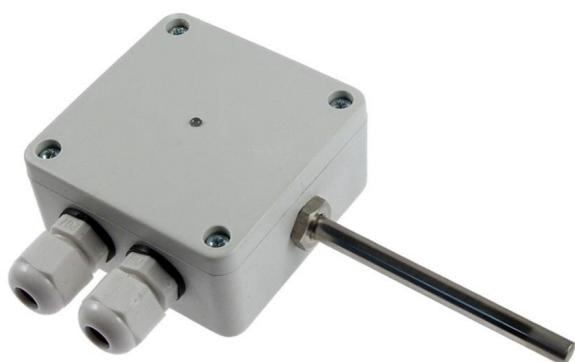


Skrócona instrukcja obsługi czujniki temperatury serii TQS4

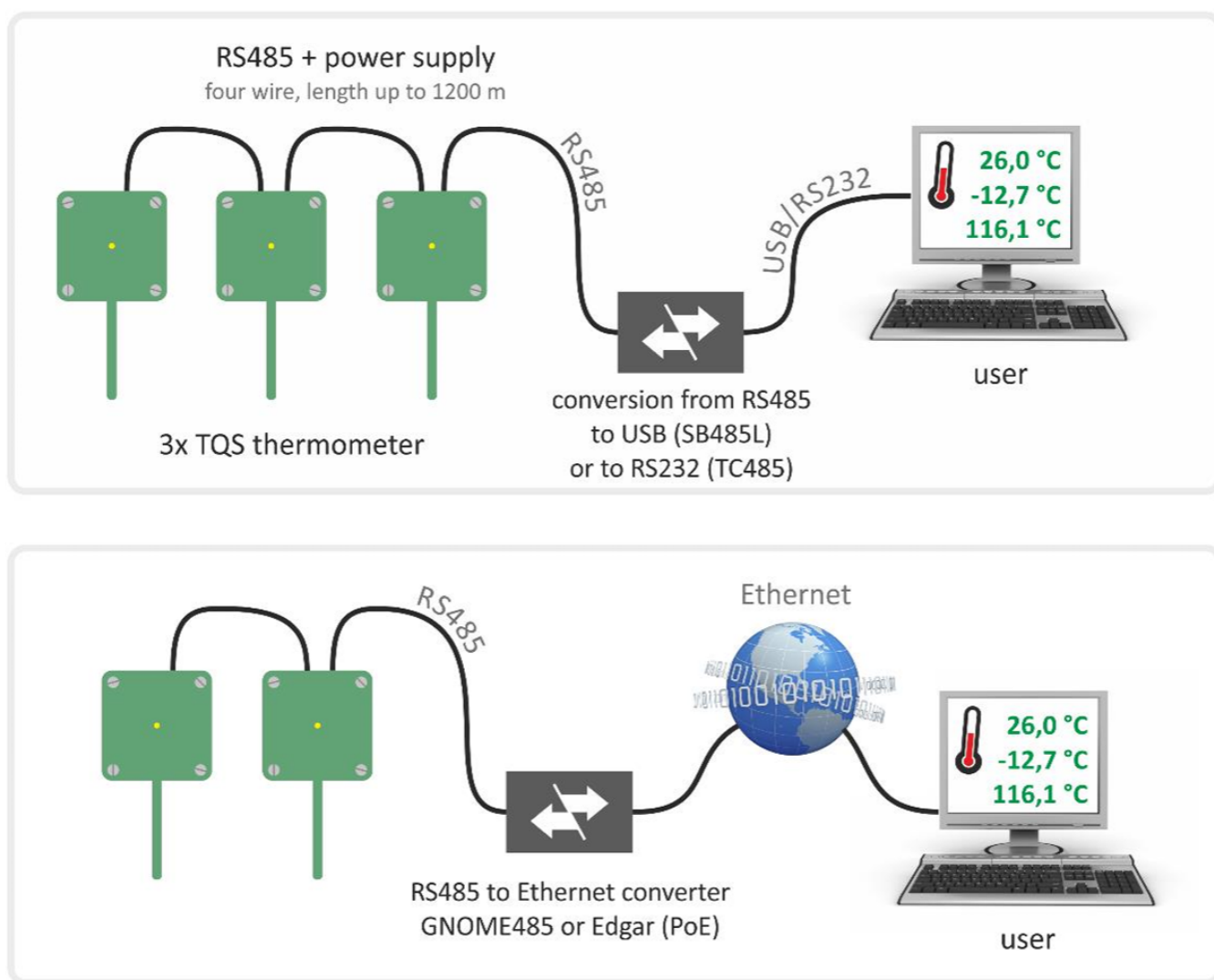


Spis treści

Spis treści.....	1
Wprowadzenie.....	2
Dostępne warianty.....	3
Główne zastosowania.....	3
Funkcje szczegółowe.....	3
Pomiary.....	3
Sygnalizacja LED.....	3
Połączenie.....	4
Oznaczenia listwy zaciskowej.....	4
Połączenie RS485.....	4
Protokoły komunikacji.....	5
Ustawienia domyślne.....	5
Protokół Modbus RTU.....	6
Adresy.....	6
Lista kodów funkcji.....	6
Identyfikacja urządzenia.....	7
Rejestr pamiętający (Holding Register).....	7
Rejestr wejściowy (Input Register).....	8
Parametry techniczne TQS4_O, TQS4_I i TQS4_P.....	9
Wspólne.....	9
Komunikacja.....	9
Budowa TQS4_O.....	10
Uchwyty montażowe.....	11
Budowa TQS4_I.....	11
Budowa TQS4_P.....	13

Wprowadzenie

Cyfrowy czujnik temperatury serii TQS4 służą do pomiaru temperatury w zakresie od -40°C do $+125^{\circ}\text{C}$. Termometry TQS4 charakteryzują się bardzo niskim zużyciem energii, komunikują się w standardzie RS485 z wykorzystaniem protokołów Spinel (domyślny) lub Modbus RTU. Cechy te umożliwiają podłączenie większej liczby czujników za pomocą magistrali czteroprzewodowej, na którą składają się linia komunikacyjna RS485 i kabel zasilający. Termometry TQS4 są następcami serii TQS3. W porównaniu do swoich poprzedników TQS4 mają szerszy zakres napięcia zasilania i mniejsze zużycie energii oraz dokładniejszy czujnik. Od strony mechanicznej instrumenty są takie same.



Przykład podłączenia wielu czujników TQS4 do komputera PC (bezpośrednio lub poprzez Ethernet)

