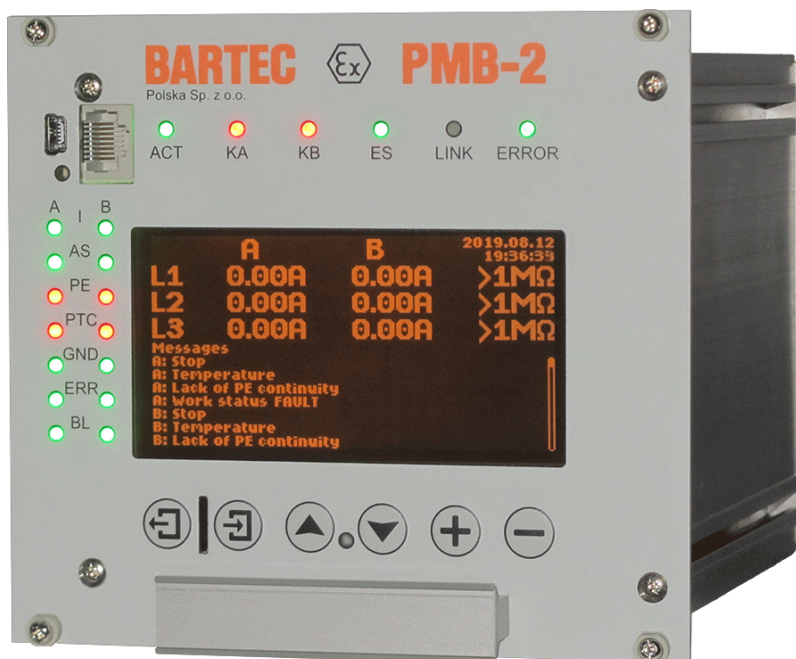


Przełącznik Multifunkcyjny typu PMB-2

Instrukcja Obsługi
nr BP/IO/01/16

BARTEC



BARTEC Polska Sp. z o.o.
43-100 Tychy
ul. Graniczna 26A
tel: +48 32 326 44 00
fax: +48 32 326 44 03
email: biuro@bartec.pl

22 kwietnia 2020
Wydanie 1.0.1

Index Nr: BP/IO/01/16
Data: 22 kwietnia 2020
Wydanie: 1.0.1
Program: 1.0.0

Spis treści

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | Wstęp | 7 |
| 1.1 | Prawa autorskie | 7 |
| 1.2 | Warunki gwarancji | 7 |
| 2 | Zasady bezpiecznego użytkowania urządzenia | 7 |
| 3 | Identyfikacja zagrożeń | 7 |
| 3.1 | Zagrożenia | 7 |
| 3.2 | Ograniczenia stosowania | 8 |
| 3.3 | Instrukcja bezpiecznego stosowania | 8 |
| 4 | Przeznaczenie urządzenia | 9 |
| 5 | Warunki pracy | 10 |
| 6 | Parametry techniczne | 10 |
| 7 | Oznaczenia | 12 |
| 7.1 | Typ | 12 |
| 7.2 | Oznaczenie zabezpieczenia przeciwwybuchowego | 12 |
| 7.3 | Cechowanie | 12 |
| 8 | Budowa | 13 |
| 8.1 | Konstrukcja mechaniczna | 13 |
| 8.2 | Wyposażenie elektryczne | 13 |
| 8.3 | Część czołowa przekaźnika PMB-2 | 14 |
| 8.4 | Opis wyprowadzeń | 16 |
| 8.4.1 | Gniazdo X1 | 16 |
| 8.4.2 | Gniazdo X2 | 17 |
| 8.4.3 | Gniazdo X3 | 17 |
| 8.4.4 | Gniazdo X4 | 18 |
| 9 | Parametry obwodów iskrobezpiecznych | 18 |
| 10 | Obsługa i eksploatacja | 19 |
| 10.1 | Schemat aplikacyjny | 19 |
| 10.2 | Instalowanie | 19 |
| 10.3 | Ochrona przeciwporażeniowa | 19 |
| 10.4 | Warunki przechowywania i transportu | 19 |
| 10.5 | Zasady przeglądów i konserwacji | 19 |
| 10.6 | Naprawy | 19 |
| 10.7 | Utylizacja | 19 |
| 10.8 | Dobór i podłączenie przekładników prądowych | 21 |
| 10.9 | Różnica pomiędzy wykonaniami „O” oraz „E” | 21 |
| 10.10 | Wyjście analogowe | 22 |
| 11 | Opis działania sterownika | 22 |
| 11.1 | Uruchomienie urządzenia | 22 |
| 11.2 | Stany pracy odpływu | 23 |
| 11.2.1 | Brak | 23 |
| 11.2.2 | Gotowość | 23 |
| 11.2.3 | Sygnal | 23 |
| 11.2.4 | Praca | 23 |
| 11.2.5 | Blokada | 23 |
| 11.2.6 | Awaria | 23 |
| 11.2.7 | Synchro | 24 |
| 11.2.8 | Autotest | 24 |

| | | |
|--------|--|----|
| 12 | Obsługa przekaźnika PMB-2 | 24 |
| 12.1 | Programowanie nastaw | 24 |
| 12.2 | Zasady poruszania się po menu | 24 |
| 12.3 | Skrócony zapis | 25 |
| 12.4 | Struktura menu | 26 |
| 13 | Opis menu | 29 |
| 13.1 | Ekran | 29 |
| 13.1.1 | Ekran główny | 29 |
| 13.1.2 | Informacje o urządzeniu | 31 |
| 13.1.3 | Podgląd nastaw | 31 |
| 13.1.4 | Kasowanie komunikatów | 32 |
| 13.1.5 | Wejście do menu | 32 |
| 13.1.6 | Zapis ustawień | 33 |
| 13.2 | Konfiguracja odpływu | 33 |
| 13.2.1 | Nazwa odpływu | 33 |
| 13.2.2 | Zabezpieczenia prądowe | 33 |
| 13.2.3 | Sterowanie | 34 |
| 13.2.4 | Zabezpieczenie upływowo | 38 |
| 13.2.5 | Zabezpieczenie temperaturowe | 38 |
| 13.2.6 | Kontrola ciągłości PE | 38 |
| 13.2.7 | Blokady | 38 |
| 13.3 | Sygnały IO | 38 |
| 13.3.1 | Wejścia dwustanowe i sterujące | 38 |
| 13.3.2 | Przekaźniki | 39 |
| 13.3.3 | Wyjście analogowe | 42 |
| 13.3.4 | Wyłącznik awaryjny | 43 |
| 13.4 | Komunikacja | 43 |
| 13.5 | Interfejs | 43 |
| 13.6 | Hasła | 44 |
| 13.7 | Historia | 44 |
| 13.8 | Opis diod LED | 45 |
| 14 | Konfiguracja domyślna | 46 |
| 14.1 | Nastawy wejść | 50 |
| 14.2 | Nastawy przekaźników | 51 |
| 14.3 | Nastawy wyjścia analogowego | 52 |
| 15 | Charakterystyka przeciążeniowa | 52 |
| 15.1 | Norma EN 60255-149 i EN 60947-4-1 | 52 |
| 15.2 | Norma EN 60255-151 | 54 |
| 15.3 | Dobór nastaw zabezpieczenia do silników budowy wzmocnionej | 58 |
| 16 | Zabezpieczenie upływowo | 58 |
| 16.1 | Instalowanie | 58 |
| 16.2 | Rezystancja nastawcza wg PN-G-42040 | 58 |
| 16.3 | Nastawy zabezpieczenia centralnego lub blokującego | 58 |
| 17 | Komunikacja | 59 |
| 18 | Wykaz norm | 61 |
| 19 | Uwagi końcowe | 62 |
| 20 | Zamówienia i serwis | 63 |

Spis rysunków

| | | |
|------------|--|----|
| Rysunek 1 | Obudowa | 13 |
| Rysunek 2 | Gniazda | 14 |
| Rysunek 3 | Podłączenie przetworników | 15 |
| Rysunek 4 | Widok strony czołowej przekaźnika PMB-2 | 16 |
| Rysunek 5 | Schemat aplikacyjny przekaźnika PMB-2 | 20 |
| Rysunek 6 | Przebieg klas charakterystyk dla stanu zimnego | 53 |
| Rysunek 7 | Przebieg klas charakterystyk dla stanu ciepłego | 54 |
| Rysunek 8 | Przebieg charakterystyk typu A | 55 |
| Rysunek 9 | Przebieg charakterystyk typu B | 55 |
| Rysunek 10 | Przebieg charakterystyk typu C | 56 |
| Rysunek 11 | Przebieg charakterystyk typu D | 56 |
| Rysunek 12 | Przebieg charakterystyk typu E | 57 |
| Rysunek 13 | Przebieg charakterystyk typu F | 57 |
| Rysunek 14 | Układ połączeń centralnego zabezpieczenia upływowego | 60 |
| Rysunek 15 | Układ połączeń blokującego zabezpieczenia upływowego | 61 |

Spis tabel

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabela 1 | Dane techniczne obudowy | 10 |
| Tabela 2 | Warunki eksploatacji | 10 |
| Tabela 3 | Parametry techniczne | 10 |
| Tabela 4 | Skrócony zapis | 25 |
| Tabela 5 | Komunikaty | 29 |
| Tabela 6 | Odwracanie działania wejść | 40 |
| Tabela 7 | Opis sygnalizacji diod LED | 45 |
| Tabela 8 | Konfiguracja domyślna | 46 |
| Tabela 9 | Nastawy wejść | 50 |
| Tabela 10 | Nastawy przekaźników | 51 |
| Tabela 11 | Nastawy wyjścia analogowego | 52 |
| Tabela 12 | Klasy charakterystyki przeciążeniowej | 53 |
| Tabela 13 | Rezystancja nastawcza zabezpieczenia upływowego | 59 |
| Tabela 14 | Normy | 61 |

1 Wstęp

Instrukcja obsługi i bezpieczeństwa nr BP/IO/01/16 jest przeznaczona dla użytkownika przekaźnika multifunkcyjnego typu PMB-2 w celu zaznajomienia się z jego budową i zasadą działania oraz prawidłową i bezpieczną eksploatacją.

1.1 Prawa autorskie

Firma BARTEC Polska Sp. z o.o. zastrzega sobie wszystkie prawa autorskie do przekaźnika multifunkcyjnego typu PMB-2.

1.2 Warunki gwarancji

Warunki gwarancji są zgodne z umową „Ogólne warunki sprzedaży i dostawy” określone przez producenta.

Roszczenia z tytułu gwarancji i/lub odpowiedzialności za szkody materialne lub szkody wyrządzone osobom fizycznym nie zostaną uznane, jeżeli wynikają z jednego lub kilku następujących powodów:

- wykorzystywanie urządzenia było niezgodne z jej przeznaczeniem,
- nieodpowiednio przeprowadzono transport, magazynowanie, instalację, podłączenie, uruchomienie, przeprowadzano niewłaściwą obsługę techniczną; konserwację, naprawę, demontaż lub jej recykling,
- nie przestrzegano uwag zawartych w tej instrukcji,
- dokonano nieautoryzowanych zmian w układzie połączeń urządzenia,
- przeprowadzano niewłaściwą kontrolę nad częściami urządzenia ulegającymi zużyciu,
- zaistniały sytuacje awaryjne spowodowane kontaktem z ciałami obcymi lub innymi sytuacjami awaryjnymi.

2 Zasady bezpiecznego użytkowania urządzenia

Montaż urządzenia powinien być przeprowadzany przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach i które są przeszkolone z zakresu obsługi urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym.

W czasie eksploatacji powinny być przestrzegane wymagania w zakresie utrzymania sprawności urządzenia zgodnie z dokumentacją.

Zabezpieczenia powinny być nastawione zgodnie z dokumentacją ruchową zatwierdzoną przez Kierownika Ruchu Zakładu lub osobę uprawnioną w tym zakresie.

Wszelkie naprawy i konserwacje przekaźnika typu PMB-2 powinny odbywać się w stanie bez obecności napięcia zasilającego urządzenie, w którym jest zabudowany przekaźnik.

3 Identyfikacja zagrożeń

3.1 Zagrożenia

W celu wykonania prawidłowej konserwacji całkowicie wystarczające są informacje zawarte w Instrukcji Obsługi. Jednakże użytkownik powinien zapewnić, aby osoby wykonujące te czynności miały wymagane uprawnienia elektryczne.



OSTRZEŻENIE: Przed rozpoczęciem naprawy bądź konserwacji należy dokładnie przeczytać niniejszą Instrukcję Obsługi.



OSTRZEŻENIE: Nie należy podejmować próby naprawy przez osobę nieposiadającą odpowiednich kwalifikacji. Do wykonania napraw urządzenia upoważniony jest wyłącznie producent. Nieprawidłowo wykonana lub niedbała naprawa może doprowadzić do poważnego wypadku lub śmierci.



OSTRZEŻENIE: Modyfikacja urządzeń lub stosowanie części zamiennych niespełniających warunków technicznych producenta może spowodować poważne zagrożenie życia i zdrowia oraz powoduje utratę gwarancji i dopuszczenia.

3.2 Ograniczenia stosowania

Zabudowy zabezpieczenia na obiekcie należy dokonać zgodnie z instrukcją obsługi.



OGRANICZENIE: Zabrania się wykonywania prowizorycznego montażu zabezpieczenia.



OGRANICZENIE: Zastosowanie modułów kontroli upływności jest możliwe tylko w współpracy z dławikami ED 100 oraz ED 100i (lub z odpowiednio dobranymi rezystorami drutowymi).



OGRANICZENIE: Instalacja powinna być przeprowadzona z zapewnieniem wymaganych odstępów oddzielających do zewnętrznych zacisków urządzenia zgodnie z punktem 6.2.1 EN 60079-11.



OGRANICZENIE: Dopuszczalny zakres temperatury otoczenia wynosi: $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70^{\circ}\text{C}$.



OGRANICZENIE: Wymiana baterii może być dokonana jedynie poza strefą zagrożoną wybuchem. Należy stosować wyłącznie ogniwa typu „VARTA 6032 101 501”. Gwarantuje to, że urządzenie pozbawione zasilania stanowi obwód „ia” o pomijalnych wartościach parametrów na zaciskach urządzenia.

3.3 Instrukcja bezpiecznego stosowania

1. Przed przystąpieniem do obsługi urządzenia należy zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi i bezpieczeństwa. Należy również zapoznać się z dokumentacją układu, w którym niniejsze urządzenie pracuje.
2. Postępowanie według instrukcji obsługi, zachowanie wskazówek i parametrów podanych w dokumentacji gwarantuje bezawaryjną eksploatację urządzenia. Podane zasady użytkowania powinny być ściśle przestrzegane przez Użytkowników. Nie dostosowanie się do nich może spowodować utratę gwarancji, może być przyczyną uszkodzenia lub stworzyć zagrożenie dla bezpieczeństwa obsługi.
3. W ramach odpowiedzialności kierownictwa zespołu użytkownika leży zapewnienie odpowiedniego szkolenia dla osób obsługujących to urządzenie.
4. Do obsługi urządzenia należy upoważnić osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.

5. Należy przestrzegać przepisy BHP i postępować zgodnie z instrukcją obsługi.
6. Zabronione są modyfikacje i używanie części zamiennych nie spełniających warunków technicznych producenta. Ich naprawianie może spowodować poważne zagrożenia dla obsługi i innych osób, utratę gwarancji, certyfikatu lub dopuszczenia do stosowania.
7. Aparatura pomiarowa używana przy pracach związanych z wyposażeniem elektrycznym, powinna spełniać wymagania właściwych przepisów
8. Podczas usuwania usterek oraz podczas konserwacji musi w pobliżu znajdować się druga przeszkolona osoba zdolna do wyłączenia zasilania głównego i udzielenia pierwszej pomocy.
9. Uruchomienie wyposażenia elektrycznego, które jest niesprawne, może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia obsługi oraz ryzyko awarii urządzeń.

4 Przeznaczenie urządzenia

Przełącznik multifunkcyjny typu PMB-2 przeznaczony jest do zabezpieczania oraz realizacji funkcji sterowniczych dla dwóch odplywów/odbiorników trójfazowych. Poszczególne odplywy są oznaczone literami A oraz B¹. Przełącznik posiada również tor wyłącznika awaryjnego (wyłącznik bezpieczeństwa) oraz dodatkowo jest wyposażony w zabezpieczenie uplywowe dla odbioru pomocniczego oznaczonego symbolem C, a który nie wymaga innych zabezpieczeń.

Funkcje realizowane przez urządzenie:

- zabezpieczenia prądowe (przeciążenie, zwarcie, asymetria, utyk silnika, suchobieg pompy),
- zabezpieczenie uplywowe blokujące / centralno-blokujące,
- zabezpieczenie temperaturowe silnika,
- zabezpieczenie przed utratą ciągłości żyły ochronnej PE lub nadmiernym wzrostem jej rezystancji,
- sygnalizacji ostrzegawczej przed załączeniem urządzeń,
- sterowanie zdalne i lokalne pracą odplywu,
- sterowanie urządzeniami wykonawczymi w sposób zdalny lub lokalny,
- sterowanie stycznikami,
- wyświetlania stanu pracy oraz komunikatów,
- rejestracja prądów rozruchu i zwarcia,
- przesył informacji do innych systemów kontrolnych i monitorujących.

Przełącznik typu PMB-2 może być stosowany między innymi w następujących urządzeniach:

- wyłącznikach stycznikowych,
- stacjach kompaktowych,
- zespołach transformatorowych,
- stacjach transformatorowo-rozdzielczych,
- innych rozdzielnicach 3-fazowej sieci prądu przemiennego o napięciu do 1140V AC 50Hz zabudowanych w wyrobiskach zakładów górniczych lub innych obiektach przemysłowych.

Urządzenie jest również przeznaczone do zabezpieczenia odplywów i silników pracujących w strefach zagrożonych wybuchem.

Obwody wyjściowe zabezpieczenia PMB-2 umożliwiają pracę w strefach zagrożonych wybuchem i przewidziane są do stosowania w pomieszczeniach zaliczanych do stopnia „a”, „b” lub

¹ Istnieje możliwość zmiany wyświetlanych na ekranie nazw odplywów.

„c” niebezpieczeństwa wybuchu metanu oraz do klasy „A” lub „B” zagrożenia wybuchem pyłu węglowego.

5 Warunki pracy

W strefie zagrożonej wybuchem urządzenie jest przeznaczone do pracy w dodatkowej osłonie ognioszczelnej z cechą Ex d lub w strefie niezagrożonej w obudowie o stopniu ochrony co najmniej IP54 (IP65).

Tabela 1: Dane techniczne obudowy

| Dane techniczne obudowy | | |
|---|-----------------------|----|
| Wymiary gabarytowe (szer. x wys. x gł.) | 141,9 × 128,4 × 144,5 | mm |
| Masa | 1,8 | kg |

Tabela 2: Warunki eksploatacji

| Warunki eksploatacji | | |
|---|-----------|----|
| Wysokość nad poziomem morza | ≤1000 | m |
| Temperatura otoczenia | -20...+70 | °C |
| Wilgotność względna (bez kondensacji) w temperaturze 40°C | ≤95 | % |
| Temperatura transportu | -20...+60 | °C |
| Wilgotność względna transportu | ≤95 | % |
| Narażenia mechaniczne – częstotliwość | 10...55 | Hz |
| Narażenia mechaniczne – amplituda | 0,35 | mm |
| Odporność na wibracje (10...55Hz) | 0,5 | g |
| Wytrzymałość na uderzenie | 7 | Nm |
| Odchylenie od pionu w trakcie pracy | ±15 | ° |
| Pozycja pracy | pozioma | — |
| Rodzaj pracy | ciągła | — |

6 Parametry techniczne

Tabela 3: Parametry techniczne

| Parametry techniczne | | |
|--|-------------------------|--------------|
| Pobór mocy DC/AC | 18/22 | W/VA 50Hz |
| Nominalne napięcie zasilania DC/AC | 24/42 | V |
| Zakres dopuszczalnego napięcia zasilania AC | 32...53 | V |
| Zakres dopuszczalnego napięcia zasilania DC | 20...75 | V |
| Wytrzymałość mechaniczna przekaźnika K0 obwodu wyłącznika awaryjnego | >10 ⁷ | |
| Zdolność łączeniowa przekaźnika K0 obwodu wyłącznika awaryjnego | 230VAC 3A 24VDC 2,5A | AC15 DC13 |

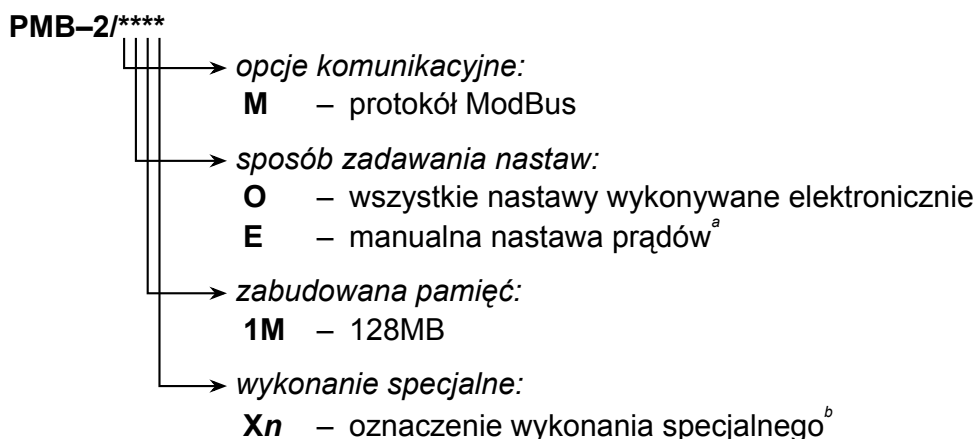
| Parametry techniczne | | |
|--|--|--|
| Maksymalny prąd styków przekaźnika K0 obwodu wyłącznika awaryjnego | 3,8 | A |
| Wytrzymałość mechaniczna przekaźników Kn^2 | $3 \cdot 10^7$ | |
| Zdolność łączeniowa pozostałych przekaźników | 250VAC 4A 120VAC 3A 240VAC 1,5A 30VDC 4A 120VDC 0,22A 250VDC 0,1A | AC1 AC15 AC15 DC1 DC13 DC13 |
| Maksymalna przełączana moc przekaźników IKn^2 | 30 | VA |
| Wytrzymałość izolacji otwartych styków | 1000 | V AC/DC |
| Wytrzymałość izolacji pomiędzy cewką a stykami | 5 | kV |
| Stopień ochrony obudowy / złącza | IP30 / IP00 | |
| Znamionowe napięcie sieci dla kontroli upływności | ≤ 1140 | V AC |
| Częstotliwość znamionowa zabezpieczanej sieci kontroli upływności | 50 | Hz |
| Czas własny zadziałania zabezpieczenia upływowego (dla preferowanego sposobu połączenia, rys. 14a-14d, przy skokowej zmiany rezystancji upływu z nieskończoności do 1k Ω wg PN-G-42040) | ≤ 100 | ms |
| Czas własny zadziałania zabezpieczenia upływowego (dla alternatywnego sposobu połączenia, rys. 14e-14h, wg PN-EN 50628) | ≤ 200 | ms |
| Rezystancja zadziałania zabezpieczenia upływowego | 2...120 | k Ω |
| Rezystancja wtrącona zabezpieczenia upływowego | 0...10 | k Ω |
| Rezystancji zadziałania zabezpieczenia temperaturowego | 0,1...5 | k Ω |
| Maksymalna rezystancja szeregową pętli obwodu sterowania | 50 ^{-20%} , 100 ^{-20%} , 600 ^{-20%} | Ω |
| Minimalna rezystancja równoległa pętli obwodu sterowania | 2000 ^{+20%} | Ω |
| Maksymalna rezystancja szeregową pętli obwodu wyłącznika awaryjnego | 600 ^{-20%} | Ω |
| Minimalna rezystancja równoległa pętli obwodu wyłącznika awaryjnego | 2000 ^{+20%} | Ω |
| Typ stosowanej diody w liniach z kontrolą rezystancji | 1N4007 | |
| Czas własny zadziałania członów zabezpieczeń prądowych | < 30 | ms |
| Zakres nastawczy członu zwarciovego | 2,0...12 | I_r/I_n |
| Zakres nastawczy członu asymetrii prądów | 10...60 | % I_n |
| Zakres nastawczy prądu znamionowego I_n dla przetwornika 25mV/A ³ | 0,1...128 | A |
| Zakres nastawczy prądu znamionowego I_n dla przetwornika 10mV/A ³ | 0,25...320 | A |
| Zakres nastawczy prądu znamionowego I_n dla przetwornika 5mV/A ³ | 0,5...640 | A |
| Zakres nastawczy prądu znamionowego I_n dla przetwornika 3mV/A ³ | 1,0...1066 | A |
| Zakres nastawczy prądu znamionowego I_n dla przetwornika 1mV/A ³ | 2,5...2500 | A |
| Zakres nastawczy członu utyku silnika | 2,5...6,0 | I_r/I_n |
| Zakres nastawczy członu suchobiegu pompy | 10...90 | % I_n |
| Błąd względny wskazania (dla $I > 0.1I_n$) [50Hz] | 5 | % I_n |
| Rezystancja wejścia toru pomiarowego | 32 | k Ω |
| Pojemność wejścia toru pomiarowego | 100 | nF |

² n – numer przekaźnika: 1, 2, 3, ...³ Przy krotności członu zwarciovego ustawionej na 12.

| Parametry techniczne | | |
|--|-----------------------------------|-------------------------|
| Maksymalne chwilowe napięcie szczytowe na wejściach pomiarowych (bieguny L względem N) | 53,5 (pomiar I) 184 (pomiar U) | $V_{\max \text{ peak}}$ |
| Zakres napięć wyjścia analogowego | 0...10 | V |
| Zakres prądów wyjścia analogowego | 0...20 | mA |
| Zakres napięcia na wejściach cyfrowych (RST i In ⁴ względem IC) | <i>(patrz napięcie zasilania)</i> | |
| Rezystancja wejścia cyfrowego | 20 | kΩ |

7 Oznaczenia

7.1 Typ



^a na specjalne zamówienie

^b występuje tylko dla wykonań specjalnych

7.2 Oznaczenie zabezpieczenia przeciwwybuchowego

⊕ I (M1) [Ex ia Ma] I
 OBAC 17 ATEX 0391U

7.3 Cechowanie

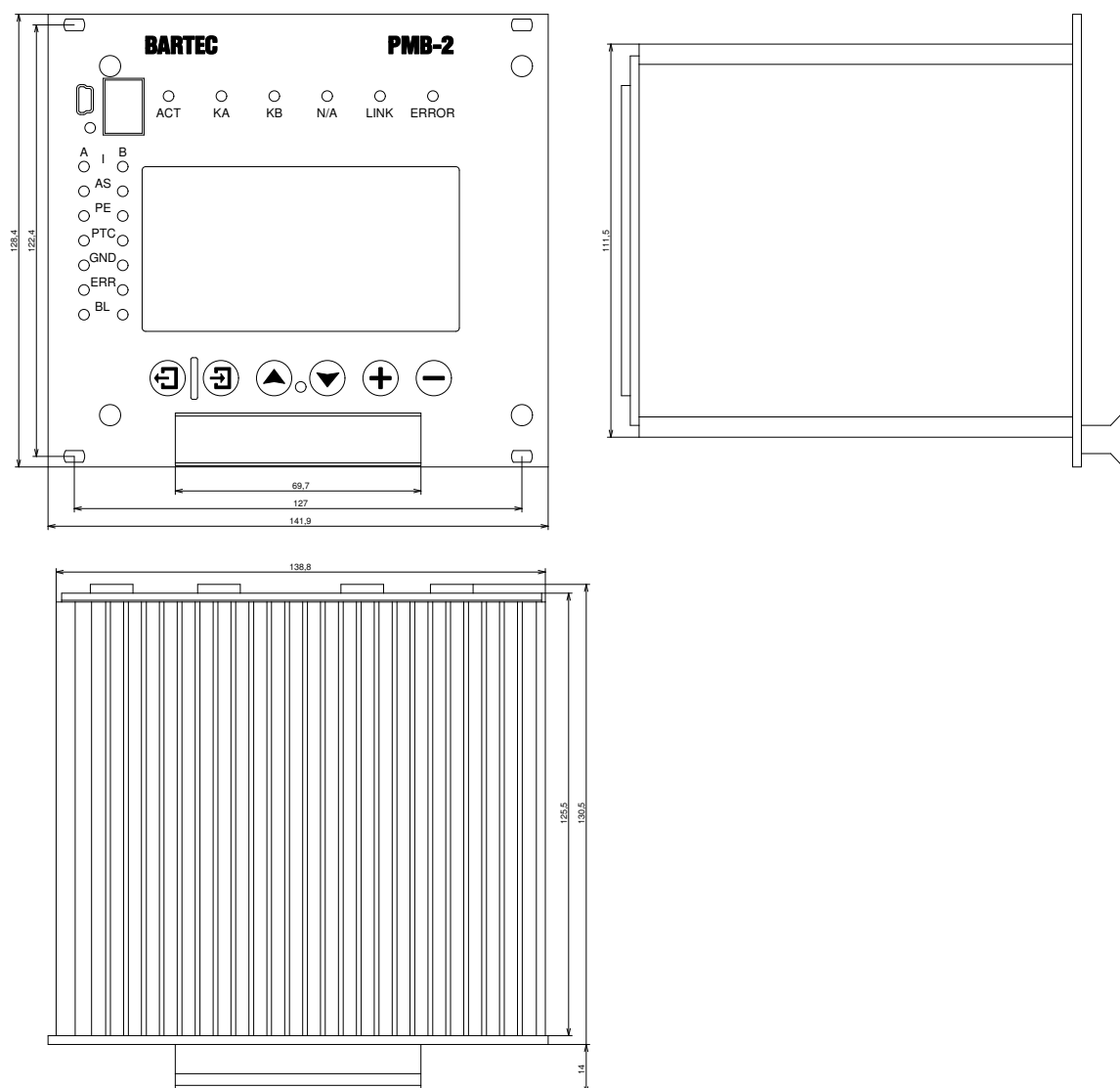
Przełącznik PMB-2 jest zaopatrzony tabliczkę znamionową zawierającą między innymi:

- Nazwę producenta
- Typ
- Numer fabryczny / symbol producenta / rok produkcji
- Stopień ochrony IP
- Oznaczenie zabezpieczenia przeciwwybuchowego, cechę, znaki ⊕ i € oraz numer jednostki nadzorującej
- Napięcie zasilania, pobór mocy oraz parametr U_m
- Informację o zamieszczeniu pozostałych parametrów w instrukcji obsługi

⁴ n – numer wejścia: 1, 2, 3, ...

8 Budowa

8.1 Konstrukcja mechaniczna



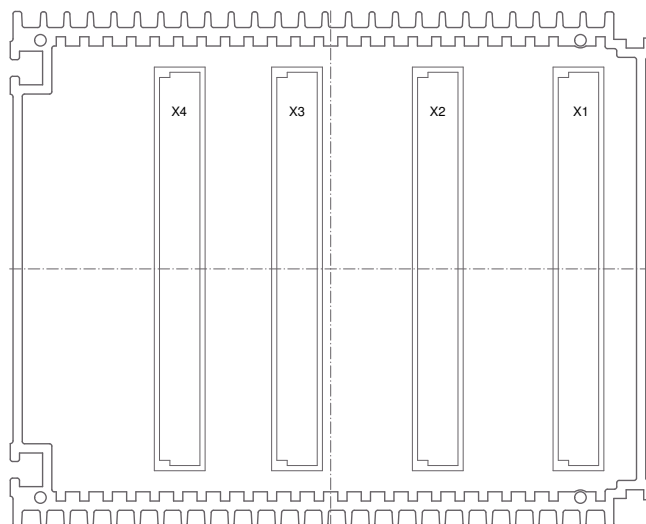
Rysunek 1: Obudowa

Przełącznik multifunkcyjny typu PMB-2 jest zabudowany w obudowie typu EURO o szerokości 138,8mm (28HP), wysokości 111,5mm (3U – karta EURO) i głębokości 125,5mm (rys. 1).

Urządzenie może być umieszczane w typowych, ogólnodostępnych kasetach typu EURO. Korpus obudowy (ścianki boczne oraz dolna i górna) są wykonane z zewnętrznie anodowanego profilu. W części dolnej i górnej wykonane są ożebrowania, które poprawiają oddawanie ciepła z wnętrza obudowy.

8.2 Wyposażenie elektryczne

Urządzenie jest wyposażone w duży i czytelny wyświetlacz, diody sygnalizacyjne, przyciski sterujące oraz gniazda: mini USB, 8P8C i micro SD. Opcjonalnie mogą występować pokręta, które pozwalają na beznapięciową zmianę nastaw prądów. W tylnej części przełącznika PMB-2



Rysunek 2: Gniazda

znajdują się 32-pinowe gniazda EN 60603-2 (DIN 41612) typu D o oznaczeniach: X1 i X2 oraz gniazda X3 i X4, które wyprowadzają obwody iskrobezpieczne (rys. 2). Przekąźnik PMB-2 jest montowany poprzez wsunięcie w odpowiednio przygotowane miejsce wyposażone we wtyki, które łączą się z gniazdami przekąźnika PMB-2. Taka konstrukcja uniemożliwia niewłaściwą instalację przekąźnika PMB-2.

Prezentowane zabezpieczenie jest przeznaczone do zabezpieczania odplywów trójfazowych przed skutkami zwarcia, przeciążenia lub asymetrii prądów fazowych. W przypadku wyłączenia członu asymetrii prądów możliwe jest także stosowanie zabezpieczenia do obwodów jednofazowych. W takim przypadku zaleca się podłączenie niewykorzystanych wejść pomiarowych do wyprowadzenia AK lub BK.

Zabezpieczenie pracuje z zewnętrznymi przetwornikami prądowo-napięciowymi podłączanymi do wyprowadzeń AL1, AL2, AL3, AK oraz BL1, BL2, BL3, BK. Posiada szeroki zakres nastaw, zależny od zastosowanych przetworników. Możliwe jest także stosowanie przekładników prądowych, gdyż po ich zwarcu za pomocą niewielkiej rezystancji możliwe jest wyrażenie sygnału poprzez [mV/A]. Przetworniki należy podłączyć za pomocą skrętki. W przypadku trudności z pomiarami, szczególnie dla małych prądów, zalecana jest skrętka ekranowana z ekranem podłączonym do PE – podłączenie do PE tylko i wyłącznie w jednym punkcie. Połączenie biegunów „k” przetworników należy wykonać najbliżej jak to możliwe wyprowadzeń AK i BK. Przykład prawidłowego i nieprawidłowego połączenia pokazano na rysunku 3.

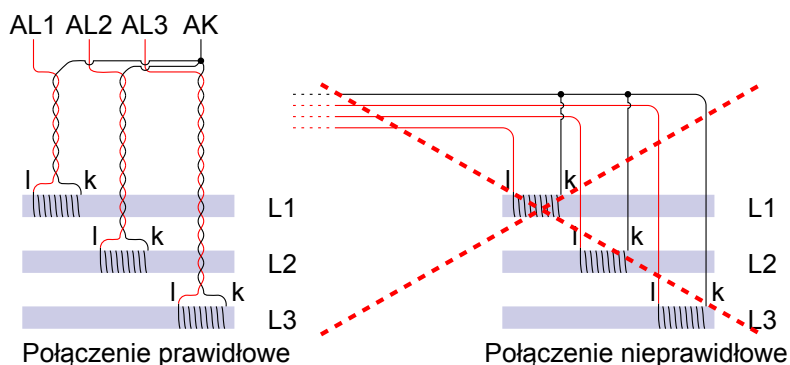
Komunikacja z użytkownikiem odbywa się za pomocą komunikatów tekstowych wyświetlanych na wyświetlaczu. Poruszanie się po menu urządzenia zapewniają przyciski. Zabezpieczenie jest wyposażone diody sygnalizujące stany pracy urządzenia. Zdalny dostęp do urządzenia odbywa się poprzez interfejs RS-485 z wykorzystaniem protokołu Modbus RTU.

Urządzenie wyposażono w wejście cyfrowe RST, które służy za zewnętrzne wejście kasowania komunikatów pojawiających się na wyświetlaczu. Pozostałe wejścia I1 ÷ I16 są wejściami ogólnego przeznaczenia. Przekąźnik PMB-2 zaopatrzone również w programowalne wyjście analogowe oraz iskrobezpieczne wejścia sterujące D1 ÷ D6.

8.3 Część czołowa przekąźnika PMB-2

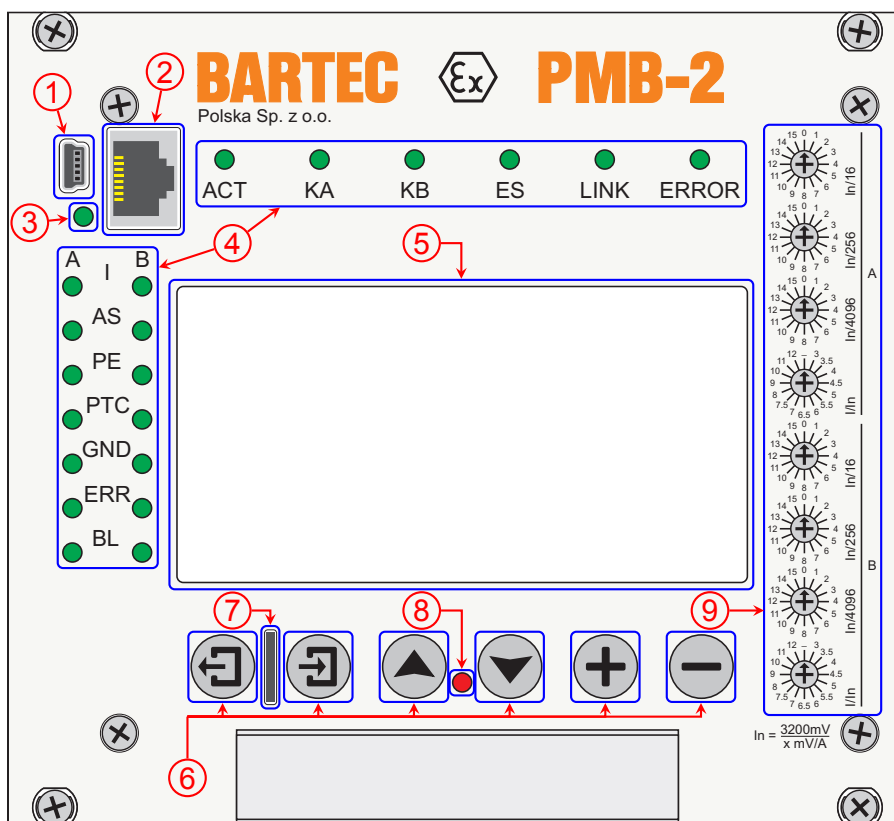
Części czołowa urządzenia (rys. 4) jest wyposażona w:

- ① – gniazdo USB⁵,
- ② – gniazdo 8P8C (Ethernet),
- ③ – diodę komunikacji Ethernet,
- ④ – diody sygnalizacyjne LED, które w części ponad wyświetlaczem oznaczają:
 - ACT – sygnalizacja pracy urządzenia,
 - KA – stycznik odpływu A,
 - KB – stycznik odpływu B,
 - ES – wyłącznik awaryjny,
 - LINK – sygnalizacja komunikacji,
 - ERROR – błąd urządzenia;
 natomiast w części po lewej stronie wyświetlacza diody oznaczają sygnały dla poszczególnych odpływów (odpowiednio kolumna A oraz B):
 - I – zadziałanie zabezpieczeń prądowych,
 - AS – asymetria prądów,
 - PE – brak ciągłości żyły ochronnej,
 - PTC – przekroczenie temperatury,
 - GND – kontrola upływności (doziemienie),
 - ERR – błąd odpływu,
 - BL – blokada odpływu,
- ⑤ – wyświetlacz,
- ⑥ – przyciski:
 - ⏏ – Esc,
 - ↵ – Enter,
 - ▲ – W górę,
 - ▼ – W dół,
 - ⊕ – Plus,
 - ⊖ – Minus,
- ⑦ – gniazdo karty micro SD,
- ⑧ – odbiornik podczerwieni,
- ⑨ – zadajniki do nastawy prądów (tylko w wykonaniu „E”).



Rysunek 3: Podłączenie przetworników

⁵ Złącze serwisowe, które służy do konfiguracji urządzenia oraz aktualizacji oprogramowania.



Rysunek 4: Widok strony czołowej przekaźnika PMB-2

8.4 Opis wyprowadzeń

8.4.1 Gniazdo X1 (obwody nieiskrobezpieczne)

| opis | symbol | c | a | symbol | opis |
|--|--------|----|-------|---|------|
| Przekaźnik bezp., styk COM1 ^a | K04 | 2 | – K03 | Przekaźnik bezp., styk NO1 ^a | |
| Przekaźnik bezp., styk COM2 ^b | K02 | 4 | – K01 | Przekaźnik bezp., styk NC2 ^b | |
| Przekaźnik K2, styk NO | K24 | 6 | – K14 | Przekaźnik K1, styk NO | |
| Przekaźnik K2, styk COM | K21 | 8 | – K11 | Przekaźnik K1, styk COM | |
| Przekaźnik K4, styk NO | K44 | 10 | – K34 | Przekaźnik K3, styk NO | |
| Przekaźnik K4, styk COM | K41 | 12 | – K31 | Przekaźnik K3, styk COM | |
| Przekaźnik K6, styk NO | K64 | 14 | – K54 | Przekaźnik K5, styk NO | |
| Przekaźnik K6, styk COM | K61 | 16 | – K51 | Przekaźnik K5, styk COM | |
| Przekaźnik K6, styk NC | K62 | 18 | – K52 | Przekaźnik K5, styk NC | |
| Przekaźnik K8, styk NO | K84 | 20 | – K74 | Przekaźnik K7, styk NO | |
| Przekaźnik K8, styk COM | K81 | 22 | – K71 | Przekaźnik K7, styk COM | |
| Przekaźnik K8, styk NC | K82 | 24 | – K72 | Przekaźnik K7, styk NC | |
| Przekaźnik K10, styk NO | K104 | 26 | – K94 | Przekaźnik K9, styk NO | |
| Przekaźnik K10, styk COM | K101 | 28 | – K91 | Przekaźnik K9, styk COM | |
| Przekaźnik K10, styk NC | K102 | 30 | – K92 | Przekaźnik K9, styk NC | |
| Zasilanie | AC1 | 32 | – AC2 | Zasilanie | |

^a styk wykonawczy (do wyłączenia)^b styk informacyjny (np. do PLC)

8.4.2 Gniazdo X2 (obwody nieiskrobezpieczne)

| opis | symbol | c | a | symbol | opis |
|---------------------------------------|--------|---|----|--------|--|
| Odptyw A, pomiar prądu faza L1 | AL1 | – | 2 | – | BL1 Odptyw B, pomiar prądu faza L1 |
| Odptyw A, pomiar prądu faza L2 | AL2 | – | 4 | – | BL2 Odptyw B, pomiar prądu faza L2 |
| Odptyw A, pomiar prądu faza L3 | AL3 | – | 6 | – | BL3 Odptyw B, pomiar prądu faza L3 |
| Odptyw A, pomiar prądu zacisk wspólny | AK | – | 8 | – | BK Odptyw B, pomiar prądu zacisk wspólny |
| Wyjście analogowe „+” | AP | – | 10 | – | AN Wyjście analogowe „-” |
| Port komunikacyjny 1 (np.: Modbus) | A1 | – | 12 | – | B1 Port komunikacyjny 1 (np.: Modbus) |
| Port komunikacyjny 2 (zarezerwowane) | A2 | – | 14 | – | B2 Port komunikacyjny 2 (zarezerwowane) |
| Biegun wspólny wejść cyfrowych | IC | – | 16 | – | RST Wejście Reset |
| Wejście cyfrowe I16 | I16 | – | 18 | – | I15 Wejście cyfrowe I15 |
| Wejście cyfrowe I14 | I14 | – | 20 | – | I13 Wejście cyfrowe I13 |
| Wejście cyfrowe I12 | I12 | – | 22 | – | I11 Wejście cyfrowe I11 |
| Wejście cyfrowe I10 | I10 | – | 24 | – | I9 Wejście cyfrowe I9 |
| Wejście cyfrowe I8 | I8 | – | 26 | – | I7 Wejście cyfrowe I7 |
| Wejście cyfrowe I6 | I6 | – | 28 | – | I5 Wejście cyfrowe I5 |
| Wejście cyfrowe I4 | I4 | – | 30 | – | I3 Wejście cyfrowe I3 |
| Wejście cyfrowe I2 | I2 | – | 32 | – | I1 Wejście cyfrowe I1 |

8.4.3 Gniazdo X3 (obwody iskrobezpieczne)

| opis | symbol | c | a | symbol | opis |
|---------------------------------|--------|---|----|--------|-------------------------------------|
| Wyłącznik awaryjny, katoda | ESC | – | 2 | – | ESA Wyłącznik awaryjny, anoda |
| | | | 4 | | |
| Wejście linii sterowniczej nr 2 | D21 | – | 6 | – | D11 Wejście linii sterowniczej nr 1 |
| Wejście linii sterowniczej nr 2 | D22 | – | 8 | – | D12 Wejście linii sterowniczej nr 1 |
| Wejście linii sterowniczej nr 4 | D41 | – | 10 | – | D31 Wejście linii sterowniczej nr 3 |
| Wejście linii sterowniczej nr 4 | D42 | – | 12 | – | D32 Wejście linii sterowniczej nr 3 |
| Wejście linii sterowniczej nr 6 | D61 | – | 14 | – | D51 Wejście linii sterowniczej nr 5 |
| Wejście linii sterowniczej nr 6 | D62 | – | 16 | – | D52 Wejście linii sterowniczej nr 5 |
| | | | 18 | | |
| | | | 20 | | |
| Przełącznik IK2, styk NO | IK24 | – | 22 | – | IK14 Przełącznik IK1, styk NO |
| Przełącznik IK2, styk COM | IK21 | – | 24 | – | IK11 Przełącznik IK1, styk COM |
| Przełącznik IK2, styk NC | IK22 | – | 26 | – | IK12 Przełącznik IK1, styk NC |
| Przełącznik IK4, styk NO | IK44 | – | 28 | – | IK34 Przełącznik IK3, styk NO |
| Przełącznik IK4, styk COM | IK41 | – | 30 | – | IK31 Przełącznik IK3, styk COM |
| Przełącznik IK4, styk NC | IK42 | – | 32 | – | IK32 Przełącznik IK3, styk NC |



OSTRZEŻENIE: Wyprowadzenia bez oznaczeń muszą pozostać niepodłączone.

8.4.4 Gniazdo X4 (obwody iskrobezpieczne)

| opis | symbol | c | a | symbol | opis |
|-------------------------------------|--------|----|----|--------|-------------------------------------|
| Odptyw C, kontrola uplywnosci „+” | CLP | 2 | 4 | CLN | Odptyw C, kontrola uplywnosci „-” |
| | | 6 | 8 | | |
| | | 10 | 12 | | |
| Odptyw B, kontrola uplywnosci „+” | BLP | 12 | 14 | BLN | Odptyw B, kontrola uplywnosci „-” |
| | | 16 | 18 | | |
| Odptyw B, kontrola temperatury „+” | BTP | 20 | 22 | BTN | Odptyw B, kontrola temperatury „-” |
| | | 24 | 26 | | |
| Odptyw B, kontrola ciaglosci PE „+” | BPP | 28 | 30 | BPN | Odptyw B, kontrola ciaglosci PE „-” |
| | | 32 | | | |
| Odptyw A, kontrola uplywnosci „+” | ALP | | | ALN | Odptyw A, kontrola uplywnosci „-” |
| | | | | | |
| Odptyw A, kontrola temperatury „+” | ATP | | | ATN | Odptyw A, kontrola temperatury „-” |
| | | | | | |
| Odptyw A, kontrola ciaglosci PE „+” | APP | | | APN | Odptyw A, kontrola ciaglosci PE „-” |



OSTRZEŻENIE: Wyprowadzenia bez oznaczeń muszą pozostać niepodłączone.

9 Parametry obwodów iskrobezpiecznych

Dla całego urządzenia (złącza X1 i X2):

$$U_m = 250V$$

Dla wyjść przekaźnikowych (zaciski IK* na X3):

$$U_i = 60V \quad I_i = 1,5A \quad P_i = 30VA$$

Dla członu pomiarowego obwodu wyłącznika awaryjnego (zaciski ESA i ESC na X3):

$$U_o = 5,06V \quad I_o = 5mA \quad P_o = 12,8mW \quad L_o = 100mH$$

$$C_o = 1000\mu F$$

Dla modułów kontroli temperatury (zaciski *TP i *TN na X4):

$$U_o = 13,65V \quad I_o = 1,37mA \quad P_o = 4,66mW \quad L_o = 100mH$$

$$C_o = 22\mu F \quad L_i = 3mH \quad C_i \approx 0 \text{ (pomijalne)}$$

Dla modułu kontrolno-sterującego (zaciski D* na X3 oraz *PP i *PN na X4):

$$U_o = 13,65V \quad I_o = 15,5mA \quad P_o = 53mW \quad L_o = 100mH$$

$$C_o = 22\mu F \quad L_i = 3mH \quad C_i \approx 0 \text{ (pomijalne)}$$

Dla modułu kontroli uplywnosci (zaciski *LP i *LN na X4):

$$U_o = 18,9V \quad I_o = 208\mu A \quad P_o = 0,99mW \quad L_o = 1000H$$

$$C_o = 8,1\mu F \quad L_i = 404H \quad C_i \approx 0 \text{ (pomijalne)} \quad R_i = 90,85k\Omega$$

10 Obsługa i eksploatacja

10.1 Schemat aplikacyjny

Przykładowy schemat aplikacyjny dla przekaźnika typu PMB-2 przedstawiono na rysunku 5, str. 20.

10.2 Instalowanie

Przekaźnik multifunkcyjny typu PMB-2 może być instalowany w strefach niezagrażonych wybuchem w obudowach o stopniu ochrony co najmniej IP54 lub w strefach zagrożonych wybuchem w osłonach ognioszczelnych. Zabezpieczenie to nie może być instalowane w wydzielonych ognioszczelnych komorach przyłączowych urządzeń.

10.3 Ochrona przeciwporażeniowa

Ze względu na możliwości wystąpienia napięć niebezpiecznych na zaciskach zabezpieczenia należy stosować się do ogólnych zasad postępowania i BHP w takich warunkach.

10.4 Warunki przechowywania i transportu

Zabezpieczenie należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych w temperaturze $-20...+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej do 75%, wolnym od szkodliwych par i gazów.

Transport urządzenia powinien odbywać się krytymi środkami transportu w opakowaniu fabrycznym uniemożliwiającym uszkodzenie w temperaturze otoczenia $-20...+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza do 93%. W trakcie transportu należy zabezpieczyć ładunek przed przesuwaniami.

10.5 Zasady przeglądów i konserwacji

Zaleca się przeprowadzanie okresowych kontroli funkcjonalności przekaźnika PMB-2 i poprawności połączeń elektrycznych. Należy przeprowadzić sprawdzenie nastaw zabezpieczenia wg obowiązujących w danym państwie aktów prawnych.

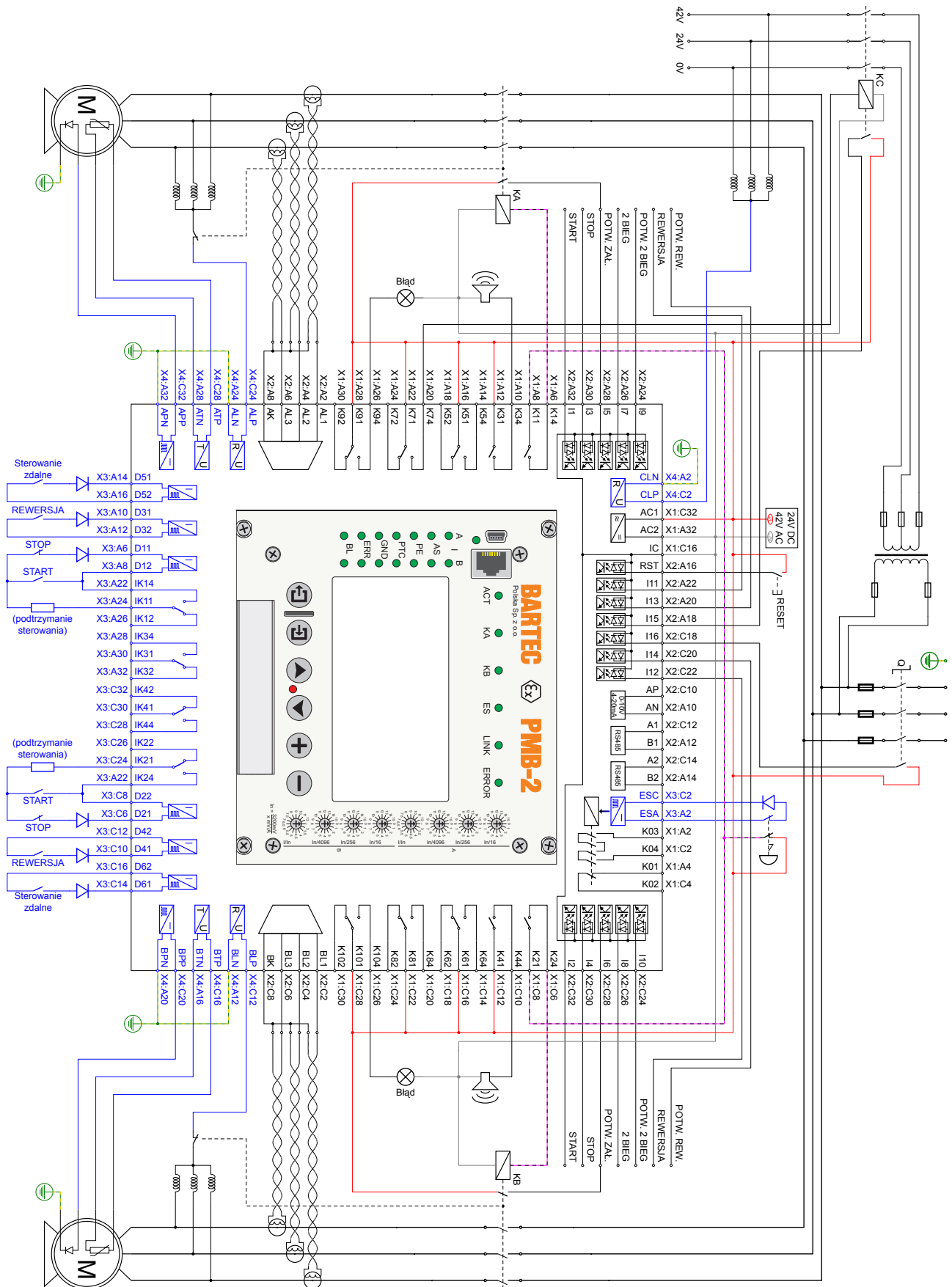
Programowanie nastaw przekaźnika PMB-2 powinno być przeprowadzone przez pracowników uprawnionych do kontroli i legalizacji zabezpieczeń.

10.6 Naprawy

Naprawy zabezpieczenia typu PMB-2 przez użytkowników są zabronione. Firma BARTEC zastrzega sobie wyłączność na regenerację i naprawy zabezpieczenia typu PMB-2. Wszelkie zmiany konstrukcyjne zabezpieczenia typu PMB-2 dokonane przez użytkownika powodują utratę gwarancji oraz przejęcie odpowiedzialności przez użytkownika za wszelkie wynikające z tego powodu straty.

10.7 Utylizacja

Po upływie okresu użytkowania urządzenie musi zostać zutylizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami o ochronie środowiska.



Rysunek 5: Schemat aplikacyjny przekaźnika PMB-2

W przypadku braku odpowiedniej wiedzy na ten temat, należy zasięgnąć informacji w miejscowo właściwym urzędzie miasta lub gminy.

Sprzęt elektryczny lub elektroniczny zawiera składniki, materiały lub części składowe, które powinny być usunięte ze zużytego sprzętu i które mogą mieć potencjalnie negatywny wpływ na środowisko i zdrowie ludzi.

10.8 Dobór i podłączenie przekładników prądowych

W przypadku stosowania przetworników prądowych proponuje się, aby przetworniki o prądzie wtórnym 5A zwierać rezystorem $0,1\Omega$ 5W, a o prądzie wtórnym 1A zwierać rezystancją $0,47\Omega$ 2W. Aby uniknąć zbytniego przekłamania pomiarów związanego z ograniczoną dokładnością przetworników odradza się rezystory o tolerancji gorszej niż 1%. W ogólnym przypadku przy doborze rezystora należy zwrócić uwagę na maksymalny poziom napięcia, jaki wyniknie z przekładnika oraz rezystancji, jej tolerancji, a także na moc rozpraszaną na rezystorach i przekładnikach.

Użytkownik musi mieć świadomość, że w przypadku nastaw będących w obszarze zbliżonym do nastaw minimalnych, czyli np.: $I_n = 0,5A$ oraz krotności zwarcia 10 dla przetwornika 5mV/A, sygnał odpowiadający prądowi nominalnemu wynoszącemu 0,5A to 2,5mV, odpowiednio dla zwarcia 5A i 25mV/A. Urządzenie może pracować z takimi sygnałami, jednak w danych warunkach mogą występować zakłócenia o amplitudach na poziomie mierzonych sygnałów a nieraz wielokrotnie większe. Użytkownik musi mieć świadomość faktu występowania takich zjawisk, gdyż mogą one całkowicie uniemożliwić pomiar. W takich przypadkach należy zastosować co najmniej jeden z następujących sposobów na poradzenie sobie z zastaną sytuacją: użycie przetwornika o większej przekładni i/lub wielokrotne przełożenie przewodu z mierzonym prądem przez okno przetwornika. W przypadku niewielkich prądów wystarczą przewody o niewielkich przekrojach, dla których wielokrotne przełożenie przez przetwornik nie stanowi problemu. Można także posilkować się stosowaniem ekranowanej skrętki pomiędzy przetwornikami a urządzeniem, zaekranowaniem przetworników od otoczenia, a nawet przetworników pomiędzy sobą. Ekran należy podłączyć do PE, jedyne poprawne podłączenie ekranu uzyskuje się poprzez połączenie wyłączanie w jednym punkcie. Nie jest także zalecane prowadzenie przewodów równoległe z przewodami siłowymi lub innymi, w których występują sygnały prądowe lub napięciowe o dużych amplitudach. Problematyczne może się także okazać użycie zbyt długich przewodów doprowadzających sygnał z przetworników. Należy je wówczas skrócić. Również użycie przekładników z rdzeniem powietrznym jest obciążone dużym ryzykiem podatności na zakłócenia. Należy wówczas użyć przekładników z obwodem magnetycznym. Jest to szczególnie ważne w układach z przemiennikami oraz przy pomiarach prądów rzędu kilku amper i mniejszych. Ponieważ nie jest możliwe przewidzenie, w jakich konfiguracjach będzie pracować zabezpieczenie decyzję o koniecznych środkach pozostawia się w ocenie i odpowiedzialności użytkownika końcowego.

10.9 Różnica pomiędzy wykonaniami „O” oraz „E”

Zasadnicza różnica pomiędzy obydwoimi typami zabezpieczeń leży w sposobie nastawy prądu nominalnego oraz członu zwarcowego. Dla wykonania typu **O** nastawy prądów są wykonywane elektronicznie w menu urządzenia. Wykonanie typu **E** posiada pokrętki pozwalające na beznapięciową nastawę tych dwóch parametrów. Pierwsze trzy pokrętki pozwalają na podzielenie prądu maksymalnego, co jest równoznaczne zadaniu wartości prądu nominalnego. Prąd maksymalny jest zależny od zadanej przekładni prądowej i wyraża się zależnością $3200[mV]/(x[mV/A])$, gdzie x jest wartością przekładni prądowej. Pierwsze pokrętko pozwala na podział wartości maksymalnej przez 16 ($x/16$). Drugie dzieli najmniejszą jednostkę pierwszego pokrętki przez 16 ($y/16$), czyli

dzieli prąd maksymalny przez 256. Konsekwentnie trzecie pokrętko dzieli najmniejszą jednostkę drugiego pokrętkła przez 16 (z/16), czyli prąd maksymalny przez 4096. Czwarte pokrętko służy do zadawania krotności prądu zwarcowego. Opcje menu odpowiedzialne za ww. nastawy są dostępne tylko do odczytu.

Przykład: Potrzeba nastawić prąd nominalny na 91A, a na odpływie zabudowane są przekładniki 5mV/A. Prąd maksymalny w tym przypadku to $3200[mV]/5[mV/A] = 640A$. Należy wyzerować wszystkie pokrętkła i nastawiać na pierwszym pokrętkle coraz większe wartości ($640/16 = 40$). Dla $x = 2$ prąd nominalny to 80A, dla $x = 3$ jest to 120A, więc należy pozostawić pokrętko w pozycji mniejszej niż wartość pożądana, czyli $x = 2$. Następnie należy poruszać kolejnym pokrętkłem ($640/256 = 2,5$), gdzie dla $y = 4$ uzyskuje się 90A ($4 \cdot 2,5A = 10A$; $80A + 10A = 90A$) a dla $y = 5$ jest to 92,5A, więc drugie pokrętko należy zostawić w pozycji $y = 4$. Dalej następuje nastawa za pomocą trzeciego pokrętkła ($640/4096 = 0,156$), gdzie dla $z = 7$ jest uzyskiwane 91A ($7 \cdot 0,156A = 1,09A$; $90A + 1,09A \approx 91A$). Całość można zapisać w następujący sposób:

$$I_n = I_{\max} \cdot \left(\frac{x + \frac{y + \frac{z}{16}}{16}}{16} \right) = 640A \cdot \left(\frac{2 + \frac{4 + \frac{7}{16}}{16}}{16} \right) \approx 91A$$

Lub inaczej:

$$I_n = I_{\max} \cdot \left(\frac{x}{16} + \frac{y}{256} + \frac{z}{4096} \right) = 640A \cdot \left(\frac{2}{16} + \frac{4}{256} + \frac{7}{4096} \right) \approx 91A$$

Podczas wykonywania nastaw nie powinien przepływać żaden prąd do odpływu. Urządzenie, po podłączeniu zasilania, pozwala obserwować nastawioną wartość prądu nominalnego, co zwalnia użytkownika z przeprowadzania przedstawionych obliczeń. Zadanie parametrów poza zakresem pracy powoduje natychmiastowe wyłączenie wszystkich przekaźników oraz sygnalizację błędu.

10.10 Wyjście analogowe

Urządzenie jest wyposażone w aktywne separowane wyjście analogowe. Istnieje możliwość programowania w zakresie 0...(5)10V oraz (0)4...20mA. Każdą wartość graniczną można konfigurować niezależnie, więc jest możliwe uzyskanie zakresu 4...20mA, dla którego wartość wyjściowa jest proporcjonalnie zależna od wybranej wielkości zmierzonej przez urządzenie, np.: $4mA = 15A$ i $20mA = 222A$.

11 Opis działania sterownika

11.1 Uruchomienie urządzenia

Podczas uruchomienia przekaźnik multifunkcyjny typu PMB-2 dokonuje kontroli, która polega na sprawdzeniu takich podzespołów jak: wewnętrzna pamięć, napięcia zasilania, temperatura, działanie przekaźników wykonawczych czy obwody pomiarowe zabezpieczeń prądowych. Wykrycie nieprawidłowości w działaniu któregoś z elementów powoduje przejście układu do stanu pracy AWARIA. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat, w którym podana będzie przyczyna awarii (tab. 5). Ponadto prawidłowość działania wspomnianych elementów jest kontrolowana na bieżąco podczas pracy urządzenia.

11.2 Stany pracy odpływu

Przełącznik multifunkcyjny typu PMB-2 umożliwia sterowanie pracą dwóch odpływów, z których każdy może znajdować się w jednym z następujących stanów pracy:

- | | | |
|--------------|-------------|--------------|
| 1. Brak, | 4. Praca, | 7. Synchron, |
| 2. Gotowość, | 5. Blokada, | 8. Autotest. |
| 3. Sygnał, | 6. Awaria, | |

11.2.1 Brak

Stan oznacza wyłączenie wszelkiego sterowania odpływem.

11.2.2 Gotowość

W stanie GOTOWOŚĆ przełącznik PMB-2 oczekuje na podanie sygnału „Start” w celu załączenia odpływu.

11.2.3 Sygnał

W niektórych zastosowaniach istnieje potrzeba załączenia stycznika głównego z opóźnieniem lub uprzednio wygenerowanym sygnałem ostrzegawczym. Przełącznik PMB-2 umożliwia zaprogramowanie czasu trwania sygnalizacji (tab. 8). Wówczas odpływ przed załączeniem stycznika głównego przejdzie do stanu SYGNAŁ. Na wyświetlaczu pojawi się informacja o czasie pozostałym do załączenia stycznika. Podanie sygnału „Stop” podczas trwania sygnalizacji ostrzegawczej powoduje przejście do stanu GOTOWOŚĆ. Wystąpienie blokady lub błędu spowoduje przerwanie akcji.

11.2.4 Praca

Po podaniu sygnału „Start” i ewentualnym odliczeniu czasu trwania sygnalizacji ostrzegawczej odpływ przechodzi do stanu PRACA. Wciśnięcie przycisku „Stop” podczas trwania stanu pracy powoduje przejście układu do stanu GOTOWOŚĆ.

11.2.5 Blokada

Na skutek zablokowania pracy odpływu przez blokadę wewnętrzną lub zewnętrzną nastąpi przejście do stanu pracy BLOKADA i wyłączenie aktywnych styczników. Konfigurację wejść w funkcji blokad oraz tekstów blokad przedstawiono w punkcie 13.3.1. Wybór wejść blokad, które blokują odpływ punkt 13.2.7.

11.2.6 Awaria

Odpływ przechodzi w stan AWARIA w przypadku zadziałania dowolnego z zabezpieczeń prądowych, kontroli ciągłości żyły ochronnej PE, przekroczenia temperatury, zadziałania członu kontroli upływności oraz po aktywacji przycisku wyłączenia awaryjnego.

Ten stan pracy może się także pojawić w wyniku nieprawidłowego sterowania pracą odpływu. Taka sytuacja ma miejsce w przypadku kiedy nie otrzymano wymaganego potwierdzenia załączenia stycznika lub otrzymano potwierdzenie załączenia podczas gdy nie powinno to mieć miejsca. Inny przykład to podanie sygnału zewnętrznego „Start 2. bieg” podczas gdy konfiguracja progu

prądu do załączenia drugiego biegu nie zezwala na jego załączenie gdyż warunki, które na to pozwalają nie są spełnione.

Przejdźcie do stanu AWARIA nastąpi również w przypadku niepowodzenia autotestu zabezpieczeń prądowych. Dodatkowo zostanie wyświetlony stosowny komunikat wraz z kodem błędu. Gdy ponowne próby przeprowadzenia testu będą niezmiennie prowadzić do błędu należy wymienić przekaźnik PMB-2 na inne sprawne urządzenie.

11.2.7 Synchron

W przypadku wybrania sterowania w trybie „Synchron” (punkt 13.2.3) na wyświetlaczu zamiast stanów pracy PRACA i GOTOWOŚĆ pokazywany jest stan SYNCHRO.

Nastawa „Synchron” wykorzystywana jest tylko w przypadku gdy chcemy zsynchronizować załączanie i wyłączenie stycznika z innym stycznikiem. Wybranie tej opcji spowoduje, że przekaźnik sterujący stycznikiem załączony jest na stałe i wyłącza się tylko w przypadku zadziałania blokady lub wystąpienia stanu awaryjnego (zwarcie, przeciążenie, kontrola ciągłości żyły ochronnej). W tym trybie urządzenie nie pełni żadnych funkcji sterujących.

11.2.8 Autotest

Podczas uruchomienia przekaźnik PMB-2 wykonuje test działania torów zabezpieczeń prądowych⁶, co jest sygnalizowane na wyświetlaczu stanem pracy AUTOTEST. Podczas wykonania testu wejścia pomiarowe obu odplywów są odłączane od zewnętrznych wyprowadzeń na złączu X2. W tym czasie wskazania prądów na wyświetlaczu będą się zmieniać co jest związane z przeprowadzanym testem.

Możliwe jest także manualne wywołanie przeprowadzenia testu poprzez podanie sygnału kasowania komunikatów na wejście przekaźnika PMB-2. Aby test mógł zostać przeprowadzony żaden z odplywów nie może się znajdować w stanie pracy. W przeciwnym przypadku zostanie jedynie przeprowadzone kasowanie komunikatów bez wykonania testu.

12 Obsługa przekaźnika PMB-2

12.1 Programowanie nastaw

Programowanie nastaw przekaźnika typu PMB-2 może odbywać się za pomocą:


















- Przycisków umieszczonych na płycie czołowej urządzenia.
- Wejść dwustanowych, do których można podłączyć zewnętrzne przyciski.
- Zdalnie za pomocą łącza szeregowego.
- Za pomocą iskrobezpiecznego pilota podczerwieni typu IPP-1⁷, który jest przystosowany do pracy w wyrobiskach zagrożonych wybuchem metanu i pyłu węglowego. Dzięki temu możliwe jest odczytanie i wykonywanie nastaw przekaźników zabudowanych wewnątrz obudów ognioszczelnych bez potrzeby otwierania tych obudów i demontażu przekaźnika.

12.2 Zasady poruszania się po menu

Menu urządzenia ma strukturę drzewa, które zostało przedstawione w punkcie 12.4. Ogólne zasady poruszania się po menu urządzenia są następujące:

⁶ Człon zwarciovowy, przeciążeniowy, asymetrii prądów, itp...

⁷ Oznakowanie pilota: ☺ I M1 Ex ia op is I Ma, JSHP 18 ATEX 0019X. Instrukcja obsługi nr BP/IO/18/17.

- przejście na wyższy poziom menu odbywa się za pomocą przycisku „Esc” ,
- przejście na niższy poziom menu odbywa się za pomocą przycisku „Enter” ,
- przejście na poprzedni element na danym poziomie menu odbywa się za pomocą przycisku „W górę” ,
- przejście na kolejny element na danym poziomie menu odbywa się za pomocą przycisku „W dół” ,
- powiększenie wartości odbywa się za pomocą przycisku „Plus” ,
- zmniejszenie wartości odbywa się za pomocą przycisku „Minus” ,
- zaznaczenie/odznaczenie pola wyboru (, , ,) odbywa się za pomocą przycisku „Plus”  lub „Minus” ,
- na pozycjach wyboru wielu opcji możliwa jest zmiana kierunku (poziomo/pionowo) działania przycisków „W górę”  oraz „W dół”  gdy jest jednocześnie wciśnięty przycisk „Enter” ,
- podczas przeglądania historii komunikatów wciśnięty przycisk „Enter”  modyfikuje działanie przycisków „W górę”  oraz „W dół”  w taki sposób, że jest przewijany od razu cały ekran,
- kasowanie komunikatów błędów jest możliwe jedynie na głównym ekranie urządzenia i odbywa się za pomocą przycisku „Esc” ,
- możliwe jest natychmiastowe opuszczenie menu poprzez przytrzymanie przycisku „Esc”  oraz jednoczesne jednokrotne wciśnięcie przycisku „Enter”  co powoduje utratę wprowadzonych zmian.

Ponadto w przypadku wybrania nieobsługiwanej bądź nieprawidłowej kombinacji nastaw blokowane jest przejście na wyższy poziom menu oraz jest uruchamiana sygnalizacja poprzez pulsowanie odpowiedniej diody LED.

12.3 Skrócony zapis

Niektóre sygnały wraz ze stanem aktywnym zostały przedstawione w menu za pomocą skróconego zapisu, który jest przedstawiony w tabeli 4.

Tabela 4: Skrócony zapis

| Skrót | Opis | Stan aktywny |
|-------------------------------|--|--------------|
| I1...I16 | wejścia dwustanowe | wysoki |
| D1...D6 | wejścia sterujące (iskrobezpieczne) | dioda |
| I _t > ⁸ | przeciążenie (zabezpieczenie nadprądowe zależne) | wg nastawy |
| I>> | zwarcie (zabezpieczenie nadprądowe niezależne) | wg nastawy |
| AS ⁸ | asymetria prądów fazowych | wg nastawy |
| I> | utyk (zabezpieczenie nadprądowe) | wg nastawy |
| I< | suchobieg (zabezpieczenie podprądowe) | wg nastawy |
| PTC ⁸ | zabezpieczenie temperaturowe | wg nastawy |
| PE ⁸ | kontrola ciągłości żyły ochronnej | dioda |
| !⊥ | ostrzeżenie zabezpieczenia upływowego | wg nastawy |
| ⊥ | zadziałanie zabezpieczenia upływowego | wg nastawy |
| B ⁸ | blokada | wg nastawy |
| ACK ⁸ | potwierdzenie załączenia stycznika | wysoki |
| AER ⁸ | błąd potwierdzenia załączenia stycznika | wysoki |

| Skrót | Opis | Stan aktywny |
|------------------------------|---|--------------|
| OER ⁸ | błąd odpływu | wysoki |
| ES ⁸ | wyłącznik awaryjny | dioda |
| Q ⁸ | rozłącznik Q | niski |
| RST ⁸ | wejście kasowania | wysoki |
| CO _n ⁸ | informacja o załączeniu odpływu pomocniczego C | wysoki |
| !⌞C | ostrzeżenie zabezpieczenia upływowego odpływu C | wg nastawy |
| ⌞C | zadziałanie zabezpieczenia upływowego odpływu C | wg nastawy |

12.4 Struktura menu

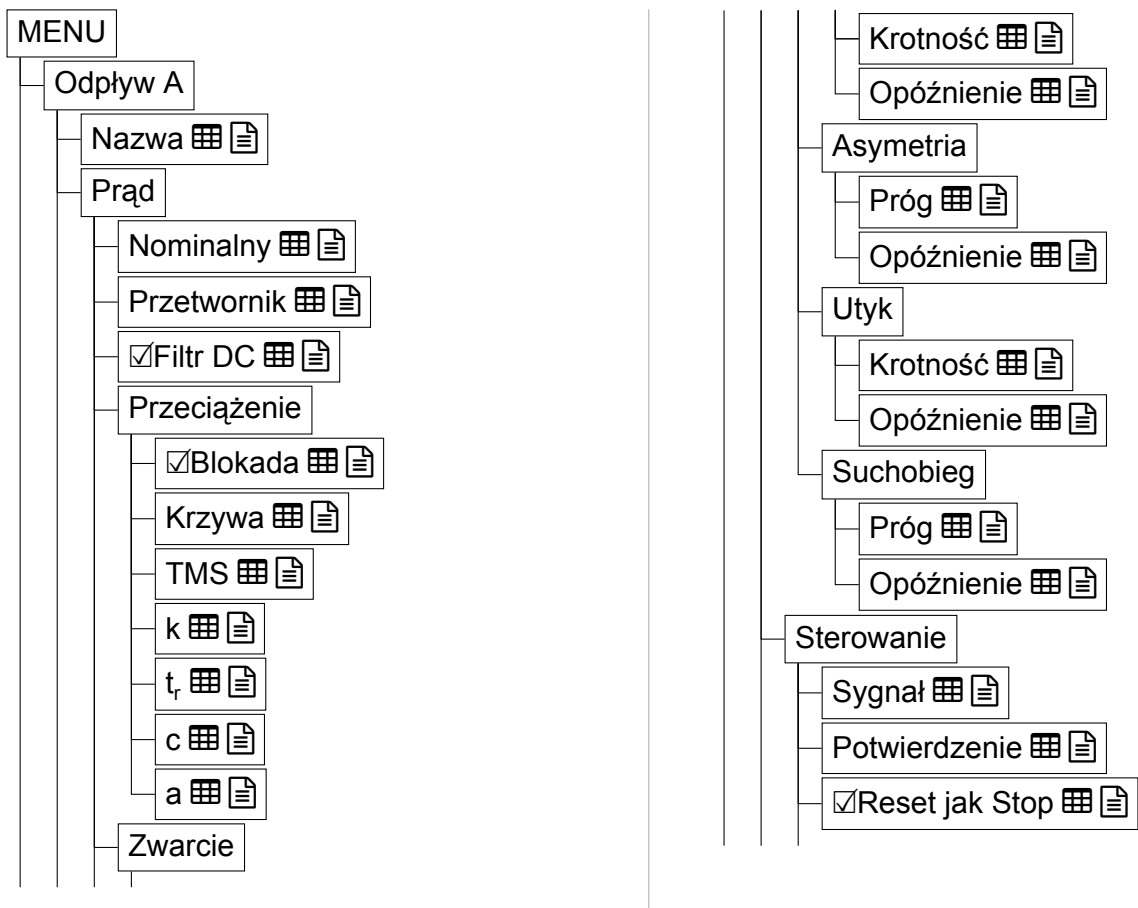
Graficzne symbole obok pozycji menu to odnośniki, których kliknięcie przenosi do miejsc w dokumencie⁹ gdzie znajdują się informacje o danym elemencie. Ich znaczenie jest następujące:

– Odnośnik do tabeli 8 z nastawami domyślnymi.

– Odnośnik do opisu danej opcji.

– Odnośnik do miejsca w przedstawionym poniżej drzewie ze strukturą menu.

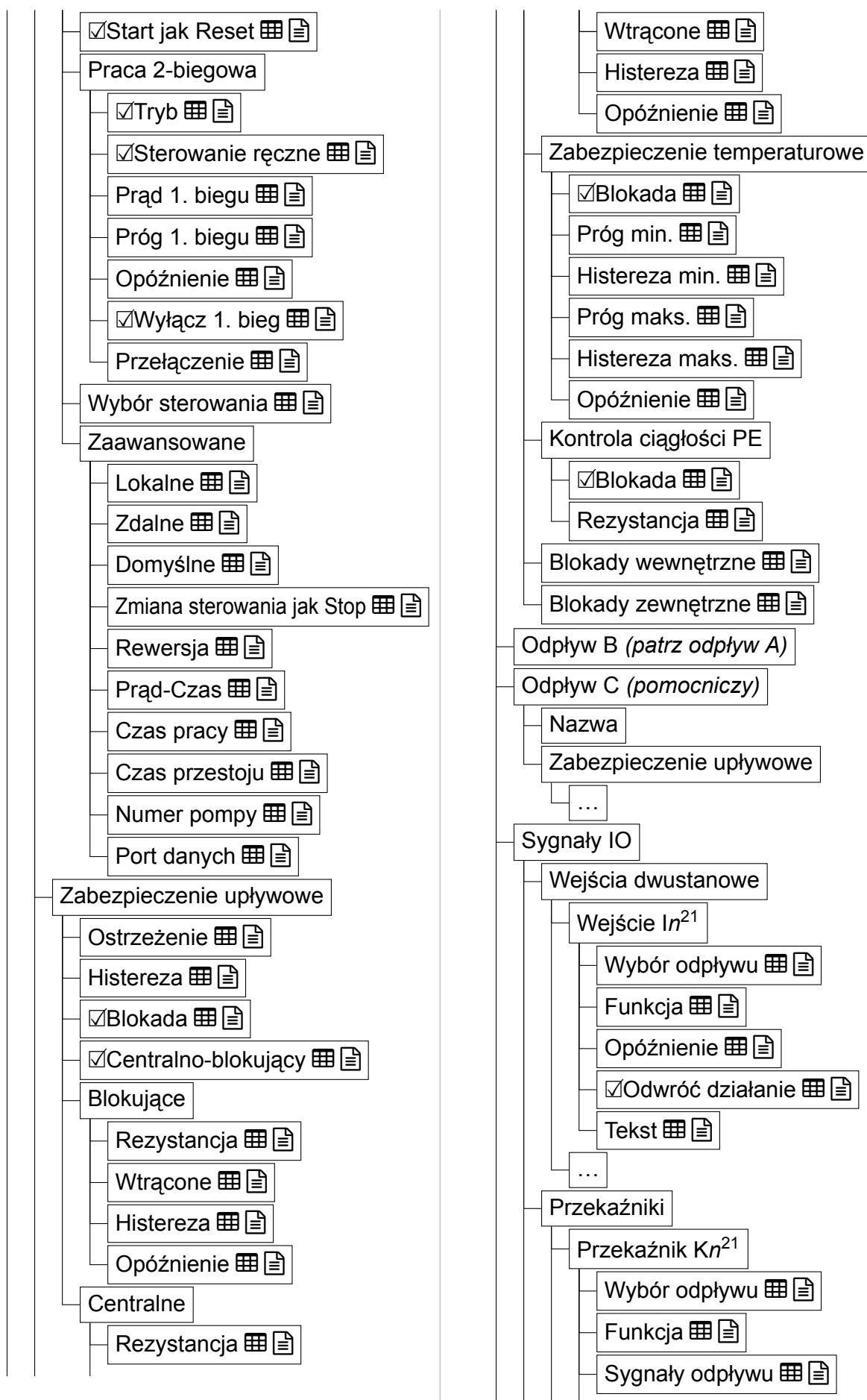
Symbolem wielokropka [...] zaznaczono pozycje menu, które jako elementy powtarzające się zostały pominięte.

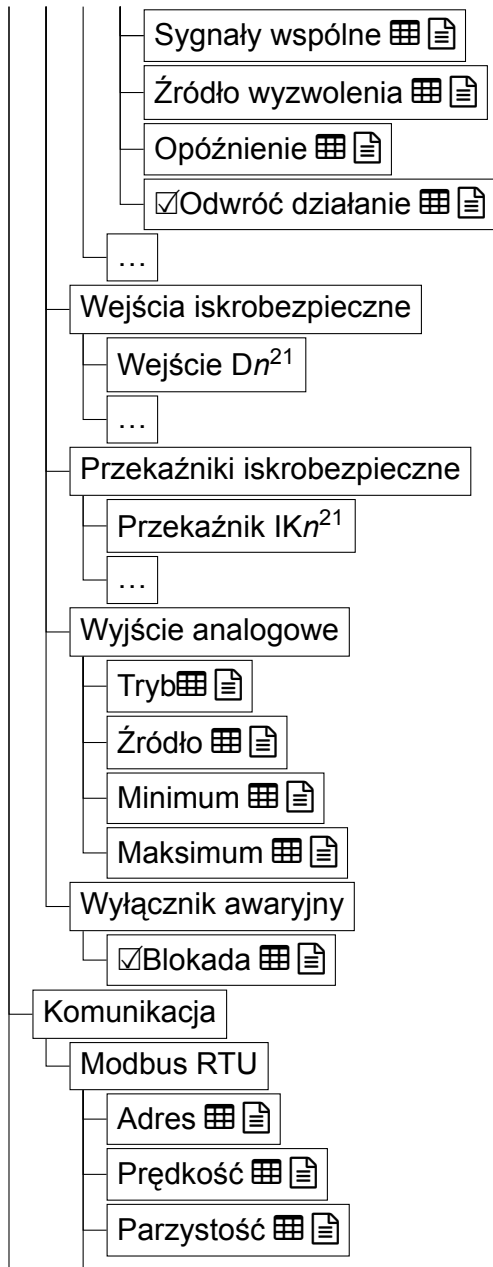


⁸ Skrótów pochodzą od angielskich terminów:

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| lt> – time | B – Blockade | ES – Emergency Stop |
| AS – ASymmetry | ACK – ACKnowledge | Q – disconnector Q |
| PTC – thermistor PTC | AER – Acknowledge ERror | RST – ReSeT |
| PE – Protective Earth | OER – Outlet ERror | CO _n – Outlet C On |

⁹ Dotyczy wersji elektronicznej niniejszego dokumentu.





13 Opis menu

13.1 Ekran

13.1.1 Ekran główny

Obok przedstawiono widok głównego ekranu urządzenia, który jest widoczny podczas jego normalnej pracy. Zaznaczone elementy oznaczają:

- ① – Nazwa odpywu A.
- ② – Nazwa odpywu B.
- ③ – Bieżące wartości skuteczne prądów fazowych odpywu A.
- ④ – Bieżące wartości skuteczne prądów fazowych odpywu B.
- ⑤ – Aktualna data i godzina.
- ⑥ – Wartości zmierzonej rezystancji przez zabezpieczenia upływowe, kolejno od góry dla odpywów A, B i C.
- ⑦ – Obszar komunikatów, gdzie są wyświetlane informacje, komunikaty o zadziałaniu zabezpieczeń oraz o błędach, stan pracy odpywów, itp. Komunikaty zebrano w tab. 5.
- ⑧ – Pasek przewijania, który pokazuje bieżące położenie w aktywnym ekranie (tutaj w obszarze komunikatów). Przewijanie jest możliwe za pomocą przycisków ▲ oraz ▼.

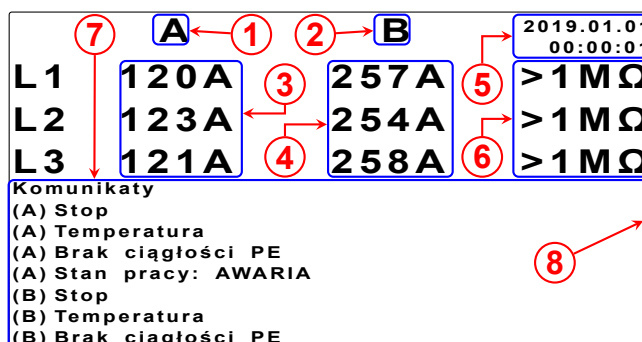


Tabela 5: Komunikaty

| Treść komunikatu | Argument dodatkowy | Znaczenie |
|----------------------------------|--------------------|--|
| (A/B) ¹⁰ Przeciążenie | — | Przeciążenie silnika |
| (A/B) Zwarcie | — | Zwarcie na odpywie |
| (A/B) Asymetria | — | Asymetria prądów fazowych |
| (A/B) Utyk | — | Utyk silnika (zablokowany wirnik) |
| (A/B) Suchobieg | — | Suchobieg silnika (praca bez obciążenia) |
| (A/B) Blokada | — | Blokada pracy odpywu |
| (A/B) Start | — | Aktywny sygnał Start |
| (A/B) Stop | — | Aktywny sygnał Stop |
| (A/B) Start 2. bieg | — | Aktywny sygnał Start dla drugiego biegu |
| (A/B) Rewersja | — | Praca rewersyjna odpywu |
| (A/B) Sterowanie Zd/Lok | — | Informacja o sterowaniu zdalnym |
| (A/B) Potwierdzenie załączenia | — | Potwierdzenie załączenia stycznika |
| (A/B) Temperatura | — | Przekroczona temperatura pracy silnika |
| (A/B) Brak ciągłości PE | — | Brak ciągłości żyły ochronnej PE |
| (A/B/C) Obniżona izolacja | — | Obniżona rezystancja izolacji odpywu (ostrzeżenie) |
| (A/B/C) Doziemienie | — | Obniżona rezystancja izolacji odpywu (zadziałanie) |

¹⁰ Nazwa odpywu, którego dotyczy komunikat.

| Treść komunikatu | Argument dodatkowy | Znaczenie |
|--------------------------------|--------------------|--|
| (A/B) Sygnał ostrzegawczy | — | Sygnał ostrzegawczy przez załączeniem stycznika |
| (A/B) Stycznik Główny | — | Włączony stycznik główny |
| (A/B) Stycznik Rewersja | — | Włączony stycznik rewersji |
| (A/B) Stycznik 2. Bieg | — | Włączony stycznik drugiego biegu |
| (A/B) Pompy | — | Sygnał „Pompy” w sterowaniu wieloma pompami |
| (A/B) Błąd potwierdzenia | — | Błąd potwierdzenia załączenia stycznika |
| (A/B) Błąd 2. biegu | — | Błąd sterowania drugiego biegu |
| (A/B) Sterowanie tymczasowe | — | Informuje o tym, że bieżące miejsce sterowania (zdalne/lokalne) jest wybrane tymczasowo i powróci do stanu zapisanego w nastawach urządzenia po jego ponownym uruchomieniu |
| (A/B) Stan pracy | — | Informacja o bieżącym stanie pracy odpływu (oraz o ewentualnym odliczanym czasie) |
| (A/B) Błąd autotest | kod błędu | Nieudany autotest działania torów pomiaru prądu |
| Blokada wewnętrzna | tekst blokady | Aktywna blokada wewnętrzna |
| Blokada zewnętrzna | tekst blokady | Aktywna blokada zewnętrzna |
| Komunikat | tekst komunikatu | Komunikat wyświetlany przez wejście |
| Reset | — | Aktywny sygnał kasowania komunikatów |
| Wyłącznik awaryjny | — | Aktywny sygnał wyłącznika awaryjnego |
| Rozłącznik Q | — | Otwarty rozłącznik Q |
| (C) Włączony odpływ pomocniczy | — | Włączony odpływ pomocniczy C |
| Wykryto kartę pamięci | — | Włożono kartę do slotu kart pamięci |
| Podłączono USB | — | Wykryto połączenie z komputerem PC |
| Błąd zegara systemowego | — | Błąd zegara w urządzeniu |
| Przekroczenie temperatury CPU | — | Przekroczenie temperatury pracy głównego procesora |
| Błąd zasilania | kod błędu | Błąd wewnętrznych napięć zasilania urządzenia |
| Błąd EEPROM | kod błędu | Błąd pamięci EEPROM |
| Błąd nastawy czasu | — | Błąd nastawy czasu zegara |
| Błąd baterii CR2032 | — | Błąd baterii zegara |
| Błąd zegara RTC | — | Błąd zegara |
| Format karty pamięci | — | Trwa formatowanie karty pamięci |
| Błąd pamięci historii | — | Błąd danych pamięci historii danych pracy |
| Błąd karty pamięci | — | Błąd karty pamięci historii danych pracy |
| Błąd Ethernet | — | Błąd związany z komunikacją przez sieć Ethernet |
| Błąd Sygnatury | — | Błąd sygnatury urządzenia |
| Uruchomienie urządzenia | — | Informacja o uruchomieniu urządzenia, która jest zapisywana w momencie jego włączenia |
| Błąd ADC | — | Błąd przetwornika ADC |
| Błąd przekaźników | kod błędu | Błąd działania przekaźników wykonawczych |
| Blokada przekaźników | — | Działanie przekaźników wykonawczych jest zablokowane |
| Błąd modułów pomiarowych | kod błędu | Wystąpił błąd modułów pomiarowych urządzenia |

| Treść komunikatu | Argument dodatkowy | Znaczenie |
|--------------------|--------------------|--|
| Błąd bezpieczników | kod błędu | Wystąpił błąd bezpieczników urządzenia |

13.1.2 Informacje o urządzeniu

Poniżej przedstawiono widok ekranu, który zawiera podstawowe informacje o urządzeniu. Można go wyświetlić za pomocą przycisku **+** gdy jest wyświetlany ekran główny. Poszczególne wpisy oznaczają kolejno:

- Typ urządzenia.
- Numer seryjny.
- Temperatura głównego procesora.
- Wersja programu.
- Wersja sprzętu.
- Wersja danych protokołu Modbus.
- Data produkcji.
- Czas pracy od załączenia.
- Całkowity czas pracy.
- Dane firmy.

| O urządzeniu | |
|--------------------------|-------------------|
| Typ: | PMB-2/MO1M |
| SN: | 0000/BP/19 |
| CPU: | 52°C |
| SW: | v 1.0.0 |
| HW: | v 1.0.0 |
| MB: | v 1.0.0 |
| Data: | 2018-08-05 |
| Czas pracy: | 15d. 22:15:48 |
| Całkowity czas pracy: | 315d. 10:45:45 |
| Bartec Polska Sp. z o.o. | |

13.1.3 Podgląd nastaw

| Ustawienia | |
|-------------------------|---|
| In 1.00A • 10.0 = 10.0A | In 1.00A • 10.0 = 10.0A |
| Asymetria 10% | Asymetria 10% |
| Utyk wył. | Utyk wył. |
| Suchobieg wył. | Suchobieg wył. |
| Krzywa Klasa 5 | Krzywa Klasa 5 |
| Stan cieplny 0.00% | Stan cieplny 0.00% |
| ↓A 7.0 15.0 ! 50.0 | ↓B 7.0 15.0 ! 50.0 |
| ↓C 7.0 15.0 ! 50.0 | ↓C 7.0 15.0 ! 50.0 |
| Adres RTU 247 | Hasła <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D |
| Prędkość 19200 | |
| Parzystość parzysta | |
| Stop 1.0 | |




Powyżej przedstawiono widok ekranu z podglądem nastaw urządzenia. Można go wyświetlić za pomocą przycisku **-** gdy jest wyświetlany ekran główny. Zaznaczone elementy oznaczają:

- Nastawy odpływu A, gdzie kolejno od góry:
 - Prąd nominalny • krotność dla zwarcia = prąd zwarciovowy
 - Asymetria prądów
 - Krotność utyku
 - Krotność suchobiegu
 - Krzywa charakterystyki przeciążeniowej
 - Zabezpieczenie upływowo: [człon centralny] [człon blokujący] ! [sygnalizacja ostrzegawcza] (wszystkie wartości podane w kΩ)
- Nastawy odpływu B (jak odpływ A)
- Nastawy odpływu C (tylko człon upływowy)
- Modbus RTU:
 - Adres urządzenia
 - Prędkość transmisji
 - Bit parzystości
 - Liczba bitów stop

5 – Aktywne hasła, gdzie:

- U – hasło użytkownika
- R – hasło kasowania komunikatów
- S – hasło do zdalnych nastaw (protokół komunikacyjny)
- D – hasło zdalnego sterowania (protokół komunikacyjny)

13.1.4 Kasowanie komunikatów




Kasowanie komunikatów/błędów odbywa się za pomocą wciśnięcia przycisku  gdy jest pokazywany ekran główny urządzenia. Jeżeli zostało aktywowane hasło do kasowania komunikatów, to zostanie pokazany przedstawiony obok ekran z pytaniem o hasło. Aktywny element hasła jest oznaczony za pomocą zmienionego tła. Aby skasować komunikaty należy wcisnąć  po uzupełnieniu wszystkich pól. Aby zrezygnować wcisnąć .



Drugi sposób kasowania komunikatów jest możliwy za pomocą dwustanowego wejścia „RST”. W przypadku pojawienia się pytania o hasło procedura jego wprowadzania jest następująca:

- Krótkie wciśnięcie i zwolnienie przycisku „Reset” powoduje powiększenie wybranego znaku o jeden.
- Dłuższe, około dwusekundowe wciśnięcie przycisku „Reset” powoduje wybranie kolejnego znaku wprowadzanego hasła.
- Gdy przycisk „Reset” będzie nadal wciśnięty po zmianie znaku, to po kolejnych dwóch sekundach nastąpi próba kasowania. Jeżeli wprowadzone hasło będzie poprawne, to możliwe do skasowanie błędy zostaną skasowane. W przeciwnym razie nastąpi wyjście bez kasowania.



13.1.5 Wejście do menu

Wejście do menu urządzenia odbywa się za pomocą wciśnięcia przycisku  w ekranie głównym urządzenia. Zostanie pokazany przedstawiony obok ekran z pytaniem o hasło. Aktywny element hasła jest oznaczony za pomocą zmienionego tła. Aby wejść do menu urządzenia należy wcisnąć  po uzupełnieniu wszystkich pól. W przypadku rezygnacji wcisnąć .



OSTRZEŻENIE: Użytkownik nie ma możliwości odzyskania utraconego hasła dostępu. W przypadku jego zapomnienia, zmiany hasła dostępu może dokonać jedynie producent po dostarczeniu urządzenia do siedziby producenta.

13.1.6 Zapis ustawień



Na tym ekranie można zdecydować, co zrobić z wprowadzonymi zmianami w konfiguracji. Opcja „Wyjdź bez zmian” powoduje zapamiętanie wprowadzonych zmian. Opcja „Testuj” spowoduje zastosowanie zmian bez zapisywania ich (po restarcie urządzenia, np. po ponownym załączeniu, zostaną wczytane poprzednio zapisane ustawienia). Opcja „Przywróć” spowoduje wczytanie zapamiętanych ustawień oraz ich zastosowanie. Opcja „Zapisz” spowoduje zapisanie oraz zastosowanie nowo wprowadzonych ustawień. Wreszcie opcja „Fabryczne” pozwala na przywrócenie nastaw fabrycznych. Aby wykonać żądaną akcję należy wcisnąć . Aby powrócić do menu wcisnąć .

Wyjdź z menu

























- ▶ Wyjdź bez zmian
- Testuj
- Przywróć
- Zapisz
- Fabryczne

13.2 Konfiguracja odpływu

13.2.1 Nazwa odpływu

- Nazwa   – nazwa odpływu, która jest wyświetlana w oknie komunikatów oraz na ekranie głównym. Nazwa może mieć maksymalnie 4 znaki¹¹.

13.2.2 Zabezpieczenia prądowe

- Nominalny   – pozwala na zadanie prądu nominalnego. W sterowaniu dwubiegowym jest to prąd drugiego biegu.
- Przetwornik   – jest zadaną wartością przekładni przetwornika prądowego.
- Filtr DC   – umożliwia odfiltrowanie z mierzonego sygnału składowej stałej.
- Przeciążenie – konfiguracja członu przeciążeniowego:
 - Blokada   – gdy ta opcja jest zaznaczona konieczne jest ręczne kasowanie informacji o zadziałaniu członu przeciążeniowego. Jeżeli opcja nie jest aktywna to stan zadziałania członu przeciążeniowego będzie kasowany automatycznie po opadnięciu stanu cieplnego silnika do wartości progowej (70% dla klas, 0% dla typów), która umożliwia ponowne załączenie.
 - Krzywa   – wybór charakterystyki członu przeciążeniowego.
 - TMS  , k  , t_r  , c  , a   – parametry dla typów krzywych (punkt 15.2).
- Zwarcie – konfiguracja członu zwarciovego:
 - Krotność   – oznacza krotność prądu nominalnego, przy jakim prąd faz będzie uważany za wystąpienie zwarcia.
 - Opóźnienie   – oznacza czas detekcji. Jeżeli w każdym okresie wynoszącym 5ms zostanie stwierdzone przekroczenie wartości skutecznej prądu, to człon zostanie aktywowany.
- Asymetria – konfiguracja członu asymetrii prądów:

¹¹ Znaki te muszą się zawierać w zbiorze kodów ASCII oraz alfabetów języków, które występują w menu urządzenia. Dodatkowo dostępne są znaki: ¶, “, ”, ±, °, α, δ, φ, Ω. Dodatkowo zakres dostępnych znaków może zostać ograniczony za pomocą opcji „Limit znaków” (punkt 13.5, strona 43. Zakres obsługiwanych znaków może ulec zmianie w przyszłych wersjach urządzenia.

- Próg – wyboru progu zadziałania członu asymetrii. Asymetria jest zdefiniowana jako $\frac{I_{L_{max}} - I_{L_x}}{I_{L_{max}}} \cdot 100\%$, gdzie: $I_{L_{max}}$ – największy prąd fazowy, I_{L_x} – prąd bieżącej fazy, gdzie: $L_x \in \{L_1, L_2, L_3\}$.
- Opóźnienie – oznacza czas detekcji. Jeżeli w każdym okresie wynoszącym 0,1s zostanie stwierdzone wystąpienie asymetrii, to człon zostanie aktywowany.
- Utyk – konfiguracja członu nadprądowego¹²:
 - Krotność – oznacza krotność prądu nominalnego, przy jakim prąd faz będzie uważany za wystąpienie utyku.
 - Opóźnienie – oznacza czas detekcji. Jeżeli w każdym okresie wynoszącym 0,1s zostanie stwierdzone przekroczenie wartości skutecznej prądu, to człon zostanie aktywowany.
- Suchobiegi – konfiguracja członu podprądowego¹²:
 - Próg – wyboru progu zadziałania, przy jakim prąd faz będzie uważany za wystąpienie suchobiegu.
 - Opóźnienie – oznacza czas detekcji. Jeżeli w każdym okresie wynoszącym 0,1s zostanie stwierdzony przepływ prądu poniżej wartości progowej, to człon zostanie aktywowany.

13.2.3 Sterowanie

- Sygnał – czas trwania sygnału ostrzegawczego przed załączeniem stycznika.
- Potwierdzenie – czas oczekiwania na potwierdzenie załączenia stycznika.
- Reset jak Stop – włączenie tej opcji sprawia, że podanie sygnału „Reset” na pracujący odpływ powoduje zatrzymanie jego pracy.
- Start jak Reset – włączenie tej opcji sprawia, że podanie sygnału „Start” wywołuje akcję kasowania błędów. Jeżeli w wyniku tego działanie będzie możliwe uruchomienie odpływu, to odpływ zostanie uruchomiony.
- Praca 2-biegowa – konfiguracja pracy dwubiegowej:
 - Tryb – wybór trybu pracy 2-biegowej¹³
 - * Brak – praca 2-biegowa jest wyłączona.
 - * 1. bieg – odpływ pracuje jako 1. bieg w pracy dwubiegowej¹⁴.
 - * 2. bieg – odpływ pracuje jako 2. bieg w pracy dwubiegowej¹⁴.
 - * 1. + 2. bieg – odpływ steruje pracą 1. i 2. biegu¹⁵.
 - Sterowanie ręczne – zaznaczenie powoduje, że drugi bieg jest załączany poprzez podanie zewnętrznego sygnału do przekaźnika PMB-2. Wówczas użytkownik musi sam kontrolować czas opóźnienia po załączeniu lub potwierdzeniu załączenia















¹² Człon jest aktywny w stanie pracy: PRACA.

¹³ Gdy jest łączona praca 2-biegowa z rewersją, dla trybów pracy 2-biegowej „1. bieg” i „2. bieg” tryb pracy rewersji zależy od indywidualnych ustawień każdego odpływu. W przypadku trybu „1. + 2. bieg” stycznik rewersji działa niezależnie od stycznika głównego, a ewentualne wykluczenie jednoczesnego załączenia styczników wykonawczych należy zrealizować na zewnątrz urządzenia. Ponadto w tym trybie pracy 2-biegowej, tryb pracy rewersji „Tryb 2” zachowuje się jak „Tryb 0”.






¹⁴ Opcje przeznaczone dla silników dwubiegowych z dwoma osobnymi uzwojeniami. W tym przypadku jeden z odpływów musi pracować jako 1. bieg, a drugi z odpływów jako 2. bieg. W tej konfiguracji każdy z biegów korzysta z niezależnego zestawu zabezpieczeń oraz ich nastaw dla każdego odpływu. Dla sterowania i zależności czasowych wiążąca jest tutaj konfiguracja odpływu w trybie „1. bieg”, który wewnętrznie steruje pracą odpływu w trybie „2. bieg”.

¹⁵ Opcja przeznaczona dla silników dwubiegowych z połączonymi galwanicznie uzwojeniami, np.: układ Dahlandera. Dla tej konfiguracji realizacja zabezpieczeń prądowych odbywa się za pomocą jednego kompletu przekładników dla obu biegów oraz pojedynczego zabezpieczenia upływowego, temperaturowego, itp...

pierwszego biegu oraz maksymalny prąd do załączenia drugiego biegu. Niespełnienie rygorów zapisanych w urządzeniu zakończy się zgłoszeniem błędu. Gdy opcja nie zostanie zaznaczona, to drugi bieg jest włączany automatycznie po spełnieniu opisanych warunków.

- Prąd 1. biegu   – określa prąd nominalny pierwszego biegu jako procent prądu drugiego biegu. Nastawa jest ważna tylko dla trybu pracy „1. + 2. bieg”.
- Próg 1. biegu   – określa maksymalny prąd pierwszego biegu, przy którym jest możliwe załączenie drugiego biegu.
- Opóźnienie   – określa czas opóźnienia załączenia drugiego biegu po załączeniu lub otrzymaniu potwierdzenia załączenia pierwszego biegu. Czas, który pozostał do załączenia drugiego biegu jest prezentowany na wyświetlaczu.
- Wyłącz 1. bieg   – wyłączenie stycznika głównego (pierwszego biegu) przed załączeniem stycznika drugiego biegu.
- Przełączenie   – określa czas przerwy pomiędzy wyłączeniem pierwszego biegu a załączeniem drugiego biegu.
- Wybór sterowania   – wybiera miejsce sterowania:
 - * Lokalne – tylko sterowanie lokalne.
 - * Zdalne – tylko sterowanie zdalne.
 - * Wybór Lokalny – wybór miejsca sterowania przez wejście dwustanowe.
 - * Wybór Zdalny – wybór miejsca sterowania przez wejście linii sterowniczej.
 - * Stop + Q – miejsce sterowania (Zdalne/Lokalne) będzie można wybrać za pomocą przycisku sterowania lokalnego „Stop” i rozłącznika Q. Załączenie i przytrzymanie przycisku „Stop” oraz jednoczesna zmiana pozycji rozłącznika Q (dowolna np. z 0 na 1 lub 1 na 0) spowoduje zmianę miejsca sterowania na przeciwny (tzn. z lokalnego na zdalne lub ze zdalnego na lokalne)¹⁶.
 - * Start + Stop – jednoczesne załączenie i przytrzymanie przez około 5 sekund przycisków sterowania lokalnego „Start” i „Stop” spowoduje zmianę miejsca sterowania na przeciwny (tzn. z lokalnego na zdalne lub ze zdalnego na lokalne)¹⁶.
 - * Port danych – miejsce sterowania jest zmieniane za pomocą odpowiedniej komendy wysłanej poprzez wybrany port komunikacyjny¹⁶.
- Zaawansowane – konfiguracja zaawansowanych opcji sterowania:
 - Lokalne   – wybór typu sterowania lokalnego:
 - * Brak – odpływ jest wyłączony.
 - * Synchro – wybranie tej opcji spowoduje, że przekaźnik sterujący stycznikiem głównym załączony jest na stałe (stan pracy SYNCHRO pojawia się w miejsce stanów GOTOWOŚĆ oraz PRACA) i wyłącza się tylko w przypadku zadziałania blokady lub wystąpienia stanu awaryjnego działającego na stycznik główny.
 - * Start + Stop – sterowanie odbywa się za pomocą dwóch przycisków z jednym stanem stabilnym „Start” i „Stop”.
 - * Start – sterowanie odbywa się za pomocą jednego przycisku z dwoma stanami stabilnymi lub styku Start/Stop.
 - * Rewersja + Start + Stop – sterowanie odbywa się za pomocą dwóch przycisków z jednym stanem stabilnym „Start” i „Stop” oraz przycisku z dwoma stanami stabilnymi „Rewersja”.
 - * Rewersja + Start – sterowanie odbywa się za pomocą jednego przycisku z dwoma stanami stabilnymi lub styku Start/Stop oraz przycisku z dwoma stanami stabilnymi „Rewersja”.

¹⁶ Zmiana nie jest trwała. Po zaniku zasilania sterowanie powróci do stanu zapisanego w nastawie „Domyślne”.

- Zdalne  – wybór typu sterowania zdalnego:
 - * Brak – odpływ jest wyłączony.
 - * Synchron – wybranie tej opcji spowoduje, że przekaźnik sterujący stycznikiem głównym załączony jest na stałe (stan pracy SYNCHRO pojawia się w miejsce stanów GOTOWOŚĆ oraz PRACA) i wyłącza się tylko w przypadku zadziałania blokady lub wystąpienia stanu awaryjnego działającego na stycznik główny.
 - * Start + Stop – sterowanie odbywa się za pomocą dwóch przycisków z jednym stanem stabilnym „Start” i „Stop”.
 - * Start – sterowanie odbywa się za pomocą jednego przycisku z dwoma stanami stabilnymi lub styku Start/Stop.
 - * Rewersja + Start + Stop – sterowanie odbywa się za pomocą dwóch przycisków z jednym stanem stabilnym „Start” i „Stop” oraz przycisku z dwoma stanami stabilnymi Rewersja.
 - * Rewersja + Start – sterowanie odbywa się za pomocą jednego przycisku z dwoma stanami stabilnymi lub styku Start/Stop oraz przycisku z dwoma stanami stabilnymi „Rewersja”.
 - * Pompy – Nastawa ta jest wykorzystywana przy współpracy kilku wyłączników (lub kilku odpływów) do zasilania pomp lub wentylatorów pracujących naprzemiennie w normalnych warunkach pracy lub jednocześnie w przypadku niewystarczającej wydajności pojedynczej pompy/wentylatora.
 - * Dioda – chwilowa zmiana kierunku diody oznacza Start.
 - * Port danych – sterowanie zdalne przez port komunikacyjny.
- Domyślne  – stan początkowy sterowania (po włączeniu zasilania urządzenia) dla trybów zmiany sterowania: „Stop + Q”, „Start i Stop” oraz „Port danych”.
 - * Lokalne – Sterowanie lokalne.
 - * Zdalne – Sterowanie zdalne.
- Zmiana sterowania jak Stop  – włączenie tej opcji sprawia, że zmiana miejsca sterowania Zdalne/Lokalne powoduje zatrzymanie pracy odpływu.
- Rewersja  – tryb pracy rewersji¹³:
 - * Tryb 0 – stycznik główny jest załączany za pomocą przycisku „Start”, a stycznik rewersji za pomocą przycisku „Rewersja”. Po załączeniu sterowania wejście „Rewersja” wybiera aktywny stycznik, zmiana jest natychmiastowa¹⁷.
 - * Tryb 1 – stycznik główny jest załączany za pomocą przycisku „Start”, a stycznik rewersji za pomocą przycisku „Rewersja”. Wybór kierunku sterowania jest możliwy tylko przed załączeniem sterowania¹⁷.
 - * Tryb 2 – stycznik główny jest załączany za pomocą przycisku „Start”, a stycznik rewersji za pomocą przycisku „Rewersja”. Aby zmienić kierunek podczas pracy należy ponownie podać sygnał na wybrane wejście¹⁷.
 - * Dioda – kierunek diody zdalnego sygnału „Start” wybiera stycznik, który zostanie załączony. Dla sterowania lokalnego zachowanie jak w trybie 1.
- Prąd-Czas  – Wybór funkcji czasowo/prądowych¹⁸:
 - * Brak – Opcja wyłączona.

¹⁷ W sterowaniu bez przycisku „Stop” przynajmniej jedno z wejść „Start” lub „Rewersja” musi pozostać aktywne aby podtrzymać sterowanie.









¹⁸ Wybranie funkcji czasowo prądowej wymusza sterowanie dwuprzewodowe za pomocą przycisków Start i Stop.

- * Funkcja 1 – praca przez określony czas bez dowyzwalania. Po załączeniu, stycznik pracuje przez czas określony w nastawie „Czas pracy”. Po odliczeniu nastawionego czasu stycznik wyłączy się. Odliczany czas prezentowany jest na wyświetlaczu¹⁹.
- * Funkcja 2 – praca przez określony czas z dowyzwalaniem. Zachowanie jak wyżej ale każdorazowe podanie sygnału Start powoduje ustawienie licznika czasu na wartość początkową zaprogramowaną w nastawie „Czas pracy”. Funkcja 2 wymaga sterowania z dwoma przyciskami „Start” i „Stop”.
- * Funkcja 3 – automatyczna praca cykliczna z kontrolą prądu. Po załączeniu napięcia zasilającego urządzenie, stycznik automatycznie załącza się. Po załączeniu stycznika głównego przełącznik PMB-2 kontroluje prąd. W przypadku zadziałania członów zabezpieczeń prądowych, podania sygnału Stop lub zadziałania innych modułów oraz blokad stycznik wyłączy się. Po wyłączeniu stycznika głównego przełącznik PMB-2 odliczy czas zaprogramowany w nastawie „Czas przestoju”. Po odliczeniu czasu nastąpi próba kasowania błędów sterowania, potwierdzenia załączenia oraz członów asymetrii, utyku i suchobiegu. Kasowanie członu przeciążenia zależy od nastawy „Blokada” w grupie nastaw „Przeciążenie” dla odpływu. Pozostałe awarie muszą być skasowane ręcznie. Po skasowaniu błędów ponownie zostanie załączony stycznik główny. Odliczany czas prezentowany jest na wyświetlaczu¹⁹.

Funkcja ta może być wykorzystana np. do automatycznego załączania pompy co określony (programowalny) czas i sprawdzania obecności wody na podstawie pomiaru wartości prądu obciążenia silnika pompy. W przypadku gdy wartość tego prądu jest zbliżona do wartości biegu jałowego zaprogramowanego w nastawie suchobiegu pompa zostaje wyłączona.

Funkcja ta korzysta również z nastaw członu utyku za pomocą których można „odczulić” pomiar prądu obciążenia na stany przejściowe jakie mogą pojawić się podczas rozruchu i w czasie pracy pompy.

























Możliwe jest wstrzymanie pracy automatycznej poprzez podanie sygnału „Stop”. Wówczas zostanie rozpoczęte odliczanie czasu z nastawy „Czas przestoju”. Po odliczeniu czasu i w przypadku braku sygnału Stop nastąpi ponowne załączenie. Jeżeli sygnał Stop nadal będzie aktywny, to ponownie zostanie rozpoczęte odliczanie czasu z nastawy „Czas przestoju”.

- o Czas pracy   – czas załączenia stycznika głównego dla funkcji czasowo/prądowej.
- o Czas przestoju   – czas opóźnienia po jakim nastąpi załączenie stycznika głównego dla funkcji czasowo/prądowej²⁰.
- o Numer pompy   – Nastawa ta określa nr pompy przy sterowaniu kilku pomp lub wentylatorów pracujących naprzemiennie za pomocą sprzężonych ze sobą wyłączników/odpływów.
- o Port danych   – wybór portu danych do sterowania zdalnego.
 - * Modbus RTU – sterowanie poprzez port RS-485.













¹⁹ W przypadku pracy dwubiegowej w pierwszej kolejności prezentowany jest czas, który pozostał do załączenia drugiego biegu. Dopiero po jego upływie prezentowany jest pozostały czas pracy.

²⁰ Czas zadawany za pomocą nastawy „Czas przestoju” mieści w sobie również ewentualny czas trwania sygnału ostrzegawczego. Dzięki temu całkowity czas trwania przestoju jest równy wartości nastawy „Czas przestoju”. Natomiast odliczany na wyświetlaczu czas przestoju jest pomniejszony o czas trwania sygnału ostrzegawczego.





13.2.4 Zabezpieczenie upływowe

- Ostrzeżenie   – wartość rezystancji upływności, przy której jest sygnalizowane (pulsowanie diody na żółto) obniżenie izolacji.
- Histereza   – histereza powrotu z sygnalizacji obniżenia izolacji.
- Blokada   – blokada po zadziałaniu zabezpieczenia. Wymagane jest ręczne kasowanie.
- Centralno-blokujący   – praca jako człón centralno-blokujący.
- Blokujące – nastawy człónu blokującego:
 - Rezystancja   – rezystancja zadziałania zabezpieczenia.
 - Wtracona   – rezystancja dodatkowych elementów (dławiki, rezystory) toru pomiarowego.
 - Histereza   – histereza powrotu ze stanu zadziałania.
 - Opóźnienie   – opóźnienie zadziałania zabezpieczenia.
- Centralny – nastawy człónu centralnego:
 - Rezystancja   – rezystancja zadziałania zabezpieczenia.
 - Wtracona   – rezystancja dodatkowych elementów (dławiki, rezystory) toru pomiarowego.
 - Histereza   – histereza powrotu ze stanu zadziałania.
 - Opóźnienie   – opóźnienie zadziałania zabezpieczenia.

13.2.5 Zabezpieczenie temperaturowe





- Blokada   – blokada po zadziałaniu zabezpieczenia. Wymagane jest ręczne kasowanie.
- Próg min.   – dolny próg rezystancji elementu pomiarowego, poniżej którego nastąpi zadziałanie zabezpieczenia.
- Histereza min.   – histereza powrotu zabezpieczenia dla dolnego progu zadziałania.
- Próg maks.   – górny próg rezystancji elementu pomiarowego, powyżej którego nastąpi zadziałanie zabezpieczenia.
- Histereza maks.   – histereza powrotu zabezpieczenia dla górnego progu zadziałania.
- Opóźnienie   – opóźnienie zadziałania zabezpieczenia.

13.2.6 Kontrola ciągłości PE

- Blokada   – blokada po zadziałaniu zabezpieczenia. Wymagane jest ręczne kasowanie.
- Rezystancja   – maksymalna rezystancja kontrolowanej linii.

13.2.7 Blokady

Możliwe źródła dodatkowych blokad pracy odpływu:

















- Blokady wewnętrzne   – I1 ÷ I16.
- Blokady zewnętrzne   – D1 ÷ D6.

13.3 Sygnały IO (wejścia/wyjścia)

13.3.1 Wejścia dwustanowe i sterujące

Zabezpieczenie jest wyposażone w 16 nieiskrobezpiecznych wejść dwustanowych oznaczonych I1 ÷ I16, które sąysterowywane przez podanie napięcia w zakresie napięć zasilania urządzenia (tab. 3) oraz 6 iskrobezpiecznych wejść sterujących oznaczonych D1 ÷ D6. Wysterowanie wejścia sterującego odbywa się poprzez podłączenie diody prostowniczej typu 1N4007. Dioda

może być wpięta w dowolnym kierunku jednak kierunek podłączenia jest rozróżniany, co może być wykorzystane do wyboru kierunku działania dla pracy rewersyjnej.

- Wejście In/Dn²¹
 - Wybór odpływu  :
 - * A – wybór funkcji dla odpływu A.
 - * B – wybór funkcji dla odpływu B.
 - Funkcja   – wybór funkcji wejścia:
 - * Brak – wejście nieaktywne.
 - * Start – sygnał Start.
 - * Stop – sygnał Stop.
 - * Start 2. bieg – załączenie drugiego biegu.
 - * Rewersja – wybór kierunku.
 - * Komunikat – wyświetlenie komunikatu skonfigurowanego za pomocą opcji „Tekst” (ręczne kasowanie komunikatu).
 - * Komunikat + Autoreset – wyświetlenie komunikatu skonfigurowanego za pomocą opcji „Tekst” (automatyczne kasowanie komunikatu).
 - * Blokada – wejście pracuje jako blokada (ręczne kasowanie blokady).
 - * Blokada + Autoreset – wejście pracuje jako blokada (automatyczne kasowanie blokady).
 - * Wybór sterowania – wybór sterowania lokalnego lub zdalnego.
 - * Potwierdzenie – potwierdzenie załączenia stycznika głównego/1 biegu²².
 - * Potwierdzenie rewersja – potwierdzenie załączenia stycznika rewersji²².
 - * Potwierdzenie 2. bieg – potwierdzenie załączenia stycznika 2 biegu²².
 - * Rozłącznik Q – informacja o stanie rozłącznika^{22,23}.
 - * Odpływ pomocniczy C – informacja o załączeniu stycznika odpływu pomocniczego C^{22,23}.
 - * Przycisk Esc – zewnętrzny przycisk Esc ^{22,23}.
 - * Przycisk Enter – zewnętrzny przycisk Enter ^{22,23}.
 - * Przycisk W górę – zewnętrzny przycisk W górę ^{22,23}.
 - * Przycisk W dół – zewnętrzny przycisk W dół ^{22,23}.
 - * Przycisk Plus – zewnętrzny przycisk Plus ^{22,23}.
 - * Przycisk Minus – zewnętrzny przycisk Minus ^{22,23}.
 - Opóźnienie   – dodatkowe opóźnienie, po jakim widziana jest przez urządzenie zmiana stanu wejścia. Oznacza to, że nastawiony czas będzie mieć bezpośredni wpływ na funkcje przekaźnika PMB-2, które zależą od stanu wejść.
 - Odwróć działanie   – odwraca stan logiczny wejścia, jaki jest widziany przez urządzenie. W przypadku sterowania kierunkiem za pomocą diody odwraca kierunek (tabela 6). Ma wpływ na wszystkie funkcje realizowane przez wejścia.
 - Tekst   – opis, który jest wyświetlany w oknie komunikatów lub nazwa blokady zależnie od wybranej funkcji wejścia. Tekst może mieć maksymalnie 24 znaki¹¹.

13.3.2 Przekazniki

Zabezpieczenie jest wyposażone w 10 przekaźników oznaczonych K1 ÷ K10 oraz 4 przekaźniki oznaczone IK1 ÷ IK4, których styki wykonawcze mogą pracować w obwodach iskrobezpiecznych.

²¹ n – numer wejścia / przekaźnika

²² Opcja dostępna tylko dla wejść dwustanowych.

²³ Nastawa opcji „Wybór odpływu” nie ma znaczenia dla tej funkcji.

| Stan wejścia | Odwróć działanie | Stan logiczny |
|--------------|------------------|---------------|
| 0 | nie | 0 |
| 1 | nie | 1 |
| 0 | tak | 1 |
| 1 | tak | 0 |

(a) Wejścia dwustanowe

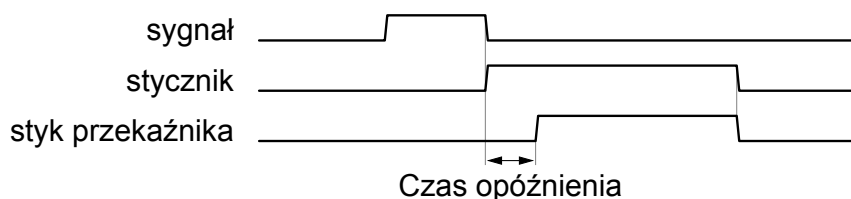
| Stan wejścia | Odwróć działanie | Stan logiczny | Stan sterowania |
|--------------|------------------|---------------|-----------------|
| | nie | 0 | |
| | nie | 0 | |
| | nie | 1 | |
| | nie | 1 | |
| | tak | 1 | |
| | tak | 1 | |
| | tak | 0 | |
| | tak | 0 | |

(b) Linie sterownicze

Tabela 6: Odwracanie działania wejść

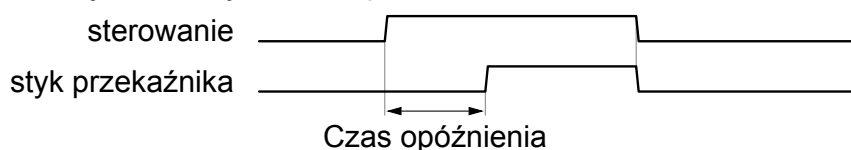
- Przekaznik Kn/IKn²¹
 - Wybór odpływu
 - * A – wybór funkcji dla odpływu A.
 - * B – wybór funkcji dla odpływu B.
 - Funkcja
 - * Brak – przekaźnik nieaktywny.
 - * Suma sygnałów – reakcja na sygnały wybrane w opcjach „Sygnały odpływu” i „Sygnały wspólne”.
 - * Start – reakcja na aktywny sygnał „Start” na wejściu.
 - * Stop – reakcja na aktywny sygnał „Stop” na wejściu.
 - * Start 2. bieg – reakcja na aktywny sygnał „Start 2. bieg” na wejściu.
 - * Rewersja – reakcja na aktywny sygnał „Rewersja” na wejściu.
 - * Podtrzymanie – sygnał, który może służyć do podtrzymania sygnału załączenia w przypadku zastosowania monostabilnego przycisku „Start”.
- Funkcja ta powoduje, że styki przekaźnika zostaną przełączone w przypadku, gdy odpływ znajduje się w stanie SYGNAŁ PRACA. Styki te mogą być wykorzystane do podtrzymania monostabilnego przycisku „Start” przy sterowaniu jedнопроводowym.
- * Sterowanie zdalne – załączenie styku gdy jest aktywne sterowanie zdalne.
 - * Potwierdzenie – reakcja na aktywny sygnał „Potwierdzenie” na wejściu.
 - * Potwierdzenie rewersja – reakcja na aktywny sygnał „Potwierdzenie rewersja” na wejściu.
 - * Potwierdzenie 2. bieg – reakcja na aktywny sygnał „Potwierdzenie 2. bieg” na wejściu.
 - * Sygnał – sygnał ostrzegawczy przed załączeniem styczników.
 - * Stycznik Główny – sterowanie stycznikiem głównym dla odpływu.
 - * Stycznik Rewersja – sterowanie stycznikiem rewersji dla odpływu.
 - * Stycznik 2. Bieg – sterowanie stycznikiem drugiego biegu dla odpływu.
 - * Port danych – styk jest załączany zdalnie poprzez aktywny port danych.

- * Zwalniak – sterowanie zwalniakiem. Po załączeniu stycznika głównego styk załączy się z opóźnieniem zaprogramowanym w nastawie „Opóźnienie”:

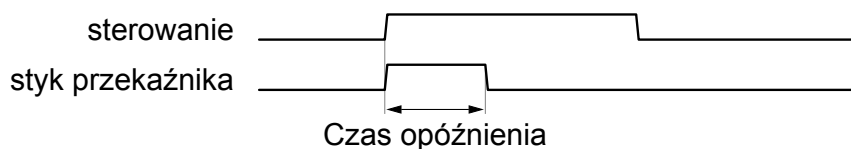


- * Pompy – funkcja ta jest wykorzystywana do sterowania wyłącznika/odpływu, przy współpracy kilku wyłączników/odpływów do zasilania pomp lub wentylatorów pracujących naprzemiennie w normalnych warunkach pracy lub jednocześnie w przypadku niewystarczającej wydajności pojedynczej pompy/wentylatora.

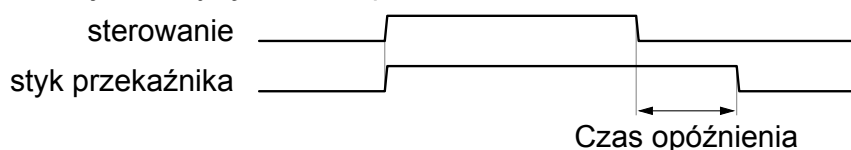
- * Funkcja 1 – załączenie z opóźnieniem:



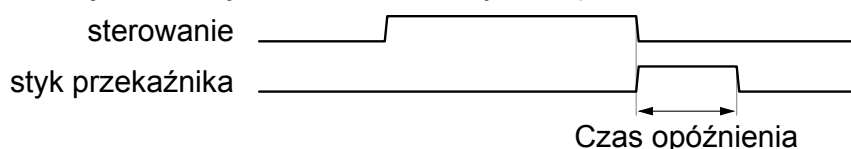
- * Funkcja 2 – załączenie na określony czas:



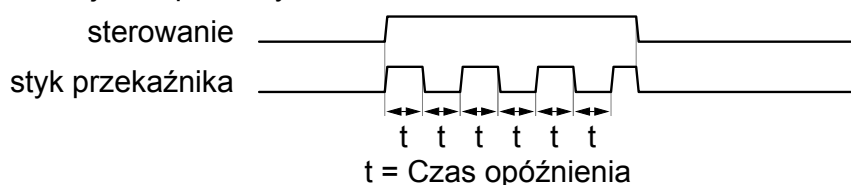
- * Funkcja 3 – wyłączenie z opóźnieniem:



- * Funkcja 4 – załączenie na określony czas po ustaniu sterowania:







- * Funkcja 5 – praca cykliczna²⁴:



- o Sygnały odpływu – lt>, l>>, AS, l>, l<, PTC, PE, !⊥, ⊥, B, ACK, AER, ERR²⁵.
- o Sygnały wspólne – I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14, I15, I16, D1, D2, D3, D4, D5, D6, ES, Q, RST, C, !⊥C, ⊥C²⁵.
- o Źródło wyzwolenia – wybór sygnału, który steruje działaniem funkcji czasowych „Funkcja 1” ÷ „Funkcja 5”:
- * Brak – brak sygnału wyzwalamającego.





²⁴ Zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy korzystaniu z tej funkcji, ponieważ częste zmiany stanu przekaźnika spowodują jego szybkie zużycie się.

²⁵ Tab. 4, nastawa ważna tylko dla funkcji „Suma sygnałów”.





- * Wejście I1 – wyzwolenie od wejścia I1.
- * Wejście I2 – wyzwolenie od wejścia I2.
- * Wejście I3 – wyzwolenie od wejścia I3.
- * Wejście I4 – wyzwolenie od wejścia I4.
- * Wejście I5 – wyzwolenie od wejścia I5.
- * Wejście I6 – wyzwolenie od wejścia I6.
- * Wejście I7 – wyzwolenie od wejścia I7.
- * Wejście I8 – wyzwolenie od wejścia I8.
- * Wejście I9 – wyzwolenie od wejścia I9.
- * Wejście I10 – wyzwolenie od wejścia I10.
- * Wejście I11 – wyzwolenie od wejścia I11.
- * Wejście I12 – wyzwolenie od wejścia I12.
- * Wejście I13 – wyzwolenie od wejścia I13.
- * Wejście I14 – wyzwolenie od wejścia I14.
- * Wejście I15 – wyzwolenie od wejścia I15.
- * Wejście I16 – wyzwolenie od wejścia I16.
- * Wejście D1 – wyzwolenie od wejścia D1.
- * Wejście D2 – wyzwolenie od wejścia D2.
- * Wejście D3 – wyzwolenie od wejścia D3.
- * Wejście D4 – wyzwolenie od wejścia D4.
- * Wejście D5 – wyzwolenie od wejścia D5.
- * Wejście D6 – wyzwolenie od wejścia D6.
- * Sygnał – wyzwolenie od sygnału ostrzegawczego.
- * Stycznik – wyzwolenie od załączenia stycznika.
- o Opóźnienie   – Czas opóźnienia dla funkcji czasowych „Funkcja 1” ÷ „Funkcja 5”.
- o Odwróć działanie   – Odwraca działanie styków przekaźnika²⁶.

13.3.3 Wyjście analogowe

Zabezpieczenie jest wyposażone w pojedyncze aktywne nieiskrobezpieczne wyjście analogowe, które może pracować w jednym z następujących trybów:

- Tryb   – tryb pracy wyjścia analogowego:
 - o 0V–10V – wyjście napięciowe.
 - o 0V–5V – wyjście napięciowe.
 - o 0mA–20mA – wyjście prądowe.
 - o 4mA–20mA – wyjście prądowe.
- Źródło   – sygnał, który steruje wielkością wyjścia analogowego:
 - * Brak – brak sygnału sterującego.
 - * Prąd A – prąd odpływu A.
 - * Prąd B – prąd odpływu B.
 - * Przeciążenie A – stan cieplny odpływu A.
 - * Przeciążenie B – stan cieplny odpływu B.
 - * Asymetria A – asymetria prądów odpływu A.
 - * Asymetria B – asymetria prądów odpływu B.
 - * Temperatura A – rezystancja termoelementu odpływu A.
 - * Temperatura B – rezystancja termoelementu odpływu B.
 - * Uptyw A – rezystancja upływności odpływu A.

²⁶ Nastawa ta nie wpływa na stan styków przekaźnika gdy zabezpieczenie jest pozbawione napięcia zasilania.

- * Uptyw B – rezystancja upływności odpływu B.
- * Uptyw C – rezystancja upływności odpływu C.
- Minimum   – wartość wielkości sterującej, która odpowiada minimum sygnału wyjścia analogowego.
- Maksimum   – wartość wielkości sterującej, która odpowiada maksimum sygnału wyjścia analogowego.
 - * Nastawa polega na wybraniu minimalnej oraz maksymalnej wartości z zakresu nastaw sygnału sterującego, która będzie odpowiadała pełnemu zakresowi wyjścia analogowego dla wybranego trybu pracy.
 Szczegóły nastaw dla poszczególnych sygnałów źródłowych oraz przykłady podano w tabeli 11 na stronie 52.









13.3.4 Wyłącznik awaryjny

Zabezpieczenie jest wyposażone w dedykowane iskrobezpieczne wejście kontroli ciągłości linii sterowniczej, które jest przeznaczone do podłączenia wyłącznika awaryjnego. Styk wyłącznika należy połączyć szeregowo z diodą prostowniczą typu 1N4007 spolaryzowaną we właściwym kierunku. Wyłączenie nastąpi w przypadku przekroczenia dopuszczalnej rezystancji linii sterowniczej lub przy jej zwarceniu oraz przy braku diody prostowniczej. Tor pracuje niezależnie od głównego procesora, który jednak odczytuje na bieżąco stan toru i może zablokować wyjście w przypadku wystąpienia awarii lub błędów.

Dostępna jest jedna opcja:



















- Blokada   – blokada po zadziałaniu wyłącznika awaryjnego. Wymagane jest ręczne kasowanie.

13.4 Komunikacja

- Modbus RTU – konfiguracja protokołu Modbus w sieci RS-485:
 - Adres   – adres urządzenia slave w sieci.
 - Prędkość   – prędkość, z jaką będą wymieniane dane.
 - Parzystość   – pozwala na wybór kontroli parzystości przesyłanych danych.
 - Stop   – wybór liczby bitów stop.

13.5 Interfejs

Konfiguracja interfejsu użytkownika. Zmiany wprowadzone w tym menu są widoczne natychmiast ale konieczne jest zapisanie ustawień na ekranie wyjściowym (punkt 13.1.6) aby były trwałe.

- Język   – wybór języka, w jakim zabezpieczenie komunikuje się z użytkownikiem.
- Okres bezczynności   – określa czas bezczynności przy aktywnym menu, po jakim nastąpi samoczynne jego opuszczenie.
- Podświetlenie   – wybór jasności podświetlenia wyświetlacza.
- Godzina   – nastawa godziny.
- Data   – nastawa daty.
- Obróć ekran   – obrócenie ekranu o 180°. Dodatkowo zostaje zamieniona funkcja przycisków  oraz  na płycie czołowej urządzenia.
- Negatyw   – negatyw obrazu na wyświetlaczu.
- Limit znaków   – włącza limit dostępnych znaków dla tekstów użytkownika¹¹. Dla nazw odpływów są to: duże litery A-Z, cyfry oraz znaki ujęte w nawiasie kwadratowym [+-.,:~].

Dla nazw wejść/blokad: znaki ASCII, alfabet narodowy zależnie od wybranego języka menu oraz: ¶, “, ”, ±, °, α, δ, φ, Ω.

- Włącz pilota – zaznaczenie tej opcji pozwala na wykonywanie nastaw urządzenia za pomocą pilota.

13.6 Hasła

Urządzenie obsługuje kilka haseł, które mogą być wykorzystane do ograniczenia wykonania niektórych czynności bez posiadania odpowiednich uprawnień. Aby zmienić dowolne z haseł należy uzupełnić pole „Główne” bieżącym hasłem pełnego dostępu oraz dowolną liczbę pól z pozostałymi hasłami. Każde wprowadzone hasło musi mieć podane wszystkie występujące w nim znaki. Dodatkowo należy potwierdzić chęć zmiany haseł zaznaczeniem opcji „Zmień”²⁷. Wyłączenie dowolnego z haseł odbywa się poprzez ustawienie hasła identycznego z hasłem pełnego dostępu. Nie można wyłączyć hasła pełnego dostępu.

- Główne – hasło dostępu, które pozwala na pełny dostęp do konfiguracji urządzenia.
- Nowe Główne – nowe hasło pełnego dostępu do urządzenia.
- Użytkownika – hasło użytkownika, które pozwala na dostęp do menu w celu podejścia nastaw. Nie pozwala za zmianę parametrów bezpośrednio związanych z funkcjami zabezpieczeń i sterowniczymi urządzenia.
- Kasowania – hasło do kasowania komunikatów błędów (punkt 13.1.4).
- Zdalne – hasło, które pozwala na zdalną konfigurację za pośrednictwem protokołu komunikacyjnego. Jeżeli nie jest ustawione, to dostęp jest możliwy jedynie przez podanie hasła pełnego dostępu.
- Sterowania – hasło, które pozwala na zdalne sterowanie pracą urządzenia za pośrednictwem protokołu komunikacyjnego. Jeżeli nie jest ustawione, to dostęp jest możliwy jedynie przez podanie hasła pełnego dostępu.
- Zmień – zaznaczenie tej opcji jest traktowane jako potwierdzenie chęci zastosowania wprowadzonych zmian haseł dostępu.

13.7 Historia

Po wybraniu w głównym menu pozycji „Historia”, a następnie „Komunikaty” i zatwierdzeniu przyciskiem ukaże się przedstawiony obok ekran. Aktywny wpis oznaczony jest symbolem ►. Przechodzenie pomiędzy elementami odbywa się za pomocą przycisków i . Natomiast za pomocą przycisków i możliwe jest przechodzenie od razu o cały ekran. Przy prawej krawędzi widoczny jest pasek przewijania.

| Komunikaty | | | |
|--------------|----------|------------|----------|
| ► 2019.01.01 | 02:57:11 | 2019.01.01 | 00:40:08 |
| 2019.01.01 | 02:35:42 | 2019.01.01 | 00:37:32 |
| 2019.01.01 | 02:15:13 | 2019.01.01 | 00:35:45 |
| 2019.01.01 | 01:58:43 | 2019.01.01 | 00:31:37 |
| 2019.01.01 | 01:45:28 | 2019.01.01 | 00:29:24 |
| 2019.01.01 | 01:34:44 | 2019.01.01 | 00:27:16 |
| 2019.01.01 | 01:28:59 | 2019.01.01 | 00:24:46 |
| 2019.01.01 | 01:22:16 | 2019.01.01 | 00:22:32 |
| 2019.01.01 | 01:13:34 | 2019.01.01 | 00:18:25 |
| 2019.01.01 | 00:56:28 | 2019.01.01 | 00:12:48 |
| 2019.01.01 | 00:52:46 | 2019.01.01 | 00:10:56 |
| 2019.01.01 | 00:48:54 | 2019.01.01 | 00:07:57 |
| 2019.01.01 | 00:43:35 | 2019.01.01 | 00:03:22 |
| 2019.01.01 | 00:41:12 | 2019.01.01 | 00:01:15 |

Naciśnięcie przycisku umożliwi przeglądanie konkretnego wpisu danych z historii zdarzeń urządzenia. Dodatkowo, za pomocą przycisków i możliwe jest przechodzenie pomiędzy sąsiednimi wpisami historii bez konieczności powrotu do widocznej obok listy elementów. Znaczenie komunikatów podano w tabeli 5 na stronie 29.

²⁷ Faktyczna zmiana haseł następuje dopiero w momencie zapisania nastaw na ekranie wyjściowym (punkt 13.1.6). W przypadku wyjścia z menu zmiany haseł a następnie ponownego wejścia do niego, wcześniejsze niezapisane zmiany zostaną utracone.

W analogiczny sposób możliwe jest przeglądanie historii prądów rozruchu oraz prądów zadziałania zabezpieczeń prądowych.

13.8 Opis diod LED

Znaczenie diod LED w części czołowej urządzenia zależy od koloru i sposobu świecenia zebrano w tabeli 7. Diody po lewej stronie wyświetlacza (rys. 4) są umieszczone w dwóch kolumnach i odpowiadają odpowiednio odpływowi A oraz B.

Tabela 7: Opis sygnalizacji diod LED



























| Symbol | Opis | Stan |
|--------|--------------------------------|--|
| I | Zabezpieczenia prądowe odpływu | zielony – brak błędu żółty – oznacza możliwość skasowania członu przeciążeniowego, gdy pozostałe zabezpieczenia prądowe nie są aktywne czerwony – zadziałanie dowolnego z zabezpieczeń |
| AS | Asymetria prądów fazowych | zielony – brak błędu czerwony – zadziałanie członu asymetrii prądów |
| PE | Kontrola ciągłości żyły PE | zielony – brak błędu żółty – ciągłość OK ale należy skasować błąd czerwony – brak ciągłości |
| PTC | Temperatura silnika | zielony – brak błędu żółty – temperatura OK ale należy skasować błąd czerwony – przekroczenie temperatury |
| GND | Uptywność odpływu | zielony – brak błędu żółty – kontrola upływności OK ale należy skasować błąd pulsujący żółty – ostrzeżenie przed doziemieniem czerwony – doziemienie |
| ERR | Błąd odpływu | zielony – brak błędu pulsujący żółty – nieprawidłowe nastawy odpływu czerwony – błąd odpływu pulsujący czerwono-żółty – oba powyższe |
| BL | Blokada odpływu | zielony – brak blokady czerwony – aktywna blokada |
| ACT | Aktywność urządzenia | pulsujący zielony – sygnalizacja pracy pulsujący żółty – tryb aktualizacji |
| KA | Stycznik odpływu A | brak świecenia – gotowość do pracy lub odpływ wyłączony pulsujący zielony – sygnał ostrzegawczy zielony – sygnalizacja pracy czerwony – błąd sterowania lub odpływu |
| KB | Stycznik odpływu B | brak świecenia – gotowość do pracy lub odpływ wyłączony pulsujący zielony – sygnał ostrzegawczy zielony – sygnalizacja pracy czerwony – błąd sterowania lub odpływu |
| ES | Wyłącznik awaryjny | zielony – zezwolenie na pracę żółty – należy skasować aby zezwolić na pracę czerwony – blokada |
| LINK | Komunikacja | impuls zielony – przetworzenie ramki z portu szeregowego impuls żółty – przetworzenie ramki z portu USB |



























| Symbol | Opis | Stan |
|--------|-----------------|---|
| ERROR | Błąd urządzenia | zielony – brak błędu pulsujący żółty – nieprawidłowe nastawy czerwony – błąd wewnętrzny urządzenia pulsujący czerwono-żółty – oba powyższe |











































14 Konfiguracja domyślna



































Fabryczna konfiguracja urządzenia oraz możliwe zakresy nastaw przedstawiono w tabeli 8. Nastawy wejść oraz przekaźników wykonawczych zostały przedstawione w tabelach 9 oraz 10. Szczegóły nastaw wyjścia analogowego przedstawiono w tabeli 11. W przypadku przywrócenia przez zabezpieczenie ustawień są stosowane przedstawione wartości domyślne.

Tabela 8: Konfiguracja domyślna

| Parametr | Zakres nastaw | Domyślne |
|--|--|---|
| Nazwa odpływu   | 4 znaki (patrz przypis ¹¹ na stronie 33) | odpływ A: „A” odpływ B: „B” odpływ C: „C” |
| Prąd nominalny / Prąd nominalny drugiego biegu   | 0.10...2A co 0.01A 2.0...10A co 0.05A 10...25A co 0.1A 25...100A co 0.5A 100...250A co 1A 250...1000A co 5A 1000...2500A co 10A | 1A |
| Przekładnia prądowa   | 0.1...250mV/A | 5mV/A |
| Filtr DC   | włączony/wyłączony | włączony |
| Blokada po zadziałaniu członu przeciążeniowego   | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Rodzaje charakterystyki przeciążeniowej (krzywa)   | Klasy 2, 3, 5, 10A, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, Typ A (Odwrócona), Typ B (Bardzo odwrócona), Typ C (Skrajnie odwrócona), Typ D (IEEE Średnio odwrócona), Typ E (IEEE Bardzo odwrócona), Typ F (IEEE Skrajnie odwrócona), Użytkownika | Klasa 5 |
| Współczynnik „TMS”   | 0.01...50 | 1 |
| Współczynnik „k”   | 0.01...100 | 1 |
| Współczynnik „t _r ”   | 0.01...250 | 1 |
| Współczynnik „c”   | 0.00...2 | 0 |
| Współczynnik „a”   | 0.01...2.5 | 1 |
| Krotność prądu zwarcia   | wykonanie O – 2.0...12.0 lub wyłączone wykonanie E – 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 9, 10, 11, 12 lub wyłączone | 10.0 |
| Czas detekcji członu zwarciego   | 20...1000ms, co 5ms | 40ms |

| Parametr | Zakres nastaw | Domyślne |
|---|---|--------------|
| Maksymalna dopuszczalna asymetria  | 10...60% lub wyłączona | 10% |
| Czas detekcji członu asymetrii prądów  | 0.1...60.0s | 4.0s |
| Krotność prądu utyku  | 1.5...6.0, co 0.1 lub wyłączone | wyłączone |
| Czas detekcji członu utyku  | 0.1...60.0s | 10.0s |
| Krotność prądu suchobiegu  | 10...90% lub wyłączone | wyłączone |
| Czas detekcji członu suchobiegu  | 0.1...60.0s | 10.0s |
| Czas trwania sygnału wyprzedzenia sterowania  | 0.1...240.0s lub wyłączony | 5.0s |
| Czas oczekiwania na sygnał potwierdzenia załączenia  | 0.1...2.5s lub wyłączony | 1.5s |
| Zewnętrzny Reset działa jak Stop  | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Start kasuje błędy  | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Tryb pracy sterowania 2. biegu  | Brak, 1. bieg, 2. bieg, 1. + 2. bieg | Brak |
| Sterowanie zewnętrzne 2. biegu  | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Prąd znamionowy 1. biegu  | 1...100% | 50% |
| Próg prądu 1. biegu do załączenia 2 biegu  | 20...150% lub wyłączony | 110% |
| Opóźnienie załączenia 2. biegu  | 1.0...60.0s | 5.0s |
| Wyłączenie stycznika głównego (1. biegu) przed załączeniem stycznika 2. biegu  | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Czas przełączenia pomiędzy biegami  | 0.1...10.0s lub wyłączone | 0.5s |
| Wybór sterowania  | Lokalne, Zdalne, Wybór Lokalny, Wybór Zdalny, Stop + Q, Start + Stop, Port danych | Lokalne |
| Sterowanie lokalne  | Brak, Synchro, Start + Stop, Start, Rewersja + Start + Stop, Rewersja + Start | Start + Stop |
| Sterowanie zdalne  | Brak, Synchro, Start + Stop, Start, Rewersja + Start + Stop, Rewersja + Start, Dioda, Port danych | Start + Stop |
| Domyślne sterowanie  | Lokalne, Zdalne | Lokalne |
| Zmiana sterowania jak Stop  | włączony/wyłączony | włączony |
| Tryb pracy rewersji  | Tryb 0, Tryb 1, Tryb 2, Dioda | Tryb 1 |
| Funkcja Prąd-Czas  | Brak, Funkcja 1, Funkcja 2, Funkcja 3 | Brak |
| Czas pracy  | 1...240min | 5min |
| Czas przestoju  | 1...240min | 5min |
| Numer pompy | 2...10 | 2 |
| Port danych do sterowania odpływem | Modbus RTU | Modbus RTU |
| Ostrzeżenie zabezpieczenia upływowego | 10.0...300.0kΩ lub wyłączony | 50.0kΩ |
| Histeresa powrotu ostrzeżenia zabezpieczenia upływowego | 1.0...50.0kΩ | 10.0kΩ |

| Parametr | Zakres nastaw | Domyślne |
|---|-----------------------------|------------------------|
| Blokada po zadziałaniu zabezpieczenia upływowego   | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Praca zabezpieczenia upływowego jako członu centralno-blokującego   | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Rezystancja zadziałania członu blokującego zabezpieczenia upływowego   | 1.0...150.0kΩ lub wyłączone | 15.0kΩ |
| Rezystancja wtrącona członu blokującego zabezpieczenia upływowego   | 0.0...20.0kΩ lub wyłączone | 7.0kΩ |
| Histeresa powrotu członu blokującego zabezpieczenia upływowego   | 1.0...50.0kΩ lub wyłączone | 4.5kΩ |
| Opóźnienie zadziałania członu blokującego zabezpieczenia upływowego   | 0.01...15.00s lub wyłączone | wyłączone |
| Rezystancja zadziałania członu centralnego zabezpieczenia upływowego   | 1.0...150.0kΩ lub wyłączone | 7.0kΩ |
| Rezystancja wtrącona członu centralnego zabezpieczenia upływowego   | 0.0...20.0kΩ lub wyłączone | 3.3kΩ |
| Histeresa powrotu członu centralnego zabezpieczenia upływowego   | 1.0...50.0kΩ lub wyłączone | 5.0kΩ |
| Opóźnienie zadziałania członu centralnego zabezpieczenia upływowego   | 0.01...15.00s lub wyłączone | wyłączone |
| Blokada po zadziałaniu zabezpieczenia temperaturowego   | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Próg min. zadziałania zabezpieczenia temperaturowego   | 10...500Ω | 30Ω |
| Histeresa min. powrotu zabezpieczenia temperaturowego   | 10...200Ω | 30Ω |
| Próg maks. zadziałania zabezpieczenia temperaturowego   | 1000...5000Ω | 3500Ω |
| Histeresa maks. powrotu zabezpieczenia temperaturowego   | 100...1000Ω | 500Ω |
| Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia temperaturowego   | 0.01...10.00s lub wyłączone | wyłączone |
| Blokada po zadziałaniu zabezpieczenia kontroli ciągłości żyły ochronnej PE   | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Rezystancja zadziałania zabezpieczenia kontroli ciągłości żyły ochronnej PE   | 50Ω, 100Ω | 50Ω |
| Aktywne dla odpływu blokady wewnętrzne   | I1 ÷ I16 | (wszystkie nieaktywne) |
| Aktywne dla odpływu blokady zewnętrzne   | D1 ÷ D6 | (wszystkie nieaktywne) |
| Wejście – Wybór odpływu   | A lub B | (tabela 9) |

| Parametr | Zakres nastaw | Domyślne |
|---|--|-------------|
| Wejście – Funkcja   | Brak, Start, Stop, Start 2. bieg, Rewersja, Komunikat, Blokada, Blokada + Autoreset, Wybór sterowania, Potwierdzenie ²⁸ , Potwierdzenie rewersja ²⁸ , Potwierdzenie 2. bieg ²⁸ , Odptyw pomocniczy C ²⁸ , Rozłącznik Q ²⁸ , Przycisk „Esc” ²⁸ , Przycisk „Enter” ²⁸ , Przycisk „W górę” ²⁸ , Przycisk „W dół” ²⁸ , Przycisk „Plus” ²⁸ , Przycisk „Minus” ²⁸ | (tabela 9) |
| Wejście – Opóźnienie   | 0.1...25.0s lub wyłączony | (tabela 9) |
| Wejście – Odwróć działanie   | włączony/wyłączony | (tabela 9) |
| Wejście – Tekst komunikatu lub blokady   | 24 znaki (patrz przypis ¹¹ na stronie 33) | (tabela 9) |
| Przełącznik – Wybór odptywu   | A lub B | (tabela 10) |
| Przełącznik – Funkcja   | Brak, Suma sygnałów, Start, Stop, Start 2. bieg, Rewersja, Podtrzymanie, Sterowanie zdalne, Potwierdzenie, Potwierdzenie rewersja, Potwierdzenie 2. bieg, Sygnał, Stycznik Główny, Stycznik Rewersja, Stycznik 2. Bieg, Port danych, Zwalniak, Funkcja 1, Funkcja 2, Funkcja 3, Funkcja 4, Funkcja 5 | (tabela 10) |
| Przełącznik – Sygnały odptywu   | I<, I>>, AS, I>, I<, PTC, PE, I⊥, ⊥, B, ACK, AER, ERR | (tabela 10) |
| Przełącznik – Sygnały wspólne   | I1 ÷ I16, D1 ÷ D6, ES, Q, RST, C, I⊥C, ⊥C | (tabela 10) |
| Przełącznik – Źródło wyzwolenia   | Brak, Wejścia I1 ÷ I16, Wejścia D1 ÷ D6, Sygnał, Stycznik | (tabela 10) |
| Przełącznik – Opóźnienie   | 0.1...320.0s lub wyłączone | (tabela 10) |
| Przełącznik – Odwróć działanie   | włączony/wyłączony | (tabela 10) |
| Tryb pracy wyjścia analogowego   | 0...10V, 0...5V, 0...20mA, 4...20mA | 0...10V |
| Źródło sygnału dla wyjścia analogowego   | Brak, Prąd A, Prąd B, Przeciążenie A, Przeciążenie B, Asymetria A, Asymetria B, Temperatura A, Temperatura B, Uptyw A, Uptyw B, Uptyw C | Brak |
| Wartość minimalna wielkości sterującej wyjścia analogowego   | 0...10000 ²⁹ . | 0 |
| Wartość maksymalna wielkości sterującej wyjścia analogowego   | 0...10000 ²⁹ | 10000 |
| Blokada po zadziałaniu wyłącznika awaryjnego   | włączony/wyłączony | włączony |
| Modbus RTU – Adres   | 1...247 | 247 |

²⁸ Tylko dla wejść dwustanowych.

²⁹ Rozumiane jako rozdzielczość danej wielkości, gdzie 0 oznacza minimum a 10000 maksimum. Więcej informacji w punkcie 14.3

| Parametr | Zakres nastaw | Domyślne |
|--|---|------------|
| Modbus RTU – Prędkość   | 300, 600, 1200, 1800, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200, 128000, 256000 | 19600 |
| Modbus RTU – Parzystość   | parzysta, nieparzysta, zero, jeden, brak | parzysta |
| Modbus RTU – Liczba bitów stop   | 1.0, 1.5, 2.0 | 1.0 |
| Język interfejsu użytkownika   | Polski, Angielski, Niemiecki, Hiszpański, Czeski, Rosyjski, Turecki | Polski |
| Okres bezczynności, po jakim nastąpi samoczynne opuszczenie menu   | 1...10min | 2min |
| Podświetlenie wyświetlacza   | 10...100% | 100% |
| Godzina   | 00:00:00...23:59:59 | 00:00:00 |
| Data   | 01.01.2000...31.12.2099 | 01.01.2000 |
| Obrót ekranu o 180°   | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Negatyw wyświetlacza   | włączony/wyłączony | wyłączony |
| Limit znaków   | włączony/wyłączony | włączony |
| Włączenie obsługi pilota   | włączone/wyłączone | włączone |
| Hasła dostępu   | 00000000...99999999 | 00000000 |

14.1 Nastawy wejść

Tabela 9: Nastawy wejść

| Wejście | Wybór odpływu | Funkcja | Opóźnienie | Tekst | Odwrót działania |
|---------|---------------|------------------------|------------|-------|------------------|
| I1 | A | Start | wył. | I1 | wył. |
| I2 | B | Start | wył. | I2 | wył. |
| I3 | A | Stop | wył. | I3 | wył. |
| I4 | B | Stop | wył. | I4 | wył. |
| I5 | A | Potwierdzenie | wył. | I5 | wył. |
| I6 | B | Potwierdzenie | wył. | I6 | wył. |
| I7 | A | Start 2. bieg | wył. | I7 | wył. |
| I8 | B | Start 2. bieg | wył. | I8 | wył. |
| I9 | A | Potwierdzenie 2. bieg | wył. | I9 | wył. |
| I10 | B | Potwierdzenie 2. bieg | wył. | I10 | wył. |
| I11 | A | Rewersja | wył. | I11 | wył. |
| I12 | B | Rewersja | wył. | I12 | wył. |
| I13 | A | Potwierdzenie rewersja | wył. | I13 | wył. |
| I14 | B | Potwierdzenie rewersja | wył. | I14 | wył. |
| I15 | A | Odpływ pomocniczy C | wył. | I15 | wył. |
| I16 | A | Rozłącznik Q | wył. | I16 | wył. |
| D1 | A | Start | wył. | D1 | wył. |
| D2 | B | Start | wył. | D2 | wył. |
| D3 | A | Rewersja | wył. | D3 | wył. |
| D4 | B | Rewersja | wył. | D4 | wył. |

| Wejście | Wybór odpływu | Funkcja | Opóźnienie | Tekst | Odwróć działanie |
|---------|---------------|------------------|------------|-------|------------------|
| D5 | A | Wybór sterowania | wył. | D5 | wył. |
| D6 | B | Wybór sterowania | wył. | D6 | wył. |

14.2 Nastawy przekaźników

Tabela 10: Nastawy przekaźników

| Prze-kaźnik | Wybór odpływu | Funkcja | Sygnały odpływu | Sygnały wspólne | Źródło wyzwolenia | Opóź-nienie | Odwróć działanie |
|-------------|---------------|------------------|---|-----------------|-------------------|-------------|------------------|
| K1 | A | Stycznik Główny | — | — | Brak | wył. | wył. |
| K2 | B | Stycznik Główny | — | — | Brak | wył. | wył. |
| K3 | A | Sygnal | — | — | Brak | wył. | wył. |
| K4 | B | Sygnal | — | — | Brak | wył. | wył. |
| K5 | A | Stycznik 2. bieg | — | — | Brak | wył. | wył. |
| K6 | B | Stycznik 2. bieg | — | — | Brak | wył. | wył. |
| K7 | A | Rewersja | — | — | Brak | wył. | wył. |
| K8 | B | Rewersja | — | — | Brak | wył. | wył. |
| K9 | A | Suma sy-gnałów | It>, I>>, AS, I>, I<, PTC, PE, ↓, ACK, AER, OER | — | Brak | wył. | wył. |
| K10 | B | Suma sy-gnałów | It>, I>>, AS, I>, I<, PTC, PE, ↓, ACK, AER, OER | — | Brak | wył. | wył. |
| IK1 | A | Podtrzy-manie | — | — | Brak | wył. | wył. |
| IK2 | B | Podtrzy-manie | — | — | Brak | wył. | wył. |
| IK3 | A | Brak | — | — | Brak | wył. | wył. |
| IK4 | B | Brak | — | — | Brak | wył. | wył. |

14.3 Nastawy wyjścia analogowego

Tabela 11: Nastawy wyjścia analogowego

| Źródło sygnału | Parametr | Zakres nastaw | Domyślne |
|--|----------|------------------------------|----------------------|
| Prąd A, Prąd B | Minimum | 0.000...10.000I _n | 0.000I _n |
| | Maksimum | | 10.000I _n |
| Przeciążenie A, Przeciążenie B, Asymetria A, Asymetria B | Minimum | 0.00...100.00% | 0.00% |
| | Maksimum | | 100.00% |
| Temperatura A, Temperatura B | Minimum | 0...10000Ω | 0Ω |
| | Maksimum | | 10000Ω |
| Uptyw A, Uptyw B, Uptyw C | Minimum | 0.0...1000.0kΩ | 0.0kΩ |
| | Maksimum | | 1000.0kΩ |

Uwaga: W przypadku nastawy „Minimum” < „Maksimum” zmiana wyjścia analogowego będzie proporcjonalna do zmian sygnału źródłowego. Natomiast dla nastawy „Minimum” > „Maksimum” zmiana wyjścia analogowego będzie odwrotnie proporcjonalna do zmian sygnału źródłowego.

Przykład 1: Wartość stanu cieplnego może zawierać się w granicach 0...100%. Więc nastawa minimum na 10% będzie oznaczać, że dla stanu cieplnego 10% wartość wyjścia analogowego będzie wynosić 0V dla zakresu 0...10V lub odpowiednio 4mA dla zakresu 4...20mA. Podobnie nastawa maksimum na 85% będzie oznaczać, że dla stanu cieplnego 85% wartość wyjścia analogowego będzie wynosić 10V dla zakresu 0...10V lub odpowiednio 20mA dla zakresu 4...20mA.

Przykład 2: Nieco inaczej wyglądają nastawy dla prądu nominalnego. W tym przypadku parametry „Minimum” i „Maksimum” wskazują krotności prądu nominalnego I_n. Aby uzyskać wskazanie 0-10V, które będzie odpowiadać prądom z zakresu 0-2I_n dla opcji „Minimum” należy wybrać 0.00I_n, a dla opcji „Maksimum” 2.00I_n. Otrzymana w ten sposób nastawa odpowiada domyślnemu zachowaniu wyjścia analogowego dla zabezpieczeń OSC-3/ELBA100Am.

15 Charakterystyka przeciążeniowa

15.1 Norma EN 60255-149 i EN 60947-4-1

W członie przeciążeniowym zabezpieczenia zaimplementowano klasy charakterystyk spełniające warunki przedstawione w tabeli 12. Charakterystyki czasów zadziałania dla stanu zimnego i ciepłego są przedstawione na rysunkach 6 i 7. W przypadku badania czasów zadziałania od stanu zimnego początkowy stan cieplny nie powinien przekraczać 1%. Wówczas jego wpływ na pomiar czasu można uznać za pomijalny. Podczas badania czasów zadziałania ze stanu ciepłego początkowy stan cieplny powinien wynosić 70.6%, co odpowiada wartości ustalonej przy przepływie prądu równego I_n. Reset członu przeciążeniowego jest możliwy gdy stan cieplny spadnie poniżej 70%.

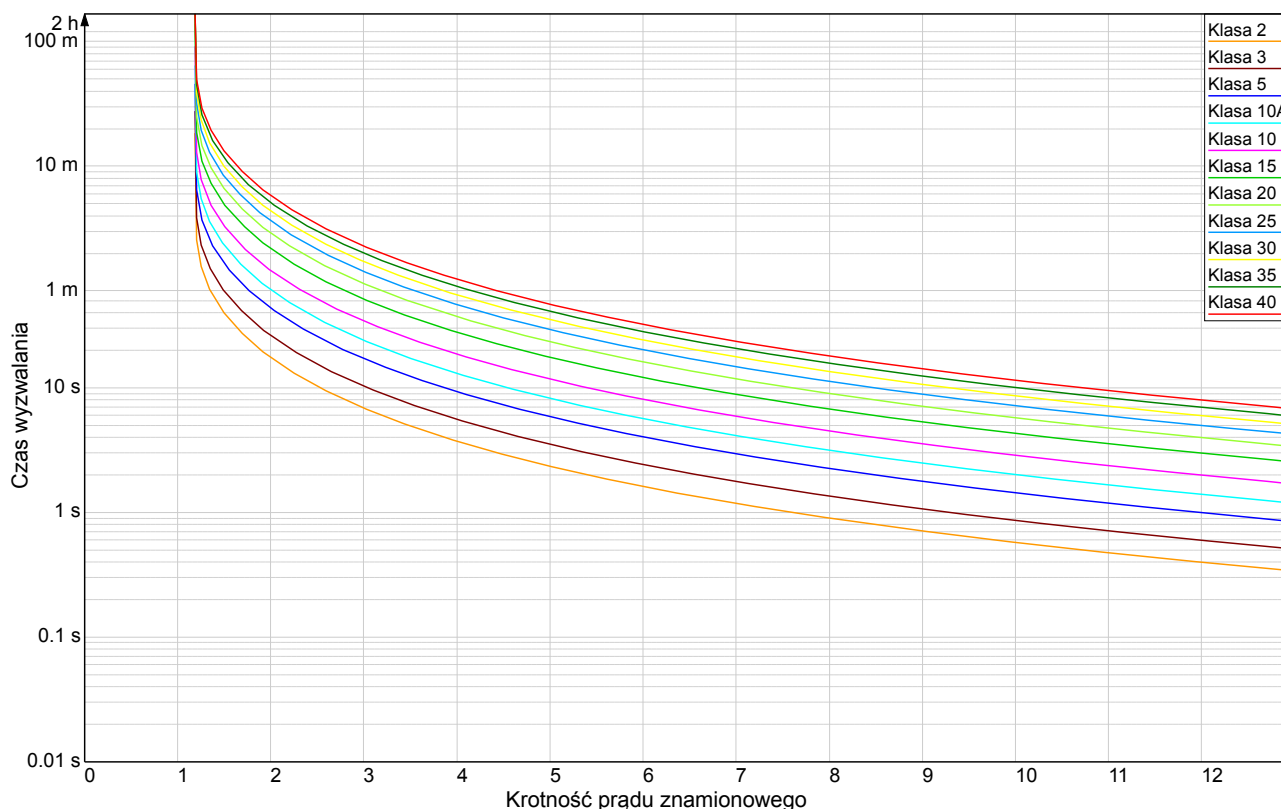
Przebieg przedstawionych charakterystyk jest gwarantowany do nastawionej krotności prądu członu zwarciovego. W sytuacji, gdy człon zwarciovego jest wyłączony przedstawione przebiegi charakterystyk są gwarantowane do krotności prądu nominalnego wynoszącej 12. Mowa tu o spełnieniu warunków wymienionych w normach: EN 60255-149 oraz EN 60947-4-1.

Tabela 12: Klasy charakterystyki przeciążeniowej

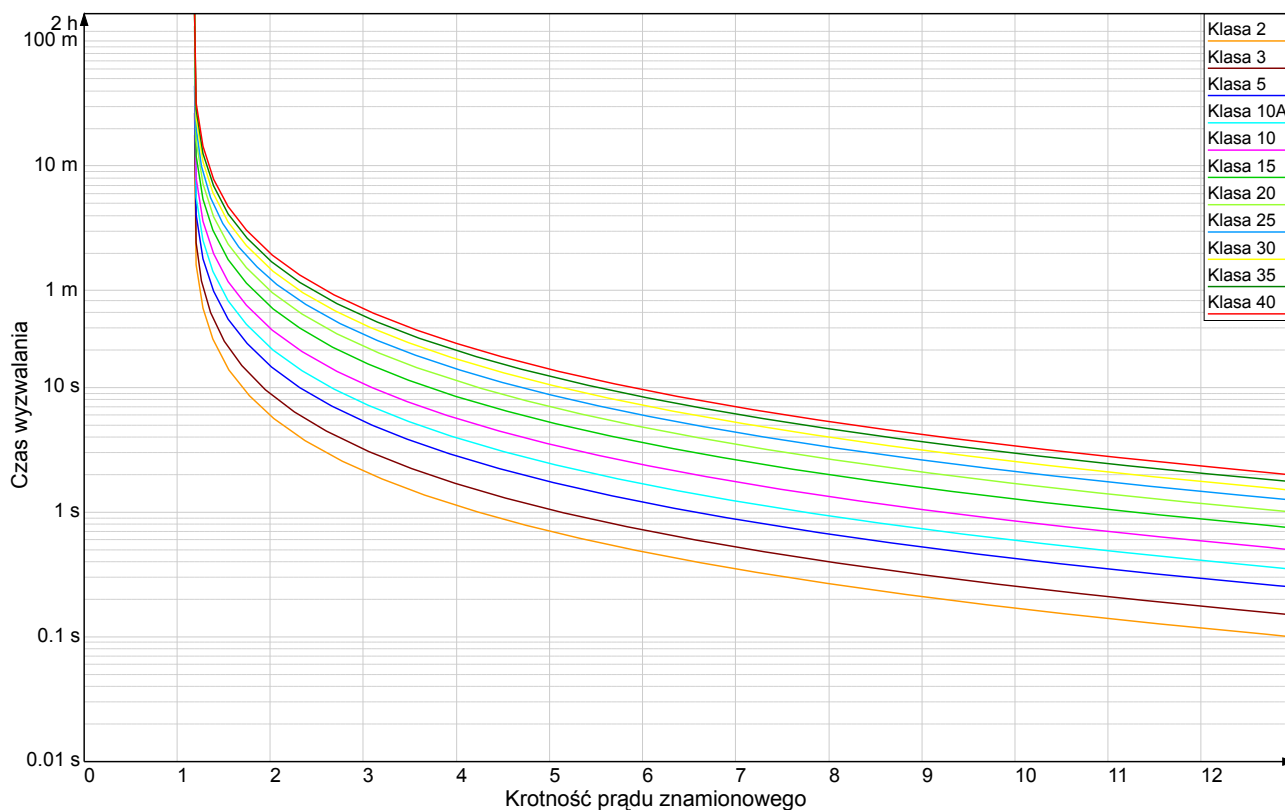
| Klasa wyzwala- nia | Czas wyzwala- nia T_p przy krotności prądu nastawczego (dla stanu zimnego) | | | | Przybliżony czas do załączenia po zadziałaniu członu przeciążeniowego przy braku przepływu prądów fazowych |
|-----------------------|--|-------------|---------------------|-----------------------|---|
| | 1,05 | 1,2 | 1,5 | 7,2 | |
| 2 | | | $T_p \leq 48$ s | $0,5 < T_p \leq 2$ s | 1:11 |
| 3 | | | $T_p \leq 1:12$ min | $1 < T_p \leq 3$ s | 1:47 |
| 5 | | | $T_p \leq 2$ min | $2 < T_p \leq 5$ s | 2:59 |
| 10A | | | $T_p \leq 2:48$ min | $3 < T_p \leq 7$ s | 4:10 |
| 10 | | | $T_p \leq 4$ min | $4 < T_p \leq 10$ s | 5:58 |
| 15 | $T_p \geq 2$ h | $T_p < 2$ h | $T_p \leq 6$ min | $5 < T_p \leq 15$ s | 8:56 |
| 20 | | | $T_p \leq 8$ min | $6 < T_p \leq 20$ s | 11:55 |
| 25 | | | $T_p \leq 10$ min | $7,5 < T_p \leq 25$ s | 14:54 |
| 30 | | | $T_p \leq 12$ min | $9 < T_p \leq 30$ s | 17:53 |
| 35 | | | $T_p \leq 14$ min | $11 < T_p \leq 35$ s | 20:51 |
| 40 | | | $T_p \leq 16$ min | $13 < T_p \leq 40$ s | 23:50 |



WSKAZÓWKA: Jeżeli nastąpi wyłączenie napięcia zasilającego przełącznik PMB-2 podczas okresu chłodzenia silnika zgodnie z przyjętą charakterystyką (czyli po zadziałaniu członu przeciążeniowego), to po ponownym załączeniu napięcia zasilającego odliczanie jest kontynuowane od momentu, w jakim znajdowało się w momencie wyłączenia zasilania.



Rysunek 6: Przebieg klas charakterystyk dla stanu zimnego



Rysunek 7: Przebieg klas charakterystyk dla stanu ciepłego

15.2 Norma EN 60255-151

W członie przeciążeniowym zabezpieczenia zaimplementowano również charakterystyki zgodne z normą EN 60255-151. Czasy zadziałania i odblokowania są określone w sposób podany niżej. Podane charakterystyki są oznaczone w opcjach wg standardowych nazw określonych w normie. Użytkownik ma możliwość określenia stałej czasowej dla każdej krzywej. Jej wpływ na przebieg charakterystyki jest pokazany na rysunkach od 8 do 13. Ponadto użytkownik ma możliwość określenia własnych parametrów krzywej użytkownika.

Czas zadziałania:

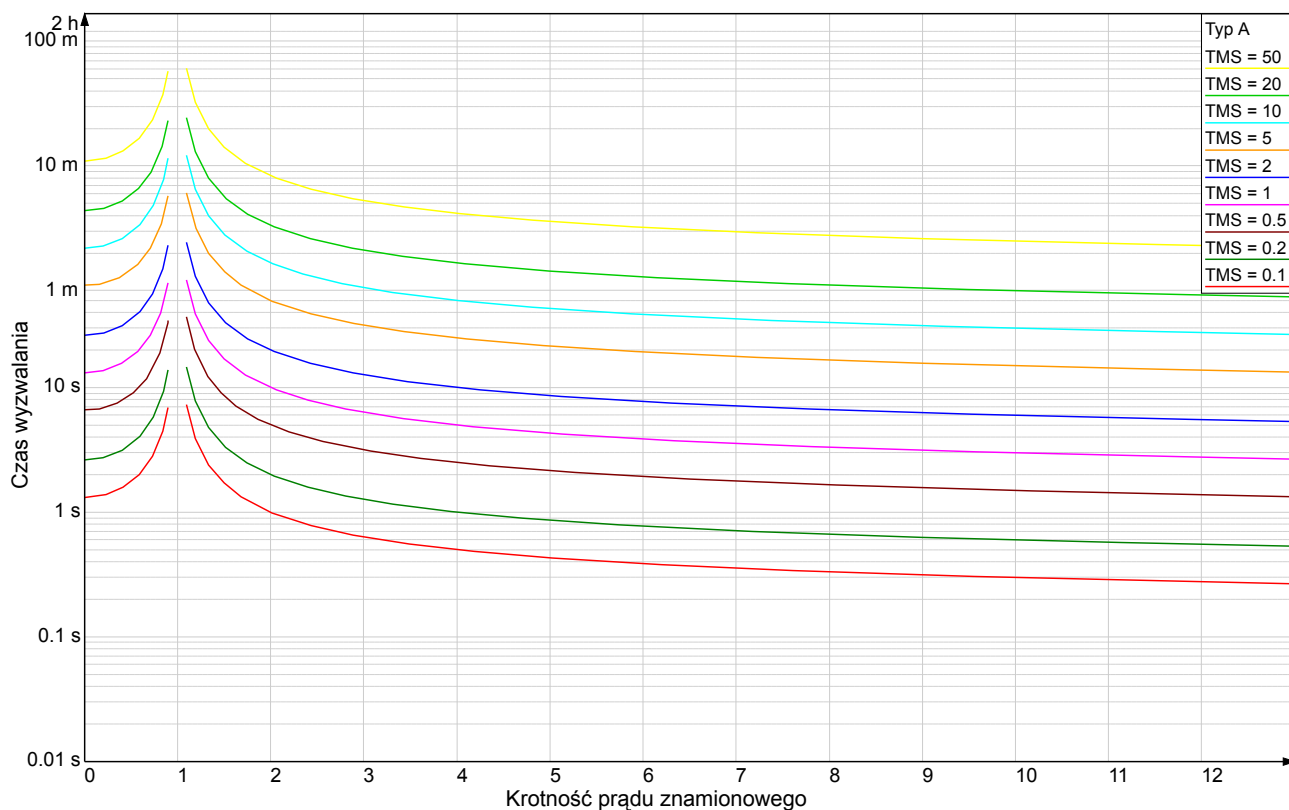
$$t(I) = TMS \left(\frac{k}{\left(\frac{I}{I_n}\right)^a - 1} + c \right)$$

Czas odblokowania:

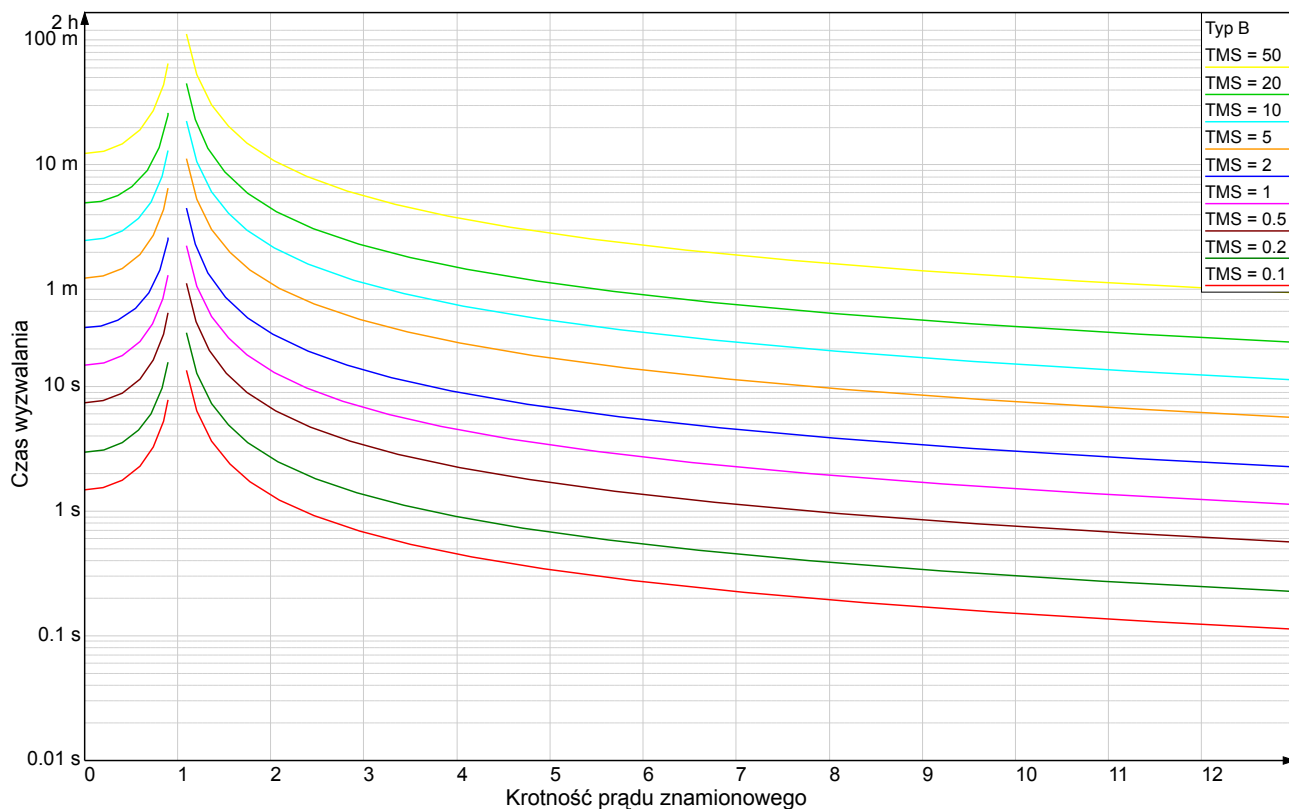
$$t(I) = TMS \left(\frac{t_r}{1 - \left(\frac{I}{I_n}\right)^2} \right)$$

gdzie:

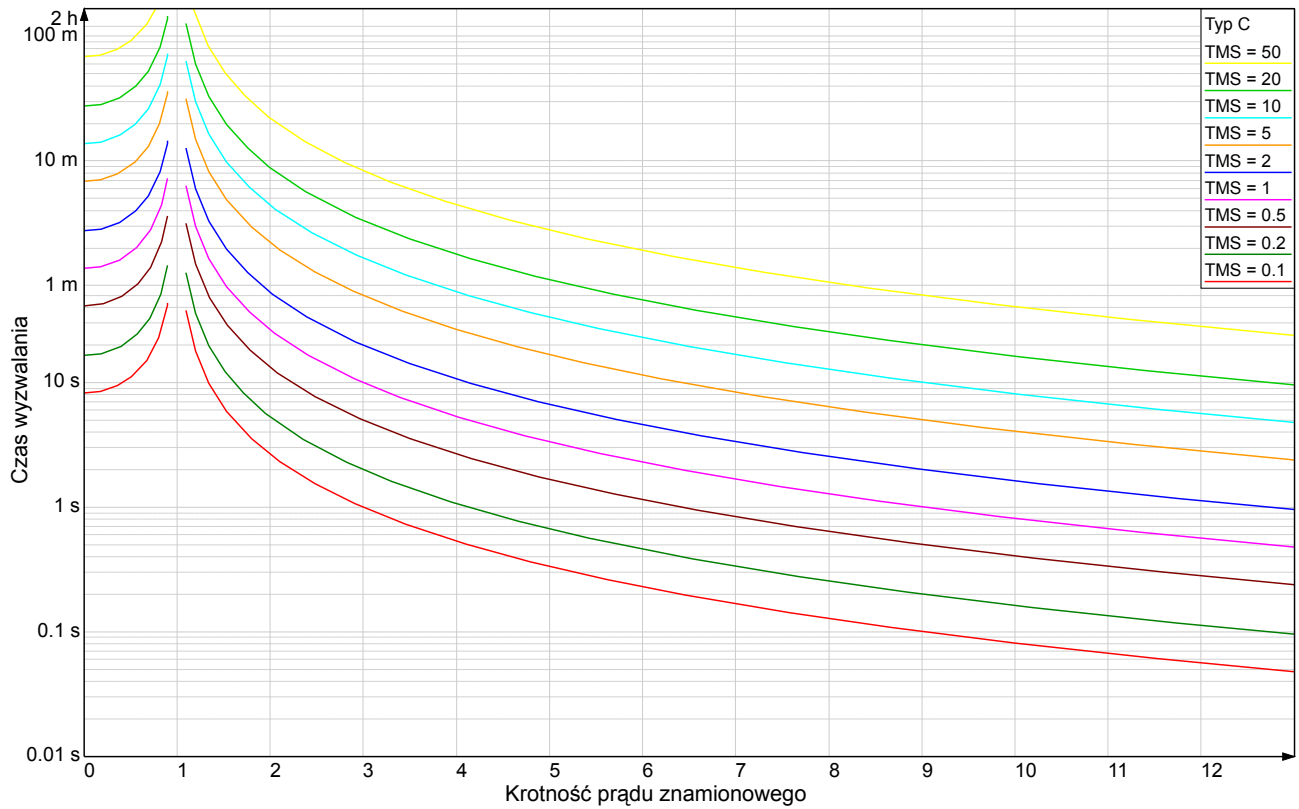
- I – prąd wymuszenia,
- I_n – prąd nominalny,
- t_r – czas odblokowania dla $I = 0$ oraz $TMS = 1$,
- TMS, k, a, c – parametry zdefiniowane przez normę.



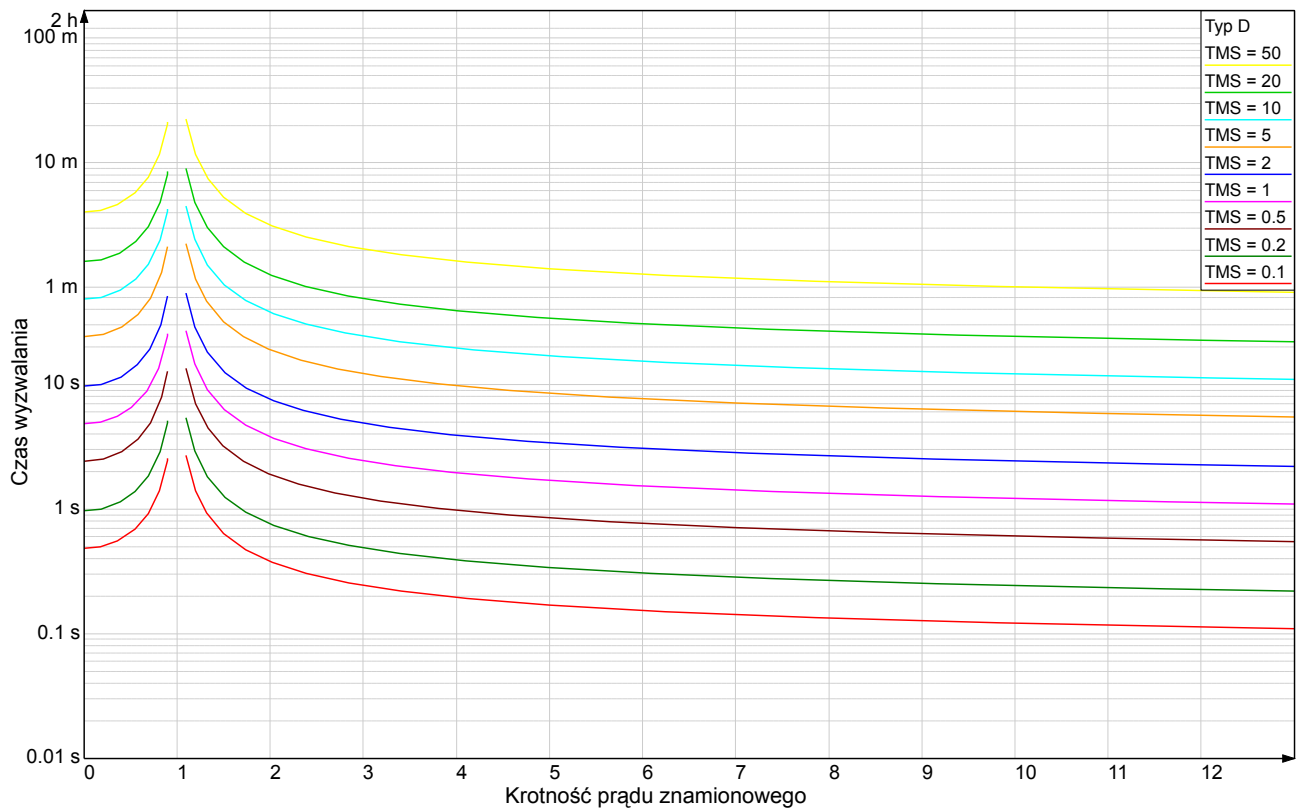
Rysunek 8: Przebieg charakterystyk typu A (Odwrócona)



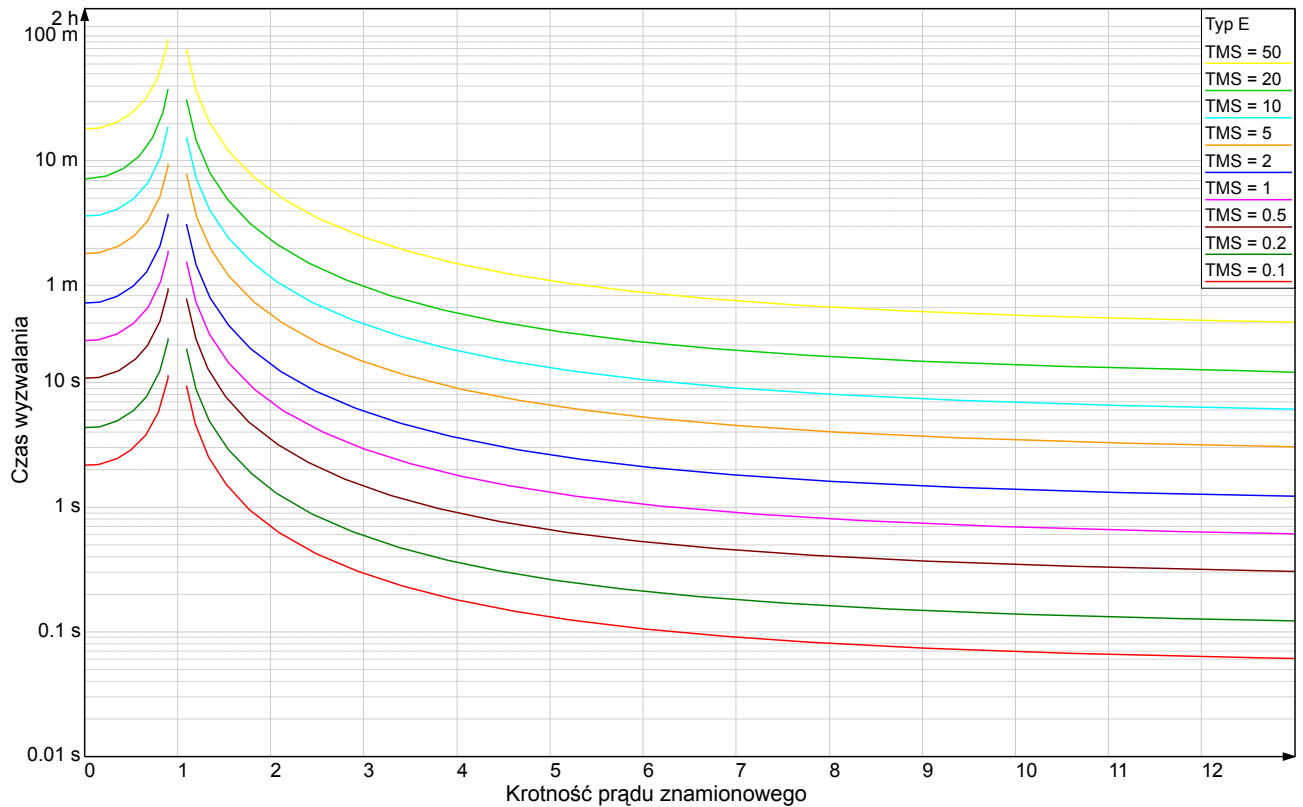
Rysunek 9: Przebieg charakterystyk typu B (Bardzo odwrócona)



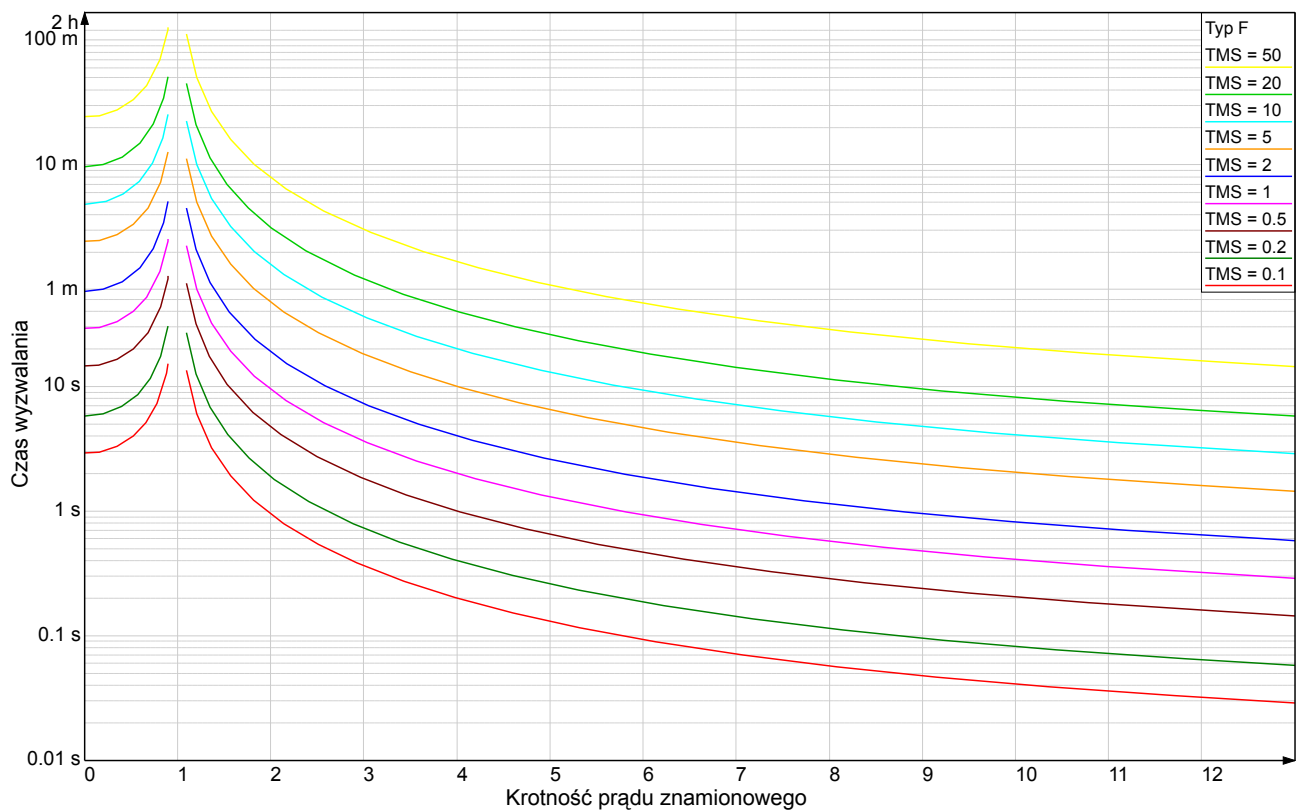
Rysunek 10: Przebieg charakterystyk typu C (Skrajnie odwrócona)



Rysunek 11: Przebieg charakterystyk typu D (IEEE Średnio odwrócona)



Rysunek 12: Przebieg charakterystyk typu E (IEEE Bardzo odwrócona)



Rysunek 13: Przebieg charakterystyk typu F (IEEE Skrajnie odwrócona)

15.3 Dobór nastaw zabezpieczenia do silników budowy wzmocnionej

Prawidłowe zabezpieczenie silnika budowy wzmocnionej „e” wymaga, aby czas zadziałania członu przeciążeniowego był krótszy niż czas t_E zabezpieczanego silnika. Z charakterystyki przeciążeniowo zwarciowej należy wybrać taką charakterystykę (najczęściej będzie to klasa 5), dla której przy krotności prądu rozruchowego silnika I_r/I_n czas zadziałania członu przeciążeniowego zabezpieczenia jest krótszy od czasu t_E silnika.

Prawidłowe zabezpieczenie silnika budowy wzmocnionej „e” wymaga także, aby czas wyłączenia w przypadku zwarcia był krótszy niż 100ms. Uwzględniając czas wyłączenia przeciętnego stycznika nie zaleca się ustawiania czasu detekcji członu zwarciowego na czas większy niż 50ms.

16 Zabezpieczenie upływowe

16.1 Instalowanie

Obwód pomiarowy przez zaciski xLP i xLN (x – odpływ A, B, C) podłączony jest do kontrolowanej sieci. W celu 1- lub 3-fazowego sprzęgnięcia zabezpieczenia z siecią konieczne są 1, 2 lub 3 nieuszkodzalne dławiki sprzęgające typu ED 100i lub ED 100. Dla połączeń dla sieci $\leq 230V$ AC można stosować rezystory drutowe zamiast dławików.

W przypadku pracy jako zabezpieczenie blokujące człon kontroli upływności musi być odłączony od zabezpieczanego odpływu w momencie załączenia napięcia odpływu. Po wyłączeniu napięcia należy go ponownie przyłączyć do zabezpieczanego odpływu.

16.2 Rezystancja nastawcza wg PN-G-42040

Centralne zabezpieczenie upływowe powinno być wyposażone w układ do sprawdzania sprawności eksploatacyjnej zabezpieczenia i jego połączenia z uziemieniem roboczym przez sztuczne wywołanie jednotorowego uszkodzenia izolacji sieci lub instalacji o rezystancji uszkodzenia równej 0,8 wartości rezystancji nastawczej z uwzględnieniem tolerancji -20% . Wartości rezystancji nastawczych zebrano w tabelach 13a i 13b.

16.3 Nastawy zabezpieczenia centralnego lub blokującego

Podłączyć wyprowadzenia pomiarowe zabezpieczenia do kontrolowanej sieci w jeden ze sposobów pokazanych na rysunkach 14 i 15. Podłączenie zabezpieczenia centralnego w układzie alternatywnym spowoduje wydłużenie czasów zadziałania.

Podczas wykonywania nastaw centralnego zabezpieczenia upływowego (rys. 14) należy pamiętać o uwzględnieniu rezystancji zastępczej (wtrąconej) zastosowanych dławików lub rezystorów, która jest zależna od sposobu podłączenia z kontrolowaną siecią. Rezystancja pojedynczego dławika ED 100i wynosi $7,1-7,5 \text{ k}\Omega \pm 20\%$. Na przykład dla układu z rysunku 14e występuje równoległe połączenie trzech dławików (transformator dla składowej stałej stanowi zwarcie), a dla układu z rysunku 14g połączenie jest traktowane jako pojedynczy dławik (fazy nie są ze sobą połączone).

Natomiast dla zabezpieczenia blokującego (rys. 15) można odróżnić dwa przypadki. Pierwszy, gdy nie ma podłączonego obciążenia, jak na rysunkach 15a i 15b. W tym przypadku, ponieważ fazy nie są w żaden sposób ze sobą połączone, rezystancja wtrącona jest równa rezystancji pojedynczego dławika. Drugi przypadek, gdy do odpływu jest podłączone obciążenie jak na rysunkach

Tabela 13: Rezystancja nastawcza zabezpieczenia upływowego wg PN-G-42040

(a) Zabezpieczenie centralne

| Napięcie znamionowe sieci (U) lub instalacji [V AC] | Wartość rezystancji [kΩ] | |
|--|--------------------------|------------------|
| | Sieć trójfazowa | Sieć jednofazowa |
| $U \leq 127$ (133) | 4 | 4 |
| 127 (133) $< U \leq 220$ (230) | 7 | 7 |
| 220 (230) $< U \leq 500$ | 15 | 15 |
| $500 < U \leq 1000$ | 30 | 30 |
| 1140 | 60 | 60 |

(b) Zabezpieczenie blokujące

| Napięcie znamionowe sieci (U) lub instalacji [V AC] | Wartość rezystancji [kΩ] |
|--|-----------------------------|
| $U \leq 42$ | 7 |
| $42 < U \leq 220$ (230) | 15 |
| 220 (230) $< U \leq 500$ | 25 |
| $500 < U \leq 1000$ | 50 |
| 1140 | 100 |

15c i 15d. Wówczas fazy są zwarte (przez silnik, dla składowej stałej) i rezystancja wtrącona jest równa rezystancji równolegle połączonych dławików.

Aby określić wartość rezystancji wtrąconej dla zabezpieczenia centralnego i upływowego, dla innych obciążeń niż silnik, dany przypadek należy rozważyć indywidualnie.



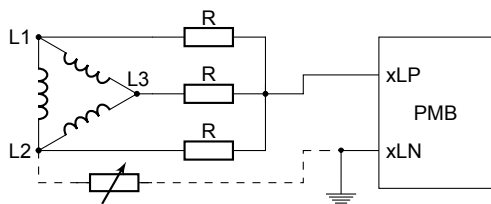
OSTRZEŻENIE: Na danym odcinku sieci zasilającej jednocześnie może pracować tylko i wyłącznie jedno zabezpieczenie upływowe. Zabezpieczenia blokujące muszą być odłączane od kontrolowanej sieci w czasie gdy dany odływ jest załączony, czyli nie mogą pracować przy załączonym napięciu.



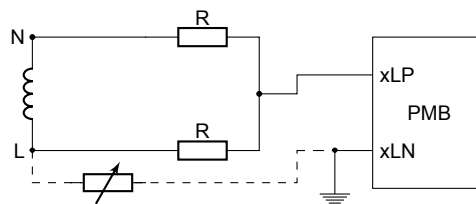
OGRANICZENIE: Zabezpieczenie upływowe jest przeznaczone do pracy w sieciach prądu przemiennego o częstotliwości znamionowej 50Hz. Ze względu za zasadę działania (pomiar prądem stałym) zabezpieczenie upływowe NIE MOŻE BYĆ stosowane w sieciach z odbiornikami przekształcającymi energię prądu przemiennego w energię prądu stałego w sposób bezpośredni bez dodatkowego transformatora separującego. Dotyczy to głównie prostowników i odbiorników z obwodami pośredniczącymi prądu stałego falowników zasilanych bezpośrednio z zabezpieczanej sieci.

17 Komunikacja

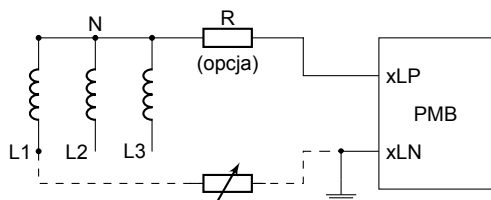
Przełącznik PMB-2 jest przystosowany do współpracy z zewnętrznymi systemami sterowania oraz monitorowania poprzez port komunikacji RS-485 oraz Ethernet z wykorzystaniem protokołu transmisji Modbus. Możliwy jest odczyt stanu pracy, aktualnych wartości pomiarowych prądu i rezystancji, stanów awaryjnych i blokad. Dodatkowo możliwe jest zdalne sterowanie pracą przełącznika PMB-2 np.: zmiana miejsca sterowania (Zdalne/Lokalne), wydanie polecenia Start/Stop lub sterowanie pracą wewnętrznych przełączników. Ponadto możliwa jest parametryzacja nastaw pracy urządzenia.



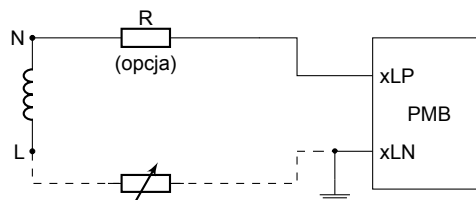
(a) Zabezpieczenie centralne dla sieci 3-fazowej
(układ preferowany nr 1, $\leq 230V$)



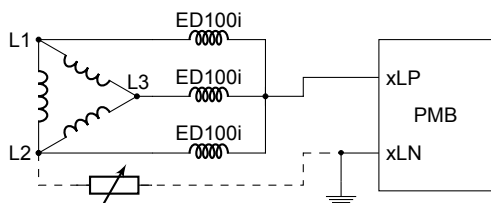
(b) Zabezpieczenie centralne dla sieci 1-fazowej
(układ preferowany nr 1, $\leq 230V$)



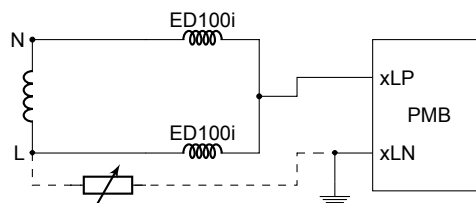
(c) Zabezpieczenie centralne dla sieci 3-fazowej
(układ preferowany nr 2, $\leq 230V$)



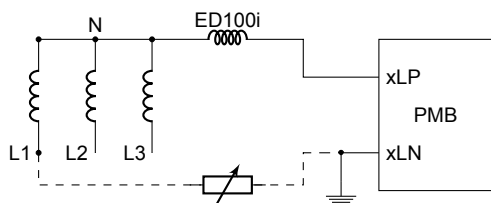
(d) Zabezpieczenie centralne dla sieci 1-fazowej
(układ preferowany nr 2, $\leq 230V$)



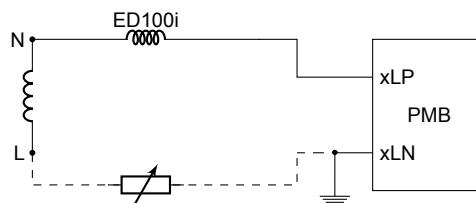
(e) Zabezpieczenie centralne dla sieci 3-fazowej
(układ alternatywny nr 1)



(f) Zabezpieczenie centralne dla sieci 1-fazowej
(układ alternatywny nr 1)



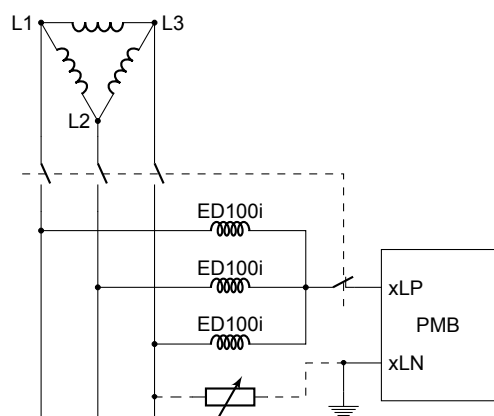
(g) Zabezpieczenie centralne dla sieci 3-fazowej
(układ alternatywny nr 2)



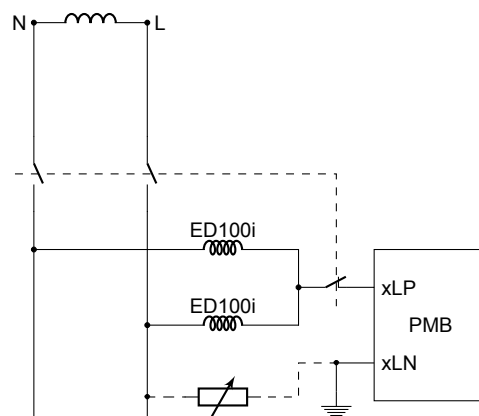
(h) Zabezpieczenie centralne dla sieci 1-fazowej
(układ alternatywny nr 2)

Rysunek 14: Układ połączeń centralnego zabezpieczenia upływowego
(linią przerywaną pokazano podłączenie opornicy dekadowej podczas nastaw;
dla układów a-d stosować rezystory drutowe o odpowiednich parametrach)

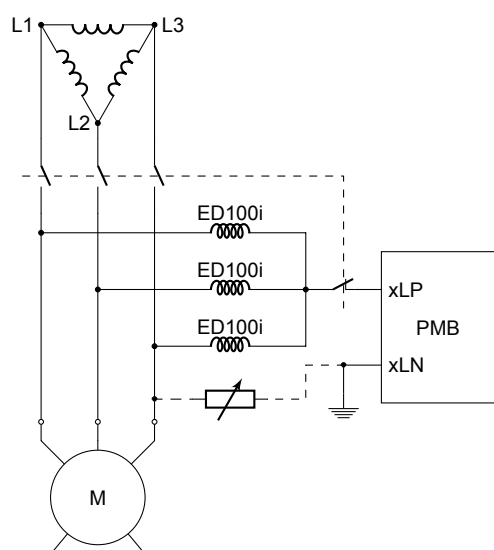
Sposób komunikacji oraz opis funkcji protokołu Modbus dla przekaźnika PMB-2 zamieszczony jest w osobnym dokumencie pt.: „Przekaźnik Multifunkcyjny typu PMB-2. Protokół komunikacyjny Modbus” nr BP/IOM/01/16.



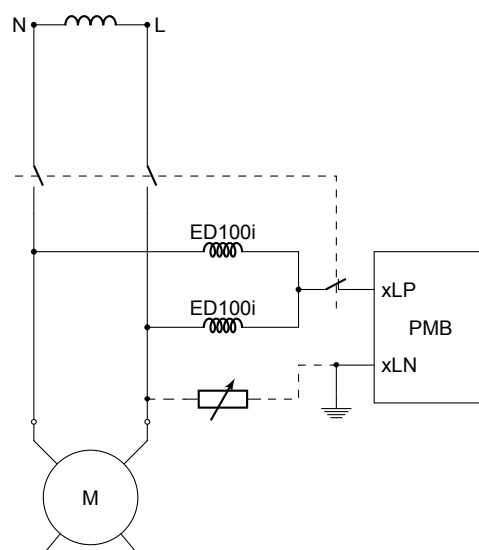
(a) Zabezpieczenie blokujące dla odpływu 3-fazowego (bez obciążenia)



(b) Zabezpieczenie blokujące dla odpływu 1-fazowego (bez obciążenia)



(c) Zabezpieczenie blokujące dla odpływu 3-fazowego (z obciążeniem)



(d) Zabezpieczenie blokujące dla odpływu 1-fazowego (z obciążeniem)

Rysunek 15: Układ połączeń blokującego zabezpieczenia upływowego
(linią przerywaną pokazano podłączenie opornicy dekadowej podczas nastaw)

18 Wykaz norm

Przy projektowaniu niniejszego urządzenia posłużono się następującymi normami przedstawionymi w tabeli 14:

Tabela 14: Normy

| Akt normatywny | Opis |
|--|---|
| Dyrektywa 2014/34/UE | Urządzenia i systemy ochrony przeznaczone do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (ATEX) |
| PN-EN IEC 60079-0:2018-09 (EN IEC 60079-0:2018) | Atmosfery wybuchowe. Część 0: Urządzenia – podstawowe wymagania. |
| PN-EN 60079-11:2012 (EN 60079-11:2012) | Atmosfery wybuchowe. Część 11: Zabezpieczenia urządzeń za pomocą iskrobezpieczeństwa „i”. |

| Akt normatywny | Opis |
|--|---|
| PN-EN 60529:2003/A2:2014-07 (EN 60529:1991/A2:2013) | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP). |
| PN-EN 50303:2004 (EN 50303:2000) | Urządzenia grupy I kategorii M1 przeznaczone do pracy ciąglej w atmosferach zagrożonych metanem i/lub pyłem węglowym. |
| Dyrektywa 2014/30/UE | Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) |
| PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04 (EN IEC 61000-6-2:2019) | Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych. |
| PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12 (EN IEC 61000-6-4:2019) | Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych. |
| Dodatkowe | |
| PN-G-50003:2003 (polska norma górnicza) | Ochrona pracy w górnictwie – Urządzenia elektryczne górnicze – Wymagania i badania. |
| PN-G-42040:1996 (polska norma górnicza) | Środki ochronne i zabezpieczające w elektroenergetyce kopalnia-nej – Zabezpieczenia upływowe – Wymagania i badania. |
| PN-EN 50628:2016-10 (EN 50628:2016) | Instalacje elektryczne w podziemnych wyrobiskach zakładów gór-nicznych. |
| PN-EN 60255-149:2014-03 (EN 60255-149:2013) | Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 149: Wymagania funkcjonalne dotyczące elektrycznych przekaź-ników termicznych. |
| PN-EN 60255-151:2010 (EN 60255-151:2009) | Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 151: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia prądo-wego przełączników nadprądowych/podprądowych. |
| PN-EN IEC 60947-4-1:2019-05 (EN IEC 60947-4-1:2019) | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 4-1: Styczniki i rozruszniki do silników – Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników. |

19 Uwagi końcowe

Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian wynikających z postępu technicz-nego i prawo do zastosowania elementów zastępczych o równoważnych parametrach.

Urządzenie zostało wykonane zgodnie z zasadami dobrej praktyki inżynierskiej.

20 Zamówienia i serwis

Zamówienia należy kierować na adres:

BARTEC POLSKA Sp. z o.o.
43-100 Tychy, ul. Graniczna 26A
tel/fax:
+48 32 326 44 00
+48 32 326 44 03
Internet:
biuro@bartec.pl
www.bartec.pl

Wymiany podzespołów obudowy dokonuje producent lub autoryzowana przez producenta firma.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za jakość urządzenia w przypadku dokonywania napraw, wymiany podzespołów przez odbiorcę we własnym zakresie.

Producent zastrzega sobie prawo do zmiany specyfikacji urządzenia w dowolnym momencie bez konieczności wcześniejszego poinformowania.

BARTEC



Firma BARTEC rozwija i produkuje innowacyjne komponenty i systemy, sprawdzone według międzynarodowych norm, które znajdują swoje zastosowanie w strefach zagrożonych wybuchem, ochronie środowiska, ochronie radioaktywnej oraz przemyśle.

26 oddziałów oraz ponad 40 przedstawicielstw sprawia, że zawsze jesteśmy blisko naszych Klientów. Dzięki temu jesteśmy w stanie natychmiast i bezpośrednio komunikować się z naszymi Klientami oraz opracowywać dla nich odpowiednie rozwiązania.

BARTEC Polska Sp. z o.o.

© 2020 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone.