

# Digitaler Temperaturtransmitter Mit HART®-Protokoll, Kopf- und Schienenversion Typ T38

WIKA-Datenblatt TE 38.01



weitere Zulassungen,  
siehe Seite 10



## Anwendungen

- Prozessindustrie
- Maschinen- und Anlagenbau

## Leistungsmerkmale

- TÜV-zertifizierte SIL-Version für Schutzeinrichtungen entwickelt nach IEC 61508 (Option)
- Einsatz in Sicherheitsanwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung)
- Konfigurierbar mit nahezu jedem offenen Soft- und Hardwaretool
- Universell für den Anschluss von 1 oder 2 Sensoren
  - Widerstandsthermometer, Widerstandssensor (bis zu 2 x 3-Leiter)
  - Thermoelement, mV-Sensor
  - Potentiometer
- Signalisierung nach NAMUR NE43, Sensorüberwachung nach NE89, EMV nach NE21, Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten nach NE107

## Beschreibung

Diese Temperaturtransmitter sind konzipiert zum universellen Einsatz in der Prozesstechnik. Sie verfügen über eine hohe Genauigkeit durch Sensor-Transmitter-Matching, höchste Zuverlässigkeit und eine überdurchschnittliche Störsicherheit gegenüber elektromagnetischen Einflüssen. Über das HART®-Protokoll sind die Temperaturtransmitter T38 mit einer Vielzahl offener Konfigurationstools einstellbar (interoperabel). Außerdem sind die Temperaturtransmitter T38 über die Konfigurationssoftware WIKAsoft-TT und die Programmierereinheit PU-548 sehr einfach, schnell und übersichtlich parametrierbar.

Neben der Auswahl des Sensortyps und des Messbereichs können mit der Software die Fehlersignalisierungsrichtung, eine Dämpfung, mehrere Messstellenkennzeichnungen und eine Prozessanpassung hinterlegt werden. Die Transmitter T38 bieten eine Vielzahl an Sensoranschlusskombinationen.



Smart in sensing

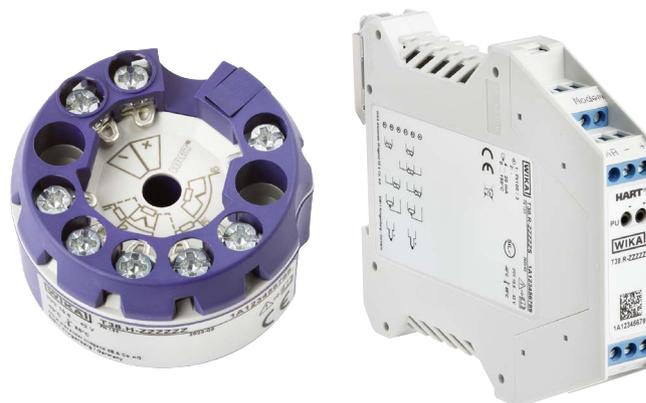


Abb. links: Kopfversion, Typ T38.H  
Abb. rechts: Schienenversion, Typ T38.R

Durch die Konfiguration auf einen Sensor mit Redundanz (Doppelsensor) wird bei einem Sensorfehler automatisch auf den funktionierenden Sensor umgeschaltet. Weiterhin besteht die Möglichkeit der Sensor-Drift-Erkennung. Mit der WIKA-True-Drift-Detection-Technologie können Sensoren permanent überwacht und fehlerhafte Messstellen unmittelbar ermittelt werden.

Zusätzlich verfügen die Transmitter T38 auch über zahlreiche ausgeklügelte Überwachungsfunktionalitäten wie die Überwachung der Sensor-Zuleitungswiderstände, Sensorbruchüberwachung nach NAMUR NE89 sowie die Messbereichsüberwachung. Überdies sind erweiterte Diagnosefunktionen nach NE107 integriert und es werden umfangreiche zyklische Selbstüberwachungsfunktionen ausgeführt, die zur hohen Sicherheit des Systems beitragen.

## Technische Daten

Messelement				
	Sensortyp	Max. konfigurierbarer Messbereich <sup>1)</sup>	Norm	Min. Messspanne (MS) <sup>1)</sup>
<b>Widerstandssensor</b>	Pt100	-200 ... +850 °C [-328 ... +1.562 °F]	IEC 60751:2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10 K</li> <li>■ 3,8 Ω</li> </ul>
	Pt1000	-200 ... +850 °C [-328 ... +1.562 °F]	IEC 60751:2008	
	CvD	-200 ... +850 °C [-328 ... +1.562 °F]	n.a.	
	Pt1000 Kryogen-Design	-260 ... +200 °C [436 ... +392 °F]	Internal + IEC 60751:2008	
	JPt100	-200 ... +500 °C [-328 ... +932 °F]	JIS C1606: 1989	
	JPt1000	-200 ... +500 °C [-328 ... +932 °F]	Angelehnt an JIS C 1606:1989	
	Ni100	-60 ... +250 °C [-76 ... +482 °F]	DIN 43760: 1987	
	Widerstandssensor <sup>3)</sup>	0 ... 4.100 Ω	n.a.	4 Ω
<b>Potentiometer <sup>2)</sup></b>	Reed-Ketten	0 ... 100 %	n.a.	10 %
<b>Thermoelement-Typ</b>	J	-210 ... +1.200 °C [-346 ... +2.192 °F]	IEC 60584-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 50 K</li> <li>■ 2 mV</li> </ul>
	K	-270 ... +1.300 °C [-454 ... +2.372 °F]	IEC 60584-1	
	L (DIN)	-200 ... +900 °C [-328 ... +1.652 °F]	DIN 43710	
	L (GOST R 8.585 - 2001)	-200 ... +800 °C [-328 ... +1.472 °F]	-	
	E	-270 ... +1.000 °C [-454 ... +1.832 °F]	IEC 60584-1	
	N	-270 ... +1.300 °C [-454 ... +2.372 °F]	IEC 60584-1	
	T	-270 ... +400 °C [-454 ... +752 °F]	IEC 60584-1	
	U	-200 ... +600 °C [-328 ... +1.112 °F]	IEC 60584-1: 1995	
	R	-50 ... +1.768 °C [-58 ... +3.214 °F]	IEC 60584-1	150 K
	S	-50 ... +1.768 °C [-58 ... +3.214 °F]	IEC 60584-1	150 K
	B	-50 ... 1.820 °C [-58 ... 3.308 °F]	IEC 60584-1	200 K
	C	-50 ... 2.315 °C [-58 ... 4.199 °F]	IEC 60584-1	150 K
	A	-50 ... 2.500 °C [-58 ... 4.532 °F]	IEC 60584-1	150 K
	mV-Sensor <sup>3)</sup>	-500 ... +1.000 mV	-	2 mV

1) Der Transmitter kann unterhalb dieser Grenzwerte konfiguriert werden; dies ist aber aufgrund von Genauigkeitsverlusten nicht zu empfehlen.

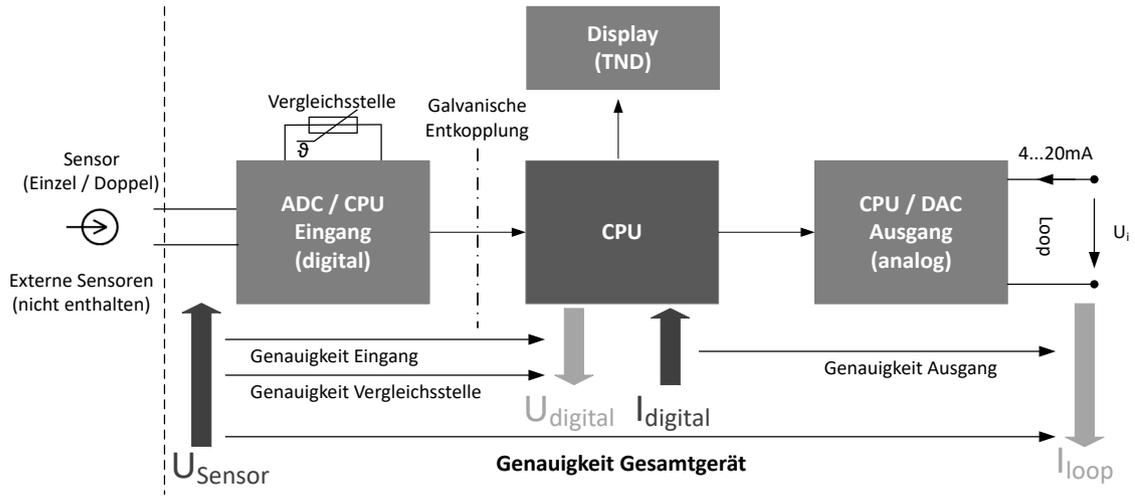
2) R<sub>gesamt</sub>: 1 ... 35 Ω

3) Diese Betriebsart ist bei der SIL-Option nicht zulässig.

Weitere Angaben zu: Messelement	
<b>Messstrom bei der Messung</b>	Max. 0,33 mA (Pt100)
<b>Schaltungsarten</b>	
Widerstandsthermometer (RTD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 Sensor in 2-/3-/4-Leiterschaltung</li> <li>■ 2 Sensoren in 2-/3-Leiterschaltung</li> </ul> → weitere Hinweise siehe „Belegung der Anschlussklemmen“
Thermoelemente (TE)	1 Sensor oder 2 Sensoren → weitere Hinweise siehe „Belegung der Anschlussklemmen“
<b>Vergleichsstellenkompensation, konfigurierbar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Interne Kompensation</li> <li>■ Extern mit Pt100</li> <li>■ Festwert mit fixer Temperaturangabe</li> <li>■ Ausgeschaltet</li> </ul>

## Genauigkeit Gesamtgerät

Die produktspezifischen Genauigkeitsangaben beziehen sich auf das Gesamtgerät. Zur Bestimmung des Gesamtfehlers müssen alle möglichen Fehlertypen berücksichtigt werden. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.



Genauigkeitsangaben				
Eingang + Ausgang nach DIN EN 60770				
Eingangssensortyp	Mittlerer Temperaturkoeffizient (TK) je 10 K Umgebungstemperaturänderung im Bereich -40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]	Messabweichung bei Referenzbedingungen nach DIN EN 60770, NE 145 1), gültig bei 23 °C [73 °F] ±3 K	Einfluss der Zuleitungswiderstände	Langzeitstabilität nach 1 Jahr
<b>Pt100<sup>1)</sup> / Pt1000<sup>2)</sup> / JPt100 / JPt1000 / Ni100</b>	±(0,06 K + 0,015 % MW)	-200 °C [-328 °F] ≤ MW ≤ +200 °C [+392 °F] : ±0,10 K MW > +200 °C [+392 °F]: ±(0,1 K + 0,01 % IMW-200 K)	4-Leiter: kein Einfluss (0 ... 50 Ω je Ltg.)	±60 mΩ oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>Pt1000 Kryogen Design</b>	±(0,06 K + 0,015 % MW)	-260 ... -200 ± (0,1 K + 0,6 % IMW+200 K) -200 ... +200 ± 0,1 K	3-Leiter: ±0,02 Ω / 10 Ω (0 ... 50 Ω je Ltg.)	
<b>Widerstandssensor</b>	±(0,01 Ω + 0,01 % MW)	4-Leiter: ± (0,05 Ω oder 0,02 % MW)  3-Leiter: ± (0,1 Ω oder 0,02 % MW)	2-Leiter: Widerstand der Zuleitung <sup>3)</sup>	
<b>Potentiometer</b>	±(0,1 % MW)	R <sub>Teil</sub> /R <sub>Gesamt</sub> ist max. ±0,5 %	-	-
<b>FLR-Sensor</b>	±(0,1 % MW)	R <sub>Teil</sub> /R <sub>Gesamt</sub> ist max. ±0,2 % <sup>4)</sup>	-	±(0,1 % MW)
<b>TE-Typ J (Fe-CuNi)</b>	MW > -150 °C [-238 °F]: ±(0,07 K + 0,02 % IMWI)	-150 °C [-238 °F] < MW < 0 °C [+32 °F]: ±(0,3 K + 0,2 % IMWI) MW > 0 °C [+32 °F]: ±(0,3 K + 0,03 % MW)	6 μV / 1.000 Ω	±20 μV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ K (NiCr-Ni)</b>	-150 °C [-238 °F] < MW < 1.300 °C [+2.372 °F]: ±(0,1 K + 0,02 % IMWI)	-150 °C [-238 °F] < MW < 0 °C [+32 °F]: ±(0,4 K + 0,2 % IMWI) 0 °C [+32 °F] < MW < 1.300 °C [+2.372 °F]: ±(0,4 K + 0,04 % MW)	6 μV / 1.000 Ω	±20 μV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt

Genauigkeitsangaben				
Eingang + Ausgang nach DIN EN 60770				
Eingangssensortyp	Mittlerer Temperaturkoeffizient (TK) je 10 K Umgebungstemperaturänderung im Bereich -40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]	Messabweichung bei Referenzbedingungen nach DIN EN 60770, NE 145 1), gültig bei 23 °C [73 °F] ±3 K	Einfluss der Zu- leitungs- wider- stände	Langzeitstabilität nach 1 Jahr
<b>TE-Typ L</b> (DIN / Fe-CuNi)	MW > 0 °C [+32 °F]: ±(0,07 K + 0,015 % MW)	MW > 0 °C [+32 °F]: ±(0,3 K + 0,03 % MW)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ L</b> (GOST / Fe-CuNi)	MW > -150 °C [-238 °F]: ±(0,1 K + 0,015 % IMWI)	-150 °C [-238 °F] < MW < 0 °C [+32 °F]: ±(0,3 K + 0,2 % IMWI) MW > 0 °C [+32 °F]: ±(0,3 K + 0,03 % MW)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ E</b> (NiCr-Cu)	MW > -150 °C [-238 °F]: ±(0,1 K + 0,015 % IMWI)	-150 °C [-238 °F] < MW < 0 °C [+32 °F]: ±(0,3 K + 0,2 % IMWI) MW > 0 °C [+32 °F]: ±(0,3 K + 0,03 % MW)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ N</b> (NiCrSi-NiSi)	-150 °C [-238 °F] < MW < 0 °C [+32 °F]: ±(0,1 K + 0,05 % IMWI) MW > 0 °C [+32 °F]: ±(0,1 K + 0,02 % MW)	-150 °C [-238 °F] < MW < 0 °C [+32 °F]: ±(0,5 K + 0,2 % IMWI) MW > 0 °C [+32 °F]: ±(0,5 K + 0,03 % MW)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ T</b> (Cu-CuNi)	-150 °C [-238 °F] < MW < 0 °C [+32 °F]: ±(0,07 K + 0,04 % MW) MW > 0 °C [32 °F]: ±(0,07 K + 0,01 % MW)	-150 °C [-238 °F] < MW < 0 °C [+32 °F]: ±(0,4 K + 0,2 % IMWI) MW > 0 °C [+32 °F]: ±(0,4 K + 0,01 % MW)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ U</b> (Cu-CuNi)	MW > 0 °C [32 °F]: ±(0,07 K + 0,01 % MW)	MW > 0 °C [32 °F]: ±(0,4 K + 0,01 % MW)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ R</b> (PtRh-Pt)	50 °C [122 °F] < MW < 1.600 °C [2.912 °F]: ±(0,3 K + 0,01 % IMW - 400 KI)	50 °C [122 °F] < MW < 400 °C [752 °F]: ±(1,45 K + 0,12 % IMW - 400 KI) 400 °C [752 °F] < MW < 1.600 °C [2.912 °F]: ±(1,45 K + 0,005 % IMW - 400 KI)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ S</b> (PtRh-Pt)	50 °C [122 °F] < MW < 1.600 °C [2.912 °F]: ±(0,3 K + 0,015 % IMW - 400 KI)	50 °C [122 °F] < MW < 400 °C [752 °F]: ±(1,45 K + 0,12 % IMW - 400 KI) 400 °C [752 °F] < MW < 1.600 °C [2.912 °F]: ±(1,45 K + 0,01 % IMW - 400 KI)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ B</b> (PtRh-Pt)	450 °C [842 °F] < MW < 1.000 °C [1.832 °F]: ±(0,4 K + 0,02 % IMW - 1.000 KI) MW > 1.000 °C: ±(0,4 K + 0,005 % (MW - 1.000 K))	450 °C [842 °F] < MW < 1.000 °C [1.832 °F]: ±(1,7 K + 0,2 % IMW - 1.000 KI) MW > 1.000 °C: ±1,7 K	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ C</b> (W5Re-W26Re)	0 °C [32 °F] < MW < 400 °C [752 °F]: ±(0,25 K + 0,05 % (MW - 400 K))	0 °C [32 °F] < MW < 400 °C [752 °F]: ±(0,85 K + 0,04 % IMW - 400 KI) MW > 400 °C [752 °F]: ±(0,85 K + 0,1 % IMW - 400 KI)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
<b>TE-Typ A</b> (W5Re-W20Re)	0 °C [32 °F] < MW < 400 °C [752 °F]: ± 0,25 K MW > 400 °C [752 °F] ±(0,25 K + 0,05 % (MW - 400 K))	0 °C [32 °F] < MW < 400 °C [752 °F]: ±(0,85 K + 0,04 % IMW - 400 KI) MW > 400 °C [752 °F]: ±(0,85 K + 0,1 % IMW - 400 KI)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt

Genauigkeitsangaben				
Eingang + Ausgang nach DIN EN 60770				
Eingangssensortyp	Mittlerer Temperaturkoeffizient (TK) je 10 K Umgebungstemperaturänderung im Bereich -40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]	Messabweichung bei Referenzbedingungen nach DIN EN 60770, NE 145 1), gültig bei 23 °C [73 °F] ±3 K	Einfluss der Zu-leitungswiderstände	Langzeitstabilität nach 1 Jahr
mV-Sensor	±(2 µV + 0,02 % IMWI)	±(10 µV + 0,03 % IMWI)	6 µV / 1.000 Ω	±20 µV oder 0,05 % vom MW, größerer Wert gilt
Vergleichsstelle (nur bei TE)	±0,1 K	±0,8 K	-	±0,2 K
Ausgang	±0,03 % der Messspanne	±0,03 % der Messspanne	-	±0,05 % der Spanne

MW = Messwert (Temperaturmesswerte in °C)

Messspanne = konfiguriertes Messbereichsende - konf. Messbereichsanfang

- 1) Im Falle einer Störbeeinflussung durch hochfrequente elektromagnetische Felder in einem Frequenzbereich von 80 bis 400 MHz ist mit einer erhöhten Messabweichung von bis zu 0,8 % zu rechnen. Während transienten Störbeeinflussungen (z. B. Burst, Surge, ESD) eine erhöhte Messabweichung von bis zu 1,5 % berücksichtigen.
- 2) Doppelsensor nur bis 450 °C [842 °F] innerhalb der Spezifikation.
- 3) Der spezifizierte Widerstandswert der Sensorleitung kann vom ermittelten Sensorwiderstand abgezogen werden. Doppelsensor: für jeden Sensor getrennt konfigurierbar.
- 4) Für Doppelsensoren kann der doppelte Wert angenommen werden.

Ausgangssignal		
Analogausgang (konfigurierbar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 20 mA, 2-Leiter</li> <li>■ 20 ... 4 mA, 2-Leiter</li> </ul>	
Temperaturlinearität	Für RTD	Temperaturlinear nach IEC 60751, JIS C1606, DIN 43760
	Für TE	Temperaturlinear nach IEC 60584, DIN 43710
Bürde $R_A$	Die zulässige Bürde hängt ab von der Spannung der Schleifenversorgung.	
Mit HART®	$R_A \leq (U_B - 10,5 \text{ V}) / 0,022 \text{ A}$ mit $R_A$ in Ω und $U_B$ in V	
Ausgangsgrenzen (konfigurierbar)		
Nach NAMUR NE43	Untere Grenze	3,8 mA
	Obere Grenze	20,5 mA
Kundenspezifisch einstellbar	Untere Grenze	3,6 ... 4,0 mA
	Obere Grenze	20,0 ... 21,5 mA
SIL-Option	Untere Grenze	3,8 ... 4,0 mA
	Obere Grenze	20,0 ... 20,5 mA
Simulation	Im Simulationsmodus unabhängig vom Eingangssignal, Simulationswert konfigurierbar von 3,5 ... 23,0 mA	
Stromwert für Signalisierung		
Nach NAMUR NE43	Zustuernd	< 3,6 mA (3,5 mA)
	Aufsteuernd	> 20,5 mA (21,5 mA)
Einstellbereich	Zustuernd	3,5 ... 3,6 mA
	Aufsteuernd	21,0 ... 22,0 mA
PV, primary value (digitaler HART®-Messwert)	Signalisierung bei Sensor- und Hardwarefehler durch Ersatzwert [+/- 9.999]	
Dämpfung (konfigurierbar)	Konfiguration von 1 ... 60 s (0 = ausgeschaltet)	
Werkskonfiguration		
Sensor	Pt100	
Schaltungsart	3-Leiter-Schaltung	
Messbereich	0 ... 150 °C [32 ... 302 °F]	
Dämpfung	Ausgeschaltet	
Fehlersignalisierung	Zustuernd	

Ausgangssignal		
Ausgangsgrenzen	Untere Grenze	3,8 mA
	Obere Grenze	20,5 mA
Stromwert für Signalisierung	Zusteuern	< 3,6 mA (3,5 mA)
Kommunikation		
Kommunikationsprotokoll	HART®-Protokoll Rev. 7.6	
	→ weitere Informationen siehe Seite 13	
Integrationssoftware	HART®-Gerätetreiber und Integrationssoftware	
	→ kostenloser Download unter <a href="http://www.wika.de">www.wika.de</a>	
WIKA-Konfigurationssoftware	WIKAsoft-TT	
	→ kostenloser Download unter <a href="http://www.wika.de">www.wika.de</a>	
Konfiguration		
Anwenderlinearisierung	Kundenspezifische Sensorkennlinien im Transmitter ablegen mittels Software (weitere Sensortypen können so genutzt werden) Anzahl der Stützstellen: min. 2 / max. 30	
	Sensor 1, Sensor 2 redundant	Das Ausgangssignal 4 ... 20 mA liefert den Prozesswert von Sensor 1. Fällt Sensor 1 aus wird der Prozesswert von Sensor 2 ausgegeben (Sensor 2 ist redundant).
	Mittelwert	Das Ausgangssignal 4 ... 20 mA liefert den Mittelwert bezogen auf Sensor 1 und Sensor 2. Fällt ein Sensor aus, wird der Prozesswert des fehlerfreien Sensors ausgegeben.
	Minimalwert	Das Ausgangssignal 4 ... 20 mA liefert den Minimalwert bezogen auf Sensor 1 und Sensor 2. Fällt ein Sensor aus, wird der Prozesswert des fehlerfreien Sensors ausgegeben.
	Maximalwert	Das Ausgangssignal 4 ... 20 mA liefert den Maximalwert bezogen auf Sensor 1 und Sensor 2. Fällt ein Sensor aus, wird der Prozesswert des fehlerfreien Sensors ausgegeben.
	Differenz <sup>1)</sup>	Das Ausgangssignal 4 ... 20 mA liefert die Differenz zwischen Sensor 1 und Sensor 2. Fällt ein Sensor aus, wird eine Fehlersignalisierung aktiviert.
Überwachungsfunktionen		
Prüfstrom zur Sensorüberwachung	Nom. 20 µA während Prüfzyklus, sonst 0 µA	
Überwachung NAMUR NE89 (Zuleitungswiderstandsüberwachung)	Widerstandsthermometer (Pt100, 4-Leiter)	$R_{L1} + R_{L4} > 100 \Omega$ mit Hysterese 5 Ω $R_{L2} + R_{L3} > 100 \Omega$ mit Hysterese 5 Ω
	Thermoelement	$R_{L1} + R_{L4} + R_{\text{Thermoelement}} > 10 \text{ k}\Omega$ mit Hysterese 100 Ω
	3-Leiter	Überwachung der Widerstandsdifferenz zwischen Leitung 2 & 3 und 5 & 6. Bei einer Differenz von > 0,5 Ω wird ein Fehler signalisiert.
Fühlerbruchüberwachung	Konfigurierbar mit Software Standard: Zusteuern	
Fühlerkurzschlussüberwachung	Konfigurierbar mit Software Standard: Zusteuern	
Selbstüberwachung	Erfolgt permanent, z. B. RAM/ROM-Test, logische Programmlaufkontrolle und Plausibilitätsprüfungen	
Messbereichsüberwachung	Überwachung des eingestellten Messbereichs auf Über-/Unterschreitung Standard: deaktiviert	

Ausgangssignal		
Überwachungsfunktionen beim Anschluss von 2 Sensoren (Doppelsensor)	Redundanz	Bei einem Sensorfehler (Fühlerbruch, Leitungswiderstand zu hoch oder außerhalb des Sensormessbereichs) bei einem von beiden Sensoren, basiert der Prozesswert nur auf dem fehlerfreien Sensor. Ist der Fehler behoben, basiert der Prozesswert wieder auf beiden Sensoren, bzw. auf Sensor 1.
	Alterungsüberwachung (Sensor-Drift-Überwachung)	Es erfolgt eine Statusmeldung über HART®, wenn der Betrag der Temperaturdifferenz zwischen Sensor 1 und Sensor 2 größer wird als ein vom Anwender wählbarer Wert. Diese Überwachung führt nur dann zur Signalisierung, wenn zwei gültige Sensorwerte ermittelt werden konnten und die Temperaturdifferenz größer als der gewählte Grenzwert ist. (Nicht für die Sensorfunktionalität „Differenz“ wählbar, da dort das Ausgangssignal bereits den Differenzwert beschreibt).
	WIKA True Drift Detection	Bei der WIKA-True-Drift-Detection-Technologie handelt es sich um eine spezielle Sensorkombination zur permanenten Überwachung eines Widerstandssensors. Sobald ein Drift detektiert wurde, wird dieser Fehler durch den Temperaturtransmitter über ein HART®-Flag als Diagnosestatus signalisiert. Eine fehlerhafte Messstelle wird somit unmittelbar und noch vor der nächsten Rekalibrierung erkannt. → Technische Details siehe Sonderdokumentation SP 05.26
Spannungsversorgung		
Hilfsenergie $U_B$	DC 10,5 ... 42 V <sup>2)</sup> Achtung: Eingeschränkte Hilfsenergiebereiche bei explosionsgeschützter Ausführung (siehe „Sicherheitstechnische Kennwerte“) und erweiterter SIL-Ausführung.	
Zeitverhalten		
Anstiegszeit $t_{90}$	Ca. 0,8 s	
Aufwärmzeit	Nach ca. 5 Minuten werden die im Datenblatt angegebenen technischen Daten (Genauigkeiten) erreicht.	
Einschaltzeit (Zeit bis zum ersten Messwert)	Max. 10 s	
Typische Messrate	Messwertaktualisierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einzelsensor ca. 6/s</li> <li>■ Doppelsensor ca. 3/s</li> </ul>

1) Diese Betriebsart ist bei der SIL-Option nicht zulässig.

2) Hilfsenergieeingang geschützt gegen Verpolung; Bürde  $R_A \leq (U_B - 10,5 \text{ V}) / 0,022 \text{ A}$  mit  $R_A$  in  $\Omega$  und  $U_B$  in V (ohne HART®).

Beim Einschalten ist ein Anstieg der Hilfsenergie von 4 V/s notwendig, andernfalls verbleibt der Temperaturtransmitter im sicheren Zustand bei 3,5 mA.

