

Cyfrowy przetwornik temperatury Z protokołem HART®, wersja z montażem na głowicy i szynie Model T38

Karta katalogowa WIKA TE 38.01



Dodatkowe aprobaty,
patrz strona 12



Zastosowanie

- Przemysł przetwórczy
- Budowa maszyny i konstrukcja instalacji

Specjalne właściwości

- Wersja SIL z certyfikatem TÜV do systemów ochronnych zaprojektowanych wg normy IEC 61508 (opcja)
- Praca w układach bezpieczeństwa zgodnie z SIL 2 (przyrząd pojedynczy) i SIL 3 (konfiguracja redundanтна)
- Możliwość konfiguracji za pomocą większości narzędzi programowych i sprzętowych
- Uniwersalne zastosowanie do podłączania 1 lub 2 czujników: termometr rezystancyjny (aż do 2 x 3-przewodowego), termopara, czujnik rezystancyjny, termopara, czujnik napięcia, potencjometr, łańcuchy kontaktronowe
- Sygnalizacja zgodnie z NAMUR NE43, monitorowanie czujnika zgodnie z NE89, EMC zgodnie z NE21, samomonitorowanie i diagnostyka przyrządów polowych zgodnie z NE107

Opis

Te przetworniki temperatury są przeznaczone do uniwersalnego stosowania w przemyśle procesowym. Charakteryzują się one wysoką dokładnością za sprawą doboru czujnika i przetwornika, najwyższą niezawodnością i doskonałą odpornością na zaburzenia elektromagnetyczne. Poprzez protokół HART® przetworniki temperatury T38 można konfigurować (funkcja interoperacyjna) za pomocą szeregu narzędzi o otwartej konfiguracji. Oprócz tego za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego WIKAsoft-TT z modelem PU-548 jednostki programującej przetworniki temperatury T38 można parametryzować w bardzo łatwy, szybki i przejrzysty sposób.

Oprócz wyboru typu czujnika i zakresu pomiarowego oprogramowanie umożliwia zapisywanie operacji sygnalizowania błędów, tłumienia, kilku opisów punktów pomiarowych oraz regulacji procesowej. Przetworniki T38 oferują szeroką gamę kombinacji przyłączy czujników.



Ilustr. po lewej: wersja montowana na głowicy, model T38.H
Ilustr. po prawej: wersja montowana na szynie, model T38.R

Dzięki konfiguracji czujnika z redundancją (czujnik podwójny) w razie awarii czujnika następuje automatyczne przełączenie na sprawny czujnik. Ponadto, możliwa jest aktywacja wykrywania dryfu czujnika. Z technologią WIKA True Drift Detection czujniki mogą być nieustannie monitorowane i możliwa jest niezwłoczna identyfikacja błędnych punktów pomiarowych.

Dodatkowo przetworniki T38 posiadają liczne zaawansowane funkcje nadzorcze, takie jak monitorowanie rezystancji przewodów czujnika i monitorowanie przerwy w czujniku zgodnie z NAMUR NE89 oraz monitorowanie zakresu pomiarowego. Oprócz tego zintegrowane są rozszerzone funkcje diagnostyczne zgodnie z NE107 i realizowane są rozbudowane cykliczne funkcje samomonitorowania, które przyczyniają się do uzyskania wysokiego poziomu bezpieczeństwa systemu.

Specyfikacje

Element pomiarowy				
	Typ sensora	Maks. ustawiany zakres pomiarowy	Standard	Min. rozpiętość pomiarowa (MS) ¹⁾
Czujnik rezystancyjny	Pt100	-200 ... +850 °C [-328 ... +1562 °F]	IEC 60751	10 K
	Pt1000	-200 ... +850 °C [-328 ... +1562 °F]	IEC 60751	
	CvD	-200 ... +850 °C [-328 ... +1562 °F]	nie dotyczy	
	Pt1000 Budowa kriogeniczna ²⁾	-260 ... +200 °C [-436 ... +392 °F]	Wewnętrzny + IEC 60751	
	JPt100	-200 ... +500 °C [-328 ... +932 °F]	JIS C1606:1989	
	JPt1000	-200 ... +500 °C [-328 ... +932 °F]	JIS C1606:1989	
	Ni100	-60 ... +250 °C [-76 ... +482 °F]	DIN 43760:1987	
	Czujnik rezystancyjny ²⁾	0 ... 4100 Ω	nie dotyczy	20 Ω
Potencjometr ³⁾	Potencjometr ²⁾	0 ... 100 %	nie dotyczy	10 %
Czujnik FLR ³⁾	Łańcuchy kontaktronowe	0 ... 100 %	nie dotyczy	10 %
Typ termopary	J	-210 ... +1200 °C [-346 ... +2192 °F]	IEC 60584-1	50 K
	K	-270 ... +1300 °C [-454 ... +2372 °F]	IEC 60584-1	
	L (DIN)	-200 ... +900 °C [-328 ... +1652 °F]	DIN 43710:1985	
	L (GOST)	-200 ... +800 °C [-328 ... +1472 °F]	GOST R 8.585 - 2001	
	E	-270 ... +1000 °C [-454 ... +1832 °F]	IEC 60584-1	
	N	-270 ... +1300 °C [-454 ... + 2372 °F]	IEC 60584-1	
	T	-270 ... +400 °C [-454 ... +752 °F]	IEC 60584-1	
	U	-200 ... +600 °C [-328 ... +1112 °F]	DIN 43710:1985	
	R	-50 ... +1768 °C [-58 ... +3214 °F]	IEC 60584-1	150 K
	S	-50 ... +1768 °C [-58 ... +3214 °F]	IEC 60584-1	
	B	-50 ... +1820 °C [-58 ... +3308 °F]	IEC 60584-1	200 K
	C	-50 ... +2315 °C [-58 ... +4199 °F]	IEC 60584-1	150 K
	A	-50 ... +2500 °C [-58 ... +4532 °F]	IEC 60584-1	
Czujnik napięcia	Czujnik mV ²⁾	-500 ... +1000 mV	-	10 mV

1) Przetwornik można skonfigurować poniżej tych wartości granicznych, jednakże nie jest to zalecane ze względu na utratę dokładności pomiarowej.

2) Ten tryb pracy nie jest dozwolony dla opcji SIL.

