



**Badger Meter**

# Wärmemengenzähler

Modell 212



## INHALT

1. Übersicht.....	1
1.1 Modellnummerbezeichnung.....	2
1.2 Umrechnungsfaktoren.....	2
2. Spezifikationen.....	3
3. Betrieb.....	5
3.1 Displaybetrieb .....	6
3.1.1 Standardbetrieb.....	6
3.1.2 Lade-/Entladefunktion .....	9
3.1.3 Peak- und Off-Peak-Betrieb .....	10
3.2 Überprüfen der eingestellten Parameter.....	11
3.3 Maßeinheiten.....	14
3.4 Frequenzgrenzwert.....	15
3.5 Offset-Funktionen.....	16
3.6 Betriebsmodi.....	16
3.6.1 Heizen .....	16
3.6.2 Kühlen.....	16
3.6.3 Heizen/Kühlen .....	16
3.6.4 Laden/Entladen .....	17
3.7 Peak- und Off-Peak .....	17
3.8 Protokollierung .....	17
4. Kommunikationen .....	18
4.1 Meter-Bus .....	18
4.2 Infrarot-Kommunikationslink .....	19
4.3 RS485 mit Modbus RTU-Protokoll .....	19
4.3.1 Hardware .....	19
4.3.2 Protokoll.....	20
4.3.3 Busadresse.....	20
4.3.4 Funktionscodes .....	20
4.3.5 Fehlermeldung.....	21
4.3.6 Datenregisterliste .....	21
5. Set-up Modus.....	25

---

6. Eingangs- & Ausgangsanschlüsse.....	28
6.1 Durchflussmessereingang .....	28
6.2 RTD-Eingang .....	31
6.3 Stromversorgung .....	32
6.4 Impulsausgang.....	33
6.5 Alarm Relaisausgänge .....	35
6.6 4-20 mA Ausgangsoption .....	36
7. Installation.....	37
7.1 Wandinstallation .....	37
7.2 Montage auf Platte .....	38
7.3 Entfernen der Frontplatte .....	39
7.4 Eichsiegel.....	40
7.5 Verdrahtungstechniken.....	40
7.6 Klemmenbezeichnungen.....	42
8. Retoure / Unbedenklichkeitserklärung.....	42



## 1. ÜBERSICHT

Der Wärmemengenrechner Typ 212 wurde konzipiert, um Energiemessungen in Heizkreisläufen und Kühlwassersystemen vorzunehmen. Das Modell wird mit Temperatursensoren geliefert und kann mit magnetisch-induktiven Durchflussmessern und Impellerzählern kombiniert werden.

Das Modell misst die Temperatur in Vor- und Rücklaufleitung und diese Werte werden dann für die Berechnung der Wasserdichte und -enthalpie verwendet. Auf Basis der gemessenen Wassermenge, die innerhalb der jeweiligen Anlage fließt, bestimmt das Gerät die verbrauchte Energie. Das Gerät misst auch die Wassermenge, die in der Anlage fließt. Die Energie wird wie folgt berechnet:

$$P = V \times \rho \times (h_{TV} - h_{TR})$$

wobei: P = Leistung (W)

V = Volumenstrom (m<sup>3</sup>/Sek.)

$\rho$  = Dichte (kg/m<sup>3</sup>)

$h_{TV}$  = Spez. Enthalpie (J/kg) bei Vorlauftemperatur

$h_{TR}$  = Spez. Enthalpie (J/kg) bei Rücklauftemperatur

Das Modell 212 wurde für den Gebrauch in typischen Wasser- oder Heizanlagen, bei denen der Druck max. 16 bar beträgt, ausgelegt.

Die Temperatur in den Vor- und Rücklaufleitungen wird mit Hilfe von zwei PT100-Widerstandstemperaturmesssensoren (RTDs) gemessen. Für max. Genauigkeit sollten 4-Draht-RTDs paarweise selektiert, Klasse A gemäß IEC 751-Standard verwendet werden.

Das Modell 212 entspricht den OIML R75 und EN1434-Standards und beinhaltet Zähler-Bus und RS485 (Modbus RTU)-Kommunikationslinks.

Das Modell 212 besitzt separate Peak- und Off-peak-Register sowie die Möglichkeit, Lade- und Entladeenergie in Anlagen, bei denen die Hitze in unterirdischen Tanks gespeichert werden kann, zu berechnen.

Das Modell 212 ist mit Impulsausgängen ausgestattet, bei denen Impulse von 10 bis 500 ms programmiert werden können.

Das Modell 212 besitzt eine äußerst präzise, eingebaute Echtzeituhr, mit der Aufzeichnungen, Peak-on/Peak-off-Punkte etc. verfolgt werden können. Bei Stromausfall läuft die Echtzeituhr noch zwei Tage lang mit einer Genauigkeit von +/- einer Minute.

Dieses Gerät entspricht der EMV-Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften 89/336/EEC und den folgenden Normen:

Störaussendung EN 50081-1 Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe.

Störaussendung EN 50081-2 Industrie.

Störfestigkeit EN 50082-1 Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe.

Störfestigkeit EN 50082-2 Industrie.

Um diesen Normen zu entsprechen, sind die Verdrahtungsanweisungen in Kapitel 7.5 zu beachten.

## 1.1 Modellnummerbezeichnung

	Modell 212.	2	0	E	0	S
<b>Montage</b>						
Plattenmontage	1					
Wandmontage	2					
<b>Optionen</b>						
Keine Optionen	0					
4-20mA-Ausgang	1					
<b>Stromversorgung</b>						
12VDC	N					
Europa-Adapter (220VAC)	E					
UK-Adapter (220VAC)	U					
USA-Adapter (110VAC)	A					
Australien-Adapter (240VAC)	H					
<b>Temperatursensor</b>						
Kein	0					
85 mm Rohr	8					
120 mm Rohr	1					
210 mm Rohr	2					
<b>Compliance</b>						
EN1434	S					

## 1.2 Umrechnungsfaktoren

1 kWh	=	3.600 MJ
1 MJ	=	0.27778 kWh
1 m <sup>3</sup>	=	1000 Liter
1 US gal	=	3.785 Liter
1 ft <sup>3</sup>	=	7.4805 US gal
1 kBTU	=	1.0551 MJ
1 t x Std. (Kühlung)	=	12,000 BTU
1 therm	=	100,000 BTU
1 Calorie	=	4.1868 Joule

Beachte: kBTU werden auf dem Display des Modells 212 verwendet und bedeuten: BTU x 1000.

## 2. SPEZIFIKATIONEN

### Allgemein

Energieanzeige-Einheiten:	kWh, MWh, MJ, GJ, therm, BTU x 1000, t x Std. oder Tage (Kühlung), Cal, KCal, MCal.
Maximale Wärmeenergie:	3000 MW.
Genauigkeitsklasse:	OIML R75 Klasse 4, EN1434.
Messzeit:	0.5 Sek. Zeitintervall
Umweltklasse:	EN1434 Klassen A & C.
Umgebungstemp.bereich:	0°C bis 60°C.
Lagertemperaturbereich:	-20°C bis 70°C.

### Temperaturmessung

Sensortyp:	Pt100 gemäß IEC 751, paarweise selektiert, Klasse A.
Temperaturbereich:	-10°C bis 220°C.
Temperaturdifferenz:	1K bis 200K.
Zugelassener Temp.bereich:	1°C bis 200°C.
Zugelassene Temp.differenz:	3K bis 199K.
Messzeit:	3 Sek. Zeitintervall.

### Display

Typ:	LCD mit 7-stelligem numerischem Display und 11-Zeichen-Display.
Stellen:	15.5 mm (0.6") hoch.
Zeichen:	6 mm (0.24") hoch.

### Eingang Durchflussmessgerät

Typ:	Frequenz bzw. Impuls zwischen 0.01Hz bis 20 kHz. Die untere Trennfrequenz liegt bei 0.25Hz.
Signaltyp:	Impuls, offener Kollektor, Reedschalter, Näherungsschalter oder Spule.
K-Faktorbereich:	Programmierbar zwischen 0.001 und 999,999.9 Impulse pro Liter, m3, US Gallonen oder Fuß3.
Ort:	Entweder in Vor- oder Rücklaufleitungen.

### Temperatursensoreingang (RTD)

Sensortyp:	Pt100 gemäß IEC 751, paarweise selektiert, Klasse A.
Anschlusstyp:	Vier-Drahtleitung.
Ort:	Zwei RTD-Eingänge, einer für die Vor- und ein zweiter für die Rücklaufleitungen.
Linearisierung:	Eingebaute RTD-Linearisierung.
Temperaturbereich:	-10°C bis 220°C.
RTD-Kabellänge:	< 50m.

### Impulsausgabe

Impulsbreite:	Programmierbar: 10, 20, 50, 100, 200 oder 500 ms.
Typ:	Offener Kollektor sinkt auf 100mA. 30VDC maximal.
Funktion:	Volumen oder Energie-(skala).
Frequenz:	1 Impuls pro konfigurierte Energie- oder Gesamtvolumen-Einheit.

## Leistungsbedarf

Gleichstrom: 12 bis 24V DC @ 100mA maximal.  
Wechselstrom: Über Spannungsadapter.

## Ausführung

Gehäusematerial: ABS/Polykarbonat.  
Farbe: Hell beige.  
Schutz: Abgedichtet gemäß IP67 (Nema 4X).  
Montage: Wandmontage oder Plattenmontage.  
Abmessungen: 52 mm (6.0") Breite x 98 mm (3.9") Höhe x 43 mm (1.7") Tiefe.

## Alarmausgang (nicht verfügbar bei 4-20mA Ausgangsoption)

Typ: Zwei Solid-State opto-isolierte Relais, absenkbar bis auf 250mA.  
30V DC Maximum  
Funktion: Obere und untere Alarmgrenzwerte, die individuell ohne Vorzeichen für Volumenstrom, Energieverbrauch, Vor-, Rücklauftemperatur bzw. als Temperaturdifferenz programmiert werden können.

## 4-20mA Ausgangsoption

Funktion: Volumenstrom, Energieverbrauch, Vor-, Rücklauftemperatur bzw. Temperaturdifferenz.  
Ausgangsbereich: 2.0 mA bis 22.0 mA.  
Linearität: 0.02% Bandbreite.  
Genauigkeit: 0.1% Bandbreite.  
Reaktionszeit: 0.5 Sekunden bis 99%.  
Maximale Leistung: VDC -6V.

## RS485 Option

Gesendete Daten: Gesamtvolumen und -energieverbrauch, Höchstleistung, Temperaturen.  
Baudrate: 300 - 9600 baud.  
Parität: Ungerade, gerade oder keine.  
Stop-Bits: Ein oder zwei Stop-Bits.  
Bus-Adresse: Für mehrere Geräte an demselben Bus programmierbar.  
Protokoll: Modbus RTU.

## Geräte-Bus

Typ: Entspricht dem CEN/TC176 Geräte-Bus-Standard.  
Protokoll: IEC 870-5.



### 3. BETRIEB

Das Modell 212 besitzt drei Displays:

#### 1. Display für Standardenergie- und Durchflussinformationen

Diese Informationen werden durch Drücken der DISPLAY-Taste angezeigt. Gesamtmengen werden durch Drücken der ACCUM TOTAL-Taste angezeigt.

#### 2. Überprüfen der eingestellten Parameter

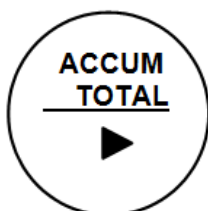
Wird die DISPLAY-Taste ca. 5 Sekunden lang gedrückt, springt das Gerät zur Parameter Setup-Routine und dann können alle konfigurierten Parameter überprüft, aber nicht geändert werden. Die DISPLAY-Taste dient dazu, durch die Parameterliste zu scrollen.

#### 3. Parameter einstellen

Durch Entfernen des unteren Schutzstreifens am Gerät (s. Kapitel 7), wird der Setup-Schalter sichtbar. Beim Drücken dieses Schalters gelangt man in den Setup-Modus und alle Parameter können über das DISPLAY unter Verwendung der < und û-Schalter programmiert werden.

Das LCD-Display ist mit 7 numerischen Stellen sowie 11 alphanummerischen Zeichen unten ausgestattet. Die alphanummerischen Zeichen werden für die Anzeige der Parameter und Einheiten verwendet.

Die Tasten haben folgende Funktionen:



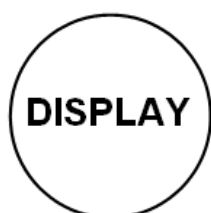
Zeigt akkumulierten (nicht rücksetzbaren) Energieverbrauch, Volumenstrom, Betriebszeit (abgelaufene Zeit) für Protokolleinträge.

Ändert Stellen, Dezimalpunkte oder Einheiten während der Eingabe von Setup-Parametern. Blinkt eine Stelle, ein Dezimalpunkt oder eine Einheit bedeutet dies, dass der Parameter geändert werden kann.



Wird die Reset-Taste während des Setup, 5 Sekunden lang gedrückt, werden alle Gesamtmengenwerte und die Betriebszeit zurückgesetzt.

Stellen können erhöht, die Dezimalpunktposition verschoben werden und durch Einheiten und individuelle Protokolleinträge kann während des Parameter-Setups gescrollt werden.



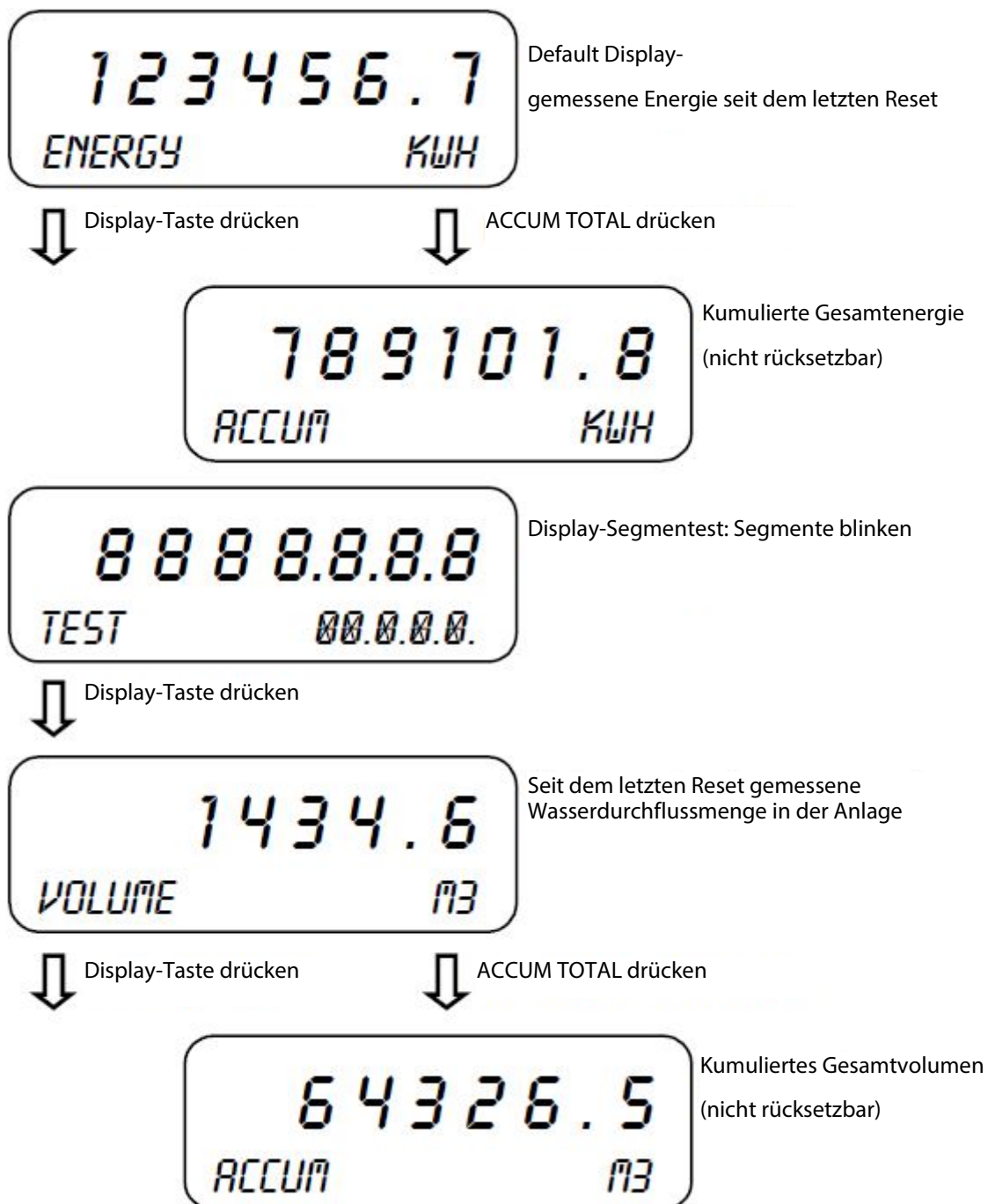
Wird benutzt, um den nächsten Parameter zu ändern.