## Elektrische Anschlüsse

### Aderquerschnitt

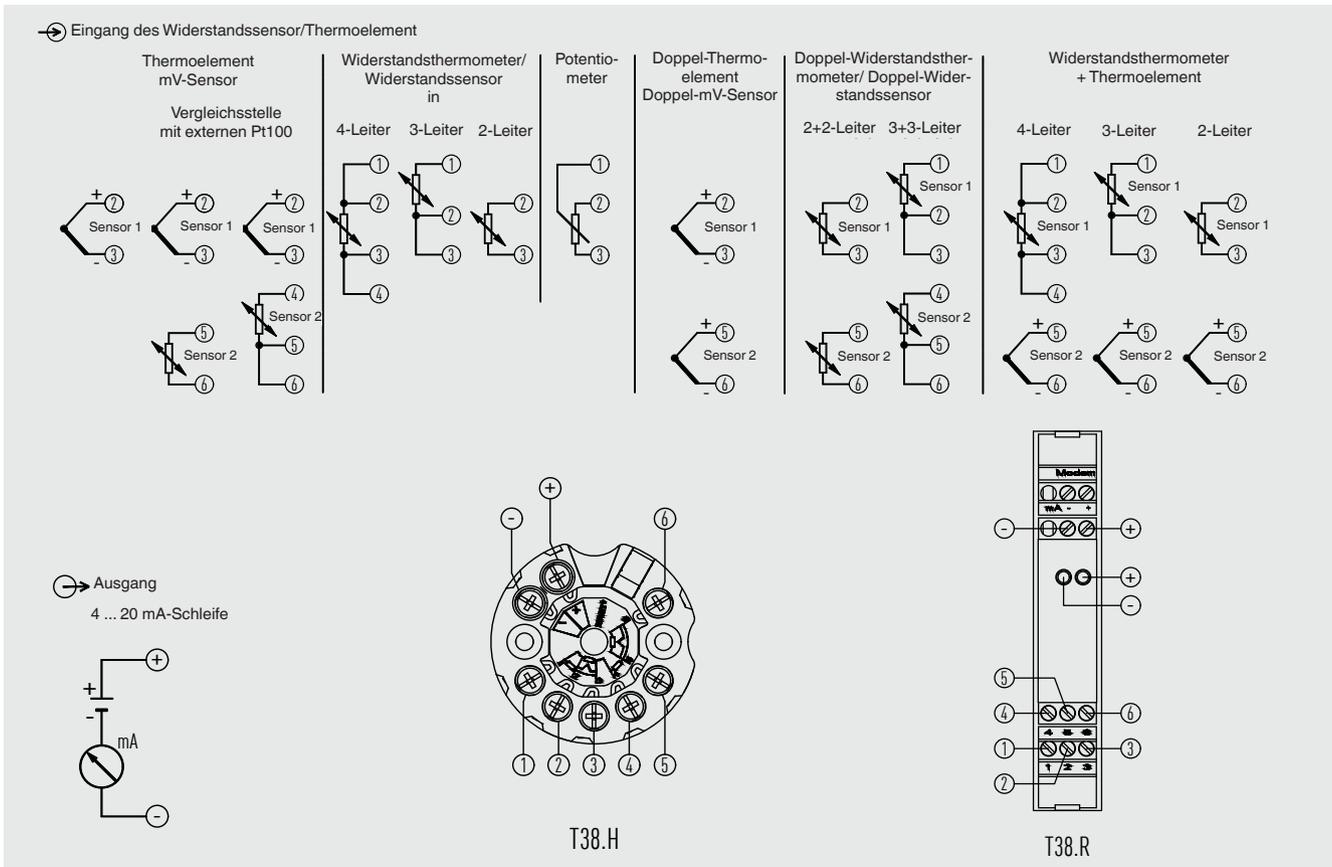
T38.H Kopfversion	Massiver Draht	0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)
	Litze mit Aderendhülse	0,14 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 16 AWG)
T38.R Schienenversion	Massiver Draht	0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)
	Litze mit Aderendhülse	0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)

### Leitungswiderstand

Bei Widerstandssensoren	50 Ω je Leiter, 3-/4-Leiteranschluss
Bei Thermoelementen	5 kΩ je Leiter

**Isolationsspannung (Eingang zu Analogausgang)** AC 1.500 V, (50 Hz / 60 Hz); 60 s

## Belegung der Anschlussklemmen



Ausführung mit Display TND

Bedienung/Display:

Auf dem Display wird ein aktueller Messwert und eine zusätzliche Information, um welchen Wert es sich handelt (PV, S1-S2 usw.) angezeigt. Die Auswahl des angezeigten Messwerts, kann über die Konfigurationstools erfolgen.

Sollte der Transmitter in der Messkette einen Fehler detektieren, wird dieser mit Kanalbezeichnung und Fehlernummer im Display angezeigt.

T38 mit Clip-On-Display (TND)



PIH-W mit T38 und TND



Für den Einbau eines Kopftransmitters mit Display in ein Gehäuse, ist zu beachten, dass ein Gehäuse mit Sichtscheibe im Deckel verwendet wird. Für die Kombination eines T38 mit TND-Clip-On-Display steht das speziell für diesen Einsatz entwickelte WIKA Gehäuse PIH-W zur Verfügung (siehe Abbildung „PIH-W mit T38 und TND“ und Zubehör)

### Sensorabgleich

Auch bei Widerstandssensoren (RTD) ist eine Linearisierung des Ausgangs erforderlich. Eine Methode zur Verbesserung der Genauigkeit der Temperaturmessung, kann über die Verwendung von Callendar-Van-Dusen-Koeffizienten (Pt<sub>x</sub>-Widerstandsthermometer) erfolgen.

Die Callendar-Van-Dusen-Gleichung wird beschrieben als:

$$RT = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

Um höchste Genauigkeit des Systems zu erzielen, sollte ein Platin-Widerstandsthermometer (RTD) zur Erzeugung der Koeffizienten A, B, C individuell kalibriert werden.

→ Weitere Informationen siehe Technische Information IN 00.29.

### Werkstoffe

#### Nicht-messstoffberührte Teile

T38.H Kopfversion	Kunststoff, PBT, glasfaserverstärkt
T38.R Schienenversion	Kunststoff

<b>Einsatzbedingungen</b>	
<b>Umgebungstemperatur</b>	
Standard	-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]
Erweitert für hohe Umgebungstemperaturen <sup>1)</sup>	-40 ... +105 °C [-40 ... +221 °F]
Erweitert für niedrige Umgebungstemperaturen <sup>1)</sup>	-50 ... +85 °C [-58 ... +185 °F]
Erweitert für SIL <sup>2)</sup>	-40 ... +95 °C [-40 ... +203 °F]
<b>Lagertemperatur</b>	-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]
<b>Maximal zulässige Feuchte</b>	
T38.H Kopfversion	Prüfung des max. Temperaturwechsels 65 °C [149 °F] und -10 °C [14 °F], 93 % ±3 % r. F.
T38.R Schienenversion	Prüfung der max. Temperatur 25 °C [77 °F] und 55 °C [131 °F], 95 % r. F.
<b>Relative Betauung</b>	
T38.H Kopfversion	Zulässig
T38.R Schienenversion	Zulässig in senkrechter Einbaulage
<b>Klimaklasse nach IEC 60654-1: 1993</b>	Cx (-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F], 5 ... 95 % r. F.)
<b>Salznebel nach IEC 60068-2-52: 2017</b>	Schärfegrad 1
<b>Schwingungsbeständigkeit nach IEC 60068-2-6: 2008</b>	Prüfung Fc: 10 ... 2.000 Hz; 10 g, Amplitude 0,75 mm [0,03 in]
<b>Schockfestigkeit nach IEC 60068-2-27: 2008</b>	Beschleunigung / Schockbreite
T38.H Kopfversion	100 g / 6 ms
T38.R Schienenversion	30 g / 11 ms
<b>Freifalltest in Anlehnung an IEC 60721-3-2: 2018</b>	Fallhöhe 1,5 m [4,9 ft]
<b>Schutzart des Gesamtgeräts (nach IEC/EN 60529)</b>	
T38.H Kopfversion	IP00 (Elektronik komplett vergossen)
T38.R Schienenversion	IP20
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nach DIN EN 55011:2010, DIN EN 61326-2-3:2013, NAMUR NE21:2012, GL 2012 VI Teil 7</b>	Emission (Gruppe 1, Klasse B) und Störfestigkeit (industrieller Bereich) [HF-Feld, HF-Leitung, ESD, Burst und Surge]
<b>Lebensdauer</b>	Max. Gebrauchsdauer von 20 Jahren (in Anlehnung an ISO 13849-1)

1) Sonderausführung, nicht für Schienenversion, nicht für SIL-Ausführung

2) Sonderausführung, nicht für Schienenversion

## Zulassungen

Logo	Beschreibung	Region
	<b>EU-Konformitätserklärung</b>	Europäische Union
	EMV-Richtlinie EN 61326 Emission (Gruppe 1, Klasse B) und Störfestigkeit (Industriebereiche)	
	RoHS-Richtlinie	
	<b>UKCA</b>	Vereinigtes Königreich
	Electromagnetic compatibility regulations	
	Restriction of hazardous substances (RoHS) regulations	
	Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres regulations	



## Sicherheitstechnische Kennwerte (Ex)

	Typen T38.x-AI Gas-Ex-Anwendung	T38.x-AC Gas-Ex-Anwendung	Typ T38.x-AI Staub-Ex-Anwendung
<b>Ex-Kennzeichnung</b>			
Kopfversion	II 1G Ex ia IIC T6 ... T4 Ga	II 3G Ex ic IIC T6 ... T4 Gc	II 1D Ex ia IIC T135° Da
Schienenversion	II (1G) 2G Ex ia [ia Ga] IIIC T6 ... T4 Gb	II 3G Ex ic IIC T6 ... T4 Gc	II (1D) 2D Ex ia [ia Da] IIIC T135 °C Db
<b>Anschlusswerte / Eigensicherer Speise- und Signalstromkreis (4 ... 20 mA-Stromschleife)</b>			
Klemmen	+ / -	+ / -	+ / -
Hilfsenergie $U_B$ <sup>1)</sup>	DC 10,5 ... 30 V	DC 10,5 ... 30 V	
Maximale Spannung $U_i$	DC 30 V	DC 30 V	DC 30 V
Maximaler Strom $I_i$	130 mA	130 mA	130 mA
Maximale Leistung $P_i$	800/600 mW	800/600 mW	750 / 650 / 550 mW
Innere wirksame Kapazität $C_i$	1,7 nF	1,7 nF	1,7 nF
Innere wirksame Induktivität $L_i$	vernachlässigbar	vernachlässigbar	vernachlässigbar

### Weitere Angaben zu: Sicherheitstechnische Kennwerte (Ex)

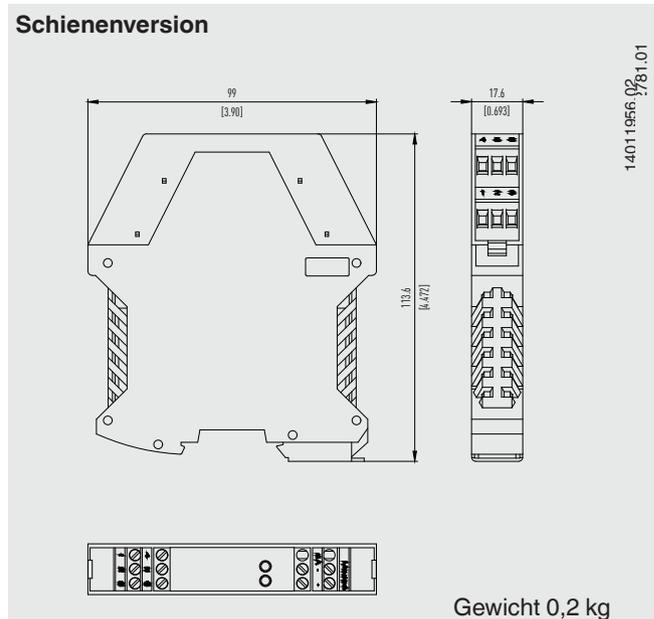
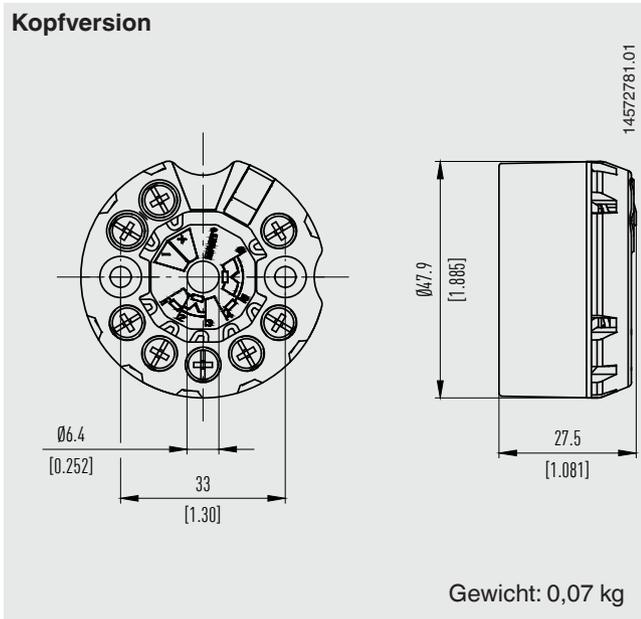
	Typ T38.x-AI Ex ia IIC/IIB/IIA Ex ia IIIC	Typ T38.x-AC Ex ic IIC/IIB/IIA
<b>Anschlusswerte des Sensorstromkreises</b>		
Klemmen	1 - 6	1 - 6
Maximale Spannung $U_0$	DC 6,32 V	DC 6,32 V
Maximaler Strom $I_0$	25 mA	25 mA
Maximale Leistung $P_0$	39 mW	39 mW
Maximale äußere Kapazität $C_0$	24 $\mu$ F	325 $\mu$ F
Maximale äußere Induktivität $L_0$	50 mH	120 mH
Maximales Induktivitäts-/Widerstandsverhältnis $L_0/R_0$	0,8 mH/ $\Omega$	1,55 mH/ $\Omega$
Kennlinie	Linear	

	Typ T38.X-AE Gas-Ex-Anwendung
<b>Ex-Kennzeichnung</b>	II 3G Ex ec IIC T6 ... T4 Gc
<b>Anschlusswerte / Eigensicherer Speise- und Signalstromkreis (4 ... 20 mA-Stromschleife)</b>	
Klemmen	+ / -
Spannung $U_n$	DC 40 V
Strom $I_n$	22,5 mA

	Typ T38.X-AE
<b>Anschlusswerte des Sensorstromkreises</b>	
Klemmen	1-6
Spannung $U_n$	DC 3 V
Strom $I_n$	0,66 mA
Leistung $P_n$	2 mW

Anwendung	Umgebungstemperaturbereich	Temperaturklasse	Leistung P <sub>i</sub>
<b>Gruppe II Gas</b>	-50 ... +105 °C [-58 ... 221 °F]	T4	600 mW
	-50 ... +85 °C [-58 ... 185 °F]	T4	800 mW
	-50 ... +75 °C [-58 ... 167 °F]	T5	800 mW
	-50 ... +60 °C [-58 ... 140 °F]	T6	600 mW
	-50 ... +50 °C [-58 ... 122 °F]	T6	800 mW
<b>Gruppe III Staub</b>	-50 ... +40 °C [-58 ... 104 °F]	T135 °C	750 mW
	-50 ... +70 °C [-58 ... 158 °F]	N / A	650 mW
	-50 ... +100 °C [-58 ... 212 °F]	N / A	550 mW

## Abmessungen in mm [in]



## Kommunikation

### HART®-Protokoll Rev. 7.6

Interoperabilität, d.h. die Zusammenarbeit verschiedener Komponenten unterschiedlichster Hersteller, ist bei HART®-Geräten eine zwingende Notwendigkeit. Der T38-Transmitter kann mit nahezu jedem offenen Soft- und Hardwaretool konfiguriert werden; u. a. mit:

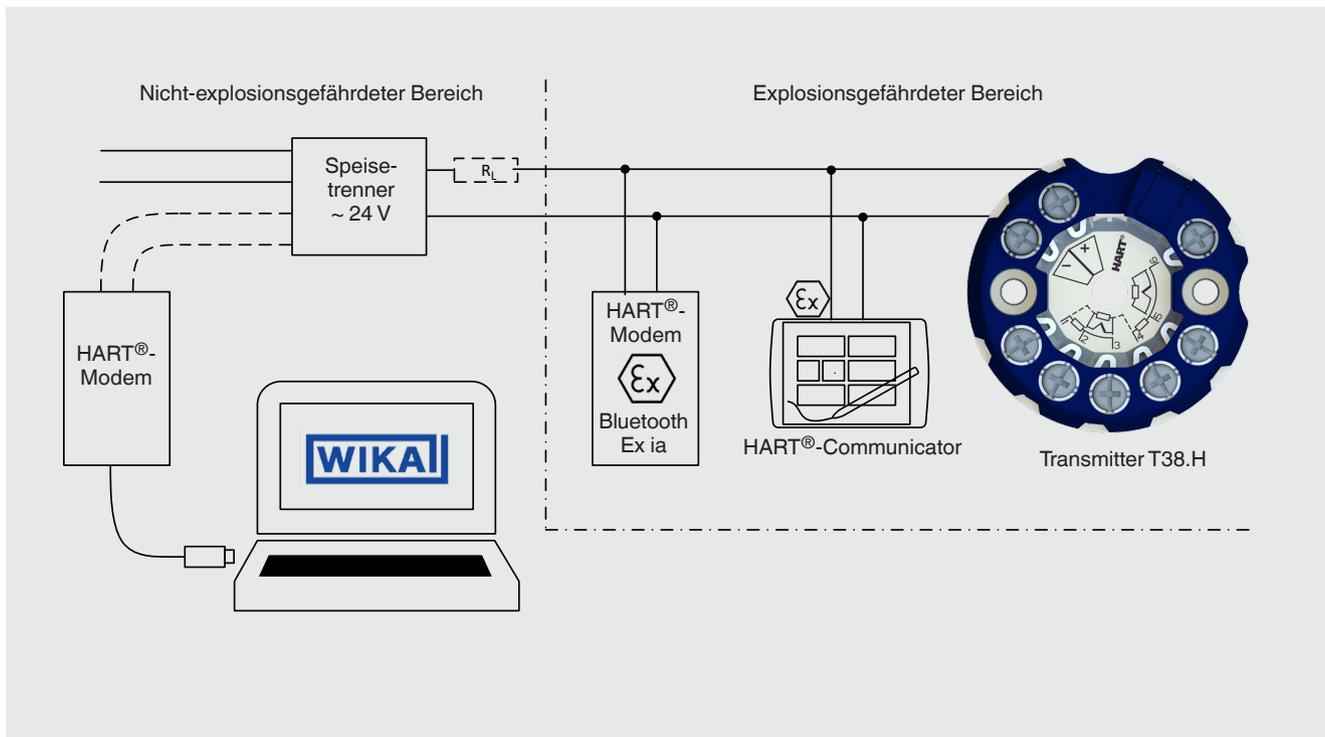
1. Komfortabler WIKA-Konfigurationssoftware WIKAsoft-TT, kostenloser Download unter [www.wika.de](http://www.wika.de)
2. HART®-Communicator (z. B. AMS Trex):  
T38 Device Description (device object file) integriert
3. Asset-Management-Systemen
  - 3.1 Vollständige, EDDL/FDI konforme Device Description (DD) mit FDI Device Package: z.B. für Emerson AMS, Simatic PDM
  - 3.2 Device Type Manager (DTM): z.B. für PACTware, FieldMate

### Achtung:

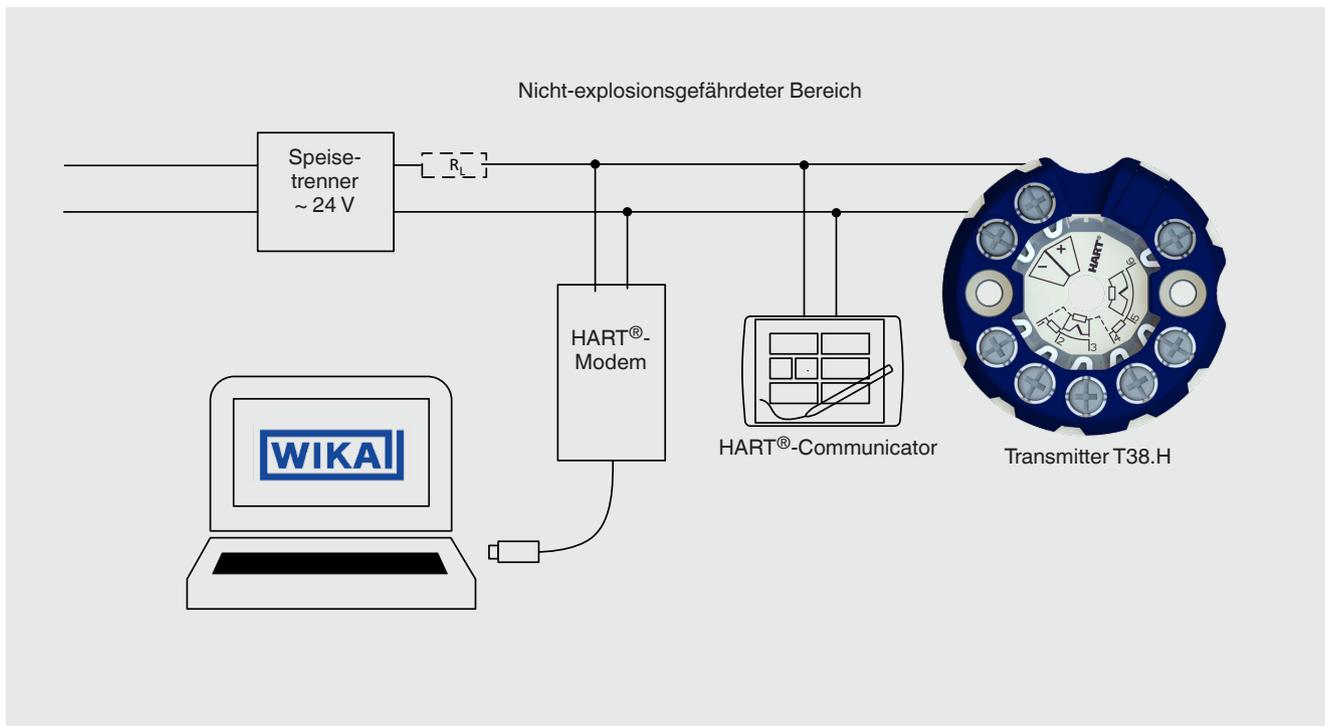
Für die direkte Kommunikation über die serielle Schnittstelle eines PCs/Notebooks wird ein HART®-Modem (siehe „Zubehör“) benötigt. Generell gilt: Parameter, die im Umfang der universellen HART®-Befehle definiert sind können grundsätzlich mit allen HART®-Konfigurationstools bearbeitet werden.

# Konfiguration

## Typischer Anschluss im explosionsgefährdeten Bereich



## Typischer Anschluss im nicht explosionsgefährdeten Bereich



RL = Lastwiderstand für HART®-Kommunikation  
RL min. 230  $\Omega$ , max. 1.100  $\Omega$

Falls RL im jeweiligen Stromkreis < 230  $\Omega$  ist, muss RL durch Zuschalten externer Widerstände auf min. 230  $\Omega$  erhöht werden.

## Programmiereinheit PU-548 anschließen



### Achtung:

Für die direkte Kommunikation über die serielle Schnittstelle eines PCs/Notebooks wird die Programmierereinheit Typ PU-548 benötigt (siehe „Zubehör“ auf Seite 16)

## Konfigurationssoftware WIKAsoft-TT

WIKAsoft-TT

WIKAI

:: Digitaler Temperaturtransmitter ::

File Gerät ?

COM-Port: COM10

Konfiguration Fehlerdiagnose

Gerätedaten laden Konfiguration laden Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Gerätedaten HART Daten

Transmittertypcode: T38-xxx-Testtypcode

Seriennummer: WIKAI-SerNr

Firmware: V 1.18.0

Hardware: V 0.0.0

Maximale Gerätetemperatur: -60 °C

Zulässige Umgebungstemperatur: -40 ... 85 °C

Herstelldatum: 01.01.2023

Betriebsstunden: 0

TAG Long: Long Tag

Beschreibung: ??????????????

Anwendernachricht: ??

TAG-Nr.: SHORTTAG

Eingang: Sensortyp: Pt100

Fehlersignalisierung (NAMUR): Alle Fehler Einheitlich, zusteuern (3,5 mA)

Prozessanpassung: Art der Anpassung: keine Anpassung

Schaltungsart: 3-Leiter

Messbereich: 0 ... 150 °C

Dämpfung: 0 Sekunden

Konfigurationsprotokoll

! In das Gerät speichern

## Zubehör

WIKA-Konfigurationssoftware: kostenloser Download unter [www.wika.de](http://www.wika.de)

Typ	Beschreibung	Bestellnummer
	<b>DIH50, DIH52 mit Feldgehäuse</b> Anzeigemodul DIH50 ohne separate Hilfsenergieversorgung, automatischer Abgleich der Anzeige bei Änderung des Messbereichs und der Einheit durch Überwachung der HART®-Kommunikation, 5-stelliges LC-Display, 20-Segment-Bargraph-Display, Display in 10°-Schritten drehbar, mit Explosionsschutz II 1G Ex ia IIC; siehe Datenblatt AC 80.10 Werkstoff: Aluminium / CrNi-Stahl Abmessungen: 150 x 127 x 138 mm	Auf Anfrage
	<b>PIH-X Anschlusskopf</b> Modulare Anschlussköpfe, kombinierbar mit Transmitter T38 zu Gesamtgerät; Erhältlich mit Sichtscheibe -> Einbau des TND möglich Enorme Beständigkeit nach C5-M (ohne Anbauteile) Mit Explosionsschutz Werkstoff: Aluminium; weitere Spezifikation siehe Datenblatt AC 80.12	Auf Anfrage
	<b>TND - Temperature Numerical Display</b> Displaymodul TND, 5-stelliges LC-Display, 20-Segment-Bargraph-Display	33025404
	<b>Programmier-einheit Typ PU-548</b> Programmiereinheit für USB-Schnittstelle zur Verwendung mit der WIKAsoft-TT-Konfigurationssoftware Einfache Bedienung LED-Statusanzeige Kompakte Bauform Keine zusätzliche Spannungsversorgung notwendig, weder für die Programmier-einheit noch für den Transmitter Inkl. 1 magnetischer Schnellkontakt Typ magWIK	14231581
	<b>Adapter</b> Passend zu TS 35 nach DIN EN 60715 (DIN EN 50022) bzw. TS 32 nach DIN EN 50035 Werkstoff: Kunststoff / CrNi-Stahl Abmessungen: 60 x 20 x 41,6 mm	Auf Anfrage
	<b>Adapter</b> Passend zu TS 35 nach DIN EN 60715 (DIN EN 50022) Werkstoff: Stahl verzinkt Abmessungen: 49 x 8 x 14 mm	Auf Anfrage
	<b>Magnetischer Schnellkontakt, Typ magWIK</b> Ersatz für Krokodil- und HART®-Klemmen Schnelle, sichere und feste Kontaktierung Für alle Konfigurations- und Kalibrierprozesse	14026893

## Bestellangaben

Typ / Explosionsschutz / SIL-Angaben / Konfiguration / Zulässige Umgebungstemperatur / Zeugnisse / Optionen