3) R_{total} : 1 ... 35 kΩ

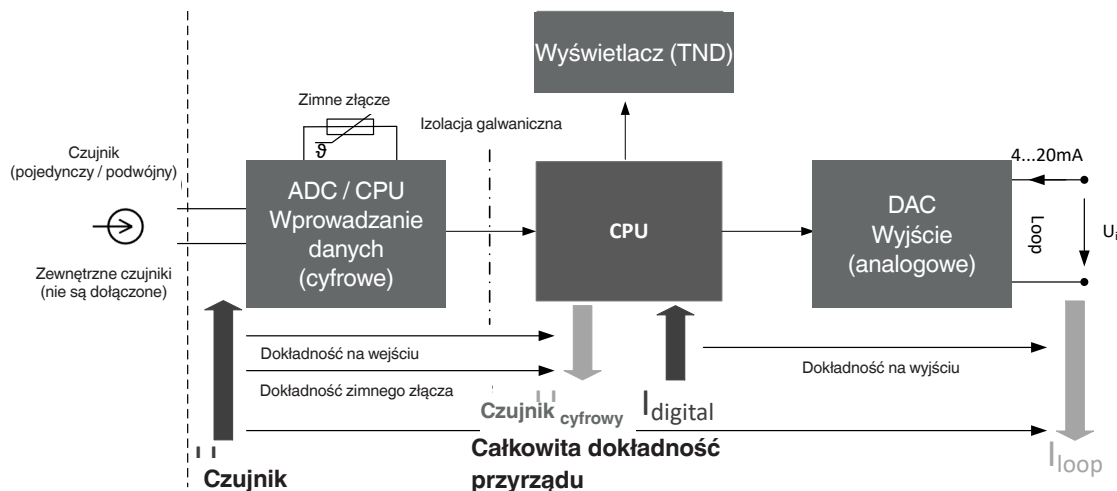
Dodatkowe informacje: element pomiarowy	
Prąd pomiarowy podczas pomiaru	Maks. 0.33 mA (Pt100)
Sposoby połączenia	
Termometr rezystancyjny (RTD)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 czujnik w układzie 2-/3-/4-przewodowym ■ 2 czujniki w układzie 2-/3-przewodowym → Dodatkowe informacje, patrz „Przyporządkowanie zacisków przyłączeniowych”
Termopara (TC), FLR, potencjometr, czujnik napięcia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Czujnik 1 ■ 2 czujniki → Dodatkowe informacje, patrz „Przyporządkowanie zacisków przyłączeniowych”
Czujnik rezystancyjny	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 czujnik w układzie 2-/3-/4-przewodowym ■ 2 czujniki w układzie 2-/3-przewodowym
Termometr rezystancyjny (RTD) i termopara (TC)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Czujnik 1 w układzie 4-przewodowym ■ Czujnik 2 - termopara
Termopara (TC) i termometr rezystancyjny (RTD)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Czujnik 1 - termopara ■ Czujnik 2 w układzie 2-/3-przewodowym
Kompensacja spiny zimnej, konfigurowalna	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kompensacja wewnętrzna ■ Zewnętrzny z Pt100 ■ Stała wartość ze stałą specyfikacją temperatury ■ Wyłączony

Wersje wg NAMUR NE53

Wersja	Wersja przyrządu T38.x HART®	Odpowiedni opis urządzenia DD (Device Description)
1.0.1	1	Dev v1, DDv1

Całkowita dokładność przyrządu

Specyfikacje dokładności danego produktu odnoszą się do całego przyrządu. Aby określić błąd całkowity, należy uwzględnić wszystkie możliwe typy błędów – zostały one podsumowane w poniższej tabeli.



Specyfikacje dokładności				
Wejście i wyjście zgodnie z IEC 62828				
Typ czujnika na wejściu	Średni współczynnik temperaturowy dla każdych 10 K zmiany w temperaturze otoczenia w zakresie -40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]	Odchyłka pomiarowa w warunkach referencyjnych ¹⁾ zgodnie z EN IEC 62828, NE 145, dotyczy 23 °C [73 °F] ±3 K	Wpływ rezystancji przewodu	Długoterminowa stabilność po 1 roku w warunkach referencyjnych ¹⁾
Pt100 / Pt1000 ²⁾ / JPt100 / JPt1000 / Ni100	±(0.06 K + 0.015 % MV)	-200 °C [-328 °F] ≤ MV ≤ +200 °C [+392 °F]: ±0.10 K MV > +200 °C [+392 °F]: ±(0.1 K + 0.01 % IMV-200 KI)	4-przewodowy: brak wpływu (0 ... 50 Ω na przewód)	±60 mΩ lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Budowa kriogeniczna Pt1000		-260 ... -200 ±(0.1 K + 0.6 % IMV+200 KI) -200 ... +200 ± 0.1 K	3-przewodowy: ±0.02 Ω / 10 Ω (0 ... 50 Ω na przewód)	
Czujnik rezystancyjny	±(0.01 Ω + 0.01 % MV)	4-przewodowy: 0 °C ≤ MV ≤ +250 °C [482 °F]: ±0.05 Ω MV > +250 °C [482 °F]: ±(MV * 0.02 %) Ω 3-przewodowy: 0 °C ≤ MV ≤ +250 °C [482 °F]: ±0.05 Ω MV > +250 °C [482 °F]: ±(MV * 0.02 %) Ω	2-przewodowy: rezystancja przewodów przyłączeniowych ³⁾	
Potencjometr	±(0.1 % MV)	R_{part}/R_{total} jest maks. ±0.5 %	-	-
Czujnik FLR	±(0.1 % MV)	R_{part}/R_{total} jest maks. ±0.2 % ⁴⁾	-	±(0.1 % MV)
Termopary				
Typ J (Fe-CuNi)	MV > -150 °C [-238 °F]: ±(0.07 K + 0.02 % IMV)	-150 °C [-238 °F] < MV < 0 °C [+32 °F]: ±(0.3 K + 0.2 % IMV) MV > 0 °C [+32 °F]: ±(0.3 K + 0.03 % MV)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ K (NiCr-Ni)	MV > -150 °C [-238 °F]: ±(0.1 K + 0.02 % IMV)	-150 °C [-238 °F] < MV < 0 °C [+32 °F]: ±(0.4 K + 0.2 % IMV) MV > 0 °C [+32 °F]: ±(0.4 K + 0.04 % MV)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość

Specyfikacje dokładności				
Wejście i wyjście zgodnie z IEC 62828				
Typ czujnika na wejściu	Średni współczynnik temperaturowy dla każdych 10 K zmiany w temperaturze otoczenia w zakresie -40 ... +85°C [-40 ... +185°F]	Odchyłka pomiarowa w warunkach referencyjnych ¹⁾ zgodnie z EN IEC 62828, NE 145, dotyczy 23°C [73°F] ±3 K	Wpływ rezystancji przewodu	Długoterminowa stabilność po 1 roku w warunkach referencyjnych ¹⁾
Typ L (DIN / Fe-CuNi)	MV > 0 °C [+32 °F]: ±(0.07 K + 0.015 % MV)	MV > 0 °C [+32 °F]: ±(0.3 K + 0.03 % MV)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ L (GOST / Fe-CuNi)	MV > -150 °C [-238 °F]: ±(0.1 K + 0.015 % IMVI)	-150 °C [-238 °F] < MV < 0 °C [+32 °F]: ±(0.3 K + 0.2 % IMVI) MV > 0 °C [+32 °F]: ±(0.3 K + 0.03 % MV)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ E (NiCr-Cu)	MV > -150 °C [-238 °F]: ±(0.1 K + 0.015 % IMVI)	-150 °C [-238 °F] < MV < 0 °C [+32 °F]: ±(0.3 K + 0.2 % IMVI) MV > 0 °C [+32 °F]: ±(0.3 K + 0.03 % MV)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ N (NiCrSi-NiSi)	-150 °C [-238 °F] < MV < 0 °C [+32 °F]: ±(0.1 K + 0.05 % IMVI) MV > 0 °C [+32 °F]: ±(0.1 K + 0.02 % MV)	-150 °C [-238 °F] < MV < 0 °C [+32 °F]: ±(0.5 K + 0.2 % IMVI) MV > 0 °C [+32 °F]: ±(0.5 K + 0.03 % MV)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ T (Cu-CuNi)	-150 °C [-238 °F] < MV < 0 °C [+32 °F]: ±(0.07 K + 0.04 % MV) MV > 0 °C [32 °F]: ±(0.07 K + 0.01 % MV)	-150 °C [-238 °F] < MV < 0 °C [+32 °F]: ±(0.4 K + 0.2 % IMVI) MV > 0 °C [+32 °F]: ±(0.4 K + 0.01 % MV)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ U (Cu-CuNi)	MV > 0 °C [32 °F]: ±(0.07 K + 0.01 % MV)	MV > 0 °C [32 °F]: ±(0.4 K + 0.01 % MV)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ R (PtRh-Pt)	MV > 50 °C [122 °F]: ±(0.3 K + 0.01 % IMV - 400 KI)	50 °C [122 °F] < MV < 400 °C [752 °F]: ±(1.45 K + 0.12 % IMV - 400 KI) MV > 400 °C [752 °F]: ±(1.45 K + 0.005 % IMV - 400 KI)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ S (PtRh-Pt)	MV > 50 °C [122 °F]: ±(0.3 K + 0.015 % IMV - 400 KI)	50 °C [122 °F] < MV < 400 °C [752 °F]: ±(1.45 K + 0.12 % IMV - 400 KI) MV > 400 °C [752 °F]: ±(1.45 K + 0.01 % IMV - 400 KI)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ B (PtRh-Pt)	450 °C [842 °F] < MV < 1000 °C [1832 °F]: ±(0.4 K + 0.02 % IMV - 1000 KI) MV > 1000 °C: ±(0.4 K + 0.005 % (MV - 1000 K))	450 °C [842 °F] < MV < 1000 °C [1832 °F]: ±(1.7 K + 0.2 % IMV - 1000 KI) MV > 1000 °C: ±1.7 K	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ C (W5Re-W26Re)	0°C [32°F] < MV < 400°C [752°F]: ±0.25 K MV > 400 °C [752 °F]: ±(0.25 K + 0.05 % (MV - 400 K))	0°C [32°F] < MV < 400°C [752°F]: ±(0.85 K + 0.04 % IMV - 400 KI) MV > 400 °C [752 °F]: ±(0.85 K + 0.1 % IMV - 400 KI)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Typ A (W5Re-W20Re)	0°C [32°F] < MV < 400°C [752°F]: ±0.25 K MV > 400 °C [752 °F] ±(0.25 K + 0.05 % (MV - 400 K))	0°C [32°F] < MV < 400°C [752°F]: ±(0.85 K + 0.04 % IMV - 400 KI) MV > 400 °C [752 °F]: ±(0.85 K + 0.1 % IMV - 400 KI)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
czujnik mV	±(2 μV + 0.02 % IMVI)	±(10 μV + 0.03 % IMVI)	6 μV / 1000 Ω	±20 μV lub 0.05 % MV, stosuje się większą wartość
Zimna spoina (tylko z TC)	±0.1 K	±0.8 K	-	±0.2 K
Wyjście	±0.03 % rozpiętości pomiarowej	±0.03 % rozpiętości pomiarowej	-	±0.05 % rozpiętości

