

INSTRUKCJA

Inteligentne przetworniki do monitorowania temperatury

CM-TCN



PRZYGOTOWANO 2021-09-30	STAN Zatwierdzono	POZIOM BEZPIECZEŃSTWA Publiczny		
ZATWIERDZONO 2022-10-19	RODZAJ DOKUMENTU Instrukcja			
ORGANIZACJA-WŁAŚCICIEL ABB STOTZ-KONTAKT GmbH	ID DOKUMENTU 2CDC112285M0201	WER. D	JĘZYK pl	STRONA 1/64
© Copyright 2022 ABB. Wszelkie prawa zastrzeżone.				

Ważna informacja, cel i opis podstawowy

Niniejsza instrukcja obsługi stanowi uzupełnienie naszego katalogu produktów. Zawiera ona ogólne informacje o funkcjach, a także sugestie dotyczące zastosowania inteligentnych przetworników do monitorowania temperatury. Dodatkowe dane techniczne można znaleźć w katalogu lub uzyskać je, kontaktując się z producentem.

Można przeczytać całą instrukcję lub tylko rozdziały dotyczące poszczególnych urządzeń i ich możliwych zastosowań.

Tabela treści i indeks umożliwiają szybki i łatwy dostęp do żądanych informacji.

Grupa docelowa

Niniejszy dokument jest przeznaczony dla przeszkolonych specjalistów mających wiedzę z zakresu instalacji elektrycznych oraz urządzeń sterujących i automatyki, którzy znają obowiązujące normy krajowe.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Personel musi dopilnować, aby opisane tu produkty lub ich zastosowanie spełniały wszystkie wymagania dotyczące bezpieczeństwa — w tym wymagania odpowiednich przepisów ustawowych, wykonawczych oraz wytycznych i norm.

Symbole

Niniejszy dokument techniczny zawiera oznaczenia wskazujące czytelnikowi ważne informacje, potencjalne zagrożenia i środki ostrożności. Używane są następujące symbole:

	Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może spowodować uszkodzenie podłączonych urządzeń lub uszkodzenie mienia w ich otoczeniu.
	Oznacza ważne informacje i warunki.
	Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może spowodować obrażenia.

Skróty

NFC	Komunikacja bliskiego zasięgu (Near Field Communication)
EPiC	Electrification Products intuitive Configurator
CM-TCN	Przekaźnik do monitorowania temperatury

Powiązane dokumenty

STAN	POZIOM BEZPIECZEŃSTWA	ID DOKUMENTU	WER.	JĘZYK	STRONA
Zatwierdzono	Publiczny	2CDC112285M0201	D	pl	2/64

2CDC112286C0201	Katalog urządzeń CM-TCN
1SVC750040M0000	Instrukcje instalacji

Spis treści

1. Ogólne informacje o urządzeniu	6
1.1. Wyświetlacz LCD i struktura menu opartego na symbolach	6
1.2. Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC).....	7
1.3. Opis urządzenia.....	8
2. Instalacja	9
2.1. Montaż i demontaż.....	9
2.2. Schemat blokowy.....	9
2.3. Podłączanie rezystancyjnych czujników temperatury.....	10
2.3.1. Pomiar 2-przewodowy	10
2.3.2. Pomiar 3-przewodowy	11
2.3.3. Okablowanie urządzenia CM-TCN w przypadku używania czujnika/czujników PT1000	11
2.4. Szczelna przezroczysta pokrywa.....	13
3. Pierwsze uruchomienie	13
3.1. Ekran główny	13
3.2. Poruszanie się po menu.....	15
4. Konfiguracja i ustawienia	16
4.1. Profile fabryczne	16
4.1.1. Profil fabryczny 1: Zabezpieczenie silnika czujnikami PT100	18
4.1.2. Profil fabryczny 2: Monitorowanie łożyska silnika za pomocą czujnika PT100	20
4.1.3. Profil fabryczny 3: Monitorowanie silnika za pomocą czujnika PT100 — 2	21
4.1.4. Profil fabryczny 4: Kontrola uzwojenia silnika za pomocą termistora PTC.....	22
4.1.5. Profil fabryczny 5: Monitorowanie transformatora za pomocą czujnika PT100	23
4.1.6. Profil fabryczny 6: Monitorowanie transformatora za pomocą czujnika PTC	24
4.1.7. Profil fabryczny 7: Indywidualne monitorowanie temperatury za pomocą czujnika PT100	26
4.2. Profile użytkowników i indywidualna parametryzacja.....	27
4.2.1. Krok 1: konfiguracja czujnika.....	27
4.2.2. Krok 2: definiowanie sygnału.....	28
4.2.3. Krok 3: przydział i konfiguracja przełącznika.....	32
4.2.4. Zapisywanie konfiguracji w profilach użytkownika	37
5. Bezpieczeństwo	39
5.1. Blokada parametrów.....	39
5.2. Zabezpieczenie hasłem	40
5.3. Komunikacja bliskiego zasięgu	42
6. Dodatkowe funkcje.....	43
6.1. Czas podświetlania wyświetlacza	43
6.2. Jednostka temperatury	44
6.3. Opóźnienie po włączeniu zasilania	44
6.4. Tekst zdefiniowany przez użytkownika	44
7. Monitorowanie stanu	45
7.1. Historia zdarzeń	46

7.2.	Licznik czasu pracy	47
7.3.	Licznik serwisowy	48
7.4.	Statystyki	48
7.5.	Licznik cykli resetowania hasła	49
7.6.	Tryb symulacji	49
7.7.	Kod 2D	50
7.8.	Przywrócenie ustawień fabrycznych	50
7.9.	Informacje o urządzeniu	50
8.	Komunikacja Modbus (tylko wersja CM-TCN.012)	51
8.1.	Instalacja elektryczna	51
8.2.	Konfiguracja Modbus	51
8.3.	Mapa rejestru Modbus RTU	52
8.3.1.	Obsługiwane kody funkcji	52
8.3.2.	Resetowanie historii i parametrów, sterowanie przełącznikami	53
8.3.3.	Stan i pomiary	54
8.3.4.	Dane monitorowania stanu: historia zdarzeń i znacznik czasu	54
8.3.5.	Dane monitorowania stanu: licznik godzin pracy, licznik konserwacji, statystyka	56
8.3.6.	Konfiguracja urządzenia	57
8.3.7.	Wspólne ustawienia	60
8.3.8.	Informacje o systemie	61
9.	Postępowanie z błędami	62
10.	Informacje o licencji oprogramowania	63

1. Ogólne informacje o urządzeniu

Inteligentny przekaźnik monitorujący temperaturę CM-TCN to pojedyncze urządzenie, które spełnia wiele wymagań. Ekran LCD w czytelny sposób informuje o zmianach stanu. Funkcja komunikacji bliskiego zasięgu (NFC) umożliwia regulację ustawień za pomocą smartfonu, dzięki czemu instalacja jest szybsza i bardziej intuicyjna.

Urządzenie działa w szerokim zakresie pomiarowym wynoszącym od -200 do +850°C i jest kompatybilne z wieloma typami czujników. Ponadto udostępnia predefiniowane ustawienia na potrzeby wspólnych zastosowań dla silników lub transformatorów oraz umożliwia zapisanie ustawień zdefiniowanych przez użytkownika w pamięci wewnętrznej.

Bezprzewodowa konfiguracja za pomocą aplikacji ABB EPiC pozwala łatwo sprawdzić stan urządzenia. Ustawienia parametrów można szybko edytować, zapisać w aplikacji lub skopiować do innych urządzeń CM-TCN, nawet w przypadku braku zasilania. Ponadto parametry można przesyłać do chmury lub szybko je udostępnić — na przykład za pośrednictwem poczty e-mail.

Przekaźniki monitorujące temperaturę są zazwyczaj używane do następujących zastosowań:

- Zabezpieczenia silnika i systemów
- Monitorowanie temperatury w szafach sterowniczych
- Monitorowanie silników elektrycznych
- Monitorowanie transformatorów
- Monitorowanie temperatury otoczenia
- Kontrola limitów temperatury na potrzeby zmiennych procesowych
- Monitorowanie temperatury łożysk
- Monitorowanie cieczy chłodzących
- Przemysł opakowaniowy
- Systemy klimatyzacji
- Systemy wentylacyjne
- Pompy ciepła
- Instalacje wody ciepłej

1.1. Wyświetlacz LCD i struktura menu opartego na symbolach

Wyświetlacz:

- umożliwia intuicyjną i szybką konfigurację za pomocą menu opartego na symbolach. Dostępne są profile dostosowane do różnych zastosowań. Każdy parametr można również modyfikować indywidualnie i zapisać w profilu użytkownika do późniejszego użycia.
- pokazuje stan urządzenia i aktualnie zmierzone wartości temperatur. Szczegółowe informacje diagnostyczne pomagają szybko zidentyfikować problemy.

- zapewnia dostęp do różnych liczników serwisowych, pomagając obniżyć koszty konserwacji

W całym menu zastosowano symbole zamiast tekstu.

1.2. Komunikacja bliskiego zasięgu (NFC)

Każdy inteligentny przekaźnik monitorujący jest wyposażony w antenę NFC. Umożliwia ona parametryzację urządzeń za pomocą smartfonu poprzez aplikację ABB EPiC Mobile wykorzystującą komunikację NFC.

Aby móc odczytać lub zapisać dane, smartfon musi dotknąć urządzenia CM-TCN. Połączenie jest aktywne tylko wtedy, gdy odbywa się transmisja danych. W przeciwieństwie do np. łączności Bluetooth komunikacja z urządzeniem nie jest ciągła. Aby dowiedzieć się więcej o parowaniu NFC i sposobie wyłączenia komunikacji NFC, należy przeczytać część 5.3 niniejszego dokumentu.



NFC to międzynarodowy standard transmisji oparty na częstotliwości radiowej, używany do bezkontaktowej wymiany danych. Ta technologia jest już stosowana w większości urządzeń elektronicznych, takich jak tablety oraz smartfony i jest używana np. do płatności bezdotykowych.

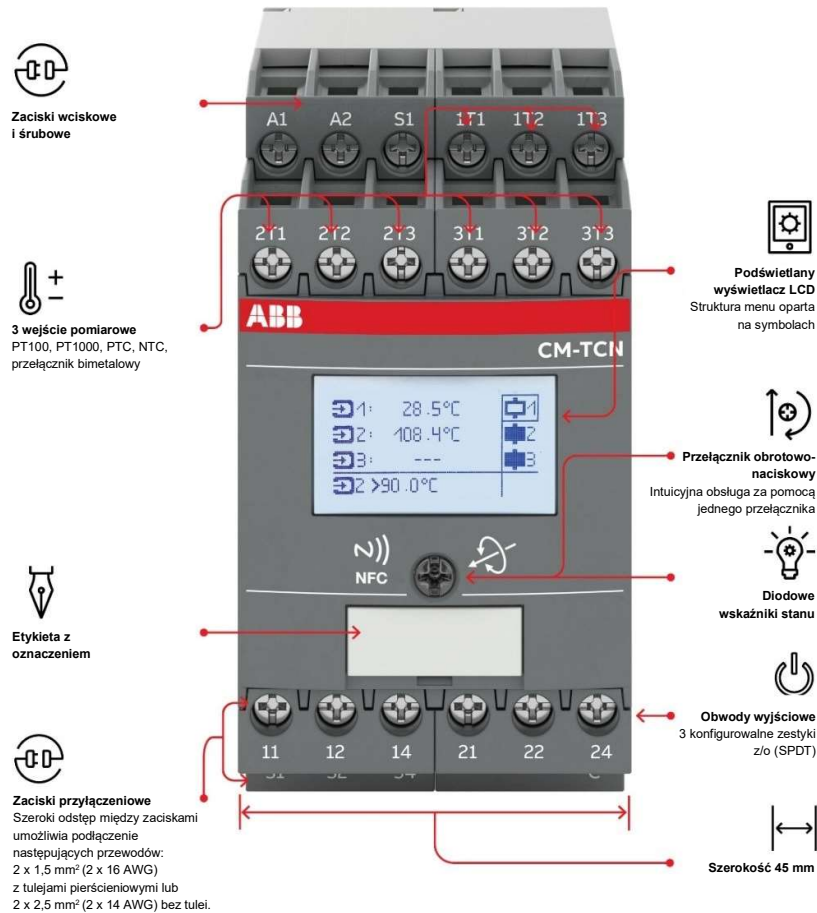


Urządzenie CM-TCN można skonfigurować w stanie zasilanym lub bez zasilania. Upraszcza to konfigurację wstępną urządzeń dla klientów i pomaga zoptymalizować przepływy pracy.

Aplikacja ABB EPiC na smartfony

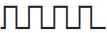
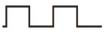
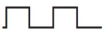
EPiC oznacza „Electrification Products intuitive Configurator” — intuicyjny konfigurator produktów elektryfikacyjnych; jest to aplikacja mobilna, która umożliwia konfigurację i kontrolę stanu produktów niskonapięciowych firmy ABB. Aplikacja jest dostępna bezpłatnie i można ją pobrać na urządzenia z systemem Android i iOS. Wymaga to rejestracji za pomocą konta użytkownika.

1.3. Opis urządzenia



Sygnalizacja stanów operacyjnych za pomocą diod LED

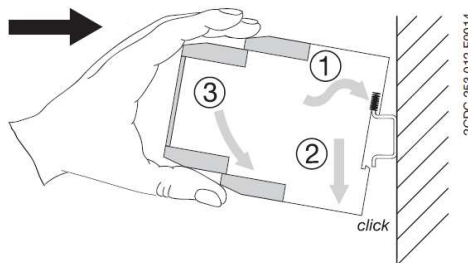
Stan pracy	Opis	Zielony	Pomarańczowy	Czerwony
Brak zasilania	Urządzenie nie jest zasilane przez zaciski A1-A2	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.
Włączenie napięcia sterującego	Urządzenie jest zasilane, nie wykryto awarii		WYŁ.	WYŁ.
Usterka wewnętrzna	Wykryto usterkę wewnętrzną. Zresetować urządzenie, wyłączając i włączając zasilanie.	WYŁ.	WYŁ.	
Zwarcie	Wystąpiło zwarcie w co najmniej jednym czujniku.	WYŁ.	WYŁ.	
Przerwanie przewodu	Nastąpiło przerwanie przewodu co najmniej jednego czujnika.	WYŁ.	WYŁ.	
Nadmierna temperatura/zmierzona wartość przekracza wysoki limit	Co najmniej jeden czujnik wykrył temperaturę przekraczającą górną wartość progową lub limit pomiarowy temperatury (+ 850°C)	WYŁ.	WYŁ.	

Stan pracy	Opis	Zielony	Pomarańczowy	Czerwony
Zbyt niska temperatura/zmierzona wartość przekracza niski limit	Co najmniej jeden czujnik wykrył temperaturę przekraczającą dolną wartość progową lub limit pomiarowy temperatury (-200°C)	WYŁ.	WYŁ.	
Błąd parametru	Parametr poza specyfikacją (może pojawić się tylko wtedy, gdy urządzenie zostało skonfigurowane przez komunikację NFC lub protokół Modbus RTU)	WYŁ.		
Parowanie NFC	Urządzenie jest gotowe do zapisu/odczytu parametrów za pośrednictwem łączności NFC	WYŁ.		WYŁ.
Działa funkcja przełączania cyklicznego	Okres włączenia funkcji przełączania cyklicznego jest aktywny.	WYŁ.		WYŁ.

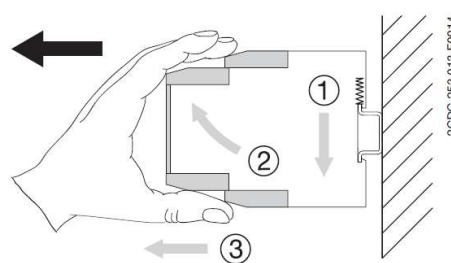
2. Instalacja

2.1. Montaż i demontaż

Montaż zatrzaskowy na standardowej szynie montażowej 35 mm nie wymaga użycia narzędzi.



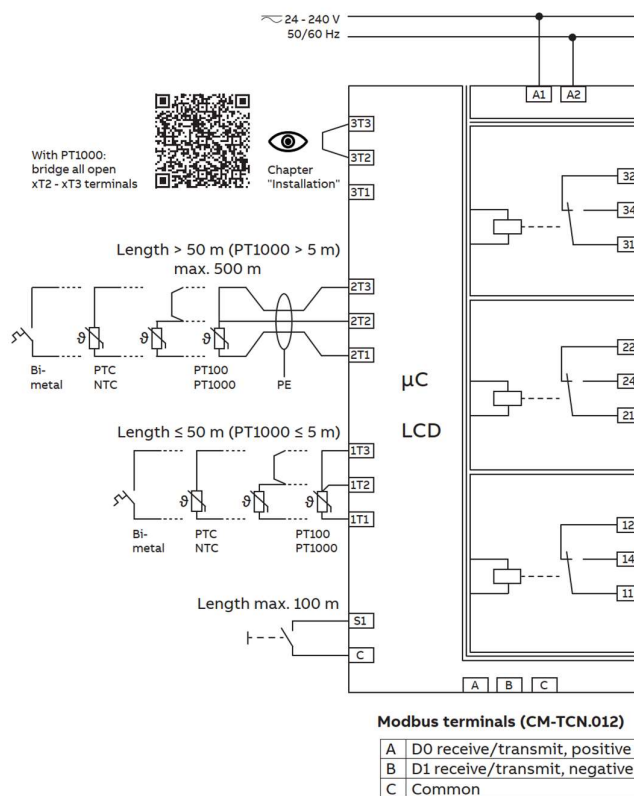
Montaż



Demontaż

2.2. Schemat blokowy

Na poniższym schemacie blokowym przedstawiono konfigurację urządzeń CM-TCN.011 i CM-TCN.012: zakres napięcia zasilania, połączenie różnych typów czujników, wejście sterujące, połączenie Modbus (tylko wersja CM-TCN.012) działanie przekaźników wyjściowych i izolację galwaniczną.

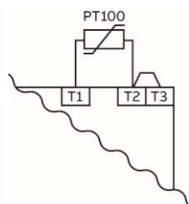


Ten schemat blokowy dotyczy wersji CM-TCN.011 (wersja produktu ≥ G) i CM-TCN.012. Schemat blokowy dotyczący wersji CM-TCN.011 (wersja produktu ≤ F) można znaleźć w dokumencie 1SVC750040M0001.

2.3. Podłączanie rezystancyjnych czujników temperatury

2.3.1. Pomiar 2-przewodowy

W razie korzystania z 2-przewodowych czujników temperatury rezystancję czujnika i przewodu należy zsumować. Podczas regulacji urządzenia wyłączającego należy wziąć pod uwagę błędy systemowe. Ponadto przy połączeniu dwuprzewodowym należy zmostkować zaciski xT2 i xT3.



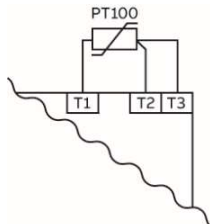
Błąd wynikający z rezystancji przewodu miedzianego wynosi ok. 2,5 K/Ω. Jeśli rezystancja przewodu nie jest znana i nie można jej zmierzyć, można użyć danych z poniższej tabeli do oszacowania błędu temperatury w zależności od długości i

przekroju przewodu. Tabela dotyczy czujników PT100 w temperaturze otoczenia 20°C; wartości podano w K.

Długość przewodu w m	Przekrój przewodu mm ²			
	0,50	0,75	1	1,5
10	1,8	1,2	0,9	0,6
25	4,5	3,0	2,3	1,5
50	9,0	6,0	4,5	3,0
75	13,6	9,0	6,8	4,5
100	18,1	12,1	9,0	6,0
200	36,3	24,2	18,1	12,1
500	91,6	60,8	45,5	30,2

2.3.2. Pomiar 3-przewodowy

Aby zminimalizować wpływ rezystancji przewodów, zwykle stosuje się połączenie trójprzewodowe. Zastosowanie dodatkowego przewodu pozwala utworzyć dwa obwody pomiarowe. Jeden z tych dwóch obwodów służy do celów referencyjnych. W ten sposób urządzenie aktywujące może automatycznie obliczyć i uwzględnić rezystancję przewodu.



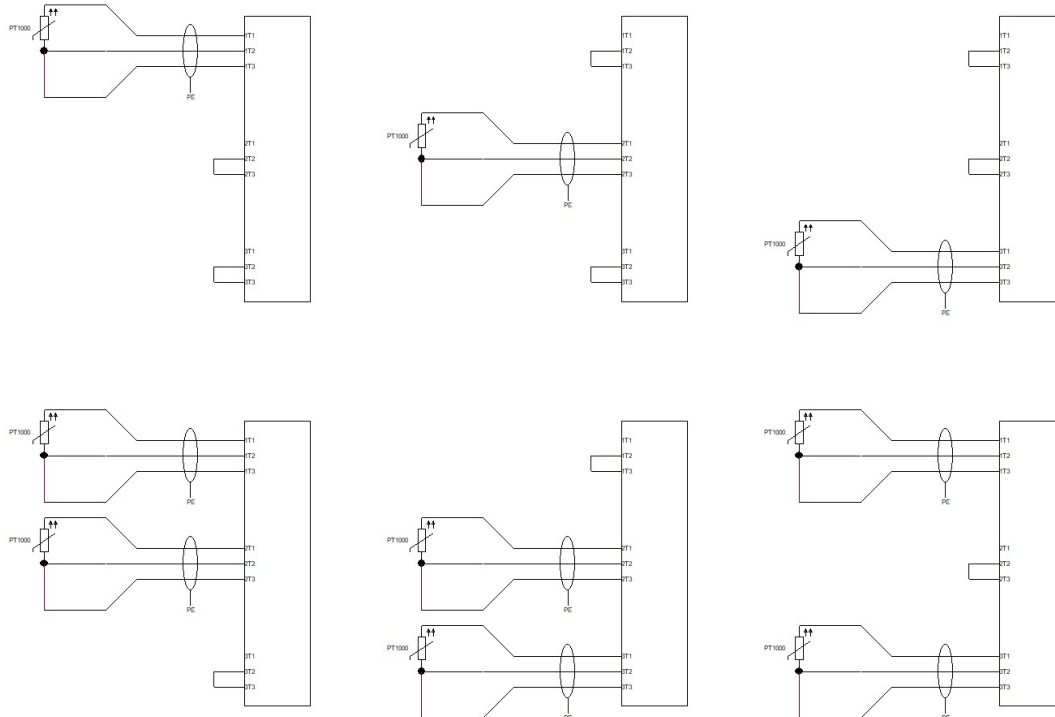
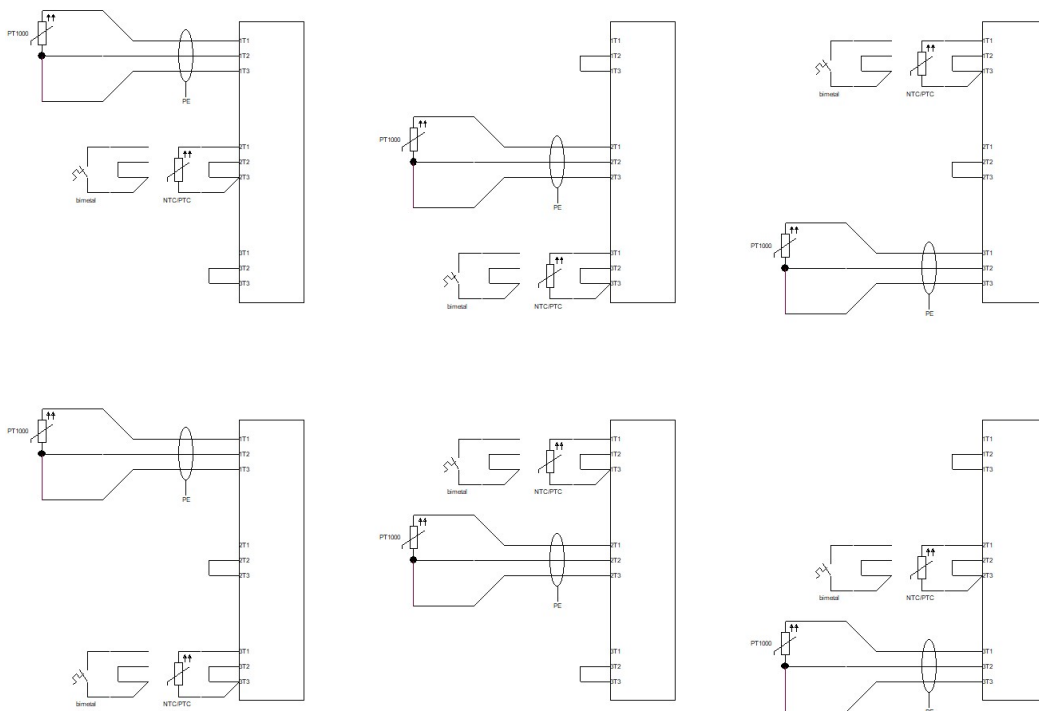
2.3.3. Okablowanie urządzenia CM-TCN w przypadku używania czujnika/czujników PT1000

Gdy urządzenie CM-TCN jest używane z czujnikami PT1000 podłączonymi do obwodów pomiarowych, należy zmostkować zaciski xT2 i xT3 nieużywanych obwodów pomiarowych.



Gdy urządzenie CM-TCN będzie używane z jednym lub dwoma czujnikami PT1000 w połączeniu z termistorem PTC lub NTC bądź przełącznikiem bimetalowym, należy również zmostkować zaciski xT2 i xT3.

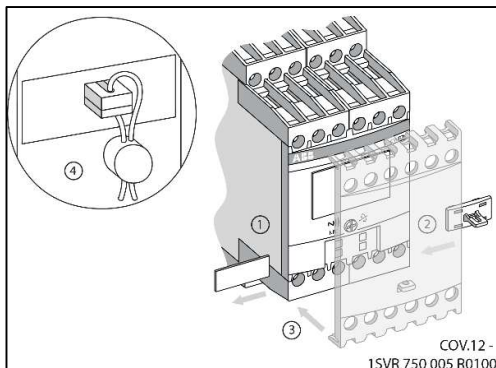
Poniżej przedstawiono możliwe sposoby połączeń z czujnikami PT1000, gdy wymagane jest zmostkowanie zacisków xT2 i xT3.

Przykłady zmostkowanych zacisków z jednym lub dwoma czujnikami PT1000:**Przykład zmostkowanych zacisków z jednym czujnikiem PT1000 i termistorem PTC lub NTC bądź przełącznikiem bimetalowym:**

2.4. Szczelna przezroczysta pokrywa

Aby zabezpieczyć przełącznik przed nieuprawnionym dostępem i użyciem, można użyć przezroczystej pokrywy uszczelniającej. Pokrywa stanowi wyposażenie opcjonalne.

Przed zamocowaniem pokrywy uszczelniającej z urządzenia należy usunąć standardową etykietę z oznaczeniem, a zacisk montażowy, który jest dostarczany wraz z pokrywą uszczelniającą, należy założyć na urządzenie. Po zamontowaniu przełącznik może być zabezpieczony uszczelnieniem.



3. Pierwsze uruchomienie

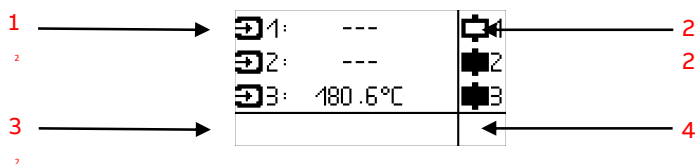
Inteligentne przełączniki temperatury można konfigurować na trzy sposoby:

- Za pomocą wyświetlacza LCD i przełącznika obrotowo-naciskowego umieszczonego z przodu urządzenia.
- Za pomocą aplikacji EPiC na smartfony.
- Trzeci sposób dotyczy wyłącznie wersji CM-TCN.012. Można tego dokonać za pomocą magistrali komunikacyjnej Modbus RTU.

W kolejnych częściach wyjaśniono konfigurację za pomocą diod LCD i przełącznika obrotowo-naciskowego.

3.1. Ekran główny

Na ekranie głównym wyświetlane są najważniejsze informacje umożliwiające kontrolę stanu urządzenia. Ekran główny jest podzielony na cztery sekcje, z których każda zawiera inny zestaw informacji.



Sekcja pierwsza wyświetla temperaturę zmierzoną przez każdy obwód (kanał) pomiarowy. Każdy kanał jest oznaczony symbolem  z cyfrą odpowiadającą numerowi obwodu pomiarowego — np. kanał 1 to obwód pomiarowy 1T1/1T2/1T3.

Sekcja druga wyświetla stan przekaźnika. Odpowiedni symbol pozwala szybko określić stan: biały symbol przekaźnika oznacza, że przekaźnik nie jest zasilany, a wypełniony symbol oznacza jego zasilanie. Przekaźniki są ponumerowane zgodnie z numerami na zacisku; np. przekaźnik 1 odpowiada zaciskom 11/12/14.

Sekcja trzecia służy do wyświetlania informacji o zadziałaniu przekaźnika w danym kanale. W tym rozdziale znajdują się również informacje dotyczące konfiguracji, które odbiegają od domyślnych np. funkcji przełączania cyklicznego lub wybranego trybu symulacji. W tym przypadku zostanie wyświetlony odpowiedni symbol — np. funkcji przełączania cyklicznego.

Przyczyna zadziałania przekaźnika 1: nadmierna temperatura (> 175 °C)	 1: ---		Ramka wokół przekaźnika 1
	 2: ---		
	 3: 180.6°C		
	 3 >175.0°C		

W przypadku zadziałania więcej niż jednego przekaźnika, informacje o poszczególnych przekaźnikach będą przełączać się co 10 sekund. Przekaźnik, którego stan jest wyświetlany, będzie oznaczony ramką. Aby wyświetlić przyczynę zadziałania określonego przekaźnika, użytkownik może przejść do sekcji drugiej i wybrać przekaźnik za pomocą pokrętła, aby wyświetlić żadaną wartość lub zresetować urządzenie, które zadziałało w przypadku wybrania ręcznego resetowania. Obrót przełącznika spowoduje przejście do sekcji 2. Wokół pierwszego przekaźnika zostanie wyświetlona ramka, a przyczyna wyłączenia tego przekaźnika zostanie wyświetlona w dolnym wierszu.

Urządzenie udostępnia dwie opcje resetowania: automatyczne i ręczne. Aby zresetować przekaźniki ręcznie po włączeniu ręcznego resetowania, należy nacisnąć przełącznik obrotowo-naciskowy, gdy dany przekaźnik zostanie oznaczony ramką.

Wyświetli się ekran resetowania:



Naciśnięcie  spowoduje zresetowanie. Aby przerwać resetowanie i powrócić do ekranu startowego, należy wybrać .



Domyślnym ustawieniem wszystkich przekaźników jest resetowanie automatyczne. W takim przypadku menu resetowania nie zostanie wyświetlone. Jeśli dla przekaźnika skonfigurowano resetowanie ręczne, menu resetowania wyświetli się automatycznie. Przekaźniki wykryją, czy wystąpił warunek

wymagający zresetowania. Jeśli tak nie będzie, menu resetowania nie będzie dostępne.

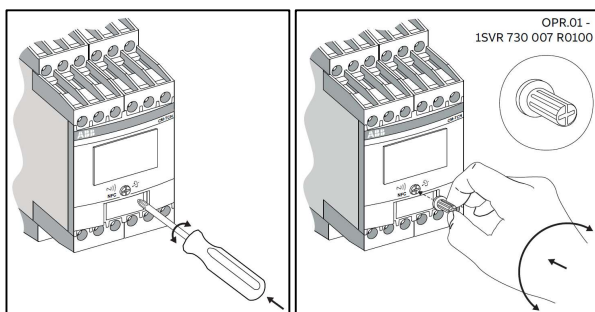
Przykład: Na przykładzie zilustrowanym powyżej w kanale 1 została zmierzona temperatura 180,6°C. Po wybraniu przełącznika 1 zostanie wyświetlona informacja o jego zadziałaniu: stało się tak, ponieważ skonfigurowany dla kanału 3. próg monitorowania nadmiernej temperatury wynosi 175 °C.

Sekcja 4 jest przeznaczona wyłącznie do urządzeń obsługujących protokół Modbus (CM-TCN.012). Symbol w tej sekcji oznacza uruchomienie komunikacji Modbus. Symbol $\Rightarrow$ wskazuje aktywną komunikację Modbus, natomiast symbol $\nRightarrow$ oznacza błąd komunikacji.

3.2. Poruszanie się po menu

Obsługa i konfiguracja urządzenia są możliwe za pomocą przełącznika obrotowo-naciskowego, który umożliwia precyzyjne poruszanie się po menu i dokładne ustawienie dowolnej wartości.

Enkoder może być obsługiwany za pomocą śrubokręta lub elementu obsługowego OPR.01, który ma kształt końcówki śrubokręta.



Po włączeniu zasilania przełącznik dioda LCD zaświeci się, a na ekranie startowym pojawią się aktualnie zmierzone wartości. Menu można wybrać przez naciśnięcie przełącznika obrotowo-naciskowego. Jego obrót w lewo lub w prawo pozwoli na poruszanie się po menu. Aby wejść do podmenu, należy wybrać odpowiedni symbol. Wartości parametrów można wybrać metodą „naciśnij i obróć”. Ustawiona wartość staje się aktywna natychmiast po opuszczeniu menu. Aby wyjść z menu, można wybrać symbol „wstecz” lub nacisnąć przełącznik obrotowo-naciskowy na 2 s.



Wyświetlacz przełączy się z powrotem na ekran główny, jeśli użytkownik nie podejmie działania w ciągu 30 s. Obecne ustawienie pozostaje niezmienione.

4. Konfiguracja i ustawienia

W tym rozdziale przedstawiono informacje dotyczące konfiguracji przekaźnika temperatury CM-TCN za pomocą profili. Istnieją dwie kategorie profili — fabryczne i użytkowników. W poniższych częściach wyjaśniono każdą z nich oraz sposób ich wyboru i modyfikacji.

Można ustawić następujące parametry:

Menu	Parametr	Symbol	Objaśnienie	Zakres danych
	Profile fabryczne		Dostępnych jest siedem profili do natychmiastowego użycia lub zoptymalizowanej konfiguracji	[tak, nie]
	Profile użytkownika		Użytkownik może zapisać poszczególne zestawy parametrów w jednym z czterech profili użytkownika	[tak, nie]
 Przywrócenie ustawień fabrycznych spowoduje usunięcie zapisanych danych konfiguracji profilu użytkownika.				

4.1. Profile fabryczne

Profile fabryczne to zestawy parametrów, które udostępniają wartości domyślne każdego parametru. Obejmują one najczęstsze zastosowania, takie jak np. monitorowanie i ochrona silnika lub transformatora. Profile te umożliwiają szybką konfigurację urządzenia CM-TCN. Profile fabryczne są dostępne tylko do odczytu i nie mogą być nadpisane. Domyślnym profilem jest profil fabryczny 1.

Dostępne są następujące profile fabryczne:

	Profil fabryczny 1 	Profil fabryczny 2 	Profil fabryczny 3 	Profil fabryczny 4 	Profil fabryczny 5 	Profil fabryczny 6 	Profil fabryczny 7 
Ustawienia 							
Kanał 1	PT100	PT100	PT100	PTC	PT100	PTC	PT100
Kanał 2	PT100	PT100	PT100	PTC	PT100	PTC	PT100
Kanał 3	PT100	Brak	PT100	Brak	PT100	PTC	PT100
Przypisanie przełącznika 							
Przełącznik 1							
Zasada działania	NZ	NZ	NZ	NZ	NO	NO	NO
Sygnal	1, 2, 3	1,2	1, 2, 3	1	1, 2, 3	1	1
Wartość progowa	Kan. >130°C	Kan. >90°C	Kan. >150°C	PTC	Kan. >130°C	PTC	Kan. 1 >40°C
Histeresa	10°C	5°C	10°C	–	10°C	WYł.: 999,9 s	2°C
Opóźnienie	0 s	0 s	0 s	–	WYł.: 999,9 s	999,9 s	0 s
Błąd czujnika	–	–	–	–	–	–	1
Cykliczne przełączanie	–	–	–	–	1	1	–
Okres					1 tydzień	1 tydzień	
Czas włączenia					15 min	15 min	
Przełącznik 2							
Zasada działania	NZ	NZ	NZ	NZ	NZ	NZ	NO
Sygnal	4, 5, 6	4,5	4, 5, 6	2	4, 5, 6	2	2
Wartość progowa	Kan. >150°C	Kan. >110°C	Kan. >170°C	PTC	Kan. >140°C	PTC	Kan. 2 >40°C
Histeresa	5°C	5°C	5°C	–	5°C	–	2°C
Opóźnienie	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s
Błąd czujnika	–	–	–	–	1, 2, 3	1, 2, 3	2
Cykliczne przełączanie	–	–	–	–	–	–	–
Przełącznik 3							

Zasada działania	NZ	NZ	NZ	NZ	NO	NO	NO
Sygnał	–	–	–	–	7, 8, 9	3	3
Wartość progowa					Kan.	PTC	Kan.
Histereza					>155°C	–	3>40°C
Opóźnienie					5°C	0 s	2°C
					0 s		0 s
Błąd czujnika	1, 2, 3	1,2	1, 2, 3	1,2	–	–	3
Cykliczne przełączanie	–	–	–	–	–	–	–



Profil fabryczny 1 jest domyślnym profilem ustawień. Urządzenie CM-TCN jest dostarczane z wybranymi ustawieniami profilu fabrycznego 1.

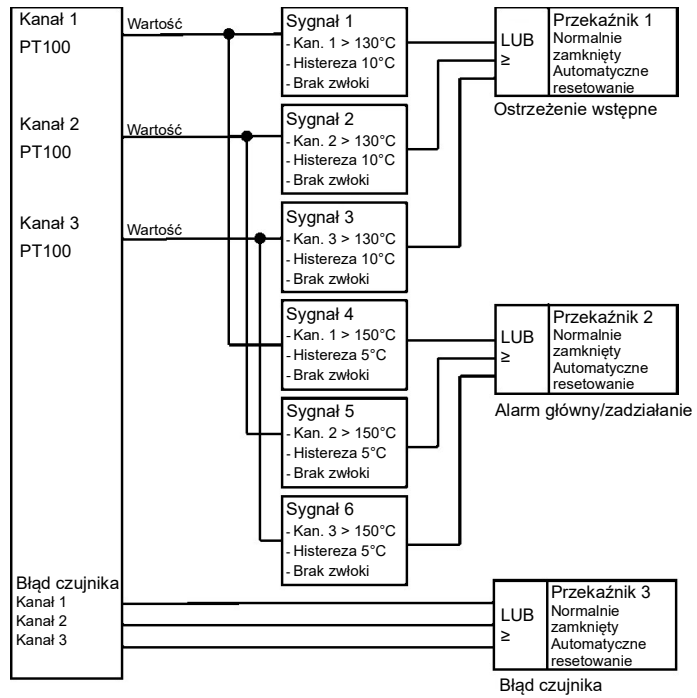
4.1.1. Profil fabryczny 1: Zabezpieczenie silnika czujnikami PT100

Ten profil umożliwia monitorowanie silnika przy użyciu dwóch stopni eskalacji. Pierwsza wartość progowa jest skonfigurowana jako ostrzeżenie wstępne; wynosi ona 130°C we wszystkich obwodach pomiarowych. Jeśli próg zostanie osiągnięty, przekaźnik 1 zadziała (wyłączenie zasilania). Drugi próg umożliwi wyłączenie w temperaturze 150°C. Przekaźnik 2 zadziała, gdy wartość progowa zostanie zmierzona przez dowolny z trzech obwodów pomiarowych. W przypadku wystąpienia błędów w jednym z trzech obwodów czujnika (zwarcie, przerwa w przewodzie), przekaźnik 3 zadziała natychmiast.

Przekaźniki zostaną ponownie zasilone, gdy zmierzona temperatura spadnie poniżej wartości progowej z uwzględnieniem zadanej wartości histerezy. Histereza wstępnego ostrzegania wynosi 10°C, a histereza progu wyłączania — 5°C.

Przekaźniki działają na zasadzie obwodu zamkniętego. Funkcja automatycznego resetowania jest aktywna dla wszystkich wyjść przekaźnikowych.

Logika działania i ustawienia są wyświetlane na schemacie blokowym:



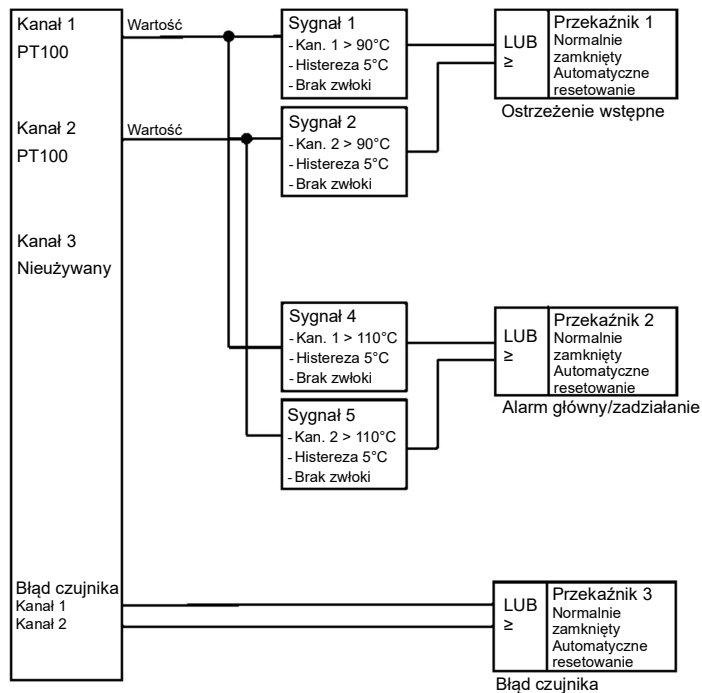
4.1.2. Profil fabryczny 2: Monitorowanie łożyska silnika za pomocą czujnika PT100

Profil 2 umożliwia monitorowanie łożyska silnika zamiast uzwojenia silnika. Czujnik PT100 jest skonfigurowany dla każdego łożyska (lewego i prawego). Podobnie jak w przypadku monitorowania uzwojenia silnika, profil zapewnia wstępne ostrzeżenie przy 90°C, powodując zadziałanie przekaźnika 1, oraz próg wyłączania przy 110°C, powodując zadziałanie przekaźnika 2.

Histeresa dla obu progów wynosi 5°C.

Przekaźnik 3 zadziała w przypadku wystąpienia błędu czujnika. Przekaźniki działają na zasadzie obwodu zamkniętego. Funkcja automatycznego resetowania jest aktywna dla wszystkich wyjść przekaźnikowych.

Logika działania i ustawienia są wyświetlane na schemacie blokowym:

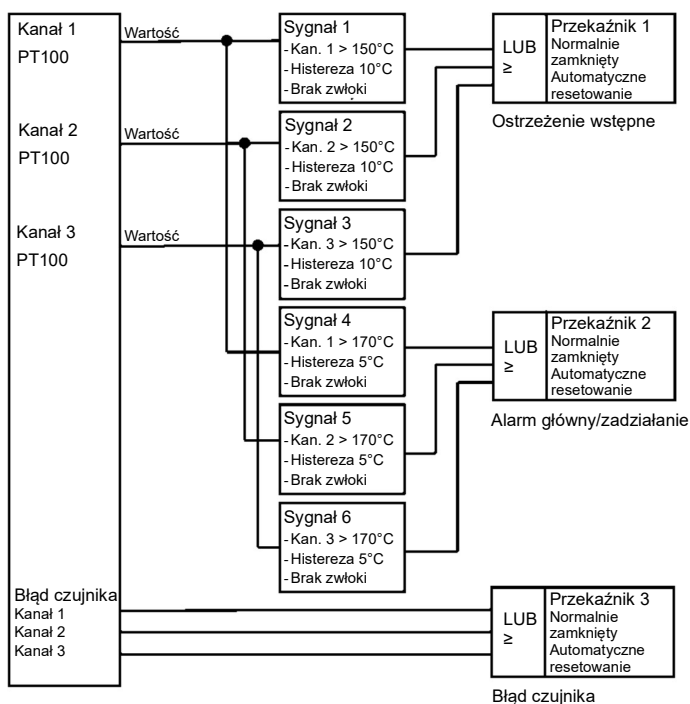


4.1.3. Profil fabryczny 3: Monitorowanie silnika za pomocą czujnika PT100 — 2

Logika działania profilu 3 jest zgodna z logiką profilu 1. Wartości progowe temperatury skonfigurowano z uwzględnieniem wyższych temperatur. Wartość progowa 1 powoduje zadziałanie po osiągnięciu 150°C, a wartość progowa 2 — 170°C.

Przełączniki działają na zasadzie obwodu zamkniętego. Funkcja automatycznego resetowania jest aktywna dla wszystkich wyjść przełącznikowych.

Logika działania i ustawienia są wyświetlane na schemacie blokowym:



4.1.4. Profil fabryczny 4: Kontrola uzwojenia silnika za pomocą termistora PTC

Ten profil umożliwia monitorowanie silnika przy użyciu dwóch stopni eskalacji. Próg odpowiada używanym czujnikom PTC. Jeśli pierwszy próg zostanie osiągnięty, przekaźnik 1 zadziała; po osiągnięciu drugiej wartości progowej zadziała przekaźnik 2. W tym profilu kanał 1 odpowiada sygnałowi 1, a kanał 2 — sygnałowi 2.

Przekaźnik 3 zadziała w przypadku wystąpienia błędu czujnika w jednym z obwodów pomiarowych.

Przekaźniki działają na zasadzie obwodu zamkniętego. Funkcja automatycznego resetowania jest aktywna dla wszystkich wyjść przekaźnikowych.



Maksymalna dopuszczalna rezystancja w stanie zimnym dla połączenia szeregowego wynosi 750 Ω .

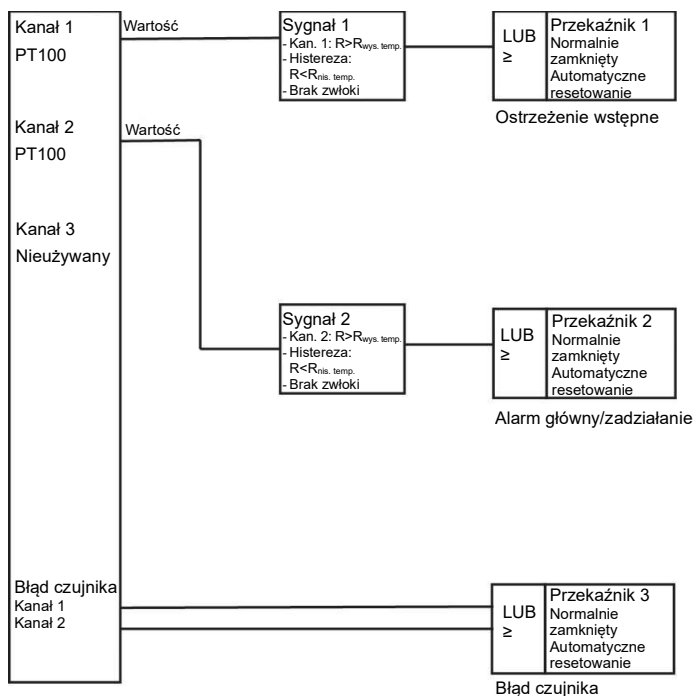


Jeśli termistor PTC działa jako czujnik, ustawienia progu i histerezy w menu sygnału dla odpowiednich sygnałów będą wyłączone.



W celu zapewnienia zgodności z normą IEC 60947-8, w przypadku błędu czujnika należy wyłączyć urządzenie. Należy to wziąć pod uwagę podczas podłączania przewodów lub konfiguracji urządzenia.

Logika działania i ustawienia są wyświetlane na schemacie blokowym:



4.1.5. Profil fabryczny 5: Monitorowanie transformatora za pomocą czujnika PT100

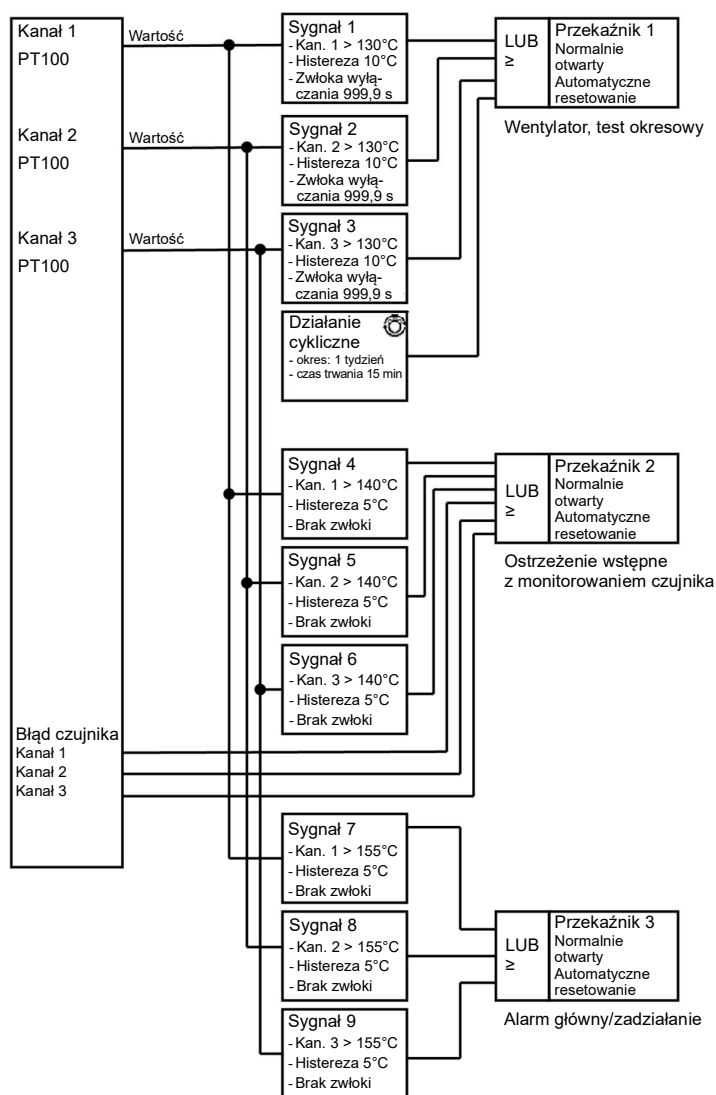
Ten profil umożliwia monitorowanie transformatora przy użyciu trzech stopni eskalacji. Wartość progowa 1 wynosi 130°C; na tym etapie uruchamiana jest wentylacja w celu chłodzenia. Jeśli próg zostanie osiągnięty, przełącznik 1 zadziała. Dodatkowo do przełącznika 1 jest przypisana funkcja przełączania cyklicznego, co pozwala okresowo uruchamiać przełącznik raz w tygodniu przez 15 minut, aby nie doprowadzić do niedrożności wentylatora.

Wartość progowa 2 stanowi ostrzeżenie wstępne. Jej ustawienie to 140°C, a jej osiągnięcie powoduje zadziałanie przełącznika 2. Dodatkowo w konfiguracji wartości progowej do przełącznika 2 przypisane są sygnały błędu czujnika.

Wartość progowa 3 wynosi 155°C, a jej osiągnięcie powoduje wyłączenie.

Przełączniki 1 i 3 działają na zasadzie otwartego obwodu, natomiast przełącznik 2 — obwodu zamkniętego. Funkcja automatycznego resetowania jest aktywna dla wszystkich przełączników.

Logika działania i ustawienia są wyświetlane na schemacie blokowym:



4.1.6. Profil fabryczny 6: Monitorowanie transformatora za pomocą czujnika PTC

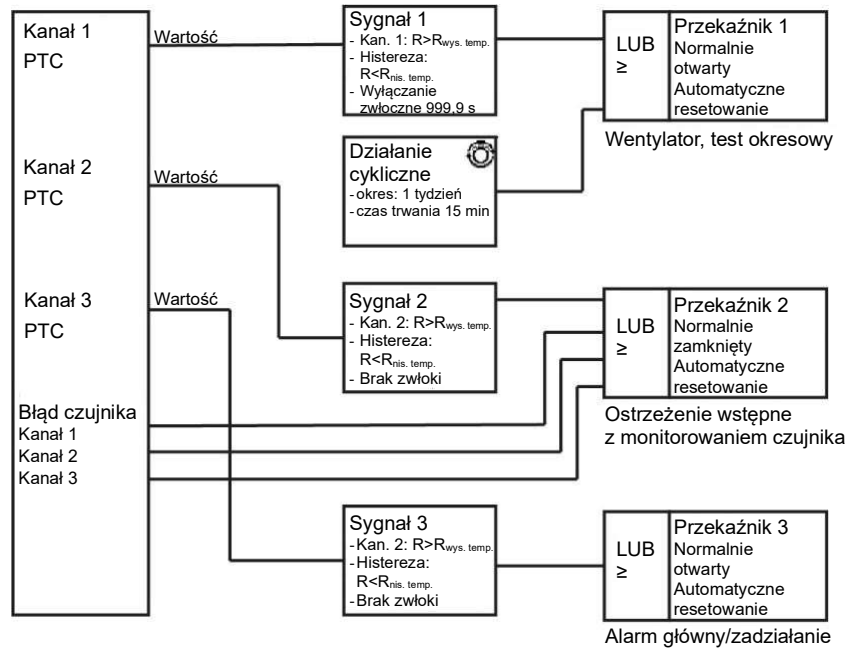
Profil 6 jest zgodny z logiką profilu 5 z czujnikami PTC. W tym ustawieniu każde wejście pomiarowe odpowiada jednemu przełącznikowi wyjściowemu: kanał 1 — przełącznikowi 1, kanał 2 — przełącznikowi 2 i kanał 3 — przełącznikowi 3. Wartości progowe temperatury zależą od wybranych czujników PTC.

Funkcja przełączania cyklicznego 1 jest przypisana do przełącznika 2.

Przełącznik 2 zadziała w przypadku wystąpienia błędu czujnika we wszystkich obwodach pomiarowych.

Przełączniki 1 i 3 działają na zasadzie otwartego obwodu, natomiast przełącznik 2 — obwodu zamkniętego. Funkcja automatycznego resetowania jest aktywna dla wszystkich wyjść przełącznikowych.

Szczegółowe informacje dotyczące logiki działania i ustawień są wyświetlane na schemacie blokowym

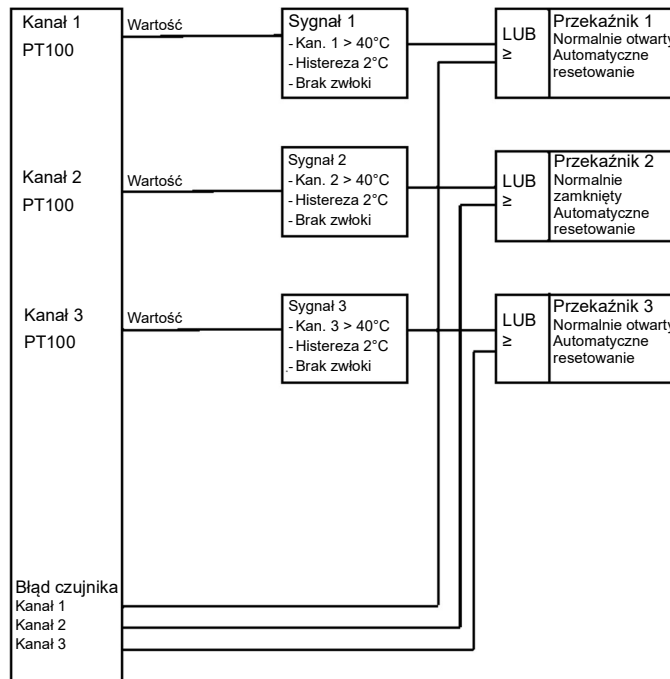


4.1.7. Profil fabryczny 7: Indywidualne monitorowanie temperatury za pomocą czujnika PT100

W tym profilu każdy kanał odpowiada jednemu z przekaźników: kanał 1 — przekaźnikowi 1, kanał 2 — przekaźnikowi 2 i kanał 3 — przekaźnikowi 3.

Błąd czujnika każdego z kanałów jest przypisany do odpowiedniego przekaźnika. Wszystkie progi są ustawiane do pomiaru nadmiernej temperatury na poziomie 40°C. Przekaźniki działają na zasadzie otwartego obwodu. Funkcja automatycznego resetowania jest aktywna dla wszystkich przekaźników.

Szczegółowe informacje dotyczące logiki działania i ustawień są wyświetlane na schemacie blokowym



4.2. Profile użytkowników i indywidualna parametryzacja

Wszystkie parametry urządzenia CM-TCN można dostosować do potrzeb użytkowników. Indywidualna parametryzacja obejmuje trzy kroki: konfigurację czujnika, definiowanie sygnałów i przydział przełączników.

- **Krok 1:** Najpierw należy skonfigurować typ czujnika dla każdego obwodu pomiarowego (kanały 1–3). Możliwe jest indywidualne skonfigurowanie każdego wejścia np. kanału 1 dla czujnika PT100, kanału 2 dla czujnika PT1000 i kanału 3 jako wejścia PTC.
- **Krok 2:** Zdefiniowanie sygnałów porównujących zmierzoną temperaturę z jednym z trzech kanałów ze skonfigurowaną wartością progową. Dostępne są następujące operatory: <, >
Dodatkowo różnice temperatur pomiędzy dwoma obwodami pomiarowymi mogą być monitorowane i ustawiane jako wartość progowa. Mierzona jest różnica bezwzględna. Skonfigurowane czujniki muszą być takie same dla obu kanałów. Ta funkcja jest dostępna tylko w przypadku konfiguracji czujników PT100, PT1000 i termistora NTC.
- **Krok 3:** Przypisanie sygnałów do wyjścia przełącznikowego. Oznacza to, że gdy tylko sygnał przyjmie wartość „true”, przypisane wyjście przełącznika zostanie uaktywnione. Do jednego wyjścia przełącznikowego można przypisać kilka sygnałów. W takim przypadku wyjście przełącznikowe zostanie uaktywnione, gdy co najmniej jeden sygnał przyjmie wartość „true” (aktywacja).



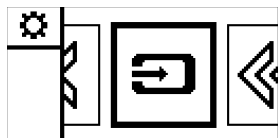
Najwygodniejszym rozwiązaniem jest wybranie profilu z ustawieniami podobnymi do wymaganych i zmodyfikowanie tylko tych parametrów, które różnią się od wymaganej konfiguracji.

4.2.1. Krok 1: konfiguracja czujnika



W tym menu można wprowadzić ogólne ustawienia obwodów pomiarowych. Można tu także określić typ czujnika, który podłączono do danego wejścia.

Na poniższym rysunku przedstawiono ekran menu konfiguracji czujnika:



Naciśnięcie symbolu spowoduje przejście do podmenu. W podmenu można wybrać kanał, dla którego należy ustawić czujnik:



Obecnie wybranym kanałem jest kanał 1, a skonfigurowany czujnik to PT100. Naciśnięcie symbolu kanału 1 spowoduje przejście do podmenu. Ponowne naciśnięcie umożliwi zmianę typu czujnika poprzez obrót. Aby potwierdzić wybór, należy ponownie nacisnąć przełącznik. Podmenu zostanie automatycznie zamknięte po potwierdzeniu.

Można ustawić następujące parametry:

Menu	Parametr	Symbol	Objaśnienie	Zakres danych
Ustawienia 	Obwód pomiarowy 1		Wybór typu czujnika 1. obwodu pomiarowego — 1T1, 1T2, 1T3	[brak], [PT100], [PT1000], [PTC], [NTC], [przełącznik bimetalowy] Ustawienie domyślne: PT100
	Obwód pomiarowy 2		Wybór typu czujnika 2. obwodu pomiarowego — 2T1, 2T2, 2T3	[brak], [PT100], [PT1000], [PTC], [NTC], [przełącznik bimetalowy] Ustawienie domyślne: PT100
	Obwód pomiarowy 3		Wybór typu czujnika 3. obwodu pomiarowego — 3T1, 3T2, 3T3	[brak], [PT100], [PT1000], [PTC], [NTC], [przełącznik bimetalowy] Ustawienie domyślne: PT100

4.2.2. Krok 2: definiowanie sygnału



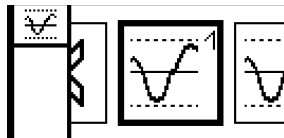
W tym menu można skonfigurować do dziewięciu różnych sygnałów i trzy funkcje przełączania cyklicznego. Ustawianie sygnału obejmuje konfigurację wartości

progowej, histerezy oraz ustawień zwłocznego włączenia i wyłączenia związanych z wartością progową.

Funkcja przełączania cyklicznego pozwala na regularne włączanie urządzeń zgodnie z określonym harmonogramem — np. cotygodniowe włączanie wentylatora na 15 minut, aby zmniejszyć ryzyko zablokowania z powodu braku ruchu. Więcej informacji zamieszczono w rozdziale dotyczącym przypisywania przekładników.

W celu konfiguracji z poziomu menu należy wybrać sygnał S1–S9 lub funkcję przełączania cyklicznego CF1–CF3.

Sygnały — sygnał 1:



Po wybraniu sygnału na pierwszym ekranie wyświetli się konfiguracja wartości progowej. Po naciśnięciu symbolu w dolnym wierszu wyświetli się podmenu konfiguracji wartości progowej, w którym można ją zmienić.

Sygnał 1 — wartość progowa:



Obrót przełącznika obrotowo-naciskowego w lewo lub w prawo spowoduje wybranie innego podmenu: konfiguracji histerezy oraz włączenia i wyłączenia zwłocznego. Naciśnięcie symbolu „wstecz” w podmenu spowoduje przejście do menu wyższego poziomu.

Dla sygnałów 1–9 można ustawić następujące wartości:

Menu	Parametr	Symbol	Objaśnienie	Zakres danych
Sygnały 1–9	Źródło sygnału		Te parametry umożliwiają konfigurację wartości progowych, np. kanał 1 (kanał oznaczony symbolem) > 175°C	[kan. 1], [kan. 2], [kan. 3], [różn. kan. 1 kan. 2], [różn. kan. 1 kan. 3], [różn. kan. 2 kan. 3]
	Wysoka lub niska temperatura			[<], [>]

Wartość temperatury			[od -200 do +850°C] [od -328 do +1562°F] Ustawienie domyślne: profil fabryczny 1
Histereza		Konfiguracja histerezy związanej z wartością progową	[od 1 do 99,9°C] [od 1,8 do 179,8°F] Ustawienie domyślne: profil fabryczny 1
Włączenie zwłoczne		Konfiguracja włączenia zwłocznego: opóźnione włączanie przekaźnika po osiągnięciu wartości progowej	[od 0 do 6553,5 s] Ustawienie domyślne: 0 s
Wyłączenie zwłoczne		Konfiguracja wyłączenia zwłocznego: opóźnione wyłączanie przekaźnika po osiągnięciu wartości progowej z uwzględnieniem histerezy	[od 0 do 6553,5 s] Ustawienie domyślne: 0 s



Dostępne opcje ustawiania sygnałów zależą od wyboru czujnika w ustawieniach urządzenia. W przypadku skonfigurowania termistora PTC lub bimetalu dla wybranego kanału opcje definiowania wartości progowej i histerezy lub opóźnień zostaną automatycznie usunięte.

W przypadku niezgodności typu czujnika z konfiguracją sygnału obok niekompatybilnego ustawienia zostanie wyświetlony wykrzyknik. Może się to zdarzyć, gdy zmieniono typ czujnika, ale zachowano poprzednie ustawienia sygnału, które są z nim niezgodne. Aby usunąć wykrzyknik, należy wybrać niezgodną wartość i użyć przełącznika.

Wartość progowa



Wejście do menu progowego umożliwi ustawienie źródła sygnału, monitorowania nadmiernej lub zbyt niskiej temperatury oraz wartości

temperatury. Źródło sygnału odnosi się do obwodu czujnika, z którego pobierane są zmierzone wartości temperatury jako wartość referencyjna skonfigurowanego progów. Urządzenie CM-TCN udostępnia trzy niezależne obwody czujnika: 1T1/1T2/1T3, 2T1/2T2/2T3 i 3T1/3T2/3T3

Sygnał 1 — wartość progowa:



Wybrany parametr będzie podkreślony — wówczas można go zmienić przez obrót przełącznika. Po wprowadzeniu nowej wartości kolejne naciśnięcie przełącznika spowoduje potwierdzenie wyboru lub wyjście z menu konfiguracji.

Próg — wybór kanału:



Naciśnięcie  spowoduje przejście do kolejnego wyższego poziomu menu. Alternatywnie można na 2 sekundy wcisnąć przełącznik.

Histereza



W tym podmenu można ustawić histerezę związaną ze skonfigurowaną wartością progową. Termin „histereza” odnosi się do zadziałania zasilanego przekaźnika po ponownym osiągnięciu wartości progowej.

Przykład: Przekaznik uruchamia się, jeśli temperatura wzrośnie powyżej 100°C, tzn. gdy zostanie wykryta nadmierna temperatura. Przekaznik wyjściowy jest wówczas zasilany (zasada otwartego obwodu), ale zasilanie nie zostanie odłączone, jeśli temperatura ponownie spadnie do wartości progowej 100°C. Stanie się to dopiero po osiągnięciu wartości progowej pomniejszonej o histerezę, np. 95°C.

Histereza jest podana jako wartość bezwzględna dodawana do lub odejmowana do wartości progowej, w zależności od tego, czy wybrano monitorowanie na podstawie niskiej lub wysokiej temperatury. Histereza zapobiega włączeniu i wyłączaniu przekaźnika w przypadku wahań temperatury na poziomie zbliżonym do wartości progowej.

Menu histerezy:



Włączanie i wyłączanie zwłoczne

Włączanie i wyłączanie zwłoczne pozwala na opóźnione przełączanie wyjścia przekaźnikowego. Włączanie zwłoczne umożliwia opóźnione włączenie przekaźnika zgodnie ze skonfigurowanym czasem, gdy wartość progowa zostanie osiągnięta. Wyłączanie zwłoczne uniemożliwia wyłączenie przekaźnika przez zadany czas liczony od osiągnięcia wartości progowej z uwzględnieniem wartości histerezy.

Menu włączenia zwłocznego:

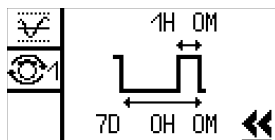


Funkcja przełączania cyklicznego



Funkcja przełączania cyklicznego ma charakter okresowy. Użytkownik może zdefiniować czas cyklu i czas włączenia. Czas cyklu to okres, po którym zaplanowano czas włączenia — np. jeden tydzień. Czas włączenia to czas, na jaki przekaźnik przełącza pozycje — np. 20 minut. Ta funkcja może być używana do zapobiegania zablokowaniu wentylatorów.

Menu funkcji przełączania cyklicznego:



W przykładowych ustawieniach czas cyklu wynosi siedem dni, a czas włączenia — godzinę; oznacza to, że przekaźnik jest włączany co tydzień na godzinę.

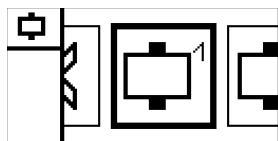
4.2.3. Krok 3: przydział i konfiguracja przekaźnika

W tym kroku do wyjścia przekaźnikowego można przypisać sygnały zdefiniowane w poprzednim kroku. Do wyjścia przekaźnikowego można przydzielić jeden lub kilka sygnałów. Dodatkowo można przypisać sygnały błędu czujnika. Przekaźnik monitorujący CM-TCN.012 umożliwia także przypisanie sygnałów magistrali 1–3 i usterki magistrali do wyjścia przekaźnikowego. Sygnały te są dostępne domyślnie i nie mogą być zmieniane przez użytkownika.

Oprócz alokacji sygnału, ten krok umożliwia konfigurację zasady działania i opcji resetowania. Po wejściu do menu należy najpierw wybrać przekaźnik do

konfiguracji. Numer widoczny w prawym górnym rogu odnosi się do jednego z trzech przekaźników. Przekaźnik 1 odpowiada zaciskom 11-12-14, przekaźnik 2 — zaciskom 21-22-24, a przekaźnik 3 — zaciskom 31-32-34.

Menu przekaźnika — wybrany przekaźnik 1:



Kliknięcie wybranego przekaźnika spowoduje przejście do jego podmenu. Dla każdego przekaźnika można ustawić następujące parametry:

Menu	Parametr	Symbol	Objaśnienie	Zakres danych
Przekaźniki 1–3 	Sygnały		Możliwość przypisania sygnałów zdefiniowanych w poprzednim menu do jednego z trzech przekaźników.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9] Ustawienie domyślne: profil fabryczny 1
	Funkcja przełączania cyklicznego		Umożliwia przypisanie jednej z trzech funkcji przełączania cyklicznego zdefiniowanych w poprzednim menu do jednego z trzech przekaźników.	[1, 2, 3] Domyślnie: brak
	Błąd czujnika		Umożliwia przypisanie sygnału błędu czujnika do jednego z przekaźników. Dla każdego obwodu pomiarowego dostępny jest jeden sygnał błędu czujnika. Kanał 1 odpowiada błędowi czujnika 1.	[1, 2, 3] Ustawienie domyślne: profil fabryczny 1
	Zasada działania		Zasadę działania każdego z trzech przekaźników można zmieniać niezależnie.	[NO, NZ] Ustawienie domyślne: NZ
	Resetowanie		Umożliwia wybór automatycznego lub ręcznego resetowania każdego przekaźnika.	[automatyczne, ręczne] Ustawienie domyślne: automatyczne

Sygnał magistrali (tylko wersja CM-TCN.012)	⇔	Bezpośrednie sterowanie wyjściami przekaźnikowymi za pomocą magistrali komunikacyjnej.	[1, 2, 3] Domyślnie: brak
Błąd magistrali (tylko wersja CM-TCN.012)	⇨	Przypisanie reakcji na awarię magistrali w przypadku upływu limitu czasu Modbus.	[wł., wył.] Domyślnie: wył.

Przypisanie sygnałów

W tym kroku do uprzednio wybranego przekaźnika można przypisać skonfigurowane sygnały. Za pomocą przełącznika obrotowo-naciskowego można kolejno wybierać dostępne kategorie sygnałów: wartość progowa, funkcja przełączania cyklicznego, błąd czujnika oraz błąd magistrali. Dodatkowo można zdefiniować zasadę działania i opcję resetowania.

Poniższa ilustracja przedstawia menu przypisania ustawień progowych. Numery oznaczają skonfigurowane wcześniej sygnały od jednego do dziewiętego. Poszczególne numery można wybrać za pomocą przełącznika obrotowo-naciskowego. Aby przypisać sygnał, należy nacisnąć przycisk. Czarne tło numeru oznacza, że dany sygnał jest przypisany do przekaźnika.

Przekaźnik 1 — sygnał progowy:



Ilustracja przedstawia sygnał 1 przypisany do przekaźnika 1. Znak podkreślenia pod sygnałem 2 przedstawia pozycję kursora na wyświetlaczu. Konfiguracja sygnału wskazanego kursorem jest wyświetlana w dolnym wierszu ekranu. Na ilustracji dla sygnału 2 skonfigurowano wartość progową kan. 2 > 175,0°C

Funkcja przełączania cyklicznego



Przypisanie funkcji przełączania cyklicznego odbywa się analogicznie do przypisywania sygnałów progowych.

Sygnały błędu czujnika



Przypisanie czujnika odbywa się analogicznie do przypisywania sygnałów progowych.

Przełącznik 1 — błąd czujnika:



W przeciwieństwie do poprzednich sygnałów, błędy czujnika są sygnałami domyślnymi. Są one generowane w przypadku awarii czujnika. Obwody pomiarowe wykrywają zwarcie lub przerwanie przewodów na wejściach. Te błędy czujnika można przypisać do dowolnego przełącznika. Nie jest wymagana dodatkowa konfiguracja.

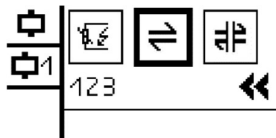
Sygnał magistrali (tylko wersja CM-TCN.012)



Przełączniki wyjściowe mogą być sterowane bezpośrednio za pomocą magistrali komunikacyjnej Modbus. Mapa rejestrów Modbus udostępnia trzy rejestry, które można przypisać do dowolnego przełącznika.

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x0000	Sygnał magistrali 1	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0
0x0001	Sygnał magistrali 2	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0
0x0002	Sygnał magistrali 3	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0

Przełącznik 1 — sygnał magistrali:



Numery przedstawiają sygnały magistrali od jednego do trzeciego. Poszczególne numery można wybrać za pomocą przełącznika obrotowo-naciskowego. Aby przypisać sygnał magistrali, należy nacisnąć przycisk.

Reakcja na awarię magistrali (tylko wersja CM-TCN.012)



Użytkownik może zdefiniować zachowanie wyjść przekaźnikowych w przypadku upływu limitu czasu Modbus. Dla każdego przekaźnika dostępne są dwie opcje:

- ☒ Włączenie w razie wykrycia błędu magistrali — przekaźnik zostanie zasilony (NO)/odłączony od zasilania (NZ) w przypadku upływu limitu czasu Modbus
- ☒ Wyłączenie w razie wykrycia błędu magistrali — brak reakcji przekaźnika na błąd komunikacji

Przekaźnik 1 — usterka magistrali:

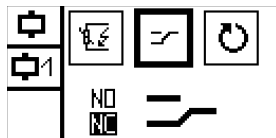


Zasada działania przekaźnika



Zasadę działania każdego przekaźnika można dostosować, wybierając obwód normalnie otwarty (NO) lub zamknięty (NZ). Ustawienie domyślne to obwód normalnie zamknięty (NZ) dla profilu 1. Zasada obwodu zamkniętego oznacza, że w przypadku braku zdarzenia cewka przekaźnika jest zasilana. W przypadku wystąpienia błędu zasilanie przekaźnika zostaje odłączone. Zasada obwodu otwartego oznacza natomiast, że w przypadku braku zdarzenia cewka przekaźnika nie jest zasilana, a przekaźnik zostaje zasilony po wystąpieniu błędu.

Przekaźnik 1 — zasada działania:



Potwierdzenie resetowania/wyłączenia



Urządzenia CM-TCN udostępniają dwie możliwości resetowania: ręczne lub automatyczne. Domyślnym ustawieniem wszystkich przekaźników jest resetowanie automatyczne.

Gdy skonfigurowano resetowanie automatyczne, przekaźnik przejdzie z powrotem do pozycji domyślnej, gdy tylko zmierzona temperatura będzie niższa lub wyższa (w zależności od monitorowania niskiej lub wysokiej temperatury) od

wartości progowej z uwzględnieniem wartości histerezy i żaden inny stan przełączania nie będzie aktywny.

Po wybraniu resetowania ręcznego przekaźnik pozostanie w pozycji przełączania, nawet jeśli właściwy stan zostanie przywrócony. Użytkownik musi wykonać resetowanie ręczne za pomocą wyświetlacza lub zdalnie za pomocą zacisków S1-C.

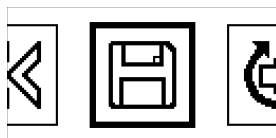
Przekaźnik 1 — reset:



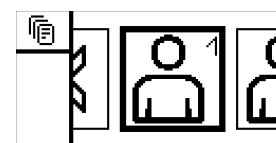
4.2.4. Zapisywanie konfiguracji w profilach użytkownika



Profile użytkownika umożliwiają zapisanie w urządzeniu konfiguracji niestandardowej w celu późniejszego użycia. Dostępne są cztery profile niestandardowe, które mogą zostać skonfigurowane przez użytkownika. Aby zapisać nowe ustawienie, należy wybrać ikonę zapisu w menu głównym:



Pojawią się cztery definiowane przez użytkownika profile, oznaczone ikoną człowieka. Numer w prawym górnym rogu przedstawia numer profilu użytkownika. Aby zapisać dane, można wybrać dowolny profil.



Po dokonaniu wyboru urządzenie poprosi o jego potwierdzenie:



Wybór symbolu krzyżyka spowoduje przerwanie zapisu. Potwierdzenie przez wybranie znaku zaznaczenia spowoduje zapisanie konfiguracji w wybranym profilu użytkownika. Po zapisaniu profilu użytkownika można go wybrać spośród

czterech profili użytkowników w menu „Profile”. Wybrany profil użytkownika zostanie oznaczony znakiem zaznaczenia.

5. Bezpieczeństwo

Urządzenie CM-TCN oferuje różne funkcje zabezpieczeń, które pozwalają chronić informacje oraz ustawienia przed nieupoważnionym dostępem i zmianami. Menu zabezpieczeń dostępne z poziomu menu głównego umożliwia ustawienie blokady parametrów i ochrony hasłem. Dodatkowo urządzenie oferuje możliwość wyłączenia komunikacji NFC.

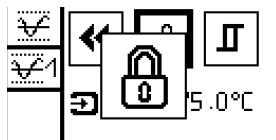
Menu	Parametr	Symbol	Objaśnienie	Zakres danych
Bezpieczeństwo 	Blokada parametrów		Ten tryb zapobiega zmianie parametrów w menu wyświetlacza. Blokadę tę można włączyć lub wyłączyć w dowolnym momencie.	[wł., wył.] Domyślnie: wył.
	Zabezpieczenie hasłem		Umożliwia zabezpieczenie urządzenia czterocyfrowym hasłem	[wł., wył.] Domyślnie: wył.
	NFC		Umożliwia włączenie lub wyłączenie komunikacji NFC	[wł., wył.] Domyślnie: wł.

5.1. Blokada parametrów



Blokada parametrów to dodatkowa funkcja chroniąca urządzenie przed przypadkowym wprowadzeniem zmian. W przeciwieństwie do funkcji ochrony hasłem, blokadę parametrów może włączyć lub wyłączyć każdy użytkownik.

Blokadę parametrów można aktywować w menu zabezpieczeń. Po aktywacji blokady parametrów nie będzie można wprowadzić kolejnych ustawień. Dostęp do wszystkich menu można wówczas uzyskać jedynie w trybie tylko do odczytu. Próba zmiany ustawień gdy blokada parametrów jest aktywna spowoduje wyświetlenie symbolu blokady, informującego użytkownika o aktywnym trybie:



5.2. Zabezpieczenie hasłem



Urządzenie można zabezpieczyć czterocyfrowym hasłem. Aby włączyć ochronę hasłem, należy wybrać symbol włączenia hasła w menu zabezpieczeń. Użytkownik zostanie poproszony o wprowadzenie czterocyfrowego hasła. Po wybraniu hasła tryb ochrony hasłem zostanie uaktywniony.

Bezpieczeństwo — ochrona hasłem włączona:



Gdy ochrona hasłem będzie aktywna, nie będzie można zmienić żadnych parametrów bez wprowadzenia hasła.

Żądanie wprowadzenia hasła będzie wyświetlane za każdym razem, gdy użytkownik spróbuje wywołać menu konfiguracyjne. Zamiast wprowadzenia hasła, co umożliwi ustawianie parametrów, użytkownik może wybrać tryb tylko do odczytu. Tryb ten działa jak blokada parametrów: umożliwia operatorowi pełny dostęp do menu — np. sprawdzanie danych i wartości — ale nie pozwala na zmianę parametrów.

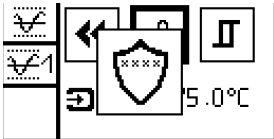
Bezpieczeństwo — tryb tylko do odczytu:



Bezpieczeństwo — wprowadzanie hasła:



Urządzenie wyświetli symbol ochrony hasłem, gdy użytkownik spróbuje wywołać konfigurację parametrów w trybie tylko do odczytu:



5.3. Komunikacja bliskiego zasięgu



W urządzeniu CM-TCN komunikację NFC można wyłączyć z poziomu menu na wyświetlaczu urządzenia lub aplikacji.



Po wyłączeniu komunikacji NFC nie będzie możliwości nawiązania połączenia z aplikacją EPiC Mobile. Aby to umożliwić, należy ponownie włączyć komunikację NFC bezpośrednio z poziomu urządzenia.

Parowanie NFC

Aby nawiązać połączenie z aplikacją EPiC poprzez komunikację NFC, gdy zasilanie urządzenia będzie włączone, na ekranie głównym należy na trzy sekundy wcisnąć przycisk. Umożliwi to sparowanie urządzenia za pomocą komunikacji NFC w ciągu 15 sekund — w tym czasie należy ustawić połączenie. Przez 15 sekund diody LED będą migać na pomarańczowo.

Umożliwi to włączenie komunikacji tylko upoważnionej osobie, która ma dostęp do urządzenia i naciśnie przycisk.

Jeśli urządzenie nie jest zasilane, komunikacja NFC jest zawsze włączona — chyba że zmieniono to ustawienie.

Bezpieczeństwo — komunikacja NFC wyłączona:



6. Dodatkowe funkcje

Dodatkowe funkcje umożliwiają dostęp do ustawień związanych z urządzeniem, takich jak jednostki temperatury. Dodatkowo menu oferuje użytkownikowi możliwość zapisania w urządzeniu trzech niestandardowych tekstów.

Menu	Parametr	Symbol	Objaśnienie	Zakres danych
Wspólne ustawienia	Czas podświetlania wyświetlacza		Czas włączenia podświetlenia wyświetlacza.	[WYŁ., 10 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 30 min, 1 h, WŁ.] Ustawienie domyślne: 30 s
Urządzenie: 	Jednostka temperatury		Wybór jednostki, w których będzie wyświetlana temperatura	[°C, °F] Ustawienie domyślne: °C
Aplikacja: 	Opóźnienie po włączeniu zasilania		Opóźnienie po uruchomieniu przełącznika. W tym czasie przełącznik nie będzie analizował zmierzonych wartości.	[3,0–999,9 s] Ustawienie domyślne: 3 s
	Tekst zdefiniowany przez użytkownika 1–3		Pozwala zapisać zdefiniowany przez użytkownika tekst składający się z ośmiu znaków	[A-Z, 1-9, :, ;, ,, ,, -, <, =, >, ?, /, °] Ustawienie domyślne: -- -----

6.1. Czas podświetlania wyświetlacza



Czas podświetlania wyświetlacza oznacza czas, w którym podświetlenie wyświetlacza pozostanie włączone. Jest on liczony od ostatniej interakcji podjętej przez użytkownika. Podświetlenie może być stale włączone, wyłączone lub być włączone przez określony czas.

Domyślny czas podświetlania wyświetlacza wynosi 30 sekund.

Wspólne ustawienia — czas podświetlania wyświetlacza:



6.2. Jednostka temperatury



Jako jednostkę temperatury można wybrać stopnie Celsjusza (°C) lub Fahrenheita (°F). Zmiana jednostki temperatury spowoduje, że wszystkie parametry urządzenia zostaną automatycznie zmienione; nie są wymagane żadne zmiany przez użytkownika.

Wspólne ustawienia — jednostka temperatury:



6.3. Opóźnienie po włączeniu zasilania



W urządzeniu można skonfigurować opóźnienie włączenia zasilania. Podczas włączania zasilania zmierzone wartości nie będą uwzględniane przez przełącznik i nie będą powodować przedwczesnego wyłączenia. Ponadto żadne zmiany konfiguracji nie będą aktywne. Komunikacja Modbus (tylko wersja CM-TCN.012) jest wyłączona, gdy funkcja opóźnienia po włączeniu zasilania jest aktywna.

Domyślnie czas ten wynosi 3 sekundy.

Wspólne ustawienia — opóźnienie włączenia zasilania:



6.4. Tekst zdefiniowany przez użytkownika



Urządzenie umożliwia zapisanie do trzech zdefiniowanych przez użytkownika komunikatów tekstowych, zawierających maksymalnie 8 znaków. Mogą one być używane do przechowywania określonych informacji o urządzeniu, takich jak lokalizacja, sposób użycia itp. Dozwolone są tylko znaki ASCII.

Typowe ustawienia — tekst zdefiniowany przez użytkownika:



7. Monitorowanie stanu

Menu monitorowania stanu umożliwia dostęp do dodatkowych informacji, średnich zmierzonych temperatur, licznika roboczego i trybu symulacji.

Dla każdego parametru można ustawić następujące wartości:

Menu	Parametr	Symbol	Objaśnienie	Zakres danych
Diagnostyka 	Historia zdarzeń		Zdarzenia zawierają wszystkie informacje dotyczące działań przekaźnika. Można zapisać do 10 zdarzeń.	[Brak możliwości wprowadzania ustawień] Możliwość zresetowania przez użytkownika
	Licznik czasu pracy		Licznik czasu pracy przechowuje informacje o czasie działania przekaźnika.	[Brak możliwości wprowadzania ustawień] Brak możliwości zresetowania przez użytkownika
	Licznik serwisowy		Licznik serwisowy zlicza zadziałania poszczególnych przekaźników.	[Brak możliwości wprowadzania ustawień] Możliwość zresetowania przez użytkownika
	Statystyki		Statystyki udostępniają minimalne, maksymalne i średnie wartości temperatur zmierzonych przez poszczególne obwody pomiarowe.	[Brak możliwości wprowadzania ustawień] Możliwość zresetowania przez użytkownika

Licznik cykli resetowania hasła		Zlicza cykle resetowania hasła.	[Brak możliwości wprowadzania ustawień] Brak możliwości zresetowania przez użytkownika
Tryb symulacji		Tryb symulacji wartości temperatury i zadań przekaźnika.	Kanały 1–3: [od -200 do +850°C] Przekaźnik 1–3: [NO, NZ]
Skanowanie kodu 2D		Zeskanowanie kodu kreskowego za pomocą smartfonu spowoduje otwarcie oficjalnej witryny internetowej firmy ABB, na której można znaleźć więcej informacji związanych z produktem oraz jego dokumentację	[Brak możliwości wprowadzania ustawień]
Przywrócenie ustawień fabrycznych		Umożliwia przywrócenie ustawień fabrycznych urządzenia.	[tak, nie]
Informacje o urządzeniu		Informacje o urządzeniu obejmują informacje o wersji oprogramowania sprzętowego, kod zamówienia i inne dane.	[Brak możliwości wprowadzania ustawień]

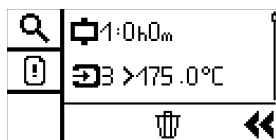
7.1. Historia zdarzeń



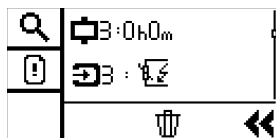
Historia zdarzeń zawiera informacje o wszystkich zdarzeniach. Obejmują one wszystkie przypadki zadziałania przełączników, błędy i zdarzenia związane z funkcją przełączania cyklicznego. Informacje wyświetlane dla każdego zdarzenia obejmują zadziałania przełącznika, informacje dotyczące przyczyny wystąpienia zdarzenia (osiągnięcie wartości progowej, funkcji przełączania cyklicznego, stanu błędu) oraz czasu, w którym dane zdarzenie miało miejsce, licząc od włączenia zasilania.

Zdarzenia są wyświetlane pojedynczo. Aby wyświetlić wszystkie zdarzenia, należy przewinąć historię zdarzeń. Możliwe jest usunięcie całej historii zdarzeń. Naciśnięcie przycisku spowoduje usunięcie i powrót do poprzedniej opcji. W historii zdarzeń przechowywane jest maksymalnie dziesięć zdarzeń. Jeśli bufor jest pełny, najstarsze zdarzenie zostanie usunięte. Historia zdarzeń pozostaje zapisana nawet po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania. Kod daty zdarzenia, które wystąpiło przed ostatnim cyklem wyłączenia i ponownego włączenia zasilania, zostanie usunięty.

Przykład 1 — nadmierna temperatura:



Przykład 2 — zwarcie w czujniku:

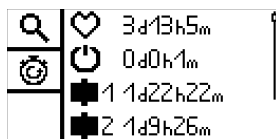


7.2. Licznik czasu pracy



Licznik czasu pracy zawiera informacje o całkowitym czasie włączenia urządzenia, czasie od ostatniego włączenia zasilania i całkowitym czasie zasilania każdego wyjścia przełącznikowego. Aby wyświetlić wszystkie informacje, należy przewinąć listę. Naciśnięcie przełącznika obrotowo-naciskowego spowoduje powrót do menu monitorowania stanu.

Monitorowanie stanu — licznik czasu pracy:





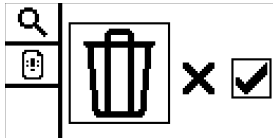
Wartości nie można zresetować.

7.3. Licznik serwisowy



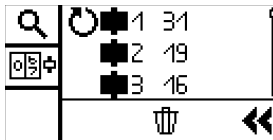
W tym menu liczone są wszystkie cykle zadziałania oraz liczba zadziałań od ostatniego zresetowania. Licznik zadziałań przekaźnika można zresetować. W tym celu należy nacisnąć przełącznik obrotowo-naciskowy i wybrać .

Urządzenie poprosi o potwierdzenie:



Po potwierdzeniu wszystkie wartości związane z cyklami zadziałań zostaną zresetowane.

Monitorowanie stanu — licznik serwisowy:



7.4. Statystyki



W menu statystycznym znajdują się informacje na temat najniższej zmierzonej temperatury, najwyższej zmierzonej temperatury oraz średniej temperatury zmierzonej przez każdy obwód pomiarowy. Wartości te można zresetować.

Monitorowanie stanu — statystyka:

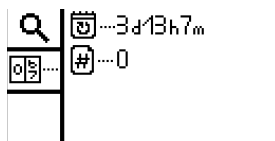


7.5. Licznik cykli resetowania hasła



Licznik cykli resetowania hasła pozwala określić częstotliwość resetowania hasła przez użytkownika i wyświetla czas ostatniego zresetowania hasła. Czas jest liczony od włączenia zasilania.

Monitorowanie stanu — licznik cykli resetowania hasła:



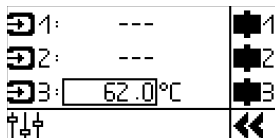
7.6. Tryb symulacji



Tryb symulacji może być używany na potrzeby pierwszego uruchamiania lub testowania. W trybie symulacji dostępne są dwie opcje: Symulacja wartości temperatury — pozwala na przetestowanie konfiguracji przekaźnika lub symulacji zadań przekaźników.

Migający symbol trybu symulacji jest wyświetlany w dolnym okienku wyświetlacza. Użytkownik może poruszać się po trybie symulacji, obracając przycisk. Aby zmienić wartość lub przekaźnik, należy wybrać odpowiedni symbol. Istnieje możliwość symulacji temperatury dla kanałów — w tym celu należy nacisnąć i obrócić przełącznik. Zmiany zostaną zastosowane natychmiast. Użytkownik może skorzystać z tego trybu, aby przetestować ustawienia i sprawdzić zachowanie przekaźnika w przypadku zmiany temperatury. Poszczególne przekaźniki można również wybrać poprzez obrót przycisku. Kliknięcie przekaźnika zmieni stan natychmiast.

Monitorowanie stanu — tryb symulacji:



Jeśli użytkownik nie podejmie interakcji, tryb symulacji zostanie wyłączony po 15 minutach. Symbol trybu symulacji zostanie wyświetlony na dole wyświetlacza.

7.7. Kod 2D



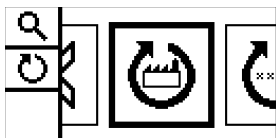
Zeskanowanie kodu 2D za pomocą smartfonu spowoduje wyświetlenie strony internetowej firmy ABB zawierającej informacje o niskonapięciowych przekaźnikach elektronicznych i sterujących. Na tej stronie można znaleźć więcej informacji na temat oferty produktów w zakresie monitorowania temperatury oraz innych powiązanych urządzeń.

7.8. Przywrócenie ustawień fabrycznych



Przywrócenie ustawień fabrycznych spowoduje wybranie pierwotnych ustawień urządzenia. Wszystkie ustawienia osobiste i profile użytkowników zostaną usunięte. Licznik serwisowy i licznik czasu pracy, których użytkownik nie może usunąć, zostaną zachowane nawet po przywróceniu ustawień fabrycznych. Aby przywrócić ustawienia fabryczne, należy nacisnąć wskazany symbol.

Monitorowanie stanu — przywrócenie ustawień fabrycznych



Zostanie wyświetlony komunikat z prośbą o potwierdzenie. Jego potwierdzenie spowoduje przywrócenie ustawień fabrycznych.

Monitorowanie stanu — potwierdzenie przywrócenia ustawień fabrycznych



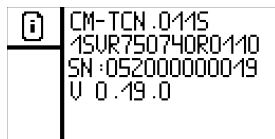
Zaleca się przywrócenie ustawień fabrycznych przed przekazaniem urządzenia do utylizacji po zakończeniu jego eksploatacji.

7.9. Informacje o urządzeniu



Na ekranie informacji o urządzeniu wyświetlane są jego nazwa, kod zamówienia, numer seryjny i wersja oprogramowania sprzętowego.

Informacje o urządzeniu:



8. Komunikacja Modbus (tylko wersja CM-TCN.012)

Urządzenie w wersji CM-TCN.012 obsługuje transmisję danych za pomocą protokołu komunikacyjnego Modbus RTU. Funkcja ta jest dostępna w przekaźniku monitorującym temperaturę i nie wymaga instalacji żadnych akcesoriów.

Implementacja komunikacji Modbus RTU w inteligentnym przekaźniku monitorującym temperaturę CM-TCN.012 jest zgodna z dokumentacją Modbus over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02(<https://modbus.org/>).

8.1. Instalacja elektryczna

Przekaźnik CM-TCN.012 komunikuje się poprzez protokół Modbus za pośrednictwem dwuprzewodowego interfejsu elektrycznego zgodnego z normą EIA/TIA-485. Do przekaźnika należy także podłączyć trzeci przewód „wspólny”.

Urządzenie CM-TCN.012 wyposażono w zaciski wyjściowe dla trzech sygnałów:

- A: D0 odbieranie/wysyłanie, dodatni
- B: D1 odbieranie/wysyłanie, ujemny
- C: połączenie wspólne.

Maksymalna liczba urządzeń, długości sieci i wymagania dotyczące przewodów zdefiniowano w dokumencie Modbus over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02.

Zakończenie linii jest wymagane, aby zapobiec odbiciu sygnału od końca kabla magistrali. Przekaźnik CM-TCN.012 nie jest wyposażony w wewnętrzne zakończenie magistrali. Zalecana rezystancja zakończenia linii wynosi 120 Ω.

8.2. Konfiguracja Modbus

Konfigurację Modbus można wykonać za pomocą wyświetlacza LCD i przełącznika obrotowo-naciskowego, aplikacji EPiC na smartfon lub magistrali

komunikacyjnej Modbus RTU, o ile urządzenie zostało już skonfigurowane za pomocą jednej z dwóch początkowych metod. Użytkownik może ustawić parametry komunikacji dla urządzenia, takie jak adres serwera, szybkość transmisji, ramka i limit czasu.

Wybrać menu konfiguracji Modbus:



Wybranie symbolu komunikacji spowoduje przejście do podmenu. Można ustawić następujące parametry:

Menu	Parametr	Symbol	Objaśnienie	Zakres danych
	Adres		Unikalny identyfikator serwera	[1–247] Ustawienie domyślne: 1
	Prędkość transmisji		Prędkość transmisji danych	[1200, 2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200] Ustawienie domyślne: 19 200
	Ramka		Długość danych, parzystość i konfiguracja bitów stopu	[8 nieparz.1, 8 parz. 1, 8 brak 2, 8 brak 1] Ustawienie domyślne: 8 parz. 1
	Limit czasu		Maksymalny czas odpowiedzi serwera. W przypadku jego przekroczenia urządzenie wskaże błąd komunikacji.	[0– 255 s] Ustawienie domyślne: 0 Jeśli wybrano [0 s], limit czasu jest wyłączony.

8.3. Mapa rejestru Modbus RTU

8.3.1. Obsługiwane kody funkcji

Urządzenie CM-TCN.012 obsługuje następujące kody funkcji Modbus:

Kod funkcji	Objaśnienie
FC1	Odczyt cewek

FC2	Odczyt wejść dyskretnych
FC3	Odczyt rejestrów pamiętających
FC4	Odczyt rejestrów wejściowych
FC5	Zapis pojedynczej cewki
FC6	Zapis pojedynczego rejestru
FC16	Zapis wielu rejestrów

Dostęp do parametrów, funkcji diagnostyki/konserwacji oraz danych konfiguracyjnych podłączonych urządzeń CM-TCN.012 można uzyskać poprzez wprowadzenie obsługiwanych kodów funkcyjnych w adresach opisanych w poniższych tabelach.

8.3.2. Resetowanie historii i parametrów, sterowanie przekaźnikami.

Kody dostępu Modbus: FC1, FC2, FC5.

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x0000	Sygnał magistrali 1 ¹⁾	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0
0x0001	Sygnał magistrali 2 ¹⁾	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0
0x0002	Sygnał magistrali 3 ¹⁾	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0
0x0003	Ręczne resetowanie urządzenia	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0
0x0004	Przywrócenie ustawień fabrycznych	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0
0x0005	Resetowanie liczników zdarzeń	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0
0x0006	Czyszczenie historii zdarzeń	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0
0x0007	Resetowanie wartości min./maks./śr.	Bit	0: wył. 1: wł.	O/Z	0	1	0

1) Ta funkcja działa, gdy zostanie aktywowana w menu przypisania przekaźnika.

8.3.3. Stan i pomiary

Kody dostępu Modbus: FC3, FC4

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x1000	Stan przekaźnika 1	Bit	0: wył. 1: wł.	R	0	3	0
0x1001	Stan przekaźnika 2	Bit	2: Włączanie zwłoczne	R	0	3	0
0x1002	Stan przekaźnika 3	Bit	3: Wyłączanie zwłoczne	R	0	3	0
0x1003	Kanał stanu czujnika 1	Bit[2]	0: OK 1: Poza zakresem	R	0	3	0
0x1004	Kanał stanu czujnika 2	Bit[2]	2: Przerwanie przewodu	R	0	3	0
0x1005	Kanał stanu czujnika 3	Bit[2]	3: Zwarcie	R	0	3	0
0x1006	Kanał 1 wartości temperatury lub rezystancji	Słowo	W zależności od konfiguracji kanału:	R	W zależności od konfiguracji kanału		
0x1007	Kanał 2 wartości temperatury lub rezystancji	Słowo	0,1°C [od -2000 do +8500]	R			
0x1008	Kanał 3 wartości temperatury lub rezystancji	Słowo	0,1°F [od -3280 do +15 620] 0,1 Ω [od 100 do 40 100]	R			

8.3.4. Dane monitorowania stanu: historia zdarzeń i znacznik czasu

Kody dostępu Modbus: FC3, FC4

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x1010	Historia zdarzeń 0	Bajt	0: Brak zadziałania 1: Sygnał 1 2: Sygnał 2 3: Sygnał 3 4: Sygnał 4 5: Sygnał 5 6: Sygnał 6 7: Sygnał 7 8: Sygnał 8 9: Sygnał 9 10: Wartość poza zakresem, kanał 1 11: Wartość poza zakresem, kanał 2 12: Wartość poza zakresem, kanał 3 13: Zwarcie, kanał 1 14: Zwarcie, kanał 2 15: Zwarcie, kanał 3 16: Przerwanie przewodu, kanał 1 17: Przerwanie przewodu, kanał 2 18: Przerwanie przewodu, kanał 3 19: Funkcja cykliczna 1 20: Funkcja cykliczna 2 21: Funkcja cykliczna 3 22: Zarezerwowane 23: Zarezerwowane 24: Limit czasu Modbus 25: Parametr poza zakresem 26: Niskie napięcie	R	0	26	0

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x1011, 0x1012	Znacznik czasu historii zdarzeń 0	Słowo podwójne (dword)	[s] od momentu włączenia zasilania Znacznik czasu = -65 535, jeśli powiązane zdarzenie miało miejsce przed ostatnim włączeniem zasilania	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295
0x1013	Historia zdarzeń 1	Bajt	Analogicznie do historii zdarzeń 0	R	0	26	0
0x1014, 0x1015	Znacznik czasu historii zdarzeń 1	Słowo podwójne (dword)	Analogicznie do znacznika czasu historii zdarzeń 0	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295
0x1016	Historia zdarzeń 2	Bajt	Analogicznie do historii zdarzeń 0	R	0	26	0
0x1017, 0x1018	Znacznik czasu historii zdarzeń 2	Słowo podwójne (dword)	Analogicznie do znacznika czasu historii zdarzeń 0	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295
0x1019	Historia zdarzeń 3	Bajt	Analogicznie do historii zdarzeń 0	R	0	26	0
0x101A, 0x101B	Znacznik czasu historii zdarzeń 3	Słowo podwójne (dword)	Analogicznie do znacznika czasu historii zdarzeń 0	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295
0x101C	Historia zdarzeń 4	Bajt	Analogicznie do historii zdarzeń 0	R	0	26	0
0x101D, 0x101E	Znacznik czasu historii zdarzeń 4	Słowo podwójne (dword)	Analogicznie do znacznika czasu historii zdarzeń 0	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295
0x101F	Historia zdarzeń 5	Bajt	Analogicznie do historii zdarzeń 0	R	0	26	0
0x1020, 0x1021	Znacznik czasu historii zdarzeń 5	Słowo podwójne (dword)	Analogicznie do znacznika czasu historii zdarzeń 0	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295
0x1022	Historia zdarzeń 6	Bajt	Analogicznie do historii zdarzeń 0	R	0	26	0
0x1023, 0x1024	Znacznik czasu historii zdarzeń 6	Słowo podwójne (dword)	Analogicznie do znacznika czasu historii zdarzeń 0	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295
0x1025	Historia zdarzeń 7	Bajt	Analogicznie do historii zdarzeń 0	R	0	26	0
0x1026, 0x1027	Znacznik czasu historii zdarzeń 7	Słowo podwójne (dword)	Analogicznie do znacznika czasu historii zdarzeń 0	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295
0x1028	Historia zdarzeń 8	Bajt	Analogicznie do historii zdarzeń 0	R	0	26	0
0x1029, 0x102A	Znacznik czasu historii zdarzeń 8	Słowo podwójne (dword)	Analogicznie do znacznika czasu historii zdarzeń 0	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295
0x102B	Historia zdarzeń 9	Bajt	Analogicznie do historii zdarzeń 0	R	0	26	0
0x102C, 0x102D	Znacznik czasu historii zdarzeń 9	Słowo podwójne (dword)	Analogicznie do znacznika czasu historii zdarzeń 0	R	0	4.294.967.295	4.294.967.295

8.3.5. Dane monitorowania stanu: licznik godzin pracy, licznik konserwacji, statystyka

Kody dostępu Modbus: FC3, FC4

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x1030, 0x1031	Czas od włączenia zasilania	Słowo podwójne (dword)	[s]	R	0	4.294.967.295	0
0x1032, 0x1033	Czas pracy	Słowo podwójne (dword)	[min]	R	0	4.294.967.295	0
0x1034, 0x1035	Czas pracy przełącznika 1	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0
0x1036, 0x1037	Czas pracy przełącznika 2	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0
0x1038, 0x1039	Czas pracy przełącznika 3	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0
0x103A	Licznik bieżących zdarzeń przełącznika 1	Słowo		R	0	65535	0
0x103B	Licznik bieżących zdarzeń przełącznika 2	Słowo		R	0	65535	0
0x103C	Licznik bieżących zdarzeń przełącznika 3	Słowo		R	0	65535	0
0x103D, 0x103E	Licznik zdarzeń przełącznika 1	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0
0x103F, 0x1040	Licznik zdarzeń przełącznika 2	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0
0x1041, 0x1042	Licznik zdarzeń przełącznika 3	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0
0x1043	Min. wartość kanału 1	Słowo	W zależności od konfiguracji kanału: 0,1°C [od -2000 do +8500] 0,1°F [od -3280 do +15 620] 0,1 Ω [100–40 100]	R	W zależności od konfiguracji kanału		
0x1044	Maks. wartość kanału 1	Słowo		R			
0x1045	Średnia wartość kanału 1	Słowo		R			
0x1046	Min. wartość kanału 2	Słowo		R			
0x1047	Maks. wartość kanału 2	Słowo		R			
0x1048	Średnia wartość kanału 2	Słowo		R			

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x1049	Min. wartość kanału 3	Słowo		R			
0x104A	Maks. wartość kanału 3	Słowo		R			
0x104B	Średnia wartość kanału 3	Słowo		R			

8.3.6. Konfiguracja urządzenia

Kody dostępu Modbus: FC3, FC4, FC6, FC16.

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x2100	Typ czujnika, kanał 1	Bit[4]	0: brak 1: PT100 2: PT1000 3: NTC 4: PTC 5: Przełącznik bimetalowy	O/Z	0	5	1
0x2101	Typ czujnika, kanał 2	Bit[4]		O/Z	0	5	1
0x2102	Typ czujnika, kanał 3	Bit[4]		O/Z	0	5	1
0x2103	Reset funkcji przełącznika 1	Bit	0: Automatyczne resetowanie 1: Resetowanie ręczne/zdalne	O/Z	0	1	0
0x2104	Reset funkcji przełącznika 2	Bit		O/Z	0	1	0
0x2105	Reset funkcji przełącznika 3	Bit		O/Z	0	1	0
0x2106	Zasada działania przełącznika 1	Bit	0: Obwód normalnie otwarty (NO) 1: Obwód normalnie zamknięty (NZ)	O/Z	0	1	1
0x2107	Zasada działania przełącznika 2	Bit		O/Z	0	1	1
0x2108	Zasada działania przełącznika 3	Bit		O/Z	0	1	1
0x2109, 0x210A	Mapowanie sygnału przełącznika 1	Słowo podwójne (dword)	0: S1 1: S2 2: S3 3: S4 4: S5 5: S6 6: S7 7: S8 8: S9 9: Błąd czujnika, kanał 1 10: Błąd czujnika, kanał 2 11: Błąd czujnika, kanał 3 12: Funkcja cykliczna 1 13: Funkcja cykliczna 2 14: Funkcja cykliczna 3 15: Sygnał magistrali 1 16: Sygnał magistrali 2 17: Sygnał magistrali 3 18: Błąd magistrali	O/Z	0	262.143 (0x007F-FFFF)	7
				O/Z	0		7

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x210B, 0x210C	Mapowanie sygnału przekaźnika 2	Słowo podwójne (dword)				262.143 (0x007F-FFFF)	
0x210D, 0x210E	Mapowanie sygnału przekaźnika 3	Słowo podwójne (dword)		O/Z	0	262.143 (0x007F-FFFF)	7
0x210F	Sygnał S1	Bajt	0: Kan. 1 większy (kan. 1 > ...) 1: Kan. 1 większy (kan. 1 < ...) 2: Kan. 2 większy (kan. 2 > ...) 3: Kan. 2 mniejszy (kan. 2 < ...) 4: Kan. 3 większy (kan. 3 > ...) 5: Kan. 3 mniejszy (kan. 3 < ...) 6: Różn. kan. 1 kan. 2 większy 7: Różn. kan. 1 kan. 2 mniejszy 8: Różn. kan. 1 kan. 3 większy 9: Różn. kan. 1 kan. 3 mniejszy 10: Różn. kan. 2 kan. 3 większy 11: Różn. kan. 2 kan. 3 mniejszy	O/Z	0	11	0
0x2110	Próg S1	Słowo	W zależności od konfiguracji kanału: 0,1°C [od -2000 do 8500] 0,1°F [od -3280 do +15 300] PTC — tylko do odczytu	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2111	Histereza S1	Słowo	W zależności od konfiguracji kanału: 0,1°C [od 10 do 999] 0,1°F [od 18 do 1798] PTC — tylko do odczytu	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2112	Włączanie zwłoczne S1	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2113	Wyłączanie zwłoczne S1	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2114	Sygnał S2	Bajt	Analogicznie do sygnału S1	O/Z	0	11	2
0x2115	Próg S2	Słowo	Analogicznie do progu S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2116	Histereza S2	Słowo	Analogicznie do histerezy S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2117	Włączanie zwłoczne S2	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2118	Wyłączanie zwłoczne S2	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2119	Sygnał S3	Bajt	Analogicznie do sygnału S1	O/Z	0	11	2
0x211A	Próg S3	Słowo	Analogicznie do progu S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x211B	Histereza S3	Słowo	Analogicznie do histerezy S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x211C	Włączanie zwłoczne S3	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x211D	Wyłączanie zwłoczne S3	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x211E	Sygnał S4	Bajt	Analogicznie do sygnału S1	O/Z	0	11	2
0x211F	Próg S4	Słowo	Analogicznie do progu S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2120	Histereza S4	Słowo	Analogicznie do histerezy S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2121	Włączanie zwłoczne S4	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2122	Wyłączanie zwłoczne S4	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2123	Sygnał S5	Bajt	Analogicznie do sygnału S1	O/Z	0	11	2
0x2124	Próg S5	Słowo	Analogicznie do progu S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2125	Histereza S5	Słowo	Analogicznie do histerezy S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2126	Włączanie zwłoczne S5	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2127	Wyłączanie zwłoczne S5	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2128	Sygnał S6	Bajt	Analogicznie do sygnału S1	O/Z	0	11	2
0x2129	Próg S6	Słowo	Analogicznie do progu S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x212A	Histereza S6	Słowo	Analogicznie do histerezy S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x212B	Włączanie zwłoczne S6	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x212C	Wyłączanie zwłoczne S6	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x212D	Sygnał S7	Bajt	Analogicznie do sygnału S1	O/Z	0	11	2
0x212E	Próg S7	Słowo	Analogicznie do progu S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x212F	Histereza S7	Słowo	Analogicznie do histerezy S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2130	Włączanie zwłoczne S7	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2131	Wyłączanie zwłoczne S7	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2132	Sygnał S8	Bajt	Analogicznie do sygnału S1	O/Z	0	11	2
0x2133	Próg S8	Słowo	Analogicznie do progu S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2134	Histereza S8	Słowo	Analogicznie do histerezy S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2135	Włączanie zwłoczne S8	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2136	Wyłączanie zwłoczne S8	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x2137	Sygnał S9	Bajt	Analogicznie do sygnału S1	O/Z	0	11	2
0x2138	Próg S9	Słowo	Analogicznie do progu S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x2139	Histereza S9	Słowo	Analogicznie do histerezy S1	O/Z	W zależności od konfiguracji kanału		
0x213A	Włączanie zwłoczne S9	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x213B	Wyłączanie zwłoczne S9	Słowo	0,1 s	O/Z	0	65,535	0
0x213C, 0x213D	Funkcja przełączania cyklicznego 1: Czas cyklu	Słowo podwójne (dword)	Min.	O/Z	10	525,600	1440

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x213E, 0x213F	Funkcja przełączania cyklicznego 2: Czas cyklu	Słowo podwójne (dword)		O/Z	10	525,600	10080
0x2140, 0x2141	Funkcja przełączania cyklicznego 3: Czas cyklu	Słowo podwójne (dword)		O/Z	10	525,600	525600
0x2142	Funkcja przełączania cyklicznego 1: Czas włączenia	Słowo	Min.	O/Z	1	1,440	10
0x2143	Funkcja przełączania cyklicznego 2: Czas włączenia	Słowo		O/Z	1	1,440	60
0x2144	Funkcja przełączania cyklicznego 3: Czas włączenia	Słowo		O/Z	1	1,440	360

8.3.7. Wspólne ustawienia

Kody dostępu Modbus: FC3, FC4, FC6, FC16

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt/zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x2000	Opóźnienie po włączeniu zasilania	Słowo	0,1 s	O/Z	20	9,999	30
0x2001	Wyświetlana jednostka temperatury	Bit	0: Stopnie Celsjusza 1: Stopnie Fahrenheita	O/Z	0	1	0
0x2020	Adres Modbus	Bajt		O/Z	1	247	1
0x2021	Szybkość transmisji Modbus	Bit[4]	0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19 200 5: 34 800 6: 57 600 7: 115 200	O/Z	0	7	4
0x2022	Ramka Modbus	Bit[2]	0: 8 bitów danych (nieparzyste) 1 bit stopu 1: 8 bitów danych (parzyste) 1 bit stopu 2: 8 bitów danych (brak) 2 bity stopu 3: 8 bitów danych (brak) 1 bit stopu	O/Z	0	3	1
0x2023	Limit czasu Modbus	Bajt	s	O/Z	0	255	0

8.3.8. Informacje o systemie

Kody dostępu Modbus: wersja oprogramowania sprzętowego — FC3, FC4;
numer seryjny — FC3, FC4, FC17.

Adres Modbus	Parametr	Typ	Wartość/jednostka	Odczyt /zapis	Min.	Maks.	Ustawienie domyślne
0x401A	Wysoka wersja oprogramowania sprzętowego	Bajt		R	0	255	0
0x401B	Niska wersja oprogramowania sprzętowego	Bajt		R	0	255	0
0x401C	Wydanie wersji oprogramowania sprzętowego	Bajt		R	0	255	0
0x4041, 0x4042	Serial_Number_0	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0
0x4043, 0x4044	Serial_Number_1	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0
0x4045, 0x4046	Serial_Number_2	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0
0x4047, 0x4048	Serial_Number_3	Słowo podwójne (dword)		R	0	4.294.967.295	0

9. Postępowanie z błędami

Zachowanie urządzenia	Rozwiązanie
Dioda LED i wyświetlacz są wyłączone	Urządzenie nie jest zasilane. Sprawdzić, czy do zacisków A1–A2 podłączono zasilanie.
Wyświetlacz jest włączony, dioda LED miga naprzemiennie na żółto i czerwono	Parametr wykracza poza zakres lub dane parametrów zostały uszkodzone: urządzenie musi zostać uruchomione ponownie poprzez odłączenie i ponowne włączenie zasilania. Aby zapewnić prawidłową konfigurację, należy sprawdzić wszystkie ustawienia urządzenia. Alternatywnie należy przywrócić ustawienia fabryczne. Następnie użytkownik może ponownie skonfigurować urządzenie lub zapisać nowe bądź wcześniej zapisane ustawienia za pomocą komunikacji NFC.
Wyświetlacz jest wyłączony, dioda LED świeci na czerwono	Usterka wewnętrzna urządzenia: należy ponownie uruchomić urządzenie, odłączając i ponownie włączając zasilanie. Jeśli problem będzie występował nadal, należy wymienić urządzenie.
Wyświetlacz jest włączony, dioda LED miga na żółto	Tryb parowania NFC: aktywny przez 15 sekund, aby umożliwić zapisywanie/odczytywanie ustawień za pomocą aplikacji EPiC poprzez komunikację NFC.
Wyświetlacz jest włączony, dioda LED miga na czerwono	Błąd nadmiernej lub zbyt niskiej temperatury bądź błąd czujnika. Jest to normalne zachowanie urządzenia. Sprawdzić informacje dotyczące połączenia w dolnym wierszu/wierszu stanu wyświetlacza.
Wyświetlacz jest włączony, dioda LED świeci na żółto	Funkcja cyklicznego włączania jest aktywna. Jest to normalne zachowanie urządzenia. Sprawdzić informacje dotyczące połączenia w dolnym wierszu/wierszu stanu wyświetlacza.

10. Informacje o licencji oprogramowania

Bezpłatna biblioteka Modbus

Przenośna implementacja Modbus dla Modbus ASCII/RTU.

Copyright I 2006-2018 Christian Walter cwalter@embedded-solutions.at

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Redystrybucja i używanie w postaci źródłowej i binarnej, z modyfikacją lub bez, są dozwolone pod warunkiem spełnienia następujących warunków:

1. Redystrybucje kodu źródłowego muszą zawierać powyższą informację o ochronie praw autorskich, niniejszą listę warunków oraz poniższe zastrzeżenie.
2. Redystrybucje w postaci binarnej muszą zawierać w dokumentacji i/lub innych materiałach dostarczanych z daną dystrybucją powyższą informację o ochronie praw autorskich, niniejszą listę warunków oraz poniższe zastrzeżenie.
3. Nazwisko autora nie może być używane w celu propagowania lub promowania produktów powstałych na podstawie niniejszego oprogramowania bez uprzedniego uzyskania pisemnej zgody.

TO OPROGRAMOWANIE JEST DOSTARCZANE PRZEZ AUTORA NA ZASADZIE „AS IS” („TAKIE, JAKIE JEST”), BEZ JAKICHKOLWIEK GWARANCJI WYRAŻONYCH LUB DOROZUMIANYCH, W TYM W SZCZEGÓLNOŚCI DOROZUMIANYCH GWARANCJI WARTOŚCI HANDLOWEJ I PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONYCH CELÓW. AUTOR NIE PONOSI ŻADNEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA JAKIEKOLWIEK SZKODY BEZPOŚREDNIE, POŚREDNIE, PRZYPADKOWE, SZCZEGÓLNE, PRZYKŁADOWE LUB WTÓRNE (W SZCZEGÓLNOŚCI, MIĘDZY INNYMI, WYNIKAJĄCE Z KONIECZNOŚCI UŻYCIA PRODUKTÓW LUB USŁUG ZASTĘPCZYCH, NIEMOŻNOŚCI UŻYTKOWANIA, UTRATY DANYCH LUB ZYSKÓW BĄDŹ PRZERW W DZIAŁALNOŚCI) BEZ WZGLĘDU NA ICH PRZYCZYNĘ LUB PRZYJĘTE ZAŁOŻENIE DOTYCZĄCE ODPOWIEDZIALNOŚCI KONTRAKTOWEJ, ŚCISŁEJ LUB DELIKTOWEJ (ŁĄCZNIE Z ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ ZA ZANIEDBANIE), POWSTAŁE W JAKIKOLWIEK SPOSÓB W WYNIKU UŻYTKOWANIA NINIEJSZEGO OPROGRAMOWANIA, NAWET JEŚLI UŻYTKOWNIKA UPRZEDZONO O MOŻLIWOŚCI POWSTANIA TAKICH SZKÓD.

STAN	POZIOM BEZPIECZEŃSTWA	ID DOKUMENTU	WER.	JĘZYK	STRONA
Zatwierdzono	Publiczny	2CDC112285M0201	D	pl	63/64

Więcej informacji

ABB Contact Center tel.: 22 22 37 777 e-mail: kontakt@pl.abb.com

Dodatkowe informacje

Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian technicznych lub modyfikacji w treści niniejszego dokumentu bez uprzedzenia. Do zamówień zakupu mają zastosowanie uzgodnienia umowne. Firma ABB nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy lub braki w informacjach zawartych w niniejszym dokumencie.

Wszelkie prawa do niniejszego dokumentu oraz do zawartych w nim informacji i rysunków są zastrzeżone. Powielanie, ujawnianie osobom trzecim lub wykorzystywanie treści niniejszego dokumentu, w całości lub częściowo, bez pisemnej zgody firmy ABB jest zabronione. Copyright 2022 ABB

Wszelkie prawa zastrzeżone.

STAN	POZIOM BEZPIECZEŃSTWA	ID DOKUMENTU	WER.	JĘZYK	STRONA
Zatwierdzono	Publiczny	2CDC112285M0201	D	pl	64/64