

EURAX V 604

Programmierbarer Universal-Messumformer

GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

für Gleichströme oder -spannungen,
Temperatursensoren, Ferngeber oder
Potentiometer



Verwendung

Der Universal-Messumformer EURAX V 604 (Bild 1) setzt die Messgrösse – einen Gleichstrom, eine Gleichspannung oder das Signal eines Thermoelementes, Widerstandsthermometers, Ferngebers oder Potentiometers – in eine analoge proportionale Ausgangsgrösse um.

Die analoge Ausgangsgrösse, die als eingeprägtes Strom- oder aufgeprägtes Spannungs-Signal verwirklicht werden kann, dient zum Anzeigen, Registrieren und/oder stetigen Regeln.

Zur Auswahl des Messbereiches steht eine Vielzahl von möglichen Bereichen – auch in bipolarer oder gespreizter Form – zur Verfüzung.

Messgrösse und Messbereich lassen sich mit einem PC und der zugehörigen Software programmieren. Zudem können messgrössenspezifische Daten, die analoge Ausgangsgrösse, das Übertragungsverhalten, die Wirkungsrichtung und Details der Fühlerbruch-Überwachung programmiert werden.

Beim Zusammenwirken des EURAX V 604 mit einem Thermoelement, Widerstandsthermometer, Ferngeber oder Potentiometer ist eine Fühlerbruch-Überwachung wirksam.



Bild 1. Messumformer EURAX V 604, Frontplattenbreite 4 TE.

Merkmale / Nutzen

- **Messgrösse** (Temperaturen, Widerstandsänderungen, DC-Größen) **und alle Messbereiche durch PC programmierbar / Erleichtert Planungs- und Projektierungsarbeiten** (endgültiger Messbereich kann noch in der Anfahrt-Phase bestimmt werden). **Kurze Lieferfrist. Kleine Lagerhaltung**
- **Analoge Ausgangsgrösse ebenfalls durch PC programmierbar** (eingeprägtes Strom- oder aufgeprägtes Spannungs-Signal für alle Bereiche zwischen -20 und + 20 mA DC bzw. -12 und + 15 V DC) / **Universell anwendbar. Kurze Lieferfrist. Kleine Lagerhaltung**
- **Galvanische Trennung zwischen Messgrösse, analoger Ausgangsgrösse und Hilfsenergie / Sichere Trennung nach IEC 1010 bzw. EN 61 010**
- **Hilfsenergie mit sehr grossem Toleranzbereich / Nur zwei Bereiche zwischen 20 und der max. Betriebsspannung von 264 V DC/AC**
- In Zündschutzart «Eigensicherheit» [EEx ia] IIC lieferbar (siehe «Tabelle 7: Angaben über Explosionsschutz»)
- Auch Ex-Geräte in der Anlage (vor Ort) direkt programmierbar / Keine zusätzliche Ex-Trennstelle nötig
- **Bauform des Messumformers:** Steck-Einschub 4 TE (20,02 mm) für 19" Baugruppenträger
- **Ausserdem programmierbar: Messgrössenspezifische Daten** (z.B. 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung beim Widerstandsthermometer, «interne» oder «externe» Vergleichsstellen-Kompensation beim Thermoelement usw.), **das Übertragungsverhalten** (Abweichung von der normalen Kennlinie durch Linearisieren oder mathematisches Verknüpfen, wie Ausgangsgrösse = f (Messgrösse)), **die Wirkungsrichtung** (Messgrösse/Ausgangsgrösse «steigend/steigend, normal» oder «steigend/fallend, invers») **und Details der Fühlerbruch-Überwachung** (Ausgangsgrösse als vorbestimmter Festwert zwischen -10 und 110%, zusätzlicher Kontaktausgang mit Relais-Zustand) / **Höchste Flexibilität bei der Lösung von Messaufgaben**
- Alle Programmier-Aufgaben sind mit einem IBM XT, AT oder kompatiblen Rechner und mit einer selbsterklärenden und menügeführt Software ausführbar, auch während des Betriebes / Keine neuen zusätzlichen Handterminals erforderlich
- Digitale Messwert-Information an der Programmier-Schnittstelle verfügbar / Erleichtert Inbetriebnahme, Messwerte im Feld mit dem Programmier-PC darstellbar
- Funktionstest-Programm in der Standard-Software enthalten / Kein externer Simulator der Messgrösse erforderlich
- Selbstüberwachung durch ständig mitlaufendes Testprogramm / Automatische Fehler- und Ausfall-Signalisierung

EURAX V 604

Programmierbarer Universal-Messumformer

Programmierung (Bilder 2 und 3)

Zum Programmieren werden ein PC mit einer RS 232 C Schnittstelle (Windows 3.1x, 95, 98, NT oder 2000), das Programmierkabel PRKAB 600 und die Konfigurations-Software VC 600 benötigt. (Für das Programmierkabel und die Software besteht ein separates Listenblatt: PRKAB 600 Ld.)

Die Zusammenschaltung «PC ↔ PRKAB 600 ↔ EURAX V 604» geht aus Bild 2 hervor. Zum Programmieren muss der Hilfsenergieanschluss des EURAX V 604 hergestellt sein.

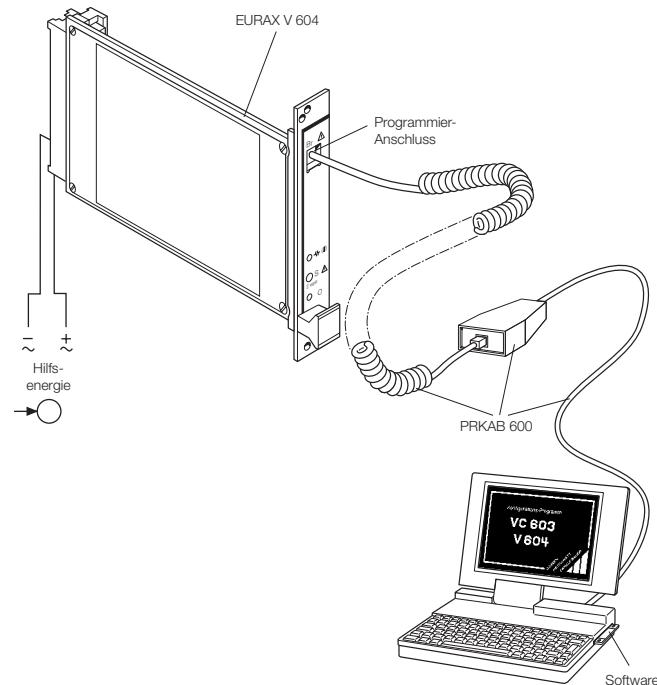


Bild 2

Die Software VC 600 wird auf einer CD geliefert.

Das Programmierkabel PRKAB 600 dient zur Pegelanpassung und zur galvanischen Trennung zwischen dem PC und dem Messumformer EURAX V 604.

Mit dem PRKAB 600 lassen sich sowohl Standard-Ausführungen als auch Ex-Ausführungen programmieren.

Von den im Abschnitt «Merkmale/Nutzen» aufgezählten programmierbaren Details muss **ein** Parameter – die **Ausgangsgrösse** – sowohl mittels PC als auch durch mechanisches Eingreifen am Messumformer programmiert werden, und zwar ...

... der **Bereich** der Ausgangsgrösse **durch PC**

... die **Art** der Ausgangsgrösse (ob Strom- oder Spannungssignal) **durch Einstellen eines DIP-Schalters** (siehe Bild 3).

Der 8fach DIP-Schalter befindet sich auf dem Print des EURAX V 604.

DIP-Schalter (Microschalter)	Art der Ausgangsgrösse
12345678	eingeprägter Strom
12345678	aufgeprägte Spannung

Bild 3

Technische Daten

Messeingang →

Messgrösse M

Messgrösse M und Messbereich programmierbar

Tabelle 1: Übersicht der Messgrößen und Messbereiche

Messgrößen	Messbereiche		
	Grenzen	Min. Spanne	Max. Spanne
Gleichspannungen			
direkter Eingang	± 300 mV ¹	2 mV	300 mV
über Spannungsteiler ²	± 40 V ¹	300 mV	40 V
Gleichströme			
kleinere Ströme	± 12 mA ¹	0,08 mA	12 mA
größere Ströme	-50 bis + 100 mA ¹	0,75 mA	100 mA
Temperaturen mit Widerstandsthermometer für Zwei-, Drei- oder Vierleiteranschluss	-200 bis 850 °C		
kleinere Widerstandswerte	0...740 Ω ¹	8 Ω	740 Ω
größere Widerstandswerte	0...5000 Ω ¹	40 Ω	5000 Ω
Temperaturen mit Thermoelementen	-270 bis 1820 °C	2 mV	300 mV
Widerstandsänderungen mit Ferngebern/Potentiometern			
kleinere Widerstandswerte	0...740 Ω ¹	8 Ω	740 Ω
größere Widerstandswerte	0...5000 Ω ¹	40 Ω	5000 Ω

¹ Achtung! Verhältnis «Endwert/Spanne ≤ 20» beachten.

² Max. 30 V bei der Ex-Ausführung mit eigensicherem Messeingang.

Gleichspannung			
Messbereich-Grenzen:	Siehe Tabelle 1	Differenzschaltung:	2 gleiche Widerstandsthermometer in Dreileiterschaltung zur Bildung der Temperatur-Differenz RT1–RT2, Anschluss-Schema Nr. 7 ³
Direkter Eingang:	Anschluss-Schema Nr. 1 ¹	Eingangswiderstand:	$R_i > 10 M\Omega$
Eingangswiderstand:	$R_i > 10 M\Omega$ Überlastbarkeit dauernd max. –1,5 V, + 5 V	Leitungswiderstand:	$\leq 30 \Omega$ pro Leitung
Eingang über Spannungsteiler:	Anschluss-Schema Nr. 2 ¹	Thermoelemente	
Eingangswiderstand:	$R_i = 1 M\Omega$ Überlastbarkeit dauernd max. ± 100 V	Messbereich-Grenzen:	Siehe Tabellen 1 und 8
Gleichstrom		Thermopaare:	Typ B: Pt30Rh-Pt6Rh (IEC 584) Typ E: NiCr-CuNi (IEC 584) Typ J: Fe-CuNi (IEC 584) Typ K: NiCr-Ni (IEC 584) Typ L: Fe-CuNi (DIN 43710) Typ N: NiCrSi-NiSi (IEC 584) Typ R: Pt13Rh-Pt (IEC 584) Typ S: Pt10Rh-Pt (IEC 584) Typ T: Cu-CuNi (IEC 584) Typ U: Cu-CuNi (DIN 43710) Typ W5-W26 Re
Messbereich-Grenzen:	Siehe Tabelle 1		Andere Thermopaare auf Anfrage
Kleinere Ströme:	Anschluss-Schema Nr. 3 ¹	Standardschaltung:	1 Thermoelement, Vergleichsstellen-Kompensation intern, Anschluss-Schema Nr. 8 ¹
Eingangswiderstand:	$R_i = 24,7 \Omega$ Überlastbarkeit dauernd max. 150 mA		1 Thermoelement, Vergleichsstellen-Kompensation extern, Anschluss-Schema Nr. 9 ¹
Grössere Ströme:	Anschluss-Schema Nr. 3 ¹		2 oder mehrere gleiche Thermoelemente in Summenschaltung zur Mittelwertbildung der Temperatur, Vergleichsstellen-Kompensation extern, Anschluss-Schema Nr. 10 ¹
Eingangswiderstand:	$R_i = 24,7 \Omega$ Überlastbarkeit dauernd max. 150 mA		
Widerstandsthermometer			
Messbereich-Grenzen:	Siehe Tabellen 1 und 8	Summenschaltung:	
Messwiderstandstypen:	Typ Pt 100 (DIN IEC 751) Typ Ni 100 (DIN 43 760) Typ Pt 20/20 °C Typ Cu 10/25 °C Typ Cu 20/25 °C		2 oder mehrere gleiche Thermoelemente in Differenzschaltung zur Bildung der Temperatur-Differenz TC1–TC2, Vergleichsstellen-Kompensation nicht nötig, Anschluss-Schema Nr. 11 ¹
Messstrom:	$\leq 0,38$ mA bei Messbereiche 0...740 Ω oder $\leq 0,06$ mA bei Messbereich 0...5000 Ω	Differenzschaltung:	2 gleiche Thermoelemente in Differenzschaltung zur Bildung der Temperatur-Differenz TC1–TC2, Vergleichsstellen-Kompensation nicht nötig, Anschluss-Schema Nr. 11 ¹
Standardschaltung:	1 Widerstandsthermometer in: – Zweileiteranschluss, Anschluss-Schema Nr. 4 ¹ – Dreileiteranschluss, Anschluss-Schema Nr. 5 ¹ – Vierleiteranschluss, Anschluss-Schema Nr. 6 ¹	Eingangswiderstand:	$R_i > 10 M\Omega$
Summenschaltung:	Reihen oder Parallelschaltung von 2 oder mehreren gleichen Widerstandsthermometern in Zwei-, Drei- oder Vierleiteranschluss zur Mittelwertbildung der Temperatur oder zur Anpassung anderer Gebertypen, Anschluss-Schema Nr. 4 – 6 ¹	Vergleichsstellen-Kompensation:	Intern oder extern
		Intern:	Mit eingebautem Ni 100
		Fehler der internen Vergleichsstellen-Kompensation:	$\pm 0,5$ K bei 23 °C, $\pm 0,5$ K/10 K
		Extern:	0...70 °C, programmierbar

¹ Siehe «Tabelle 9: Messeingang».