1) Warunki referencyjne: temperatura: 23°C +/-3°C, wilgotność względna: 50 - 70%, ciśnienie otoczenia: 86 - 106 kPa

2) Czujnik podwójny tylko do 450°C [842°F] w obrębie specyfikacji.

3) Podaną wartość rezystancji przewodu czujnika można odjąć od obliczonej rezystancji czujnika. Czujnik podwójny: konfigurowalny oddzielnie dla każdego czujnika.

4) Dla czujników podwójnych można przyjąć podwojoną wartość.

5) Tylko dla zakresu -40 ... +85°C [-40 ... +185°F], ponadto błąd współczynnika temperaturowego podwaja się do ±0.06% rozpiętości pomiarowej.

Rozpiętość pomiarowa = skonfigurowany koniec zakresu pomiarowego - skonfigurowany początek zakresu pomiarowego

Sygnał wyjściowy		
Wyjście analogowe (konfigurowalne)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 ... 20 mA, 2-przewodowe ■ 20 ... 4 mA, 2-przewodowe 	
Linearność temperaturowa	Dla RTD	Linearne względem temperatury wg IEC 60751, JIS C1606, DIN 43760
	Dla TC	Linearne względem temperatury wg IEC 60584, DIN 43710, GOST R 8.585 - 2001
Obciążenie R_A	Dopuszczalne obciążenie zależy od napięcia zasilania pętli.	
Z łączem HART®	$R_A \leq (U_B - 10.5 \text{ V}) / 0.022 \text{ A}$ z R_A w Ω i U_B w V	
Limity wyjściowe (konfigurowalne)		
Zgodnie z NAMUR NE43	Dolny limit	3.8 mA
	Górny limit	20.5 mA
Ustawiane przez użytkownika	Dolny limit	3.8 ... 4.0 mA
	Górny limit	20.0 ... 20.5 mA
Symulacja	W trybie symulacji, niezależnym od sygnału wejściowego, możliwość konfiguracji wartości symulowanej w zakresie 3.5 ... 22.0 mA	
Wartość bieżąca do sygnalizacji		
Zgodnie z NAMUR NE43	Skala dolna	< 3.6 mA (3.5 mA) ¹⁾
	Skala górna	> 20.5 mA (21.5 mA) ¹⁾
Zakres nastawy	Skala dolna	3.5 ... 3.6 mA
	Skala górna	21.0 ... 22.0 mA
PV, wartość pierwotna (wartość zmierzona przez łącze cyfrowe HART®)	Sygnalizacja czujnika i błędu sprzętowego na podstawie wartości domyślnej [± 9999]	
Tłumienie (konfigurowalne)	Konfiguracja 1 ... 60 s (0 = wyłączona) ¹⁾	
Konfiguracja fabryczna		
Czujnik	Pt100	
Metoda podłączenia	Przyłącze 3-przewodowe	
Zakres pomiarowy	0 ... 150 °C [32 ... 302 °F]	
Tłumienie	Wyłączony	
Sygnalizacja błędów	Skala dolna	
Limity wyjściowe	Dolny limit	3.8 mA
	Górny limit	20.5 mA
Komunikacja		
Protokół komunikacji	Protokół HART® rev. 7.6	
	→ Dodatkowe informacje – patrz strona 3	
Oprogramowanie integracyjne	Sterownik przyrządu HART® i oprogramowanie integracyjne	
	Do bezpłatnego pobrania na stronie www.wika.com	
Oprogramowanie konfiguracyjne WIKA	WIKAsoft-TT	
	Do bezpłatnego pobrania na stronie www.wika.com	
Konfiguracja		
Linearyzacja użytkownika	Zapis w przetworniku definiowanych przez użytkownika charakterystyk czujników za pomocą oprogramowania (umożliwia to stosowanie innych typów czujnika) Liczba punktów danych: min. 2 / maks. 30	

Sygnał wyjściowy		
Funkcja czujnika - czujnik podwójny	Czujnik 1, czujnik 2 redundantny	Sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA dostarcza wartość procesową czujnika 1. Jeżeli nastąpi awaria czujnika 1, na wyjściu wydawana jest wartość procesowa czujnika 2 (czujnik 2 jest redundantny).
	Czujnik 1 redundantny, czujnik 2	Sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA dostarcza wartość procesową czujnika 2. Jeżeli nastąpi awaria czujnika 2, na wyjściu wydawana jest wartość procesowa czujnika 1 (czujnik 1 jest redundantny).
	Czujnik 1, czujnik 2 cyfrowy	Sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA dostarcza zawsze wartość procesową czujnika 1. W razie awarii czujnika 1 przetwornik przełącza się na sygnalizację błędów. Wartości procesowe czujnika 2 można sprawdzać poprzez protokół HART®.
	Wartość średnia	Sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA dostarcza wartość średnią z dwóch wartości z czujnika 1 i czujnika 2. Jeżeli nastąpi awaria jednego czujnika, na wyjściu wydawana jest wartość procesowa sprawnego czujnika.
	Wartość minimalna	Sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA dostarcza wartość minimalną z dwóch wartości z czujnika 1 i czujnika 2. Jeżeli nastąpi awaria jednego czujnika, na wyjściu wydawana jest wartość procesowa sprawnego czujnika.
	Wartość maksymalna	Sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA dostarcza wartość maksymalną z dwóch wartości z czujnika 1 i czujnika 2. Jeżeli nastąpi awaria jednego czujnika, na wyjściu wydawana jest wartość procesowa sprawnego czujnika.
	Różnica ²⁾	Sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA dostarcza różnicę między czujnikiem 1 a czujnikiem 2. Jeżeli nastąpi awaria jednego czujnika, włącza się sygnalizacja błędu.
Funkcje monitorowania		
Prąd testowy do monitorowania czujnika (TC)	Nom. 50 µA podczas cyklu testowego, w pozostałych przypadkach 0 µA	
Prąd testowy do monitorowania czujnika (RTD)	Prąd pomiarowy (zależnie od czujnika)	
Monitorowanie NAMUR NE89 (monitorowanie rezystancji przewodu zasilającego)	Termometr rezystancyjny (3- i 4-przewodowy)	Maks. 50 Ω na przewód
	3-przewodowy	Monitorowanie różnicy rezystancji między przewodem 2 i 3 oraz 5 i 6. Błąd jest wskazywany, jeżeli różnica wynosi > 0.5 Ω. ³⁾
	Termopara	R _{Lmaks} > 10 kΩ
Monitorowanie awarii czujnika	Ustawiane za pomocą oprogramowania Domyślnie: skala dolna	
Monitorowanie zwarcia czujnika rezystancyjnego	Ustawiane za pomocą oprogramowania Domyślnie: skala dolna	
Samomonitorowanie	Ciągłe aktywne, np. test RAM/ROM, kontrola operacyjna programu logicznego i kontrola zgodności	
Monitorowanie zakresu pomiarowego	Monitorowanie ustawionego zakresu pomiarowego pod kątem górnych / dolnych odchyłek Standard: wyłączone	
Monitorowanie zakresu pomiarowego	Monitorowanie ustawionego zakresu pomiarowego pod kątem górnych / dolnych odchyłek Standard: wyłączone	
Funkcja monitorowania w przypadku podłączenia 2 czujników (czujnik podwójny)	Redundancja	W przypadku usterki jednego z dwóch czujników (awaria czujnika, rezystancja przewodu za wysoka bądź poza zakresem pomiarowym czujnika) wartość procesowa będzie się opierała tylko na sprawnym czujniku. Po usunięciu błędu wartość procesowa będzie się ponownie opierała na dwóch czujnikach lub na czujniku 1.
	Kontrola zużycia (monitorowanie dryfu czujnika)	Komunikat stanu poprzez HART® pojawia się wtedy, gdy różnica temperatur między czujnikiem 1 i czujnikiem 2 przekroczy wartość ustawioną przez użytkownika. Ta funkcja monitorowania generuje sygnał tylko wtedy, gdy można określić dwie ważne wartości czujnika i różnica temperatur jest wyższa niż wybrana wartość graniczna. (nie można wybrać dla funkcji czujnika „różnica”, ponieważ sygnał wyjściowy wskazuje już wartość różnicy).
	Detekcja dryfu WIKA True Drift Detection	Technologia WIKA True Drift Detection to specjalna kombinacja czujników do ciągłego monitorowania czujnika rezystancyjnego. Po wykryciu dryfu błąd ten jest sygnalizowany przez przetwornik temperatury poprzez chorągiewkę HART® jako stan diagnostyczny. Wadliwy punkt pomiarowy jest dzięki temu natychmiast wykrywany jeszcze przed następną rekaliczacją. → Szczegóły techniczne, patrz specjalna dokumentacja SP 05.26

Sygnal wyjściowy

Zasilanie

Dodatkowe zasilanie U_B	DC 10.5 ... 42 V ⁴⁾ Uwaga: ograniczony zakres dodatkowego zasilania dla wersji z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym (patrz „Wartości operacyjne związane z bezpieczeństwem”) i rozszerzonej wersji SIL. Obciążenie $R_A \leq (U_B - 10.5 \text{ V}) / 0.022 \text{ A}$ z R_A w Ω i U_B w V (bez HART®)
---------------------------	---

Czas reakcji

Czas narastania t_{90}	< 0.8 s ⁵⁾
Czas nagrzewania	Po ok. 5 minutach przyrząd pracuje zgodnie ze specyfikacją (dokładność) podaną w karcie katalogowej.
Czas włączania (czas do uzyskania pierwszej zmierzony wartości)	maks. 15 s
Typowa prędkość pomiaru ⁶⁾	Aktualizacja zmierzonych wartości ■ Czujnik pojedynczy < 6/s ■ Czujnik podwójny < 3/s

1) Wartości w nawiasach to wartości domyślne.

2) Ten tryb pracy nie jest dozwolony dla opcji SIL.

3) Tylko z wersją SIL

4) Wejście zasilania dodatkowe zabezpieczone przed odwróconą biegunowością. Przy włączeniu (24 V (obciążenie = 500 Ω)) wymagany jest wzrost dodatkowego zasilania co najmniej 4 V/s; w przeciwnym razie przetwornik temperatury pozostanie w bezpiecznym stanie przy 3,5 mA.

5) < 1.0 s z czujnikiem FLR

6) Dla czujnika FLR można przyjąć podwojone wartości.

Przyłącza elektryczne

Przekrój przewodu

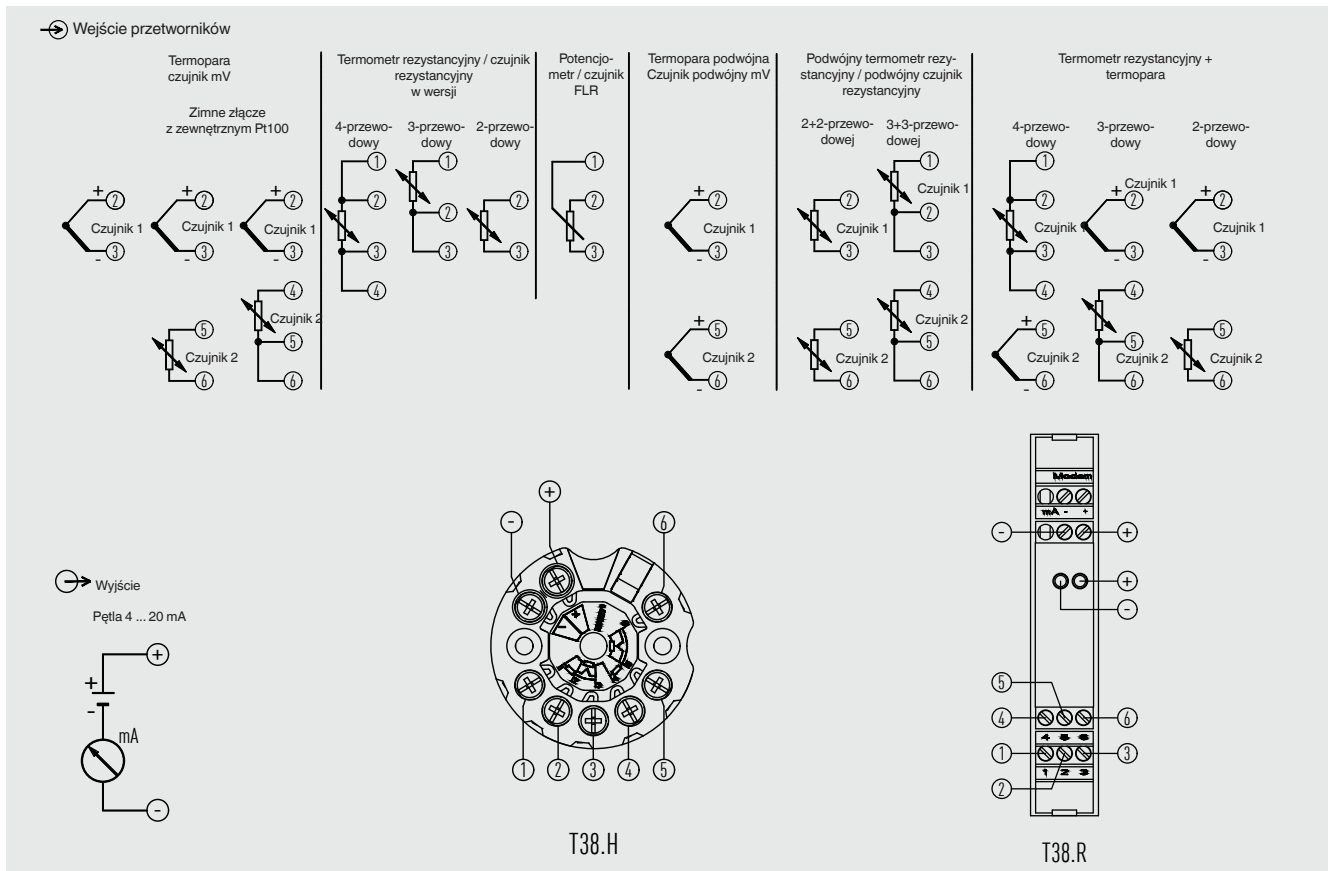
T38.H wersja montowana na głowicy	Drut masywny	0.2 ... 2.5 mm ² (24 ... 14 AWG)
	Skęcony drut ze splotką	0.14 ... 1.5 mm ² (26 ... 16 AWG)
T38.R wersja szynowa	Drut masywny	0.2 ... 2.5 mm ² (24 ... 14 AWG)
	Skęcony drut ze splotką	0.14 ... 2.5 mm ² (26 ... 14 AWG)

Rezystancja przewodu ¹⁾

Czujnik rezystancyjny	Maks. 50 Ω na każdy przewód, układ 3-/4-przewodowy
Termopara	Maks. 10 kΩ
Napięcie izolacji (wejście do wyjścia analogowego)	AC 1500 V, (50 Hz / 60 Hz); 60 s

1) Monitorowanie rezystancji przewodu można wyłączyć (nie dotyczy SIL). W przypadku przekroczenia nie obowiązują już podane specyfikacje dokładności.

Przyporządkowanie zacisków przyłączeniowych



Wersja z wyświetlaczem TND

Obsługa / wyświetlacz:

Wyświetlacz wskazuje aktualną zmierzoną wartość i dodatkowe informacje, o którą wartość chodzi (PV, S1-S2 itd.). Wyboru wyświetlanej wartości można dokonać za pośrednictwem narzędzia konfiguracyjnego.

Jeżeli przetwornik wykryje błąd w łańcuchu pomiarowym, zostanie on wyświetlony na wyświetlaczu z numerem kanału i kodem błędu.

T38 z wyświetlaczem zatraskowym (TND)



PIH-W z T38 i TND



W przypadku instalacji przetwornika montowanego na głowicy z wyświetlaczem w obudowie wymagane jest stosowanie obudowy z szybą w pokrywie. Obudowa WIKAI PIH-W, stworzona specjalnie z myślą o takim zastosowaniu, jest dostępna dla połączenia T38 z wyświetlaczem zatraskowym TND (patrz ilustracja „PIH-W z T38 i TND” oraz akcesoria).

Regulacja czujników

Jedną z metod zwiększenia dokładności pomiaru temperatury jest skorzystanie ze współczynników Callendar'a i Van Dusen'a (platynowy termometr rezystancyjny).

Równanie Callendar'a i Van Dusen'a wyraża się następująco:

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

W celu uzyskania największej dokładności systemu platynowy termometr rezystancyjny (RTD) powinien zostać indywidualnie skalibrowany, aby utworzyć współczynniki A, B, C.

→ Szczegółowe informacje, patrz informacja techniczna IN 00.29

Materiały

Części niezawilżane

T38.H wersja montowana na głowicy	Tworzywo sztuczne PBT, wzmocnione włóknem szklanym
T38.R wersja szynowa	Tworzywo sztuczne


Warunki pracy	
Temperatura otoczenia	
Standard	-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]
Rozszerzone dla wysokich temperatur otoczenia ¹⁾	-40 ... +105 °C [-40 ... +221 °F]
Rozszerzone dla niskich temperatur otoczenia ¹⁾	-50 ... +85 °C [-58 ... +185 °F]
Rozszerzone dla SIL ²⁾	-40 ... +95 °C [-40 ... +203 °F]
Temperatura przechowywania	-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]
Maksymalnie dopuszczalna wilgotność	
T38.H wersja montowana na głowicy IEC 60068-2-38:2022	Kontrola maks. wahań temperatury 65 °C [149 °F] i -10 °C [14 °F], 95 % wilgotności względnej
T38.R wersja szynowa IEC 60068-2-30:1999	Kontrola maks. temperatury 25 °C [77 °F] i 55 °C [131 °F], 80 % wilgotności względnej
Klasa klimatyczna wg IEC 60654-1: 1993 ³⁾	Cx (-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F] 5 ... 95 % wilgotności względnej)
Mgła solna wg IEC 60068-2-52: 2017	Poziom intensywności 1
Odporność na wibracje wg IEC 60068-2-6:2008	Próba Fc: 10 ... 2000 Hz, 10 g, amplituda 0,75 mm [0,03 in]
Odporność na wstrząsy wg IEC 60068-2-27: 2008	Przyspieszenie / szerokość impulsu wstrząsu
T38.H wersja montowana na głowicy	100 g / 6 ms
T38.R wersja szynowa	15 g / 11 ms
Swobodny spadek zgodnie z IEC 60721-3-2:2018	1.5 m [4.9 ft]
Stopień ochrony całego przyrządu (wg IEC 60529)	
T38.H wersja montowana na głowicy	IP00 (Całkowicie zabudowana elektronika)
T38.R wersja szynowa	IP20
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Zgodnie z EN 55011:2022, EN IEC 61326, NAMUR NE21:2017	Emisyjność (grupa 1, klasa B) i odporność na zaburzenia (środowisko przemysłowe) [pole HF, przewod HF, ESD, seria szybkich elektrycznych stanów przejściowych, wysokoenergetyczne udary]

1) Wersja specjalna, nie dla wersji szynowej, nie dla wersji SIL



2) Wersja specjalna, nie dla wersji szynowej

3) Nie dla wersji szynowej



Atesty

Logo	Opis	Region
	Deklaracja zgodności UE	Unia Europejska
	Dyrektywa EMC EN 61326, emisyjność (grupa 1, klasa B) i odporność na zaburzenia (środowisko przemysłowe)	
	Dyrektywa RoHS	

Opcjonalne atesty

Logo	Opis	Region											
	Deklaracja zgodności UE	Unia Europejska											
	Dyrektywa ATEX Obszary niebezpieczne												
	<p>Ex i</p> <p>- Wersja montowana na głowicy</p> <table border="0"> <tr> <td>Strefa 0 gaz</td> <td>II 1G Ex ia IIC T6...T4 Ga</td> </tr> <tr> <td>Strefa 20 pył</td> <td>II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da</td> </tr> <tr> <td>Strefa 2 gaz</td> <td>II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc X</td> </tr> </table> <p>- Wersja montowana na szynie</p> <table border="0"> <tr> <td>Strefa 0, 1 gaz</td> <td>II 2(1)G Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb</td> </tr> <tr> <td>Strefa 20, 21 pył</td> <td>II 2(1)D Ex ia [ia Da] IIIC T135°C Db</td> </tr> </table> <p>Ex e</p> <table border="0"> <tr> <td>Strefa 2 gaz</td> <td>II 3G Ex ec IIC T6...T4 Gc X</td> </tr> </table>	Strefa 0 gaz	II 1G Ex ia IIC T6...T4 Ga	Strefa 20 pył	II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da	Strefa 2 gaz	II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc X	Strefa 0, 1 gaz	II 2(1)G Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb	Strefa 20, 21 pył	II 2(1)D Ex ia [ia Da] IIIC T135°C Db	Strefa 2 gaz	II 3G Ex ec IIC T6...T4 Gc X
Strefa 0 gaz	II 1G Ex ia IIC T6...T4 Ga												
Strefa 20 pył	II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da												
Strefa 2 gaz	II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc X												
Strefa 0, 1 gaz	II 2(1)G Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb												
Strefa 20, 21 pył	II 2(1)D Ex ia [ia Da] IIIC T135°C Db												
Strefa 2 gaz	II 3G Ex ec IIC T6...T4 Gc X												
	IECEx Obszary niebezpieczne	Globalnie											
	<p>Ex i</p> <p>- Wersja montowana na głowicy</p> <table border="0"> <tr> <td>Strefa 0 gaz</td> <td>Ex ia IIC T6...T4 Ga</td> </tr> <tr> <td>Strefa 20 pył</td> <td>Ex ia IIC T135 °C Da</td> </tr> <tr> <td>Strefa 2 gaz</td> <td>Ex ic IIC T6...T4 Gc</td> </tr> </table> <p>- Wersja montowana na szynie</p> <table border="0"> <tr> <td>Strefa 0, 1 gaz</td> <td>Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb</td> </tr> <tr> <td>Strefa 20, 21 pył</td> <td>Ex ia [ia Da] IIIC T135°C Db</td> </tr> </table> <p>- Ex e</p> <table border="0"> <tr> <td>Strefa 2 gaz</td> <td>Ex ec IIC T6...T4 Gc</td> </tr> </table>		Strefa 0 gaz	Ex ia IIC T6...T4 Ga	Strefa 20 pył	Ex ia IIC T135 °C Da	Strefa 2 gaz	Ex ic IIC T6...T4 Gc	Strefa 0, 1 gaz	Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb	Strefa 20, 21 pył	Ex ia [ia Da] IIIC T135°C Db	Strefa 2 gaz
Strefa 0 gaz	Ex ia IIC T6...T4 Ga												
Strefa 20 pył	Ex ia IIC T135 °C Da												
Strefa 2 gaz	Ex ic IIC T6...T4 Gc												
Strefa 0, 1 gaz	Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb												
Strefa 20, 21 pył	Ex ia [ia Da] IIIC T135°C Db												
Strefa 2 gaz	Ex ec IIC T6...T4 Gc												

Informacje i certyfikaty producenta

Logo	Opis
	SIL 2 Bezpieczeństwo funkcjonalne
-	Chiny - dyrektywa RoHS
	NAMUR <ul style="list-style-type: none"> ■ EMC wg NAMUR NE21 ■ Sygnalizacja wg NAMUR NE43 ■ Monitorowanie awarii czujnika wg NAMUR NE89 ■ Samomonitorowanie i diagnostyka przyrządów polowych zgodnie z NAMUR NE107 ■ Jednolita wizualizacja odchylek pomiarowych przyrządów polowych zgodnie z NAMUR NE145 ■ Przyrządy polowe do standardowych zastosowań zgodnie z NAMUR NE131

Certyfikaty (opcja)

Certyfikaty	
Certyfikaty	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2.2 Raport kontroli ■ 3.1 Certyfikat przeglądu
Kalibracja	Certyfikat kalibracji DAkkS

→ Atesty i certyfikaty – patrz strona internetowa

Wartości operacyjne związane z bezpieczeństwem (Ex)

	Model T38.*-AI** Zastosowanie zagrożone wybuchem gazu	Model T38.*-AC** Zastosowanie zagrożone wybuchem gazu	Model T38.*-AI** Zastosowanie zagrożone wybuchem pyłu
Oznakowanie Ex			
Wersja montowana na głowicy	II 1G Ex ia IIC T6...T4 Ga	II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc	II 1D Ex ia IIIC T135° Da
Wersja montowana na szynie	II 2(1)G Ex ia [ia Ga] IIIC T6...T4 Gb	II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc	II 2(1)D Ex ia [ia Da] IIIC T135 °C Db
Wartości przyłączeniowe / Iskrobezpieczne zasilanie i obwód sygnałów (pętla prądu 4 ... 20 mA)			
Zaciski	+ / -	+ / -	+ / -
Dodatkowe zasilanie U_B ¹⁾	DC 10.5 ... 30 V	DC 10.5 ... 30 V	DC 10.5 ... 30 V
Napięcie maksymalne U_i	DC 30 V	DC 30 V	DC 30 V
Prąd maksymalny I_i	130 mA	130 mA	130 mA
Moc maksymalna P_i	800/600 mW	800/600 mW	750 / 650 / 550 mW
Pojemność wewnętrzna właściwa C_i	1.7 nF	1.7 nF	1.7 nF
Przewodność wewnętrzna właściwa L_i	Marginalne	Marginalne	Marginalne

1) Wejście zasilania dodatkowego zabezpieczone przed odwróconą biegunowością. Przy włączeniu (24 V (obciążenie = 500 Ω)) wymagany jest wzrost dodatkowego zasilania co najmniej 4 V/s; w przeciwnym razie przetwornik temperatury pozostanie w bezpiecznym stanie przy 3,5 mA.

Dalsze specyfikacje: wartości operacyjne związane z bezpieczeństwem (Ex)

	Model T38.*-AE** Ex ia IIC/IIB/IIA Ex ia IIIC	Model T38.x-AC Ex ic IIC/IIB/IIA
Wartości przyłączeniowe obwodu czujnika		
Zaciski	1 - 6	1 - 6
Napięcie maksymalne U_0	DC 6.32 V	DC 6.32 V
Prąd maksymalny I_0	25 mA	25 mA
Moc maksymalna P_0	39 mW	39 mW
Maksymalna pojemność zewnętrzna C_0	24 μF	325 μF
Maksymalna indukcyjność zewnętrzna L_0	50 mH	120 mH
Indukcyjność maksymalna/współczynnik rezystancji L_0/R_0	0.8 mH/Ω	1.55 mH/Ω
Krzywa charakterystyczna	Linowe	

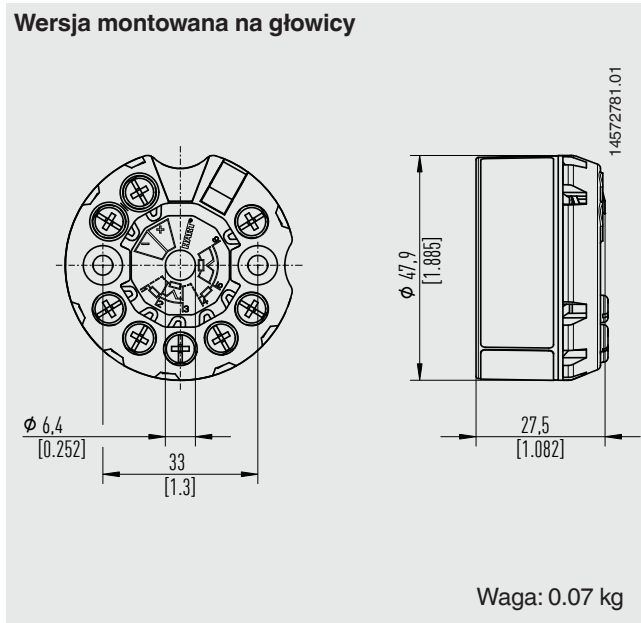
	Model T38.*-AE** Zastosowanie zagrożone wybuchem gazu
Oznakowanie Ex	II 3G Ex ec IIC T6 ... T4 Gc
Wartości przyłączeniowe / Iskrobezpieczne zasilanie i obwód sygnałów (pętla prądu 4 ... 20 mA)	
Zaciski	+ / -
Napięcie U_n	DC 40 V
Prąd I_n	22.5 mA

	Model T38.*-AE**
Wartości przyłączeniowe obwodu czujnika	
Zaciski	1-6
Napięcie U_n	DC 3 V
Prąd I_n	0.66 mA
Moc P_n	2 mW

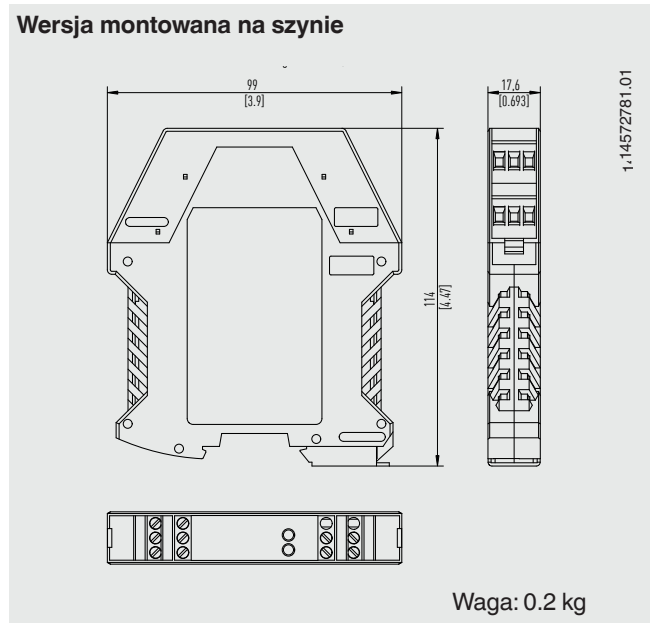
Zastosowanie	Zakres temperatur otoczenia	Klasa temperatury	Moc P _i
Grupa II Gaz	-50 ... +105 °C [-58 ... 221 °F]	T4	600 mW
	-50 ... +85 °C [-58 ... 185 °F]	T4	800 mW
	-50 ... +75 °C [-58 ... 167 °F]	T5	800 mW
	-50 ... +60 °C [-58 ... 140 °F]	T6	600 mW
	-50 ... +50 °C [-58 ... 122 °F]	T6	800 mW
Grupa III Pył	-50 ... +40 °C [-58 ... 104 °F]	T135 °C	750 mW
	-50 ... +70 °C [-58 ... 158 °F]	T135 °C	650 mW
	-50 ... +100 °C [-58 ... 212 °F]	T135 °C	550 mW

Wymiary w mm [in]

Wersja montowana na głowicy



Wersja montowana na szynie



Komunikacja

Protokół HART® rev. 7.6

Interoperacyjność (np. kompatybilność między komponentami różnych producentów) jest obowiązkowym wymogiem przyrządów HART®. Przetwornik T38 jest kompatybilny z większością narzędzi programowych i sprzętowych o otwartej konfiguracji:

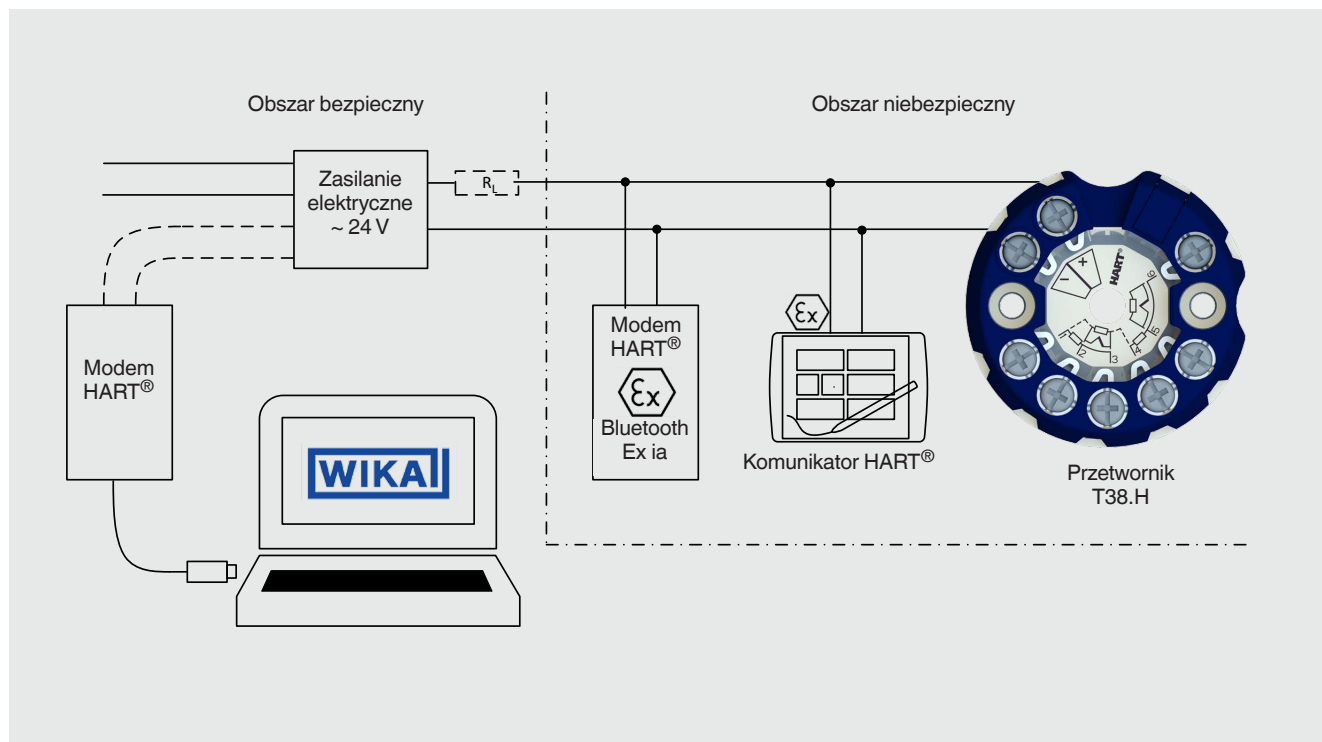
- Przyjazne dla użytkownika oprogramowanie konfiguracyjne WIKAsoft-TT WIKA, do bezpłatnego pobrania na stronie www.wika.com
- Komunikator HART® (np. AMS Trex):
Opis urządzenia T38 (plik obiektowy urządzenia) jest dołączony
- Systemy zarządzania zasobami
 - Kompletny opis urządzenia zgodny z EDDL/FDI (DD) z pakietem urządzenia FDI: np. do Emerson AMS, Simatic PDM
 - Menedżer typu urządzeń (DTM): np. do PACTware, FieldMate

Uwaga:

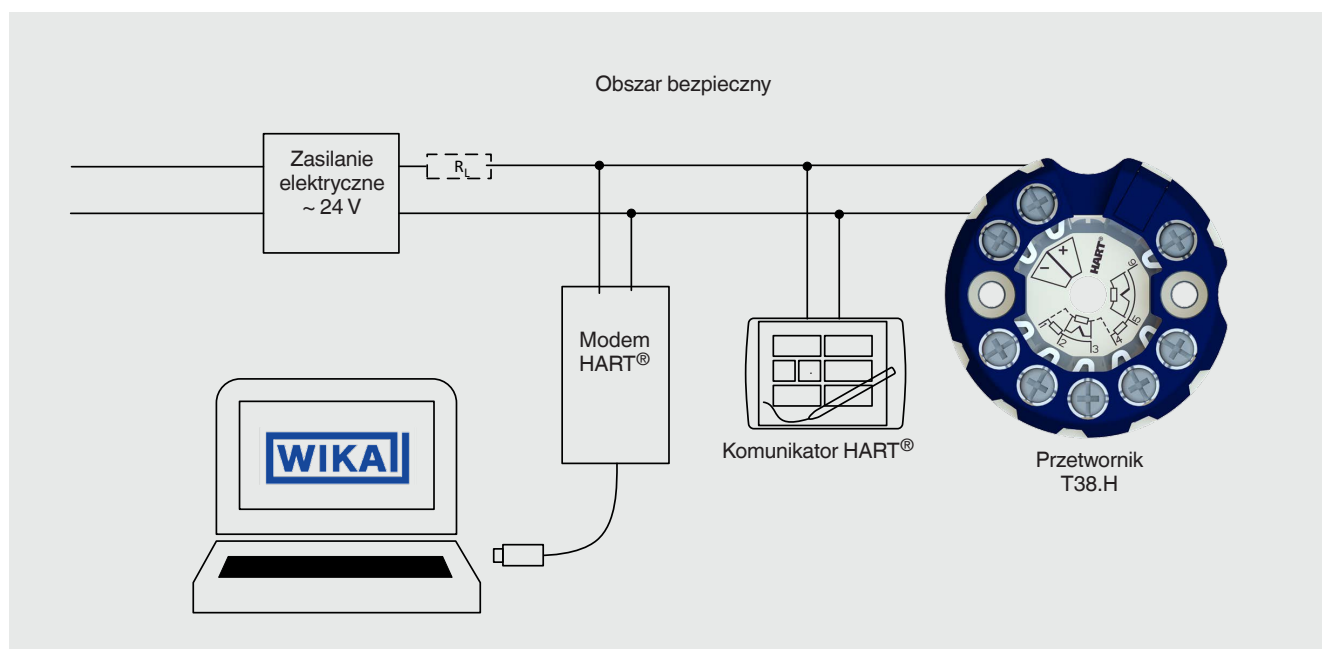
Do bezpośredniej komunikacji przez łącze szeregowo komputera PC / notebooka konieczny jest modem HART® (patrz „Akcesoria”). Obowiązuje generalna zasada, że parametry zdefiniowane w ramach uniwersalnych komend HART® można w zasadzie edytować za pomocą wszystkich narzędzi konfiguracyjnych HART®.

Konfiguracja

Typowe podłączenie w obszarach niebezpiecznych



Typowe podłączenie w obszarach bezpiecznych



RL = rezystancja obciążenia komunikacji HART®
RL min. 230 Ω, maks. 1431 Ω

Przykładowa kalkulacja

$R_{MAX} @ 24 V = (24 V - 10.5 V) / 22 mA = 613 \Omega$

$R_{MAX} @ 42 V = (42 V - 10.5 V) / 22 mA = 1431 \Omega$

$UB_MIN @ 230 \Omega = (230 \Omega * 22 mA) + 10.5 V = 15.6 V$

Jeżeli RL wynosi < 230 Ω w danym obwodzie, RL musi zostać zwiększone do co najmniej 230 Ω poprzez podłączenie rezystorów zewnętrznych.

Podłączanie jednostki programującej PU-548



Uwaga:

Do bezpośredniej komunikacji poprzez łącze szeregowe komputera PC / notebooka konieczny jest model PU-548 jednostki programującej (patrz „Akcesoria” na stronie 17).

Oprogramowanie konfiguracyjne WIKAsoft-TT

WIKAsoft-TT

:: Digital temperature transmitter ::

File Instrument ?

COM port: COM5

Configuration Diagnostics

Load instrument data Load configuration Reset to Factory Defaults

Instrument data	HART Data
Transmitter model code	T38.H-ZZZZZ
Serial number	1A02PLRTT40
Firmware	V 0.9.3
Maximum instrument temperature	-60 °C
Permissible ambient temperature	-40 ... 85 °C
Manufacturing Date	29.09.2023
Hours of operation	0

Input	Error signaling (NAMUR)	Process adaption
Sensor type: Pt100	All errors uniform	Type of adaption: no adaption
Wire connection: 3-wire	Downscale (3.5 mA)	
Measuring range: 0 ... 150 °C		
Damping: 0 Seconds		





Configuration protocol Write to instrument

Akcesoria

Oprogramowanie konfiguracyjne WIKA: do bezpłatnego pobrania na stronie www.wika.com

Model	Opis	Numer zamówienia
	<p>DIH50, DIH52 z obudową połową</p> <p>Moduł wyświetlacza DIH50 bez oddzielnego dodatkowego zasilania elektrycznego przeprowadza automatyczne przeskalowanie na podstawie zmiany zakresu pomiarowego i jednostek poprzez monitorowanie komunikacji HART®, 5-cyfrowy wyświetlacz LC, 20-segmentowy graficzny wyświetlacz słupkowy, wyświetlacz obrotowy w krokach co 10°, z zabezpieczeniem przeciwybuchowym II 1G EEx ia IIC Materiał: aluminium / stal nierdzewna Wymiary: 150 x 127 x 138 mm → Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa AC 80.10</p>	Na zapytanie
	<p>PIH-X Główna przyłączeniowa</p> <p>Modułowe główki przyłączeniowe można łączyć z przetwornikiem T38 jako kompletny przyrząd; Dostępny z wziernikiem -> możliwy montaż TND Wyjątkowa odporność zgodnie z C5-M (bez części montowanych) Z zabezpieczeniem przeciwybuchowym Materiał: aluminium → Pozostałe dane techniczne, patrz karta katalogowa AC 80.12</p>	Na zapytanie
	<p>TND – temperatury wyświetlacz numeryczny</p> <p>Moduł wskazujący TND, 5-cyfrowy wyświetlacz LC</p>	33025404
	<p>Jednostka programująca, model PU-548</p> <p>Jednostka programująca do łącza USB do stosowania z oprogramowaniem konfiguracyjnym WIKAsoft-TT Łatwa obsługa Dioda LED stanu Kompaktowa budowa Nie jest wymagane dodatkowe zasilanie jednostki programowalnej ani przetwornika Z 1 szybkozłączką magnetyczną, model magWIK</p>	14231581
	<p>Adapter</p> <p>Nadaje się do TS 35 wg DIN EN 60715 (DIN EN 50022) lub TS 32 wg DIN EN 50035 Materiał: tworzywo sztuczne / stal nierdzewna Wymiary: 60 x 20 x 41.6 mm</p>	Na zapytanie
	<p>Adapter</p> <p>Nadaje się do TS 35 wg DIN EN 60715 (DIN EN 50022) Materiał: stal ocynkowana Wymiary: 49 x 8 x 14 mm</p>	Na zapytanie
	<p>Szybkozłączka magnetyczna, model magWIK</p> <p>Zamiennik klipsów szczękowych i zacisków HART® Szybkie, bezpieczne i stabilne podłączenie elektryczne Do wszystkich procesów konfiguracji i kalibracji</p>	14026893

Modem HART®

Model	Opis	Numer zamówienia
Jednostka programowalna, model PU-H		
	VIATOR® HART® USB Modem HART® z łączem USB	11025166
	VIATOR® HART® USB PowerXpress™ Modem HART® z łączem USB	14133234
	VIATOR® HART® RS-232 Modem HART® z łączem RS-232	7957522
	VIATOR® HART® Bluetooth® Ex Modem HART® z łączem Bluetooth, Ex	11364254

Informacje dotyczące zamawiania

Model / Ochrona przeciwwybuchowa / Specyfikacja SIL / Konfiguracja / Dopuszczalna temperatura otoczenia / Certyfikaty / Opcje

© 04/2023 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, wszystkie prawa zastrzeżone.
Specyfikacje i wymiary podane w niniejszej karcie przedstawiają stan konstrukcyjny aktualny w momencie wydruku.
Istnieje możliwość wprowadzenia modyfikacji i zmian specyfikacji materiałowej bez wcześniejszego powiadomienia.



WIKAL Polska spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.

Ul. Łęgska 29/35
87-800 Włocławek
Tel. +48 54 230110-0
info@wikapolska.pl
www.wikapolska.pl