

Nazwa opracowania

# INSTRUKCJA OBSŁUGI

## PRZEPOMPOWNIA MELIORACYJNA BIELNIKI

Inwestor

Miasto Poznań  
plac Kolegiacki 17  
61-841 Poznań

Wykonawca

FIRMA GUTKOWSKI  
UL. 17 STYCZNIA 92  
64-100 LESZNO  
TEL. 65 529 57 60, FAX. 65 520 57 48

Zespół opracowujący

**Lech Kowalewski**

- branża technologiczna

**Bartosz Maćkowiak**

- branża elektryczna

Data i podpis

Firma ~~GUTKOWSKI~~

Kierownik Budowy

*mgr inż. Lech Kowalewski*  
Nr upr. 1677/94/Lo, 1000/87/Lo

Firma GUTKOWSKI

*Maćkowiak*  
**mgr inż. Bartosz Maćkowiak**  
elektryk-automatyk

upr. nr E1-2329/517/12, D1-2330/517/12

## **Spis treści:**

<b>1. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY .....</b>	<b>2</b>
1.1. OBOWIĄZKI PRACOWNIKA W ZAKRESIE BHP .....	2
1.2. PRAWA PRACOWNIKA W ZAKRESIE BHP .....	3
1.3. ZASADY BHP DLA OPERATORA POMPOWNI.....	3
<b>2. UKŁAD TECHNOLOGICZNY POMPOWNI BIELNIKI .....</b>	<b>3</b>
<b>3. URUCHOMIENIE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. STEROWANIE PRACĄ POMPOWNI .....</b>	<b>4</b>
<b>5. STANY AWARYJNE I SPOSOBY ICH USUNIĘCIA .....</b>	<b>4</b>

## **1. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i higieny pracy**

Pracownik jest obowiązany wykonywać pracę sumiennie i starannie oraz stosować się do poleceń przełożonych, które dotyczą pracy, jeżeli nie są one sprzeczne z przepisami prawa pracy lub umową o pracę.

### **1.1. Obowiązki pracownika w zakresie BHP**

Pracownik zobowiązany jest do przestrzegania następujących zasad:

- a) znać przepisy i zasady bhp, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddawać się wymagany egzaminom sprawdzającym, a także potwierdzać na piśmie zapoznanie się z przepisami i zasadami bhp;
- b) wykonywać pracę w sposób zgodny z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do wydawanych w tym zakresie instrukcji, poleceń wskazówek przełożonych;
- c) dbać o należyty stan maszyn, urządzeń, narzędzi i sprzętu oraz o porządek i ład w miejscu pracy;
- d) stosować środki ochrony zbiorowej, a także używać przydzielonych środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, zgodnie z ich przeznaczeniem;
- e) poddawać się wstępnym, okresowym i kontrolnym oraz innym zaleconym badaniom lekarskim i stosować się do wskazań lekarskich;
- f) niezwłocznie zawiadamiać przełożonego o zauważonym w zakładzie wypadku przy pracy albo zagrożeniu życia lub zdrowia ludzkiego oraz ostrzec współpracowników, a także inne osoby znajdujące się w rejonie zagrożenia, o grożącym im niebezpieczeństwie;
- g) pracownik, który uległ wypadkowi powinien niezwłocznie powiadomić o tym przełożonego o ile jego stan zdrowia na to pozwala;
- h) w miejscu wypadku nie wolno wprowadzać żadnych zmian do czasu uzyskania zgody przełożonego, chyba że zachodzi konieczność ratowania osób lub mienia;
- i) współpracować z pracodawcą i przełożonymi w wypełnianiu obowiązków dotyczących bhp;
- j) nie wolno palić tytoniu poza miejscami do tego wyznaczonymi;
- k) do pracy należy stawić się trzeźwym i wypoczętym;
- l) zabrania się spożywania alkoholu w godzinach pracy.

## **1.2. Prawa pracownika w zakresie BHP**

Podstawowe prawa pracownika w zakresie BHP:

- a) W razie gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom bezpieczeństwa i higieny pracy i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i życia pracownika albo gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom, pracownik ma prawo powstrzymać się od wykonywania pracy, zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego;
- b) Jeśli powstrzymanie się od wykonywania pracy nie usuwa zagrożenia, o którym mowa wyżej, pracownik ma prawo oddalić się z miejsca zagrożenia zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego.

## **1.3. Zasady BHP dla operatora pompowni**

1. Zamocować i sprawdzić działanie osłon montowanych na miejscu eksploatacji
2. Osłon chroniących przed dotknięciem nie zdejmować w trakcie użytkowania pompy
3. Zamocować przyłączy uziemienia do metalowego płaszcza w przypadku, gdy tłoczone medium wykazuje ładunek elektrostatyczny
4. Używać wyposażenie ochronne
5. Wycieki niebezpiecznych mediów należy odprowadzać w taki sposób, aby nie powodowały żadnego zagrożenia dla ludzi i środowiska.
6. Pompę można użytkować tylko w nienagannym stanie technicznym
7. Nie wolno użytkować pompy w stanie częściowego zdemontowania
8. Pompa może tłoczyć wyłącznie medium opisane w karcie danych technicznych - woda zabrudzona
9. Nigdy nie użytkować pomp bez tłoczonego medium !!
10. Należy przestrzegać podanych w karcie danych dotyczących max czasu pracy pomp
11. Przestrzegać danych dotyczących max wydajności pomp
12. Uzgodnić z producentem inne sposoby użytkowania pomp jeżeli zachodzi taka konieczność.