Moduł dokonuje pomiaru temperatury za pomocą zintegrowanego czujnika z dokładnością $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ w zakresie od 0°C do 65°C , w pozostałych zakresach dokładność wynosi $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$. Moduł TQS4 posiada diodę sygnalizującą trwający pomiar temperatury.

Dostępne warianty

- **TQS4_O**

Czujnik do użytku zewnętrznego (IP65) i czujnikiem umieszczonym w metalowej osłonie $\varnothing$ 6 mm. Istnieje możliwość zamówienia urządzenia z uchwytem ściennym.

- **TQS4_I**

Czujnik do pomiaru temperatury w pomieszczeniach, charakteryzujący się stopniem ochrony na poziomie IP20.

- **TQS4_P**

Czujnik do pomiaru temperatury powierzchni rury charakteryzujący się stopniem ochrony na poziomie IP65.



Główne zastosowania

- Kompleksowe systemy pomiaru temperatury
- Pomiar temperatury w magazynach, zakładach produkcyjnych i pomieszczeniach mieszkalnych
- Automatyka domowa/firmowa

Funkcje szczegółowe

Pomiary

- Pomiar temperatury w zakresie -40°C do $+125^{\circ}\text{C}$
- Transmisja zmierzonej temperatury do PC bezpośrednio w stopniach Celsjusza (bez konieczności przeliczania)
- Komunikacja w standardzie RS485
- Protokoły komunikacyjne Spinel lub Modbus RTU (możliwość przełączania przez użytkownika)
- Zakres zasilania od 4,5 do 36 V
- Bardzo niski pobór mocy – typowo tylko 1,2 mA przy 12 V
- Kompaktowy rozmiar
- Monitorowanie temperatury za pomocą oprogramowania Wix (do 5 urządzeń za darmo)

Sygnalizacja LED

- Termometr posiada żółtą diodę kontrolną, która zapala się przez kilka sekund po włączeniu urządzenia – sygnalizuje to inicjalizację termometru. Następnie lampka miga podczas odbierania i przetwarzania instrukcji.

Połączenie

Urządzenie komunikuje się w standardzie RS485 z wykorzystaniem protokołów **Spinel (domyślny)** lub Modbus RTU. Zasilany jest napięciem stałym o wartości 4,5 - 36 V. Wejście zabezpieczone jest przed odwrotną polaryzacją. Listwa zaciskowa Wago 236 służy do podłączenia zasilania i RS485. Model TQS4_I wykorzystuje do połączeń terminal Wago 2060-452.



Terminal zaciskowy wewnątrz obudowy TQS4_O

Oznaczenia listwy zaciskowej

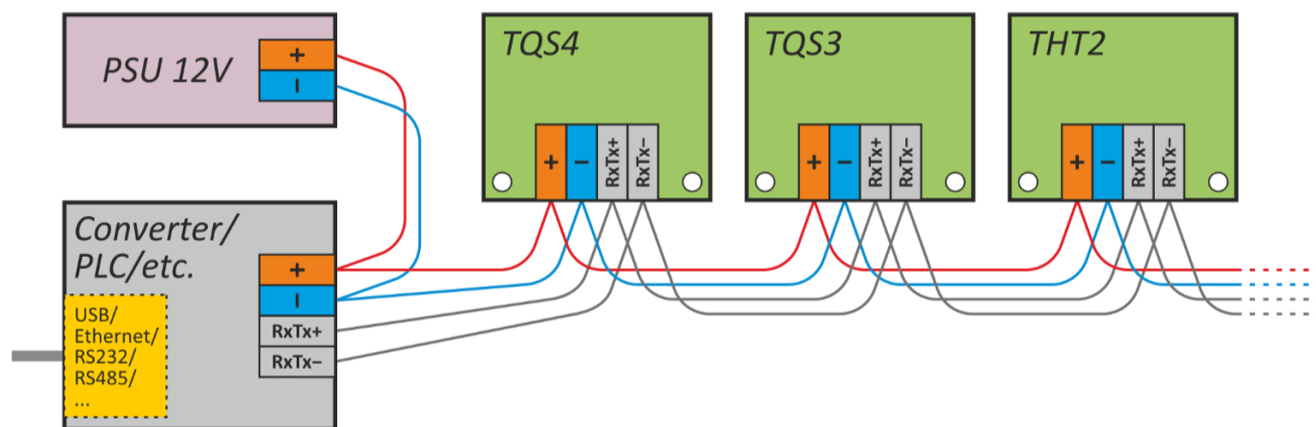
- zasilanie "+" - pomarańczowy
- zasilanie "-" - niebieski
- RS485 "+" - szary
- RS485 "-" - szary

Połączenie RS485

- Kilka podstawowych zaleceń dotyczących podłączenia linii RS485
 - Zaleca się stosowanie standardowego kabla TP do sieci komputerowych (UTP, FTP lub STP) i stosowanie jednej skrętki z tego kabla jako przewodów komunikacyjnych do RS485.
 - Wszystkie urządzenia na linii muszą być połączone szeregowo, a nie w topologii gwiazdy. Maksymalna długość linii komunikacyjnej wynosi 1 km.
 - Ekranowanie kabla należy podłączać tylko z jednej strony.
- Zalecany kabel do sieci komputerowej zawiera cztery pary skręconych żył (skrętek):
 - Pierwsza para przewodów należy zastosować jako linię komunikacji, jeden przewód jako Tx+ (RxTx+), a drugi jako Tx- (RxTx-).
 - Druga para: złącz dwa przewody i użyj ich do biegunu dodatniego (PWR).
 - Trzecia para: połącz dwa przewody i użyj ich do uziemienia (GND).
 - Czwarta para: pozostaw nie podłączoną do ewentualnego wykorzystania w przyszłości.

W przypadku innych urządzeń linie komunikacyjne RS485 należy łączyć w relacji 1:1, tj. odpowiednio RxTx+ na TQS4 do RxTx+ drugiego urządzenia i RxTx- do RxTx-.

Poniższy rysunek przedstawia przykład TQS4 połączony z konwerterem GNOME485 i innymi urządzeniami.



Przykład TQS4, TQS3 i innych urządzeń połączonych ze sobą

Protokoły komunikacji

Ustawienia domyślne

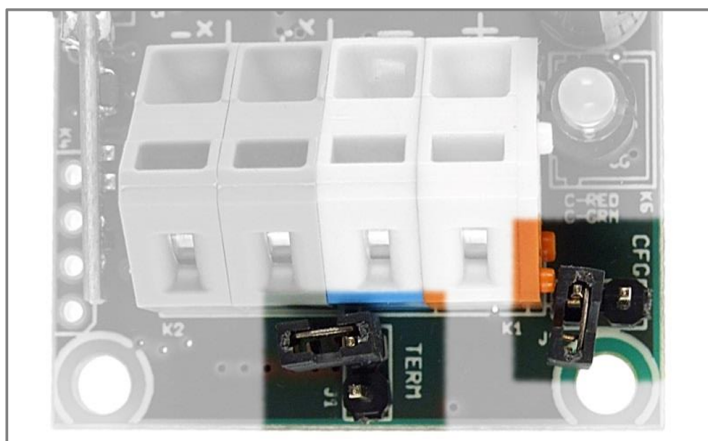
- prędkość komunikacji - 9600 bodów
- protokół komunikacji - **Spinel** (nie Modbus)
- adres w protokole Spinel - 31H („1”)¹
- liczba bitów danych - 8 bitów
- parzystość - nieparzyste
- liczba bitów stopu - 1 bit

¹ Adres protokołu Spinel przechowywany w innym miejscu pamięci niż adres protokołu ModBus. Obydwa mają domyślnie ustawioną wartość „1” (31H w systemie szesnastkowym, 49 w systemie dekadowym). Zmiana w jednym protokole nie będzie miała wpływu na drugi (każdy protokół ma inne reguły adresowania).

Protokół Modbus RTU

Do wstępnej konfiguracji adresu itp. polecamy program Modbus Configurator, dostępny do pobrania na naszej stronie.

Urządzenie posiada również opcję szybkiego przełączania na Modbus za pomocą zworki konfiguracyjnej CFG (patrz grafika poniżej). Jeśli urządzenie jest ustawione na protokół Spinel (domyślnie) i zworka konfiguracyjna jest zwarta (wykrywane dopiero po uruchomieniu), TQS4 przełącza się na ModBus RTU niezależnie od zapisanych w nim ustawień.



Jeśli zworka CFG jest zwarta, TQS4 komunikuje się poprzez ModBus RTU (zworka TERM służy do terminacji RS485).

Adresy

- 0x31: Domyślny adres urządzenia (49 w systemie dziesiętnym). Adres można zmienić w rejestrze "1" (patrz poniżej).
- 0x00: Uniwersalny adres protokołu ModBus RTU (0 w dziesiętnym). Jeśli urządzenie zaakceptuje ten adres, instrukcja zostanie wykonana, ale urządzenie nie będzie odpowiadać.
- 0xF8: Uniwersalny adres TQS4 (248 w systemie dziesiętnym). Jeżeli urządzenie zaakceptuje ten adres, instrukcja zostanie wykonana i urządzenie odpowie. Adresu tego można używać tylko wtedy, gdy do portu RS485 podłączone jest jedno urządzenie!

Lista kodów funkcji

Urządzenie umożliwia dostęp do swojej pamięci – w zależności od rodzaju rejestru – postępując zgodnie z poniższą instrukcją:

- 0x03 - odczyt rejestrów pamiętających
- 0x04 - odczyt rejestrów wejściowych
- 0x06 - konfiguracja jednego rejestru pamiętającego
- 0x10 - zapis w kilku rejestrach pamiętających (zapis n-rejestrów)
- 0x11 - identyfikacja

Identyfikacja urządzenia

Odczyt ciągu (słowa) identyfikującego urządzenia (raport ID urządzenia podrzędnego).

- Kod funkcji
 - 0x11 – Zgłoś identyfikator urządzenia podrzędnego
- Parametry

Liczba bajtów	1 bajt	Według ciągu
ID	1 bajt	Identyfikator jest taki sam jak adres urządzenia
RI	1 bajt	Wskaźnik uruchomienia – tutaj zawsze 0xFF (włączony)
Dane	N bajtów	Słowo jest takie samo jak w protokole Spinel. Na przykład: TQS4; v1255.01.01; f97 f67 fModbus

Rejestr pamiętający (Holding Register)

Adres	Dostęp	Funkcja	Opis
0 ²	zapis	0x06	Zezwalaj na konfigurację ³ Zapisanie wartości 0x00FF w tym miejscu pamięci musi poprzedzać wszystkie instrukcje zapisywane w adresach 0-5 w rejestrze pamiętającym. Funkcja służy do zabezpieczenia przed przypadkowymi zmianami konfiguracji. Konfiguracja ta nie może być zapisywana przy użyciu kodu funkcji 0x10 wraz z innymi parametrami!
1	odczyt, zapis	0x03, 0x06, 0x10	Adres (ID) Unikalny adres urządzenia w protokole Modbus. Oczekiwana jest liczba od 1 do 247. Domyślny adres to 0x0031.
2	odczyt, zapis	0x03, 0x06, 0x10	Prędkość komunikacji i odpowiadające im kody: • 1200 Bd - 0x0003, • 2400 Bd - 0x0004, • 4800 Bd - 0x0005, • 9600 Bd - 0x0006 (domyślnie) • 19200 Bd - 0x0007 • 38400 Bd - 0x0008 • 57 600 Bd - 0x0009 • 115200 Bd - 0x000A

² Można spotkać się z różną numeracją rejestrów – zaczynając od jedynki lub zera, ten pierwszy rejestr zaczyna się od 0.

³ Zapis do tej komórki pamięci musi być poprzedzony wpisaniem wartości „0x00FF” (Zezwalaj na konfigurację) pod adres 0. Zapobiega to niepożądanym zmianom konfiguracji. Niedozwolone jest wprowadzanie konfiguracji Zezwalaj za pomocą funkcji Multipl Write wraz z innymi parametrami.

3	odczyt, zapis	0x03, 0x06, 0x10	Dane: dane są zawsze ośmiobitowe <table><tr><td>Kod</td><td>Parzystość</td><td>Liczba bitów stopu</td></tr><tr><td>0x0000 (domyślnie)</td><td>brak</td><td>1</td></tr><tr><td>0x0001</td><td>parzysty</td><td>1</td></tr><tr><td>0x0002</td><td>nieparzysty</td><td>1</td></tr></table>	Kod	Parzystość	Liczba bitów stopu	0x0000 (domyślnie)	brak	1	0x0001	parzysty	1	0x0002	nieparzysty	1
Kod	Parzystość	Liczba bitów stopu													
0x0000 (domyślnie)	brak	1													
0x0001	parzysty	1													
0x0002	nieparzysty	1													
4	odczyt, zapis	0x03, 0x06, 0x10	Identyfikacja końca pakietu: konfiguracja, jak długie opóźnienie między bajtami należy uznać za koniec pakietu. Opóźnienie jest określone w liczbie bajtów. Można określić wartość z zakresu od 4 do 100. Wartość domyślna to 10.												
5	odczyt, zapis	0x03, 0x06, 0x10	Protokół komunikacji Umożliwia przełączenie na protokół Spinel. Po wystaniu odpowiedzi urządzenie przełącza się na żądany protokół. Każdy protokół wyposażony jest w instrukcję przełączania pomiędzy protokołami. • kod dla Spinel: 0x0001 (domyślny) • kod dla Modbus RTU: 0x0002 W przypadku zwarcia zworki CFG na płytce PCB urządzenie komunikuje się poprzez ModBus niezależnie od stanu tego rejestru.												
99	odczyt	0x03	Status temperatury 0x0000 - wartość jest prawidłowa, jeśli inny, wartość jest nieprawidłowa.												
100	odczyt	0x03	Aktualna temperatura Aktualna temperatura jako liczba całkowita ze znakiem ⁴ (wartość 16-bitowa) pomnożona przez współczynnik 10. Temperatura końcowa ma rozdzielczość 0,1°C.												
101	odczyt	0x03	Wartość RAW Wartość otrzymana z czujników.												

Rejestr wejściowy (Input Register)

Adres	Dostęp	Funkcja	Opis
0	odczyt	0x04	Status temperatury 0x0000 - wartość jest prawidłowa, jeśli inny, wartość jest nieprawidłowa.
1	odczyt	0x04	Aktualna temperatura Wartość tę można wykorzystać do obliczenia aktualnie zmierzonej temperatury (liczba całkowita ze znakiem) $\text{temperatura} = \text{wartość} / 10$ Przyrost powstałej temperatury wynosi 0,1°C.

⁴ Liczby ujemne stanowią uzupełnienie do dwóch. Szczegółowe wyjaśnienie tej metody można znaleźć na przykład we wpisie Wikipedii na temat Kodu uzupełnień do dwóch. W zasadzie wszystko, co musisz zrobić, aby dokonać konwersji, to dodać do kodu warunek zgodny z poniższymi liniami: jeżeli (wartość > 32767) wartość = wartość - 65536; Przykład: Temperatura -13,8°C jest reprezentowana jako liczba -138 (w zapisie dziesiętnym), czyli FF76H w zapisie szesnastkowym.

Parametry techniczne TQS4_O, TQS4_I i TQS4_P

Wspólne

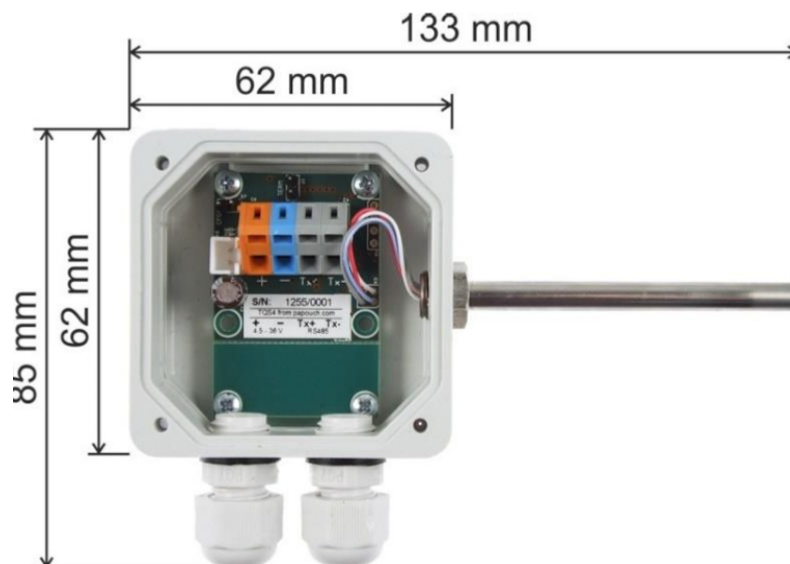
środowisko pracy	-40°C do +85°C
dokładność	± 0,5°C w zakresie od 0°C do +65°C, w pozostałych przypadkach ± 1°C
rodzaj czujnika	TMP112
terminacja	rezystor 120 Ω (można włączyć za pomocą zworki TERM)
definicja stanu beczynności	rezystory 22 kΩ
zasilanie	4,5 V do 36 V DC z zabezpieczeniem przed odwrotną polaryzacją
zużycie	typ. 1,2 mA przy 12 V; typ. 0,7 mA przy 24V

Komunikacja

typ	RS485
konfiguracja	oprogramowanie - Modbus Configurator
czas reakcji	2,5 ms
protokół komunikacji	Spinel lub Modbus RTU (przełączane przez użytkownika)
domyślny protokół komunikacji	Spinel
prędkość	do 115,2 kBd
domyślny adres	31H (system dziesiętny: „1”) ²
liczba bitów danych	8 bitów
parzystość	none (nieparzyste)
liczba bitów stopu	1

Budowa TQS4_O

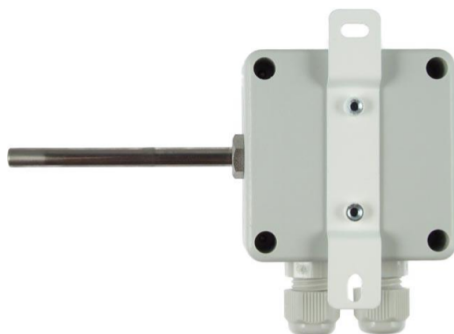
Konstrukcja czujnika pozwala na pomiary w warunkach zewnętrznych, miejscach narażonych na działanie wody lub różnych warunków atmosferycznych.



stopień ochrony IP	IP65
czujnik	metalowy pręt: średnica 6 mm, długość 70 mm
wymiary urządzenia	83 (62) mm x 138 (62) mm x 33 mm
podłączenie	2 × dławnica kablowa PG7
podłączenie linii	listwa zaciskowa Wago 236

Uchwyty montażowe

1. Domyślnie: brak otworów montażowych, umieszczenie sondy w niszy pomiarowej lub swobodne umieszczenie sensora na płaskiej, poziomej powierzchni
2. Uchwyt ścienny do obudowy (średnica otworów: 4 mm, rozstaw otworów: 73 mm):⁵



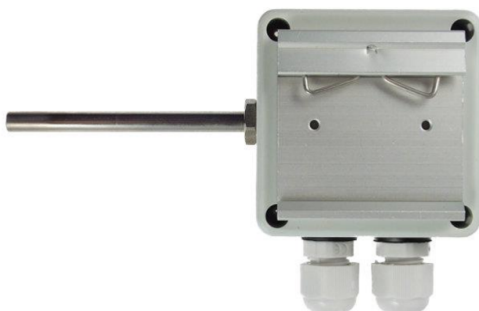
Termometr TQS z uchwytem ściennym montowanym na obudowie

3. Uchwyt ścienny montowany na pręcie sondy (ø otworu 3 mm, rozstaw 30 mm)⁵



Uchwyt ścienny z mocowaniem na czujnik

4. Uchwyt na szynę DIN⁵



czujnik TQS z uchwytem na szynę DIN

⁵ sprzedawany oddzielnie

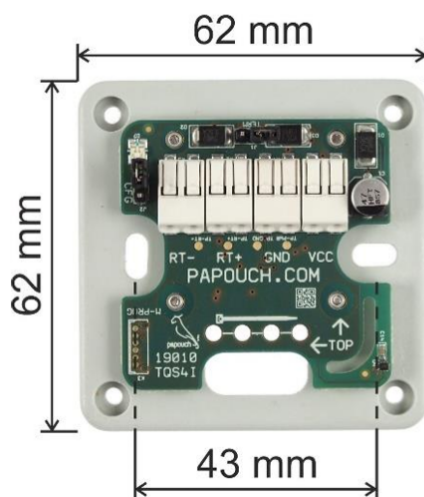
Budowa TQS4_I

Przeznaczony do pomiaru temperatury we wnętrzach, w których nie ma kontaktu z wodą i nadmierną wilgocią.



TQS4 I: w obudowie; PCB wewnątrz; Rozmieszczenie otworów montażowych z otworami przelotowymi kabli

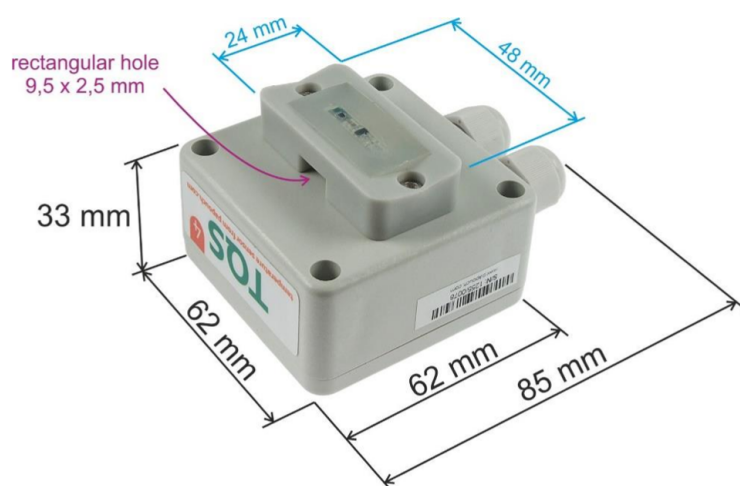
stopień ochrony IP	IP20
konstrukcja czujnika	czujnik SMD bezpośrednio na płytce PCB
wymiary	62 mm x 62 mm x 29 mm
średnica otworów montażowych	4 mm
podłączenie przewodów	Terminal Wago 2060-452



Budowa TQS4_P

Konstrukcja do kontaktowego / przylgowego pomiaru temperatury rur lub innych powierzchni.

stopień ochrony IP	IP65
konstrukcja czujnika	przystosowana do umieszczenia na rurach lub zakrzywionych powierzchniach
wymiary	62 mm x 62 mm x 45 mm
podłączenie przewodów	terminal Wago 236



Wersja do montażu na rurze