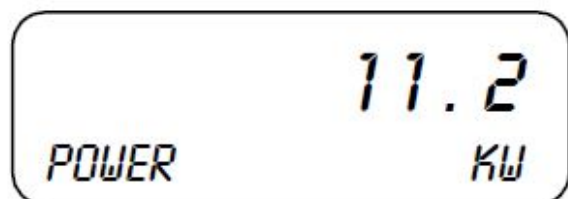
Wird diese Taste 5 Sekunden lang gedrückt, kann man auch durch Display-Modes scrollen.

### 3.1 Displaybetrieb

#### 3.1.1 STANDARD BETRIEB

Daten, die durch Drücken der DISPLAY-Taste angezeigt werden können:

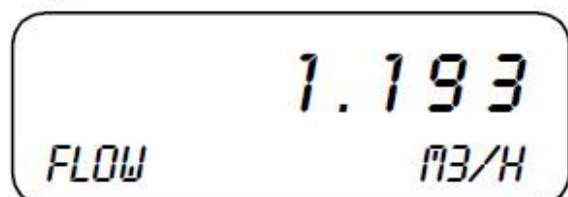




Energierate



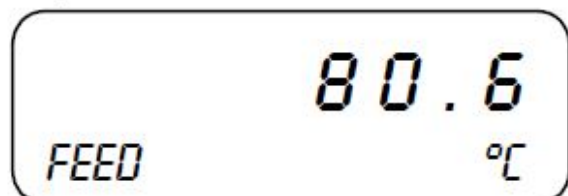
Display-Taste drücken



Volumenstrom



Display-Taste drücken



Temperatur in der Vorlaufleitung



Display-Taste drücken



Temperatur in der Rücklaufleitung



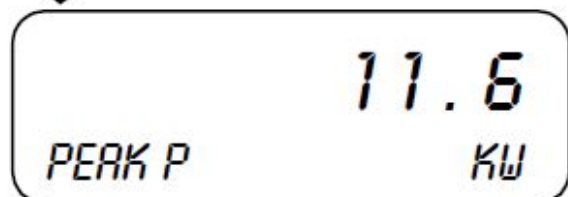
Display-Taste drücken



Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklaufleitungen



Display-Taste drücken



Durchschnittliche Spitzenleistung in einem Zeitraum über 15 Minuten

↓ Display-Taste drücken

126.32  
OP TM HR.MIN

Betriebsdauer seit dem letzten Reset

↓ Display-Taste drücken

↓ ACCUM TOTAL drücken

12643.32  
ACCUM HR.MIN

Aufgelaufene Betriebszeit  
(nicht rücksetzbar)

SUPPLY 6  
FAIL

Angabe, wie oft der Strom am Gerät ausgefallen ist  
bzw. seit dem letzten Reset abgeschaltet worden  
ist.

↓ Display-Taste drücken

18-22  
CLOCK H-MIN

Tageszeit (24 Stundenuhr)

↓ Display-Taste drücken

15-07  
DATE 1998

Datum-Tag-Monat (metrische Einheiten)  
Monat-Tag (US-Einheiten)

↓ Display-Taste drücken\*

14 23.07  
TM LOG 1998

Zeit und Datum des letzten protokollierten  
Eintrags. Wird die RESET-Taste gedrückt,  
werden frühere protokollierte Einträge  
angezeigt.

↓ ACCUM TOTAL drücken

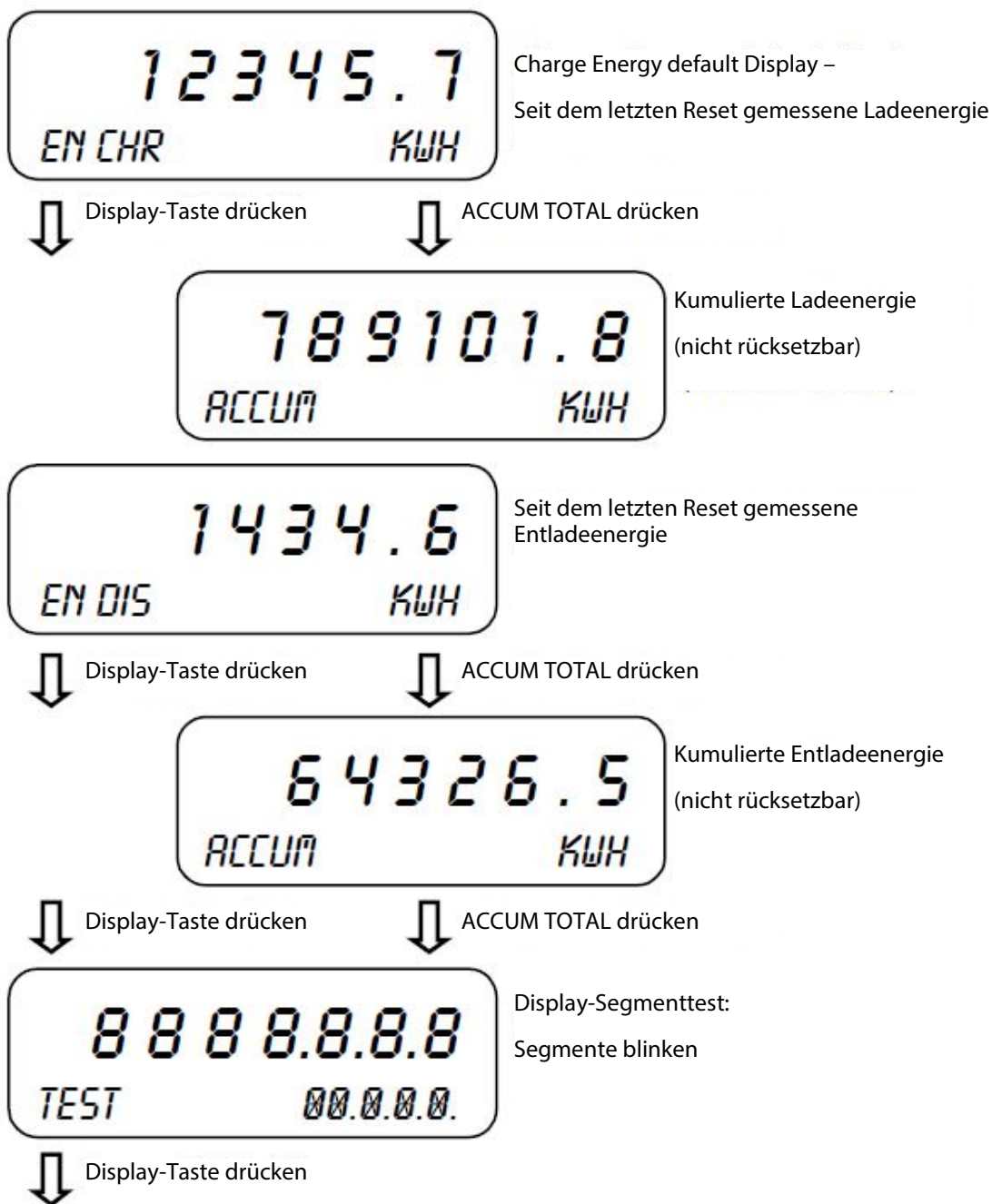
12643.32  
EN LOG KWH

Gesamtmenge Energie des  
gewählten Eingangs.

\*wird die Protokollierfunktion nicht verwendet, gelangt man durch Drücken der DISPLAY-Taste wieder zum Energy-Display.

### 3.1.2 LADE-/ENTLADEFUNKTION

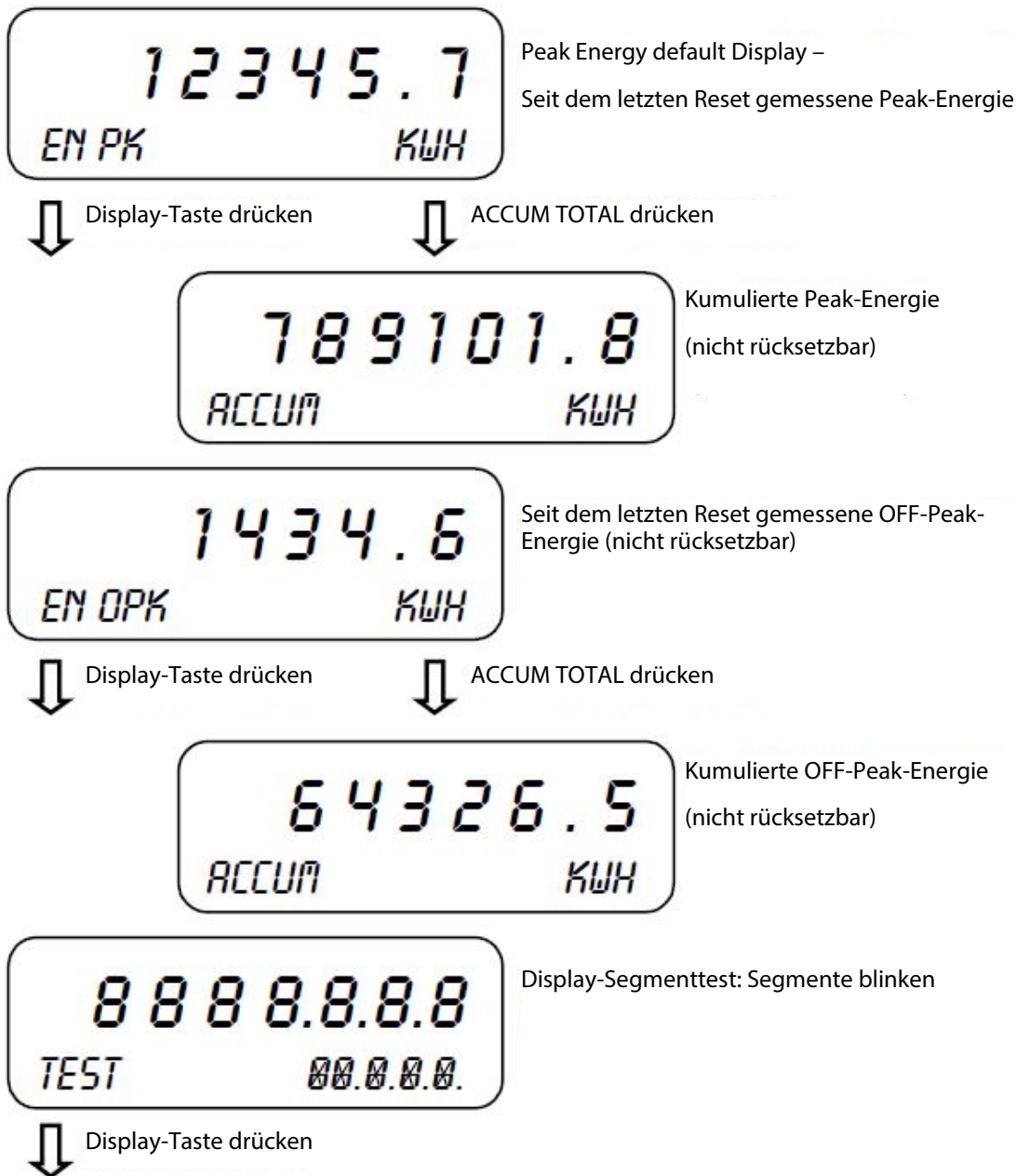
Wird eine Lade/Entladefunktion programmiert, erscheinen folgende Displays an Stelle des Standard-Energie-Displays:



Für Abfolge der Displays, s. Kapitel 3.1.1 Standardbetrieb.

### 3.1.3 PEAK- UND OFF-PEAK-BETRIEB

Wird Peak- und Off-Peak-Betrieb programmiert, erscheinen folgende Displays an Stelle des Energie-Displays:



Für Abfolge der Displays, s. Kapitel 3.1.1 Standardbetrieb.

### 3.2 Überprüfen der eingestellten Parameter

Wird die DISPLAY-Taste 5 Sekunden lang gedrückt, gelangt man in den Parameter-Set-up-Modus. Verschiedene Setup-Parameter können durch Drücken der DISPLAY-Taste überprüft, jedoch nicht geändert werden.

Aus dem Setup-Modus gelangt man entweder indem man zum letzten Set-up-Posten springt, auf QUIT drückt und YES wählt oder indem man die DISPLAY-Taste 5 Sekunden lang gedrückt hält. Danach kehrt das Modell 212 automatisch wieder zum Standardbetrieb zurück.

Folgendes wird angezeigt:

Parameter	Wert	Beschreibung
1. LANG	ENGL GERM	Aktuelle Sprache
2. MODE	HEAT COOL HT/CL CHAR	Aktueller Betriebsmodus
3. UNITS	SI US	Metrische Einheiten US-Einheiten
4. FACTOR	xxx.x p/ltr	K-Faktor des Durchflussmessers, welcher programmiert wurde.
5. CUTOFF	x.xx Hz	Niederfrequenzabschaltung in Hz. Das Modell 212 registriert den Durchfluss nicht, wenn die Eingangsspannung unter diesem Wert liegt (der Standardwert liegt bei 0.25 Hz), s. Kapitel 3.4.
6. OFFSET	x.x	Offset zwischen Temperatursensoren YES (siehe Kapitel 3.5).
	0,0 NO	Offset-Funktion wird deaktiviert.
7. FM LOC Feed Retr		Installation des Durchflussmessers Entweder in Vor- oder Rücklaufleitung.

*Definition von oberen und unteren Grenzwerten:*

8. RELO	Flw H Flw L Pwr H Pwr L $\Delta t^{\circ}$ H $\Delta t^{\circ}$ L Ft $^{\circ}$ H Ft $^{\circ}$ L Rt $^{\circ}$ H Rt $^{\circ}$ L	Definiert Parameter für Relais 0-Ausgang als oberer bzw. unterer Grenzwert für Durchflussmenge, Leistung, Temperaturdifferenz, Vor- bzw. Rücklauftemperaturen.
---------	--	--

Parameter	Wert	Beschreibung
9. RELO	xxxx.xxx	Sollwert für Parameter wie in Punkt 8 oben programmiert. Bei unteren Grenzwerte N schließt das Relais sobald der Parameter unter dem Sollwert liegt. Bei oberen Grenzwerten schließt es sobald der Parameter über dem Sollwert liegt.
10. REL1		Definiert Parameter für Relais 1 wie in Schritt 8 oben.
11. REL1	xxxx.xxx	Sollwert Parameter für Relais 1 wie in Schritt 9 oben.
<i>Wird ein 4-20mA-Ausgang eingerichtet:</i>		
12. 4-20mA	Flow Pwr $\Delta t^\circ$ $Ft^\circ$ $Rt^\circ$	Definiert Parameter, der als 4-20 mA Signal ausgegeben werden soll.
13. 4mA	xxxx.xxx	Durchflussmenge oder Temperatur, die 4 mA entspricht.
14. 20mA	xxxx.xxx	Durchflussmenge oder Temperatur, die 20 mA entspricht.
15. PULSE	Ener	Definiert, ob die Impulsausgabe für Gesamtenergie oder -menge gilt.
16. PULSE	xxx.x kWh	Definiert, wie häufig ein Impuls ausgegeben wird.
17. PULSE	10 ms 20 ms 50 ms 100 ms 200 ms 500 ms	Definiert Pulslänge
18. COMMS	NONE M-BUS RS485	Keinerlei Kommunikation. Gerätebus (s. Kapitel 4). Modbus RTU.
19. BAUD	xxxx	Kommunikations-Baudrate zwischen 300 und 9600.
20. PARITY		Gerade/ungerade/keine Parität.
21. BUS	xx ADDR	Busadresse für Kommunikationslink. Display kehrt zu Gesamtenergie zurück wenn 10 Sek. lang keine Taste gedrückt wird
22. Df DIS	YES NO	Taste wird 10 Sek. lang gedrückt Display bleibt beim zuletzt angezeigten Parameter.



Parameter		Wert	Beschreibung
23.	Fr RES	YES	RESET-Taste an Frontplatte aktivieren.
		NO	RESET-Taste deaktivieren.
24.	PK/OPK	OFF	Zeigt an, ob Energie in separaten Peak- und Off-Peak-Registern summiert wird. (wird nur angezeigt, wenn Modus auf Heizen, Kühlen oder Heizen/Kühlen gestellt wird)
25.	PK ON	xx	Stellt die Stunde ein, ab der die Energieverbrauchs-berechnung im Peak-Register startet (wird nur angezeigt, wenn der Modus auf Heizen/Kühlen oder Heizen/Kühlen und PK/OPK auf ON gestellt wird).
26.	PK OFF	xx	Stellt die Stunde ein, ab der die Energieverbrauchs-berechnung im Off-Peak-Register startet (wird nur angezeigt, wenn der Modus auf Heizen, Kühlen oder Heizen/Kühlen und PK/OPK auf ON gestellt wird).
27.	LOG	OFF	Wählt den Zeitrahmen, während dem Aufzeichnungen stattfinden.
		MONTH	
		WEEK	
		DAY	
28.	RESOL	HOUR	
28.	RESOL	NORM	Display für Energie, Menge und Temperaturen mit normaler Auflösung.
		HIGH	Display für Energie, Menge und Temperaturen mit hoher Auflösung für Testzwecke (EN1434-2). Energie und Menge werden als Gleitkommawerte in Joule und m3-Einheiten angezeigt. Temperaturen werden mit zwei Dezimalstellen abgebildet.
29.	S/WARE	x.xx	Software-Revisions-Nummer.
30.	QUIT	YES	Rückkehr zu Standardbetrieb durch Drücken der DISPLAY-Taste.
		NO	Weiter im Check Set-up-Modus. Taste < drücken, um NO anzuwählen und danach DISPLAY-Taste drücken.

### 3.3 Maßeinheiten

Das Modell 212 kann sowohl in metrischen, als auch in US-Einheiten konfiguriert werden. Die Einheiten, die angezeigt werden sollen, können im Einstellmodus programmiert werden.

#### Metrische Einheiten

Energie	kWh KCal	MWh MCal	MJ	GJ	Cal
Leistung	kW MCal/h	MW	MJ/h	GJ/h	KCal/h
Volumen- strom l/min	l m3/min	m3 m3/h			
Temperatur	°C				

#### US-Einheiten

Energie	KBTU/min MCal	kBTU	ton x hour	ton x day	therm	Cal
Leistung	KBTU/min MCal/Std.	KBTU/h	ton	therm/min	therm/h	
Volumen- strom	Gallone ft3 gal/min	ft3/min	ft3/h			
Temperatur	°F					

Beachte: Bei den Gallonen handelt es sich um US-Gallonen.

### 3.4 Frequenzgrenzwert

Ein Frequenzgrenzwert kann programmiert werden, um zu vermeiden, dass sehr niedrige Durchflussmengensignale infolge von Störimpulsen oder einer Nullpunktverschiebung beim Durchflussmesser, wie z.B. bei magnetischen Durchflussmessern aufgezeichnet werden.

Eingangsfrequenzen bei oder unter dem Frequenzgrenzwert werden nicht aufgezeichnet und die Durchflussmenge wird nicht addiert.

Das Verhältnis zwischen Durchflussmenge beim Grenzwert und Frequenz sieht wie folgt aus:

$$\text{Frequenz (Hz)} = \frac{\text{Volumenstrom} \times \text{K-Faktor}}{\text{Zeitbasis}}$$

wobei Zeitbasis	=	60, wenn Durchflussmenge in Einheiten/Min. und 3600, wenn Durchflussmenge in Einheiten/Std. gemessen wird.
Durchflussmenge	=	Durchflussmenge beim Grenzwert.
K-Faktor	=	Impulse pro Einheit für Durchflussmesser.

Beispiel: Beträgt der geforderte Grenzwert 50 l/h und ist der K-Faktor für den Durchflussmesser 63, dann errechnet sich folgender Frequenzgrenzwert:

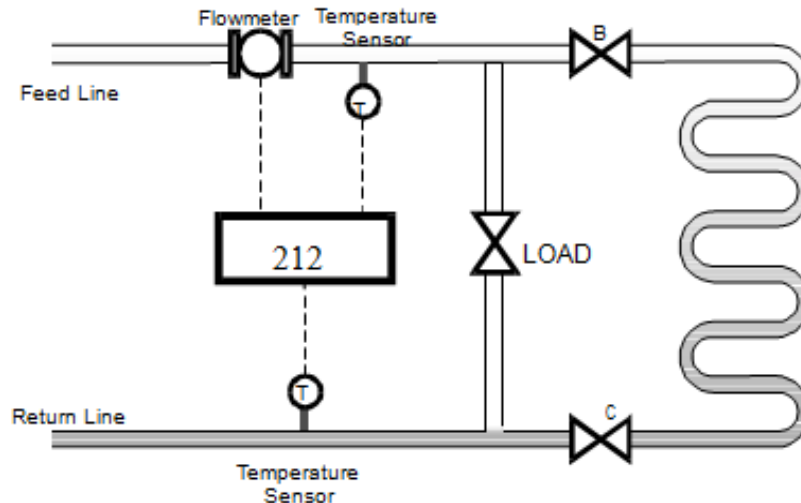
$$f = \frac{50 \times 63}{3600} \\ = 0.88 \text{ Hz}$$

Generell ist es so, dass bei Frequenzen über 0.25 Hz, der Grenzwert beim Standardwert von 0.25 Hz. belassen wird. Einige Wassermengenzähler erzeugen jedoch relativ niedrige Frequenzen und der Grenzwert muss möglicherweise auf einen Wert unter 0.25 Hz. programmiert werden.

**BEACHTEN:** *Vorsicht ist geboten, wenn Sie die unteren Grenzwerte unter 0.25 Hz. setzen, denn in diesem Fall dauert die Display-Update-Zeit für Durchflussmenge und -leistung relativ lange: Wenn z.B. der Grenzwert auf 0.01 Hz. gesetzt wird, zeigt das Gerät, wenn das Signal endet weiterhin die Durchflussmenge 100 Sekunden lang an und zwar deshalb, weil das Zeitintervall zwischen dem Signal bei 0.01 Hz 100 Sekunden beträgt und das Gerät so lange warten muss, bevor es feststellt, dass der Durchfluss endet.*

### 3.5 Offset-Funktionen

Die Offset-Funktion wurde für Klimaanlage mit einem sehr niedrigen  $\Delta t$  konzipiert. Oftmals wird in diesen Anlagen ein Bypass-Ventil installiert, um Differenzen bei Vor- und Rücklauftemperatur zu egalisieren.



Um Unterschiede bei Temperatursensoren zu kompensieren, muss das Messgerät in den Set-up-Programmmodus gehen. Das Bypass-Ventil „A“ wird dann geöffnet und die Ventile „B“ und „C“ schließen.

Wird Offset angewählt, gibt der User YES ein, um den Offset zwischen Vor- und Rücklaufleitungen auf null zu setzen. Der gemessene Offset wird dann am Gerät angezeigt und der entsprechende Wert wird gespeichert, sobald der Setup-Modus verlassen wird.

Die Anlage kehrt zurück auf Standard, Ventil „A“ schließt und die Ventile „B“ und „C“ öffnen.

### 3.6 Betriebsmodi

Das Modell 212 kann in vier verschiedenen Betriebsmodi, wie folgt betrieben werden:

1. Heizen
2. Kühlen
3. Heizen/Kühlen
4. Laden/Entladen

#### 3.6.1 HEIZEN

Der Heizmodus wird verwendet, wenn nur geheizt werden soll. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Vorlauftemperatur stets über der Rücklauftemperatur liegt (positiver  $\Delta t$ -Wert). Liegt die Vorlauftemperatur unter der Rücklauftemperatur (negativer  $\Delta t$ -Wert), wird nicht die Energie, sondern der Volumenstrom berechnet.

#### 3.6.2 KÜHLEN

Der Kühlmodus wird verwendet, wenn nur gekühlt werden soll und dabei wird davon ausgegangen, dass die Vorlauftemperatur stets unter der Rücklauftemperatur liegt (negativer  $\Delta t$ -Wert). Liegt die Vorlauftemperatur über der Rücklauftemperatur (positiver  $\Delta t$ -Wert), wird nicht die Energie, sondern der Volumenstrom berechnet.

#### 3.6.3 HEIZEN/KÜHLEN

Der Heiz-/Kühlmodus wird verwendet, wenn der Energiestrom sowohl für Heizen und Kühlen verwendet werden kann. In diesem Modus nimmt die Energie, unabhängig davon, ob  $\Delta t$  positiv oder negativ ist, zu.

### 3.6.4 LADEN/ENTLADEN

Der Lade-/Entlademodus wird verwendet, wenn zwei Energiegesamtmengen beibehalten werden müssen. Eine bei Füllen, in denen  $\Delta t$  positiv ist und eine bei Füllen, in denen  $\Delta t$  negativ ist. Nur eine Gesamtmenge wird dann jeweils verwendet.

### 3.7 Peak- und Off-Peak

Wenn Sie bei dem Modell 212 Heizen, Kühlen oder Heizen und Kühlen programmieren, können Sie auch Peak und Off-Peak programmieren. Damit kann das Modell 212 den Energieverbrauch in zwei getrennten Registern je nach Tageszeit aufzeichnen.

Im Zeitraum von 24 Stunden können Sie einen Peak- und einen Off-Peak-Zeitraum programmieren, z.B. wenn "PEAK ON" als 09 und "PEAK OFF" als 18 programmiert wird, wird die Gesamtmenge zwischen 9.00 und 16.00 Uhr im Peak-Register angezeigt und zwischen 16.00 und 9.00 Uhr wird die Gesamtmenge im Peak-off-Register angezeigt.

### 3.8 Protokollierung

Bei diesem Modell kann der aktuelle Energieverbrauch zu bestimmten, programmierbaren Zeiträumen wie Stunde, Tag, Woche oder Monat protokolliert werden.

HOUR	ein Protokolleintrag erscheint in 00 Minuten pro Stunde.
DAY	ein Protokolleintrag erscheint in 00 Stunden 00 Minuten pro Tag.
WEEK	ein Protokolleintrag erscheint in 00 Stunden 00 Minuten jeden Montag.
MONTH	ein Protokolleintrag erscheint in 00 Stunden 00 Minuten am ersten jeden Monats.

Insgesamt können mit dem Modell 212 31 Protokolleinträge gespeichert und abgerufen werden.

Nach 31 Einträgen wird der älteste durch den neuesten Protokolleintrag überschrieben, d.h. nur die 31 jüngsten Einträge werden beibehalten.

Diese Protokollierung ist nur möglich, wenn unter Betriebsmodus entweder Heizen, Kühlen oder Heizen/Kühlen ohne Peak-/Off-Peak/Energierregister konfiguriert wurde.

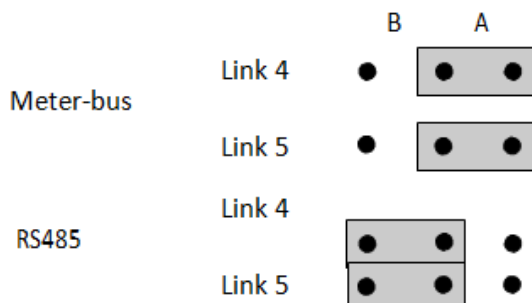
## 4. KOMMUNIKATIONEN

Drei Arten Kommunikation werden geboten:

1. Meter-Bus.
2. Infrarot-Kommunikationslink, der das M-Bus-Protokoll verwendet.
3. RS485 mit Modbus RTU-Protokoll.

Die Klemmen 24 und 25 bieten einen Anschluss zum Meter-Bus und zur RS485.

Links an der Hauptplatine bestimmen, welche Schnittstelle gewählt wird:



An diese Links gelangt man, indem man die Frontplatte, wie ausführlich in Kap. 7.2 beschrieben, abnimmt. Die einzelnen Link-Positionen finden Sie in der Zeichnung in Kap. 7.3 Die Links erfolgen mittels kleiner schwarzer Kappen, die über die Anschlüsse gestülpt werden und somit die Verbindung herstellen.

### 4.1 Meter-Bus

Das Modell 212 dient als Sekundärstation bei Kommunikationen und beinhaltet Meter-Bus-Hardware und Protokoll gemäß IEC 870-5 und EN 1434-3 mit variablem Datenformat zum Auslesen sämtlicher Parameter.

#### Hardware

Der Meter-Bus-Anschluss erfolgt über die galvanisch isolierten Klemmen 24/25 (ungeachtet der Polarität) bzw. optional über eine optische Schnittstelle. Die Werte für Eingangsspannung/Ausgangsstrom werden in EN 1434-3 näher aufgeführt.

#### Busadresse

Die Busadresse des Modells 212 kann im Bereich zwischen 0 und 250 programmiert werden.

Einige Adressen sind gemäß EN 1434-3 reserviert und haben eine besondere Bedeutung:

0	Standardadresse für nicht konfigurierte Geräte
251...253	reserviert
254	Antwort unabhängig von der eigenen Adresse
255	Übertragung, ohne Antwort

#### Protokoll

Das Protokoll verwendet eine asynchrone, serielle Bit-Übertragung im Halb-Duplex-Modus mit einem Start-Bit, 8 Datenbits, einem Bit gleicher Parität, einem Stopp-Bit und einer programmierbaren Baud-Rate (300 bis 9600 Baud). Link-Service-Klassen S2 (SEND/CONFIRM) und S3 (REQUEST/RESPOND) stehen zur Verfügung und verwenden die Frame-Format-Klasse FT1.2 gemäß IEC 870-5.

Das Protokoll beinhaltet ein Frame-Counter-Bit (FCB), das von der Primärstation geschaltet werden muss, vorausgesetzt, dass die letzte Kommunikation ohne Störung verlief. Das Modell 212 speichert eine Kopie des zuletzt gesendeten CONFIRM- oder RESPOND-Frame, um sie dann zu senden, wenn nicht auf das nächste FCB umgeschaltet wurde.

**Reception-Frames\***

SEND (normalisieren):

10    40    ADR            CS    16

REQUEST (Daten):

10    5B/7B   ADR            CS    16

SEND (Daten):

68    LEN    LEN 68 53/73 ADR    51/55 DATA...   CS    16

**Transmission-Frames\***

CONFIRM (Bestätigung der Normalisierung):

E5

CONFIRM (Bestätigung):

10    00    ADR    CS    16

CONFIRM (keine Bestätigung, Link arbeitet):

10    01    ADR    CS    16

RESPOND (keine Bestätigung, Daten nicht verfügbar):

10    09    ADR    CS    16

RESPOND (Daten)

68    LEN    LEN    68    08    ADR    72    DATA...   CS    16

\* Byte-Werte werden in Hexadezimal-Format angezeigt.

**4.2 Infrarot-Kommunikationslink**

Die Infrarot-Kommunikation-Option verwendet das Meter-Bus-Protokoll wie in IEC 870-5 und in EN 1434-3 definiert. Diese Funktion wird momentan nicht umgesetzt.

**4.3 RS485 mit Modbus RTU-Protokoll**

Beim Modbus RTU handelt es sich um ein Standardprotokoll, durch das auf einfache Weise bei dem Modell 212 Schnittstellen zu DCS oder SPS bzw. zu Computern mit Supervisor-Softwaresystemen hergestellt werden können.

Das Modell 212 dient als Nebenstation für Kommunikation und beinhaltet eine RS485-Hardware sowie ein Standardprotokoll gemäß Modicon-Modbus- Protokoll (RTU-Modus) wie in PI-MBUS-300 Rev F beschrieben. Ausführungsdetails sind nachfolgend beschrieben.

**4.3.1 HARDWARE**

Die Modbus-Verbindung erfolgt über die Klemmen 24/25. Die Links 4 und 5 sind wie zu Beginn dieses Kapitels erläutert, anzuschließen.

#### 4.3.2 PROTOKOLL

Das Protokoll verwendet eine asynchrone, serielle Bit-Übertragung im Halb-Duplex-Modus mit einem Start-Bit, 8 Datenbits und (einem Bit gleicher Parität + einem Stopp-Bit) bzw. 2 Stopp-Bits je nachdem, ob die Paritätsprüfung auf „KEINE“ oder nicht eingestellt wurde. Bei der Baud-Rate kann man im Bereich zwischen 300 bis 9600 Baud wählen. Die Paritätsprüfung kann auf gerade, ungerade oder KEINE eingestellt werden. Link-Service-Klassen (SEND/CONFIRM) und (REQUEST/RESPOND) stehen zur Verfügung und verwenden die Frame-Formate gemäß PI- MBUS-300.

Im RTU-Modus starten die Nachrichten mit einem Ruheintervall mit mindestens 3,5 Zeichenzeit. Nach dem zuletzt gesendeten Zeichen, markiert dieses Intervall mit mindestens 3,5 Zeichenzeit das Ende der Nachricht. Eine neue Nachricht startet nach diesem Intervall. Der gesamte Nachrichten-Frame muss kontinuierlich gesendet werden. Nachstehend wird ein typischer Nachrichten-Frame dargestellt:

ADDRESS	FUNCTION	DATA	CRC CHECK
1 byte	1 byte	N bytes	2 bytes

Mit Ausnahme von Broadcast-Nachrichten, erwartet ein Master-Gerät sobald es eine Anfrage an das Slave-Gerät schickt, eine Standardantwort. Eine von vier Möglichkeiten kann aus einer Master-Anfrage resultieren:

1. Sobald das Slave-Gerät die Anfrage ohne Kommunikationsfehler erhält und die Anfrage normal verarbeiten kann, wird eine Standardantwort verschickt.
2. Bei Fällen, in denen das Slave-Gerät die Anfrage aufgrund eines Kommunikationsfehlers nicht erhält, sendet es keine Antwort. Das Masterprogramm muss dann eine Zeitüberschreitung zu dieser Anfrage verarbeiten.
3. Erhält das Slave-Gerät die Anfrage, stellt jedoch einen Kommunikationsfehler fest (Parität oder CRC) sendet es keine Antwort. Das Masterprogramm muss dann eine Zeitüberschreitung zu dieser Anfrage verarbeiten.
4. Erhält das Slave-Gerät die Anfrage ohne Kommunikationsfehler, kann diese jedoch nicht verarbeiten (z.B. wenn es gebeten wird, ein nicht-existierendes Verzeichnis auszulesen) sendet das Slave-Gerät eine Fehlermeldung und informiert so das Mastergerät über die Fehlerursache.

#### 4.3.3 BUSADRESSE

Die Busadresse des Modells 212 kann für den Bereich 1 bis 247 konfiguriert werden. Einige Adressen sind gemäß PI-MBUS-300 reserviert und haben eine spezielle Bedeutung:

0	Broadcast, keine Antwort
247...255	Reserviert

#### 4.3.4 FUNKTIONSCODES

Das Modell 212 akzeptiert folgende Funktionscodes:

Code	Name	Bezeichnung
03	Datenregister auslesen	Inhalt eines oder mehrerer 2-Byte-Daten-Register erhalten.
06	Daten-Register einstellen	Ein 2-Byte-Daten-Register einstellen.
07	Statusregister auslesen	Inhalt eines 1-Byte-Status-Registers erhalten.
16	Datenregister einstellen	Ein bzw. mehrere 2-Byte-Daten-Register einstellen



#### 4.3.5 FEHLERMELDUNG

Das Modell 212 erstellt eine Fehlermeldung, indem es 80H zum Funktionscode hinzufügt und einen Fehlercode als 1-Byte-Datenfeld im Rücksende-Frame verwendet. Fehlermeldungen sehen wie folgt aus:

Code	Name	Bezeichnung
01	Unzulässige Funktion	Funktionscode ist für Slave nicht zulässig.
02	Unzulässige Datenadresse	Datenadresse ist für Slave nicht zulässig.
03	Unzulässiger Datenwert	Datenwert ist für Slave nicht zulässig.
05	Bestätigung	Slave hat Anfrage akzeptiert und verarbeitet sie, dies nimmt jedoch geraume Zeit in Anspruch.
06	Slave-Gerät arbeitet	Slave ist dabei, Programmbefehl zu bearbeiten. Master sollte infolgedessen Nachricht zu einem späteren Zeitpunkt, wenn Slave frei ist, erneut senden.

#### 4.3.6 DATENREGISTERLISTE

Nachfolgend ist die Datenregisterliste für das Modell 212 aufgeführt. Die während des Set-up programmierten Maßeinheiten werden für Fließkommawerte verwendet. Die konventionelle Registernummerierung beginnt bei 1 und daher hat das „Register 1“ in diesem Falle die „Adresse 0“ (low level framing) und so weiter.

Register auslesen und beschreiben

Register	Name	Wert	Anmerkung
01	Heizmodus	00 - heizen 01 - kühlen 02 - heizen/kühlen 03 - laden/entladen	
02	Summenreset	00 - keine Aktion 01 - Summenreset	
03	Geräteposition	00 - Vorlaufleitung 01 - Rücklaufleitung	
Bei Füllen, in denen obere und untere Grenzwerte definiert wurden:			
04	Relais 0 Modus	00 – Durchfluss hoch 01 – Durchfluss niedrig 02 – Leistung hoch 03 – Leistung niedrig 04 - $\Delta t^\circ$ hoch 05 - $\Delta t^\circ$ niedrig 06 – Vorlauf-Temperatur $^\circ$ hoch 07 – Vorlauf- Temperatur $^\circ$ niedrig 08 – Rücklauf-Temperatur- $t^\circ$ hoch 09 – Rücklauf-Temperatur- $t^\circ$ niedrig	
05	Relais 1-Modus	00 – Durchfluss hoch 01 – Durchfluss niedrig 02 – Leistung hoch 03 – Leistung niedrig 04 - $\Delta t^\circ$ hoch 05 - $\Delta t^\circ$ niedrig 06 – Vorlauftemperatur- $t^\circ$ hoch 07 – Vorlauftemperatur- $t^\circ$ niedrig 08 – Rücklauftemperatur- $t^\circ$ hoch 09 – Rücklauftemperatur- $t^\circ$ niedrig	

Wenn ein 4-20mA-Ausgang installiert wurde:

Register	Name	Wert	Anmerkung
04	4-20mA Modus	00 - Durchfluss 01 - Leistung 02 - $\Delta t^\circ$ 03 - Vorlauftemperatur- $t^\circ$ 04 - Rücklauftemperatur- $t^\circ$	
06	Impuls-Ausgabe Modus	00 - Durchflussmenge 01 - Energie	
07	Year	00...99 (beim Beschreiben)	
08	Monat	01...12	
09	Tag	01...31	
10	Stunde	00...23	
11	Minute	00...59	
12	Peak-Modus	00 - aus 01 - an	
13	Peak on-Sollwert	00...23	
14	Peak off-Sollwert	00...23	
15	Logging-Modus	00 - off/aus 01 - month/Monat 02 - week/Woche 03 - day/Tag 04 - hour/Stunde	
16	K-Faktor	0.001...999,999.9	FP
18	Abschaltfrequenz	0.01...0.99	FP

Bei Füllen, in denen obere und untere Grenzwerte definiert wurden:

20	Relais 0 Sollwert	0.000...999,999.9	FP
22	Relais 1 Sollwert	0.000...999,999.9	FP

Wenn ein 4-20mA-Ausgang installiert wurde:

20	4mA setpoint/Sollwert	0.000...999,999.9	FP
22	20mA setpoint/Sollwert	0.000...999,999.9	FP
24	Pulse out setpoint Impuls-Ausgabe-Sollwert	0.000...999,999.9	FP

Register	Name	Wert	Anmerkung
<b>Nur-Lese-Register</b>			
26	Energy 0		FP
28	Energy 1		FP
30	Accumulated energy 0		FP
32	Accumulated energy 1		FP
34	Volume/Menge		FP
36	Accumulated volume		FP
38	Not Used/nicht verwendet		FP
40	Not Used		FP
42	Elapsed time/abgelaufene Zeit		FP
44	Accumulated elapsed time		FP
46	Power/Leistung		FP
48	Peak power/Spitzenleistung		FP
50	Volume flow/Durchflussmenge		FP
52	Not Used		FP
54	Flow temperature/Durchflusstemperatur		FP
56	Return temperature/Rücklauftemperatur		FP
58	Temperature difference		FP
60	Supply failures/Netzausfall		
61	Exception register	00 - no failure/kein Fehler	
	Ausnahmeregister	01 - RTD failure/RTD-Fehler	
62	Logging point 1 – Energie		FP
64	Logging point 1 - Zeit (Sekunden) seit 01.01.1996		
...			
...			
...			
182	Logging point 31 – Energie		FP
184	Logging point 31 - Zeit (Sekunden) seit 01.01.1996LI		
186	K-Faktor-Einheit	SI: 00 - pulse/ltr Impuls/l 01 - pulse/m3 US: 00 - pulse/gallon 01 - pulse/ft3	
187	Energieeinheit	SI: 00 - MJ 01 - GJ 02 - kWh 03 - MWh 04 - Cal 05 - KCal 06 - MCal US: 00 - kBTU 01 - ton x hour 02 - ton x day 03 - therm 04 - Cal 05 - KCal 06 - Mcal	

Register	Name	Wert	Anmerkung
188	Volume unit Mengeneinheit	SI: 00 - ltr 01 - m3 US: 00 - gallon 01 - ft3	
189	Power unit Leistungseinheit	SI: 00 - MJ/hour 01 - GJ/hour 02 - kW 03 - MW 04 - KCal/hour 05 - MCal/hour US: 00 - kBTU/min 01 - kBTU/hour 02 - ton 03 - therm/min 04 - therm/hour 05 - KCal/hour 06 - MCal/hour	
190	Volumenstromeinheit	SI: 00 - ltr/min 01 - m3/min 02 - m3/hour US: 00 - gallon/min 01 - ft3/min 02 - ft3/hour	

**BEACHT:**

FP Diese Variable wird in IEEE-754-Fließkomma-4-Byte-Format abgebildet und benötigt zwei 2-Byte-Datenregister, die als Modicon-Floats verwendet werden:

IEEE-754	Modicon	Register
1st byte	low byte	(register X)
2nd byte	high byte	(register X)
3rd byte	low byte	(register X+1)
4th byte	high byte	(register X+1)

D.h. zwei Datenregister müssen ausgelesen/beschrieben werden, um einen Datenwert zu bekommen/konfigurieren.

LI Diese Variable wird als Long-Integer-Variable in einem 4-Byte-Format abgebildet und benötigt zwei 2-Byte-Datenregister:

Long Integer	Modicon	Registers
1st byte (MSB)	high byte	(register X)
2nd byte	low byte	(register X)
3rd byte	high byte	(register X+1)
4th byte (LSB)	low byte	(register X+1)

D.h. zwei Datenregister müssen ausgelesen/beschrieben werden, um einen Datenwert zu bekommen/konfigurieren.

## 5. SET-UP MODUS

Der Set-up-Modus kann nur eingegeben werden, wenn man die unteren Schutzstreifen entfernt (siehe Kapitel 7). Normalerweise muss hierfür ein Siegel, welches verhindern soll, dass der Streifen ohne Autorisierung entfernt wird, aufgebrochen werden.

Sobald der Streifen entfernt wurde, erhält man über ein kleines Loch Zugang zu einem Taster. Man führt nun eine Stiftspitze oder einen ähnlichen Gegenstand in dieses Loch und drückt damit auf den Taster, das Gerät geht in den Set-up-Modus und damit können Parameter entweder eingegeben oder geändert werden.

Die DISPLAY-Taste wird verwendet, um durch jeden Parameter zu scrollen und die < und ù-Tasten werden benutzt, um durch Positionen (Ziffern, Dezimalpunkte oder Einheiten) zu scrollen bzw. diese zu ändern. Die Position, die verändert werden kann, blinkt. Auf diese Weise kann das Gerät vor Ort konfiguriert werden und es ist nicht nötig, sich ein separates Programmiergerät anzuschaffen.

Wird der Set-up-Zugangstaster gedrückt während sich das Modell 212 im Set-up-Modus befindet, springt das Display zurück zu Schritt 1.

Man verlässt den Set-up-Modus indem man entweder zur Position QUIT springt und YES anwählt oder man drückt die DISPLAY-Taste und hält diese 5 Sekunden lang gedrückt. Danach kehrt das Modell 212 wieder in den Standardbetrieb zurück.

	<b>Parameter</b>	<b>Wert</b>	<b>Beschreibung</b>
1.	LANG	ENGL GERM	Sprache wählen
2.	MODE	HEAT COOL HT/CL CHAR	Betriebsmodus zwischen Heizen, Kühlen, Heizen/Kühlen oder Laden/Entladen wird gewählt.
3.	RESET	NO YES	Summen-Reset bei Verlassen des Set-up-Modus.
4.	UNITS	SI US	Metrische Einheiten US-Einheiten
5.	ENERGY		Energieeinheiten für Display konfigurieren
6.	VOLUM		Mengeneinheiten für Display konfigurieren
7.	POWER		Leistungseinheiten für Display konfigurieren
8.	FLOW		Durchflussmengen-Einheiten für Display konfigurieren
9.	FACTORxxx.x p/ltr		Programmierter K-Faktor des Durchflussmessers (s. Herstellerdaten.)
10.	CUTOFF x.xx Hz		Abschaltung des Messgerätes bei niedriger Frequenz, in Hz. ausgedrückt. Das Modell 212 zeichnet den Durchfluss nicht auf, wenn die Eingangsfrequenz unter diesem Wert liegt. Beachte: der Standardwert beträgt 0.25 Hz und es wird empfohlen diesen Wert nicht zu ändern, es sei denn, das Gerät erzeugt sehr niedrige Frequenzen (s. Kapitel 3.4.)
11.	OFFSET	x.x YES 0.0 NO	Offset zwischen Temperatursensoren. (s. Kapitel 3.5).  Offset-Funktion wird deaktiviert.

12.	FM LOC	Feed Ret	Messgerät kann entweder in Vor- oder Rücklaufleitung installiert werden.
	<b>Parameter</b>	<b>Wert</b>	<b>Beschreibung</b>

Bei Fällen, in denen obere und untere Grenzwerte definiert wurden:

13.	RELO	Flw H Flw L PWr H Pwr L $\Delta t^\circ$ H $\Delta t^\circ$ L Ft° H Ft° L Rt° H Rt° L	Definiert den Parameter für Relais 0-Ausgang als oberen bzw. unteren Grenzwert für Durchfluss, Leistung, Temperaturdifferenz, Vor- oder Rücklauf
14.	RELO	xxxx.xxx	Sollwert für Parameterkonfigurierung in Schritt 13 oben. Wird der untere Grenzwert erreicht, schließt das Relais, sobald der Parameter unter den Sollwert fällt. Wird der obere Grenzwert erreicht, schließt es, sobald der Parameter über dem Sollwert liegt.
15.	REL1		Definiert den Parameter für Relais 1, wie in Schritt 13 oben.
16.	REL1	xxxx.xxx	Parameter-Sollwert für Relais 1 wie in Schritt 14 oben.

Wenn ein 4-20mA-Ausgang installiert wurde:

13.	4-20mA	Flow Pwr $\Delta t^\circ$ Ft° Rt°	Parameter soll als 4-20 mA-Signal ausgegeben werden.
14.	4mA	xxxx.xxx	Durchflussmenge oder Temperatur, die 4mA entspricht.
15.	20mA	xxxx.xxx	Durchflussmenge oder Temperatur, die 20mA entspricht.
17.	PULSE	Ener Volu	Definiert, ob Impulsausgabe für die Energie- oder Durchflussmenge gilt.
18.	PULSE	xxx.x kWh	Definiert Häufigkeit der Impulsausgabe.
19.	PULSE	10 ms 20 ms 50 ms 100 ms 200 ms 500 ms	Definiert Pulsbreite
20.	CLOCK	xx Hour/	Zeit wird in Stunden und Minuten konfiguriert. Die Echtzeituhr läuft üblicherweise 2 Tage lang ohne Strom.
21.	DATE	xxxx Year/Month Day	Datum wird in Jahr, Monat und Tag konfiguriert. Die Echtzeituhr läuft üblicherweise auch 2 Tage lang ohne Strom.

22.	COMMS	NONE RS485	Werden keine Kommunikationen verwendet, läuft der Modus weiter bei Schritt 25. Geräte-Bus M-BUS (s. Kapitel 4). Modbus RTU.
	<b>Parameter</b>	<b>Wert</b>	<b>Beschreibung</b>
23.	BAUD	xxxx	Kommunikations-Baud-Rate zwischen 300 und 9600.
24.	PARITY	Even/Odd/None	Kommunikationsparität (beim Geräte-Bus kann die Parität nicht geändert werden. Sie wird auf „gerade“ gesetzt).
25.	BUS	xx ADDR	Busadresse für Kommunikationslink.
26.	Df DIS	YES NO	Wird 10 Sek. lang keine Taste gedrückt, springt das Display zu Energy Total zurück Display bleibt auf dem zuletzt angezeigten Parameter.
27.	Fr RES	YES NO	RESET-Taste auf Frontplatte drücken. RESET-Taste deaktivieren.
28.	PK/OPK	OFF ON	Wählen, ob Energie in separaten Peak und Off-peak-Registern addiert werden soll. Wird OFF gewählt, läuft Set-up bei Schritt 30 weiter
29.	PK ON	xx	Stellt die Zeit ein, bei der die Energieverbrauchs-Summenbildung im PEAK-Register beginnt, (nur möglich, wenn Modus auf Heiz/Kühlen eingestellt wurde)
30.	PK OFF	xx	Stellt die Zeit ein, bei der die Energieverbrauchs-Summenbildung im OFF-PEAK-Register beginnt, (nur möglich, wenn Modus auf Heizen, Kühlen oder Heizen/Kühlen eingestellt wurde.)
31.	LOG	OFF MONTH WEEK DAY HOUR	Wählt den Zeitraum, in dem Logging stattfindet  Logging ist nur möglich, wenn der Modus (Schritt 2) auf Heizen/Kühlen oder Peak/Off-peak (Schritt 27) auf OFF eingestellt wurde. Ist Logging nicht möglich, wird dieser Schritt nicht angezeigt.
32.	RESOL	NORM HIGH	Display für Energie, Menge und Temperaturen mit normaler Auflösung.  Display für Energie, Menge und Temperaturen mit hoher Auflösung für Testzwecke (EN1434-2). Energie und Menge werden als Fließkommawerte in Joule bzw. m3-Einheiten angezeigt. Temperaturwerte werden mit zwei Dezimalstellen angezeigt.
33.	QUIT	YES NO	Rückkehr zum Standardbetrieb mit Drücken der DISPLAY-Taste.  Weiter im Set-up-Modus. Um fortzufahren, <-Taste für die Anwahl NO drücken und danach DISPLAY-Taste drücken.

## 6. EINGANGS- & AUSGANGSANSCHLÜSSE

### 6.1 Durchflussmessereingang

Das Gerät akzeptiert Frequenz- oder Impulseingänge der verschiedensten Durchflussmesser.

Beispiele von Anschlussdiagrammen werden Ihnen auf folgenden Seiten aufgezeigt.

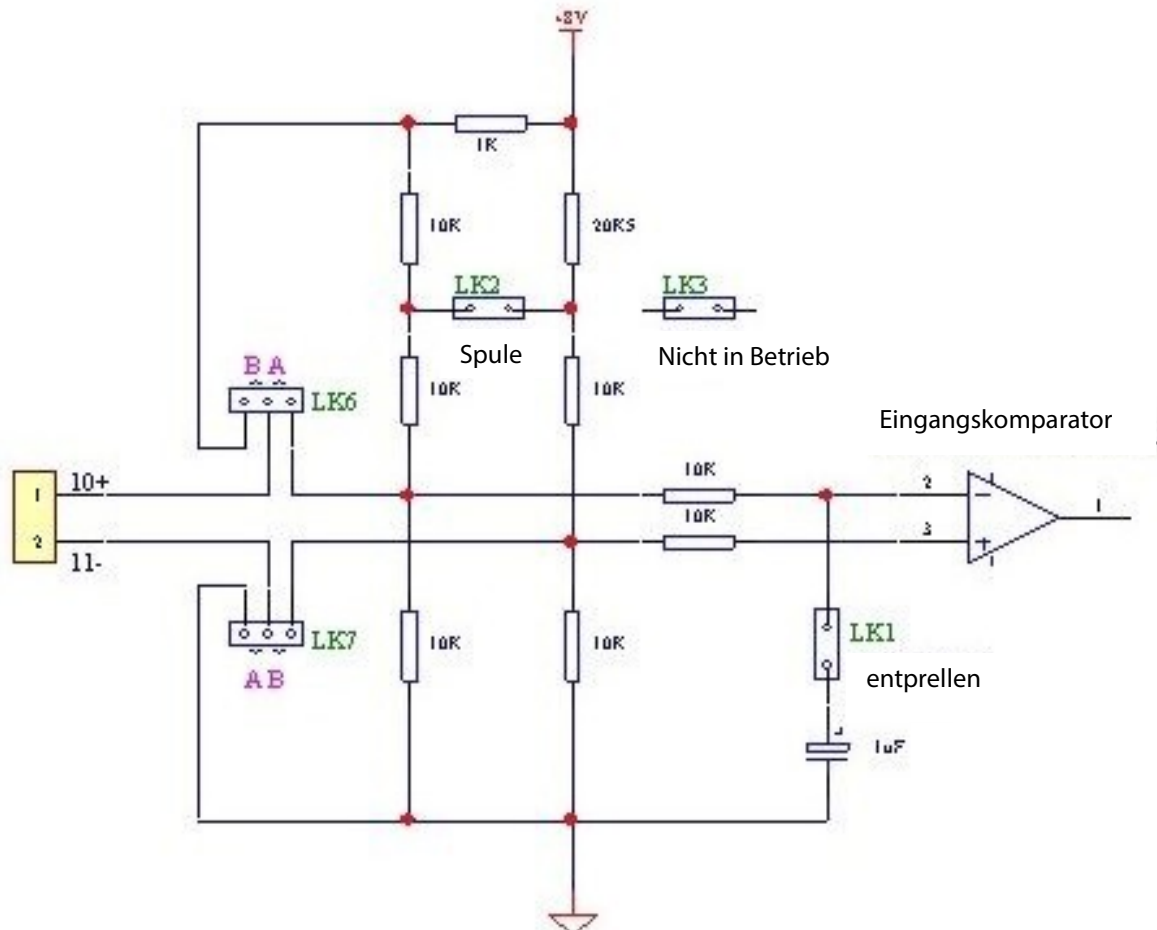
*Beachte: Möglicherweise muss die Position der Links wie dargestellt, verändert werden. An diese Links gelangen Sie, indem Sie die Frontplatte wie in Kapitel 7.2 beschrieben, abnehmen. Linkpositionen sind aus der Zeichnung in Kapitel 7.3 ersichtlich.*

- Link 1 Links in einem Eingangsfilter für Reedschalter. Die max. Eingangsfrequenz beträgt ca. 500 Hz in diesem Filter.
- Link 2 Link für Spulen (z.B. Durchflussmessensoren für Turbinen oder Flügelräder).
- Link 3 Nicht angeschlossen. Diese Position wird gewählt, wenn die beiden Links 1 oder 2 nicht benötigt werden.
- Link 6 Wählt einen 2-Draht-Näherungsschalter, wenn in Position B.
- Link 7 Wählt einen Spuleneingang, wenn in Position B.

Die Links erfolgen mittels kleiner, schwarzer Kappen, die über die beiden Anschlüsse gestülpt werden und somit den Link herstellen.

Der Eingang an den Klemmen 10 oder 11 wird auf max. 30 V begrenzt.

*BEACHTEN: Nach Anschluss des Durchflussmessers muss der Durchflussmesser-Faktor programmiert werden. Diesen erhalten Sie vom Gerätehersteller und er gibt die Anzahl Impulse pro Liter, m<sup>3</sup>, Gallone oder ft<sup>3</sup> an, die das Gerät pro Volumeneinheit ausgibt. Dies wird oftmals als K-Faktor bezeichnet.*

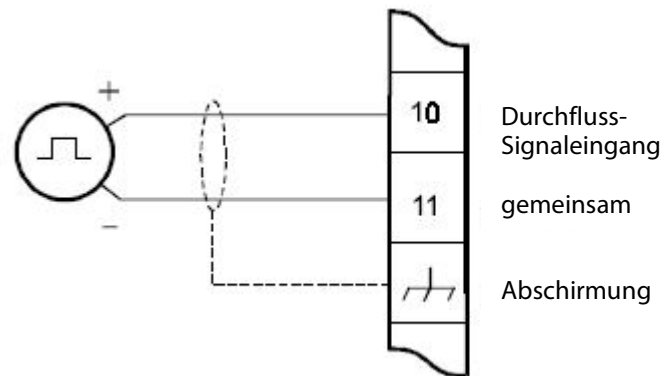


SIMPLIFIED FREQUENCY INPUT CIRCUIT

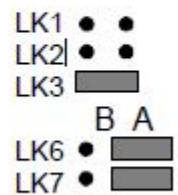


## vereinfachte Frequenz-Eingangsschaltung

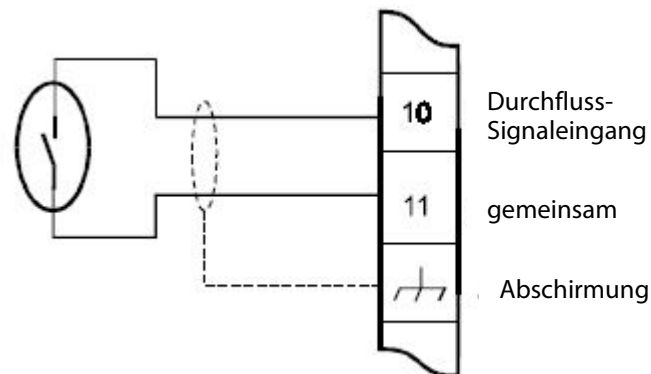
## 1. Impuls



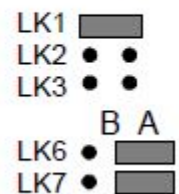
## Links



## 2. Reedschalter

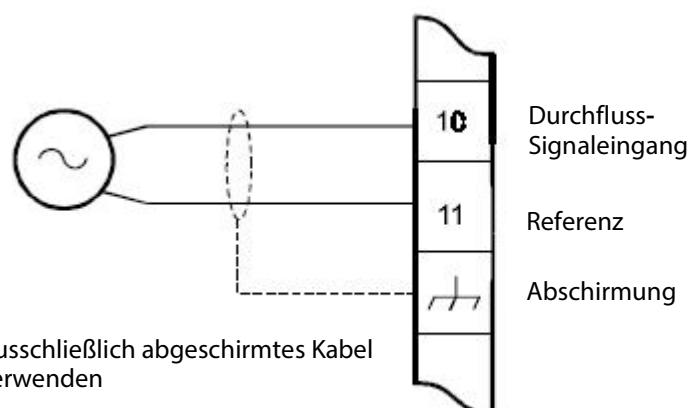


## Links

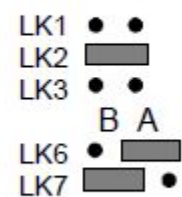


## 3. Spulen

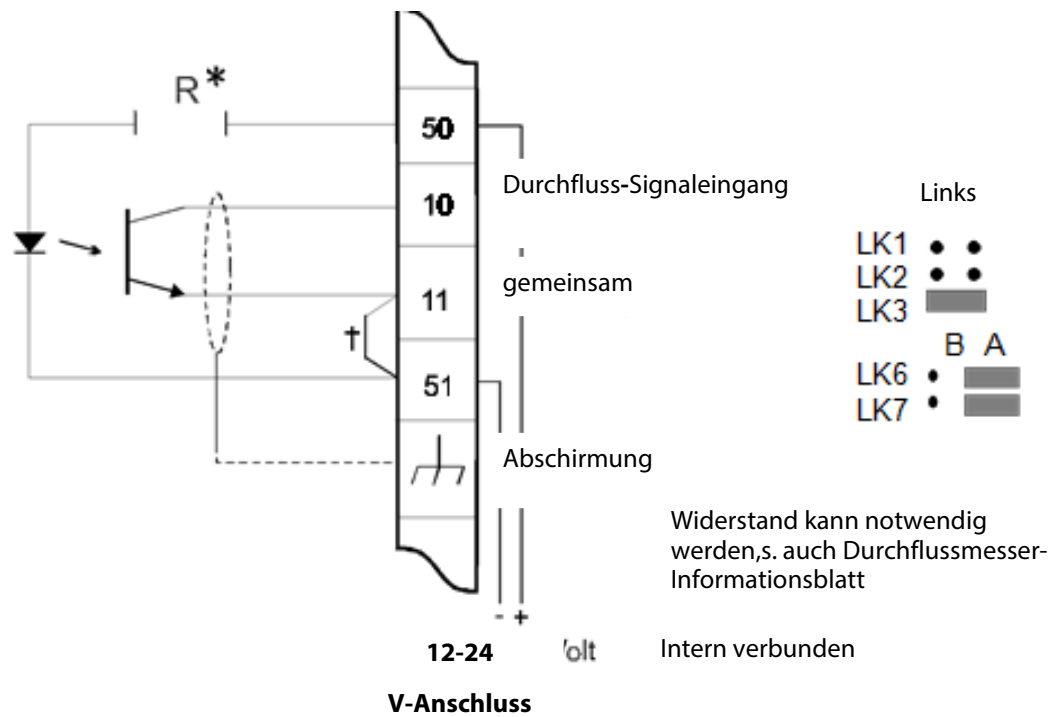
## vereinfachte Frequenz-Eingangsschaltung



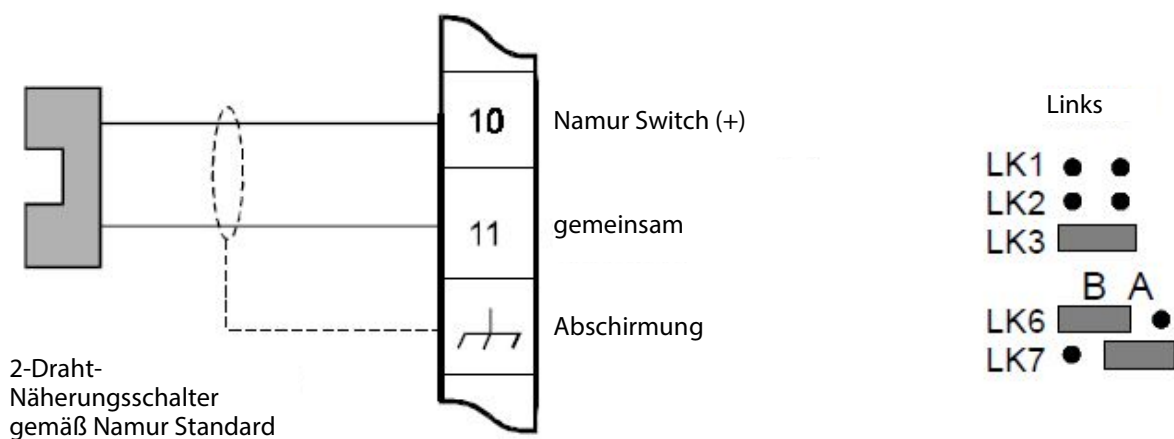
## Links



#### 4. Opto-Sensoren



#### 5. Namur-Schalter

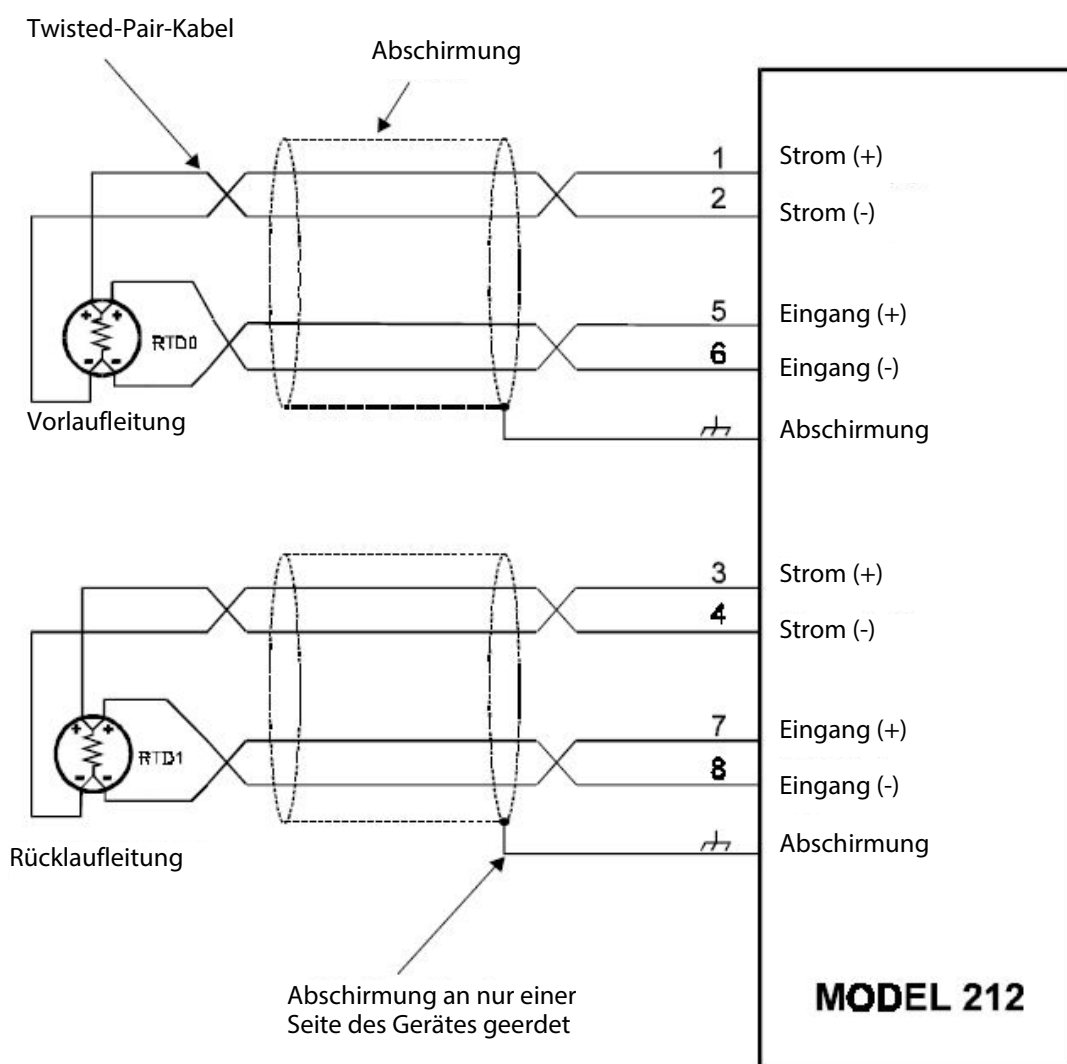


## 6.2 RTD-Eingang

Das Modell 212 benutzt 4-Draht-RTDs um optimale Genauigkeit und Stabilität zu gewährleisten.

Die RTDs sind hochwertige gemäß BS 1094-Standard gefertigte 100 Ohm-Fühler mit Platin. Für max. Genauigkeit sollten die RTDs paarweise selektiert werden, Klasse A gemäß IEC 751-Standard.

Bei 4-Draht-RTDs ist es notwendig, die gleichen Leitungslängen zu verwenden. Die Kabel sollten jedoch 50 m (150 Fuß) nicht überschreiten. Es sollte sich dabei um abgeschirmte, Twisted-Pair-Kabel, die wie folgt angeschlossen werden, handeln:



**BEACHTEN:** Bitte sicherstellen, dass (+) der Stromklemme auf derselben Seite des RTD wie (+) der Eingangsklemme angeschlossen wird. Der RTD selbst hat keine Polarität.

### 6.3 Stromversorgung

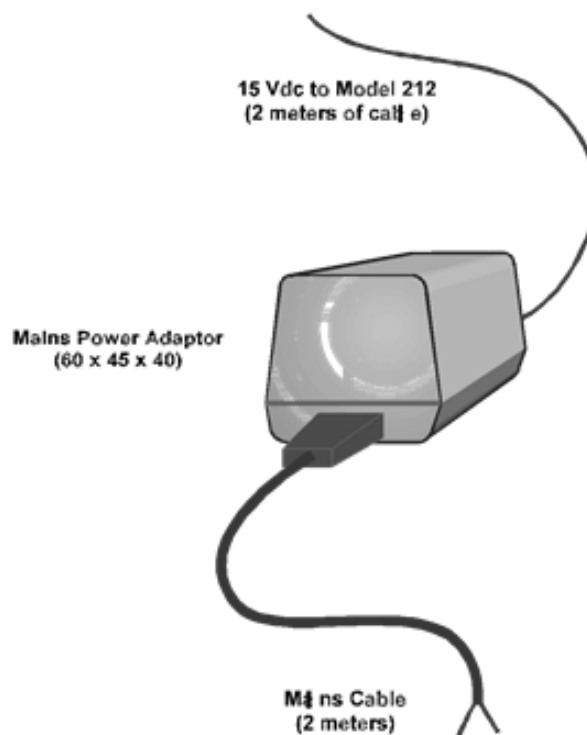
Das Modell 212 wird von einer zentralen 12-24 V DC-Stromquelle betrieben und zieht normalerweise um die 60mA.

Ein Stromadapter wird standardmäßig mitgeliefert und dieser kann auch für die Versorgung des Durchflussmessers, der Grenzwerte und von Peripheriegeräten mit Strom verwendet werden.

Auf Grundlage des flexiblen Stromversorgungssystems kann:

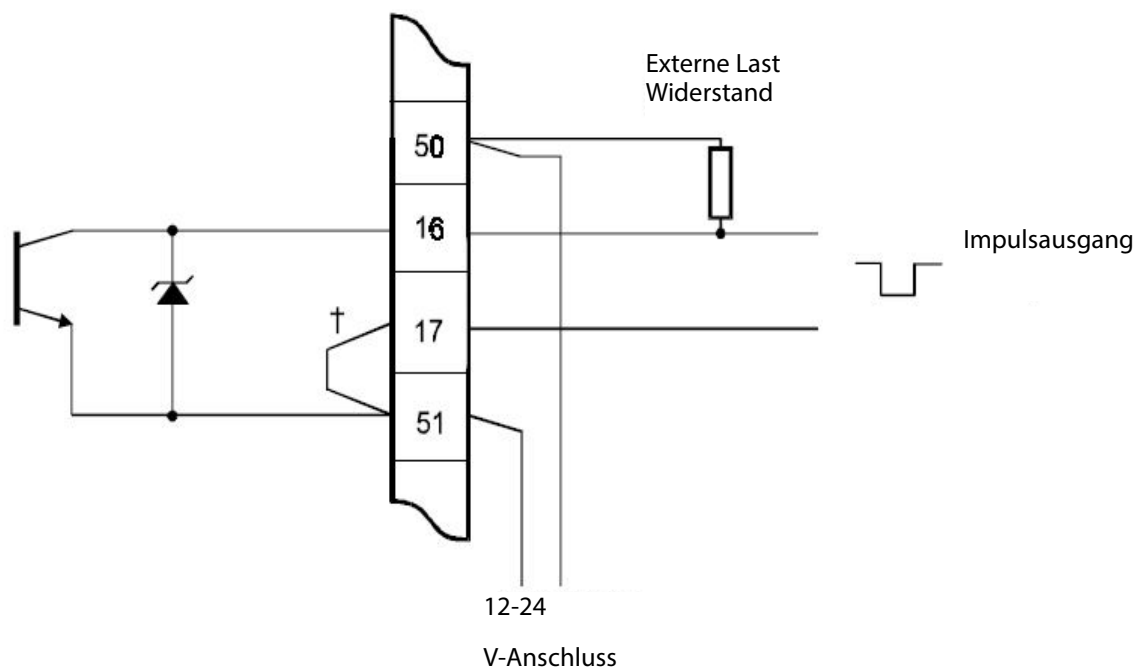
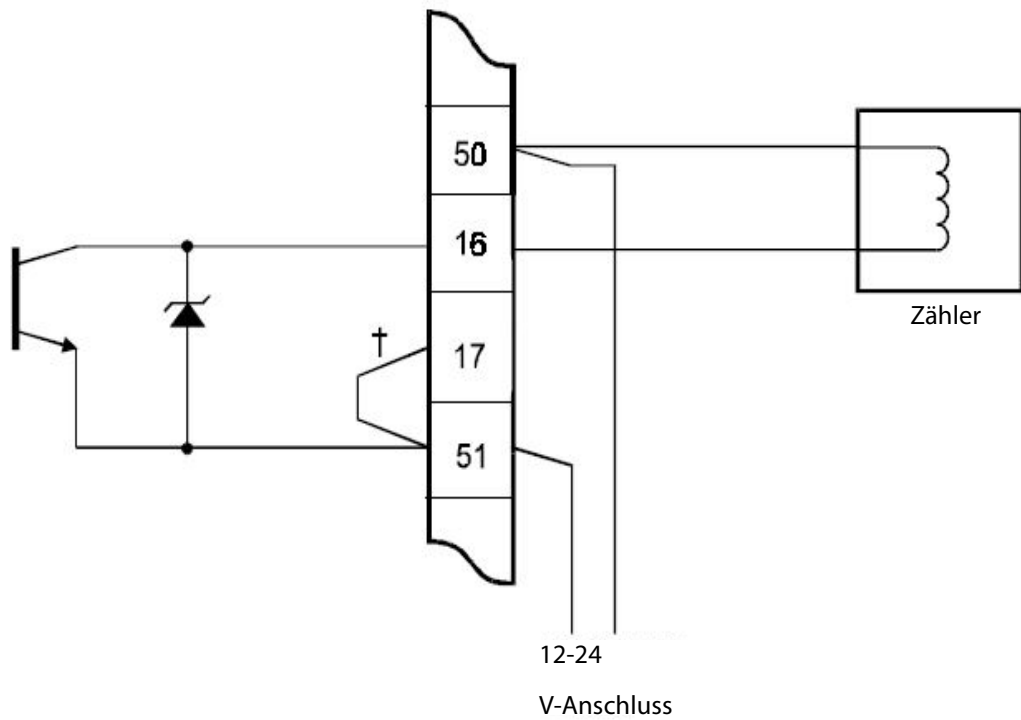
1. das Modell 212 mit einem günstigen Stromadapter betrieben werden
2. mehrere Geräte können über eine einzige Stromquelle mit Energie versorgt werden
3. die Netzversorgung mittels Notstromversorgung durch Batterien kann auf einfache Weise implementiert werden durch Verwendung von Standard-Blei-Säurebatterien.

Durch Trennung von der Netzversorgung wird die Anlage komplett sicher und man benötigt nicht notwendigerweise ausgebildete Elektriker zur Durchführung der Verdrahtung.



## 6.4 Impulsausgang

Bei den Klemmen 16 und 17 ist ein Impulsausgang A vorhanden. Bei dem Ausgang handelt es sich um „open collector“ Transistor für externe Zähler.



Intern verbunden.

Der Ausgang an Klemme 16 kann bis auf max. 100 mA absinken und externen Spannungen von 30 V standhalten. Eine umgekehrte Polarität sowie induktiver Überlastungsschutz sind vorhanden.

Zwei Anschlussbeispiele werden geliefert. Wird ein Impulsausgang gewünscht, muss ein externer Belastungswiderstand, wie im zweiten Diagramm aufgezeigt, verwendet werden.

Der Impulsausgang kann während des Setup als Energieverbrauch- oder Volumenstrom-Ausgang programmiert werden. Die Pulsfrequenz ist auch programmierbar, z.B. kann ein Impuls so programmiert werden, dass er alle .001 m3 auftritt.

Folglich ist es ausgehend vom o.g. Beispiel so, dass wenn der Volumenstrom 60 m3/Std. beträgt, dies 0.0167 m3/Sek. entspricht. Tritt also alle 0.001 m3 ein Impuls auf, liegt die Ausgangsfrequenz bei 16.7Hz.

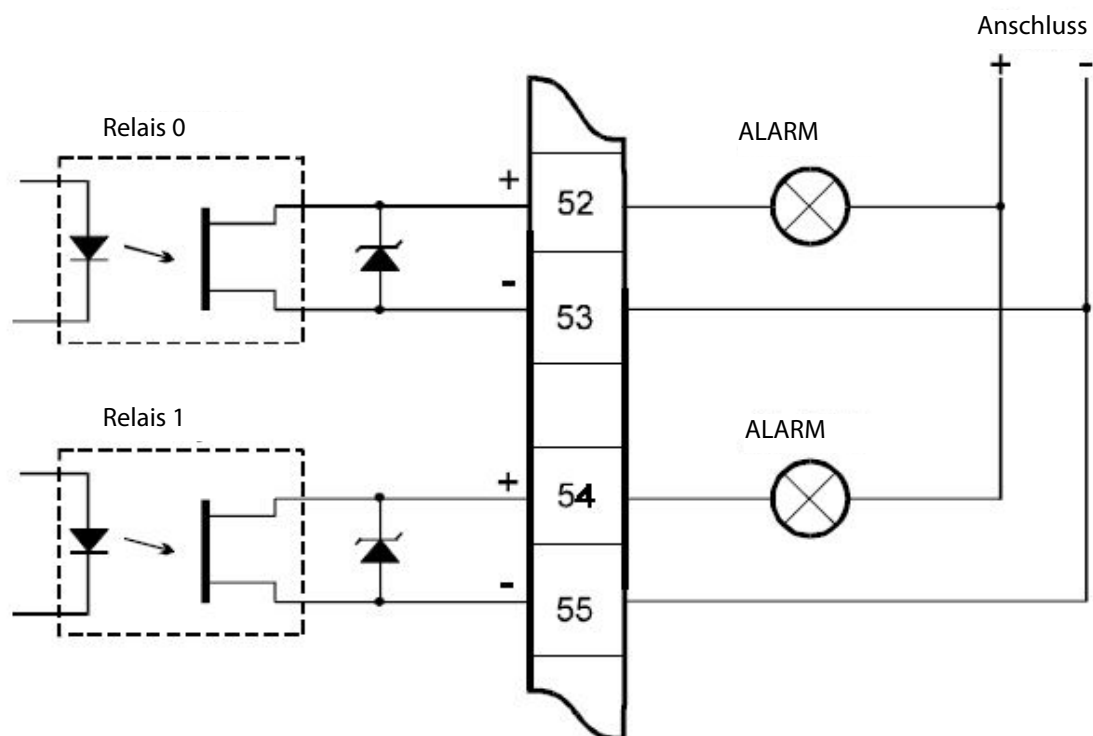
Die Impulsdauer kann auf 10, 20, 50, 100, 200 oder 500 ms programmiert werden und definiert so die max. Impulsausgangsfrequenz:

$$\frac{1000}{(2 \times \text{Pulsbreite in ms})} \text{ Hz}$$

## 6.5 Alarm Relaisausgänge

**BEACHTEN:** Alarm (bei Erreichen der oberen bzw. unteren Grenzwerte) steht nicht zur Verfügung, wenn die 4-20mA-Ausgangsoption installiert wird.

Zwei Solid-State-Relais sind als Alarmausgänge vorgesehen. Diese Relais sind komplett isoliert und stehen als Ansteuerung für externe Relais, Lampen, akustische Warnsignale usw. zur Verfügung.



Ausgangsmerkmale für Relais 0 und Relais 1:

Max. Spannung 30 Volt DC  
 Maximalstrom 250 mA DC  
 Ableitstrom bei ausgeschaltetem Zustand 5µA max.  
 Widerstand bei eingeschaltetem Zustand 6 Ohm max.

Die Relais sind individuell während des Set-up für Grenzwerte bei folgenden Parametern programmierbar:

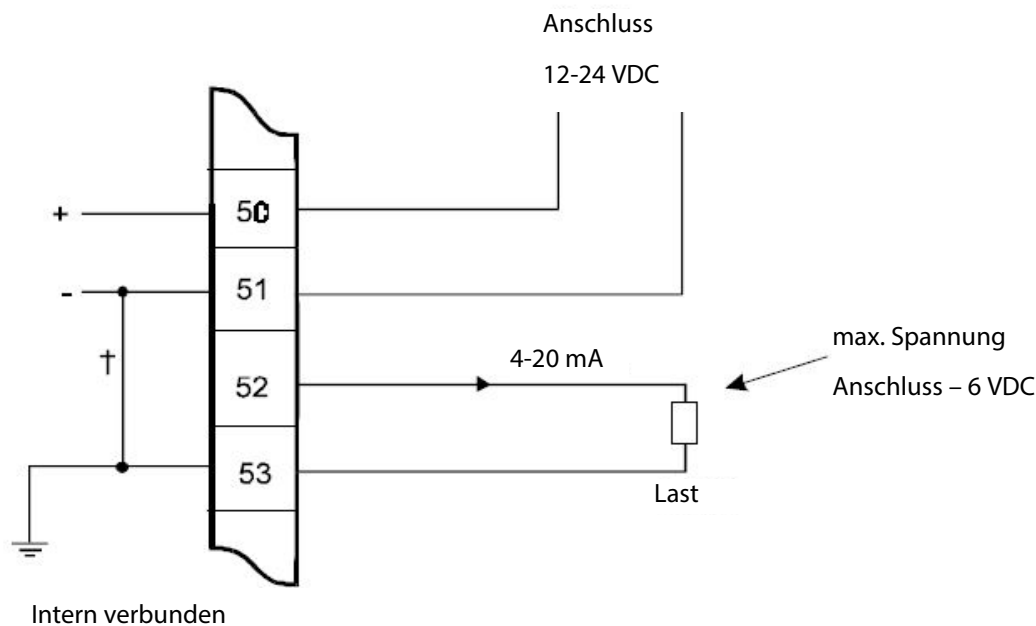
Durchflussmenge	niedrig oder hoch
Leistung	niedrig oder hoch
Vorlauftemperatur	niedrig oder hoch
Rücklauftemperatur	niedrig oder hoch
Temperaturdifferenz	niedrig oder hoch

Es ist z.B. möglich, das Relais 0 so zu programmieren, dass es einen Alarm auslöst, sobald die Durchflussmenge unter einen bestimmten Wert sinkt, wohingegen Relais 1 so programmiert werden kann, dass dieses wiederum einen Alarm auslöst, sobald der Stromverbrauch einen konfigurierten Wert überschreitet.

Bei Alarm schließen die Relais. Sie sind offen, wenn kein Alarm ansteht bzw. wenn das Gerät nicht an die Stromversorgung angeschlossen ist.

### 6.6 4-20 mA Ausgangsoption

Eine 4-20mA-Ausgangsoption steht zur Verfügung und kann benutzt werden, um Volumenstrom, Energieverbrauch, Temperaturdifferenz, Vorlauf- und Rücklauftemperaturen neu zu übertragen.



Die max. Ausgangsspannung errechnet sich aus Versorgungsspannung abzgl. 6 V, d.h. der max. Lastwiderstand lässt sich wie folgt berechnen:

Bei 24 V,  $R_{\max} = 900 \text{ Ohm}$  und bei 12 V,  $R_{\max} = 300$

Die Ausgangsspezifikationen sehen wie folgt aus:

Strombereich:	2.0 mA bis 22.0 mA.
Linearität u. Auflösung:	0.02% der Spannweite
Genauigkeit:	0.1% der Spannweite
Reaktionszeit:	0.5 Sek. bis 99% des Schrittes.

Der Ausgang kann so programmiert werden, dass er folgende Werte ausgibt:

- Volumenstrom
- Energieverbrauch (Leistung)
- Vorlauftemperatur
- Rücklauftemperatur
- Temperaturdifferenz

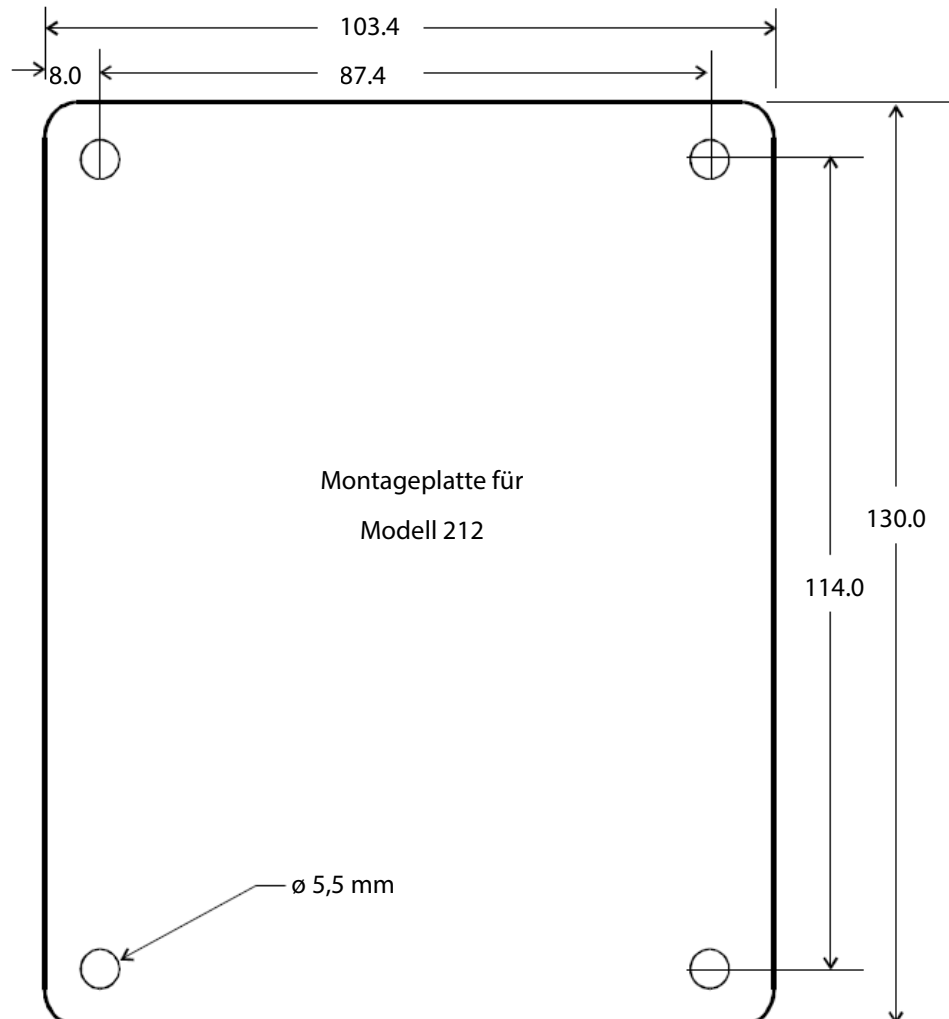
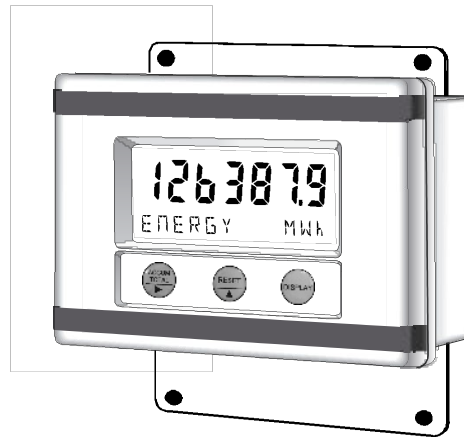
Die 4mA- und 20 mA Punkte können während des Setups individuell programmiert werden.



## 7. INSTALLATION

### 7.1 Wandinstallation

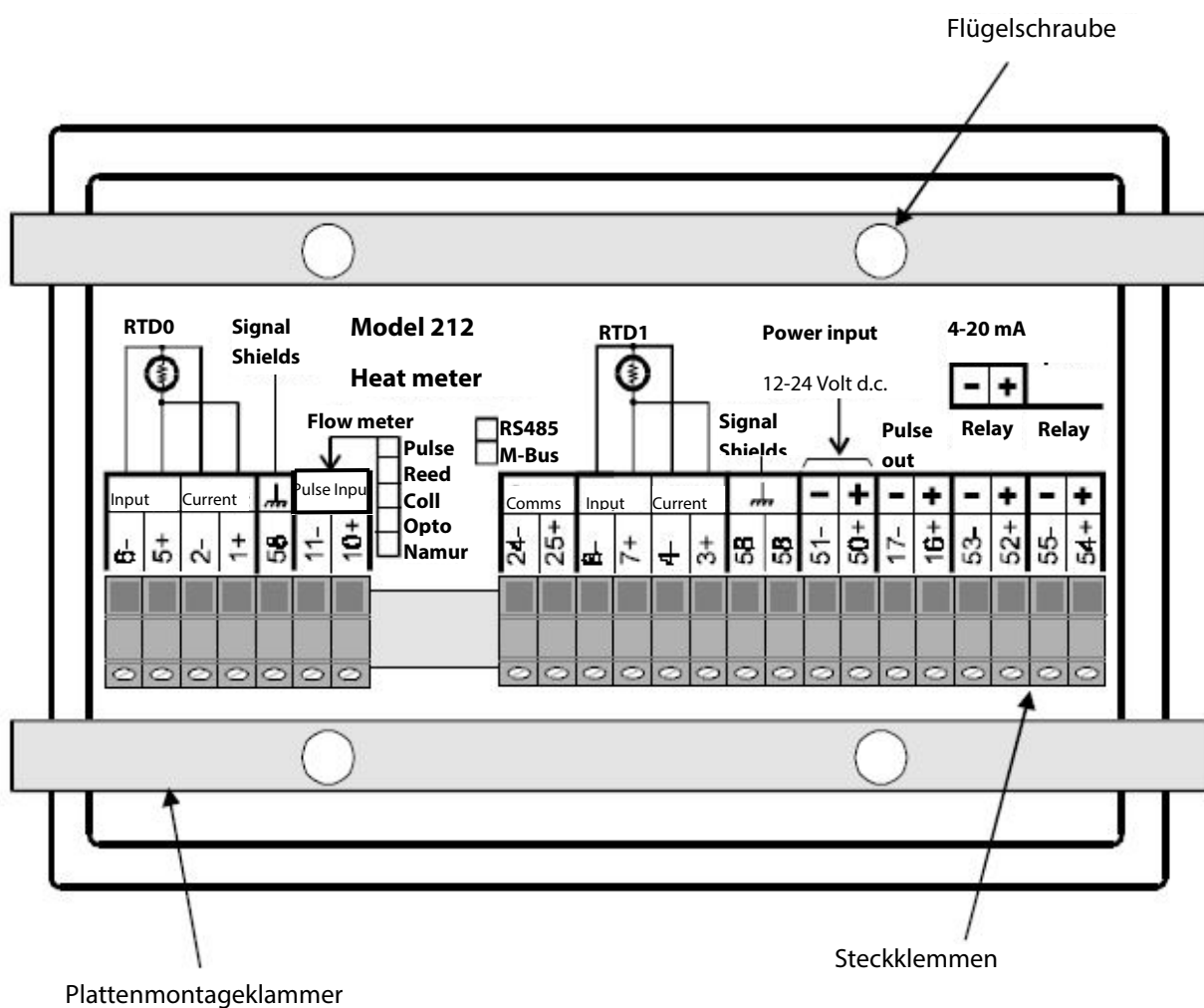
Eine Halterung für Wandinstallation wird mit jedem Gerät geliefert. Ein Bohrschema finden Sie weiter unten.



## 7.2 Montage auf Platte

Bei der Montage des Modells 212 auf eine Platte werden zwei Halterungen für die Montage sowie Steckklemmen, auf die man von der Rückseite des Gerätes her Zugang hat, mitgeliefert.

Schaubild der Plattenrückseite, s.u. Beachte: Man erhält nur Zugang zu den Eingangsschaltungslinks 1-3 und Kommunikationslinks 4-7, wenn man das Gerät öffnet. Zugang über die Rückseite ist nicht möglich.



Rückansicht des 212  
Platten-Montagegehäuses

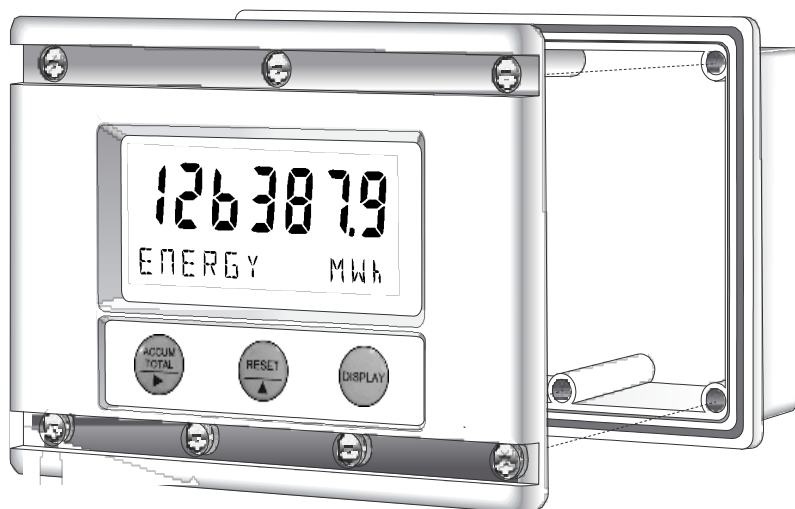
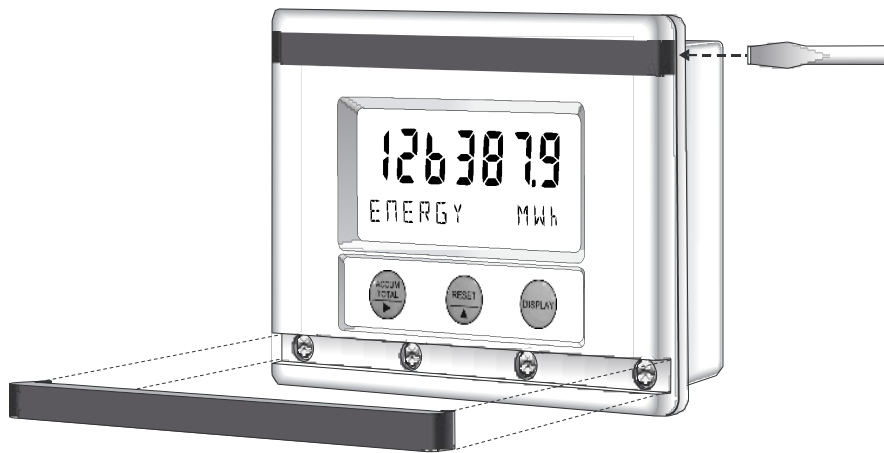
Der Ausschnitt für die Plattenmontage beträgt 141 mm in der Breite x 87 mm in der Höhe.

### 7.3 Entfernen der Frontplatte

Die Frontplatte des Gerätes lässt sich wie folgt entfernen:

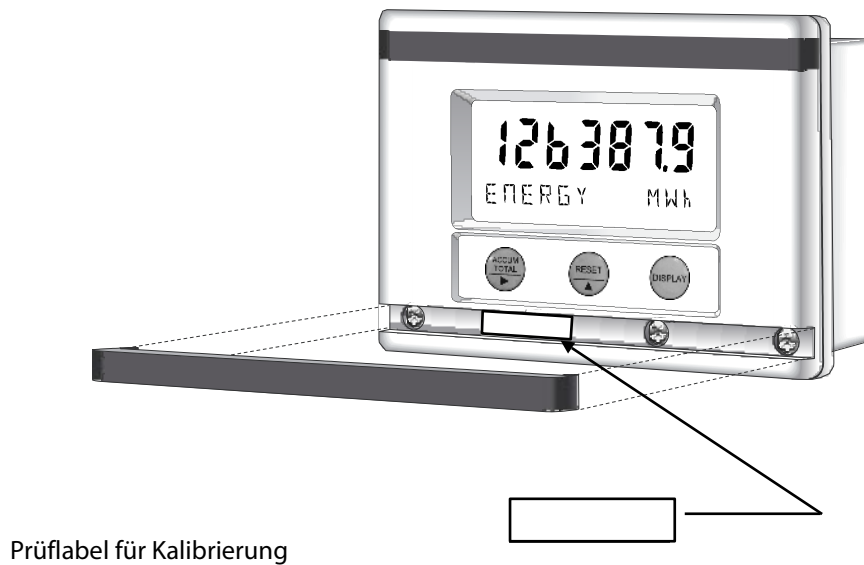
1. Oberen und unteren Schutzstreifen (z.B. dunkle Plastikstreifen vorne) mit einem Schraubenzieher an einem Ende nach oben ziehen
2. Die sieben Schrauben, die die Frontplatte halten, lockern. Beachte: Schrauben sollten nicht ganz aus der Frontplatte geschraubt werden, weil sie mit O-Ringen gehalten werden
3. Frontplatte etwas aus dem Gehäuse ziehen.

Um die Frontplatte wieder auf das Gerät aufzusetzen, in umgekehrter Reihenfolge vorgehen. Sicherstellen, dass Frontplatte an beiden Verbindungspunkten korrekt positioniert ist. Ziehen Sie die Schrauben wieder anziehen.



#### 7.4 Eichsiegel

Ein Eichsiegel wird für das Gerät mitgeliefert und kann waagerecht zum Kalibrierschalter angebracht werden, um eigenmächtiges Eingreifen zu verhindern. Das Siegel ist aus selbstklebendem Material hergestellt und wird unbrauchbar, sobald es aufgebrochen wird.



#### 7.5 Verdrahtungstechniken

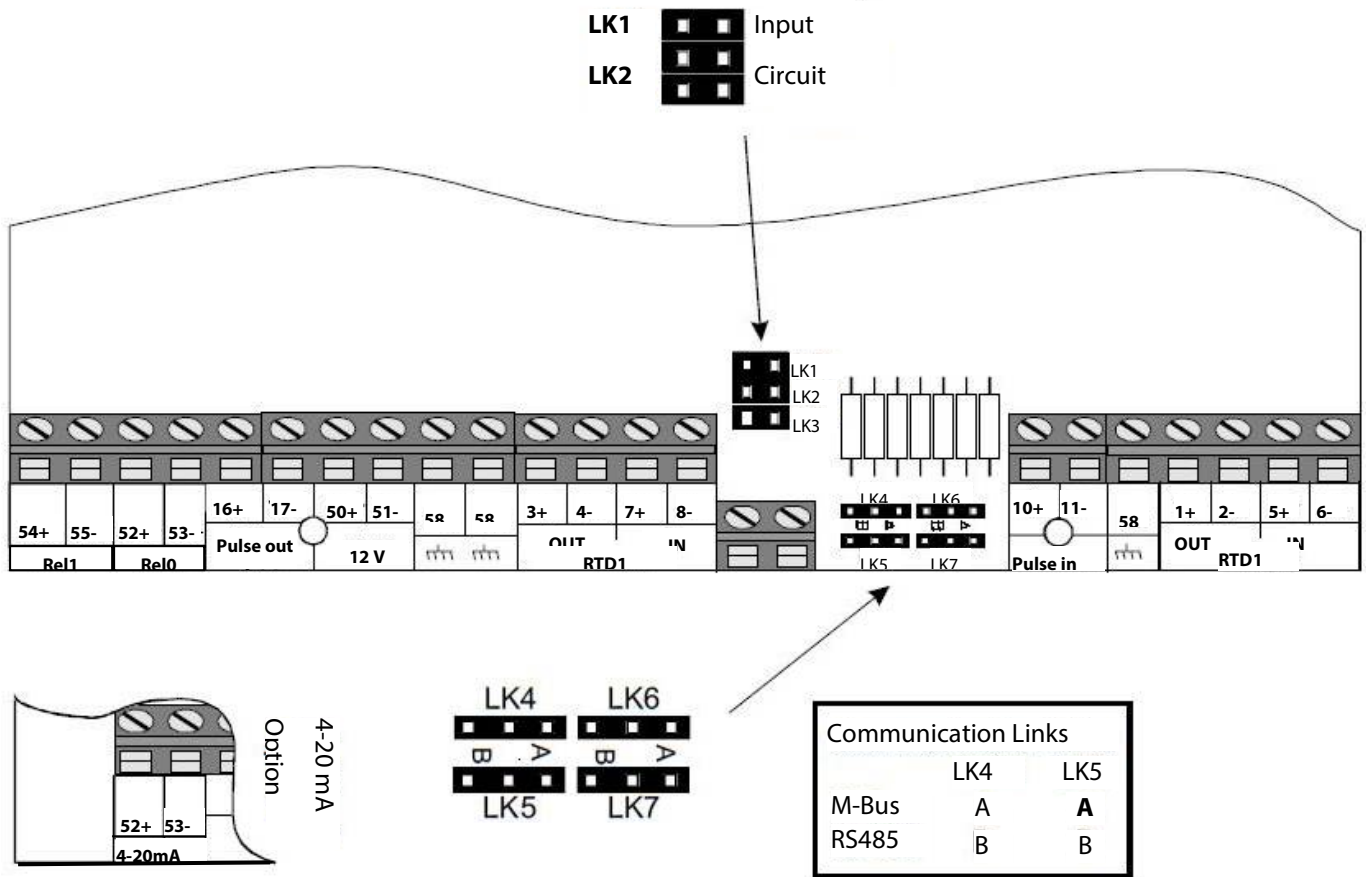
Drei der Klemmen sind markiert und müssen mit einem mehr-adrigen, geflochtenen Kabel geerdet werden.

Normalerweise sind für die Verdrahtung aller Anschlüsse bei dem Modell 212 abgeschirmte Kabel zu verwenden. Seien Sie besonders sorgfältig beim Trennen der Signalkabel von Netz- und Relaiskabeln, um Interferenzen zu minimieren.

Schutzschirme sollten an der Geräteinnenseite und den markierten Klemmen angeschlossen werden. Halten Sie diese Anschlüsse so kurz wie möglich.

Um Anforderungen bzgl. elektromagnetischer Verträglichkeit gemäß EMV-Richtlinie 89/336/EEC des Rates der europäischen Gemeinschaft zu entsprechen, ist diese Verdrahtungstechnik obligatorisch.

Die Abschirmung kann auch an der (-) V-Einspeiseklemme (51 -) angeschlossen werden, aber dies entspricht nicht der EMV-Richtlinie.




**BEACHT:** Bei der Plattenmontage-Version befinden sich die Anschlüsse auf der Rückseite. Links sind nur zugänglich, wenn man das Gehäuse öffnet.

## Anschlussplatine

## 7.6 Klemmenbezeichnungen

Die Klemmennummerierung entspricht internationalem Standard.

Klemme	Beschreibung
1 +	Vorlaufleitung RTD0 Strom (+)
2 -	Vorlaufleitung RTD0 Strom (-)
3 +	Rücklaufleitung RTD1 Strom (+)
4 -	Rücklaufleitung RTD1 Strom (-)
5 +	Vorlaufleitung RTD0 Eingang (+)
6 -	Vorlaufleitung RTD0 Eingang (-)
7 +	Rücklaufleitung RTD1 Eingang (+)
8 -	Rücklaufleitung RTD1 Eingang (-)
10	Stromsignal-Eingang
11	Stromsignal-Referenz
16 +	Impulsausgang (+)
17 -	Impulsausgang (-)
24	Meter-Bus oder RS485 (-)
25	Meter-Bus oder RS485 (+)
50 +	12 V-Anschluss (+)
51 -	12 V-Anschluss (-)
52 +	Relais 0 (+) DC Spannung
53 -	Relais 0 (-) DC Spannung
54 +	Relais 1 (+) DC Spannung
55 -	Relais 1 (-) DC Spannung
58 	Abschirmung

## 8. RETOURE / UNBEDENKLICHKEITSERKLÄRUNG

Sie finden den Antrag zur Retoure unter  
[www.badgermeter.de/de/service/warenuecksendung](http://www.badgermeter.de/de/service/warenuecksendung)



**Kontrollieren. Verwalten. Optimieren.**

Dynasonics, AquaCUE und SoloCUE sind eingetragene Warenzeichen der Badger Meter, Inc. Andere Warenzeichen in diesem Dokument sind Eigentum der zugehörigen Rechtspersonen. Aufgrund fortlaufender Forschung, Produktverbesserungen und -erweiterungen behält sich Badger Meter das Recht auf Änderungen von Produkt- und technischen Systemdaten ohne Ankündigung vor, sofern dem keine vertraglichen Verpflichtungen entgegenstehen. © 2021 Badger Meter, Inc. All rights reserved.

[www.badgermeter.com](http://www.badgermeter.com)