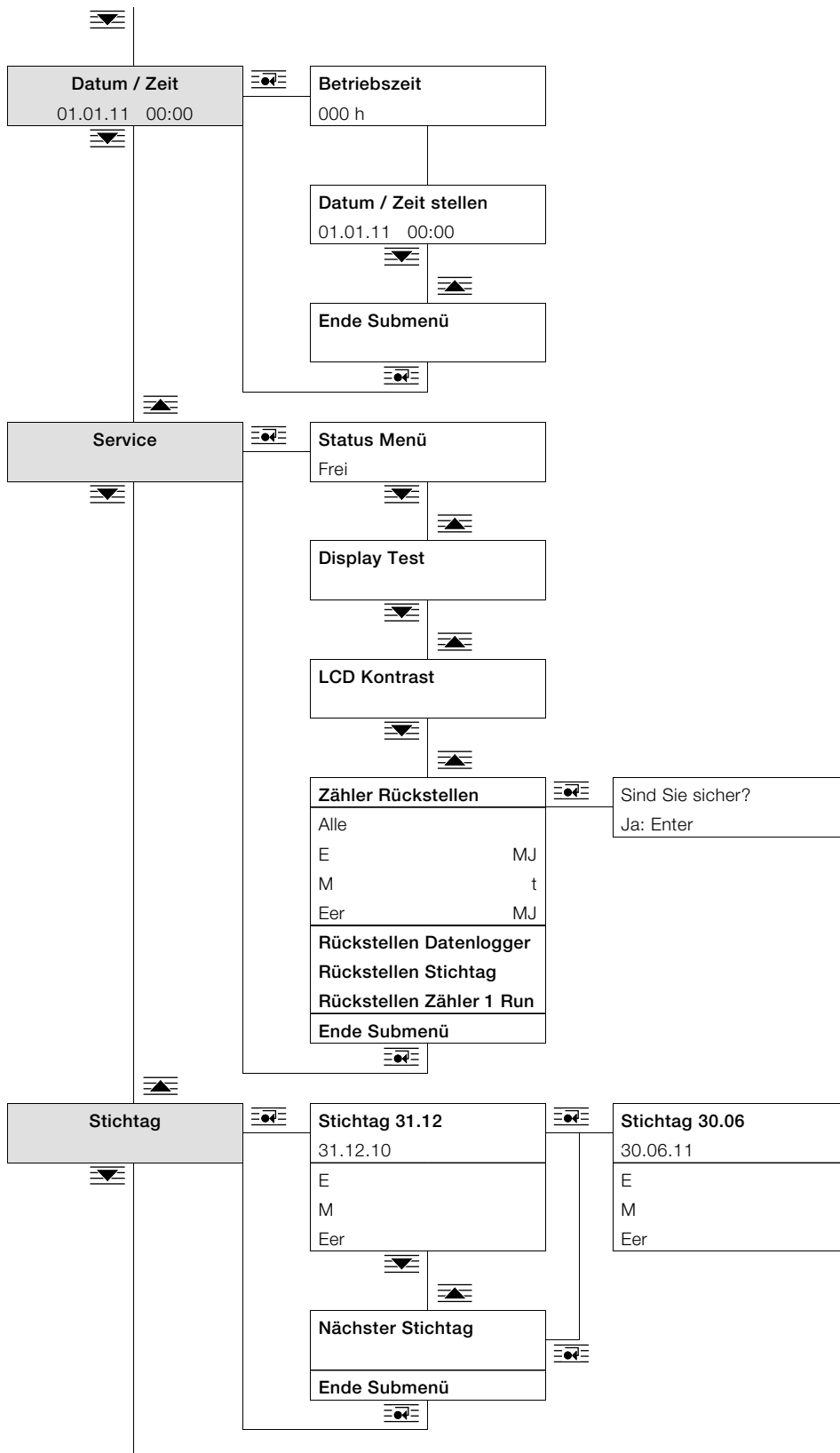
#### WICHTIG (HINWEIS)

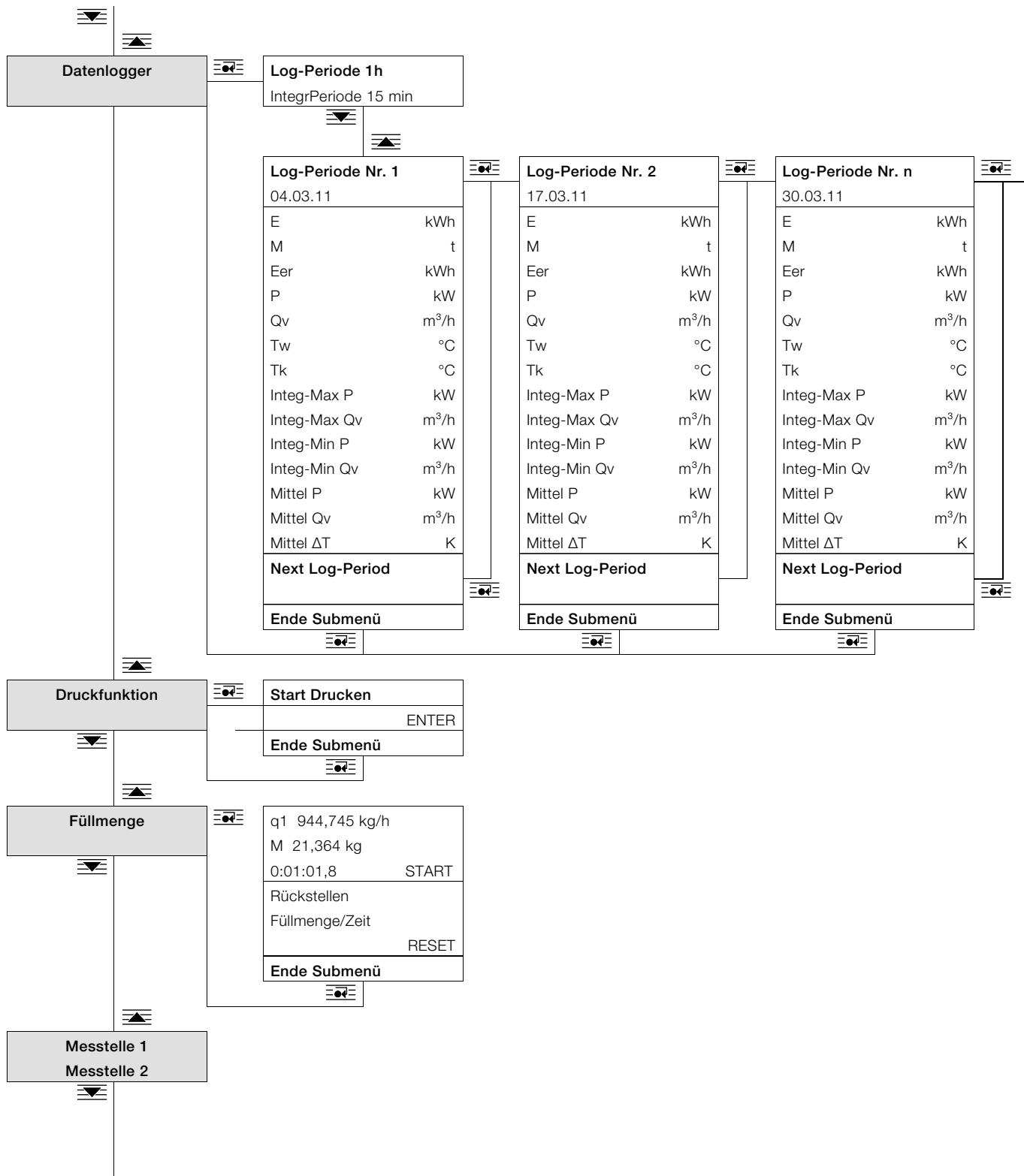
Diese Parameterübersicht zeigt alle im Gerät verfügbaren Menüs und Parameter. Abhängig von der Ausstattung und Konfiguration des Gerätes sind am Gerät ggf. nicht alle Menüs und Parameter sichtbar.



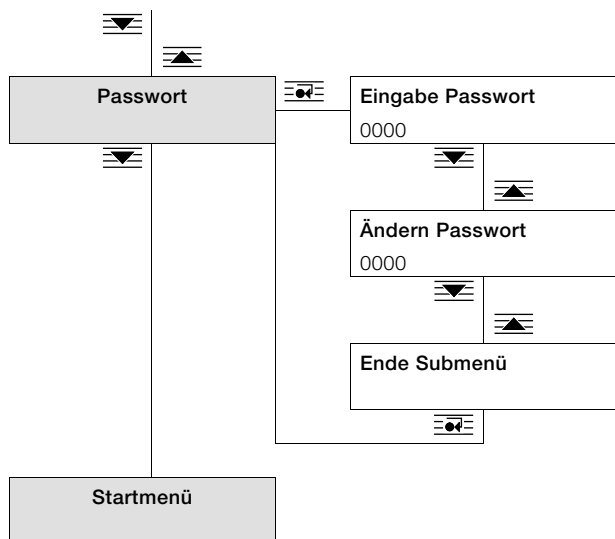












## 7.2 Parameterbeschreibung

### 7.2.1 Menü: Startmenü

#### ... / Startmenü

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
FCU200-W Version 00.06.00	-	Nach dem Einschalten des Gerätes wird in der LCD-Anzeige das Startmenü angezeigt. In der ersten Zeile wird der Gerätename, in der zweiten Zeile die Softwareversion angezeigt.

### 7.2.2 Menü: Zähler



#### WICHTIG (HINWEIS)

Die Anzahl und die Art der vorhandenen Zähler sind von der Geräteversion und der Konfiguration abhängig.

- FCU200-W, maximal 3 Zähler
- FCU400-S, maximal 5 Zähler
- FCU400-G, maximal 1 Zähler
- FCU200-T, maximal 1 Zähler pro Kanal
- Maximal 6 Zähler bei kundenspezifischen Anwendungsprogrammen.

#### ... / Zähler 1...6

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Zähler 1 ... 6 Anzeigevarianten (Beispiele)	-	Überschreitet der Zählerstand den Anzeigebereich der Standardanzeige, wird automatisch zur erweiterten Darstellung mit kleineren Ziffern umgeschaltet.
E kWh 1234,56	Standard	Alternativ kann mit  manuell auf die erweiterte Darstellung umgeschaltet werden. Die Konfiguration der Zählerdarstellung erfolgt über die Parametriersoftware. Es können maximal 12 Ziffern angezeigt werden. Vor dem Komma maximal 9 Ziffern, nach dem Komma maximal 6 Ziffern, insgesamt aber immer nur maximal 12 Ziffern.
E kWh 12345678,90	Erweitert mit kleinen Ziffern	
E kWh 123456789,012	Maximaldarstellung, 12 Ziffern	

Gerätetyp	Zähler	Einheit	Beschreibung
FCU200-W	Zähler 1	E	Energie
	Zähler 2	V oder M	Volumen oder Masse
	Zähler 3	Optionszähler	Frei konfigurierbar
FCU400-S	Zähler 1	E1	Energie Dampf
	Zähler 2	M1	Masse Dampf
	Zähler 3	ΔE	Energiebilanz (Dampf - Kondensat)
	Zähler 4	E2	Energie Kondensat
	Zähler 5	M2	Masse Kondensat
FCU400-G	Zähler 1	Vn, Vs	Normvolumen, Standardvolumen
FCU200-T	Zähler 1 (Kanal 1)	f (E1)	Abhängig von Kanal 1
	Zähler 2 (Kanal 2)	f (E2)	Abhängig von Kanal 1

## 7.2.3 Menü: Physikalische Größen

### ... / Physikalische Größen

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Untermenü 1	Siehe Tabelle	Anzeige aller physikalischen Ein- und Ausgangsgrößen sowie der vom Messrechner berechneten Prozessgrößen.
Untermenü 2		Die Anzahl der vorhandenen Untermenüs und die Art und Anzahl der angezeigten physikalischen Größen sind von der Geräteversion und der Konfiguration abhängig.
...		
Untermenü n		

Gerätetyp	Untermenü	Einheit (Beschreibung)
FCU200-W	Untermenü 1	P (Leistung), Qm (Massenstrom), Qv (Volumenstrom)
	Untermenü 2	Tw (Temperatur warm), Tk (Temperatur kalt), $\Delta T$ (Temperaturdifferenz)
	Untermenü 3	hw (Enthalpie warm), hk (Enthalpie kalt), p (Dichte)
	Untermenü 4	Cpk (spezifische Wärmekapazität = f(Tk) nur bei Sole / Öl), Cpw (spezifische Wärmekapazität = f(Tw) nur bei Sole / Öl)
	Untermenü 5	$\Delta p_1$ (Differenzdruck), $\Delta p_2$ (Differenzdruck), Nur bei Differenzdruckmessung
FCU400-S	Untermenü 1	P1 (Leistung Dampf), Qv1 (Volumenstrom Dampf), Qm1 (Massenstrom Dampf)
	Untermenü 2	T1 (Temperatur Dampf), P1a (Absolutdruck Dampf), h1 (Enthalpie Dampf)
	Untermenü 3	$\rho_1$ (Dichte Dampf = f(P1a, T1)), $\Delta p_1$ (Differenzdruck 1), $\Delta p_2$ (Differenzdruck 2)
	Untermenü 4	P2 (Leistung Kondensat), $\Delta P$ (Leistungsbilanz: Dampf - Kondensat), Qm2 (Massenstrom Kondensat)
	Untermenü 5	Qv2 (Volumenstrom Kondensat), T2 (Temperatur Kondensat)
	Untermenü 6	h2 (Enthalpie Kondensat), $\rho_2$ (Dichte Kondensat = f(T2, p = Konst.))
	Untermenü 7	Lcor (Expansionszahl-Korrekturfaktor), Ccor (Durchflusszahl-Korrekturfaktor), nur bei Differenzdruckmessung
FCU400-G	Untermenü 1	Qn (Normvolumendurchfluss), Qv (Betriebsvolumendurchfluss), T (Temperatur Gas)
	Untermenü 2	p (Gasdruck), $\Delta p_1$ (Differenzdruck1), $\Delta p_2$ (Differenzdruck2), Nur bei Differenzdruckmessung
	Untermenü 3	Z (Realgasfaktor), Lcor (Expansionszahl-Korrekturfaktor), Ccor (Durchflusszahl-Korrekturfaktor), nur bei Differenzdruckmessung
FCU200-T	Untermenü 1	E1 (Eingangsgröße Kanal 1), E2 (Eingangsgröße Kanal 2)

### 7.2.4 Menü: Elektrische Größen

Anzeige aller Ein- und Ausgangssignale.

Die Anzahl der vorhandenen Untermenüs und die Art und Anzahl der angezeigten Signale sind von der Geräteversion und der Konfiguration abhängig.

#### ... / Elektrische Größen

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
T warm	$\Omega$ , °C	Anzeige der Signale von Temperaturfühlereingang 1 (Pt100).
		Anzeige der konfigurierten Messbereiche für Temperaturfühlereingang 1.
T kalt	$\Omega$ , °C	Anzeige der Signale von Temperaturfühlereingang 2 (Pt100).
		Anzeige der konfigurierten Messbereiche für Temperaturfühlereingang 2.
Binäreingang	Hz, $\mu$ S	Anzeige der Signale von Impuls- / Frequenzeingang EB1 (IN1) und EB2 (IN2).
	1x	Anzeige der konfigurierten Messbereiche für Eingang EB1 (IN1).
	2x	Anzeige der konfigurierten Messbereiche für Eingang EB2 (IN2).
Impulswertigkeit	kWh/Imp, t/Imp, etc.	Anzeige der Impulswertigkeit von Impulsausgang AB1 und AB2.
Opt1: mA Input	abhängig vom Typ des Erweiterungsmoduls	Anzeige des Typs des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 1.
	1x	Anzeige der konfigurierten Messbereiche für Eingang 1 des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 1.
	2x	Anzeige der konfigurierten Messbereiche für Eingang 2 des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 1.
Opt2: mA Output	abhängig vom Typ des Erweiterungsmoduls	Anzeige des Typs des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 2.
	1x	Anzeige der konfigurierten Messbereiche für Eingang 1 des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 2.
	2x	Anzeige der konfigurierten Messbereiche für Eingang 2 des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 2.
Ende Submenü		Zurück Hauptmenüeintrag „Elektrische Größen“.

### 7.2.5 Menü: Fehlermeldungen

Anzeige der Fehlermeldungen des Gerätes.

Für ausführliche Informationen zu den Fehlermeldungen Kapitel „Fehlermeldungen“ beachten.

#### ... / Fehlermeldungen

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Hilfsenerg. 01/10 Off Datum Uhrzeit On Datum Uhrzeit	-	Anzeige des letzten Ausfalls und der Wiederherstellung der Energieversorgung mit Datum / Zeit. Es werden die letzten 10 Ausfälle gespeichert.
		Auswahl der vorherigen Ausfälle (2 ... 10) der Energieversorgung .
Prozessfehler Off Datum Uhrzeit On Datum Uhrzeit	-	Anzeige des letzten Prozessfehlers und der Behebung des Fehlers (falls behoben) mit Datum / Zeit des Auftretens . Es werden die letzten 10 Prozessfehler gespeichert.
		Auswahl der vorherigen Prozessfehler (2 ... 10).
Prozessfehler löschen		Löschen der Prozessfehler (nach dem Bestätigen der Sicherheitsabfrage mit ).
Gerätefehler 0000	binär codiert	Anzeige der internen Gerätefehler. Die Fehler werden binär codiert angezeigt.
Zähler n 1/10 Run Datum Uhrzeit Stop Datum Uhrzeit	-	Anzeige des letzten Zählerstillstands mit Datum / Zeit und dem Wiederanlauf des Zählers. Es werden die letzten 10 Zählerstillstände gespeichert.
		Auswahl der vorherigen Zählerstillstände (2 ... 10).
Ende Submenü		Zurück Hauptmenüeintrag „Fehlermeldungen“.

## 7.2.6 Menü: Datum / Zeit

### ... / Datum / Zeit

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Betriebszeit 0000h	h	Anzeige der Betriebsstunden.
Datum / Zeit stellen <sup>1)</sup> 00.00.00 00:00	dd.mm.yy, hh:mm	Einstellung von Datum und Uhrzeit (numerische Eingabe).
Ende Submenü		Zurück Hauptmenüeintrag „Datum / Zeit“.

1) Sicherheitsstufe S3: Untermenü ist nach Eingabe des Passwortes zugänglich.

## 7.2.7 Menü: Service



### ... / Service

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung	
Status Menü	Frei, Fertigung, Sperrung Passwort	Anzeige der aktiven Passwordebene. — Frei: Alle kundenrelevanten Parameter können geändert werden. — Fertigung: Wie „Frei“, jedoch sind zusätzliche Menüs und Parameter für Fertigung und Service zugänglich. — Sperrung Passwort: Alle kundenrelevanten Parameter können nach Eingabe des Passwortes geändert werden.	
Display Test		Displaytest aktivieren.	
LCD-Kontrast	1 ... 15	Einstellung Displaykontrast (Auswahl aus mehreren Optionen).	
Zähler Rückstellen		Löschen aller Zählerstände (nach dem Bestätigen der Sicherheitsabfrage mit	
Zähler 1 ... 6 Rückstellen Einzelner Zähler (Beispiel)		Löschen einzelner Zählerstände (nach dem Bestätigen der Sicherheitsabfrage mit	Die Anzahl (1 ... 6) der einzeln löschbaren Zähler ist abhängig von der Geräteversion und der Konfiguration.
Rückstellen Datenlogger		Löschen aller vom Datenlogger gespeicherten Messwerte (nach dem Bestätigen der Sicherheitsabfrage mit	
Rückstellen Stichtag		Löschen aller an den Stichtagen gespeicherten Messwerte (nach dem Bestätigen der Sicherheitsabfrage mit	
Rückstellen Zähler 1 Run		Löschen des Füllmengen-Zählers (nur bei FCU200-T, nach dem Bestätigen der Sicherheitsabfrage mit	
Ende Submenü		Zurück Hauptmenüeintrag „Datum / Zeit“	



## 7.2.8 Menü: Stichtag





### ... / Stichtag

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Stichtag 31.12. 31.12.11	-	Anzeige Stichtag 1 mit Datum.
		Wechsel zwischen Anzeige von Stichtag 2 und Stichtag 1.
Zählerstand Zähler 1 ... n		Anzeige der Zählerstände am ausgewählten Stichtag. Die Anzahl und die Art der vorhandenen Zähler sind von der Geräteversion und der Konfiguration abhängig.
Ende Submenü		Zurück Hauptmenüeintrag „Stichtag“.

## 7.2.9 Menü: Datenlogger

Der Datenlogger speichert verschiedene Prozessgrößen mit Datum und Uhrzeit. Die Datensätze werden in einem Ringspeicher mit 128 (bei FCU200-W, FCU400-S) oder 200 (bei FCU200-T, FCU400-G) Speicherplätzen gespeichert. Sind alle Speicherplätze belegt, wird der jeweils älteste Eintrag überschrieben. Der Speicherintervall (Log-Periode) kann zwischen 1 Stunde und 3 Monaten konfiguriert werden.



### ... / Datenlogger

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Log-Periode 1h Integr. Periode 15 min	-	Anzeige der konfigurierten Log-Periode und der Integrationszeit für die Berechnung der Min.-, Max.- und der Durchschnittswerte. Die Werte können im Menü „Gerätedaten“ eingestellt werden.
		
Log-Periode Nr. 1 ... n 00.00.00 00:00	-	Anzeige der aktuell ausgewählten Log-Periode mit Zeitstempel.
		Wechsel zur nächsten Log-Periode.
Anzeige der Daten	-	Anzeige der Daten der aktuell ausgewählten Log-Periode. Es werden, abhängig von der Gerätesversion, folgende Daten gespeichert: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Momentanwerte (alle Werte)</li> <li>– Maximum- und Minimum-Werte (ausgesuchte Werte)</li> <li>– Mittelwerte (ausgesuchte Werte)</li> </ul>
Next Log-Period		Wechsel zur nächsten Log-Periode.
Ende Submenü		Zurück Hauptmenüeintrag „Datenlogger“

### 7.2.10 Menü: Druckfunktion

Mithilfe der Druckfunktion können aktuelle Daten über die Infrarot-Schnittstelle an einen Drucker ausgegeben werden.




#### ... / Druckfunktion

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Start Drucken Enter		Ausgabe der aktuellen Daten über die Infrarot-Schnittstelle. Folgende Daten werden ausgegeben: — Fabrikationsnummer — Datum und Uhrzeit — Messstellenbezeichnung — Zähler — physikalische Größen
Ende Submenü		Zurück Hauptmenüeintrag „Druckfunktion“

### 7.2.11 Menü: Füllmenge

Nur bei FCU200-T.

#### ... / Füllmenge

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
q1 999,999 kg/h M 12,345 kg 0:01:01,8 Start	- 	Anzeige des aktuellen Durchflusses von Durchflussmesser q1 in der ersten Zeile. Anzeige der aktuellen Werte (Füllmenge, Summierzeit) von Durchflussmesser q1 in der zweiten und dritten Zeile. Start / Stopp der Messung.
Rückstellen Füllmenge / Zeit Reset		Löschen der Zählerstände (Füllmenge, Summierzeit), die Anzeige springt auf das vorherige Menü zurück.
Ende Submenü		Zurück Hauptmenüeintrag „Datenlogger“.

### 7.2.12 Menü: Messstellenbezeichnung



#### ... / Messstellenbezeichnung

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Messstelle 1 Messstelle 2	alphanumerisch, max. 20 Zeichen.	Anzeige der konfigurierten Messstellenbezeichnung. Die Texte können nur Mithilfe der Parametriersoftware eingegeben werden.

### 7.2.13 Menü: Hold physikal. Größen


Die hier angezeigten Prozessgrößen werden zum Zeitpunkt der Auswahl des Menüs eingefroren. Dadurch können die Daten und die Berechnungen des Gerätes überprüft, und ggf. per Hand notiert werden.

#### ... / Hold physikal. Größen

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Untermenü 1 Untermenü 2 ... Untermenü n	- 	Anzeige aller physikalischen Ein- und Ausgangsgrößen sowie der vom Messrechner berechneten Prozessgrößen zum Zeitpunkt des Menü-Aufrufs. Die Anzahl der vorhandenen Untermenüs und die Art und Anzahl der angezeigten physikalischen Größen sind von der Geräteversion und der Konfiguration abhängig.
Ende Submenü		Zurück Hauptmenüeintrag „Hold physikal. Größen“

## 7.2.14 Menü: Gerätedaten


### ... / Gerätedaten

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Fertigungsnummer	-	Anzeige der Fertigungsnummer des Messrechners.
Bus-Adresse	0 ... 250	Einstellung der Bus-Adresse der Schnittstelle (Auswahl aus mehreren Optionen).
Bus-Baudrate	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400	Einstellung der Bus-Baudrate der Schnittstelle (Auswahl aus mehreren Optionen).
Schnittstelle	Optokopf, automatisch, M-Bus Repeater, RS232, RS485	Einstellung des Schnittstellentyps (Auswahl aus mehreren Optionen).
Protokoll	M-Bus, Modbus, Modbus (Pair of reg)	Einstellung des Schnittstellen-Protokolls (Auswahl aus mehreren Optionen).
Sprache	Deutsch, Englisch, Französisch	Einstellung der Sprache der LCD-Anzeige (Auswahl aus mehreren Optionen).
Stichtag 1	Datum	Einstellung des Datums für Stichtag 1 (numerische Eingabe).
Stichtag 2	Datum	Einstellung des Datums für Stichtag 2 (numerische Eingabe).
Log-Periode	1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 h 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 Tage 1, 2, 3 Monate	Einstellung der Log-Periode für den Datenlogger (Auswahl aus mehreren Optionen).
Opt: 1	-	Anzeige des Typs des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 1.
Opt: 2	-	Anzeige des Typs des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 2.
Opt: 3	-	Anzeige des Typs des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 3.
Opt: 4	-	Anzeige des Typs des Erweiterungsmoduls in Steckplatz 4.
Ende Submenü		Zurück zu Hauptmenüeintrag „Gerätedaten“.

## 7.2.15 Menü: Passwort

Das Gerät kann mit einem Passwort geschützt werden. Ist ein Passwort aktiv, können Parameter nur nach Eingabe des Passwortes geändert werden.

### ... / Passwort

Menü / Parameter	Wertebereich	Beschreibung
Eingabe Passwort	0000 (4-stellig)	Eingabe des Passwortes (0000 = Freigabe, kein Passwort aktiv).
Ändern Passwort	0000 (4-stellig)	Ändern des Passwortes (Numerische Eingabe).
Ende Submenü		Zurück zu Hauptmenüeintrag „Gerätedaten“.



### WICHTIG (HINWEIS)

Nach Änderung von Parametern muss das Passwort wieder aktiviert werden:

- Durch erneute Eingabe des Passwortes.
- Durch die Auswahl von „Sperrung Passwort“ im Menü „Service / Status Menü“.

7.3 Parametriersoftware

Die PC-Parametriersoftware FCOM200 (ParaTool) dient zur Parametrierung der Standardanwendungen. Die Software kann auf gängigen PCs installiert und eingesetzt werden. Für die Verbindung zwischen PC und Messrechner stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Über die Infrarot-Schnittstelle auf der Frontseite (mit Optokopf).
- Über die M-Bus-Schnittstelle (mit M-Bus-Repeater)

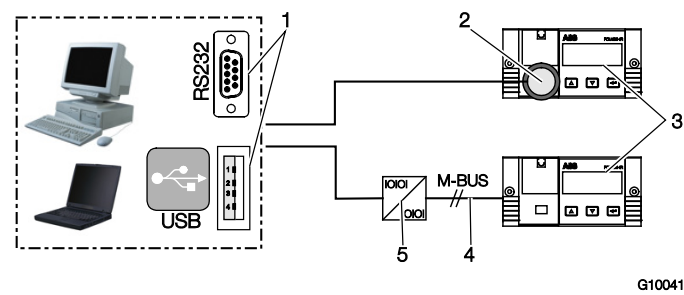


Abb. 23  
1 Schnittstelle RS232 / USB | 2 Optokopf | 3 Messrechner |  
4 M-BUS-Verbindung (2-Draht) | 5 M-BUS-Repeater

Kommunikationshinweis:  
Folgende Einstellungen müssen im PC und im Gerät unter „Gerätedaten“ übereinstimmen:  
Busadresse, Baudrate, Schnittstelle.

Schnittstelle	Einstellung
Mit Optokopf	Optokopf / automatisch
Mit M-Bus Repeater	M-Bus Repeater

7.3.1 Infrarot-Drucker

Über die Infrarot-Schnittstelle können die Daten der Messrechner auf dem Infrarot-Taschendrucker „HP82240B Infrared Printer“ ausgedruckt werden.

8 Fehlermeldungen

8.1 Prozessfehler

Prozessfehler, die die Zählung direkt beeinflussen, werden durch die blinkende Meldung „Fehler“ und das Symbol „■“ in der Symbolleiste der LCD-Anzeige angezeigt. Eine Klartext-Bezeichnung des Fehlers kann im Menü „Fehlermeldungen“ abgefragt werden. Die möglichen Prozessfehler sind vom Gerätetyp abhängig. In der nachfolgenden Tabelle sind die möglichen Fehlermeldungen für den FCU200-W beispielhaft aufgeführt.

Nr.	Meldung	Beschreibung
1	Tw außer Messbereich	Die gemessene Temperatur Twarm liegt außerhalb des konfigurierten Messbereichs.
2	Tk außer Messbereich	Die gemessene Temperatur Tkalt liegt außerhalb des konfigurierten Messbereichs.
3	Tw Fühlerbruch	Die gemessene Temperatur Twarm liegt außerhalb des konfigurierten Messbereichs (0 ... 250 °C). Fühler auf Funktion prüfen.
4	Tk Fühlerbruch	Die gemessene Temperatur Tkalt liegt außerhalb des konfigurierten Messbereichs (0 ... 250 °C). Fühler auf Funktion prüfen.
5	Tw < Tk	Die gemessene Temperatur Twarm ist kleiner als Tkalt.
6	Flowsensor-Störung	Frequenz am Eingang außerhalb des Messbereichs (0 ... 11 kHz).
7	Flow außer Bereich	Der gemessene Durchfluss liegt außerhalb des konfigurierten Messbereichs.
8	mA-Out < min. Wert	Der berechnete Wert eines Stromausgangs unterschreitet den konfigurierten Minimalwert.
9	mA-Out > max. Wert	Der berechnete Wert eines Stromausgangs überschreitet den konfigurierten Maximalwert.

## 8.2 Gerätefehler

Die internen Gerätefehler sind binär codiert. Die Fehler werden als 4-stellige Zahl angezeigt.

Fehlercode	Beschreibung
0000	kein Fehler
0001	Fehler in der Konfiguration (physikalisch, elektrisch, Min.- / Max.-Wert)
0002	Fehler in der Konfiguration der Einheit
0004	Fehler in der Konfiguration der Anzeigeparameter
0010	Fehler Typ Durchflussmesser
0020	kritischer Prozessfehler
0100	Fehler Erweiterungsmodul 1
0200	Fehler Erweiterungsmodul 2
0400	Fehler Erweiterungsmodul 3
0800	Fehler Erweiterungsmodul 4

Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, werden die Fehlercodes für jede Stelle einzeln addiert.

Fehlercode	Fehler
0004	Fehler in der Konfiguration der Anzeigeparameter
0801	Fehler Erweiterungsmodul 4 und Fehler in der Konfiguration (physikalisch, elektrisch, Min.- / Max.-Wert)
0534	Fehler Erweiterungsmodul 1 und 3 (Addition 1 + 4 in der zweiten Stelle), Fehler Typ Durchflussmesser, kritischer Prozessfehler (Addition 1 + 2 in der dritten Stelle) und Fehler Anzeigeparameter.

## 9 Technische Daten

### 9.1 Systemaufbau

Der Messrechner besteht aus einem Grundgerät mit vier Steckplätzen für Erweiterungsmodule.

Das Grundgerät enthält:

- Netzteil
- LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung
- Verarbeitungselektronik
- 2 analoge Eingänge für Pt100-Temperaturfühler mit Konstantstromquelle für Vierleiterschaltung bzw. 2 analoge Eingänge 0 / 4 ... 20 mA für Messumformer
- 2 digitale galvanisch getrennte Eingänge für Impuls- bzw. Frequenzsignale, die auch für logische Signale zu Steuerungszwecken verwendet werden können
- 3 digitale galvanisch getrennte Ausgänge für Impulsausgabe und Fehlersignalisierung
- M-Bus-Schnittstelle
- Optische Schnittstelle, frontseitig, die je nach Parametrierung gemäß IRDA- oder ZVEI-Standard betrieben werden kann

### WICHTIG (HINWEIS)

Die benötigte Anschlussvariante (Pt100, Messumformer) der analogen Eingänge muss bei der Bestellung des Gerätes festgelegt werden. Eine Änderung der Anschlussvariante vor Ort ist nicht möglich.

Die vier Steckplätze sind zur Aufnahme von Erweiterungsmodulen vorgesehen. Folgende Module sind wahlweise kombinierbar:

- Strom-Eingangsmodul, 2 Eingänge mit Messumformerspeisung
- Strom-Eingangsmodul, 4 Eingänge ohne Messumformerspeisung
- Spannungs-Eingangsmodul, 4 Eingänge
- Strom-Ausgangsmodul mit Grenzwertmeldern
- RS485 / RS232-Modul für MODBUS-Kommunikation
- Speisung von Messumformern in Zweileitertechnik

## 9.2 Elektrische Anschlüsse

### 9.2.1 Analoge Eingänge

2 x Pt100 IEC oder 2 x 0 / 4 ... 20 mA,  
Messbereich -200 ... 850 °C,  
Auflösung 20 Bit  $\approx$  0,0012 K

### 9.2.2 Digitale Eingänge EB1, EB2

2 x galvanisch getrennt, 24 V passiv (Optokoppler), nach  
DIN 19240 konfigurierbar als:

- Impulseingang 0,001 s<sup>-1</sup> ... 3000 s<sup>-1</sup>
- Frequenzeingang 0,001 Hz ... 10 kHz
- Logisches Signal Hi / Low

### 9.2.3 Digitale Ausgänge AB1, AB2 und Err

3 x Open collector, passiv. Galvanisch getrennt über  
Optokoppler.

Externe Versorgung	Gemäß VDE 2188, Kategorie 2
Maximale Belastung	24 VDC ( $\pm$ 25 %), < 100 mA
Maximale Isolationsspannung	500 V <sub>SS</sub> (Spitze-Spitze)
Innenwiderstand R <sub>i</sub> im durchgeschalteten Zustand	< 20 $\Omega$
Funktion	AB1: Impulsausgang AB2: Impulsausgang Err: Fehlerausgang

### 9.2.4 Kommunikationsschnittstellen

Die Kommunikation erfolgt über das M-BUS-Protokoll gemäß  
EN 1434-3, IEC 870-5.

Optische Schnittstelle an der Frontseite des Gerätes	Elektrische Schnittstelle über die Klemmleiste des Gerätes
Betriebsart parametrierbar, Optokopf (ZVEI)-Standard gemäß IEC EN 61107, (300 ... 400 (9600) Baud).	— 2-Draht M-Bus-Schnittstelle (300 ... 38400 Baud) — RS232 / RS485 (300 ... 38400 Baud)

Die Parametrierung des Gerätes erfolgt über die  
Parametriersoftware FCOM200 (ParaTool).  
Das Auslesen der Daten (Betriebsgrößen, Datenlogger, etc.)  
erfolgt über den M-Bus bzw. MODBUS.

## 9.3 Energieversorgung

Gleichspannung	24 V DC $\pm$ 20 % (FCU400-IR $\pm$ 5 %)
Wechselspannung (nicht bei FCU400-IR)	24 V AC, 110 V AC, 230 V AC, -15 ... +10 %, 48 ... 62 Hz
Leistungsaufnahme 24 V AC 115 V AC 230 V AC	1 ... 10 VA je nach Erweiterung 2 ... 10 VA je nach Erweiterung 3 ... 10 VA je nach Erweiterung

## 9.4 Erweiterungsmodule

Die Erweiterungsmodule werden in die Steckplätze am  
Grundgerät eingesetzt.

Modulbezeichnung	Beschreibung
<b>101</b> 2 x Stromeingang (EX1, EX2)  2 x Messumformerspeisung (Us1, Us2)	0 / 4 ... 20 mA, R <sub>E</sub> = 50 $\Omega$ ; Auflösung 16 Bit $\approx$ 0,3 $\mu$ A max. zulässiger Eingangsstrom 40 mA, galvanisch getrennt  jeweils 16 V, 25 mA, kurzschlussfest, galvanisch getrennt
<b>107</b> 4 x Spannungseingang (EX1 ... EX4)	0 ... 2500 mV, R <sub>E</sub> > 1 M $\Omega$ , Auflösung 16 Bit, max. zulässige Eingangsspannung + 5 V
<b>108</b> 4 x Stromeingang (EX1 ... EX4)	0 / 4 ... 20 mA, R <sub>E</sub> = 50 $\Omega$ ; Auflösung 16 Bit $\approx$ 0,3 $\mu$ A max. zulässiger Eingangsstrom $\pm$ 40 mA
<b>102</b> 2 x Analogausgang (AX1, AX2) 2 x Grenzwertmelder (ABX1, ABX2)	Signalbereich 0 / 4 ... 20 mA, Bürde max. 500 $\Omega$ , offen zulässig, kurzschlussfest Open collector, passiv Galvanische Trennung über Optokoppler. Externe Versorgung VDE 2188, Kategorie 2. Maximale Belastung 24 V (+ 25 %), < 100 mA. Max. Isolationsspannung 500 V (Spitze-Spitze).
<b>105</b> RS485 / RS232-Karte	Für MODBUS-Kommunikation
<b>106</b> 2 x Messumformerspeisung (Us1, Us2)	jeweils 20 V, 25 mA, kurzschlussfest, galvanisch getrennt

## 9.5 Kennwerte

Temperatureingänge	
Messabweichung Temperatur	0,3 % vom Messbereichsendwert
Messabweichung für Differenztemperatur	3 ... 20 K, < 1,0 % vom Messwert 20 ... 250 K, < 0,5 % vom Messwert

Stromausgänge	
Einfluss der Umgebungstemperatur	< 0,01 %/K
Kalibrierfehler	< 0,2 % vom Endwert
Maximaler Linearitätsfehler	< 0,005 % FSR
Genauigkeitsklasse des Rechenwerks	EN 1434-1 / OIML 75 Class 2

## 9.6 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	-5 ... 55 °C (23 ... 131 °F)
Lagerungstemperatur	-25 ... 70 °C (-13 ... 158 °F)
Klimaklasse	Umgebungstemperaturklasse C nach EN 1434-1
Relative Feuchte	geprüft nach EN 1434-4, IEC 62-2-30
Betauung	zulässig
Schutzart	IP 65 IP 40 (nur bei FC400-IR)
Stoßfestigkeit im Betrieb (bei 20 °C) nach IEC 68-2-6 bzw. 68-2-27	Schwingen: 2 g / 10 ... 150 Hz Schock: 30 g / 11 ms / 3 Schocks

### 9.6.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störfestigkeit nach EN 50082-2 (EN 6100-4-2, -3, -4, -5,6)  
Zusätzlich nach EN 1434-4 (Klasse C) Funkentstörung nach EN 50081-2 (EN 55011 Klasse A)

Prüfart	Norm	Prüf- schärfe	Einfluss
Surge auf Energieversorgung (AC) com diff.	EN 61000-4-5	2 kV 1 kV	kein Einfluss kein Einfluss
Burst auf Versorgungsleitungen	EN 61000-4-4	2 kV	< 0,2 %
Burst auf Signalleitungen	EN 61000-4-4	1 kV	< 0,2 %
Entladung statischer Elektrizität (Kontaktentladung)	EN 61000-4-2	6 kV	< 0,2 %
Gestrahktes Feld (80 ... 1000 MHz)	EN 61000-4-3	10 V/m	< 0,2 %
Leitungsgebundene Einstrahlung (150 kHz ... 80 MHz)	EN 61000-4-6	10 V	erfüllt
Netzunterbrechungen und Schwankungen	EN 61000-4-11	-	-
Funkentstörung	eingehaltene Grenzwertklasse		
Störspannung auf Versorgungsleitung	EN 55022	A	
Störfeldstärke	EN 55022	B	

## 9.7 Bedienung

### 9.7.1 Anzeige

LCD-Anzeige, 120 x 32 Pixel, mehrzeilig, mit Hintergrundbeleuchtung.

### 9.7.2 Stichtagerfassung

Es können zwei Stichtage zur Speicherung aller Zählerstände festgelegt werden. Datum und Uhrzeit sind für beide Stichtage unabhängig parametrierbar.

### 9.7.3 Datenlogger

Der Integrierte Datenlogger verfügt über 128 bzw. 200 Speicherplätze und ist als Ringspeicher ausgeführt. Der Datenlogger speichert die Prozessgrößen (Zählerstände, Momentanwerte, Min.- / Max.- und Mittelwerte) ab.

Je nach der Anwendung können die Anzahl der Betriebsgrößen und der Speicherplätze abweichen.

## 9.8 Fehlermeldungen

Der Messrechner ermöglicht die Erkennung von internen Fehlern durch regelmäßige Selbstdiagnose.

- Kritische Gerätefehler, z. B. Speicherausfall, Prozessfehler
- Ausfälle der Energieversorgung, Zählerstillstände.

Die letzten 10 Prozessfehler werden gespeichert und können im Klartext mit Zeitstempel über das LCD-Display aufgerufen werden.

### 9.8.1 Fehlerausgang Err

Open collector, passiv

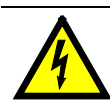
## 9.9 Montageabmessungen

DIN-Schienenmontage und Wandmontage	
Maße (Breite x Höhe x Tiefe)	144 mm x 72 mm x 183 mm (5,67 inch x 2,83 inch x 7,2 inch)
Gehäusewerkstoff	Polycarbonat
Gewicht	ca. 0,7 kg (1,54 lb)

Schalttafeleinbau	
Maße (Breite x Höhe x Tiefe)	144 mm x 72 mm x 117 mm (5,67 inch x 2,83 inch x 4,61 inch)
Schalttafelausschnitt (Breite x Höhe)	139 mm x 69 mm (5,47 inch x 2,72 inch)
Gehäusewerkstoff	Polycarbonat
Gewicht	ca. 0,5 kg (1,1 lb)

# 10 Wartung / Reparatur


## 10.1 Austausch der Sicherung



**WARNUNG – Spannungsführende Anschlüsse!**

Gefahr durch freiliegende spannungsführende Anschlüsse bei geöffnetem Gerät.

- Vor dem Öffnen des Gerätes Energieversorgung abschalten.
- Kondensatoren im Gerät stehen auch nach dem Abschalten der Energieversorgung unter Spannung.
- Arbeiten am Gerät dürfen nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.



**ACHTUNG – Beschädigung des Gerätes!**

Beschädigung des Gerätes durch statische Elektrizität (ESD).  
Bei Arbeiten am Gerät ESD-Schutz sicherstellen.

1. Gerät ausschalten und demontieren.
2. Gerät vom Sockel trennen (nur bei Hutschienenmontage).
3. Befestigungsschrauben der Rückwand lösen und die Rückwand abnehmen.
4. Hauptkarte herausziehen.
5. Sicherung austauschen (auf korrekten Typ achten).
6. Hauptkarte in das Gehäuse schieben.
7. Rückwand montieren und festschrauben.
8. Messrechner auf den Sockel setzen und mit den Befestigungsschrauben festschrauben (nur bei Hutschienenmontage).
9. Gerät montieren.

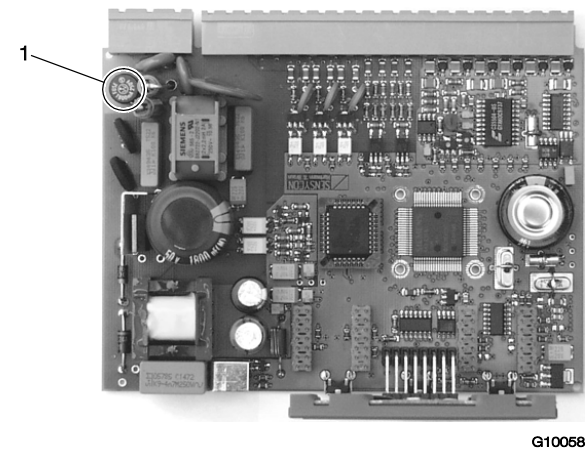


Abb. 24: Position der Sicherung  
1 Sicherung

Energieversorgung	Sicherung
230 V AC	0,16 A
115 V AC	0,315 A
24 V AC / DC	0,8 A



## **i HINWEIS**

Alle Dokumentationen, Konformitätserklärungen und Zertifikate stehen im Download-Bereich von ABB zur Verfügung.  
[www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow)



### **EG-Konformitätserklärung** **EC-Certificate of Compliance**



Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der aufgeführten Geräte mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE- Zeichen gekennzeichnet sind.

Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.  
*We herewith confirm that the listed devices are in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE- marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.*

Hersteller:  
*Manufacturer:* ABB Automation Products GmbH,  
 Dransfelder Straße 2, 37079 Göttingen - Germany

Gerät:  
*Device:* Universeller Messrechner  
 Universal Measuring Computer

Modelle.:  
*Models:* SensyCal FCU200-T, FCU200-W  
 SensyCal FCU400-G, FCU400-IR  
 SensyCal FCU400-P, FCU400-S

Produktnummer:  
*Models:* V18022-...

Richtlinie:  
*Directive:* 2004/108/EG \* (EMV)  
 2004/108/EC \* (EMC)

Europäische Norm:  
*European Standard:* EN 61326-1, 10/2006 \* EN 61326-2-3, 05/2007 \*  
 EN 61326-1, 10/2006 \* EN 61326-2-3, 05/2007 \*

Richtlinie:  
*Directive:* 2006/95/EG \* (Niederspannungsrichtlinie)  
 2006/95/EC \* (Low voltage directive)

Europäische Norm:  
*European Standard:* EN 61010-1, 01/2009 \*  
 EN 61010-1, 01/2009 \*

\* einschließlich Nachträge / *including alterations*

Göttingen, 01. Dezember 2011

i.V. Klaus Schäfer  
 (QM Manager)

i.V. Dr. Günter Kuhlmann  
 (R&D Manager)

BZ-13-5113  
 Rev.01

**ABB Automation Products GmbH**

Postanschrift:  
 Dransfelder Str. 2  
 D-37079 Göttingen

Besuchsanschrift:  
 Dransfelder Str. 2  
 D-37079 Göttingen

Telefon +49 551 905 0  
 Telefax +49 551 905 777  
 Internet: <http://www.abb.com/de>

## Erklärung über die Kontamination von Geräten und Komponenten

Die Reparatur und / oder Wartung von Geräten und Komponenten wird nur durchgeführt, wenn eine vollständig ausgefüllte Erklärung vorliegt.

Andernfalls kann die Sendung zurückgewiesen werden. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal des Betreibers ausgefüllt und unterschrieben werden.

### Angaben zum Auftraggeber:

Firma:	
Anschrift:	
Ansprechpartner:	Telefon:
Fax:	E-Mail:

### Angaben zum Gerät:

Typ:	Serien-Nr.:
Grund der Einsendung / Beschreibung des Defekts:	

### Wurde dieses Gerät für Arbeiten mit Substanzen benutzt, von denen eine Gefährdung oder Gesundheitsschädigung ausgehen kann?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn ja, welche Art der Kontamination (zutreffendes bitte ankreuzen)

biologisch	<input type="checkbox"/>	ätzend / reizend	<input type="checkbox"/>	brennbar (leicht- / hochentzündlich)	<input type="checkbox"/>
toxisch	<input type="checkbox"/>	explosiv	<input type="checkbox"/>	sonst. Schadstoffe	<input type="checkbox"/>
radioaktiv	<input type="checkbox"/>				

Mit welchen Substanzen kam das Gerät in Berührung?

1.	
2.	
3.	

Hiermit bestätigen wir, dass die eingesandten Geräte / Teile gereinigt wurden und frei von jeglichen Gefahren- bzw. Giftstoffen entsprechend der Gefahrenstoffverordnung sind.

Ort, Datum	Unterschrift und Firmenstempel
------------	--------------------------------



**ABB Automation Products GmbH****Process Automation**

Borsigstr. 2

63755 Alzenau

Deutschland

Tel: 0800 1114411

Fax: 0800 1114422

Mail: [vertrieb.messtechnik-  
produkte@de.abb.com](mailto:vertrieb.messtechnik-produkte@de.abb.com)

**ABB Automation Products GmbH****Process Automation**

Im Segelhof

5405 Baden-Dättwil

Schweiz

Tel: +41 58 586 8459

Fax: +41 58 586 7511

Mail: [instr.ch@ch.abb.com](mailto:instr.ch@ch.abb.com)

**ABB AG****Process Automation**

Clemens-Holzmeister-Str. 4

1109 Wien

Österreich

Tel: +43 1 60109 3960

Fax: +43 1 60109 8309

Mail: [instr.at@at.abb.com](mailto:instr.at@at.abb.com)

[www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow)

**Hinweis**

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.

Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.

Copyright© 2015 ABB  
Alle Rechte vorbehalten

3KXF800000R4203

42/18-401-DE Rev. D 04.2015