

Zawory regulacyjne/ proporcjonalne z interfejsem Multi-Ethernet

4WRPD(H)

5WRPF10

4WRPQ(H)

5WRPQ10

4WRPF(H)

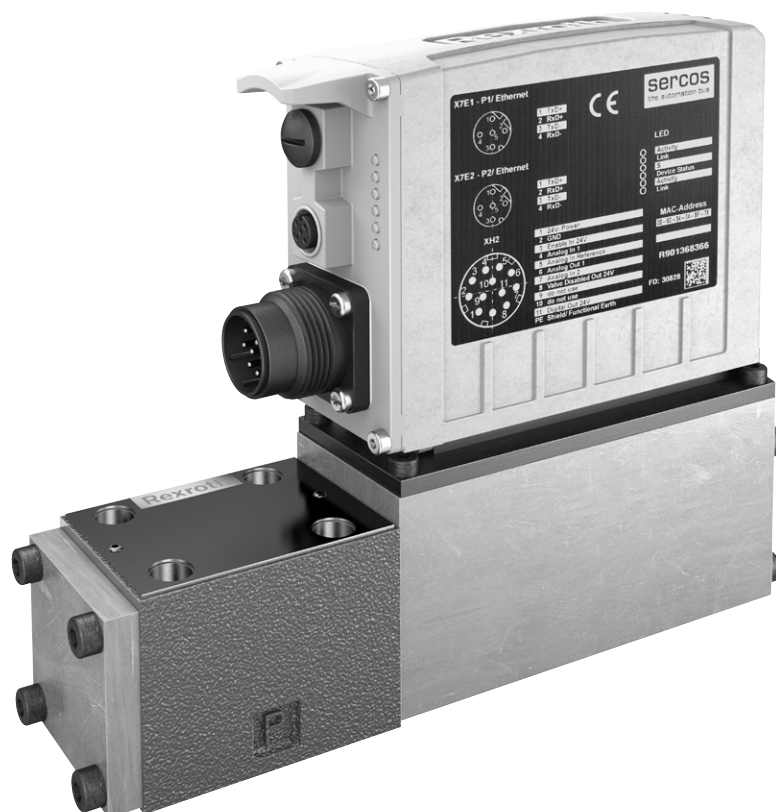
4WRLD

4WRLF

4WRLQ

Instrukcja obsługi
R-PL 29391-B/09.2021

Zastępuje: 05.2021
Polski



Podane dane służą opisowi produktu. Ewentualne informacje dotyczące użycia są tylko przykładami i propozycjami zastosowań. Dane katalogowe nie stanowią gwarancji właściwości. Podane dane nie zwalniają użytkownika z obowiązku dokonania własnej oceny i kontroli. Nasze produkty podlegają naturalnemu procesowi zużycia i starzenia.

© Wszelkie prawa Bosch Rexroth AG zastrzeżone, również w przypadku zgłoszeń prawa ochronnego. Wszelkie upoważnienia do dysponowania, jak prawo do kopiowania i przekazywania, wydawane są przez nas.

Na stronie tytułowej przedstawiono konfigurację przykładową. Dlatego dostarczony produkt może różnić się od produktu na ilustracji.

Oryginalną instrukcję obsługi sporządzono w języku niemieckim.

Spis treści

1	Informacje dotyczące niniejszej dokumentacji	5
1.1	Zakres obowiązywania dokumentacji	5
1.2	Dokumentacja wymagana i uzupełniająca	5
1.3	Prezentacja informacji	6
2	Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	8
2.1	Informacje o tym rozdziale	8
2.2	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	8
2.3	Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem	9
2.4	Kwalifikacje pracowników	9
2.5	Ogólne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	10
2.6	Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa specyficzne dla produktu	11
2.7	Zabezpieczenia	14
2.8	Środki ochrony osobistej	23
2.9	Obowiązki użytkownika	23
3	Wskazówki ogólne dotyczące szkód rzeczowych i uszkodzeń produktu	24
4	Zakres dostawy	25
5	Informacje o produkcie	26
5.1	Opis działania	26
5.2	Opis produktu	26
5.3	Identyfikacja produktu	27
6	Transport i składowanie	30
6.1	Przechowywanie zaworu na bazie Multi-Ethernet	30
7	Montaż	31
7.1	Rozpakowanie	31
7.2	Warunki montażu	31
7.3	Wymagane narzędzia	31
7.4	Zalecane akcesoria	31
7.5	Przed montażem	32
7.6	Miejsce montażu	32
7.7	Montaż zaworu na bazie Multi-Ethernet	32
8	Uruchomienie	37
8.1	Pierwsze uruchomienie	38
8.2	Wymagania systemowe	38
9	Eksploatacja	39
10	Utrzymanie sprawności technicznej i naprawa	39
10.1	Czyszczenie i pielęgnacja	39
10.2	Przegląd i konserwacja	40
10.3	Naprawa	40
11	Demontaż i wymiana	41
11.1	Potrzebne narzędzia	41
11.2	Przygotowanie demontażu	41
11.3	Przeprowadzanie demontażu	41
11.4	Przygotowanie do składowania i dalszego użytkowania	42
12	Utylizacja	43
12.1	Ochrona środowiska	43
12.2	Zwrot do Bosch Rexroth AG	43

12.3	Opakowania	43
12.4	Zastosowane materiały	43
12.5	Recykling	44
13	Rozbudowa i przebudowa	44
14	Wyszukiwanie i usuwanie błędów	44
14.1	Sposób postępowania przy wyszukiwaniu błędów	44
14.2	Tabela usterek	45
15	Dane techniczne	45
16	Załącznik	46
16.1	Spis adresów	46
17	Indeks haseł	47

1 Informacje dotyczące niniejszej dokumentacji

1.1 Zakres obowiązywania dokumentacji

Niniejsza dokumentacja dotyczy następujących zaworów z interfejsem Multi-Ethernet:

- 4WRPD(H) (zawór regulacyjny bezpośredniego działania z interfejsem Ethernet i funkcją regulacji osi, IAC-Multi-Ethernet)
- 4WRLD (zawór regulacyjny ze sterowaniem pośrednim z interfejsem Ethernet i funkcją regulacji osi, IAC-Multi-Ethernet)
- 4/5 WRPQ... (zawór regulacyjny bezpośredniego działania z interfejsem Ethernet i zintegrowaną elektroniczną funkcją kompensatora ciśnienia, IAC-Multi-Ethernet i IFB-Multi-Ethernet)
- 4/5 WRPF... (zawór regulacyjny bezpośredniego działania z interfejsem Ethernet, IAC-Multi-Ethernet i IFB-Multi-Ethernet)
- 4WRLF (zawór regulacyjny ze sterowaniem pośrednim z interfejsem Ethernet, IAC-Multi-Ethernet)
- 4WRLQ... (zawór regulacyjny ze sterowaniem pośrednim z interfejsem Ethernet i zintegrowaną elektroniczną funkcją kompensatora ciśnienia, IAC-Multi-Ethernet i IFB-Multi-Ethernet)

Dokumentacja przeznaczona jest dla monterów, operatorów, techników serwisowych i użytkowników systemu.

Dokumentacja ta zawiera ważne informacje o bezpiecznym i prawidłowym montażu, transporcie, uruchomieniu, obsłudze, użytkowaniu, konserwacji, demontażu i samodzielnym usuwaniu prostych usterek produktu.

- Przed rozpoczęciem pracy z produktem należy przeczytać tę dokumentację w całości, a w szczególności rozdział 2 "Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa" i rozdział 3 "Wskazówki ogólne dotyczące szkód rzeczowych i uszkodzeń produktu".

1.2 Dokumentacja wymagana i uzupełniająca






- Produkt należy uruchomić dopiero wtedy, gdy użytkownik posiada dokumentację oznaczoną symbolem książki , zrozumiał ją i jej przestrzega. Karty katalogowe Bosch Rexroth są dostępne w internecie na stronie www.boschrexroth.com/medienverzeichnis

Tabela 1: Dokumentacja wymagana i uzupełniająca

Tytuł	Numer dokumentu	Rodzaj dokumentu
 Dokumentacja instalacji producenta		
Zawór regulacyjny kierunkowy, sterowany bezpośrednio, ze zintegrowanym cyfrowym kontrolerem osi (IAC-Multi-Ethernet), typ 4WRPDH	29391	Karta katalogowa
Zawory regulacyjne kierunkowe, sterowane bezpośrednio, z elektrycznym sprzężeniem zwrotnym i zintegrowaną regulacją natężenia przepływu (IFB-Multi-Ethernet), typ 4WRPQ	29133	Karta katalogowa
Zawór regulacyjny kierunkowy ze sterowaniem pośrednim i zintegrowaną magistralą polową (IFB-Multi-Ethernet), typ 4WRPFH	29395	Karta katalogowa
Zawory regulacyjne kierunkowe, sterowane bezpośrednio, z elektrycznym sprzężeniem zwrotnym i zintegrowaną magistralą polową (IFB-Multi-Ethernet), typ 4WRPF	29131	Karta katalogowa
Zawór regulacyjny kierunkowy, sterowany pośrednio, ze zintegrowanym cyfrowym kontrolerem osi (IAC-Multi-Ethernet), typ 4WRLD	29289	Karta katalogowa
Zawór regulacyjny kierunkowy, sterowany pośrednio, ze zintegrowaną magistralą polową (IFB-Multi-Ethernet), typ 4WRLF	29293	Karta katalogowa

Tytuł	Numer dokumentu	Rodzaj dokumentu
 Rexroth HydraulicDrive HDS-16, HDx17 do HDx-20, parametry	30330-PA	Wartość referencyjna
 Rexroth HydraulicDrive HDS-16, HDx17 do HDx-20, diagnostyka	30330-WA	Wartość referencyjna
 Rexroth HydraulicDrive HDx-20, funkcje	30338-FK	Opis zastosowania
Deklaracja zgodności dla wszystkich zaworów na bazie Multi-Ethernet		Dostępna na zapytanie w firmie Bosch Rexroth
Ogólne informacje dotyczące produktów hydraulicznych	07008	
Zawory hydrauliczne do zastosowań przemysłowych	07600-B	Instrukcja obsługi
Parametry niezawodnościowe MTTF ₀ dotyczące bezpieczeństwa funkcjonalnego według EN ISO 13849	08012	Karta katalogowa


1.3 Prezentacja informacji

Aby umożliwić szybkie i bezpieczne użytkowanie produktu, w niniejszej dokumentacji zastosowano ujednolicone wskazówki dotyczące bezpieczeństwa, symbole, pojęcia i skróty. Dla lepszego zrozumienia wyjaśniono je poniżej.

1.3.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa




W rozdziałach 2.6 "Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa specyficzne dla produktu" oraz w rozdziale 3 "Wskazówki ogólne dotyczące szkód rzeczowych i uszkodzeń produktu" tej dokumentacji, a także przed każdą sekwencją czynności lub instrukcją działania znajdują się wskazówki dotyczące bezpieczeństwa, dla których zachodzi niebezpieczeństwo obrażeń u osób lub szkód rzeczowych. Za każdym razem należy przestrzegać opisanych środków zapobiegania zagrożeniom.

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa mają następującą strukturę:

 SYGNAŁ SŁOWNY
Rodzaj i źródło niebezpieczeństwa! Konsekwencje nieprzestrzegania ► Środek zapobiegania zagrożeniom ► <Wyliczenie>

- **Znak ostrzegawczy:** zwraca uwagę na niebezpieczeństwo
- **Sygnał słowny:** informuje o stopniu zagrożenia
- **Rodzaj i źródło niebezpieczeństwa:** określa rodzaj i źródło zagrożenia
- **Skutki:** opisuje skutki nieprzestrzegania instrukcji
- **Środki zapobiegawcze:** informuje, jak można uniknąć zagrożenia



Tabela 2: Klasy zagrożeń według ANSI Z535.6-2011

Znak ostrzegawczy, sygnał słowny	Znaczenie
 NIEBEZPIECZEŃSTWO	Oznacza niebezpieczną sytuację, która spowoduje śmierć lub poważne uszkodzenie ciała, jeżeli się jej nie uniknie.
 OSTRZEŻENIE	Oznacza niebezpieczną sytuację, która może spowodować śmierć lub poważne uszkodzenie ciała, jeżeli się jej nie uniknie.
 PRZESTROGA	Oznacza niebezpieczną sytuację, która może spowodować lekkie lub średnie uszkodzenie ciała, jeżeli się jej nie uniknie.
NOTYFIKACJA	Szkody rzeczowe: mogą wystąpić uszkodzenia produktu lub szkody w otoczeniu.

1.3.2 Symbole

Poniższe symbole oznaczają wskazówki, które mogą przyczynić się do lepszego zrozumienia dokumentacji, choć nie są istotne dla bezpieczeństwa.

Tabela 3: Znaczenie symboli

Symbol	Znaczenie
	Nieprzestrzeganie tej informacji uniemożliwi optymalne wykorzystanie lub użytkowanie produktu.
	Pojedyncza, oddzielna czynność
1.	Numerowana instrukcja działania:
2.	Cyfry oznaczają, że poszczególne czynności następują po sobie.
3.	

1.3.3 Oznaczenia

W niniejszej dokumentacji stosowane są następujące określenia:

Tabela 4: Oznaczenia

Oznaczenie	Znaczenie
IAC-Multi-Ethernet	Zintegrowany regulator osi na bazie zaworu regulacyjnego
IndraWorks	Oprogramowanie do obsługi
R-PL xxxxx	Dokument Rexroth w języku polskim
Sercos	Interfejs dla zastosowań Motion-Control

1.3.4 Skróty

W niniejszej dokumentacji zastosowano następujące skróty:

Tabela 5: Skróty

Skrót	Znaczenie
CCF	Common Cause Failure (najpowszechniejsze awarie)
DC _{avg}	Average Diagnostic Coverage (średnie pokrycie diagnostyczne) według EN ISO 13849-1
E/A	Wejścia/wyjścia
FC	Przetwornica częstotliwości
IAC	Integrated Axis Controller (zintegrowany regulator osi)
IFB	Integrated Field Bus (zintegrowana magistrala)
MTTF _d	Mean time to dangerous failure (średni czas do awarii stwarzającej zagrożenie)

Skrót	Znaczenie
PC	Personal Computer
PELV	Protective Extra Low Voltage (bardzo niskie napięcie znamionowe, z uziemieniem roboczym)
PFH	Probability of dangerous failure per hour (prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii na godzinę)
PL	Performance Level według EN ISO 13849-1
SELV	Separated extra-low voltage (bardzo niskie napięcie znamionowe, bez uziemienia roboczego)
PLC	Programowalny sterownik logiczny

2 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

2.1 Informacje o tym rozdziale

Opisane dalej zawory na bazie Multi-Ethernet zostały wyprodukowane zgodnie z ogólnie uznanymi regułami techniki. Mimo to istnieje niebezpieczeństwo wystąpienia obrażeń u osób i strat materialnych, jeżeli nie będzie się przestrzegać informacji zawartych w niniejszej dokumentacji.

- ▶ Przed rozpoczęciem pracy z produktem należy niniejszą dokumentację przeczytać dokładnie i w całości.
- ▶ Dokumentację należy przechowywać tak, aby była w każdej chwili dostępna dla wszystkich użytkowników.
- ▶ Osobom trzecim produkt należy zawsze przekazywać wraz z wymaganą dokumentacją.

2.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

W przypadku zaworu na bazie Multi-Ethernet chodzi o zawór z elektrycznym sterowaniem, nadający się do użycia w dwukanałowych zastosowaniach związanych z bezpieczeństwem (kat. 3, PL d i kat. 4, PL e według EN 13849-1) jako element odłączający kanału.

W zależności od zastosowania i wymagań zgodnych z normami dla specyficznych środków produkcji według EN 13849-1, użytkownik musi zaplanować odpowiedni nadzór/kontrolę wiarygodności realizowane przez nadrzędny układ sterowania i odpowiadające wymaganemu średniemu pokryciu diagnostycznemu DC_{avg} . Zawór jest przeznaczony wyłącznie do wbudowania w maszynę lub system albo do dołączenia do maszyny lub systemu wraz z innymi komponentami. Produkt można uruchomić dopiero wtedy, gdy zamontuje się go w maszynie/systemie, dla której jest przeznaczony.

Nie wolno przekraczać warunków eksploatacji oraz granicznych wartości natężenia przepływu podanych w danych technicznych.

Zawór na bazie Multi-Ethernet można wykorzystywać:

- Do sterowania i (zamiennej) regulacji położenia, ciśnienia, siły, prędkości, różnicy ciśnień i natężenia przepływu.

Zastosowanie urządzenia wymaga dodatkowo nadrzędnego sterującego układu logicznego z odpowiednimi komponentami E/A, który w połączeniu z zaworem na bazie Multi-Ethernet kompleksowo steruje sekwencjami ruchów maszyny i nadzoruje je pod względem bezpieczeństwa technicznego.

Zaworu nie wolno stosować w otoczeniu zagrożonym wybuchem. Produkt jest przeznaczony tylko do zastosowania profesjonalnego, nie zaś do użytku prywatnego. Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem oznacza również przeczytanie i zrozumienie niniejszej dokumentacji, w szczególności rozdziału 2 "Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa".

2.3 Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem

Każde inne użytkowanie niż to opisane jako zgodne z przeznaczeniem, jest niezgodne z przeznaczeniem i tym samym niedozwolone oraz powoduje utratę wszelkich roszczeń z tytułu gwarancji. Użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem to również takie, w którym zawór jest eksploatowany poza zakresem podanych granicznych wartości natężenia przepływu i warunków eksploatacji, szczególnie zalecanych warunków otoczenia.

Firma Bosch Rexroth AG nie bierze odpowiedzialności za szkody wynikające z użytkowania niezgodnego z przeznaczeniem. Ryzyko w przypadku użytkowania niezgodnie z przeznaczeniem ponosi wyłącznie użytkownik.

2.4 Kwalifikacje pracowników

Czynności opisane w tym dokumencie wymagają podstawowej wiedzy z dziedziny instalacji elektrycznych, technik sterowania, programowania i hydrauliki oraz znajomości odpowiednich pojęć fachowych. Aby zagwarantować bezpieczne użytkowanie, czynności te może wykonywać tylko odpowiednio wykwalifikowany personel fachowy lub osoba przeszkolona pod kierunkiem personelu fachowego. Za personel fachowy uznawana jest osoba, która na podstawie wykształcenia zawodowego, wiedzy i doświadczenia oraz znajomości odpowiednich przepisów może ocenić powierzone jej prace, rozpoznać możliwe zagrożenia i zastosować odpowiednie środki bezpieczeństwa. Personel fachowy musi przestrzegać reguł specyficznych dla danej dziedziny oraz posiadać specjalistyczną wiedzę z zakresu hydrauliki.

Specjalistyczna wiedza hydrauliczna oznacza m.in.:

- umiejętność czytania schematów hydraulicznych i ich pełne zrozumienie,
- w szczególności pełne zrozumienie kwestii związanych z zabezpieczeniami, a także
- posiadanie wiedzy o funkcjonowaniu i budowie elementów hydraulicznych.

Obsługa cyfrowej regulacji osi IAC-Multi-Ethernet wymaga pewnego postępowania się programem komputerowym IndraWorks Ds. Opis postępowania się programem oraz pierwsze kroki w obsłudze są podane na stronie internetowej

<https://www.boschrexroth.com>

Zaleca się udział w szkoleniu produktowym organizowanym przez Bosch Rexroth.



Firma Bosch Rexroth oferuje wsparcie szkoleniowe w określonych dziedzinach. Przegląd treści szkoleniowych znajduje się w Internecie na stronie:

<https://www.boschrexroth.com>

2.5 Ogólne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

- Przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom i ochrony środowiska.
- Przestrzegać przepisów i postanowień dotyczących bezpieczeństwa obowiązujących w kraju, w którym produkt jest używany/stosowany.
- Produkty Rexroth należy użytkować wyłącznie w stanie niebudzącym zastrzeżeń technicznych.
- Przestrzegać wszystkich informacji znajdujących się na produkcie.
- Osoby, które montują, obsługują, demontują lub konserwują produkty Rexroth, nie mogą być pod wpływem alkoholu, narkotyków lub leków, które wpływają na zdolność reakcji.
- Stosować tylko oryginalne akcesoria i części zamienne firmy Rexroth, aby zapobiegać zagrożeniu dla ludzi z powodu stosowania nieodpowiednich części zamiennych.
- Należy uwzględnić dane techniczne i warunki otoczenia podane w dokumentacji produktu.
- W przypadku zamontowania lub korzystania z nieodpowiednich produktów w zastosowaniach istotnych dla bezpieczeństwa, podczas używania produktu mogą wystąpić niezamierzone stany robocze, które mogą powodować obrażenia ciała u osób i/lub szkody rzeczowe. Dlatego produktu można używać w zastosowaniach istotnych dla bezpieczeństwa tylko wówczas, gdy dane zastosowanie jest wyraźnie wyszczególnione w dokumentacji produktu oraz dozwolone, lub gdy bezpieczne użycie produktu w danym zastosowaniu zostało potwierdzone w oddzielnej procedurze oceny zgodności; dotyczy to na przykład zastosowania w obszarach zabezpieczonych przed wybuchem lub w elementach systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne).
- Produkt można uruchomić dopiero wtedy, gdy stwierdzono, że produkt końcowy (na przykład maszyna/instalacja), w którym zamontowane są produkty Rexroth, jest zgodny z obowiązującymi w określonym kraju postanowieniami, przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa oraz normami dotyczącymi zastosowania.
- Zanim zacznie się eksploatować system hydrauliczny, należy zwrócić uwagę na istotne dla bezpieczeństwa informacje i dane dotyczące ryzyka, znajdujące się w instrukcji obsługi producenta systemu hydraulicznego.
- Przestrzegać ogólnych przepisów dotyczących budowania i bezpieczeństwa podczas prac przy instalacjach elektrycznych.
- Podane w dokumentacji produktu informacje odnośnie używania dostarczonych komponentów są tylko przykładami i propozycjami. Producent maszyny i budowniczy systemu muszą samodzielnie sprawdzić przydatność dostarczonych komponentów oraz dotyczących ich informacji zawartych w niniejszej dokumentacji dla swoich indywidualnych zastosowań, a także dostosować je do przepisów dotyczących bezpieczeństwa i norm obowiązujących dla danego zastosowania oraz wprowadzić wymagane środki, zmiany, uzupełnienia.
- Dane techniczne, warunki podłączenia i instalacji znajdują się w dokumentacji produktu i należy ich bezwzględnie przestrzegać.
- W przypadku wystąpienia zakłóceń mających negatywny wpływ na bezpieczeństwo i zmian w pracy zaworu należy go natychmiast wyłączyć z eksploatacji, a zakłócenie zgłosić odpowiednim osobom.
- Zasadniczo produktu nie wolno modyfikować ani przebudowywać, z wyjątkiem zasilania oleju sterującego w zaworach ze sterowaniem pośrednim 4WRLD, 4WRLF i 4WRLQ.

2.6 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa specyficzne dla produktu



OSTRZEŻENIE

Nieprzestrzeganie bezpieczeństwa funkcjonalnego!

Zawory sterują ruchami maszyn lub systemów. W przypadku usterek mechanicznych i elektrycznych np. przerwy w dostawie energii, maszyna może wciągnąć, odrzucić lub zmiażdżyć pracujące przy niej osoby.

- ▶ Podczas montażu sterowania przestrzegać bezpieczeństwa funkcjonalnego np. wg EN ISO 13849.

Ruch stwarzający zagrożenie!

W strefie ruchu maszyny i jej części nie mogą przebywać ludzie. Ewentualne środki zapobiegające przypadkowemu dostępowi osób to przykładowo:

- ogrodzenie ochronne
- krata ochronna
- pokrywa ochronna
- fotokomórka
- ▶ Jeżeli wejście w obszar zagrożenia przy aktywnym układzie sterowania jest niezbędne, po stronie systemu należy zaplanować nadrzędny nadzór lub środki ochrony personelu. Należy je zastosować odpowiednio do specyficznych warunków instalacji, na podstawie analizy zagrożeń i błędów przeprowadzonej przez producenta instalacji/użytkownika. Należy przy tym uwzględnić obowiązujące dla danej instalacji przepisy dotyczące bezpieczeństwa.
- ▶ W przypadku wystąpienia zakłóceń mających negatywny wpływ na bezpieczeństwo i zmian w pracy zaworu należy go natychmiast wyłączyć z eksploatacji, a zakłócenie zgłosić odpowiednim osobom.

Elementy systemu znajdujące się pod ciśnieniem oraz wyciekająca ciecz hydrauliczna!

Podczas prac wykonywanych przy systemach hydraulicznych ze zgromadzoną energią (zbiornik ciśnieniowy lub siłowniki działające w wyniku siły ciężkości) zawór może pozostawać pod ciśnieniem nawet po wyłączeniu źródła ciśnienia w układzie. Podczas prac montażowych i demontażowych może dojść do odrzucenia zaworów lub związanych z nim komponentów i do wystąpienia obrażeń u osób i/lub do szkód rzeczowych. Poza tym istnieje niebezpieczeństwo ciężkich urazów powodowanych silnym strumieniem wydobywającej się cieczy hydraulicznej.

- ▶ Przed rozpoczęciem prac przy zaworze sprawdzić, czy system hydrauliczny jest pozbawiony ciśnienia i sterowanie elektryczne nie znajduje się pod napięciem.
- ▶ Przed rozpoczęciem prac przy produktach hydraulicznych należy całkowicie odłączyć ciśnienie od maszyn i systemów.



OSTRZEŻENIE

Wysokie napięcie elektryczne w przypadku nieprawidłowego podłączenia!

Zagrożenie dla życia, niebezpieczeństwo obrażeń w wyniku porażenia prądem!

- ▶ Zawór może być podłączany tylko przez specjalistów elektryków lub pod ich nadzorem.
- ▶ Przed rozpoczęciem wszelkich prac konserwacyjnych, naprawczych lub instalacyjnych należy wyłączyć zasilanie i zabezpieczyć je przed ponownym uruchomieniem.
- ▶ Należy zapewnić prawidłowe, bezpieczne przyłącze PE.
- ▶ Jako napięcie zasilające zaworu na bazie Multi-Ethernet należy stosować niskie napięcia funkcjonalne z separacją elektryczną (PELV lub SELV) zgodnie z VDE0100 część 410.
- ▶ Zewnętrzne zasilanie musi gwarantować, że nawet w przypadku usterki nie dojdzie do przekroczenia granic napięcia zdefiniowanych dla zaworu. Wymagania te spełniają zasilacze PELV zgodne z EN 60204, akapit 6.4.2.
- ▶ Podłączać napięcie tylko do obwodów prądowych, które posiadają bezpieczne odłączenie od stwarzających zagrożenie napięć. Bezpieczną separację uzyskuje się na przykład za pomocą transformatorów separacyjnych, bezpiecznych łączników optycznych lub akumulatorów odłączonych od sieci.

Wskazówka:

Przy obliczaniu PFH (prawdopodobieństwa niebezpiecznej awarii na godzinę) dla funkcji bezpieczeństwa należy uwzględnić także PFH zewnętrznego zasilania.

Nieprawidłowe mocowanie!

Mocowanie zaworu za pomocą śrub mocujących o obniżonej wytrzymałości, wadliwe mocowanie lub mocowanie do bloków i płyt o niewystarczającej stabilności mogą doprowadzić do poluzowania i upadku komponentu. Może to spowodować wyciek cieczy hydraulicznej i straty osobowe lub rzeczowe. Zawory bezpieczeństwa o dużym ciężarze mogą zmiażdżyć lub zabić osoby. Szczególna ostrożność obowiązuje w przypadku wiszących zaworów.

- ▶ Zamontować zawór za pomocą odpowiednich pomocniczych środków montażowych zgodnie z instrukcją montażu.
- ▶ Zawór montować tylko na blokach lub płytach dostosowanych do ciężaru zaworu.
- ▶ Zachować momenty dokręcania i wytrzymałość śrub.

Brak wyrównania potencjałów!

Procesy elektrostatyczne, nieprawidłowa koncepcja uziemiania lub brak wyrównania potencjałów mogą prowadzić do nieprawidłowego działania lub niekontrolowanych ruchów maszyny, powodujących obrażenia.

- ▶ Zadbaj o prawidłowe uziemienie i przewidzieć odpowiednie wyrównanie potencjału.



OSTRZEŻENIE

Wniknięcie wody i wilgoci!

W przypadku zastosowania w wilgotnym lub mokrym otoczeniu do elektrycznych złącz wtykowych lub elektroniki zaworów może dojść do wniknięcia wody lub wilgoci. Może to doprowadzić do nieprawidłowego działania zaworu i nieoczekiwanych ruchów instalacji hydraulicznej, skutkujących obrażeniami lub uszkodzami rzeczowymi.

- ▶ Zawór na bazie Multi-Ethernet stosować tylko w ramach przewidzianego lub niższego stopnia ochrony IP.
- ▶ Przed montażem upewnić się, że wszystkie uszczelnienia i zamknięcia połączeń wtykowych są obecne i nieuszkodzone.

Łatwopalna ciecz hydrauliczna!

Ulatniająca się mgiełka cieczy hydraulicznej spowodowana uszkodzeniem lub niekompletnym montażem zaworów i ich przyłączy w połączeniu z ogniem lub innymi gorącymi źródłami ciepła może prowadzić do pożaru lub wybuchu.

- ▶ Zaworu nie używać w obszarach, w których znajduje się otwarty ogień i zawsze zachowywać wystarczającą odległość od gorących źródeł ciepła.



PRZESTROGA

Zanieczyszczona ciecz hydrauliczna!

Zanieczyszczenie cieczy hydraulicznej może prowadzić do awarii, np. zakleszczenia lub zatkania dysz zaworu. W najgorszym przypadku może to skutkować nieoczekiwanymi ruchami urządzenia oraz stanowić niebezpieczeństwo obrażeń dla osób pracujących przy urządzeniu.

- ▶ W całym przedziale roboczym zapewnić wystarczającą czystość cieczy hydraulicznej zgodnie z klasami czystości zaworu.

Gorące powierzchnie!

Podczas pracy zawory mogą osiągać wysokie temperatury. W razie kontaktu ze skórą może to spowodować oparzenia, a kontakt z materiałami nieodpornymi na wysoką temperaturę albo palnymi może powodować straty materialne albo pożar.

- ▶ Unikać kontaktu z pracującym zaworem.
- ▶ Zawór należy pozostawić do schłodzenia, zanim się go dotknie lub należy nosić rękawice ochronne.
- ▶ Materiałów nieodpornych na wysoką temperaturę lub palnych nie zbliżać do zaworów hydraulicznych.
- ▶ W razie potrzeby zamontować pokrywę ochronną.

Przekroczenie maksymalnych temperatur!

W przypadku używania zaworów hydraulicznych poza przewidzianym zakresem temperatur może dojść do zakłócenia działania, np. z powodu przegrzania elektromagnesów zaworów. W najgorszym przypadku może to skutkować nieoczekiwanymi ruchami urządzenia oraz stanowić niebezpieczeństwo obrażeń dla osób pracujących przy urządzeniu.

- ▶ Zaworu używać tylko w przewidzianym zakresie temperatury otoczenia i temperatury płynu.



PRZESTROGA

Nieszczelność w przypadku nieprawidłowych temperatur zastosowania!

W przypadku używania zaworu poza dopuszczalnym przedziałem temperatur może dojść do jego trwałej nieszczelności. W wyniku tego ciecz hydrauliczna w formie wylatującego strumienia może doprowadzić do zranienia osób, strat materialnych oraz stwarzać zagrożenie dla środowiska naturalnego.

- ▶ Zaworu używać tylko w przewidzianym zakresie temperatury otoczenia i temperatury płynu.
- ▶ W przypadku przecieku natychmiast wymienić uszkodzone pierścienie uszczelniające zawór.

Korozja!

Podczas eksploatacji zaworu w wilgotnym otoczeniu lub wodzie zawór i śruby mocujące mogą korodować. Wskutek tego zarówno śruby mocujące, jak i zawory hydrauliczne tracą swoją wytrzymałość, mogą się poluzować i w ten sposób spowodować ryzyko urazów.

- ▶ Należy nanieść na śruby mocujące odpowiednią ochronę antykorozyjną oraz wymieniać mocno skorodowane śruby mocujące.
- ▶ Należy zapewnić odpowiednią ochronę antykorozyjną i na czas wymieniać mocno skorodowane zawory.



Kontakt ze stoną wodą prowadzi do zwiększenia korozji zaworu. W wyniku tego może dojść do korozji chemicznej i uszkodzenia śrub mocujących i korków gwintowanych, a także ruchomych elementów, takich jak dźwignie ręczne. Dlatego należy zastosować odpowiednie środki ochrony antykorozyjnej.

2.7 Zabezpieczenia



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczne ruchy!

Zagrożenie dla życia, niebezpieczeństwo obrażeń lub strat materialnych!

- ▶ Stosować wolno tylko suwaki sterujące dozwolone w danej karcie katalogowej zaworu. W innym przypadku nie da się zagwarantować bezpiecznego wyłączenia zaworu i związanego z tym bezpieczeństwa funkcjonalnego.

2.7.1 Wykorzystanie zaworu na bazie Multi-Ethernet zgodnie z EN13849-1

Wykorzystanie zaworu na bazie Multi-Ethernet jest możliwe w systemach do PL e, kategoria 4 według EN 13849-1. Zawór może być używany jako element odłączający spełniający wymogi wobec bezpiecznej blokady dopływu według EN 60204 Kategoria stop 0.

W zastosowaniach dwukanałowych, tj. w zastosowaniach z PL d, kat. 3 i PL e, kat. 4 zgodnie z EN 13849-1 zawór może być używany jako kanał odłączający. Warunkiem jest zaprogramowanie przez użytkownika dla całego zastosowania lub w nadrzędnym układzie sterowania odpowiednich kontroli monitorowania/wiarygodności z wymaganym DC_{avg} .

W odniesieniu do monitorowania zaworu udostępnia on jedynie sygnały zwrotne, które muszą zostać przeanalizowane przez nadrzędny układ sterowania w celu obliczenia pokrycia diagnostycznego według EN 13849-1 i udowodnienia, że wymagania zostały spełnione.

W odniesieniu do żądanego poziomu bezpieczeństwa (kat., PL), oba sygnały "Zezwolenie" (wysyłany do zaworu) "Potwierdzenie zezwolenia" (odsyłany przez zawór) muszą zostać ze sobą powiązane i sprawdzone pod względem wiarygodności przez nadrzędny układ sterowania. Jeśli kontrola wiarygodności da wynik negatywny lub jeśli wystąpi błąd, nadrzędny układ sterowania musi wdrożyć natychmiastowe wyłączenie/funkcję zabezpieczającą.

Napięcie zasilające 24 V może być podłączone stale, dopóki nadrzędny układ sterowania nie wykryje błędu.

Funkcja zabezpieczająca zaworów typu 4WRPDH, 4WRPD...EA/EB, 4WRPFH, 4WRPF...EA/EB, 4WRPQH, 5WRPF10, 5WRPQ10 (zawory bezpośredniego działania z elektromagnesem sterującym)

Cofnięcie sygnału zezwolenia do elektroniki zaworu oddziela stopień końcowy od napięcia zasilającego przez przetątnik H-Side.

Elektronika Multi-Ethernet wiąże odcięcie napięcia zasilającego dla stopnia końcowego z odpowiednią pozycją suwaka sterującego Fail-Safe i na tej podstawie tworzy sygnał "Potwierdzenie zezwolenia".

Dodatkowo sygnały "Zezwolenie" (wysyłany do zaworu) i "Potwierdzenie zezwolenia" (odsyłany przez zawór) albo zmiana tych sygnałów muszą zostać ze sobą powiązane logicznie i sprawdzone pod względem wiarygodności przez nadrzędny układ sterowania. Każda zmiana sygnału zezwolenia ("L" lub "H") musi powodować szybką reakcję odpowiedniego sygnału potwierdzenia zezwolenia (w inwersji do sygnału zezwolenia "H" lub "L").

Jeśli reakcja na zmianę sygnału nie nastąpi w odpowiednim czasie, nadrzędny układ sterowania musi spowodować natychmiastowe awaryjne wyłączenie systemu.

Funkcja zabezpieczająca zaworów typu 4WRDL, 4WRLF i 4WRLQ (zawory ze sterowaniem pośrednim, zawory pilotowe z elektromagnesem sterującym)

Cofnięcie sygnału zezwolenia do elektroniki zaworu oddziela stopień końcowy zaworu pilotowego od napięcia zasilającego przez przetątnik H-Side.

Elektronika Multi-Ethernet wiąże odcięcie napięcia zasilającego dla danego stopnia końcowego zaworu pilotowego z pewnym osiągnięciem pozycji środkowej suwaka sterującego stopnia głównego i na tej podstawie tworzy sygnał "Potwierdzenie zezwolenia".

Dodatkowo sygnały "Zezwolenie" (wysyłany do zaworu) i "Potwierdzenie zezwolenia" (odsyłany przez zawór) albo zmiana tych sygnałów muszą zostać ze sobą powiązane logicznie i sprawdzone pod względem wiarygodności przez nadrzędny układ sterowania.

Każda zmiana sygnału zezwolenia ("L" lub "H") musi powodować szybką reakcję odpowiedniego sygnału potwierdzenia zezwolenia (w inwersji do sygnału zezwolenia "H" lub "L").

Jeśli reakcja na zmianę sygnału nie nastąpi w odpowiednim czasie, nadrzędny układ sterowania musi spowodować natychmiastowe awaryjne wyłączenie systemu.

Funkcja zabezpieczająca zaworów typu 4WRPD, 4WRPF, 4WRPQ (zawory bezpośredniego działania z dwoma elektromagnesami sterującymi)

Cofnięcie zależnego od kierunku sygnału zezwolenia ($P \rightarrow A$ lub $P \rightarrow B$) do elektroniki zaworu oddziela odpowiedni stopień końcowy od napięcia zasilającego przez przetątnik H-Side.

Elektronika Multi-Ethernet wiąże odcięcie napięcia zasilającego dla danego stopnia końcowego z odpowiednią pozycją suwaka sterującego i na tej podstawie tworzy sygnał "Potwierdzenie zezwolenia".

Dodatkowo sygnały "Zezwolenie zależne od kierunku" (wysyłany do zaworu) i "Potwierdzenie zezwolenia zależne od kierunku" (odsyłany przez zawór) albo zmiana tych sygnałów muszą zostać ze sobą powiązane logicznie i sprawdzone pod względem wiarygodności przez nadrzędny układ sterowania.

Każda zmiana zależnego od kierunku sygnału zwolnienia ("L" lub "H") musi powodować szybką reakcję odpowiedniego zależnego od kierunku sygnału potwierdzenia zezwolenia (w inwersji do zależnego od kierunku sygnału zezwolenia "H" lub "L").

Jeśli reakcja na zmianę sygnału nie nastąpi w odpowiednim czasie, nadrzędny układ sterowania musi spowodować natychmiastowe awaryjne wyłączenie systemu.

Zastosowanie z dwoma zaworami wraz z dwukanałowym sterowaniem i monitorowaniem (DC_{avg} 99%) spełnia konieczne warunki do uzyskania zaliczenia do PL e, kat. 4 według EN 13849-1.

Z wyjątkiem sygnałów "Zezwolenie" i "Potwierdzenie zezwolenia" wszystkie pozostałe sygnały nie wchodzą w zakres funkcji zabezpieczającej i nie wolno ich wykorzystywać w funkcjach istotnych dla bezpieczeństwa.

Pomimo podjęcia odpowiednich środków dla wiarygodności i monitorowania przy stosowaniu zaworu istnieje jednak ryzyko resztkowe, którego nie wolno lekceważyć. Osoba integrująca maszynę musi je ocenić dla danego przypadku zastosowania.

Dla oceny Bosch Rexroth udostępnia parametry bezpieczeństwa zaworu na bazie Multi-Ethernet według EN 13849-1, patrz rozdział 2.7.4, "MTTFd, DC, CCF".

2.7.2 Granice części zapewniających bezpieczeństwo

Ocena zaworu na bazie Multi-Ethernet zgodnie z ISO 13849-2:

- Zawór na bazie Multi-Ethernet jest przeznaczony do wyłączania kanału według EN 13849-1. Należy przy tym przewidzieć odpowiedni układ sterowania, który zapewni kontrolę wiarygodności między zależnym od kierunku sygnałem zezwolenia zaworu a wydawanym przez zawór zależnym od kierunku sygnałem "Potwierdzenie zezwolenia" (patrz rozdział 2.7.1).
- Ewentualne awarie lub niewykryte błędne stany zaworu na bazie IAC-Multi-Ethernet w każdym wypadku wymagają odpowiednich środków technicznych, zależnych od wymagań i zastosowania zgodnie z EN 13849-1 (patrz rozdział 2.7.1).
- Bez cyklicznej ewaluacji potwierdzenia zezwolenia zawór na bazie Multi-Ethernet nie nadaje się do wykorzystywania jako element odłączający według kategorii 1. Należy przestrzegać wymagań dla cyklicznej ewaluacji według specyficznego zastosowania.

2.7.3 Ryzyko resztkowe/stany błędów

Możliwe są następujące ryzyka resztkowe lub stany błędów, które należy uwzględnić w systemie, stosując odpowiednie środki profilaktyczne:

- Całkowita awaria elektroniki zaworu
- Wydawanie błędnych informacji o stanach roboczych
- Awaria wejść zezwolenia lub wyjść potwierdzenia zezwolenia
- Opóźniona reakcja na zmianę sygnału
- Niekontrolowane ruchy suwaka sterującego zaworu
(mogą one powodować np. niekontrolowane ruchy siłownika)

- Niezdefiniowane zachowanie się elektroniki zaworu na bazie Multi-Ethernet w przypadku podania sygnału "Zezwolenie P-A" lub "Zezwolenie P-B" w obszarze przejściowym (5...15 V według IEC 61131-2:2008, typ 1)
- Utrudnione wykrywanie poziomu potwierdzenia zezwolenia i tym samym brak funkcji zabezpieczającej, gdyby wyjścia potwierdzenia zezwolenia nie zostały podłączone do wejść pobierających prąd według IEC 61131-2:2008 (typy 1, 2 lub 3).
- Zabezpieczenie na wypadek zwarcia elektroniki zaworu na bazie Multi-Ethernet przez odpowiedni bezpiecznik i dostosowanie przewodu doprowadzającego (zabezpieczenie przed prądami >4 A).

2.7.4 MTTF_d, DC, CCF

Wartości MTTF_d dla zaworów na bazie Multi-Ethernet można obliczyć następującym wzorem na podstawie danych z tabeli:

$$MTTF_{d\text{łączne}} = \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{d\text{Część hydrauliczna}}} + \frac{1}{MTTF_{d\text{Ścieżka odłączania}}} + \frac{1}{MTTF_{d\text{Zasilacz}}}}$$

Tabela 6: Dane do obliczenia wartości MTTF_d

Rodzaj sterowania	Typy zaworów	Wartości MTTF _d		Zasilacz SELV/PELV	Wartość MTTF _d Zawór i ścieżka odłączania elektroniki (bez zasilacza)	Przykład łącznej wartości MTTF _d (dla zasilacza z wartością MTTF _d 1 mln h)
		Część hydrauliczna	Ścieżka odłączania			
Zawory bezpośredniego działania	4WRPFH 4WRPDH 4WRPQH 4WRPF...EA/EB 5WRPF10 5WRPQ10 (zawory 1-ramienne)	150 lat	1000 lat	Wartość MTTF _d zależna od producenta zasilacza (MTTF _d = ok. 2 x MTBF) np. MTBF = 500000 h → wartość MTTF _d = ok. 1 mln h (114 lat)	130 lat	60
	4WRPD 4WRPF 4WRPQ (zawory 2-ramienne)	150 lat	1000 lat (jako istotna dla bezpieczeństwa uwzględniona tylko ścieżka odłączania)		130 lat	60
Zawory ze sterowaniem pośrednim	4WRLD 4WRLF, 4WRLQ	75 lat	1000 lat		69 lat	43

Dla podanych wartości MTTF_d obowiązują ograniczenia z R-PL 08012 (patrz "Wyjątki/ograniczenia" dla "Dopuszczalne wersje suwaków; maksymalne przyspieszenie wzdłużne suwaka" w rozdziale "Rozdzielacze proporcjonalne" na stronie 5).

DC zależy od systemu i użycia PLC bezpieczeństwa (patrz rozdział 2.2 "Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem").

Dzięki zgodnemu z przeznaczeniem użytkowaniu zaworów można osiągnąć co najmniej jeden CCF z 65 punktów.

2.7.5 Granice eksploatacji

Dla zaworów obowiązują następujące warunki eksploatacji, patrz karta katalogowa.

- Zakres temperatur otoczenia: -20...60°C
- Zakres napięcia zasilającego 18...36 VDC, patrz karta katalogowa
- Zakres napięcia wejść zezwolenia 0...+36 VDC. Należy uwzględnić dodatkowe zabezpieczenia zewnętrzne, chroniące przed przepięciem, np. w postaci bezpieczników i warystorów.
- Wykrywanie poziomu wejść zezwolenia według IEC 61131-2:2008, typ 1
- Wyjścia potwierdzenia zezwolenia muszą być podłączone do wejść przetwarzających według IEC 61131-2:2008 (typy 1, 2 lub 3; pobierające prąd).



Różnice mogą wynikać ze stosowanego zaworu. Są one podane w karcie katalogowej zaworu. W karcie znajdują się również istotne dla zaworu warunki eksploatacji.

2.7.6 Niezależność od trybów pracy

Funkcja zabezpieczająca zaworu z elektroniką Multi-Ethernet jest niezależna od trybów pracy. Z funkcji tej można jednak korzystać tylko wtedy, gdy elektronika Multi-Ethernet jest połączona z odpowiednią funkcjonalnością zaworu (np. przekryciem suwaka sterującego). Jest to podane w danej karcie katalogowej zaworu. Karta zawiera także informacje, które tryby pracy są obsługiwane przez elektronikę Multi-Ethernet razem z zaworem.

2.7.7 Czas odłączania

Czas odłączania w znacznym stopniu zależy od zastosowanego typu zaworu i hydraulicznego stanu roboczego. Poniższa tabela podaje typowe wartości poniżej granicznej wartości natężenia przepływu. Minimalny czas włączenia wynika z powiązania zezwolenia elektromagnesu i pozycji. Dlatego istotna jest tylko część elektryczna.

Tabela 7: Typowe czasy włączania i odłączania

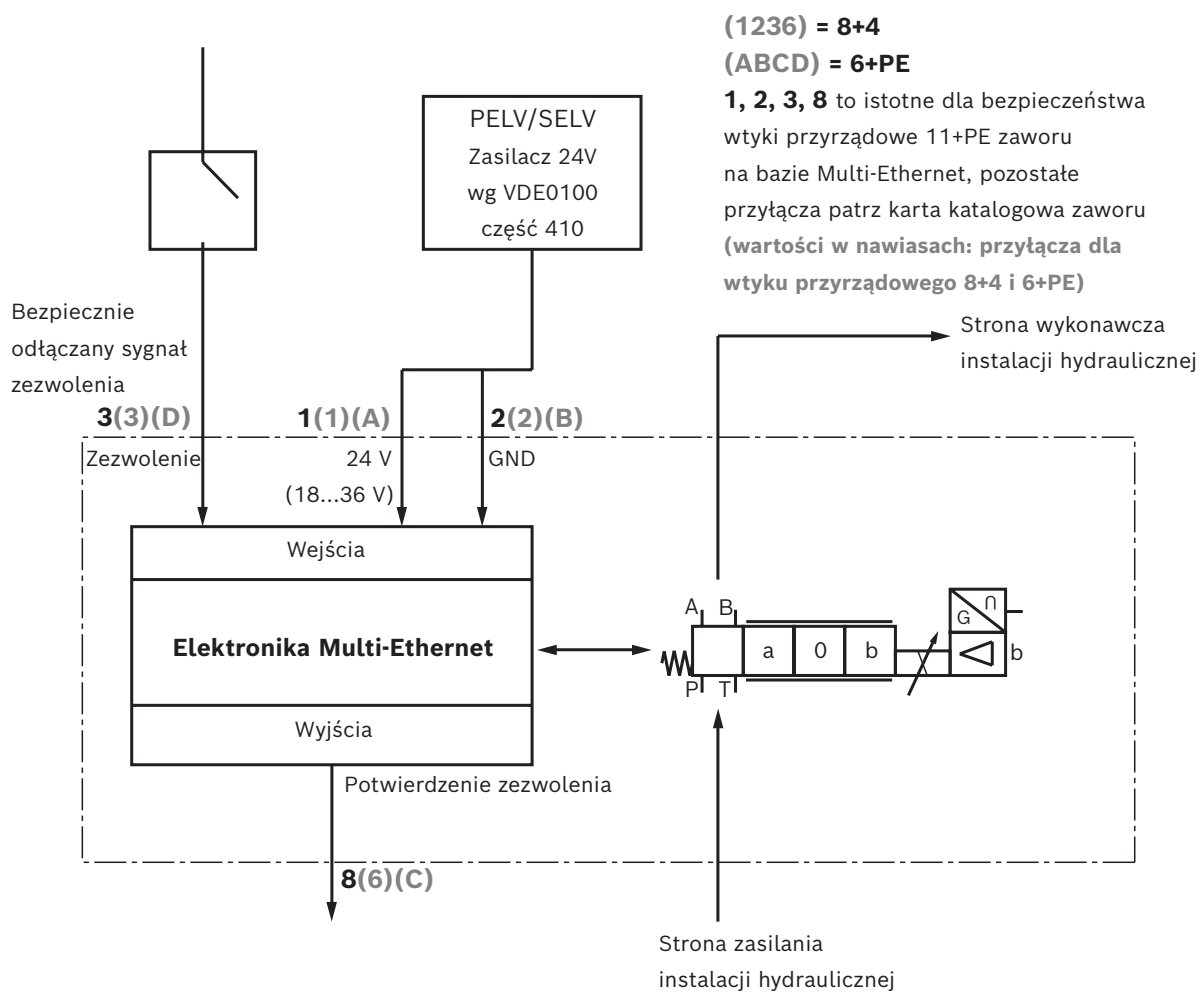
Typy zaworów	Minimalny czas włączania	Typowy czas odłączania
4WRPFH6	0,2 ms	< 40 ms
4WRPFH10	0,2 ms	< 50 ms
4WRPDH6	0,2 ms	< 40 ms
4WRPDH10	0,2 ms	< 50 ms
4WRPF6	0,2 ms	< 50 ms
4WRPF10	0,2 ms	< 60 ms
4WRPF10EA/EB	0,2 ms	< 60 ms
4WRLF16	0,2 ms	125 ms (dla wartości zadanej -100%), 60 ms (dla wartości zadanej +100%) (@ p = 280 barów ciśnienia roboczego)
4WRLF25/27	0,2 ms	210 ms (dla wartości zadanej -100%), 140 ms (dla wartości zadanej +100%) (@ p = 280 barów ciśnienia roboczego)
4WRLD16	0,2 ms	125 ms (dla wartości zadanej -100%), 60 ms (dla wartości zadanej +100%) (@ p = 280 barów ciśnienia roboczego)
4WRLD25/27	0,2 ms	210 ms (dla wartości zadanej -100%), 140 ms (dla wartości zadanej +100%) (@ p = 280 barów ciśnienia roboczego)

2.7.8 Informacja na temat eksploatacji wejść zezwolenia z PLC bezpieczeństwa

W niektórych PLC bezpieczeństwa przeprowadzane są testy rozjaśniania i ściemniania wyjść przetaczających. Nasze wysokodynamiczne zawory regulacyjne bardzo szybko reagują na zmianę sygnału na wejściach zezwolenia. Może to powodować niezamierzone ruchy zaworów. Czas trwania testu nie powinien przekraczać 100 μ s.

2.7.9 Przykład podłączenia/schemat blokowy dla zaworów bezpośredniego działania z jednym elektromagnesem

Dla typu III według EN 201:2009 wymagane są dwie oddzielne ścieżki odłączania. Poniższy schemat prezentuje przykładową realizację ścieżki odłączania za pomocą zaworu bezpośredniego działania z elektromagnesem na bazie Multi-Ethernet. Druga ścieżka odłączania potrzebuje dodatkowego odpowiedniego zaworu. W tym zastosowaniu należy przestrzegać specyficznych wymagań EN 201:2009! Przykład podłączenia zawiera tylko sygnały istotne dla bezpieczeństwa z elektroniki Multi-Ethernet. Wszystkie pozostałe sygnały i interfejsy są podane w kartach katalogowych konkretnych zaworów.

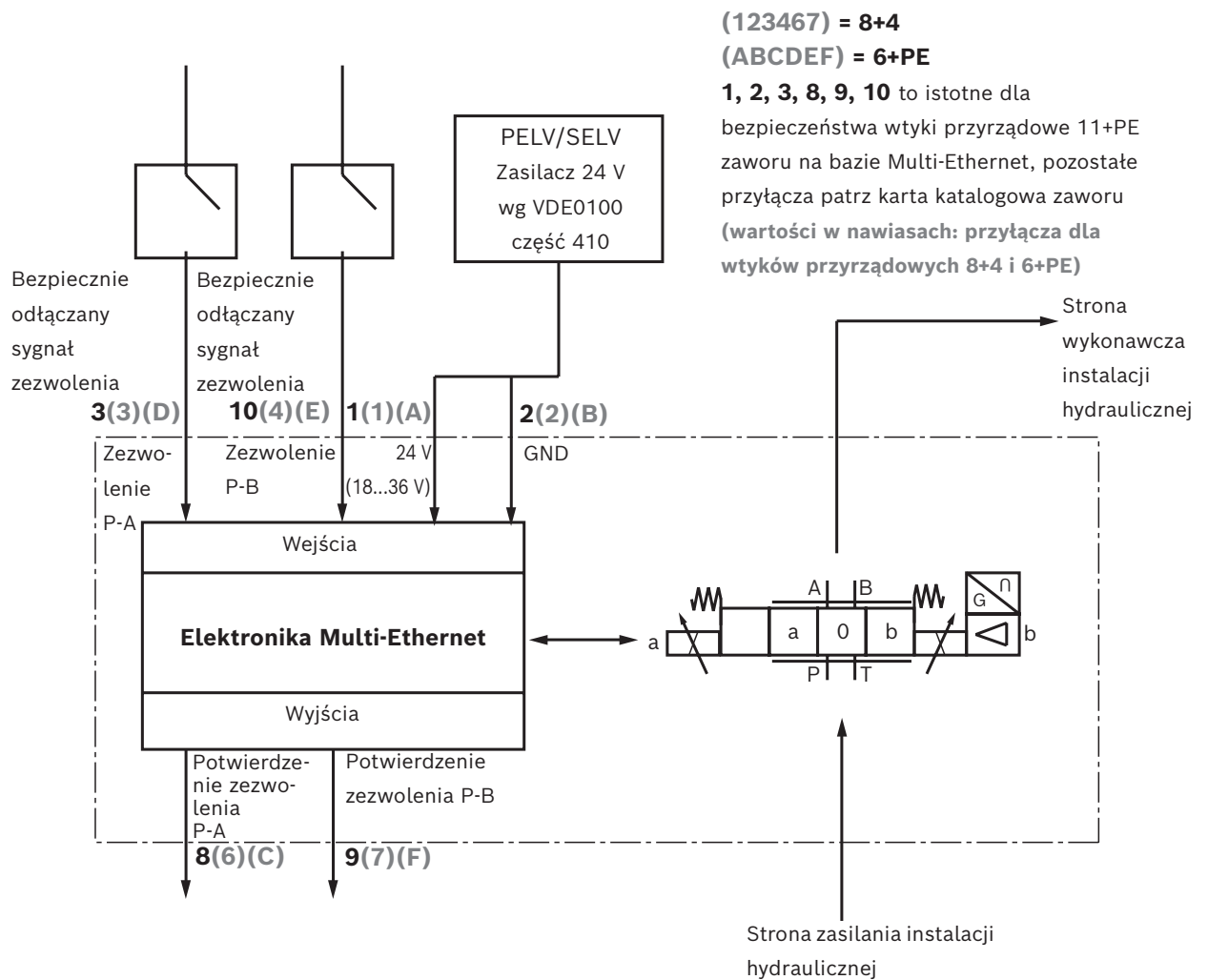


Rys. 1: Schemat blokowy dla zaworów bezpośredniego działania z jednym elektromagnesem

2.7.10 Przykład podłączenia/schemat blokowy dla zaworów bezpośredniego działania z dwoma elektromagnesami

Dla typu III według EN 201:2009 wymagane są dwie oddzielne ścieżki odłączania. Poniższy schemat prezentuje przykładową realizację ścieżki odłączania we wtryskarce z zaworem na bazie Multi-Ethernet z bezpośrednią aktywacją z 2 elektromagnesami. Druga ścieżka odłączania potrzebuje dodatkowego odpowiedniego zaworu. W tym zastosowaniu należy przestrzegać specyficznych wymagań EN 201:2009!

Przykład podłączenia zawiera tylko sygnały istotne dla bezpieczeństwa z elektroniki Multi-Ethernet. Wszystkie pozostałe sygnały i interfejsy są podane w kartach katalogowych konkretnych zaworów.

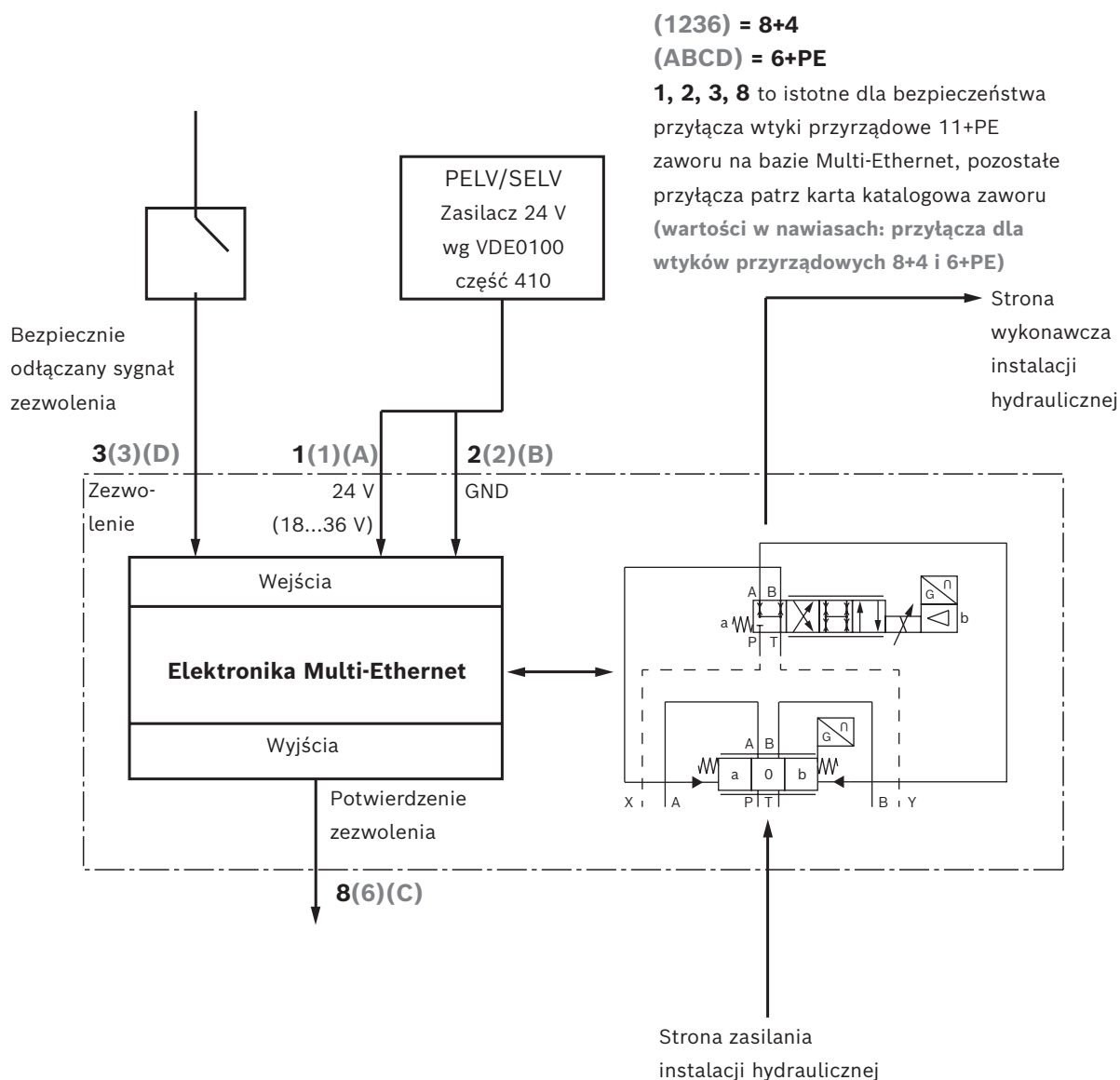


Rys. 2: Schemat blokowy dla zaworów bezpośredniego działania z dwoma elektromagnesami

2.7.11 Przykład podłączenia/schemat blokowy dla zaworów ze sterowaniem pośrednim (zawór pilotowy z jednym elektromagnesem)

Dla typu III według EN 201:2009 wymagane są dwie oddzielne ścieżki odłączania. Poniższy schemat prezentuje przykładową realizację ścieżki odłączania we wtryskarce z zaworem na bazie Multi-Ethernet ze sterowaniem pośrednim (zawór pilotowy z jednym elektromagnesem). Druga ścieżka odłączania potrzebuje dodatkowego odpowiedniego zaworu. W tym zastosowaniu należy przestrzegać specyficznych wymagań EN 201:2009!

Przykład podłączenia zawiera tylko sygnały istotne dla bezpieczeństwa z elektroniki Multi-Ethernet. Wszystkie pozostałe sygnały i interfejsy są podane w kartach katalogowych konkretnych zaworów.



Rys. 3: Schemat blokowy dla zaworów ze sterowaniem pośrednim (zawór pilotowy z jednym elektromagnesem)

2.8 Środki ochrony osobistej

Sprawdzić kompletność oston ciała oraz ich skuteczność i używać (przestrzegać przepisów klienta i listy środków ochronnych).

2.9 Obowiązki użytkownika

Użytkowanie instalacji, systemów i maszyn zasadniczo wymaga implementacji całościowej koncepcji bezpieczeństwa IT, zgodnej z aktualnym stanem techniki. Produkty Bosch Rexroth i ich właściwości muszą być odpowiednio uwzględnione w całościowej koncepcji bezpieczeństwa IT, jako składniki takich instalacji, systemów i maszyn.

Produkty Bosch Rexroth są przeznaczone, jeśli dokumentacja nie wskazuje inaczej, do użycia w lokalnych, zabezpieczonych fizycznie i logicznie sieciach z dostępem tylko dla osób autoryzowanych i nie są sklasyfikowane zgodnie z IEC 62443-4-2.

3 Wskazówki ogólne dotyczące szkód rzeczowych i uszkodzeń produktu

NOTYFIKACJA

Niedopuszczalne obciążenie mechaniczne!

Uderzenia lub wstrząsy działające na zawór mogą go uszkodzić, a nawet zniszczyć.

- ▶ Nigdy nie używać elementów hydraulicznych jako uchwytów lub stopni.
Nie ustawiać/kłaść na nich żadnych przedmiotów.

Zanieczyszczenia i ciała obce w komponentach hydraulicznych!

Wnikające zanieczyszczenia i ciała obce prowadzą do zużycia i zakłóceń działania. Nie gwarantuje się bezpiecznego działania komponentów hydraulicznych w takim przypadku.

- ▶ Podczas montażu zachować najwyższy stopień czystości, aby uniemożliwić wnikanie do przewodów hydraulicznych ciał obcych, np. peretek spawalniczych lub wiórów metalowych.
- ▶ Do czyszczenia nie używać strzępiących się tkanin.
- ▶ Zwrócić uwagę na to, aby środki czyszczące nie dostały się do układu hydraulicznego.

Szkodliwa dla środowiska ciecz hydrauliczna!

Wyciek cieczy hydraulicznej prowadzi do zanieczyszczenia środowiska.

- ▶ Należy niezwłocznie usunąć ewentualne przecieki.
- ▶ Ciecz hydrauliczną należy zutylizować zgodnie z przepisami obowiązującymi w kraju stosowania.

Niekontrolowane wyciąganie i wtykanie łączników wtykowych!

Urządzenie może ulec uszkodzeniu!

- ▶ Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych należy odłączyć urządzenie od sieci lub źródła napięcia lub spowodować, aby urządzenie było wolne od napięcia.
- ▶ Nie wtykać ani nie wyciągać elektrycznych złączy wtykowych, gdy włączone jest zasilanie.

Gwarancja obejmuje wyłącznie dostarczoną konfigurację.

Roszczenia z tytułu gwarancji wygasają w przypadku błędnego montażu, uruchomienia i eksploatacji, a także użytkowania niezgodnie z przeznaczeniem i/lub nieprawidłowego postępowania się.

4 Zakres dostawy

W zakres dostawy wchodzi:

- Zawór na bazie Multi-Ethernet

Akcesoria, takie jak gniazda przewodowe, kable złączy i zestawy kabli nie wchodzi w zakres dostawy i trzeba je zamówić oddzielnie.

Oprogramowanie także nie jest objęte zakresem dostawy.

Strona do pobrania oprogramowania z Internetu: www.boschrexroth.com/iac

- Sprawdzić zakres dostawy pod kątem kompletności.
- Sprawdzić zakres dostawy pod kątem możliwych szkód transportowych, patrz rozdział 6 "Transport i składowanie".



W przypadku reklamacji prosimy zwrócić się do firmy Bosch Rexroth AG, patrz rozdział 16.1 "Spis adresów".

5 Informacje o produkcie

5.1 Opis działania

Tabela 8: Działanie zaworów na bazie Multi-Ethernet IAC/IFB

Funkcja	IAC-Integrated Axis Controller (zintegrowany regulator osi)	IFB-Integrated Field Bus (zintegrowana magistrala)
Funkcja regulacji osi	X	-
Funkcja zabezpieczająca	X	X
Komunikacja Ethernet	X	X

Zawory na bazie Multi-Ethernet można podłączyć do nadrzędnego układu sterowania za pośrednictwem obsługującego Ethernet systemu magistrali (Sercos III, EtherCAT, EtherNet/IP, PROFINET RT, POWERLINK oder VARAN) i programować za pomocą programu komputerowego IndraWorks Ds.

Obsługującego protokół Ethernet systemu magistrali nie wolno przy tym wykorzystywać do przesyłania sygnałów związanych z bezpieczeństwem. Sygnały takie należy przysyłać lub analizować bezpośrednio we wtyku przyrządowym. Zawory na bazie Multi-Ethernet (z regulacją osi) posiadają różne funkcje i tryby pracy, np. regulacja położenia/ciśnienia/siły/prędkości/natężenia przepływu i zamienna (np. funkcja p/Q). Bardziej szczegółowe dane znajdują się w kartach katalogowych konkretnych zaworów.

5.2 Opis produktu

Zawór na bazie Multi-Ethernet jest przystosowany do zastosowania w trudnych warunkach przemysłowych pod kątem odporności na zakłócenia oraz wytrzymałości mechanicznej na drgania, wstrząsy i warunki klimatyczne.

Zawór obejmuje dowolnie konfigurowalne warianty regulatora:

- Np. regulator pozycji, ciśnienia, siły, prędkości, natężenia przepływu
- Regulacja zamienna (np. natężenie/ciśnienie przepływu, pozycja/ciśnienie)

Parametryzacja i diagnostyka odbywają się z wykorzystaniem programu IndraWorks Ds, który można pobrać ze strony <https://www.boschrexroth.de/iac>. Można nim indywidualnie parametryzować zawór i dostosowywać go do wymagań swoich osi. Aby możliwa była integracja procesowa, zawór posiada cyfrowe oraz analogowe interfejsy nadajnika oraz do dwóch dowolnie konfigurowalnych cyfrowych wejść i wyjść. Komunikacja z nadrzędnym układem sterowania odbywa się przez system magistrali obsługujący protokół Ethernet.

Zastosowanie urządzenia wymaga dodatkowo nadrzędnego sterującego układu logicznego z odpowiednimi komponentami E/A, który w połączeniu z zaworem kompleksowo steruje sekwencjami ruchów maszyny i nadzoruje je pod względem bezpieczeństwa technicznego. Systemu magistrali nie wolno wykorzystywać do przesyłania sygnałów związanych z bezpieczeństwem. Sygnały takie należy przysyłać lub analizować bezpośrednio we wtyku przyrządowym.

Podstawą działania zaworu na bazie Multi-Ethernet jest tworzenie specyficznych dla zastosowania rekordów danych. Rekordy te tworzy się na PC i potem przesyła do zaworu przez Ethernet. Łączenie programu użytkownika z rekordami danych nazywa się projektem.

Zawór posiada najróżniejsze funkcje regulacyjne, opisane w kartach katalogowych konkretnych zaworów.

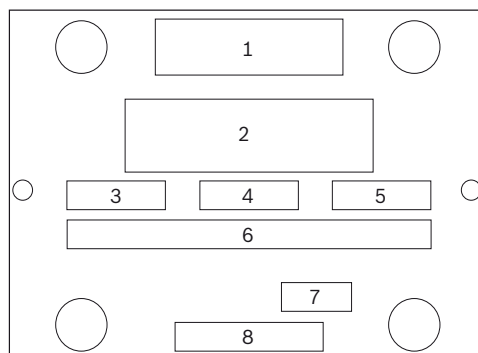
5.2.1 Wskazania

Kontrolki LED i ich znaczenie są opisane w karcie katalogowej.

5.3 Identyfikacja produktu

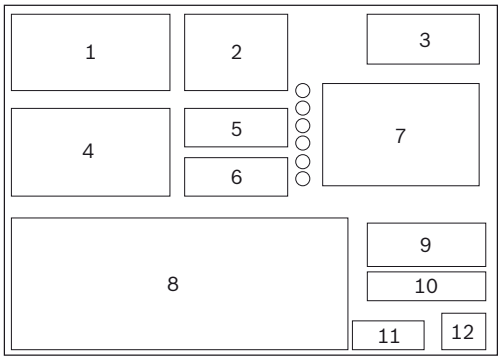
5.3.1 Informacje na tabliczce znamionowej zaworu i elektroniki Multi-Ethernet

Znaczenie danych na tabliczce znamionowej zaworu i elektroniki Multi-Ethernet można odczytać, posługując się numerowanymi polami z poniższej tabeli.



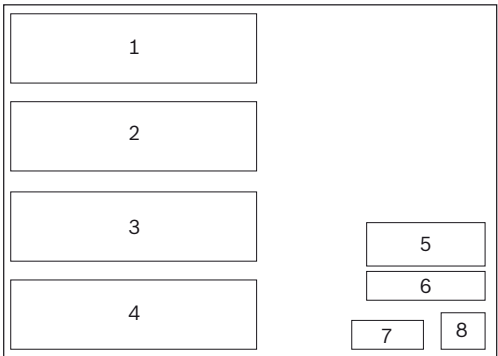
Rys. 4: Tabliczka znamionowa zaworu

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 Marka | 2 Symbol |
| 3 Numer materiału zaworu | 4 Numer seryjny |
| 5 Data produkcji | 6 Opis skrócony materiału |
| 7 Zakład produkcyjny | 8 Kraj producenta |



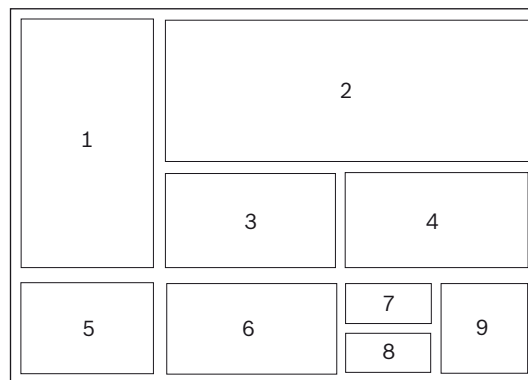
Rys. 5: Tabliczka znamionowa elektroniki IAC-Multi-Ethernet (po stronie wtyku przyrządowego)

- | | |
|---|--|
| 1 Wtyczka magistrali 1 | 2 Oznaczenie CE |
| 3 Logo magistrali | 4 Wtyczka magistrali 2 |
| 5 Dane dotyczące zwarcia | 6 Dane dotyczące dokumentacji |
| 7 Oznaczenie LED | 8 Wtyczka przyrządowa |
| 9 1. adres MAC | 10 Numer materiału elektromagnesu pozycjonującego |
| 11 Data produkcji elektromagnesu pozycjonującego | 12 Kod matrycy danych |



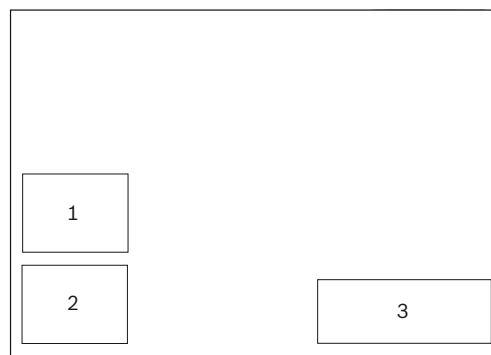
Rys. 6: Tabliczka znamionowa elektroniki IAC-Multi-Ethernet (po stronie czujnika)

- | | |
|--|---|
| 1 Wtyczka czujnika 1 | 2 Wtyczka czujnika 2 |
| 3 Wtyczka czujnika 3 | 4 Główny stopień zaworu (w razie potrzeby) |
| 5 Producent | 6 Numer materiału elektromagnesu pozycjonującego |
| 7 Data produkcji elektromagnesu pozycjonującego | 8 Kod matrycy danych |



Rys. 7: Tabliczka znamionowa elektroniki IFB-Multi-Ethernet (po stronie wtyku przyrządowego)

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 Oznaczenie LED | 2 Wtyczka przyrządowa |
| 3 Wtyczka magistrali | 4 Wtyczka czujnika |
| 5 Logo magistrali | 6 Wtyczka magistrali 2 |
| 7 Numer materiału elektromagnesu pozycjonującego | 8 SN OBE |
| 9 Kod matrycy danych | |



Rys. 8: Tabliczka znamionowa elektroniki IFB-Multi-Ethernet (po stronie czujnika)

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1 Dane dotyczące zwarcia | 2 Oznaczenie CE |
| 3 Producent | |

6 Transport i składowanie

Tego produktu dotyczą specjalne wskazówki transportowe. Należy jednak uwzględnić także wskazówki zawarte w rozdziale 2 "Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa" i podczas transportu oraz składowania zawsze przestrzegać warunków otoczenia podanych w danych technicznych w karcie katalogowej.

6.1 Przechowywanie zaworu na bazie Multi-Ethernet

Zawór jest dostarczany w stanie bez zastrzeżeń.

Zawór można przechowywać przez okres do 12 miesięcy w następujących warunkach:

- ▶ Nie składować zaworu na wolnym powietrzu, lecz tylko w dobrze wentylowanym pomieszczeniu.
- ▶ Składować zawory w temperaturze od +5°C do +40°C.
- ▶ Na czas transportu krótkotrwałe zastosowanie ma zakres temperatur otoczenia według karty katalogowej.
- ▶ Chronić zawór przed wilgocią, zwłaszcza przed wilgocią glebową. Zawór składować na regale lub palecie. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 65%, nie może także występować kondensacja.
- ▶ Dopilnować, aby w pobliżu magazynu nie wydzielał się ozon.
- ▶ Zadbać o 100% ochronę przed promieniowaniem UV.
- ▶ Zawór przechowywać w opakowaniu, aby chronić go przed pyłem i zabrudzeniem.
- ▶ Wszystkie przyłącza zaworu muszą być zamknięte elementami blokującymi.
- ▶ Po otwarciu opakowania transportowego należy je prawidłowo ponownie zamknąć na czas składowania. Przechowywać w oryginalnym opakowaniu.
- ▶ Osłony przyłączy hydraulicznych zaworu usunąć dopiero przed rozpoczęciem montażu.



Jeśli składowanie trwa ponad rok lub jeśli konieczny jest transport drogą morską, należy skonsultować się z firmą Bosch Rexroth.

7 Montaż

NOTYFIKACJA

Woda skondensowana!

Niebezpieczeństwo zwarcia

- ▶ Przed zamontowaniem zawór pozostawić na kilka godzin do aklimatyzacji, ponieważ w przeciwnym razie w korpusie może się gromadzić woda skondensowana.

Niebezpieczeństwo wnikania wilgoci!

Obudowa elektroniki zaworu jest zamknięta. Pomimo tego, zgodnie z odpowiednim stopniem ochrony mogą do niej wnikać ciecze i powodować zakłócenia oraz zwarcie. W takim wypadku nie gwarantuje się bezpiecznego działania zaworu.

- ▶ Podczas wszelkich wykonywanych prac przy zaworze uważać, żeby do obudowy elektroniki nie mogła się dostać żadna ciecz.

Duże różnice potencjałów!

Niebezpieczeństwo zniszczenia elektroniki zaworu przy jej podłączaniu lub wyciąganiu wtyczek pod napięciem.

- ▶ Przed montażem produktu, względnie podłączeniem lub odłączeniem wtyczki daną część instalacji odłączyć od napięcia.

7.1 Rozpakowanie

Opakowanie zutylizować zgodnie z przepisami obowiązującymi w określonym kraju.

7.2 Warunki montażu

- ▶ Podczas montażu bezwzględnie zapewnić takie warunki otoczenia, jakie są podane w karcie katalogowej.

NOTYFIKACJA: Otoczenie musi być wolne od substancji agresywnych chemicznie (kwasy, ługi, środki powodujące korozję, sole, pary metali itd.), które mogłyby wnikać do urządzenia mimo jego zgodności ze stopniem ochrony IP 65.

- ▶ Przed uruchomieniem zapewnić prawidłowy montaż nieuszkodzonych uszczelnień i zamknąć połączeń wtykowych, aby uniknąć przedostawania się cieczy i ciał obcych do produktu.

7.3 Wymagane narzędzia

Montaż nie wymaga używania specjalnych narzędzi.

7.4 Zalecane akcesoria

Do podłączania zaworów zaleca się stosowanie akcesoriów podanych w karcie katalogowej danego zaworu.

7.5 Przed montażem

- ▶ Przed montażem zaworu należy sprawdzić zgodność oznaczenia typu podanego na tabliczce znamionowej z numerem zamówienia lub numerem zlecenia.
- ▶ Zwrócić uwagę na informację o maksymalnym ciśnieniu roboczym na tabliczce znamionowej.

7.6 Miejsce montażu

Zawór nie powinien być montowany obok elektronicznych modułów mocy (np. przetwornica częstotliwości itp.).

7.7 Montaż zaworu na bazie Multi-Ethernet

7.7.1 Mechaniczny montaż zaworu



OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowy montaż korków gwintowanych i przewodów!

Nieprawidłowo zamocowane korki gwintowane i przewody mogą się poluzować podczas późniejszej eksploatacji i zostać wyrzucone przez ciśnienie. Może to powodować ciężkie obrażenia.

- ▶ Podłączyć ciśnienie w instalacji dopiero po całkowitym zamontowaniu wszystkich korków gwintowanych i przewodów w sposób prawidłowy i zgodnie z instrukcją.



PRZESTROGA

Niewystarczające przestrzenie montażowe!

Niewystarczające przestrzenie montażowe po uruchomieniu i w przypadku prac nastawczych przy zaworze mogą prowadzić do zakleszczenia lub ocierania.

- ▶ Zapewnić wystarczającą przestrzeń montażową.
- ▶ Upewnić się, że wszystkie elementy uruchamiające i nastawcze oraz złącza wtykowe są dobrze dostępne.

Wyciekająca ciecz hydrauliczna!

W przypadku montażu i demontażu zaworu może dojść do wycieku cieczy hydraulicznej. Może to spowodować poślizgnięcie lub przewrócenie osób.

- ▶ Kołpaki ochronne usuwać z zaworu dopiero przed samym montażem.
- ▶ Po demontażu zakryć otwory, którymi płynie ciecz pod ciśnieniem, odpowiednimi elementami zamykającymi.
- ▶ Natychmiast usunąć wyciekającą ciecz hydrauliczną.

Ostre krawędzie!

Zawór może mieć ostre krawędzie przy swoich otworach. Podczas transportu lub montażu/demontażu może dojść do obrażeń w wyniku zacięcia lub otarcia.

- ▶ Podczas transportu nosić odpowiednie ubranie ochronne.
- ▶ Nie wkładać rąk do otworów zaworu!



Trzymać w gotowości wystarczająco duży pojemnik ściekowy, tkaninę nie pozostawiającą włókien oraz materiały wiążące medium, aby zebrać lub związać wylwające się medium.

Powierzchnia przyłącza zaworu oraz płytki przyłączeniowe muszą być czyste i wolne od cieczy hydraulicznej.

- Do czyszczenia płytek przyłączeniowych nie używać strzępiących się tkanin.
- 1. Zdjąć pokrywę ochronną z zaworu.
- 2. Zwrócić uwagę na prawidłowe położenie zaworu. Zwracać uwagę na położenie przyłączy - powinno być zgodne z symbolami i opisem na przyłączach zaworu.
- 3. Sprawdzić, czy są wszystkie pierścienie uszczelniające i czy są nieuszkodzone.
- 4. Ostrożnie przyłożyć zawór do powierzchni przyłącza.
- 5. Stosować śruby mocujące zgodne z wymiarami i klasą wytrzymałości podanymi w karcie katalogowej.
- 6. Zwrócić uwagę na to, aby śruby mocujące zostały przykręcone wymaganim momentem dokręcania. Momenty dokręcania są podane w odpowiedniej karcie katalogowej.
- 7. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w przypadku zastosowania innych typów śrub mogą się zmienić momenty dokręcania.

7.7.2 Hydrauliczne podłączenie zaworu

1. Spuścić ciśnienie z istotnych elementów systemu.
2. Podłączyć wszystkie przyłącza, przestrzegając przy tym instrukcji obsługi urządzenia.
3. Zapewnić, aby na wszystkich przyłączach podłączone były rurki lub węże, lub też aby przyłącza były zamknięte korkami gwintowanymi.
4. Sprawdzić, aby na śrubowych złączach rurowych i kołnierzach były prawidłowo dociągnięte nakrętki złączkowe.
5. Zapewnić, aby rury i przewody giętkie oraz każda kombinacja złązek, łączników lub punktów łączenia z węzłami lub rurami zostały sprawdzone przez eksperta pod kątem bezpieczeństwa eksploatacji.

7.7.3 Elektryczne podłączanie zaworu



PRZESTROGA

Nieprawidłowe zasilanie!

Niebezpieczeństwo obrażeń i strat materialnych! Nieprawidłowe zasilanie może prowadzić do niekontrolowanych ustawień zaworu. Może to skutkować nieprawidłowym działaniem lub awarią zaworu i prowadzić do obrażeń.

- Przyłącze uziemiające zaworu zawsze łączyć z odpowiednim uziemieniem instalacji.
- Używać wyłącznie zasilaczy z bezpieczną separacją.
- Zawsze przestrzegać przepisów obowiązujących w danym kraju.



PRZESTROGA

Nieprawidłowy montaż wtyczki i ułożenie przewodów!

Nieprawidłowo zamocowane wtyczki M12 oraz przewody poprowadzone niezgodnie z instrukcją montażu mogą podczas pracy poluzować się lub doprowadzić do uszkodzeń. Skutkiem tego może być przerwa w komunikacji z zaworem lub awaria funkcji zaworu.

- ▶ Kable i przewody układać tak, aby nie uległy uszkodzeniu i aby nie stanowiły ryzyka potknięcia się.
- ▶ Wtyczkę M12 dokręcić z momentem 1 Nm przy użyciu klucza dynamometrycznego.
- ▶ Używać przewodów M12 z samoczynną blokadą.
- ▶ Upewnić się, że przewody są zamocowane bez oddziaływania sił poprzecznych.
- ▶ Połączyć w jedną wiązkę wszystkie przewody podłączone do XH1, X7E1 i X7E2 najdalej po 20 cm.
- ▶ Zamocować wiązkę przewodów jak najbliżej zaworu, jednak nie dalej niż kolejne 20–30 cm, i dopilnować, aby mocowanie i zawór nie poruszały się względem siebie. Przed miejscem zamocowania kabla nie wolno zapętląć.
- ▶ Zasadniczo należy przestrzegać zaleceń producenta na temat układania kabli.
- ▶ Analogicznie do powyższego opisu zamocować przewody X2M1, X2M2 i X8M, jeśli są stosowane.
- ▶ Jeżeli używany ma być tylko 1 czujnik, przewód należy zamocować po 30 cm.

Brakujące uszczelnienia i zamknięcia!

Niebezpieczeństwo zwarcia! Do zaworu może się dostać ciecz i spowodować zwarcie.

- ▶ Przed uruchomieniem należy upewnić się, że wszystkie uszczelnienia i zamknięcia połączeń wtykowych są szczelne.

Nieprawidłowe podłączenie przyłączy!

Niebezpieczeństwo obrażeń w wyniku porażenia prądem i nieprawidłowego działania! Zawór może być podłączany tylko przez specjalistów elektryków lub pod ich nadzorem. Używane przewody muszą być dostosowane do temperatur roboczych w zakresie $-20^{\circ}\text{C} \dots +100^{\circ}\text{C}$.

- ▶ Przed montażem przewód przyłączeniowy odłączyć od napięcia.
- ▶ Podłączyć przewód ochronny i uziemienie zgodnie z instrukcją.
- ▶ Mocno nie zginać ani nie zatamywać przewodu przyłączeniowego i skrętki, aby uniknąć zwarcia i przerwania.
- ▶ Kable i przepusty przewodów montować tylko zgodnie z instrukcją montażu.
- ▶ Podczas montażu zwracać uwagę na szczelność pomiędzy przewodem przyłączeniowym a dławnicą kabla i przewodu.
- ▶ Używać tylko takich przewodów przyłączeniowych, które są zgodne z wymaganiami podanymi w karcie katalogowej.

NOTYFIKACJA

Brakujące uszczelnienia i zamknięcia!

Utrata stopnia ochrony IP65. Do zaworu mogą wnikać ciecze i ciała obce i zniszczyć go.

- ▶ Przed montażem upewnić się, że wszystkie uszczelnienia i połączenia wtykowe są szczelne.

Podłączanie lub wyciąganie wtyczek pod napięciem!

Może dojść do uszkodzenia zaworu.

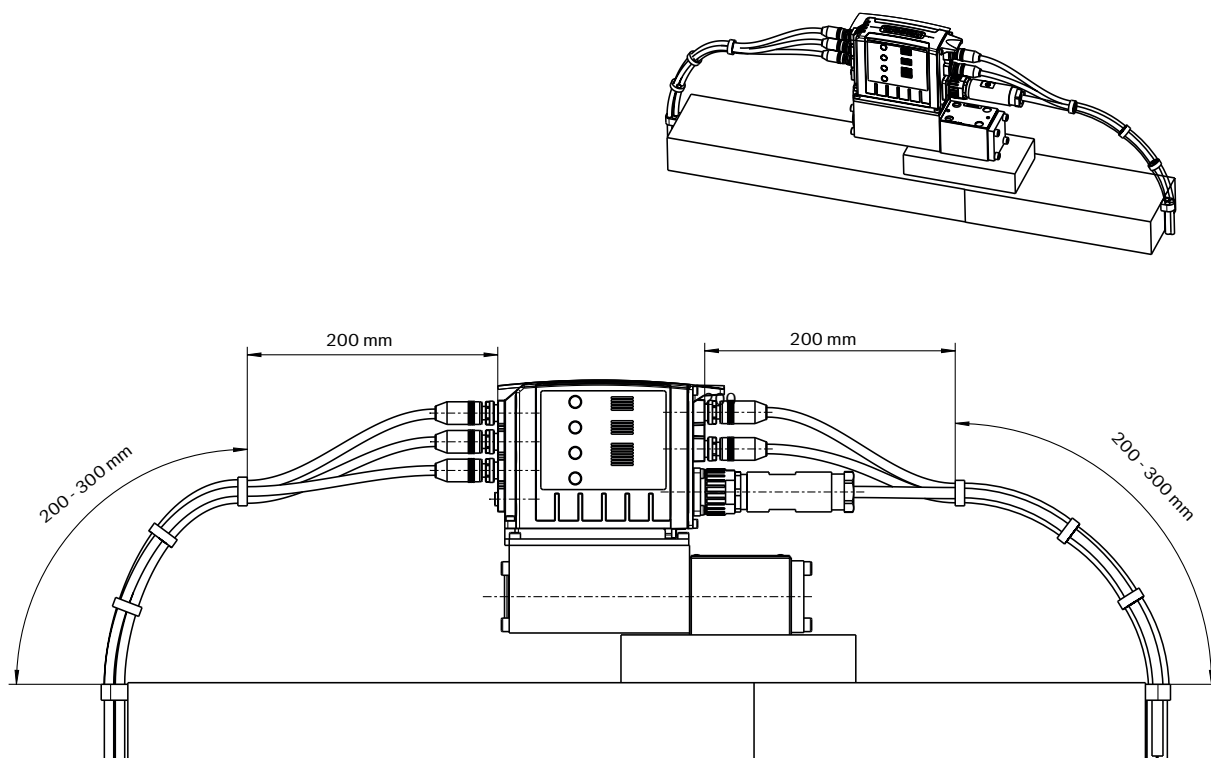
- ▶ Przed montażem zaworu, względnie podłączeniem lub odłączeniem wtyczki daną część instalacji odłączyć od napięcia.

- ▶ Zwrócić uwagę na montaż ułatwiający konserwację, tj. łatwy dostęp do przewodów przyłączeniowych. Zapewnić swobodny dostęp do przyłączy.
- ▶ Przed montażem zanotować dane z tabliczek znamionowych. Dzięki temu dane te będą dostępne nawet, jeżeli po montażu tabliczki znamionowe nie będą widoczne lub czytelne.

Montaż wtyczek M12

- ▶ Zamocować wtyczkę M12 zgodnie z wytycznymi (patrz wskazówki dotyczące montażu w sekcji "Przeostroga" na stronie 34) i zamocować odpowiednie przewody.

Na rys. 9 pokazano przykład optymalnego ułożenia przy dużym obciążeniu wibracyjnym. Układ w instalacji może się od niego różnić. Ważne jest jednak przestrzeganie wskazówek podanych w sekcji "Przeostroga".



Rys. 9: Przykład montażu i ułożenia wtyczki M12 oraz przewodów

Zasilanie elektryczne

Jako napięcie zasilające zaworu stosować niskie napięcia z separacją elektryczną (PELV lub SELV) zgodnie z VDE0100, część 410.

Zewnętrzne zasilanie musi gwarantować, że nawet w przypadku usterki nie dojdzie do przekroczenia granic napięcia zdefiniowanego dla zaworu. Wymagania te spełniają zasilacze PELV zgodne z EN 60204, akapit 6.4.2.

- ▶ Podłączać tylko takie napięcia i obwody prądowe, które posiadają bezpieczną separację od napięć stwarzających zagrożenie. Bezpieczne odłączanie uzyskuje się na przykład za pomocą transformatorów, bezpiecznych łączników optycznych lub akumulatorów odłączonych od sieci.



Przy obliczaniu PFH (prawdopodobieństwa niebezpiecznej awarii na godzinę) dla funkcji bezpieczeństwa należy uwzględnić także PFH zewnętrznego napięcia zasilania.

- ▶ Połączenia powinny być możliwie jak najkrótsze. Przestrzegać szczegółowych danych na temat napięcia zasilania z odpowiedniej karty katalogowej.

Zasilanie komponentów zewnętrznych

W przypadku zasilania enkodera 24 napięcie wejściowe zaworu w IAC-Multi-Ethernet musi być zgodne z wymaganiami dla enkodera (np.: 24 V \pm 5 %, tętnienie resztkowe <500 mV). Analogowe komponenty, takie jak siłomierze puszkowe do sił ściskających w IAC-Multi-Ethernet mogą być zasilane bezpośrednio z gniazd X2M1 lub X2M2, a w IFB-Multi-Ethernet poprzez X2M (opcjonalnie).

Warunek: Zasilanie zaworu jest zgodne z wymaganiami siłomierza.

Dalsze wskazówki na temat prądów itd. są podane w karcie katalogowej konkretnego zaworu.

Ekranowanie

- ▶ Na przewody sygnałowe stosować tylko kable z ekranowaniem z plecionki miedzianej. Ekran kabla połączyć dużą powierzchnią z metalizowaną obudową wtyczki i jedną stroną elektroniki Multi-Ethernet.
- ▶ Kabel Ethernet musi być co najmniej zgodny ze standardem CAT5e.

Wskazówki ogólne dotyczące okablowania

- ▶ Przewodów sygnałowych nie układać w silnych polach magnetycznych.
- ▶ Przewody sygnałowe układać tak, żeby stosować najmniej łączy. Jeśli niezbędne są zaciski pośrednie, to używać terminala zaciskowego z ekranowaną szyną. Przewody zasilania składające się z dwóch pojedynczych żył (np. napięcia zasilania) układać równoległe lub skręcone.
- ▶ Kable powinny posiadać tylko rzeczywiście potrzebną liczbę żył. Jeśli jest to niemożliwe, żyły połączyć ze sobą i jeden koniec podłączyć w szafie rozdzielczej do uziemienia.

Odkłócanie instalacji

Gdyby występowały zakłócenia sygnałów IAC-Multi-Ethernet, trzeba sprawdzić odkłócanie innych elektrycznych komponentów IAC/IFB, np po kolei:

- Podłączone indukcyjne:
 - DC: nierównoległa dioda gasząca poprzez uzwojenie odbiornika
 - AC: związaną z typem kombinację R/C poprzez uzwojenie odbiornika
- Silniki elektryczne
 - Kombinację R/C z każdego uzwojenia silnika z uziemieniem.
- Przetwornica częstotliwości
 - Filtr wejściowy napięcia zasilania PC

- Przewody sterowania silnikiem powinny być ekranowane i układane oddzielnie od innych przewodów, i/lub filtr wyjściowy dla przewodów silnikowych
- wielkopowierzchniowy kontakt obudowy PC z tylną ścianą szafy rozdzielczej

7.7.4 Wysokość robocza zaworu na bazie Multi-Ethernet

W zastosowaniach istotnych dla bezpieczeństwa maksymalna wysokość robocza zaworu jest ograniczona do 2000 m n.p.m. Używanie na wyższych wysokościach jest zabronione.

8 Uruchomienie



OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowy montaż, wyciekająca ciecz hydrauliczna!

Niestarannie lub nieprawidłowo zamocowane zawory mogą poluzować się podczas pracy i spaść, a także powodować ciężkie obrażenia. Z niekompletnie zmontowanych przyłączy hydraulicznych oraz przewodów przyłączeniowych może wydostawać się ciecz pod dużym ciśnieniem i powodować ciężkie obrażenia.

- ▶ System uruchomić dopiero po zamontowaniu kompletnych wszystkich przyłączy hydraulicznych i zaworu w sposób prawidłowy i zgodnie z instrukcją.
- ▶ Zwracać uwagę na uszkodzone uszczelnienia i natychmiast wymieniać uszkodzone pierścienie uszczelniające.
- ▶ Podczas pierwszego uruchomienia należy nosić środki ochrony osobistej.

Niedopuszczalnie wysokie ciśnienie robocze!

W zastosowaniach hydraulicznych z różnym stosunkiem powierzchni następuje zwiększenie ciśnienia hydraulicznego i w przypadku nieprawidłowego ustawienia może prowadzić do przekroczenia maksymalnej dopuszczalnej wartości ciśnienia roboczego. W wyniku tego zawór może pęknąć, a elementy zamykające mogą zostać odrzucone i spowodować ciężkie obrażenia.

- ▶ Przed uruchomieniem systemu hydraulicznego należy dopilnować, aby maksymalne dopuszczalne ciśnienie zaworu w systemie w żadnym razie nie zostało przekroczone.
- ▶ Zapewnić, aby maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze w systemie było zabezpieczone zaworem ograniczającym ciśnienie.

Niefachowe uruchomienie!

Niebezpieczeństwo obrażeń i strat materialnych. Uruchomienie zaworu wymaga podstawowej wiedzy z zakresu hydrauliki i elektryki/elektroniki.

- ▶ Zawór może być uruchamiany wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

8.1 Pierwsze uruchomienie

- ▶ Przed uruchomieniem upewnić się, że wszystkie przyłącza elektryczne i hydrauliczne są obsadzone lub zamknięte. Uruchamiać tylko kompletnie zainstalowany produkt.
- ▶ Upewnić się, że używana jest tylko ciecz hydrauliczna zgodna ze specyfikacją z karty katalogowej.
- ▶ Przed uruchomieniem pozostawić zawór na kilka godzin do aklimatyzacji, ponieważ w pewnych okolicznościach może dojść do uszkodzenia elektroniki na skutek gromadzenia się wody skondensowanej.
- ▶ Odłączyć ciśnienie w instalacji, jeśli po prawidłowym montażu mimo wszystko wycieka ciecz hydrauliczna oraz kontynuować od rozdziału 14 "Wyszukiwanie i usuwanie błędów".

Odpowietrzanie systemu hydraulicznego



Odpowietrzanie zaworu z reguły nie jest wymagane. Firma Bosch Rexroth zaleca jednak odpowietrzenie całego układu hydraulicznego. Należy przy tym przestrzegać następujących zaleceń:

- ▶ Przed rozpoczęciem właściwej eksploatacji uruchomić zawór kilka razy ze zmniejszonym ciśnieniem (50% ciśnienia roboczego). W ten sposób z zaworu zostanie usunięte pozostające w nim powietrze.

NOTYFIKACJA! Niebezpieczeństwo uszkodzenia zaworu i systemu! Jeśli system jest nieodpowietrzony, nie uruchamiać zaworu z ciśnieniem roboczym!

Badanie szczelności

Sprawdzić, czy w trakcie pracy z zaworu i przyłączy nie wycieka ciecz hydrauliczna.

Kontrola działania

W miarę możliwości funkcje hydrauliczne uruchamiać ze sterowaniem i sprawdzać pod niskim ciśnieniem. Przestrzegać instrukcji obsługi systemu hydraulicznego, w którym jest zamontowany zawór.

8.2 Wymagania systemowe

Instalacja programu IndraWorks Ds wymaga spełnienia następujących wymagań systemowych:

- Windows dla PC (min. Windows 7 dla IndraWorks Ds 14)
- Pamięć robocza (min. 2 GB)
- Min. 1 GB przestrzeni dyskowej
- Interfejs Ethernet, np. przyłączy RJ45

9 Eksploatacja

Podczas normalnej eksploatacji ingerencja użytkownika nie jest potrzebna. Gdyby podczas pracy np. doszło do utraty zasilania, zawór można ponownie włączyć bez potrzeby stosowania dodatkowych środków. Jest on od razu gotowy do pracy.

10 Utrzymanie sprawności technicznej i naprawa

Zawory Bosch Rexroth są z reguły bezobsługowe.

Uszczelnienia zaworów ulegają naturalnemu procesowi zużycia i starzenia. Dlatego zaleca się ich wymianę w odpowiednich odstępach czasu. Odstępy te w znacznej mierze zależą od warunków eksploatacji oraz czystości cieczy hydraulicznej.

- ▶ Produkt oraz powierzchnie przyłączy regularnie sprawdzać pod kątem szczelności!
 - ▶ Profilaktycznie wymieniać uszczelnienia w odpowiednich odstępach czasu.
- Profilaktyczna obsługa techniczna (np.: dbanie o ciecz hydrauliczną) oraz utrzymanie wymaganego ciśnienia i temperatury przedłużają żywotność zaworu, systemu i cieczy hydraulicznej.



10.1 Czyszczenie i pielęgnacja

NOTYFIKACJA

Wnikające zanieczyszczenia i wilgoć!

Zakłócenia pracy.

- ▶ Podczas wszystkich prac przy zaworze zachować najwyższą czystość!
- ▶ Do czyszczenia używać tylko suchej i wolnej od pyłu ściereczki.

Rozpuszczalniki i silne środki czyszczące!

Ich stosowanie grozi uszkodzeniem i szybszym starzeniem się zaworu.

- ▶ Do czyszczenia nie wolno używać silnych środków, lecz jedynie suchej i wolnej od pyłu ściereczki.

Czyszczenie i pielęgnację wykonuje się w następujący sposób:

- ▶ Przeprowadzać kontrole wzrokowe i kontrolować stabilność mocowania wszystkich przewodów i śrub.
- ▶ Przynajmniej raz w roku wszystkie połączenia wtykowe i zaciskowe sprawdzać pod kątem prawidłowego mocowania oraz uszkodzeń.
- ▶ Kontrolować przewody pod kątem przzerwania i zmiążdżenia. Uszkodzone przewody natychmiast wymieniać na nowe!
- ▶ Obudowę czyścić suchą i wolną od pyłu szmatką.

10.2 Przegląd i konserwacja



OSTRZEŻENIE

Zabrudzenia i ciała obce w zaworze!

Wnikające zanieczyszczenia i ciała obce w zaworze prowadzą do zużycia i zakłóceń działania. Nie gwarantuje się bezpiecznego działania zaworu w takim przypadku.

- ▶ Podczas montażu zachować najwyższy stopień czystości, aby uniemożliwić wnikanie do przewodów hydraulicznych ciał obcych, np. peretek spawalniczych lub wiórów metalowych.
- ▶ Do czyszczenia nie używać strzępiących się tkanin.
- ▶ Uważać, żeby środki czyszczące nie dostały się do cieczy hydraulicznej.
- ▶ W razie potrzeby system hydrauliczny należy przepłukać. Wymienić filtr cieczy lub ciecz hydrauliczną.

10.3 Naprawa

Zawór na bazie Multi-Ethernet wolno wymieniać tylko w całości. Ze względów związanych z bezpieczeństwem technicznym niedozwolone jest dokonywanie samowolnych zmian w zaworze! Naprawy mogą być przeprowadzane tylko przez Bosch Rexroth AG. Urządzenie należy przesać do naprawy na adres serwisu podany w rozdziale 16.1.

W miarę możliwości urządzenia do naprawy należy przesyłać w oryginalnych opakowaniach.

Naprawione urządzenia są odsyłane z ustawieniami domyślnymi.

Specyficzne dla użytkownika ustawienia nie są przejmowane. Użytkownik musi ponownie przenieść na urządzenie odpowiednie parametry użytkownika i programy.

Usuwanie przecieków na powierzchni przyłącza

- ▶ Zdemontować zawór, patrz rozdział 11 "Demontaż i wymiana".
- ▶ Sprawdzić zagłębienia na pierścieniu uszczelniającym na powierzchni przyłącza pod względem czystości i braku uszkodzeń.
- ▶ Osuszyć powierzchnię przyłącza komponentów oraz powierzchnię przylegania komponentów odpowiednimi materiałami czyszczącymi.
- ▶ Zamontować nowe uszczelnienia.
- ▶ Ponownie zamontować zawór na powierzchni przylegania, patrz rozdział 7 "Montaż".

11 Demontaż i wymiana

11.1 Potrzebne narzędzia

Demontaż nie wymaga używania specjalnych narzędzi.

11.2 Przygotowanie demontażu



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo obrażeń podczas demontażu wykonywanego pod ciśnieniem i pod napięciem elektrycznym!

Jeśli przed przystąpieniem do demontażu nie odłączy się napięcia elektrycznego i nie spuści ciśnienia, może to skutkować obrażeniami i uszkodzeniem produktu albo części systemu!

- ▶ Cały system należy unieruchomić tak, jak opisano w instrukcji obsługi instalacji.
- ▶ Instalacja i wszystkie podłączone komponenty muszą się znaleźć w stanie bezpiecznym. Ponadto komponenty trzeba wyłączyć, spuścić i odłączyć ciśnienie oraz napięcie elektryczne, a na koniec zabezpieczyć przed ponownym uruchomieniem.



PRZESTROGA

Upadek elementów zaworów, które nie są całkowicie zamocowane!

Niekompletnie zdemontowane elementy zaworów mogą upaść i prowadzić do obrażeń.

- ▶ Podczas demontażu zawór zabezpieczyć przed spadnięciem.

11.3 Przeprowadzanie demontażu



Trzymać w gotowości wystarczająco duży zbiornik wylapujący, niestrzępiącą się tkaninę oraz materiały absorpcyjne do mediów, aby zebrać lub związać wylewającą się ciecz hydrauliczną.

1. Odłączyć ciśnienie i zasilanie w instalacji.
2. Odłączyć ciśnienie od zbiornika hydraulicznego, jeśli występuje.
3. Przed rozpoczęciem demontażu wyłączyć system, odciąć zasilanie elektryczne oraz zabezpieczyć przed ponownym uruchomieniem.
4. Zadbąć o czyste otoczenie podczas demontażu.
5. Przygotować naczynie lub wannę do zebrania wyciekającej cieczy hydraulicznej.
6. Śruby mocujące zaworu odkręcać wyłącznie za pomocą stosownego narzędzia.
7. Odkręcić śruby mocujące i zdjąć zawór z powierzchni przylegania.
8. Wyciekającą ciecz hydrauliczną zebrać do przygotowanego naczynia i odpowiednio ją zutylizować.
9. Wyjąć zawór z miejsca, w którym był wbudowany.

10. Jeśli zawór musi zostać odesłany do naprawy do producenta, powierzchnię przyłączeniową zaworu należy zamknąć dostarczoną płytką zabezpieczającą lub zabezpieczyć go równie skutecznym opakowaniem, aby uniknąć zanieczyszczenia i uszkodzeń.
11. Przykręcić płytkę przyłączeniową, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia instalacji.

W przypadku ponownego montażu lub wymiany zaworu wykonać kolejne kroki zgodnie z rozdziałem 7 "Montaż".

11.4 Przygotowanie do składowania i dalszego użytkowania

Aby przygotować zawór do przechowywania i dalszego użycia, należy:

- ▶ Składować go wyłącznie w oryginalnym opakowaniu.
- ▶ Przestrzegać dopuszczalnego zakresu temperatury składowania, podanego w rozdziale 6.1 "Przechowywanie zaworu na bazie Multi-Ethernet".
- ▶ Chronić zawór przed pyłem i wilgocią.

12 Utylizacja

12.1 Ochrona środowiska

Nieuważna utylizacja zaworu może prowadzić do zanieczyszczenia środowiska.

- ▶ Dlatego produkt należy zutylizować zgodnie z przepisami krajowymi.
- ▶ Aby przeprowadzić przyjazną dla środowiska utylizację zaworu należy przestrzegać poniższych wskazówek.

12.2 Zwrot do Bosch Rexroth AG

Wyprodukowane przez nas produkty można zwrócić do nas bezpłatnie do utylizacji. Podczas wysyłki zwrotnej nie mogą one zawierać nieodpowiednich substancji obcych ani komponentów obcych. Komponenty te należy dostarczyć na swój koszt pod poniższy adres:

Bosch Rexroth AG
Service Industriegydraulik
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 8
97816 Lohr am Main
Niemcy

12.3 Opakowania

Do regularnych dostaw można na życzenie zastosować systemy wielorazowego użytku.

Materiały stosowane w opakowaniach jednorazowego użytku to w większości karton, drewno i styropian. Można je bez problemu oddać do utylizacji. Ze względów ekologicznych należy zrezygnować z opakowań jednorazowych, zwracając towar do firmy Bosch Rexroth.

12.4 Zastosowane materiały

Komponenty hydrauliczne Bosch Rexroth nie zawierają substancji niebezpiecznych, które mogłyby się uwolnić podczas zastosowania zgodnie z przeznaczeniem. Dlatego zwykle nie trzeba się obawiać negatywnego oddziaływania na człowieka i środowisko.

Zawór składa się z:

- żeliwa
- stali
- aluminium
- miedzi
- tworzyw sztucznych
- komponentów i podzespołów elektronicznych
- elastomerów

12.5 Recykling

Dzięki wysokiej zawartości metalu większość materiałów produktów można poddać recyklingowi. Dla zapewnienia optymalnego odzyskiwania metali wymagany jest demontaż poszczególnych podzespołów. Metale zawarte w podzespołach elektrycznych i elektronicznych można również odzyskać przy wykorzystaniu specjalnych metod separacji. Jeżeli produkty zawierają baterie lub akumulatory, przed oddaniem produktu do recyklingu należy je wyjąć i w miarę możliwości przekazać do punktu zajmującego się recyklingiem baterii.

13 Rozbudowa i przebudowa

Zaworu na bazie Multi-Ethernet nie wolno rozbudowywać ani modyfikować. W przypadku modyfikacji zaworu prawo do gwarancji wygasa.

14 Wyszukiwanie i usuwanie błędów

14.1 Sposób postępowania przy wyszukiwaniu błędów

- ▶ Pomimo braku czasu należy pracować systematycznie i planowo. Przeprowadzony przypadkowo, nieprzemyślany demontaż i zmiana wartości ustawień mogą w najgorszym razie doprowadzić do tego, że ustalenie pierwotnej przyczyny błędu nie będzie możliwe.
- ▶ Należy zapoznać się z działaniem zaworu w odniesieniu do całej instalacji.
- ▶ Należy spróbować ustalić, czy zawór spełniał żadaną funkcję w całym systemie przed wystąpieniem usterki.
- ▶ Należy spróbować zarejestrować zmiany całego systemu, w który wbudowany jest zawór:
 - Czy warunki eksploatacji lub obszar zastosowań zaworu uległy zmianie?
 - Czy dokonano zmian (np. przebrojenie) lub napraw całego systemu (maszyna/instalacja, elektryka, sterowanie) albo zaworu? Jeśli tak, to jakich?
 - Czy zawór lub maszyna były zastosowane zgodnie z przeznaczeniem?
 - Jak objawia się usterka?
- ▶ Należy zapewnić sobie jasne wyobrażenie o przyczynie błędu. Należy ewentualnie zapytać bezpośredniego operatora lub użytkownika maszyny.

14.2 Tabela usterek

Z reguły zawór jest niewrażliwy na zakłócenia, jeśli będzie się przestrzegać wymaganych warunków eksploatacji oraz jakości cieczy hydraulicznej.

14.2.1 Usterki mechaniczne

Tabela 9: Tabela usterek mechanicznych

Usterka	Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Zawór nie załącza	Brak ciśnienia sterującego	Sprawdzić ew. ponownie przywrócić ciśnienie na przyłączach.
	Suwak sterujący zacina się w wyniku zanieczyszczenia	Zdemontować zawór i wymienić na nowy.
	Przerwanie podłączenia elektrycznego	Sprawdzić, czy elektryczne złącza wtykowe są prawidłowo i w całości zmontowane.
		Sprawdzić pamięć błędów (patrz błędy elektryczne)
	Uszkodzenie kabla	Wymienić przewód przyłączeniowy
	Wadliwa lub uszkodzona wtyczka	Wymienić wtyczkę
Nieszczelność na zewnątrz	Uszkodzone uszczelnienia na powierzchni przyłączeniowej zaworu	Wymontować zawór i wymienić uszczelnienia, patrz rozdział 10.3 "Naprawa".
	Inne rodzaju przecieków	Wymienić zawór

14.2.2 Usterki elektryczne

Zapisywanie błędów

Elektronika Multi-Ethernet posiada przyłączyce magistrali, pracujące na bazie Ethernet. Do przyłącza podłącza się komputer z systemem Windows albo odpowiedni układ sterowania. Poprzez interfejs Ethernet zawór dostarcza informacji niezbędnych do wyszukiwania błędów. Zawór posiada cykliczną pamięć, w której zapisywanych jest 80 ostatnich błędów.

Wskazania i alarmy

Zawór na bazie Multi-Ethernet nie wydaje istotnych dla bezpieczeństwa wskazań czy alarmów. Kontrolki LED służą jedynie ocenie nieistotnego dla bezpieczeństwa przepływu ruchu na magistrali.

15 Dane techniczne

Dane techniczne zaworu na bazie Multi-Ethernet znajdują się w karcie katalogowej.

16 Załącznik

16.1 Spis adresów

Osoba kontaktowa w sprawie szkód transportowych, napraw i części zamiennych

Bosch Rexroth AG
Service Industriegdraulik
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 8
97816 Lohr am Main
Niemcy

Telefon +49 (0) 93 52/40 50 60
E-mail service@boschrexroth.de

Adres do zamówień osprzętu i zaworów hydraulicznych

Centrala:
Bosch Rexroth AG
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main
Niemcy

Telefon +49 (0) 93 52/40 30 20
E-mail my.support@boschrexroth.com

Adresy naszych przedstawicielstw krajowych oraz spółek handlowych można znaleźć na stronie www.boschrexroth.com/adressen

17 Indeks haseł

► B			► P		
Badanie szczelności	38		PFH	12	
► C			pokrycie diagnostyczne	8, 15	
Czas odłączania	18		Poziom bezpieczeństwa	15	
Czyszczenie i pielęgnacja	39		Przykładowe przyłącza	20	
► D			Przyłącze PE	12	
Dane techniczne	45		► R		
Demontaż i wymiana	41		Rozbudowa i przebudowa	44	
Dokumentacja wymagana	5		Ryzyko resztkowe/stany błędów	16	
► E			► S		
element odłączający	8		Skróty	7	
► F			Spis adresów	46	
Funkcja zabezpieczająca	15		Symbole	7	
► G			Szkody rzeczowe	24	
Granice części zapewniających			► T		
bezpieczeństwo	16		Tabela usterek	45	
Granice eksploatacji	18		Transport i składowanie	30	
Gwarancja	24		► U		
► I			Uruchomienie	37	
Identyfikacja produktu	27		Utrzymanie sprawności		
IndraWorks	9		technicznej	39	
Interfejs nadajnika	26		Utylizacja	43	
► K			► W		
Kategoria stop	14		Warunki montażu	31	
Klasa ochrony IP	13		Wskazania i alarmy	45	
Kontrola działania	38		Wskazówki dotyczące		
Kwalifikacje	9		bezpieczeństwa	8	
► M			– informacje ogólne	10	
Montaż	31		– specyficzne dla danego		
MTTFd, DC, CCF	17		produktu	11	
► N			– Sygnał słowny	6	
nadrzędny sterujący układ logiczny	9		Wyrównanie potencjałów	12	
Naprawa	40		Wyszukiwanie i usuwanie błędów	44	
Niskie napięcie funkcjonalne	12		► Z		
► O			Zabezpieczenia	14	
Opis działania	26		Zakres dostawy	25	
Opis produktu	26		Zapisywanie błędów	45	
Oznaczenia	7		Zastosowania związane z		
			bezpieczeństwem	8	
			Zastosowanie niezgodne		
			z przeznaczeniem	9	
			Zastosowanie zgodne		
			z przeznaczeniem	8	

Bosch Rexroth AG

Industrial Hydraulics

Zum Eisengießer 1

97816 Lohr nad Menem

Niemcy

Tel. +49 (0) 9352/40 30 20

my.support@boschrexroth.com

www.boschrexroth.com