## **2. Układ technologiczny pompowni Bielniki**

- dwie pompy zatapialne o wydatku nominalnym  $Q=177,39\text{l/s}$  każda, wydajności podnoszenia do 2,88m, silniku o poborze mocy do 10kW AMACAN PA4 500-270/104 UAG 1,



- dwa szyby rurowe DN500 z króćcami tłocznymi DN300 ze stali nierdzewnej
- instalacja odpowietrzająca DN25 z PE
- dwa dwukołnierzowe króćce Dn300 ze stali nierdzewnej
- dwa kompensatory gumowe DN300 z kołnierzami ze stali nierdzewnej i mieszka EPDM
- dwa zawory zwrotne międzykołnierzowe DN300 ze stali nierdzewnej
- dwie zasuwy klinowe DN300 z ogumowanymi klinami, w krótkich zabudowach do wkopania w ziemi
- jeden przedłużek trzpieni zasuw
- jedna skrzynka uliczna dla zasuw
- dwie żeliwne zwężki DN300/DN400 dwukołnierzowe
- istniejące rurociągi tłoczne Ø400

### **3. Uruchomienie**

Warunkiem koniecznym aby przystąpić do uruchomienia pompowni jest wcześniejsze zapoznanie się z :

1. Instrukcja eksploatacji pomp Amacan P (KSB)
2. Instrukcja obsługi panela operatorskiego Bielniki (Firma Gutkowski)
3. oraz dokumentacją techniczno ruchową urządzeń pompowni.

Podstawowymi czynnościami uruchomienia są:

1. Jeśli są zamknięte to otworzyć całkowicie zawory odcinające (zasuwy klinowe DN300 na zewnątrz budynku)
2. Jeśli są zamknięte otworzyć całkowicie zawory odpowietrzające (zawory kulowe DN25 na głowicy szybów rurowych)
3. Sprawdzić czystość krat wlotowych. W przypadku ich zanieczyszczenia usunąć skratki.
4. Włączyć agregat pompowy.

### **4. Sterowanie pracą pompowni**

Uruchomienie oraz sterowanie pracą pomp odbywa się za pomocą panela operatorskiego zamontowanego na rozdzielnicy technologicznej RZST.

### **5. Stany awaryjne i sposoby ich usunięcia**

W tabeli poniżej zebrano najczęściej występujące usterki i sposoby ich usunięcia.

Pompa nie tłoczy	Za małą wysokość tłoczenia	Za duży pobór prądu/mocy	Za małą wysokość tłoczenia	Niespokojna i hałaśliwa praca	Możliwa przyczyna	Usuwanie Przed przystąpieniem do prac przy elementach pompy pracujących pod ciśnieniem pompę należy sprowadzić do stanu bezciśnieniowego! Odłączyć agregat pompowy od zasilania elektrycznego!
	X			X	Zbyt duże obniżanie poziomu wody podczas pracy	Sprawdzić zasilanie i wydajność układu (powierzchnia dna szybu) Sprawdzić sterowanie poziomem
X	X			X	Całkowite ciśnienie utrzymywane pompy $NPSH_{Pompa}$ za duże Całkowite ciśnienie utrzymywane w instalacji $NPSH_{Instal}$ za małe	Zwiększyć poziom cieczy po stronie ssania W razie potrzeby wyczyścić kraty i sita
X	X	X		X	Do pompy dostało się powietrze przez przewody powietrzne. - Za niski poziom zasysanej wody.	Podnieść poziom zasysanej wody; jeśli nie jest to możliwe lub się nie udaje, niezbędna jest konsultacja.
X	X	X		X	Słaby dopływ do wlotu pompy	Poprawienie dopływu do komory wlotowej (niezbędna konsultacja)
	X	X		X	Pompa działa w niedozwolonym zakresie wartości eksploatacyjnych - obciążenie częściowe/przeciążenie	Sprawdzić dane eksploatacyjne pompy
X	X		X	X	Pompa zatkana przez osady	Wyczyścić wlot, części pompy
	X	X	X	X	Zużycie	Wymienić zużyte części
	X		X	X	Niedozwolona zawartość powietrza lub gazu w tłoczonych cieczy	Niezbędna konsultacja
				X	Drgania wywołane przez urządzenie	Niezbędna konsultacja
		X		X	Nieprawidłowy kierunek obrotu	Sprawdzić podłączenie elektryczne silnika, a w razie potrzeby także instalację rozdzielczą.
X					Brak napięcia	Sprawdzić instalację elektryczną Zawiadomić dostawcę energii
X					Uszkodzone uzwojenie silnika lub przewód elektryczny	Wymienić na nowy oryginalny przewód firmy KSB lub zwrócić się z zapytaniem
		X		X	Zużyte lub uszkodzone łożysko toczne	Niezbędna konsultacja
X					Termistorowe urządzenie wyzwalające blokady ponownego włączania dla ogranicznika temperatury zadziałało w wyniku przekroczenia dozwolonej temperatury uzwojenia	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie wyszkolonym pracownikom
X					Zadziałał układ monitorowania wycieków w silniku	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie wyszkolonym pracownikom
X					Zadziałał czujnik ślizgowego pierścienia uszczelniającego	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie wyszkolonym pracownikom
X					Zadziałał czujnik temperatury łożysk	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie wyszkolonym pracownikom

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

Nazwa opracowania

**BRANŻA ELEKTRYCZNA**  
**DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA ROZDZIELNIC**  
**ELEKTRYCZNYCH ORAZ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**  
**POMPOWNI BIELNIKI POZNAŃ**

Obiekt

**POMPOWNI BIELNIKI**

Inwestor

**URZĄD MIASTA POZNANIA**  
**PLAC KOLEGIACKI 17**  
**61-841 POZNAŃ**

Wykonawca

**FIRMA GUTKOWSKI**  
**UL. 17 STYCZNIA 92**  
**64-100 LESZNO**  
**TEL 0-65 529 57 60    FAX 0-65 520 57 48**

Opracował

**mgr inż. Bartosz Maćkowiak**

Specjalność i nr uprawnień

Instalacje elektryczno-sterownicze

Data i podpis

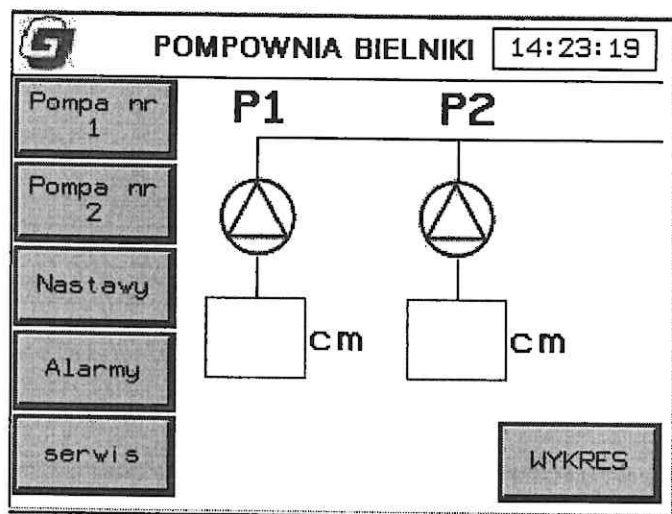
**Firma GUTKOWSKI**  
*Maćkowiak*  
**mgr inż. Bartosz Maćkowiak**  
**elektryk-automatyk**  
upr. nr E1-2329/517/12, D1-2330/517/12

INSPEKTOR NADZORU

*Maciejewski*  
mgr inż. Marek Maciejewski  
upr. bud. i proj. nr 7210/188/82  
7210/188/82

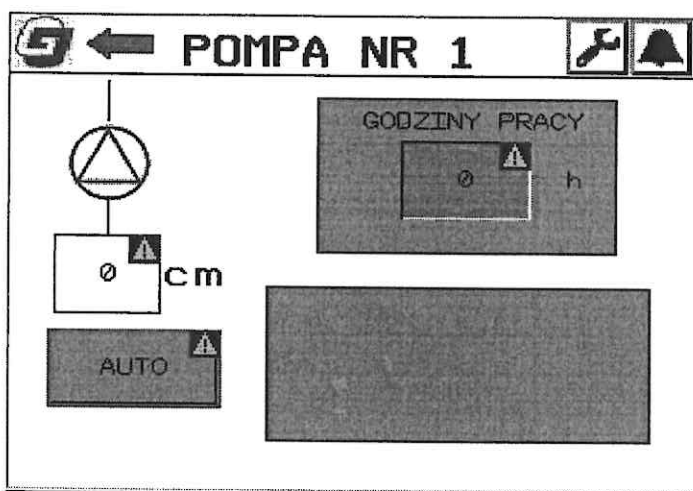
Panel operatorski służy do komunikacji ze sterownikiem PLC. Dzięki niemu można zmienić nastawy oraz zobaczyć aktualne pomiary i stany liczników w sterowniku. Po niżej znajduje się opis poszczególnych ekranów.

## 1. Ekran główny



Na górze ekranu znajduje się logo firmy, nazwa obiektu oraz aktualny czas. Po lewej stronie znajdują się przyciski umożliwiające przejście do ekranu którego nazwa widnieje na przycisku. W środkowej części ekranu widać aktualny stan pomp (w zależności od stanu w jakim znajduje się pompa, ikona jej zmienia kolor: zielony-PRACA, czerwony-AWARIA). Poniżej wyświetlane są poziomy na wlotach pomp podane w cm. W lewym dolnym rogu znajduje się przycisk który umożliwia przejście do ekranu na którym znajdują się wykresy poziomu wody na wlotach pomp




## 2. Pompa nr 1, Pompa nr 2



W górnej części ekranu znajduje się niebieska strzałka umożliwiająca przejście do głównego ekranu. Po prawej stronie u góry są dwa małe przyciski umożliwiające przejście do ekranu alarmów lub serwisu. (Pozostałe ekrany posiadają identyczne

przyciski u góry). Poniżej jest wyświetlany czas pracy pompy w trybie AUTO. Przycisk AUTO umożliwia pojawienie się przycisków START i STOP na szarej ramce po jego prawej stronie. Dzięki tym przyciskom można wystartować lub zatrzymać pompę, nie zależnie od algorytmu. Ekran z pompy nr 2 wygląda identycznie oraz posiada te same funkcje.

### 3. Nastawy

 <b>NASTAWY</b>  	
POZIOM ZAŁĄCZENIA POMP	<div>0</div> <div>▲</div> <div>cm</div>
POZIOM WYŁĄCZENIA POMP	<div>0</div> <div>▲</div> <div>cm</div>
CZAS OPÓŹNIENIA PRZY ZAŁĄCZENIU DODATKOWEJ POMPY	<div>0</div> <div>▲</div> <div>s</div>
CZAS OPÓŹNIENIA PRZY WYŁĄCZANIU DODATKOWEJ POMPY	<div>0</div> <div>▲</div> <div>s</div>
LICZBA POMP	<div>2</div> <div>▲</div>

W ekranie tym można zmieniać nastawy klikając na szare tło liczby którą chcemy zmienić, wyświetla się wtedy klawiatura dzięki której można wpisać własną wartość.

Zmieniać można:

-poziom załączenia pomp : gdy lustro wody osiągnie nastawiony poziom sterownik załączy pompę.

-poziom wyłączenia pomp: gdy lustro wody spadnie poniżej tego poziomu sterownik wyłączy pompy.

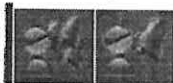
-czas opóźnienia przy załączeniu dodatkowej pompy: gdy lustro wody nie opadnie przez ten czas poniżej poziomu załączenia sterownik załączy dodatkową pompę (sterownik załączy dodatkową pompę tylko gdy liczba pomp równa jest 2)

-czas opóźnienia przy wyłączeniu dodatkowej pompy: jeżeli pracują dwie pompy a lustro wody opadnie poniżej poziomu wyłączenia sterownik wyłączy jedną pompę a drugą dopiero po nastawionym czasie.

-liczba pomp: dzięki temu przyciskowi możemy zmienić liczbę działających pomp na raz. Aby zmienić liczbę trzeba trzymać przycisk przez około 4s, po tym czasie przycisk zmieni kolor na czerwony (czerwony kolor oznacza pozwolenie na prace 2 pomp)

## 5. Alarmy

przyciskom u góry



Strona 4 z 4

## DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

### SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU Integra 32 W OBIEKCIE POMPOWNI BIELNIKI POZNAŃ

**INWESTOR :**

Urząd Miasta Poznania Plac Kolegiacki 17, 61-841 Poznań

**WYKONAWCA:**

Firma GUTKOWSKI  
ul. 17 stycznia 92  
64-100 Leszno

**Dokumentację wykonał :**  
Mgr inż. Bartosz Maćkowiak

Firma GUTKOWSKI

*mgr inż. Bartosz Maćkowiak*  
elektryk-automatyk

upr. nr E1-2329/517/12, D1-2329/12

Data : ..... Podpis.....

Leszno, Wrzesień 2013r.

INSPEKTOR NADZORU

*[Signature]*  
mgr inż. Marek Maciejewski  
upr. bud. i proj. nr 7210/188/82  
7210/254/86; 365/89/PW

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.
2. Podstawa opracowania dokumentacji.
3. Wykaz norm i wymagań technicznych stosowanych przy projektowaniu i wykonywaniu systemów sygnalizacji włamania i napadu.
4. Analiza zagrożeń.
5. Ogólna charakterystyka systemu sygnalizacji włamania i napadu INTEGRA 32.
6. Szczegółowy opis budowy systemu INTEGRA 64, zainstalowanego w stacji uzdatniania wody w Wiszni Małej.
7. Monitoring sygnałów alarmowych systemu sygnalizacji włamania i napadu.
8. Charakterystyki zastosowanych urządzeń.
9. Wykaz zastosowanych urządzeń technicznych.
10. Instalacja przewodowa
11. Uproszczona instrukcja obsługi systemu alarmowego.
12. Zasilanie podstawowe i rezerwowe systemu alarmowego - bilans energetyczny.
15. Wymagania i zalecenia w zakresie eksploatacji i konserwacji SSWiN INTEGRA-32.
16. Szkic budynku pompowni, z wbudowanymi urządzeniami systemu sygnalizacji włamania i napadu.
17. Certyfikaty, Deklaracje Zgodności i Świadectwa kwalifikacyjne zastosowanych urządzeń technicznych.



## **1. WSTĘP.**

Przedmiotowy system sygnalizacji włamania i napadu ma na celu zabezpieczyć elektronicznym systemem sygnalizacji zagrożeń całą infrastrukturę Pompowni Bielniki. System ma za zadanie wykryć intruza, wywołać lokalną sygnalizację optyczną i akustyczną, a także zrealizować powiadomienie telefoniczne wskazanych przez inwestora osób nadzorujących obiekt, lub odpowiednie służby.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI.**

Podstawą opracowania dokumentacji są następujące dokumenty:

- Umowa pomiędzy Inwestorem a Firmą Gutkowski na modernizację Pompowni Bielniki,
- USTAWA z dnia 22 sierpnia 1997r. „O ochronie osób i mienia” (Dz. U. 1997 Nr 114 poz. 740),
- USTAWA z dnia 22 stycznia 1999 r. „O ochronie informacji niejawnych” (Dz. U. 1999 Nr 11 poz. 95).

## **3. WYKAZ NORM I WYMAGAŃ TECHNICZNYCH STOSOWANYCH PRZY PROJEKTOWANIU I WYKONYWANIU SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU.**

Przy projektowaniu i wykonywaniu systemu sygnalizacji włamania i napadu w obiekcie pompowni Bielniki, a także przy opracowywaniu dokumentacji powykonawczej przedmiotowego systemu, kierowano się następującymi normami :

- PN-93/E-08390/22:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Ogólne wymagania i badania czujek. (w j. polskim)
- PN-93/E-08390/23:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania aktywnych czujek podczerwieni. (w j. polskim)
- PN-93/E-08390/24:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania ultradźwiękowych czujek Dopplera. (w j. polskim)
- PN-93/E-08390/25:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania mikrofalowych czujek Dopplera. (w j. polskim)
- PN-93/E-08390/26:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania pasywnych czujek podczerwieni. (w j. polskim)
- PN-IEC 839-2-7:1996 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania pasywnych czujek stłuczenia szyby. (w j. polskim)
- PN-E-08390-3:1998 Systemy alarmowe-Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania central. (w j. polskim)