EURAX V 604

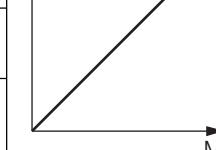
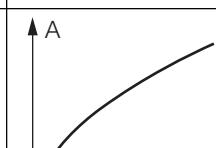
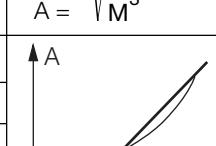
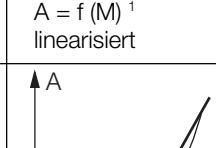
Programmierbarer Universal-Messumformer

Widerstandsferngeber, Potentiometer		
Messbereich-Grenzen:	Siehe Tabelle 1	Kurzschlussstrom: $\leq 40 \text{ mA}$
Widerstandsferngeber-Typen:	Typ WF Typ WF DIN Potentiometer siehe «Tabelle 6: Aufschlüsselung der Varianten» Auswahl-Kriterium 5.	Belastbarkeit U_A : 20 mA Lastwiderstand U_A : $R_{ext} [\text{k}\Omega] \geq \frac{U_A [\text{V}]}{20 \text{ mA}}$ Restwelligkeit: $< 1\% \text{ p.p., DC ... } 10 \text{ kHz}$ $< 1,5\% \text{ p.p. bei Ausgangsspanne } < 8 \text{ V}$
Messstrom:	$\leq 0,38 \text{ mA}$ bei Messbereich $0...740 \Omega$ oder $\leq 0,06 \text{ mA}$ bei Messbereich $0...5000 \Omega$	Festwert-Einstellungen der Ausgangsgrösse A
Anschlussarten:	1 Widerstandsferngeber WF Messstrom über Abgriff, Anschluss-Schema Nr. 12 ¹ 1 Widerstandsferngeber WF DIN Messstrom über Widerstand, Anschluss-Schema Nr. 13 ¹ 1 Widerstandsgeber in Zwei-, Drei- oder Vierleiteranschluss, Anschluss-Schema Nr. 4–6 ¹ 2 gleiche Widerstandsgeber in Dreileiterschaltung zur Differenzbildung, Anschluss-Schema Nr. 7 ¹	Bei Inbetriebnahme: A als Anfahr-Festwert während 5 s nach Inbetriebnahme (Default). Anfahr-Festwert zwischen -10 und $110\%^2$ programmierbar, z.B. zwischen 2,4 und 21,6 mA (bei 4 bis 20 mA). Die grüne Leuchtdiode ON blinkt während 5 s
Eingangswiderstand:	$R_i > 10 \text{ M}\Omega$	Bei Unter- oder Übersteuerung: A als unterer oder oberer Festwert, wenn die Messgrösse den Anfangswert des Messbereiches mehr als 10% unterschreitet ... den Endwert des Messbereiches mehr als 10% überschreitet. Unterer Festwert = $-10\%^2$ z.B. -2 mA (bei 0 bis 20 mA). Oberer Festwert = $110\%^2$ z.B. 22 mA (bei 0 bis 20 mA). Die grüne Leuchtdiode ON blinkt
Leitungswiderstand:	$\leq 30 \Omega$ pro Leitung	
Messausgang 		
Ausgangsgrösse A		
Ausgangsgrösse A als eingeprägtes Gleichstromsignal I_A oder als aufgeprägtes Gleichspannungssignal U_A durch Umschalten eines DIP-Schalters, der gewünschte Bereich durch PC programmierbar.		
Normbereich von I_A :	$0...20 \text{ mA}$ oder $4...20 \text{ mA}$	Bei Bruch des Fühlers: A als Festwert, wenn der Fühler gebrochen ist (vgl. Unterabschnitt «Fühlerbruch-Überwachung »).
Nichtnormbereich:	Grenzen -22 bis $+22 \text{ mA}$ Min. Spanne 5 mA Max. Spanne 40 mA	Festwert auf den Betrag programmierbar, den A im Zeitpunkt des Fühlerbruches gerade eingenommen hat, oder zwischen -10 und $110\%^2$ programmierbar, z.B. zwischen 1,2 und $10,8 \text{ V}$ (bei 2 bis 10 V). Die grüne Leuchtdiode ON blinkt, und die rote Leuchtdiode  brennt ständig
Leerlaufspannung:	Neg. $-13,2...-18 \text{ V}$, pos. $16,5...21 \text{ V}$	
Bürdenspannung I_A :	$+15 \text{ V}$, resp. -12 V	
Aussenwiderstand I_A :	$R_{ext} \text{ max. } [\text{k}\Omega] = \frac{15 \text{ V}}{I_{AN} [\text{mA}]}$ resp. $= \frac{-12 \text{ V}}{I_{AN} [\text{mA}]}$ I_{AN} = Ausgangsstromendwert	
Restwelligkeit:	$< 1\% \text{ p.p., DC ... } 10 \text{ kHz}$ $< 1,5\% \text{ p.p. bei Ausgangsspanne } < 10 \text{ mA}$	
Normbereich von U_A :	$0...5, 1...5, 0...10$ oder $2...10 \text{ V}$	
Nichtnormbereich:	Grenzen -12 bis $+15 \text{ V}$ Min. Spanne 4 V Max. Spanne 27 V	¹ Siehe «Tabelle 9: Messeingang» ² Bezogen auf die Spanne der analogen Ausgangsgrösse A.

Übertragungsverhalten

Kennlinie: Programmierbar

Tabelle 2: Mögliche Kennlinien (je nach Messgrösse)

Messgrösse	Kennlinie
Gleichspannung	
Gleichstrom	
Signal eines Widerstands-thermometers (widerstandlinear)	
Signal eines Thermoelements (spannungslinear)	
Signal eines Ferngebers oder Potentiometers	$A = M$
Gleichspannung	
Gleichstrom	$A = \sqrt{M} \text{ oder } M$ $A = \sqrt[3]{M}$
Gleichspannung	
Gleichstrom	
Signal eines Widerstands-thermometers (temperaturlinear)	
Signal eines Thermoelements (temperaturlinear)	
Signal eines Ferngebers oder Potentiometers	$A = f(M)^1$ linearisiert
Gleichspannung	
Gleichstrom	
Signal eines Ferngebers oder Potentiometers	$A = f(M)^2$ quadriert

Wirkungsrichtung:

Programmierbar
Messgrösse/Ausgangsgrösse
«steigend/steigend (normal)»
oder
«steigend/fallend (invers)»

Einstellzeit (IEC 770):

Programmierbar
zwischen 2 und 30 s

Hilfsenergie H →

DC, AC-Netzteil (DC und 45...400 Hz)

Tabelle 3: Nennspannungen und Toleranz-Angaben

Nennspannung U _N	Toleranz- Angabe	Geräte Ausführung
24... 60 V DC / AC	DC -15...+ 33% AC ± 15%	Standard (Nicht-Ex)
85...230 V ³ DC / AC		
24... 60 V DC / AC	DC - 15...+ 33% AC ± 15%	In Zündschutzart Eigensicherheit [EEx ia] IIC
85...230 V AC	± 10%	
85...110 V DC	-15...+ 10%	

Leistungsaufnahme: $\leq 1,6 \text{ W}$ bzw. $\leq 2,8 \text{ VA}$

Fühlerbruch-Überwachung

Widerstandsthermometer, Thermoelemente, Widerstandsferngeber, Potentiometer werden grundsätzlich überwacht. Dagegen entfällt die Überwachung bei der Gleichspannungs- und Gleichstrommessung.

Ansprech-/Abfallschwelle: 1 bis 15 k Ω , je nach Messart und Messbereich

Signalisierungsarten

Ausgangsgrösse A:

Als bestimmter programmierbarer Festwert.

Festwert auf den Betrag programmierbar, den A im Zeitpunkt des Fühlerbruches gerade eingenommen hat, oder auf einen Betrag zwischen –10 und 110%⁴ programmierbar, z.B. zwischen 1,2 und 10,8 V (bei 2 bis 10 V)

Sichtzeichen:

Die grüne Leuchtdiode ON blinkt, und die rote Leuchtdiode brennt ständig

Kontaktausgang K:

- Relais** 1 potentialfreier Wechselkontakt (siehe Tabelle 4)
Wirkungsrichtung programmierbar
Relais im Störfall
«angezogen» oder «abgefallen».
Wenn nicht gewünscht,
«Relais inaktiv» programmieren!

¹ 25 Eingangsstützwerte M vorgegeben, bezogen auf die lineare Ausgangseinteilung zwischen -10% bis $+110\%$ in 5% Schritten.

² 25 Eingangsstützwerte M vorgeben, bezogen auf die quadrierte Ausgangseinteilung zwischen -10% bis +110%. Festgelegte Ausgangsstützwerte: 0, 0, 0, 0.25, 1, 2.25, 4.00, 6.25, 9.00, 12.25, 16.00, 20.25, 25.00, 30.25, 36.00, 42.25, 49.00, 56.25, 64.00, 72.25, 81.00, 90.25, 100.0, 110.0, 110.0%.

³ Bei DC-Hilfsenergie >125 V sollte im Hilfsenergielkreis eine externe Sicherung vorgesehen werden.

⁴ Bezogen auf die Spanne der analogen Ausgangsgrössen A.

EURAX V 604

Programmierbarer Universal-Messumformer

Überwachung eines Grenzwertes GW (J)

Dieser Abschnitt gilt nur für Messumformer, bei denen der Kontaktausgang K **nicht** für die Fühlerbruch-Überwachung benötigt wird (siehe Unterabschnitt «Fühlerbruch-Überwachung J»).

Das trifft zu bei ...

- ... der Messung von Gleichspannung oder Gleichstrom (grundsätzlich)
- ... der Messung eines Signals vom Widerstandsthermometer, Thermoelement, Widerstandsferngeber oder Potentiometer und der Programmierung «**Relais inaktiv**»

Grenzwert-Typ:

- Programmierbar
 - Inaktiv
 - Unterer GW der Messgröße (siehe Bild 4, links)
 - Oberer GW der Messgröße (siehe Bild 4, links)
 - Grenzwert der Änderungsgeschwindigkeit der Messgröße
- Gradient = $\frac{\Delta \text{Messgröße}}{\Delta t}$
(siehe Bild 4 rechts)

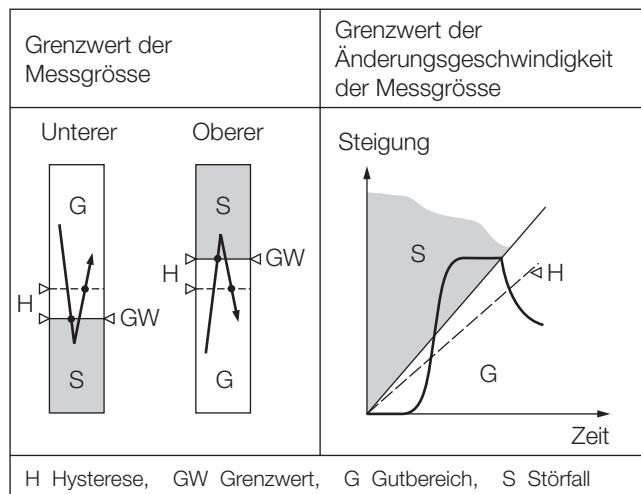


Bild 4. Schaltverhalten, je nach Grenzwert-Typ.

Grenzwerteinstellung durch PC für GW:

- Programmierbar
- zwischen -10 und 110%
(bei der Messgröße)
- zwischen ± 1 und $\pm 50\%^1/s$
(bei der Änderungsgeschwindigkeit der Messgröße)

Hysterese:

- Programmierbar
- zwischen 0,5 und 100%
(bei der Messgröße)
- zwischen 1 und 100% $^1/s$
(bei der Änderungsgeschwindigkeit der Messgröße)

Anzugs- und Abfallverzögerungszeiten:

- Programmierbar
- zwischen 1 bis 60 s

Wirkungsrichtung:

- Programmierbar
- Relais angezogen, LED ein
- Relais angezogen, LED aus
- Relais abgefallen, LED ein
- Relais abgefallen, LED aus
(wenn Grenzwert erreicht)

Schaltzustandsanzeige:

GW durch rote LED (J)

Tabelle 4: Ausführung des Relais

Symbol	Werkstoff	Schaltleistung
	Hauchvergoldet auf Silberlegierung	AC: $\leq 0,5 \text{ A}/125 \text{ V}$ (62,5 VA) DC: $\leq 1 \text{ A}/0,01\ldots30 \text{ V}$ (30 W)

Relais-Zulassungen UL, CSA

Programmier-Anschluss

Schnittstelle:

RS 232 C

FCC-68 Buchse:

6/6-polig

Signalpegel:

TTL (0/5 V)

Leistungsaufnahme:

Ca. 50 mW

Genauigkeitsangaben (Analog DIN/IEC 770)

Grundgenauigkeit:

Fehlergrenze $\leq \pm 0,2\%$
Linearitätsfehler und Reproduzierbarkeit eingeschlossen bei Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung

Zusatzfehler (additiv):

- < $\pm 0,3\%$ durch Linearisierung
- < $\pm 0,3\%$ bei Messspannen
 $< 5 \text{ mV}, 0,3\ldots0,75 \text{ V}, < 0,2 \text{ mA}$ oder $< 20 \Omega$
- < $\pm 0,3\%$ bei grossem Verhältnis zwischen Endwert und Messspanne
 $>$ Faktor 10, z.B. Pt 100
 $175,84 \Omega\ldots194,07 \Omega$
 $\triangleq 200^\circ\text{C}\ldots250^\circ\text{C}$
- < $\pm 0,3\%$ bei Stromausgang
 $< 10 \text{ mA}$ Spanne
- < $\pm 0,3\%$ bei Spannungsaustrag
 $< 8 \text{ V}$ Spanne
- < $2 \cdot$ (Grund- und Zusatzfehler)
bei Zweileiter-Widerstandsmessung

Referenzbedingungen:

Umgebungstemperatur

$23^\circ\text{C}, \pm 2 \text{ K}$

Hilfsenergie

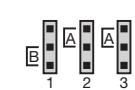
$24 \text{ V DC} \pm 10\%$ und $230 \text{ V AC} \pm 10\%$

Ausgangsbürde

Strom: $0,5 \cdot R_{\text{ext}}$ max.

Spannung: $2 \cdot R_{\text{ext}}$ min.

¹ Bezogen auf die Spanne der analogen Ausgangsgröße A.

Einflusseffekte:			
Temperatur	$< \pm 0,1 \dots 0,15\%$ pro 10 K	Nennisolationsspannungen:	Messeingang, Programmier-Anschluss, Messausgang, Kontaktausgang, Hilfsenergie < 250 V
Bürdeeinfluss	$< \pm 0,1\%$ bei Stromausgang $< 0,2\%$ bei Spannungsausgang, falls $R_{ext} > 2 \cdot R_{ext}$ min.	Verschmutzungsgrad:	2
Langzeitdrift	$< \pm 0,3\%$ / 12 Monate	Überspannungskategorie II:	Messeingang, Programmier-Anschluss, Messausgang, Kontaktausgang
Einschaltdrift	$< \pm 0,5\%$	Überspannungskategorie III:	Hilfsenergie
Gleichtakt- und Gegentakteinfluss	$< \pm 0,2\%$	Sichere Trennung:	Nach IEC 1010 und DIN/VDE 106 Teil 101
Ausgang + oder – an Erde:	$< \pm 0,2\%$	Prüfspannung:	Messeingang und Programmier-Anschluss gegen: <ul style="list-style-type: none"> – Messausgang 2,3 kV, 50 Hz, 1 Min. – Hilfsenergie 3,7 kV, 50 Hz, 1 Min. – Kontakt ausgang 2,3 kV, 50 Hz, 1 Min.
Einbauangaben			
Bauform:	Steck-Einschub im Europa-Format, 100x160 mm (siehe Abschnitt «Mass-Skizze»)	Messausgang gegen:	<ul style="list-style-type: none"> – Hilfsenergie 3,7 kV, 50 Hz, 1 Min. – Kontakt ausgang 1 kV, 50 Hz, 1 Min.
Platzbedarf:	Frontplattenbreite 4 TE (20,02 mm)	Serielle Schnittstelle des PC gegen:	<ul style="list-style-type: none"> – alles 4 kV, 50 Hz, 1 Min. (PRKAB 600)
Frontplattenfarbe:	Grau RAL 7032		
Bezeichnung:	EURAX V 604		
Gebrauchslage:	Beliebig		
Elektrische Anschlüsse:	48-poliger Stecker nach DIN 41612, Bauform F Kontaktstift-Bestückung siehe Abschnitt «Elektrische Anschlüsse»		
Codierung:	Durch Codierstifte, vorhanden oder ausgebrochen, siehe Abschnitt «Elektrische Anschlüsse»		
Gewicht:	Ca. 0,2 kg		
Galvanische Trennung:	Alle Kreise (Messeingang/Messausgang/Hilfsenergie/Kontaktausgang) galvanisch getrennt. Programmier-Anschluss und Messeingang sind galvanisch verbunden. Durch das Programmierkabel PRKAB 600 wird der PC galvanisch vom Messumformer getrennt.		
Vorschriften			
Elektrische Ausführung:	Nach IEC 1010 bzw. EN 61 010	Inbetriebnahme:	–10 bis + 55 °C
Elektromagnetische Verträglichkeit:	Die Normen DIN EN 50 081-2 und DIN EN 60 082-2 werden eingehalten	Betriebstemperatur:	–25 bis + 55 °C, Ex –20 bis + 55 °C
Eigensicher:	Nach DIN EN 50 020: 1996-04	Lagerungstemperatur:	–40 bis + 70 °C
Schutzart:	IP 00 nach EN 60 529	Relative Feuchte im Jahresmittel:	≤ 75% Standard-Klimafestigkeit ≤ 95% Erhöhte Klimafestigkeit
Arbeitsspannungen:	Messeingang < 40 V Programmier-Anschluss, Messausgang < 25 V Kontakt ausgang, Hilfsenergie < 250 V	Umgebungsbedingungen	
		Grundkonfiguration	
		Der Messumformer EURAX V 604 ist auch in einer Grundkonfiguration erhältlich, die empfohlen wird, wenn die zu programmierten Daten im Zeitpunkt der Bestellung nicht bekannt sind (siehe «Tabelle 6: Aufschlüsselung der Varianten» Auswahlkriterium 4.).	
		Grundkonfiguration:	Messeingang 0...5 V DC Messausgang 0...20 mA linear, Anfahr-Festwert 0% während 5 s nach Inbetriebnahme Einstellzeit 0,7 s Bruchsignalisierung inaktiv
			Netzbrumm-Unterdrückung 50 Hz Grenzwertfunktion inaktiv Stellung der Steckbrücken
			

EURAX V 604

Programmierbarer Universal-Messumformer

Tabelle 5: Vorzugsgeräte

Folgende 8 Messumformer-Varianten, die in der **Grundkonfiguration** programmiert sind, stehen als Vorzugsgeräte zur Verfügung.
Es genügt die Angabe der **Bestell-Nr.:**

Geräte in Standard-(Nicht Ex)-Ausführung (Messkreis nicht eigensicher)

Vergleichsstellen-Kompensation	Klimatische Beanspruchung	Hilfsenergie	Bestell-Code	Bestell-Nr.
ohne	standard	24... 60 V DC / AC	604-2110	997 588
		85...230 V DC / AC	604-2210	997 603
	erhöht	24... 60 V DC / AC	604-2130	997 596
		85...230 V DC / AC	604-2230	997 611

Geräte in [EEx ia] IIC-Ausführung (Messkreis eigensicher)

Vergleichsstellen-Kompensation	Klimatische Beanspruchung	Hilfsenergie	Bestell-Code	Bestell-Nr.
ohne	standard	24...60 V DC / AC	604-2310	997 629
		85...110 V DC / 85...230 V AC	604-2410	997 645
	erhöht	24...60 V DC / AC	604-2330	997 637
		85...110 V DC / 85...230 V AC	604-2430	997 653

Andere Varianten mit Grundkonfiguration oder kundenspezifischer Konfiguration müssen mit vollständigem Bestell-Code 603-..., gemäss «Tabelle 6: Aufschlüsselung der Varianten» bestellt werden.

Ebenfalls müssen Vorzugsreihen-Geräte, die durch Camille Bauer AG in 19" Baugruppenträger eingebaut werden sollen, mit vollständigem Bestell-Code 604-..., gemäss «Tabelle 6: Aufschlüsselung der Varianten» bestellt werden. (Grund: Spezielle Instrumenten- und Magazinplatznumerierung).

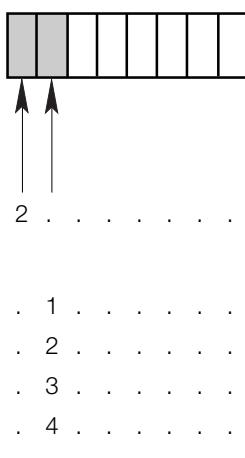
Vergleichsstellen-Kompensationswiderstand Ni 100 (falls gewünscht) mit separater Position bestellen,
siehe Preisblatt V 604-2 V Pd.

Grundkonfiguration siehe Abschnitt «Technische Daten».

Weiteres Zubehör und Einzelteile siehe Preisblatt V 604-2 V Pd.

Tabelle 6: Aufschlüsselung der Varianten

Bestell-Code 604 -												
Auswahl-Kriterium, Varianten		*SCODE	unmöglich									
1. Bauform												
2) Steck-Einschub für 19" Baugruppenträger												
2. Ausführung / Hilfsenergie H (Nennspannung U_N)												
1) Standard / 24... 60 V DC/AC												
2) Standard / 85...230 V DC/AC												
3) [EEx ia] IIC / 24... 60 V DC/AC												
4) [EEx ia] IIC / 85...110 V DC 85...230 V AC												
Zeilen 3 und 4: Gerät [EEx ia] IIC, Messkreis EEx ia IIC PTB/CENELEC (EU), SEV (CH)												



Bestell-Code 604 -												
Auswahl-Kriterium, Varianten			*SCODE	unmöglich								
3. Klimatische Beanspruchung / Vergleichsstellen-Kompensation												
1) Standard-Klimafestigkeit; Gerät ohne Vergleichsstellen-Kompensation	G											
3) Erhöhte Klimafestigkeit; Gerät ohne Vergleichsstellen-Kompensation	G											
5) Standard-Klimafestigkeit; Gerät mit Vergleichsstellen-Kompensation, Kompensations-Widerstand für Einbau im Baugruppenträger BT 901 vorgesehen und beigelegt, BT 901 nicht mitgeliefert												
6) Erhöhte Klimafestigkeit; Gerät mit Vergleichsstellen-Kompensation, Kompensations-Widerstand für Einbau im Baugruppenträger BT 901-.. (G84) vorgesehen und beigelegt, BT 901-.. (G84) nicht mitgeliefert												
7) Standard-Klimafestigkeit; Gerät mit Vergleichsstellen-Kompensation, Kompensations-Widerstand für Einbau im Baugruppenträger BT 901-.. (G84) vorgesehen und beigelegt, BT 901-.. (G84) nicht mitgeliefert												
8) Erhöhte Klimafestigkeit; Gerät mit Vergleichsstellen-Kompensation, Kompensations-Widerstand für Einbau im Baugruppenträger BT 901-.. (G84) vorgesehen und beigelegt, BT 901-.. (G84) nicht mitgeliefert												
A) Standard-Klimafestigkeit; Gerät mit Vergleichsstellen-Kompensation, Kompensations-Widerstand im Baugruppenträger BT 901 eingebaut, BT 901 «verdrahtet» mitgeliefert												
B) Erhöhte Klimafestigkeit; Gerät mit Vergleichsstellen-Kompensation, Kompensations-Widerstand im Baugruppenträger BT 901 eingebaut, BT 901 «verdrahtet» mitgeliefert												
C) Standard-Klimafestigkeit; Gerät mit Vergleichsstellen-Kompensation, Kompensations-Widerstand im Baugruppenträger BT 901-.. (G84) eingebaut, BT 901-.. (G84) «verdrahtet» mitgeliefert												
D) Erhöhte Klimafestigkeit; Gerät mit Vergleichsstellen-Kompensation, Kompensations-Widerstand im Baugruppenträger BT 901-.. (G84) eingebaut, BT 901-.. (G84) «verdrahtet» mitgeliefert												
4. Konfiguration												
0) Grundkonfiguration programmiert	Z											
1) Programmiert nach Auftrag												
2) Programmiert nach Auftrag mit Prüfprotokoll												
Zeile 0: Wenn man sich für die Grundkonfiguration entschliesst, dann muss unter den Auswahl-Kriterien 4. bis 13. jeweils die Variantenzeile «0» gewählt werden, d.h. der Bestell-Code besteht ab 4. Stelle nur noch aus Nullen												
Zeilen 0 und 1: Kein Prüfprotokoll												
5. Messgrösse/Messeingang M												
DC-Spannung												
0) 0... 5 V linear	C											
1) 1... 5 V linear	C	Z										
2) 0...10 V linear	C	Z										
3) 2...10 V linear	C	Z										
4) Eingang linear, andere Bereiche [V]	C	Z										
5) Eingang Wurzelfunktion [V]	C	Z										
6) Eingang x 3/2-Funktion [V]	C	Z										
Zeilen 4 bis 6: DC [V] 0...0,002 bis 0...≤ 40 V (Ex max. 30 V) oder Spanne 0,002 bis 40 V zwischen -40 und 40 V, Verhältnis Endwert/Spanne ≤ 20												

Fortsetzung «5. Messgrösse/Messeingang M» siehe nächste Seite!

EURAX V 604

Programmierbarer Universal-Messumformer

Bestell-Code 604 -	<input type="text"/>											
Auswahl-Kriterium, Varianten			*SCODE		unmöglich							
5. Messgrösse/Messeingang M (Fortsetzung)												
DC-Strom												
7) 0...20 mA linear			C	Z								
8) 4...20 mA linear			C	Z								
9) Eingang linear, andere Bereiche	[mA]		C	Z								
A) Eingang Wurzelfunktion	[mA]		C	Z								
B) Eingang x 3/2-Funktion	[mA]		C	Z								
Zeilen 9, A und B: DC [mA] 0...0,08 bis 0...100 mA oder Spanne 0,08 bis 100 mA zwischen -50 und 100 mA, Verhältnis Endwert/Spanne ≤ 20												
Widerstandsthermometer linearisiert												
C) Zweileiteranschluss, R_L	[Ω]		E	Z								
D) Dreileiteranschluss, $R_L \leq 30 \Omega$ /Leiter			E	Z								
E) Vierleiteranschluss, $R_L \leq 30 \Omega$ /Leiter			E	Z								
Widerstandsthermometer nicht linearisiert												
F) Zweileiteranschluss R_L	[Ω]		E	Z								
G) Dreileiteranschluss, $R_L \leq 30 \Omega$ /Leiter			E	Z								
H) Vierleiteranschluss, $R_L \leq 30 \Omega$ /Leiter			E	Z								
J) Temperatur-Differenz	[deg]		E	Z								
2 gleiche Widerstandsthermometer in Dreileiter-Anschluss												
Zeilen C und F: Gesamt-Leitungswiderstand R_L [Ω] angeben, einen Wert zwischen 0 und 60 Ω; darf auch entfallen, da Vorort ein automatischer 2-Leiterabgleich möglich ist												
Zeile J: Temperatur-Differenz; Messbereich [deg] angeben, zusätzlich im Auswahl-Kriterium 6.: t_{\min} ; t_{\max} ; t_{referenz}												
Thermoelement linearisiert												
K) Interne Vergleichsstellen-Kompensation (nicht für Typ B)			DT	GZ								
L) Externe Vergleichsstellen-Kompensation (für Typ B 0° angeben)*	tK [°C]		D	Z								
Thermoelement nicht linearisiert												
M) Interne Vergleichsstellen-Kompensation (nicht für Typ B)			DT	GZ								
N) Externe Vergleichsstellen-Kompensation (für Typ B 0° angeben)*	tK [°C]		D	Z								
P) Durchschnitts-Temperatur [n]	tK [°C]		D	Z								
Q) Temperatur-Differenz	[deg]		D	Z								
2 gleiche Thermoelemente												
Zeilen L, N und P: Externe Vergleichsstellen-Temperatur t_K [°C] angeben, einen Wert zwischen 0 und 70 °C												
Zeile P: Anzahl Fühler [n] angeben												
Zeile Q: Temperatur-Differenz; Messbereich [deg] angeben, zusätzlich im Auswahl-Kriterium 6.: t_{\min} ; t_{\max} ; t_{referenz}												

Code-Zeichen
im 1. Feld
der nächsten
Seite ein-
tragen!

7

8

9

A

B

C

D

E

F

G

H

J

K

L

M

N

P

Q

* Thermoelement Typ B benötigt wegen seines Kurvenverlaufs weder Ausgleichsleitung noch Vergleichsstellen-Kompensation.

Fortsetzung «6. Fühlertyp/Temperatur-Messbereich» siehe nächste Seite!

EURAX V 604

Programmierbarer Universal-Messumformer

Bestell-Code 604 -													
Auswahl-Kriterium, Varianten	*SCODE										unmöglich		
6. Fühlertyp / Temperatur-Messbereich (Fortsetzung)													
B) Typ B: Pt30Rh-Pt6Rh	[°C]												CEFTZ
E) Typ E: NiCr-CuNi	[°C]												CEFZ
J) Typ J: Fe-CuNi	[°C]												CEFZ
K) Typ K: NiCr-Ni	[°C]												CEFZ
L) Typ L: Fe-CuNi	[°C]												CEFZ
N) Typ N: NiCrSi-NiSi	[°C]												CEFZ
R) Typ R: Pt13Rh-Pt	[°C]												CEFZ
S) Typ S: Pt10Rh-Pt	[°C]												CEFZ
T) Typ T: Cu-CuNi	[°C]												CEFZ
U) Typ U: Cu-CuNi	[°C]												CEFZ
W) Typ W5-W26Re	[°C]												CEFZ
Zeilen B bis W: Messbereich in [°C] oder °F angeben, Grenzwerte pro Fühlerart siehe Tabelle 8. Bei Messung einer Temperaturdifferenz Messbereich und Referenztemperatur des 2. Fühlers ($t_{\min}; t_{\max}; t_{\text{referenz}}$) angeben, z.B. 100; 250; 150													
7. Ausgangsgrösse/Messausgang A													
0) 0...20 mA, $R_{\text{ext}} \leq 750 \Omega$													
1) 4...20 mA, $R_{\text{ext}} \leq 750 \Omega$													Z
2) Nichtnorm	[mA]												Z
3) 0... 5 V, $R_{\text{ext}} \geq 250 \Omega$													Z
4) 1... 5 V, $R_{\text{ext}} \geq 250 \Omega$													Z
5) 0...10 V, $R_{\text{ext}} \geq 500 \Omega$													Z
6) 2...10 V, $R_{\text{ext}} \geq 500 \Omega$													Z
7) Nichtnorm	[V]												Z
Zeile 2: -22 bis + 22, Spanne 5 bis 40 mA													
Zeile 7: -12 bis + 15, Spanne 4 bis 27 V													
8. Ausgangs-Übertragungsverhalten													
0) Steigend, Anfangswert bei Inbetriebnahme 0%													
1) Invers, Anfangswert bei Inbetriebnahme 100%													Z
2) Steigend, Anfangswert bei Inbetriebnahme [%]													Z
3) Invers, Anfangswert bei Inbetriebnahme [%]													Z
9. Ausgangs-Zeitverhalten													
0) Einstellzeit Nennwert ca. 1 s													
1) Andere	[s]												Z
Zeile 1: Ein ganzzahliger Wert von 2 bis 30 s													

Bestell-Code 604 -		
Auswahl-Kriterium, Varianten	*SCODE	unmöglich
10. Bruchsignalisierung		
Ohne / Mit Bruchsignalisierung / Relais / Ausgangsgrösse A auf Wert [%]		DEF
0) Ohne Bruchsignalisierung (bei Strom- oder Spannungsmessung)		CZ
1) Mit Bruchsignalisierung / Relais inaktiv / %		CZ
Ausgangsgrösse A		
2) Mit Bruchsignalisierung / Relais erregt / %	K	CZ
Ausgangsgrösse A		
3) Mit Bruchsignalisierung / Relais abgefallen / %	K	CZ
Ausgangsgrösse A		
4) Mit Bruchsignalisierung / Relais erregt / A auf letztem Wert halten	K	CZ
5) Mit Bruchsignalisierung / Relais abgefallen / A auf letztem Wert halten	K	CZ
Zeilen 1, 2 und 3: Wert in % der Ausgangsspanne angeben, Wertbereich -10% bis 110%; z.B. bei Ausgang 4...20 mA entspricht 2,4 mA -10% und 21,6 mA 110%		
Zeilen 2 bis 5: Nicht kombinierbar mit aktivem Grenzwert GW, Auswahl-Kriterium 12. Zeilen 1 bis 3 und Auswahl-Kriterium 13. Zeilen 1 und 2		
11. Netzbrumm-Unterdrückung		
0) Umgebungs-Frequenz 50 Hz		0
1) Umgebungs-Frequenz 60 Hz	Z	1
12. Typ und Wert des Grenzwertes GW sowie Hysterese, Anzugverzögerung und Abfallverzögerung des Relais (zu Kontaktausgang K)		
0) Grenzwertfunktion inaktiv	L	. . 0
1) Unterer Grenzwert [%;%;s;s]	M	. . 1
2) Oberer Grenzwert [%;%;s;s]	M	. . 2
3) Gradient-Grenzwert $\delta x/\delta t$ [%/s;%;s;s]	M	. . 3
13. Wirkungsrichtung des Relais (zu GW bzw. K)		
0) Grenzwertfunktion inaktiv	M	. . . 0
1) Relais erregt im Störfall	KLZ	. . . 1
2) Relais erregt im Gutebereich	KLZ	. . . 2

* Zeilen mit Buchstaben unter «unmöglich» sind nicht kombinierbar mit vorgängigen Zeilen mit gleichem Buchstaben unter «SCODE».

Tabelle 7: Angaben über Explosionsschutz

Bestell-Code	Zündschutzart «Eigensicherheit»		Bescheinigungen		Montageort des Gerätes
	Kennzeichen Gerät	Messeingang	CENELEC Konformitätsbescheinigung PTB-Nr.	SEV Zulassung Nr.	
604 - 23/24	[EEx ia] IIC	EEx ia IIC	Ex-95.D.2054 X	95,1 10423,02	Ausserhalb des explosionsgefährdeten Bereiches

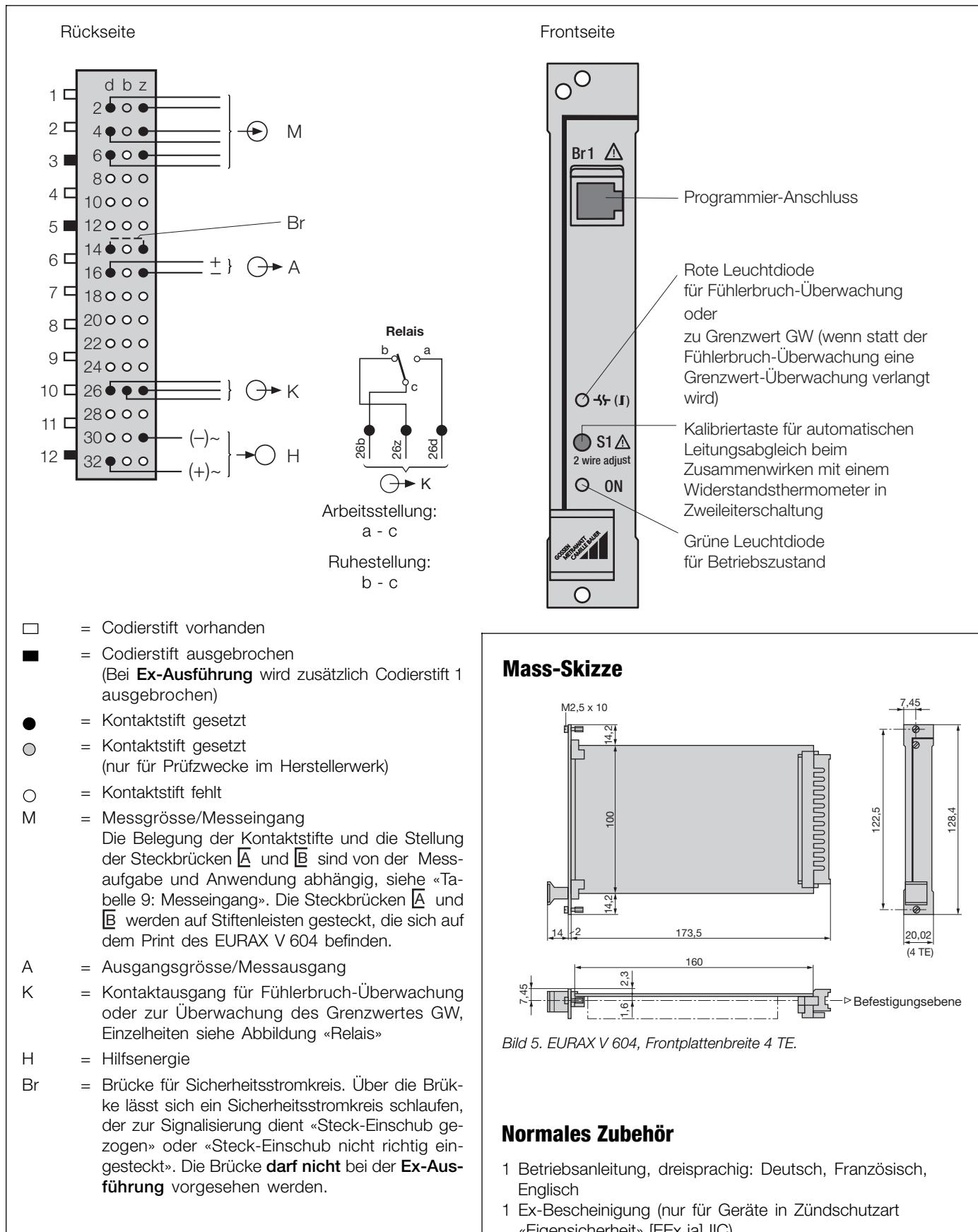
EURAX V 604

Programmierbarer Universal-Messumformer

Tabelle 8: Temperatur-Messreihe

Mess- bereiche [°C]	Widerstands- thermometer		Thermoelemente									
	Pt100	Ni100	B	E	J	K	L	N	R	S	T	U
0... 20												
0... 25	X	X										
0... 40	X	X		X	X		X					
0... 50	X	X		X	X	X	X				X	X
0... 60	X	X		X	X	X	X				X	X
0... 80	X	X		X	X	X	X				X	X
0... 100	X	X		X	X	X	X	X			X	X
0... 120	X	X		X	X	X	X	X			X	X
0... 150	X	X		X	X	X	X	X			X	X
0... 200	X	X		X	X	X	X	X			X	X
0... 250	X	X		X	X	X	X	X			X	X
0... 300	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
0... 400	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
0... 500	X			X	X	X	X	X	X	X		X
0... 600	X			X	X	X	X	X	X	X		X
0... 800			X									
0... 900			X	X	X	X	X	X	X	X		
0...1000			X	X	X	X		X	X	X		
0...1200			X		X	X		X	X	X		
0...1500			X						X	X		
0...1600			X						X	X		
50... 150	X	X		X	X	X	X	X			X	X
100... 300	X			X	X	X	X	X			X	X
300... 600	X			X	X	X	X	X	X	X		X
600... 900			X	X	X	X	X	X	X	X		
600...1000			X	X	X	X		X	X	X		
900...1200			X		X	X		X	X	X		
600...1600			X						X	X		
600...1800			X									
-20... 20	X	X		X	X		X					
-10... 40	X	X		X	X	X	X					X
-30... 60	X	X		X	X	X	X	X			X	X
Mess- bereich- grenzen [°C]	-200 bis 850	-60 bis 250	0 bis 1820	-270 bis 1000	-210 bis 1200	-270 bis 1372	-200 bis 900	-270 bis 1300	-50 bis 1769	-50 bis 1769	-270 bis 400	-200 bis 600
	$\Delta R \text{ min } 8\Omega$ bei Messbereich- endwert $\leq 740 \Omega$ $\Delta R \text{ min } 40\Omega$ bei Messbereich- endwert $> 740 \Omega$ bis 5000 Ω		$\Delta U \text{ min } 2 \text{ mV}$									

Elektrische Anschlüsse



EURAX V 604

Programmierbarer Universal-Messumformer

Tabelle 9: Messeingang

Messaufgabe / Anwendung	Messbereich-Grenzen	Messspanne	Stellung der Steckbrücken	Nr.	Anschluss-Schema Steckerbelegung
Gleichspannung (Direkter Eingang)	- 300...0...300 mV	2...300 mV		1	
Gleichspannung (Eingang über Spannungsteiler)	- 40...0...40 V	0,3...40 V		2	
Gleichstrom	- 12...0... 12 mA/ - 50...0...100 mA	0,08... 12 mA / 0,75...100 mA		3	
Widerstandsthermometer RT oder Widerstandsmessung R, Zweileiteranschluss	0... 740 Ω / 0...5000 Ω	8... 740 Ω / 40...5000 Ω		4	
Widerstandsthermometer RT oder Widerstandsmessung R, Dreileiteranschluss	0... 740 Ω / 0...5000 Ω	8... 740 Ω / 40...5000 Ω		5	
Widerstandsthermometer RT oder Widerstandsmessung R, Vierleiteranschluss	0... 740 Ω / 0...5000 Ω	8... 740 Ω / 40...5000 Ω		6	
2 gleiche Widerstandsthermometer RT in Dreileiterschaltung zur Bildung der Temperatur-Differenz	RT1 – RT2 0... 740 Ω / 0...5000 Ω	8... 740 Ω / 40...5000 Ω		7	
Thermoelement TC Vergleichsstellen-Kompensation intern (Ni 100)	- 300...0...300 mV	2...300 mV		8	
Thermoelement TC Vergleichsstellen-Kompensation extern	- 300...0...300 mV	2...300 mV		9	
Thermoelemente TC in Summenschaltung für Temperaturmittelwert (Durchschnitts-Temperatur)	- 300...0...300 mV	2...300 mV		10	
Thermoelemente TC in Differenzschaltung für Temperatur-Differenz (Ni 100 nicht erforderlich)	TC1 – TC2 - 300...0...300 mV	2...300 mV		11	
Widerstandsfernggeber WF	0... 740 Ω / 0...5000 Ω	8... 740 Ω / 40...5000 Ω		12	
Widerstandsfernggeber WF DIN	0... 740 Ω / 0...5000 Ω	8... 740 Ω / 40...5000 Ω		13	

Gedruckt in der Schweiz • Änderungen vorbehalten • Ausgabe 03.01 • Listen-Nr. V 604-2 Ld

Aargauerstrasse 7
CH-5610 Wohlen/Schweiz
Telefon +41 56 618 21 11
Telefax +41 56 618 24 58
e-mail: cbag@gmc-instruments.com
http://www.gmc-instruments.com

Camille Bauer AG

GOSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER