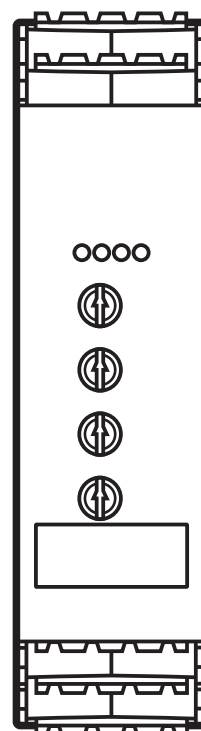


80005257 / 00 05 / 2014



Instrukcja obsługi
ecomat200
Monitor prędkości
D200



PL

Treść

1 Uwagi wstępne	4
1.1 Stosowane symbole	4
1.2 Stosowane znaki ostrzegawcze	4
2 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	5
2.1 Ogólne	5
2.2 Grupa docelowa	5
2.3 Podłączenie elektryczne	5
2.4 Obsługa	6
2.5 Miejsce instalacji	6
2.6 Temperatura obudowy	6
2.7 Ingerowanie w urządzenie	6
3 Funkcje i zastosowania	7
4 Obsługa i elementy wyświetlające	8
4.1 Diody LED	8
4.2 Potencjometry	9
5 Montaż	10
5.1 Montaż urządzenia	10
5.1.1 Demontaż urządzenia	10
5.2 Montaż czujników	11
6 Podłączenie elektryczne	11
6.1 Akcesoria łączeniowe	11
6.2 Podłączenie zacisków	11
6.3 Napięcie zasilania	12
6.3.1 Zasilanie AC	12
6.3.2 Zasilanie DC	12
6.4 Wejścia	13
6.4.1 Podłączenie czujnika	13
6.4.2 Wejście Enable	13
6.5 Wyjścia	14
6.5.1 Wyjście przekaźnikowe	14
6.5.2 Wyjście tranzystorowe	14
7 Ustawienia	15
7.1 Zakres częstotliwości i funkcje przełączania (Function)	15

7.1.1 Zakres częstotliwości (SPx1/SPx100)	15
7.1.2 Funkcja przełączania I...IV	15
7.2 Punkt przełączania (SP)	16
7.3 Histereza (Hysteresis)	16
7.4 Opóźnienie startu (Delay).....	17
7.5 Schemat przełączania	18
7.5.1 Z opóźnieniem startu i zasilaniem sprzężonym z napędem	18
7.5.2 Z opóźnieniem startu i sygnałem Enable sprzężonym z napędem	19
8 Rysunek wymiarowy	20
9 Dane techniczne	20
9.1 Dopuszczenia/normy	21
10 Usuwanie błędów.....	22
11 Konserwacja, naprawa, utylizacja	22
11.1 Konserwacja	22
11.2 Czyszczenie powierzchni obudowy	22
11.3 Naprawa.....	22
11.4 Utylizacja.....	22

1 Uwagi wstępne

Niniejszy dokument obowiązuje dla urządzeń typu "Monitor prędkości D200".
Urządzenia te różnią się w następujących punktach:
Zakres nastawienia punktu przełączania SP [Hz] (→ 4 Obsługa i elementy wyświetlające).

Niniejszy dokument przeznaczony jest dla specjalistów. Są to osoby, które na podstawie swojego wykształcenia i doświadczenia mają zdolność rozpoznawania ryzyka i unikania możliwych zagrożeń, które może spowodować eksploatacja, instalacja lub konserwacja urządzenia.

Należy przeczytać niniejszy dokument przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia, tak aby zapoznali się Państwo z warunkami stosowania, instalacji i eksploatacji. Należy przechowywać niniejszy dokument podczas całego okresu stosowania urządzenia.

OSTRZEŻENIE

Należy przestrzegać wskazówek ostrzegawczych i instrukcji dotyczących bezpieczeństwa (→ 2 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa).

1.1 Stosowane symbole

► Instrukcja postępowania

> Reakcja, wynik

[...] Oznaczenie przycisków lub elementów wskazujących

→ Odnośnik



Ważna uwaga

Możliwe jest błędne funkcjonowanie lub zakłócenia w przypadku nieprzestrzegania instrukcji.



Informacja

Wskazówka uzupełniająca.

1.2 Stosowane znaki ostrzegawcze

OSTRZEŻENIE

Ostrzeżenie przed poważnymi obrażeniami.
Możliwa śmierć lub ciężkie, nieodwracalne urazy.

OSTROŻNIE

Ostrzeżenie przed uszczerbkiem zdrowia.
Możliwe są niewielkie, odwracalne obrażenia ciała.

UWAGA

Ostrzeżenie przed uszkodzeniem mienia.

2 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

2.1 Ogólne

Proszę postępować według instrukcji obsługi. Nieprzestrzeganie wskazówek, użytkowanie niezgodnie z przeznaczeniem, nieprawidłowa instalacja lub nieprawidłowe posługiwanie się mogą wpływać niekorzystnie na bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.

Instalacja i podłączenie musi być zgodne z obowiązującymi przepisami krajowymi i międzynarodowymi. Odpowiedzialność ponosi osoba, która instaluje urządzenie. Za bezpieczeństwo systemu w którym urządzenie jest zainstalowane, odpowiada jego wykonawca.

2.2 Grupa docelowa

Urządzenie może instalować, podłączać i uruchamiać tylko wykwalifikowany elektryk.

2.3 Podłączenie elektryczne

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac należy odłączyć urządzenie od zewnętrznych źródeł zasilania. Należy także odłączyć niezależnie zasilane obwody obciążające wyjścia przekaźnikowe.

Należy zwracać uwagę na to, aby napięcie zewnętrzne było zgodne z kryteriami bezpiecznego bardzo niskiego napięcia (SELV), gdyż jest ono bez innych zabezpieczeń stosowane w pobliżu elementów wykonawczych oraz występuje na zaciskach zasilających podłączone czujniki.

Rozprowadzenie wszystkich sygnałów połączonych z obwodem zasilania SELV urządzenia musi również odpowiadać kryteriom SELV (bezpieczne bardzo niskie napięcie ochronne, w bezpieczny sposób odizolowane od pozostałych obwodów elektrycznych).

Jeśli zewnętrznie doprowadzone lub wewnętrznie generowane napięcie SELV zostanie uziemione zewnętrznie, odpowiedzialność spoczywa na użytkowniku zgodnie z obowiązującymi krajowymi przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych. Wszystkie informacje w niniejszej instrukcji obsługi odnoszą się do urządzenia podłączonego do SELV bez uziemienia.

Do zacisków zasilających czujniki nie wolno doprowadzać zewnętrznego napięcia zasilania. Pobór prądu przez czujniki nie może przekraczać wartości podanej w danych technicznych.

Dla urządzenia trzeba zainstalować zewnętrzny wyłącznik główny, którym można wyłączyć urządzenie i wszystkie podłączone do niego obwody. Wyłącznik główny musi być wyraźnie przypisany do danego urządzenia.

2.4 Obsługa

Należy zachować ostrożność przy obsłudze urządzenia w stanie włączonym. Ze względu na stopień ochrony IP 20 jest ona dopuszczalna tylko dla wykwalifikowanych pracowników.

2.5 Miejsce instalacji

W celu eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem urządzenie musi być zamontowane w obudowie, którą można otworzyć tylko za pomocą narzędzia, lub instalowane w zamkniętej szafie sterowniczej (stopień ochrony IP 54 lub wyższy), co jest traktowane jako osłona w rozumieniu EN 61010.

2.6 Temperatura obudowy

Urządzenie można eksploatować według specyfikacji technicznej w szerokim zakresie temperatury otoczenia. Ze względu na dodatkowe nagrzewanie się elementów wewnętrznych obudowa oraz elementy robocze przy dotknięciu mogą być wyczuwalnie gorące - zwłaszcza gdy urządzenie pracuje w gorącym otoczeniu.

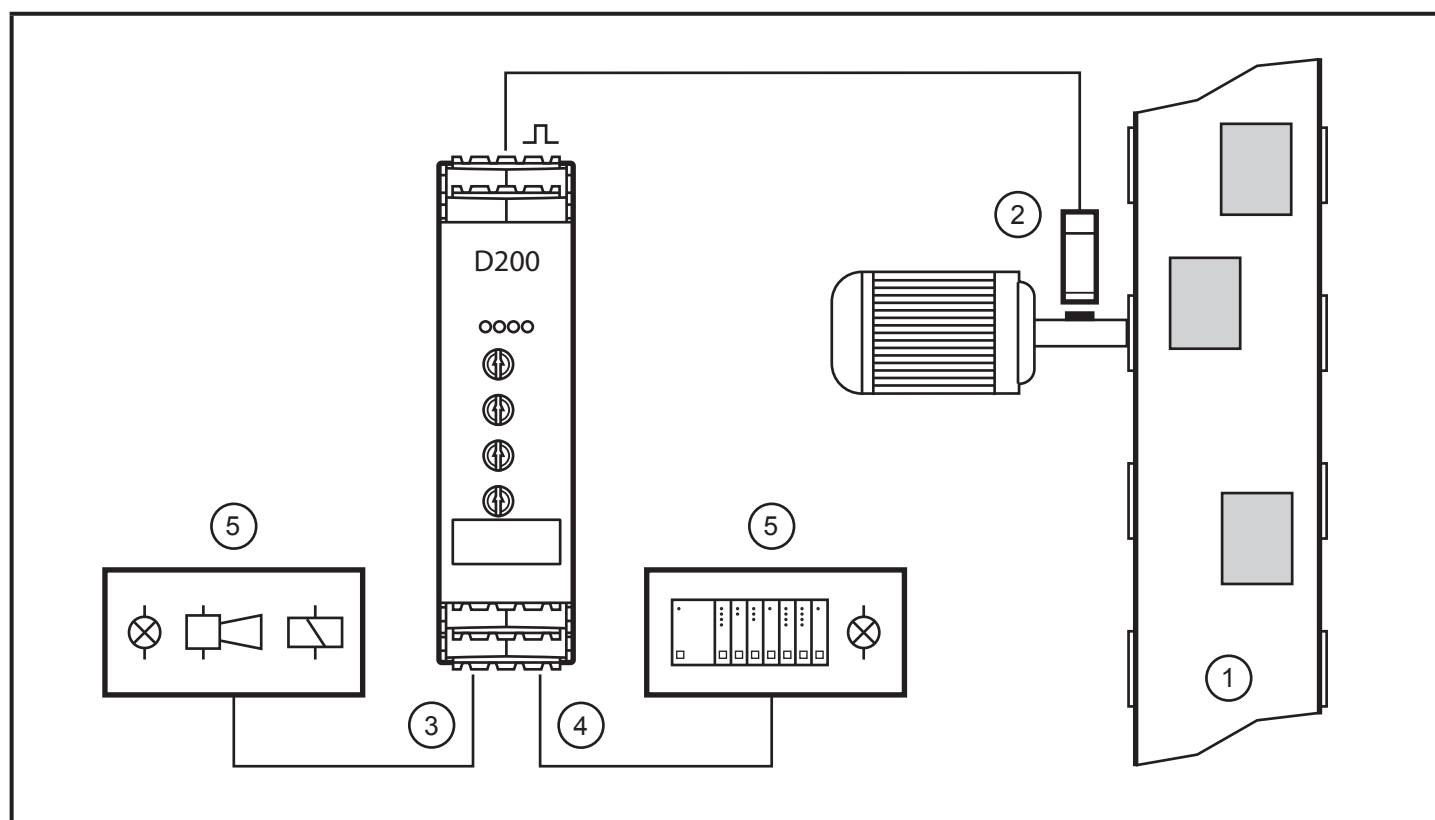
2.7 Ingerowanie w urządzenie

W przypadku błędnego funkcjonowania urządzenia lub w przypadku niejasności proszę skontaktować się z producentem. Ingerowanie w urządzenie może skutkować poważnym zagrożeniem dla bezpieczeństwa ludzi oraz maszyn i jest niedopuszczalne. Prowadzi do utraty gwarancji oraz do wyłączenia z odpowiedzialności producenta urządzenia.

3 Funkcje i zastosowania

Licznik obrotów D200 jest systemem analizowania impulsów. Monitoruje on ruchy rotacyjne, liniowe, oscylacyjne lub drgające.

Urządzenie oblicza częstotliwość na podstawie wyliczonych interwałów pomiędzy impulsami generowanymi przez zewnętrzny czujnik. Wartość częstotliwości porównywana jest z nastawionymi punktami przełączania; wyjścia przełączane są zgodnie z ustawionymi parametrami.



Przykład: czujnik prędkości obrotowej wału napędowego na przenośniku taśmowym

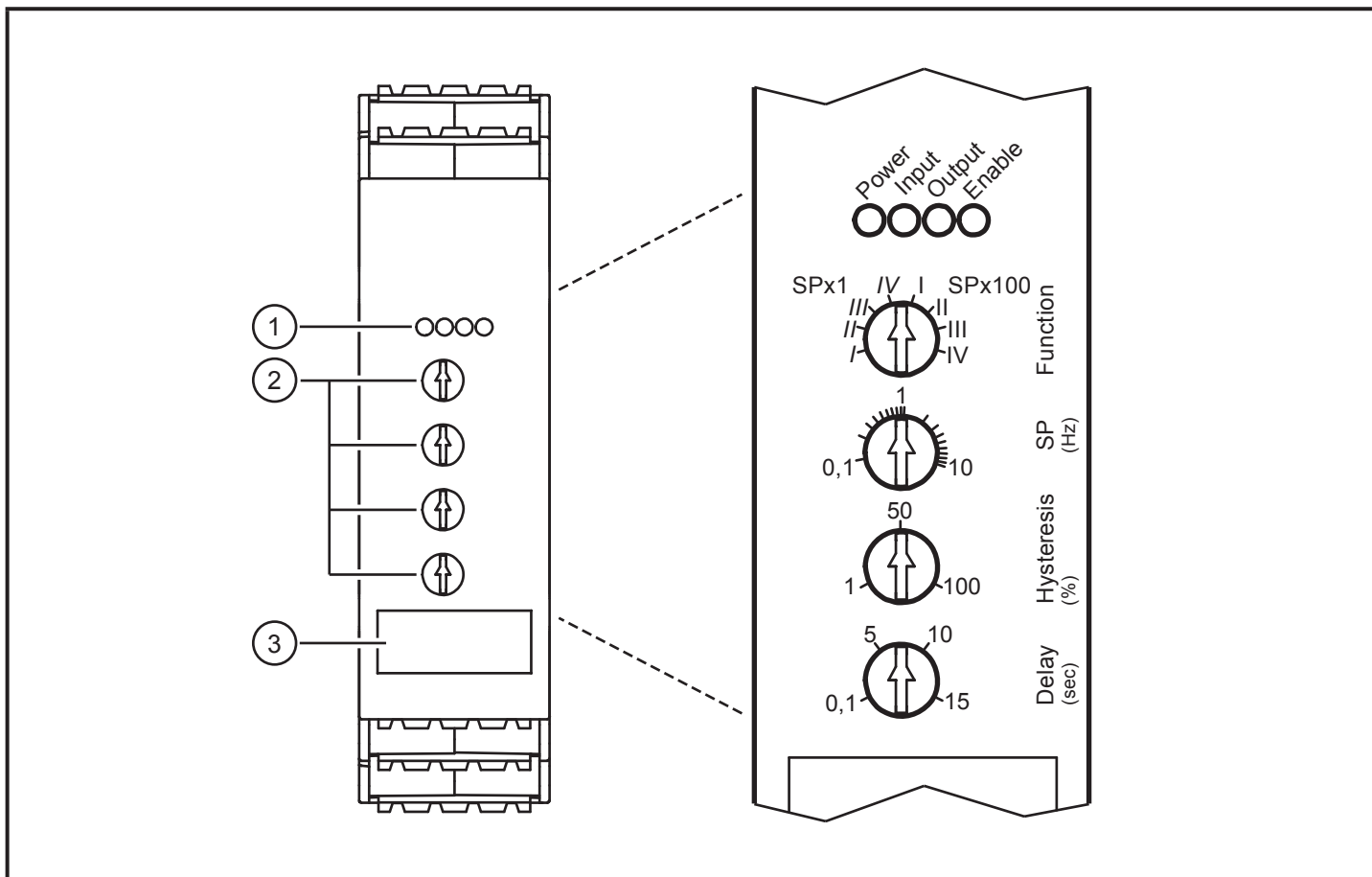
- 1: Przenośnik taśmowy
- 2: Czujnik impulsów na wale napędowym
- 3: Wyjście przekaźnikowe
- 4: Wyjście tranzystorowe
- 5: Sygnały odpowiednie do wybranej funkcji przełączania

⚠ OSTRZEŻENIE

Urządzenie nie jest dopuszczone do zadań związanych z bezpieczeństwem w zakresie ochrony operatora.

PL

4 Obsługa i elementy wyświetlające



Przykład: urządzenie z punktem przełączania w zakresie 0,1...10 Hz i 10...1000 Hz

- 1: Diody LED
- 2: Potencjometry
- 3: Etykieta - opis

4.1 Diody LED

LED	Kolor	Stan	Opis
Power	Zielony	Świeci	Napięcie zasilania OK
		Miga	Potencjometr "Function" w nieprawidłowej pozycji (→ 7.1)
Input	Żółty	Miga	Impuls wejściowy
Output	Zielony	Świeci	Przełącznik zasilony Tranzystor przełączony
Enable	Żółty	Świeci	Aktywne wejście Enable (+24VDC na wejściu Enable) Aktywne opóźnienie startu

Sygnały i diagnoza błędów (→ 10 Usuwanie błędów)

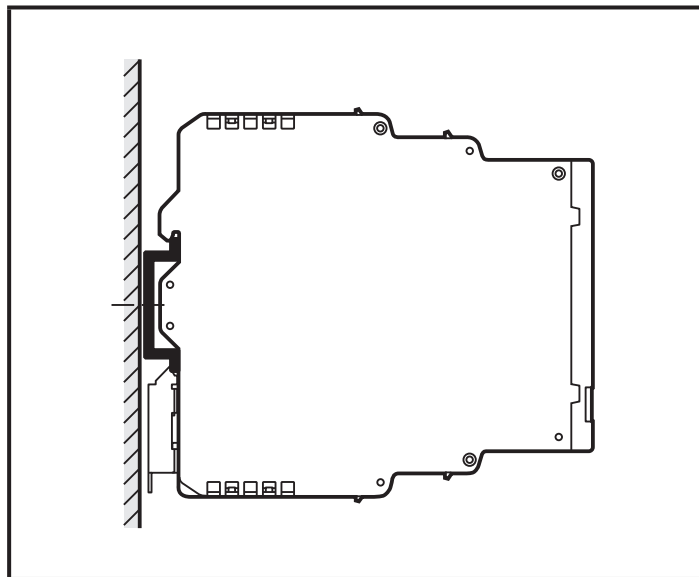
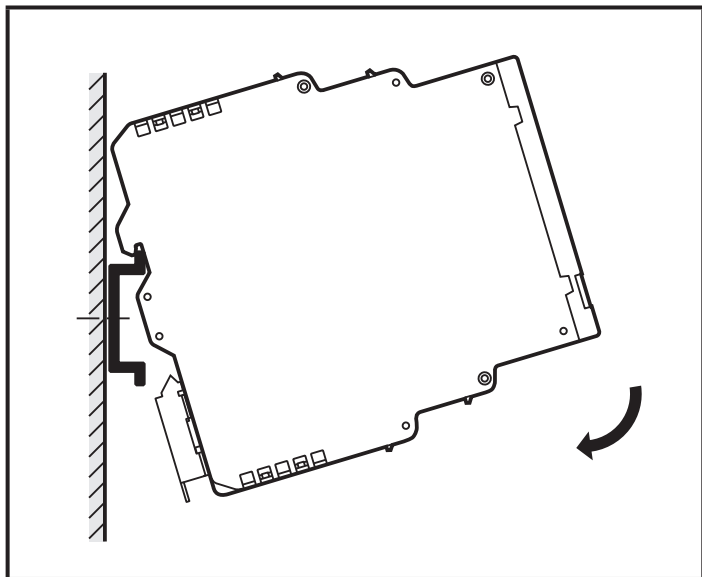
4.2 Potencjometry

Potencjometry	Nastawienie	
Function	Zakres częstotliwości [SPx1/SPx100]	(→ 7.1.1)
	Funkcje przełączania [I...IV]	(→ 7.1.2)
SP	Punkt przełączania [Hz] Nastawialna wartość częstotliwości zależy od pozycji potencjometru "Function".	(→ 7.2)
Hysteresis	Histereza [%]	(→ 7.3)
Delay	Opóźnienie startu [s]	(→ 7.4)

5 Montaż

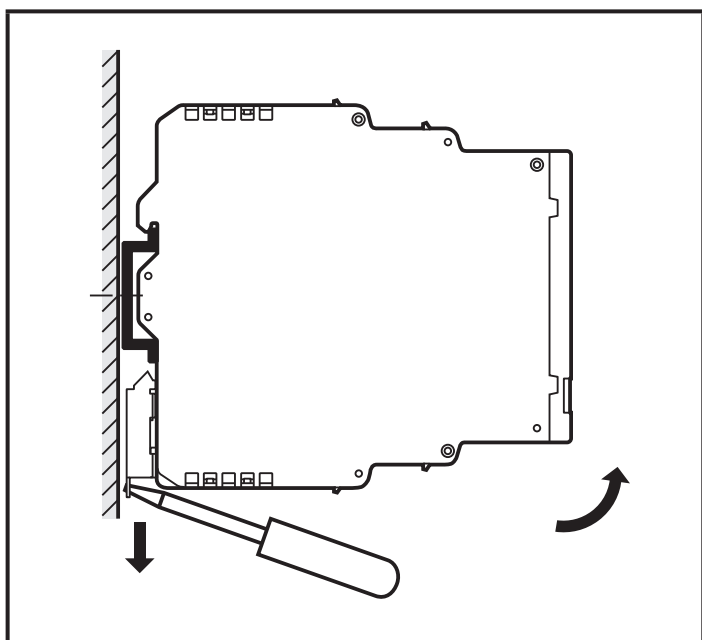
5.1 Montaż urządzenia

- ▶ Zamontować urządzenie na szynie profilowej DIN 35 mm.



- ▶ Należy pozostawić wystarczająco dużo miejsca nad i pod urządzeniem, aby umożliwić swobodną cyrkulację powietrza i uniknąć nadmiernego nagrzewania się.
- ▶ W przypadku połączenia kilku urządzeń w szereg zwrócić uwagę na nagrzewanie się elementów każdej jednostki. Zachować odpowiednie warunki otoczenia dla każdego urządzenia.

5.1.1 Demontaż urządzenia



5.2 Montaż czujników

► Postępować według wskazówek producenta dotyczących montażu.

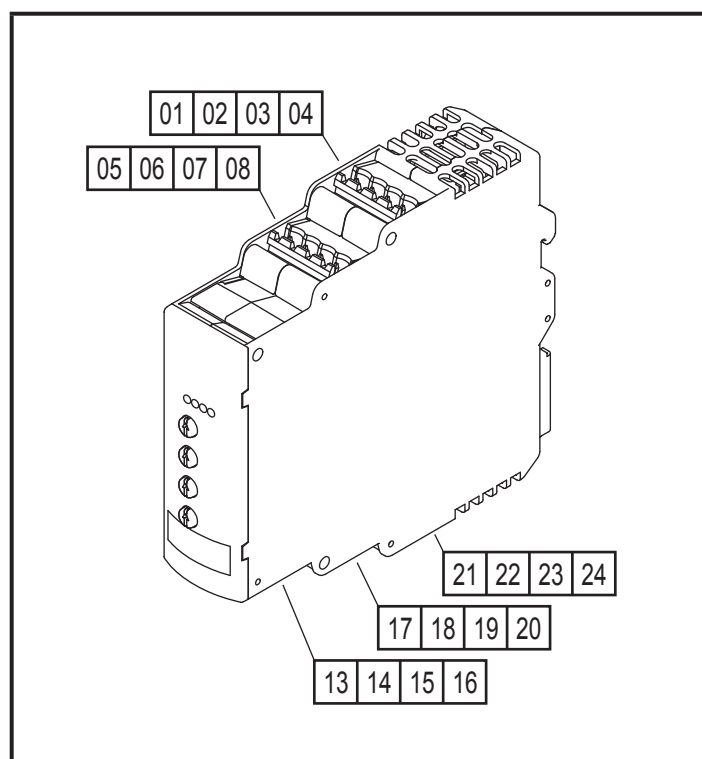
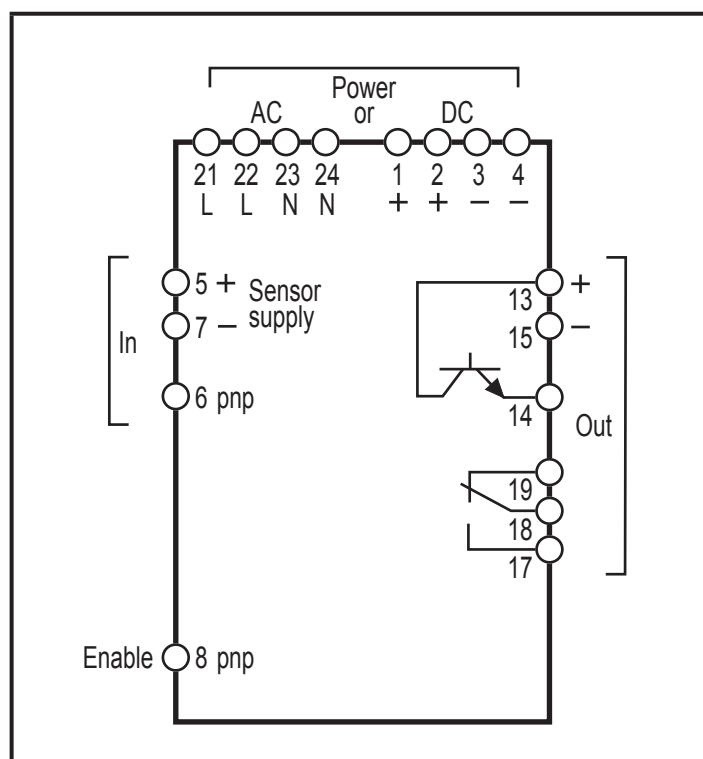
6 Podłączenie elektryczne

6.1 Akcesoria łączeniowe

Urządzenie dostarczane jest wraz z wtyczką przyłączeniową.

Więcej informacji na temat dostępnych akcesoriów można znaleźć pod adresem:
www.ifm.com → wyszukiwanie kart charakterystyki → numer artykułu → akcesoria

6.2 Podłączenie zacisków



Podłączenie zacisków

⚠ OSTRZEŻENIE

Tylko dostarczone wtyczki lub technicznie identyczne mogą być użyte do bloków z zaciskami zasilania AC (21...24) oraz z wyjściami przekaźnikowymi (17...20) (→ 9 Dane techniczne). (→ 9 Dane techniczne).

Aby zapewnić stopień ochrony IP 20 dla obudowy i zacisków, należy dokładnie dokręcić śruby nieużywanych zacisków przyłączeniowych.

⚠ OSTRZEŻENIE

Nie należy używać niepodłączonych zacisków niewidocznych na schemacie takich jak zacisk nr 20.

6.3 Napięcie zasilania

- ▶ Napięcie zasilania - patrz tabliczka znamionowa.
- ▶ Urządzenie podłączyć tylko do jednego z możliwych przyłączy napięciowych, tzn. albo do zacisków 21/22 i 23/24 (AC) albo do zacisków 1/2 i 3/4 (24 V DC).
- ▶ Wszystkie przewody zasilające i sygnałowe układać oddzielnie. Używać kabla ekranowanego jeśli wymaga tego aplikacja.

6.3.1 Zasilanie AC

OSTRZEŻENIE

Przewód zasilający AC należy zabezpieczyć odpowiednio do zastosowanego przekroju (maks. 10 A).

Jeśli urządzenie zasilane jest napięciem AC, to wytwarzane napięcie do zasilania czujników spełnia kryteria SELV zgodnie z EN 61010, kategoria przeciwprzepięciowa II, stopień zanieczyszczenia 2.

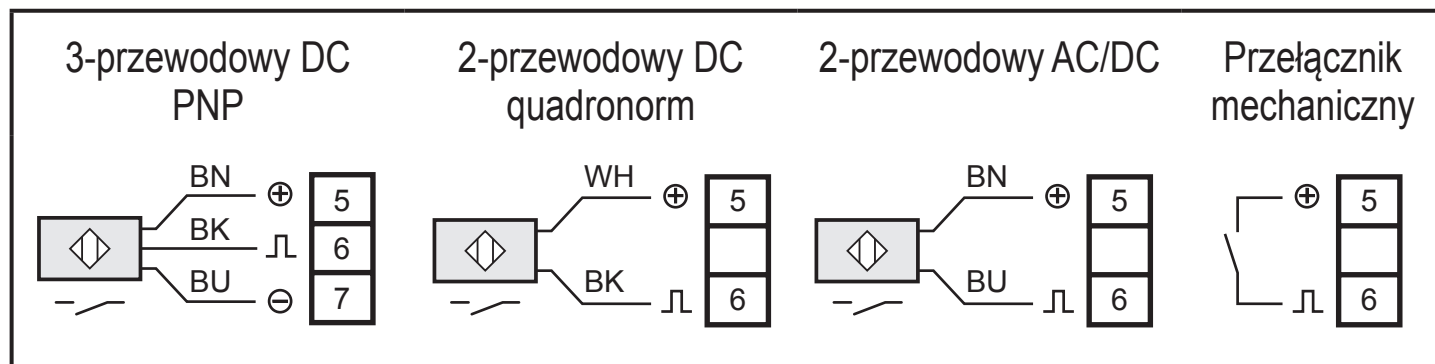
6.3.2 Zasilanie DC

- ▶ W przypadku zasilania DC-zachować kryteria SELV (bardzo niskie napięcie bezpieczne).
- ▶ Przewód zasilający DC L+ (zaciski 1/2) zabezpieczyć bezpiecznikiem zwłocznym 315mA (5x20mm lub podobny).

Zaciski zasilania DC są podłączone bezpośrednio do zacisków zasilania czujników.

6.4 Wejścia

6.4.1 Podłączenie czujnika



BN = brązowy (brown)

BK = czarny (black)

BU = niebieski (blue)

WH = biały (white)

! Nie zaleca się podłączania styków przełączników mechanicznych, mają tendencję do odbijania co powoduje powstawanie fałszywych impulsów. Zaciski 5 i 7 mogą być wykorzystane do zasilenia czujników lub wejścia Enable.

6.4.2 Wejście Enable

Przy użyciu wejścia Enable (zacisk 8) można uruchomić funkcję opóźnienia startu.

- ▶ Aby to zrobić, podłączyć napięcie wewnętrzne +24 V DC (zacisk 5) lub napięcie zewnętrzne +24 V DC poprzez zestyk zwierny do zacisku 8.
- ▶ Jeżeli wykorzystano napięcie zewnętrzne +24 V DC należy podłączyć ujemny punkt odniesienia tego napięcia do zacisku 3 lub 4.

i Monitorowanie rozpoczyna się wraz z otwarciem kontaktu (usunięcie +24 V DC) i po upływie nastawionego czasu opóźnienia startu.

i Sygnał ciągły +24 V DC skutkuje deaktywacją monitorowania. Stan taki sam jak podczas cyklu opóźnienia startu.

6.5 Wyjścia

6.5.1 Wyjście przekaźnikowe

- ▶ Aby przeciwdziałać nadmiernemu zużyciu i aby zachować normy kompatybilności elektromagnetycznej, należy usunąć ładunki elektrostatyczne kontaktów przy przełączaniu obciążeń indukcyjnych.

OSTRZEŻENIE

Przy stosowaniu napięcia zasilania AC należy zachować zgodność fazy na zaciskach zasilania urządzenia (zaciski 21/22 i 23/24) i do zasilania obciążenia wyjść przekaźnikowych.



Jeśli wykorzystywane jest wyjście przekaźnika do przełączania bardzo niskich prądów (np. wejście PLC), należy rozważyć występowanie znacznych oporów na stykach.

Zaleca się do tego celu wykorzystać wyjście tranzystorowe.

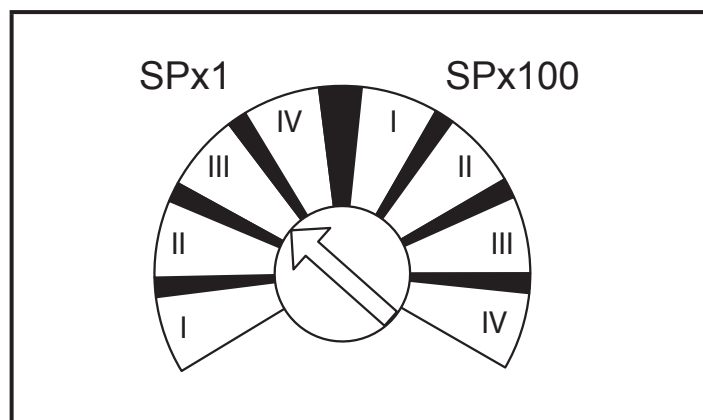
6.5.2 Wyjście tranzystorowe

- ▶ Wyjście tranzystora wymaga zewnętrznego zasilania +24 V DC na zacisku 13. Przewód zasilający +24 V DC należy zabezpieczyć bezpiecznikiem zwłocznym 315mA (5x20mm lub podobny).
- ▶ Podłączyć punkt odniesienia (GND) zewnętrznego napięcia zasilania do zacisku 15 lub 3/4. W przeciwnym przypadku nie będzie możliwa operacja przełączania.
- ▶ Dla wyjść tranzystorowych napięcie zasilania DC musi spełniać kryteria SELV (bardzo niskie napięcie bezpieczne).

7 Ustawienia

- ▶ Ustawić odpowiednim wkrętakiem potencjometry ustawialne bezstopniowo.

7.1 Zakres częstotliwości i funkcje przełączania (Function)



□ = prawidłowa strefa ustawiania
■ = nieprawidłowa strefa ustawiania

Potencjometr "Function"

- ▶ Zwracać uwagę na to, aby ustawienie potencjometru znajdowało się w obrębie prawidłowej strefy.
- > Jeśli ustawienie znajduje się poza prawidłową strefą, miga dioda [POWER].

7.1.1 Zakres częstotliwości (SPx1/SPx100)

SPx1
odpowiada oznaczeniu na urządzeniu

SPx100
odpowiada oznaczeniu na urządzeniu x 100

7.1.2 Funkcja przełączania I...IV

I	Sygnał stanu: osiągnięta minimalna prędkość obrotowa
	Przełącznik zasilony (wyjście tranzystorowe aktywne) gdy wartość bieżąca poniżej punktu przełączania.
	• Jeśli częstotliwość wzrośnie, przełącznik przełączy się z powrotem gdy wartość bieżąca powyżej punktu przełączania + histereza (SP+HY). • Przełącznik rozłączony podczas opóźnienia startu oraz gdy częstotliwość jest większa niż ustawiony punkt przełączania.

II	Sygnal błędu: niedostateczna prędkość / zablokowanie
	Przełącznik rozłączony (wyjście tranzystorowe otwarte) gdy wartość bieżąca poniżej punktu przełączania.
	• Jeśli częstotliwość wzrośnie, przełącznik przełączy się z powrotem gdy wartość bieżąca powyżej punktu przełączania + histereza (SP+HY). • Przełącznik włączony podczas opóźnienia startu oraz gdy częstotliwość jest większa niż ustawiony punkt przełączania.
III	Sygnal stanu: prędkość obrotowa osiągnięta
	Przełącznik zasilony (wyjście tranzystorowe aktywne) gdy wartość bieżąca powyżej punktu przełączania.
	• Jeśli częstotliwość zmaleje, przełącznik przełączy się z powrotem gdy wartość bieżąca poniżej punktu przełączania - histereza (SP-HY). • Przełącznik rozłączony podczas opóźnienia startu oraz gdy częstotliwość jest mniejsza niż ustawiony punkt przełączania.
IV	Sygnal błędu: nadmierna prędkość obrotowa
	Przełącznik rozłączony (wyjście tranzystorowe otwarte) gdy wartość bieżąca powyżej punktu przełączania.
	• Jeśli częstotliwość zmaleje, przełącznik przełączy się z powrotem gdy wartość bieżąca poniżej punktu przełączania - histereza (SP-HY). • Przełącznik włączony podczas opóźnienia startu oraz gdy częstotliwość jest mniejsza niż ustawiony punkt przełączania.

Funkcja przełączania jest kombinacją punktu przełączenia, histerezy i opóźnienia startu (→ 7.5 Schemat przełączania) (→ 7.5 Schemat przełączania)

7.2 Punkt przełączania (SP)

Wartość, przy której wyjście zmienia swój stan zgodnie z funkcją przełączania.	
Wartość	Zgodnie z oznaczeniem na urządzeniu np. 0,1...10Hz lub 10...1000Hz. (zależy od pozycji potencjometru SPx1/SPx100)

7.3 Histereza (Hysteresis)

Wartość histerezy określa różnicę między punktem przełączania (SP) a punktem resetu (przełączaniem powrotnym). Jeśli odległości między krzywkami nie są identyczne, mierzone są różne czasy w sekwencji impulsów. Mogą one znajdować się naprzemiennie powyżej lub poniżej punktu przełączania, co może powodować ciągłe i szybkie przełączanie się stanu wyjść. Taki efekt można wyeliminować zwiększając wartość współczynnika histerezy.	
Wartość	1...100 %

7.4 Opóźnienie startu (Delay)

Umożliwia tłumienie sygnałów błędów podczas uruchamiania instalacji.

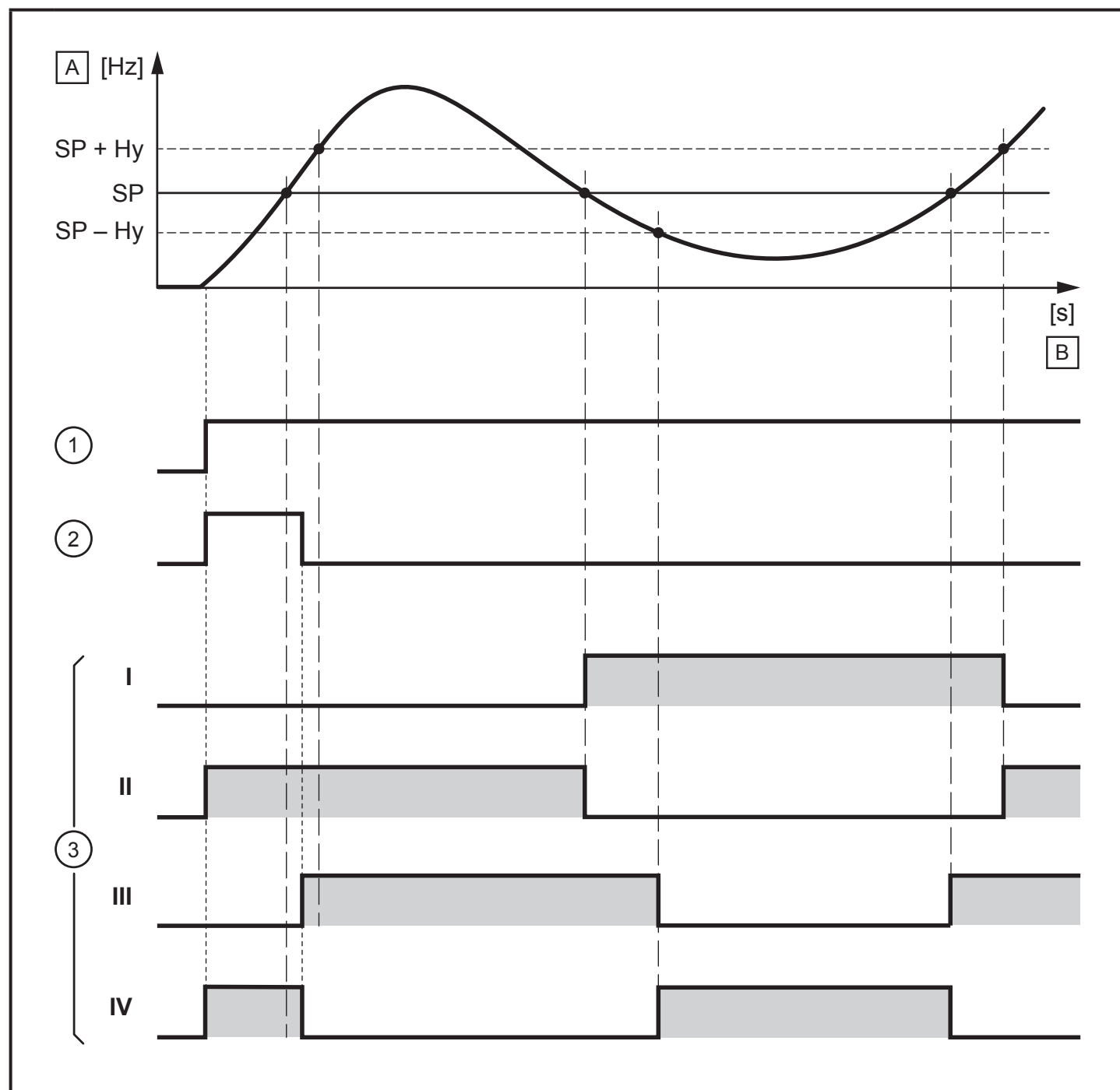
Po włączeniu urządzenia opóźnienie startu aktywne jest tylko raz.

- Jeśli napęd jest często włączany i wyłączany, sensowne jest wspólne połączenie zasilania napędu i monitora prędkości. Dzięki temu opóźnienie startu będzie aktywne przy każdym włączeniu silnika.
- Jeśli sprzężenie zasilania nie jest możliwe, można zastosować wejście Enable (→ 6.4.2 Wejście Enable).

Wartość	0,1...15 s
---------	------------

7.5 Schemat przełączania

7.5.1 Z opóźnieniem startu i zasilaniem sprzężonym z napędem



1: Napięcie zasilania licznika obrotów (sprzężone z napędem)

2: Opóźnienie startu

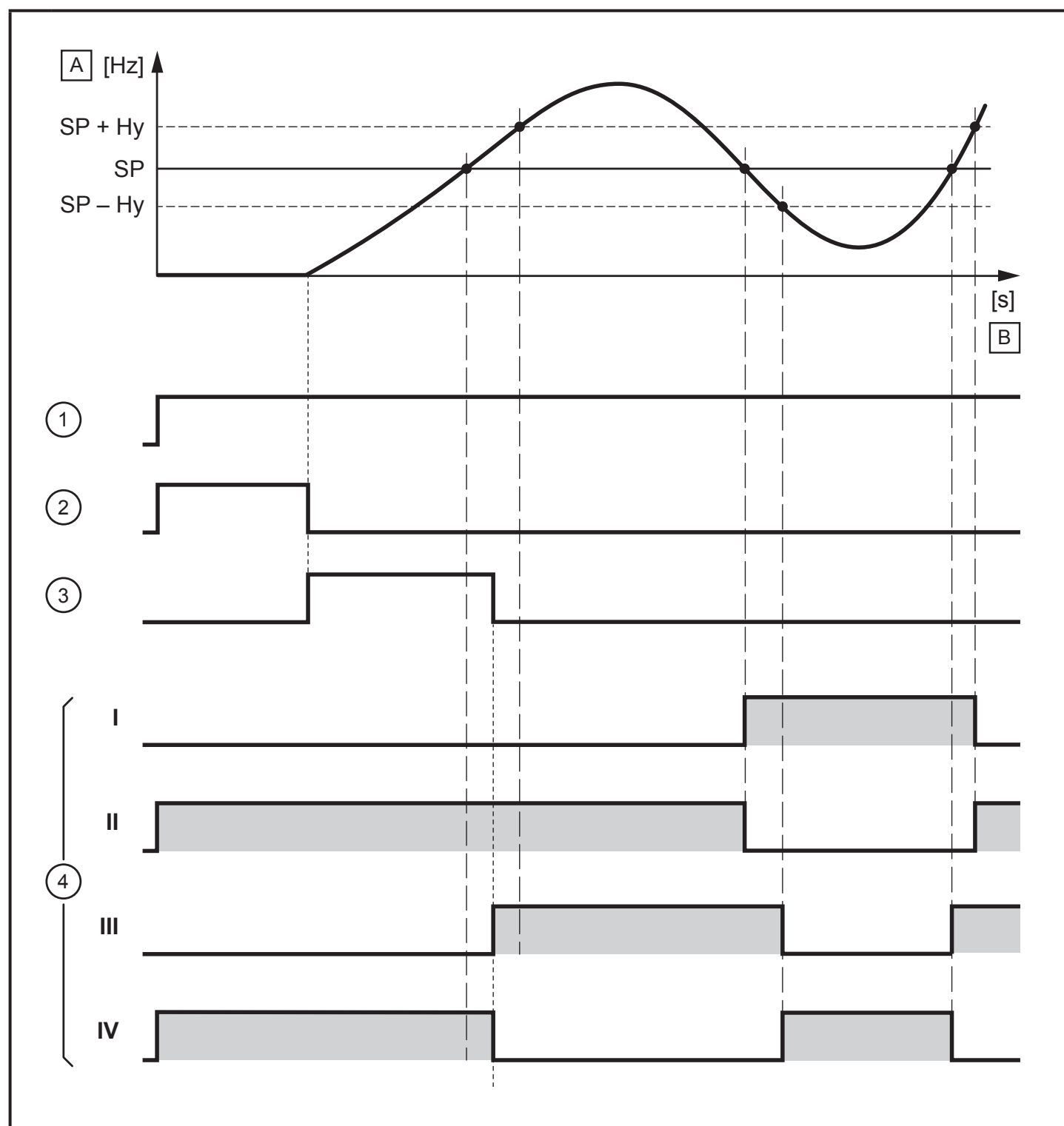
3: Funkcje przełączania

A Częstotliwość wejściowa jako miara prędkości

B Czas

■ = przełącznik włączony, tzn. przełączony (wyjście tranzystorowe aktywne)

7.5.2 Z opóźnieniem startu i sygnałem Enable sprzężonym z napędem



1: Napięcie zasilania licznika obrotów

2: Sygnał +24 V DC na wejściu Enable (sprzężony z napędem)

3: Opóźnienie startu

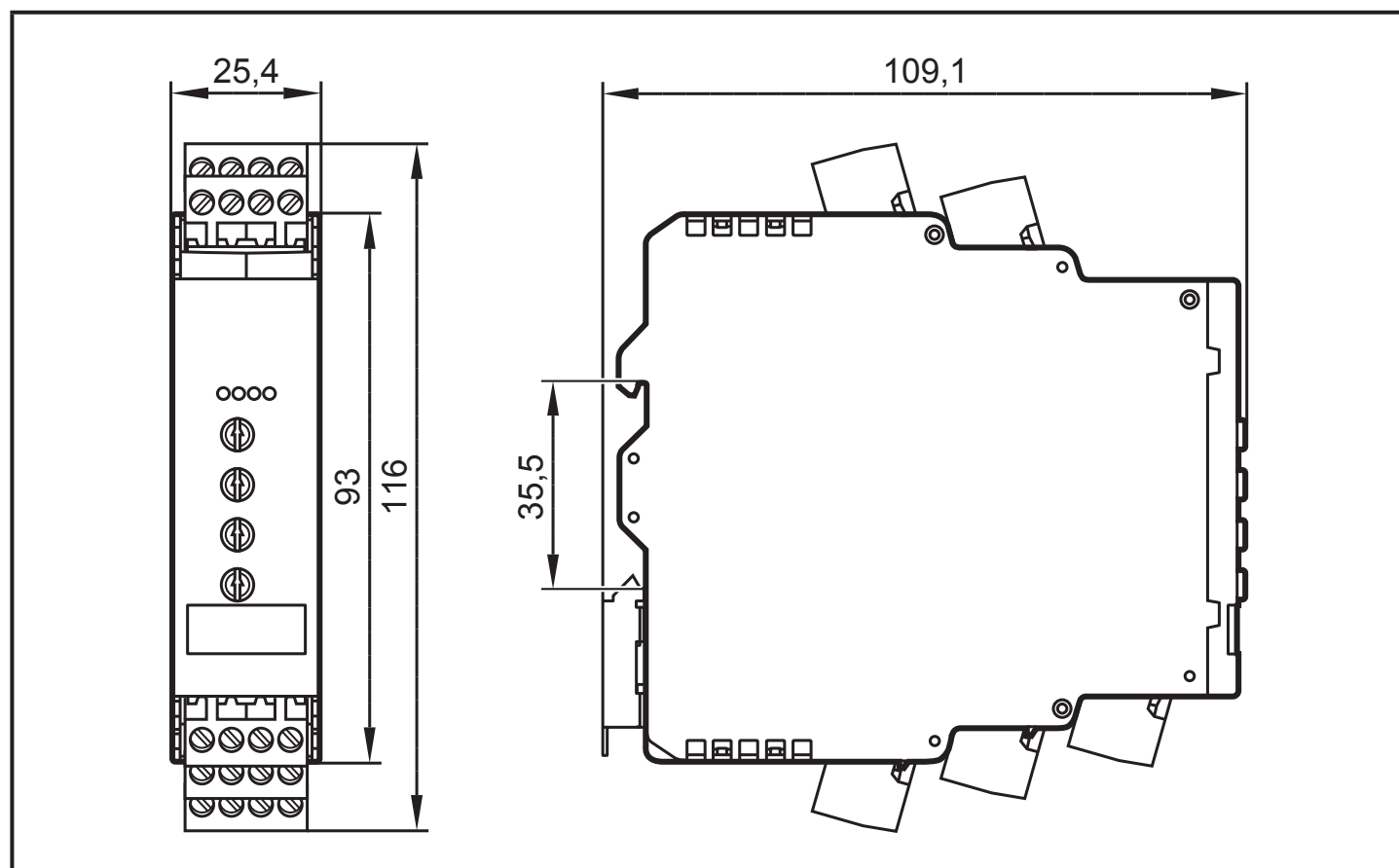
4: Funkcje przełączania

A: Częstotliwość wejściowa jako miara prędkości

B: Czas

■ = przełącznik włączony, tzn. przełączony (wyjście tranzystorowe aktywne)

8 Rysunek wymiarowy



9 Dane techniczne

Monitor prędkości		D200
Napięcie znamionowe AC	[V]	110....240
Częstotliwość znamionowa	[Hz]	50....60
Tolerancja napięcia	[%]	-20/+10
Pobór mocy	[W]	6
Alternatywnie		
Napięcie znamionowe DC	[V]	27 (typ. 24)
Tolerancja napięcia	[%]	-20/+10
Pobór mocy	[W]	4
Zasilanie czujników	[V]	18,5...30 DC SELV, ≤ 100 mA
typ czujnika (wejście impulsu)		PNP (typ 2 według IEC 61131-2)
Częstotliwość wejściowa	[Hz]	≤ 5000

Monitor prędkości		D200
Obciążalność styków przekaźnika	[A]	4 Obciążenie rezystancyjne (240 V AC lub 24 V DC) Galwanicznie oddzielone Wzmocniona izolacja według EN 61010 kategoria przepięcia II, Stopień zanieczyszczenia 2 do 240 V AC napięcia znamionowego
Napięcie znamionowe tranzystora	[V]	10...30 DC SELV
Prąd obciążenia tranzystora	[mA]	≤ 100
Stopień ochrony obudowy / zacisków		IP 20 / IP 20
Temperatura otoczenia	[°C]	-25...60
Temperatura składowania	[°C]	-25...70
Maks. dopuszczalna względna wilgotność powietrza	[%]	80 (31 °C) maleje liniowo do 50 (40 °C) Bez kondensacji
Maksymalna wysokość eksploatacji	[m]	2000 nad poziomem morza
Przyłączenie		
Urządzenie		4-biegunowe zaciski z odstępem 5mm
Wtyczka przyłączeniowa		4 bieguny ze złączem śrubowym (Dostarczona z urządzeniem)
Typ		Phoenix Contact MSTBT 2,5/4-ST BK 0,2...2,5 mm ² (AWG 30...12)

Karty katalogowe można pobrać pod adresem:

www.ifm.com → wyszukiwanie kart katalogowych → numer artykułu

9.1 Dopuszczenia/normy

Deklaracje zgodności UE, dopuszczenia itd. można pobrać pod adresem:

www.ifm.com → wyszukiwanie kart katalogowych → numer artykułu → Więcej informacji

10 Usuwanie błędów

Dioda LED				Błędy	Usuwanie błędów
Power	Input	Output	Enable		
✖	--	○	--	Potencjometr "Function" w nieprawidłowej strefie nastawiania	Korygowanie pozycji potencjometru (→ 7.1)
				Zwarcie na zasilaniu czujnika	Usunąć zwarcie
				Nadmierna prędkość obrotowa	Sprawdzić, czy częstotliwość wejściowa nie jest poza dopuszczalnym zakresem (→ 9)
✖	--	●	--	Zwarcie na wyjściu tranzystorowym	Usunąć zwarcie
○	--	○	●	Wewnętrzny błąd urządzenia	Kontakt z serwisem

Legenda:

○ Wygaszona ● Świeci ✖ Miga -- dowolne

11 Konserwacja, naprawa, utylizacja

11.1 Konserwacja

Urządzenie nie wymaga konserwacji.

11.2 Czyszczenie powierzchni obudowy

- ▶ Odłączyć urządzenie.
- ▶ Zabrudzenia usuwać miękką i suchą ściereczką bez dodatków chemicznych.



Zaleca się ściereczki z mikrowłókna bez dodatków chemicznych.

11.3 Naprawa

- ▶ Urządzenie naprawia tylko producent.
Przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (→ 2.7 Ingerowanie w urządzenie).

11.4 Utylizacja

- ▶ Urządzenie utylizować według krajowych przepisów dotyczących ochrony środowiska.