

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### 1. IDENTIFIKATION

Hersteller: Bopp & Reuther Messtechnik GmbH  
SGE METRA Energie-Messtechnik  
Am Neuen Rheinhafen 4  
67346 Speyer  
Telefon: +49 6232 657-0  
Fax: +49 6232 657-200  
E-Mail: [info@bopp-reuther.com](mailto:info@bopp-reuther.com)

Produkttyp: Durchfluss- und Energierechner für Flüssigkeiten, Gase und Wasserdampf

Produktname: ERW 700

### 2. ANWENDUNG

- Verrechnungszähler für den Fern- und Nahwärmebereich
- Systemüberwachung in Energieanlagen
- in der Wärme- und Kälteproduktion im mittleren und oberen Leistungsbereich
- bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit und Messbeständigkeit



Rechenwerk  
ERW 700

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### 3. BESONDERE MERKMALE

- geeignet für die Stoffströme Gase, Flüssigkeiten, Dampf und Wasser
- kombinierbar mit allen gängigen Volumen- / Massegebern (Wirkdruck, Vortex, Turbine, Staudruck, Kreuzsonde, Ultraschall, MID, Coriolis)
- hochgenaue Prozessberechnung für die Dichte, Enthalpie und Kompressibilität auf Grundlage von Gleichungen bzw. umfangreicher Stoffdatenbank
- 2 unabhängige 24 Bit AD-Wandler für Widerstands- (Temperatur) und Stromeingang, Rechengeschwindigkeit 10 Umwertungen pro Sekunde
- Kompensationseingang für Dichte –oder Konzentration
- Logger-Funktionen für Stichtag, Monatswerte, Periodenspeicher, Fehlerspeicher, Parameterspeicher und Min- / Max-Speicher
- Parametrierung und Bedienung über PC-Software und / oder manuell über Tastatur
- absetzbares LC-Display
- umfangreiche modulare Erweiterbarkeit von Ein – und Ausgängen
- zahlreiche Sonderfunktionen wie Kondensataufschaltung, bidirektionale Messung, Tarif- oder Störzählwerke usw.
- große beleuchtetes graphisches Display, flexibel konfigurierbar
- geeignet für Wandaufbau, Schalttafeleinbau, 1/3 19" Einschubschalttafelmontage

### 4. BESCHREIBUNG

Das elektronische Rechenwerk ERW 700 berechnet aus den Eingangsgrößen Durchfluss (Differenzdruck), Druck, Temperatur und Dichte / Konzentration das Volumen, Normvolumen, Masse und die Energie von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen

#### Berechnungen

- Volumendurchfluss
- Normvolumendurchfluss
- Massedurchfluss
- Wärmefluss / Kältefluss

#### Zählwerke

- Betriebsvolumen
- Normvolumen
- Masse
- Wärmemenge / Kältemenge
- Tarifzählwerk, Störzählwerk, Bilanzzählwerk, Energiedifferenz

#### Eingänge:

- Strom 0/4-20 mA passiv oder aktiv inkl. Messumformerspeisung
- Frequenz
- Impuls
- Temperatur PT100/500/1000 in 4-Leitertechnik

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### Ausgänge:

- Strom 0/4-20 mA aktiv
- Impuls / Status passiv
- Hilfsenergie

### Kommunikation:

- M-Bus
- Modbus
- Ethernet
- Profibus DP

### Berechnungsverfahren

#### Flüssigkeiten

- Dichtermittlung über Algorithmen und Tabellen
- Wärmekapazität über Algorithmen und Tabellen

#### Wasser / Dampf

- Berechnungsstandard IAP WS IF 97 (Wasserdampf tabel)

#### Gase

- ideales Gasgesetz
- Durchflusskorrektur unter Berücksichtigung von Temperatur, Druck und der Kompressibilität
- Redlich-Kwong
- GERG 88 (ERW 700A)

## 5. ARBEITSWEISE UND SYSTEMAUFBAU

### Flüssigkeiten

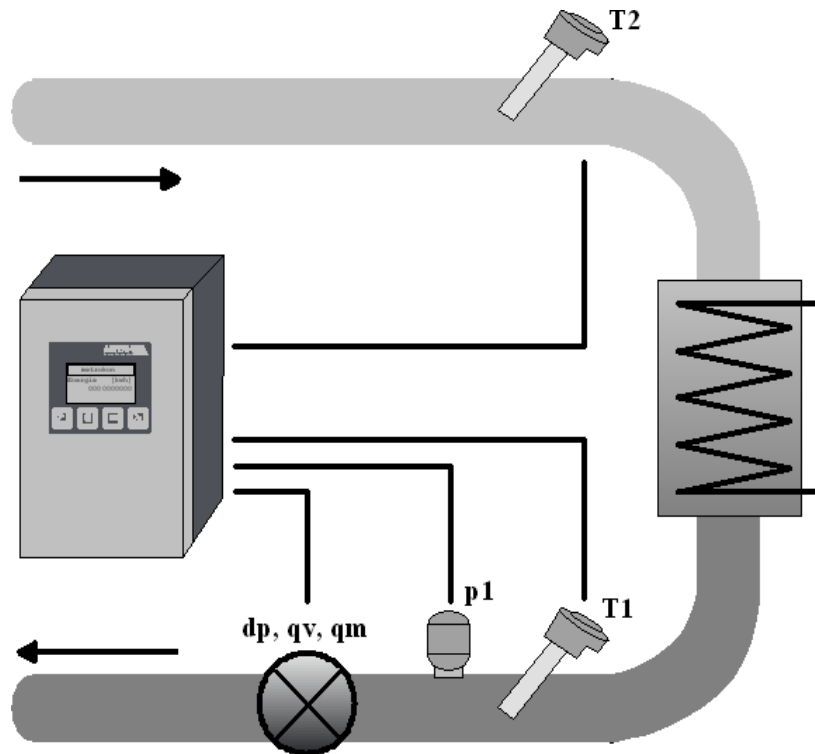
Energie, Volumen (Masse), Durchfluss, Leistung

Berechnung der Energie, die von einem Flüssigkeitsstrom an ein Heiz- oder Kühlsystem abgegeben oder aufgenommen wird. Die Energie wird aus dem Volumen bzw. der Masse und der Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf berechnet.

Bidirektionale Messungen wie z. B. laden / Entladen von Wärmespeichern, Mehr-Tarifmessungen sind ebenfalls möglich.

Des Weiteren steht ein Eingang für die direkte Dichte- / Konzentrationsmessung bei sich ändernden Mischungsverhältnissen z. B. bei Wasser-Glykol-Gemischen zur Verfügung.

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700



Berechnung der Energie aus den Eingangsgrößen Durchfluss und Temperaturdifferenz. Volumengeber wahlweise im Vorlauf oder Rücklauf.

**Dampf**

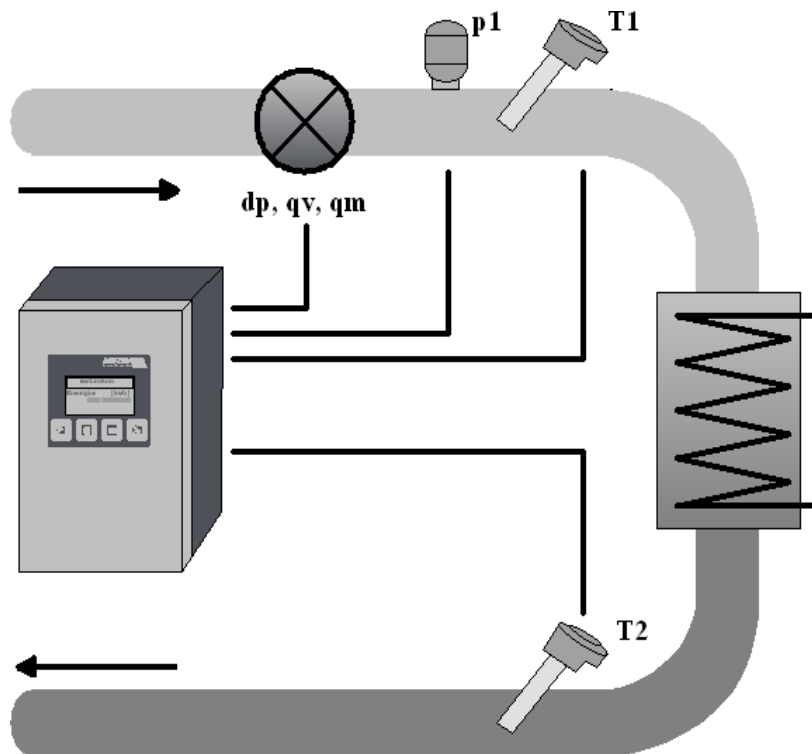
Energie, Masse (Volumen), Durchfluss, Leistung

Berechnung von Energie, Masse und Volumen als Funktion der Prozessgrößen Dampfdurchfluss, Dampfdruck und Dampftemperatur.

Bei überhitztem Dampf erfolgt die Berechnung Druck und Temperatur kompensiert. Bei Sattdampf erfolgt die Berechnung wahlweise Druck oder Temperatur kompensiert.

Es sind zahlreiche Sonderfunktionen wie bidirektionale Messungen, Dampf-Kondensataufschaltung oder Mehrtarifmessungen möglich.

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700



Berechnung der Energie in einem geschlossenen Dampfsystem aus den Eingangsgrößen Durchfluss, Druck und Temperatur.

**Gas / Luft**

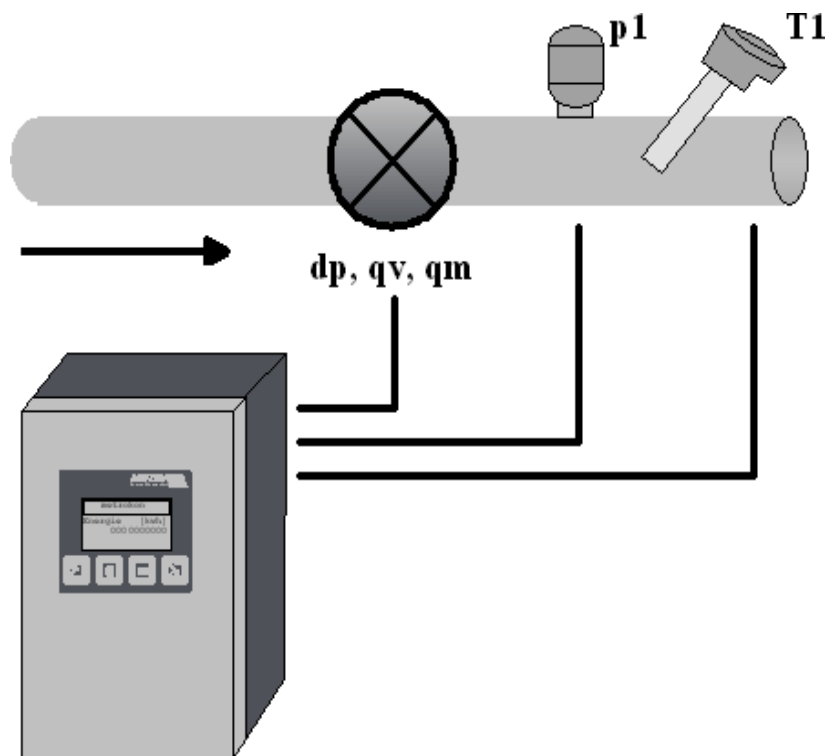
Energie, Normvolumen (Masse), Durchfluss, Leistung

Berechnung des Gasnormvolumens und der Gasmasse als Funktion der Prozessgrößen Gasdurchfluss, Gasdruck und Gastemperatur.

Es ist zusätzlich die Ermittlung der Energie möglich.

Des Weiteren steht ein Eingang für die direkte Dichte- / Konzentrationsmessung, z.B. bei sich ändernden Gasgemischen zur Verfügung.

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700



Berechnung von Energie, Masse, Volumen und Normvolumen als Funktion der Eingangsgrößen Durchfluss, Druck, Temperatur.

### 6. AUFBAU DER MESSEINRICHTUNG

Mit dem elektronischen Rechenwerk ERW 700 ist ein Wärmemengenrechner modernster Bauart verfügbar. Das ERW 700 verfügt über ein grafisches Display zur Anzeige aller relevanten Mess- und Rechenwerte. Menügeführt können über die Tasten die Konfiguration und Parameter geändert werden. Durch optionale Ein- und Ausgangskarten kann die Funktionalität erweitert werden.

Das Rechenwerk ERW 700 besteht aus folgenden Komponenten:

- Recheneinheit mit integrierten Ein- und Ausgängen (Basismodul)
- LC-Display-Einheit mit 4 Tasten
- zusätzliche Eingangskarten (optional)
- zusätzliche Ausgangskarten (optional)

#### Instandhaltbarkeit

- keine besondere Wartung notwendig
- geeichte Geräte müssen nach 5 Jahren nachgeeicht werden

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### IT-Sicherheit

Das Rechenwerk ist passwortgeschützt.

## 7. EINGÄNGE

### Messgröße / Messunsicherheit

Elektrische Messgrößen:	Strom, Impuls, Frequenz, Widerstand, Kontakt (Status)
Physikalische Messgrößen:	Temperatur, Druck, Differenzdruck, Volumen- (Strom), Massen- (Strom)
Besonderheit:	2 unabhängige 24 Bit AD-Wandler für Widerstand (Temperatur) und Strom

Messgröße	Eingangskenngröße
<b>Widerstand</b>	Bauart: PT 100, PT500, PT1000 4-Leiter-Messung Überlastschutz: $\pm 24$ V Messunsicherheit T: 0,1 % v. M. $\pm 0,1$ K Messunsicherheit $\Delta T$ : 0,1 % v. M. $\pm 0,02$ K Temperatureinfluss T: 0,0025 % / K Temperatureinfluss $\Delta T$ : 0,0010 % / K Auflösung: 24 Bit Messrate: ca. 16 / s Fühlerbruchüberwachung
<b>Strom</b>	Messbereich: 0...22 mA Überlastschutz: $\pm 24$ V Fehlererkennung 3,6 mA nach Namur NE43 Messunsicherheit: 0,01 % v. M. $\pm 0,001$ mA Temperatureinfluss: 0,0025 % / K Auflösung: 24 Bit Messrate: ca. 16 / s
<b>Frequenz Impuls Status</b>	Frequenzmessung: 0,1 Hz ... 15 kHz Zählung: 0 ... 15 kHz min. Messzeit einstellbar: (0,1 s bis 10 s) Messunsicherheit: 0,01 % v. M. Temperatureinfluss: 0,0025 % / K Auflösung: 0,001 % v. M. Umschaltbarer Hardware- Filter: ohne, 50 Hz (zur Unterdrückung von Kontaktprellen) Signale aktiv: Spannung Lo (Us ca. 2 V), Hi (Us ca. 9 V) Signale passiv: O.C, Relais, Namur

### Eingangsgrößen (Grundgerät)

2 x Pt 100 / 500 / 1000  
 2 x 0/4 – 20 mA, 2 x Messumformerspeisung  
 2 x Impuls / Frequenz

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### Ausbaustufe Eingangsgrößen (Grundgerät plus zusätzliche Eingangskarte)

2 x Pt 100 / 500 / 1000  
 4 x 0/4 – 20 mA, 4 x Messumformerspeisung  
 2 x Impuls / Frequenz

## 8. AUSGÄNGE

### Messgröße / Messunsicherheit

Strom, Impuls, Schaltausgang / Status

Ausgangsgröße	Ausgangskenngröße
<b>Strom</b>	Bereich: 0...22 mA, aktiv max. Bürde: > 500 $\Omega$ (U0 ca. 12V) galvanische Trennung untereinander und zum Grundgerät Fehlersignale: 3,5 mA und 22 mA nach NAMUR NE43 Genauigkeit: 0,02 % v. M. $\pm$ 0,002 mA Temperatureinfluss: 0,005 % / K Auflösung: 16 Bit
<b>Impuls / Status</b>	Typ: Open Collector, passiv, galvanisch getrennt Frequenzbereich: 0 ... 100 Hz min. Pulsbreite: 5 ms ... 500 ms Überlastschutz: $\pm$ 24 V Innenwiderstand 70 $\Omega$ Restspannung < 1,2 V $I_{\max}$ : 20 mA $U_{\max}$ : 24 V

### Anzahl: (Grundgerät)

2 x 0/4 – 20 mA  
 3 x Impuls / Status  
 1 x M-Bus  
 1 x RS 232 Modbus  
 1 x Hilfsenergie

### Ausbaustufe 1: (Grundgerät plus 1 Stück zusätzliche Ausgangskarte)

4 x 0/4 – 20 mA  
 5 x Impuls / Status  
 1 x M-Bus  
 1 x RS 232 Modbus  
 1 x Hilfsenergie



## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### Ausbaustufe 2: (Grundgerät plus 2 Stück zusätzliche Ausgangskarten)

6 x 0/4 – 20 mA  
7 x Impuls / Status  
1 x M-Bus  
1 x RS 232 Modbus  
1 x Hilfsenergie

### Ausbaustufen mit Spezialausgängen: (Grundgerät plus zusätzliche Ausgangskarte)

Ausgänge bis Ausbaustufe 2  
eines der folgenden Kommunikationsmodule

- 2. M-Bus-Schnittstelle
- Ethernet TCP/IP Schnittstelle
- RS-485 Schnittstelle

Zusätzlich kann ein Profibus DP Modul installiert werden.

## 9. BETRIEBSVERHALTEN

### Referenzbedingungen

Spannungsversorgung: 230 VAC  $\pm 10\%$ , 50 Hz  $\pm 0,5$  Hz  
Warmlaufzeit: 10 min  
Umgebungstemperatur: 25°C  $\pm 5$ °C  
Luftfeuchtigkeit: 39 %  $\pm 10$  % r. F.

- Genauigkeitsklasse als Wärmezähler nach EN 1434-1
- ansonsten abhängig vom Medium und der Betriebsart typisch 0,1 %

### Ausfallsignal

- Fehlersignal 3,5 mA und 22 mA nach Namur NE43
- Fehlerkontakt

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### 10. EINSATZGRENZEN

#### Einsatzgrenzen

Medium	Größe	Bereich
Flüssigkeiten Gase Dämpfe	Temperatur	Pt 100: -100°C bis 600°C Pt 500: -100°C bis 500°C Pt 1000: -100°C bis 300°C
	Druck	0 bis 150 bar

#### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur:	-10°C bis 55°C
Lagerungstemperatur:	-30°C bis 70°C
Klimaklasse:	nach EN 1434 Klasse C
Schutzart:	IP65 IEC 529/EN 60529

#### Kabellänge

- für geeichte Geräte ≤ 100 m
- für ungeeichte Geräte > 100 m (abhängig von der Verlegung und den Umgebungs-Bedingungen)

#### Elektromagnetische Verträglichkeit

Störaussendung: EN 61326 Klasse A

#### Störfestigkeit:

- Netzunterbrechung: 20 ms, keine Beeinflussung
- Elektromagnetische Felder: 10 V/m (80 ... 2700 MHz ) nach EN 61000-4-3
- Elektromagnetische Felder: 30 V/m (800 ... 2000 MHz) nach EN 61000-4-3
- Leitungsgeführte HF: 0,15 bis 80 MHz, 10 V nach EN 61000-4-6
- Elektrostatische Entladung: 4 kV Kontakt / 8 kV indirekt nach EN 61000-4-2
- Burst (Versorgung AC und DC): 4 kV nach EN 61000-4-4
- Burst (Signal): 1 kV / 2 kV nach EN 61000-4-4
- Surge (Versorgung AC und DC): 1 kV / 2 kV nach EN 61000-4-5
- Surge (Signal): 500 V / 1 kV nach EN 61000-4-5
- EN1434-4 Klasse C

#### Messstofftemperaturbereich

Messbereiche:	-100°C bis 600°C
PT100:	-100°C bis 600°C
PT500:	-100°C bis 500°C
PT1000:	-100°C bis 300°C

#### Messstoffdruckbereich

0 – 150 bar

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### Aggregatzustand

Flüssigkeiten, Dampf, Gase

### Elektrische Anschlüsse

180 – 264 VAC  
18 - 36 VDC

### Leistungsaufnahme

von 5 bis 30 W je nach Ausbaustufe

### Schutzklasse

Rechenwerk ERW 700 IP 65 IEC 529/EN 60529  
Bedieneinheit bei abgesetztem Display IP 20 IEC 529/EN 60529

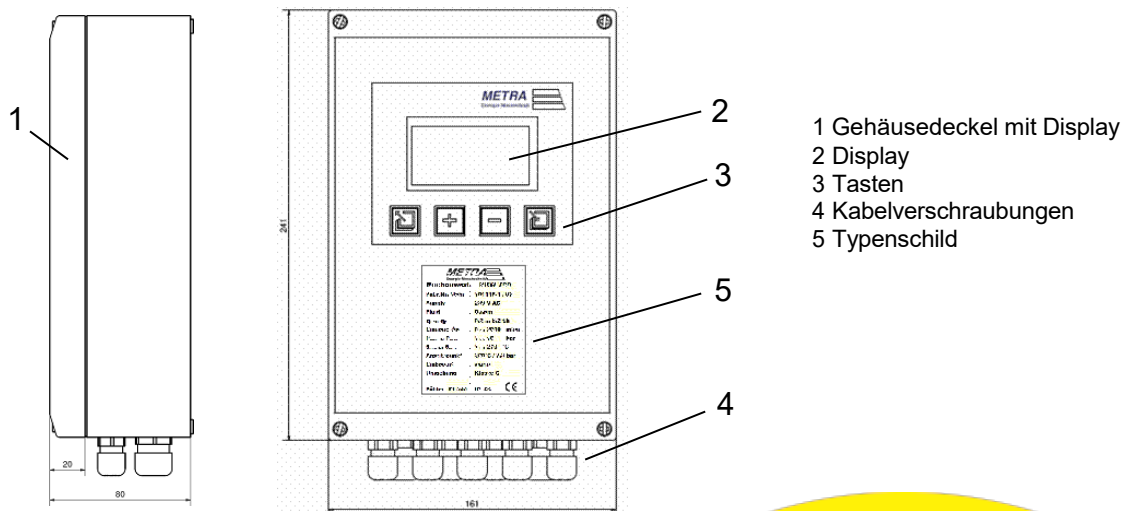
### Einbauanweisung

Bedienungsanweisung A-DE-34001-00 ERW 700

## 11. KONSTRUKTIVER AUFBAU

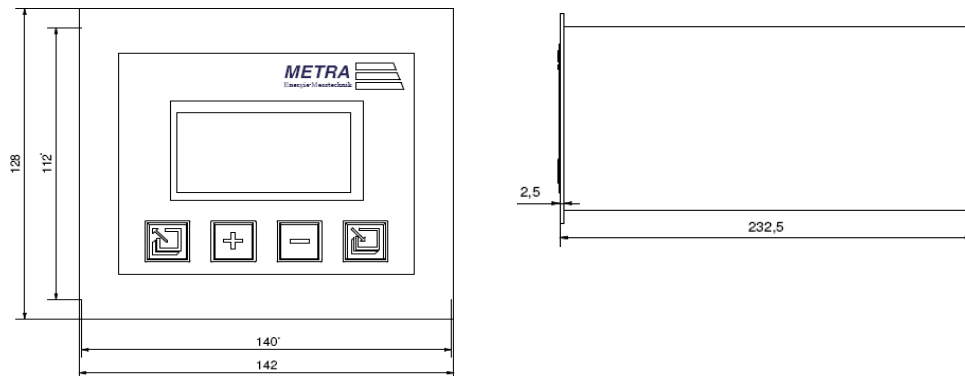
### Geräteaufbau

#### Wandaufbau im Kunststoffgehäuse



# ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

## Kassette 19"



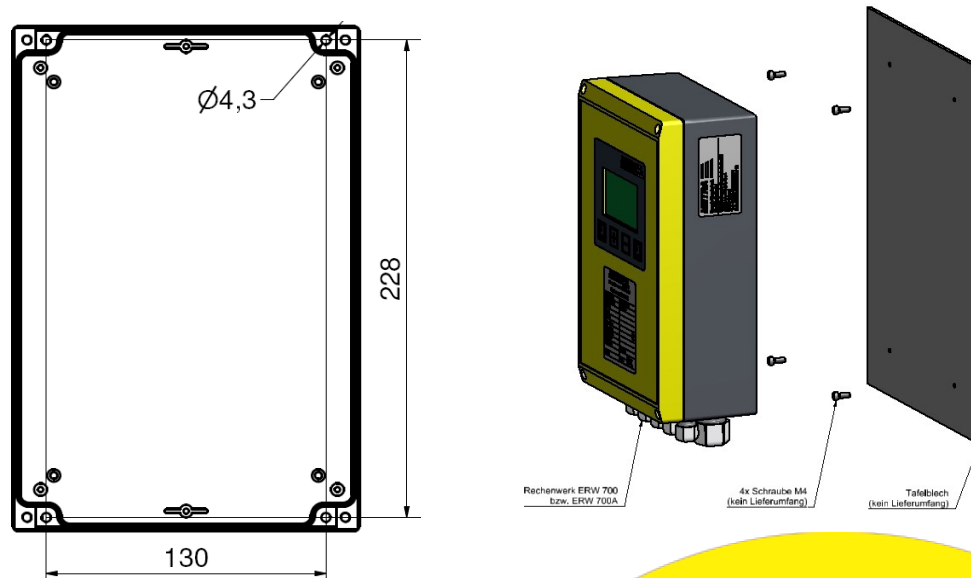
### Montage

Es gibt verschiedene Einbauvarianten:

- Gehäuse mit LCD für Wandmontage
- Gehäuse ohne LCD für Wandmontage und abgesetztem LCD-Gehäuse
- Gehäuse für Schaltschrankeinbau und abgesetztem Einbau des LCD
- Displays in der Schranktür
- Gehäuse als 19" Einbaukassette

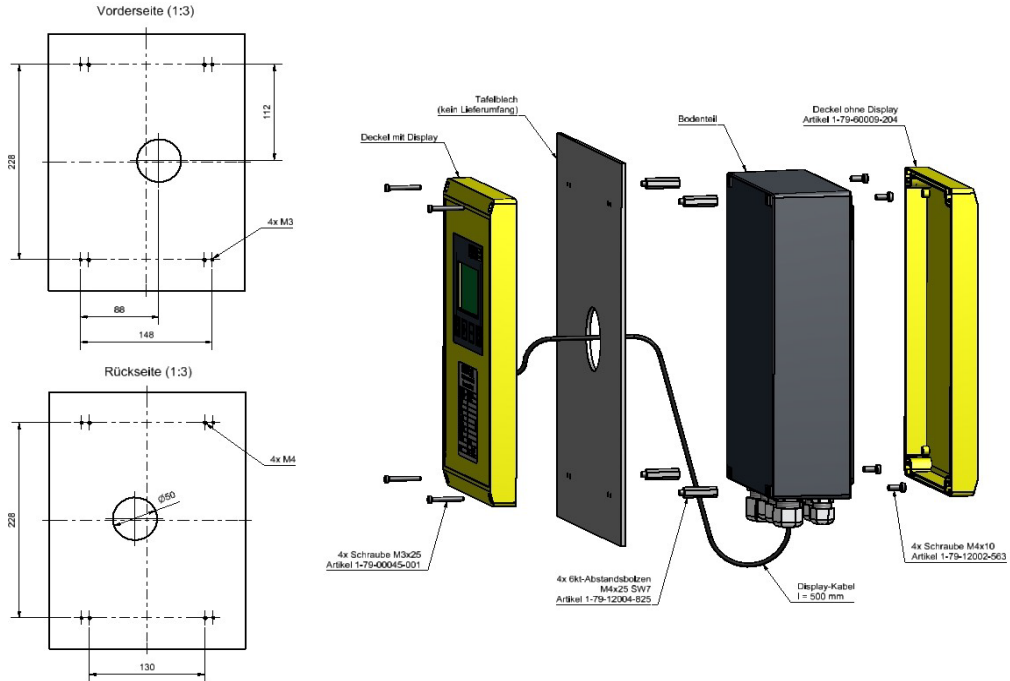
### Einbauvarianten:

#### ERW 700 Fronttafel-Einbau

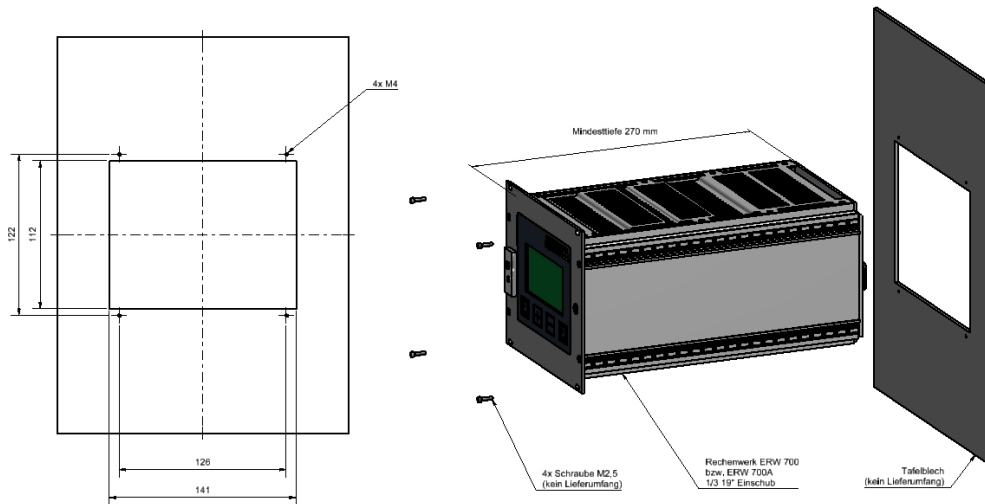


# ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

## Schalttafeleinbau



## Kassette: ERW 700 Einschub-Schalttafelmontage (19“)



## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### Gewicht

Standard: ca. 1 kg  
19" Einbaukassette: ca. 1,5 kg

### Werkstoffe

Standard: ABS -40°C bis 80°C halogenfrei  
Einbaukassette: Aluminium

## 12. ANZEIGE- UND BEDIENOBERFLÄCHE

- beleuchtetes graphisches Display, flexible konfigurierbar
- absetzbar max 5 m (Schaltschranktüreneinbau)
- Parametrierung und Bedienung über PC-Software und / oder über Tastatur (4 Tasten)

## 13. HILFSENERGIE

### Messumformerspeisung und Hilfsenergie

Ausgangsgröße	Ausgangskenngröße
Messumformerspeisung (MUS)	Spannung: 24 V DC Strom: max. 30 mA, kurzschlussfest
Hilfsspannung	Spannung: 24 V DC Strom: max. 250 mA, kurzschlussfest

## 14. ZERTIFIKATE UND ZULASSUNGEN

EU Konformitätserklärung

MID-Zulassungs-Nr. DE-08-MI004-PTB004 (Wärmezähler-Rechenwerk)

PTB-Zulassungs-Nr. DE-18-M-PTB-0010 (Kältezähler-Rechenwerk)

gültig bis: 30.01.2028

gültig bis: 30.01.2028

## 15. DOKUMENTATION

Bedienungsanleitung A-DE-34001-00 ERW 700

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

### 16. BESTELLINFORMATION / AUSSCHREIBUNGSTEXT

Universeller Durchfluss- und Energierechner

Durchfluss- und Energierechner "autarkon" ERW 700

Gehäuse aus schlagfestem Kunststoff für Wand- oder Schalttafelmontage

Medium: \_\_\_\_\_  
 Betriebsart: (Energie/Durchfluss) \_\_\_\_\_  
 Betriebstemperatur: \_\_\_\_\_  
 Betriebsdruck: \_\_\_\_\_  
 Einbauort: (warm/kalt) \_\_\_\_\_  
 Volumen-/Masseeingang: \_\_\_\_\_  
 Bauform: \_\_\_\_\_  
 abgesetztes Display: \_\_\_\_\_

LCD Multifunktionsanzeige, großes beleuchtetes graphisches Display, flexibel konfigurierbar für alle relevanten Werte

Loggerfunktionen für Stichtag, Monatswerte, Periodenspeicher, Fehlerspeicher, Parameterspeicher und min/max. Speicher

Keine Anwendungen eingestellt

Eingänge: 2 Stück 0/4-20mA frei programmierbar  
 2 Stück Temperatureingänge für PT 100/500/1000 4-Leitertechnik  
 2 Stück Impuls/Frequenzeingang, frei programmierbar

Ausgänge: 2 Stück 0/4-20mA galvanisch getrennt, frei programmierbar  
 3 Stück Optokoppler-Ausgänge, galvanisch getrennt, frei programmierbar  
 1 Stück M-Bus  
 1 Stück RS 232 (Modbus)  
 1 Stück Hilfsspannung 24 VDC  
 1 Stück Messumformerspeisung 24 V DC

Schutzart: IP 65 nach EN 60529  
 Umgebungstemperatur: -10°C – 55°C  
 Hilfsenergie: 230V 50/60 Hz, 24 V DC

#### Zusatzausrüstung:

mit einem zusätzlichen Ausgangsmodul:

- 4 x analoger Stromausgang 0/4-20mA, jedem Momentanwert frei zuordenbar, galvanisch getrennt
- 5 x Impuls-/Statusausgang (Optokoppler) für z.B. Volumen/Normvolumen/Masse/Error

mit zwei zusätzlichen Ausgangsmodulen:

- 6x analoger Stromausgang 0/4-20mA, jedem Momentanwert frei zuordenbar, galvanisch getrennt
- 7x Impuls-/Statusausgang (Optokoppler) für z.B. Volumen/Normvolumen/Masse/Error

mit Kommunikationsmodul:

- 2. M-Bus oder Ethernet TCP/IP oder RS-485
- alternativ oder zusätzlich Profibus DP Schnittstelle

## ELEKTRONISCHES RECHENWERK ERW 700

---

mit einem zusätzlichen Eingangsmodul:

- 4 x analoger Stromeingang 0/4-20mA
- 4 x Messumformerspeisung 24 V DC
- abgesetztes Display für Wand/Schalttafelmontage einschließlich Verbindungskabel 5 m
- Konfigurationssoftware mit PC-Schnittstellenkabel zur Einstellung und Dokumentation
- Konfiguration des Rechenwerks nach Kundenvorgabe
- Konformitätsbewertung als Wärme- oder Kälterechenwerk nach MID/MessEG
- 19" Einbaukassette aus Aluminium (auf Anfrage)
- Dichteingang (in Verbindung mit Dichtegeber bei sich ändernden Mischungsverhältnis)

### Softwarevarianten

- bidirektionale Messung mit 2 Zusatzzählwerken
- Durchfluss- und Wärmemengenermittlung mit Kondensataufschaltung und zusätzlichen Zählwerken
- Wärme / Kälteumschaltung mit 2 Zusatzzählwerken
- Grenzwert abhängige Tarifumschaltung mit Zusatzzählwerken
- Sonderkalibrierung für Wasser-Glykol-Gemische, Thermoöle und sonstige Flüssigkeitsgemische mit konstantem Mischungsverhältnis
- Eingabe von C-Wert einschließlich Linearisierung