- PN-E-08390-5:2000 Systemy alarmowe-Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania sygnalizatorów. (w j. polskim)
- PN-EN 50131-6:2000 Systemy alarmowe-Systemy sygnalizacji włamania - Część 6: Zasilacze. (w j. polskim)
- PN-EN 50131-1:2002 Systemy alarmowe-Systemy sygnalizacji włamania - Część 1: Wymagania ogólne.
- Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych stan na dzień 31.10.1999. Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Radom 1999r.
- Poradnik Elektroenergetyka Przemysłowego. Jerzy Laskowski. Warszawa 2001r.

Wymagania techniczne, wynikające z ww. norm i przepisów, którym musi sprostać elektroniczny system sygnalizacji zagrożenia w obiekcie stacji uzdatniania wody w Wiszni Małej:

System alarmowy zainstalowany na obiekcie powinien:

- wywoływać alarm przy odstrojeniu parametrów linii dozorowej większym niż 20%,
- samoczynnie kontrolować linie dozorowe, tak pod względem przerw prądowych, jak i zwarć oraz zachwiania parametrów linii dozorowej w czasie nie dłuższym niż 1 sekunda,
- zasygnalizować wykryte uszkodzenia w czasie nie dłuższym niż 20 sekund,
- zapewniać dostęp do urządzeń wykorzystywanych w systemach alarmowych tylko przy pomocy klawiatur, szyfratorów, koderów cyfrowych,
- mieć możliwość testowania sprawności centrali alarmowej, zasilacza, akumulatora, czujek i linii dozorowych oraz linii do sygnalizatorów optycznych i akustycznych (linie powinny być testowane każda oddzielnie),
- posiadać centrale alarmowe z pamięcią wszystkich zdarzeń zaistniałych w systemie z możliwością ich archiwizacji,
- mieć centrale alarmowe, które umożliwiają obsłudze systemu alarmowego otrzymywanie bieżącej informacji o załączeniu poszczególnych stref przez użytkowników, stanie technicznym urządzeń, ich załączeniu bądź wyłączeniu oraz stanie czuwania,
- mieć zabezpieczenie przeciwsabotażowe, przeciwpożarowe oraz odporność na urazy i wstrząsy mechaniczne o małej częstotliwości,
- utrzymywać nadawanie sygnału alarmowego tylko przez czas niezbędny do powiadomienia służb odpowiedzialnych za ochronę obiektów wojskowych,
- zapewniać możliwość rozbudowy systemu (modułowość) bez konieczności stosowania układów dopasowujących,
- mieć zasilanie integralne, nie wykorzystywane do zasilania innych urządzeń,
- mieć zasilanie awaryjne ze źródła rezerwowego, które zapewni normalną pracę systemu w stanie dozoru (czuwania) oraz w stanie alarmu trwającego 15 minut w czasie nie krótszym niż 36h.
- zapewniać samoczynne przełączanie zasilania ze źródła podstawowego na rezerwowe i odwrotnie bez zakłócenia pracy systemu.

Zamontowane urządzenia w systemie alarmowym posiadają odpowiednie certyfikaty i świadectwa kwalifikacyjne, oraz zapewniają:

- właściwą pracę urządzeń przy wilgotności powietrza od 5 do 100%,
- odporność na zakłócenia impulsowe nanosekundowe i elektromagnetyczne o wartości do 1kV dla urządzeń klasy C oraz central alarmowych klasy 3 i do 2kV dla urządzeń klasy S oraz central alarmowych klasy 4,
- odporność na wyładowania elektryczności statycznej, w tym wyładowania atmosferyczne o wartości do 8kV dla urządzeń klasy C oraz 10kV dla urządzeń klasy S,
- właściwą pracę przy krótkotrwałych zanikach napięcia zasilającego trwającego nie dłużej niż 20ms,
- jednolitą czułość detekcji w całym paśmie pracy, z możliwością regulacji ręcznej i automatycznej poziomu czułości czujek,
- automatyczną regulację tła szumowego w przypadku złych warunków atmosferycznych,
- małe tłumienie sygnałów wywołanych przez zmieniające się warunki atmosferyczne i środowiskowe,
- minimalny zasięg pracy czujek przy bardzo złych warunkach atmosferycznych (granicznych), nie mniejszą niż 60% zasięgu transmisji w warunkach normalnych (wymaganie to nie dotyczy systemów wideodetekcji),
- właściwą pracę w temperaturze -40 do +50 stopni C dla czujek montowanych w strefie ochrony zewnętrznej obwodowej i bezpośredniej,
- właściwą pracę w temperaturze -25 do +50 stopni C dla czujek montowanych wewnątrz nie ogrzewanych pomieszczeń (magazynów),
- właściwą pracę w temperaturze -10 do +50 stopni C dla czujek montowanych wewnątrz ogrzewanych pomieszczeń (magazynów),
- odporność na zmianę polaryzacji stałego napięcia zasilającego,

#### 4. ANALIZA ZAGROZEŃ.

Zabezpieczany obiekt usadowiony jest na działce nr 5 ark.16 obręb Wilda(własność miasta Poznania) przy ulicy Droga Dębińska 25. Działka jest ogrodzona metalową siatką. W skład całej infrastruktury wchodzi następujące obiekty: budynek pompowni. Pompownia jest murowanym, piętrowym budynkiem z 1 wejściem przez otwory drzwiowe i z 5 otworami okiennymi. Większość urządzeń, związanych z procesem przepompowywania wody znajduje się w jednym, dużym pomieszczeniu. W budynku znajdują się jeszcze następujące pomieszczenia: łazienka, pomieszczenie socjalne. Przepływ wody w rurach, a także okresowe załączanie się silników elektrycznych, wymusza potrzebę zainstalowania czujek ruchu wysokiej klasy, z zaawansowaną technologią eliminowania fałszywych alarmów. Pomieszczenia główne techniczne oraz socjalne zabezpieczono czujkami ruchu PIR.

Podstawowe typy zagrożenia, wynikającego z charakteru chronionego obiektu jest włamanie, z użyciem bądź nie, specjalnych narzędzi, przez otwory drzwiowe i okienne w pompowni..

Obiekt należy zakwalifikować do obiektów o dużym ryzyku szkód. Zgodnie z PN-93/E-08390 Systemy Alarmowe, w tego typu obiektach powinny być stosowane systemy alarmowe klasy S. A. – 3. Zastosowano urządzenia alarmowe w klasie C i S. Centrala alarmowa w klasie S.

## **5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU INTEGRA 32 ZAINSTALOWANEGO NA TERENIE POMPOWNI BIELNIKI.**

Jednostką centralną, nadzorującą pracę całego systemu alarmowego, jest centrala alarmowa INTEGRA 32, znajdująca się w budynku pompowni, w głównym pomieszczeniu technicznym pod sufitem. Do wykrycia ruchu intruza w pomieszczeniach budynku pompowni, wykorzystano czujki ruchu pasywnej podczerwieni AQUA PLUS (pomieszczenie socjalne oraz hala). Centralę alarmową wraz z modułem rozszerzeń i akumulatorem zasilania rezerwowego, zainstalowano w metalowej obudowie zabezpieczonej antysabotażowo w miejscu niedostępnym bez użycia drabiny, które jest zabezpieczone przed ruchem intruza 3 szt. czujek typu AQUA PLUS. Działanie czujki ruchu przy wejściu głównym, ustawiono na „zwłoczne”, tzn. alarm głośny powstanie po odliczeniu czasu na wejście.

Powiadomienie o powstałym alarmie włamaniowym na obiekcie następuje drogą GSM, poprzez moduł GSM. Moduł wysyła komunikaty SMS pod zaprogramowane numery telefonów.

Do sygnalizacji lokalnej o alarmie włamaniowym do stacji uzdatniania wody, zastosowano sygnalizator optyczno dźwiękowy: zewnętrzny SM4003.

## **6. SZCZEGÓŁOWY OPIS BUDOWY SSWiN INTEGRA-32 ZAINSTALOWANEGO W POMPOWNI BIELNIKI.**

Centrala alarmowa INTEGRA-2 wraz akumulatorem zasilania rezerwowego, znajduje się w pomieszczeniu sterowni. W celu podłączenia do centrali elementów systemu alarmowego. Wszystkie elementy systemu alarmowego są zabezpieczone antysabotażowo. Nieuprawnione otwarcie, demontaż lub próba unieszkodliwienia jakiegokolwiek urządzenia, wywoła alarm. Zastosowanie wysokiej klasy czujek ruchu do detekcji intruza w pomieszczeniach stacji, gwarantuje minimalną ilość fałszywych alarmów, spowodowanych ruchem powietrza, załączeniem się silnika elektrycznego lub przepływem wody w rurach. Do komunikowania się użytkowników systemu alarmowego z jednostką centralną, służy klawiatura z dużym, czytelnym wyświetlaczem LCD, zainstalowana na ścianie w pomieszczeniu głównym technicznym. Po otworzeniu drzwi głównych do budynku, użytkownik ma około 15 sekund czasu na wprowadzeniu poprawnego kodu dostępu na klawiaturze szyfrowej. W przypadku wystąpienia alarmu włamaniowego do pompowni, zostaną wysłane komunikaty SMS pod zaprogramowane numery telefonów. Do lokalnej sygnalizacji zagrożenia włamaniowego do pompowni, służy sygnalizator optyczno akustyczny: zewnętrzny. Jest on dodatkowo zabezpieczony przed zapiankowaniem. Wszystkie przewody instalacyjne typu YTDY 6x0.5mm<sup>2</sup>, są ułożone w korytkach instalacyjnych.

## **7. MONITORING SYGNAŁÓW ALARMOWYCH SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU.**

Do przesyłania informacji o zaistniałym alarmie włamaniowym do stacji uzdatniania wody służy moduł GSM zainstalowany w RZST. Komunikat SMS, zapisany w pamięci nielotnej jednostki centralnej INTEGRA 32, jest przesyłany drogą GSM do administratora systemu i pod dowolne numery telefoniczne. Istnieje możliwość podłączenia centrali alarmowej do profesjonalnej agencji ochrony.



## 8. CHARAKTERYSTYKI ZASTOSOWANYCH URZĄDZEŃ.

**Centrale alarmowe z serii INTEGRA** zaprojektowano z myślą o obsłudze małych, średnich oraz dużych obiektów. Niezależnie od wielkości, każda z central posiada identyczne, rozległe możliwości funkcjonalne. Stworzone na ich bazie systemy alarmowe mogą zostać łatwo rozbudowane przy wykorzystaniu takich samych dla każdej centrali modułów rozszerzających (łatwa rozbudowa systemu alarmowego jest jednym z wymogów jakie stawia Polska Norma). Daje to również możliwość bezproblemowej wymiany centrali na większą, jeśli rozbudowa systemu tego wymaga. Dzięki takiemu rozwiązaniu można dokonać optymalnego doboru centrali dla określonego obiektu. Centrale alarmowe INTEGRA gwarantują nie tylko doskonałą ochronę obiektu przed włamaniem, ale udostępniają też rozbudowane funkcje kontroli dostępu i automatycznego sterowania szeregiem urządzeń. Przy tym wszystkim charakteryzują się prostotą obsługi i są przyjazne dla użytkownika.

Centrale charakteryzują się następującymi właściwościami:

- System procesorowy z oprogramowaniem w pamięci FLASH, umożliwiający unowocześnienie oprogramowania centrali i rozbudowę o nowe funkcje. Nowa wersja oprogramowania wpisywana jest przez port RS-232 centrali, bez konieczności demontowania jej z obiektu.
- Możliwość zachowania parametrów programowanych przez instalatora w pamięci FLASH, dzięki czemu nawet po odłączeniu akumulatora podtrzymującego pamięć RAM, centrala może powrócić do wcześniejszych ustawień.
- Możliwość dzielenia systemu na partycje i strefy (strefa = grupa wejść). Strefy mogą być sterowane przez użytkownika, timery, wejścia sterujące lub ich stan może zależeć od stanu innych stref. Możliwe jest czasowe ograniczanie dostępu do stref.
- Możliwość rozbudowy systemu poprzez dodanie modułów rozszerzających (zakres rozbudowy zależy od wielkości centrali). W przypadku centrali zainstalowanej w stacji uzdatniania wody, system można rozbudować do 64 linii dozorowych (na dzień dzisiejszy jest ich 26) i do 32 stref (na dzień dzisiejszy jest ich 3). Tworzenie systemu na bazie modułów (w tym moduł czujek bezprzewodowych firmy SATEL), umieszczonych w różnych częściach obiektu, w znacznym stopniu ogranicza ilość instalowanego okablowania.
- Możliwość zapamiętania w systemie od 16 do 240 haseł, które mogą być przeznaczone dla użytkowników lub też można przypisać im funkcje sterujące.
- Rozbudowane funkcje jednoczesnego sterowania systemem poprzez manipulatory LCD i podłączone do nich komputery użytkowników. Dodatkowo serwis ma możliwość sterowania centralą przez port RS-232 lub przez łącze telefoniczne. Możliwe jest też sterowanie pojedynczymi strefami poprzez przydzielone do nich klawiatury strefowe.
- Możliwość kontrolowania dostępu do wybranych stref obiektu poprzez klawiatury strefowe, zamki szyfrowe, czytniki kart zbliżeniowych i pastylek DALLAS umożliwiające kontrolę stanu drzwi i sterowanie ryglami (elektrozaczepami). Kontrola stanu drzwi nie zmniejsza ilości wejść dozorowych centrali.
- Możliwość definiowania nazw użytkowników i większości elementów systemu (stref, wejść, wyjść, modułów), dzięki którym ułatwione jest sterowanie i kontrola systemu oraz przeglądanie pamięci zdarzeń.
- Monitoring realizowany pod cztery różne numery telefonów (dwie stacje, każda z jednym numerem rezerwowym), z możliwością rozdzielania zdarzeń na 8

identyfikatorów. Oprócz podstawowych formatów transmisji, centrala umożliwia monitoring w formacie Ademco Contact ID.

- Powiadamianie telefoniczne o alarmach przy pomocy komunikatów głosowych lub na pager komunikatami tekstowymi. Odebranie komunikatu głosowego można potwierdzić hasłem podanym z klawiatury telefonu (DTMF).
- Odpowiadanie na telefon – funkcja umożliwiająca sprawdzenie stanu wszystkich stref centrali oraz sterowanie stanem wyjść. Realizowana jest ona po zidentyfikowaniu użytkownika (każdemu użytkownikowi można przydzielić specjalne hasło „telefoniczne”).
- Rozbudowana funkcja bieżącego wydruku zdarzeń, umożliwiająca selekcję zdarzeń. Opisy zdarzeń są zgodnie z listą zdarzeń formatu Ademco Contact ID, przez co wydruk z centrali jest zbieżny z wydrukiem ze stacji monitorującej. Oprócz tego nazwy wejść, modułów i użytkowników drukowane są tak, jak je zdefiniowano w systemie.
- Dodatkowa funkcja portu RS-232 centrali – sterowanie zewnętrznym modemem analogowym, modemem ISDN, modulem GSM czy też modulem ISDN produkcji SATEL – umożliwia nawiązywanie łączności z komputerem serwisu. Programowanie zdalne przez sieć telefoniczną i obsługa serwisowa są w takim przypadku tak samo szybkie, jak przy programowaniu bezpośrednio z komputera przez port RS-232.
- Możliwe sterowanie w oparciu o czas, dzięki timerom uwzględniającym tygodniowy rytm pracy oraz definiowane okresy wyjątków. Dodatkowo każda strefa ma swój timer (dzienny lub tygodniowy) programowany przez uprawnionego do tej funkcji użytkownika, zapewniający automatyczne uzbrajanie i rozbrajanie.
- Ułatwione realizowanie niestandardowych funkcji sterowania dzięki możliwości realizowania złożonych operacji logicznych na wyjściach.
- Pojemna pamięć zdarzeń, w której oprócz zdarzeń monitorowanych zapamiętywane są też inne zdarzenia (dostęp użytkownika, użyte funkcje i inne).

Do obsługi systemu alarmowego zbudowanego na bazie centrali alarmowej INTEGRA wykorzystuje się manipulatory LCD oraz klawiatury strefowe. Manipulatory LCD mogą obsługiwać wiele stref z różnych partycji. Klawiatury strefowe obsługują tylko jedną strefę.

**Manipulator LCD** posiada duży ciekłokrystaliczny wyświetlacz (2x16 znaków) z podświetleniem stałym lub czasowym, wyzwalanym naciśnięciem klawisza, ewentualnie uaktywnianym naruszeniem dowolnego wejścia (ustawienia serwisowe). Podświetlenie (również klawiszy) może zostać automatycznie wyłączone w przypadku braku napięcia AC 230V zasilającego centralę. W czasie normalnej pracy wyświetlacz wskazuje aktualną datę i godzinę, może też wyświetlać na stałe nazwę manipulatora. Format wyświetlanej informacji ustala instalator. Dolna linia wyświetlacza może służyć do wskazywania bieżącego stanu wybranych stref (maksymalnie 16). Na pierwszej pozycji dolnej linii (od lewej) wyświetlony jest stan, wybranej przez instalatora, strefy o najmniejszym numerze. Na kolejnych pozycjach wyświetlane są informacje dotyczące stref według rosnącej numeracji. Pod wyświetlaczem umieszczonych jest 17 klawiszy (podświetlanych w podobny sposób jak ekran manipulatora) służących do:

- wprowadzania hasła,
- poruszania się po menu i wybierania odpowiednich funkcji z listy,
- wprowadzania danych do wywołanych funkcji.

Litery umieszczone na klawiszach z cyframi mogą ułatwić zapamiętanie hasła poprzez skojarzenie go z konkretnym wyrazem (np. hasło „[7][8][2][7][8]” odpowiada słowu: „START”). Klawisze [#] i [ok] są połączone ze sobą pod względem

elektrycznym i mogą być używane zamiennie. Przy wyświetlaczu LCD umieszczonych jest 6 diod świecących LED pokazujących aktualny stan systemu.

- **ALARM** (kolor czerwony) - świecenie ciągle diody oznacza sygnalizację alarmu, natomiast miganie informuje, że od momentu ostatniego skasowania wskaźnika wystąpiła sytuacja alarmowa. Działanie wskaźnika ALARM jest kasowane za pomocą funkcji użytkownika KASUJ ALARM, w momencie wyłączenia czuwania lub po wprowadzeniu sekwencji [HASŁO][#].
- **AWARIA** (kolor żółty) - światło migające, informuje o wystąpieniu problemu technicznego w systemie. Dioda zostaje czasowo wygaszona, gdy manipulator jest w trybie czuwania częściowego (czuwa przynajmniej jedna strefa dostępna dla danego manipulatora) lub pełnego (czuwają wszystkie strefy dostępne dla danego manipulatora).
- **CZUWANIE** (kolor zielony) - dioda miga, gdy czuwanie załączono w części stref, a świeci w sposób ciągły, gdy czuwają wszystkie strefy obsługiwane przez dany manipulator.
- **SERWIS** (kolor zielony) - dioda miga, gdy centrala znajduje się w trybie serwisowym (funkcja dostępna tylko dla użytkownika posługującego się hasłem serwisowym)

Operując na klawiaturze manipulatora można usłyszeć sygnały dźwiękowe charakterystyczne dla niektórych sytuacji.

- **Jeden długi dźwięk** – odmowa załączenia czuwania – naruszone jest wejście, które nie powinno być naruszone podczas załączania czuwania (opcja „PRIORITY”), wystąpiła awaria akumulatora, ekspandera lub klawiatury. Odmowa dotyczy wszystkich wybranych do załączenia stref. Również ostrzeżenie o awarii w systemie - przed załączeniem czuwania.
- **Dwa długie dźwięki** - centrala nie rozpoznała hasła; sygnalizacja niedostępnej funkcji; błędne dane; potwierdzenie rezygnacji z wykonania wybranej funkcji (po naciśnięciu [\*] na klawiaturze manipulatora); naciśnięty klawisz jest nieaktywny,
- **Trzy długie dźwięki** - hasło rozpoznane, ale wywoływana funkcja jest niedostępna (np. włączona jest czasowa blokada strefy, albo użytkownik nie ma dostępu do stref obsługiwanych przez manipulator).
- **Dwa krótkie dźwięki** - akceptacja wyboru - wejście na bardziej szczegółowy poziom menu.
- **Trzy krótkie dźwięki** - potwierdzenie załączenia lub wyłączenia czuwania.
- **Cztery krótkie i jeden długi** - akceptacja wykonania wybranej funkcji.
- **Trzy pary krótkich dźwięków** - konieczność zmiany hasła (np. inny użytkownik, podczas zmiany swojego hasła, trafił na identyczną kombinację cyfr jak w hasle danego użytkownika; kończy się czas ważności hasła).

Ponadto mogą być sygnalizowane następujące sytuacje:

- **Alarm w strefie** - dźwięk ciągły przez globalny czas trwania alarmu (czas zaprogramowany przez serwis).
- **Alarm pożarowy** - seria długich dźwięków, co sekundę, przez globalny czas trwania alarmu.
- **Odliczanie czasu na wejście** - krótkie sygnały co 3 sekundy.
- **Odliczanie czasu na wyjście** - długie sygnały co 3 sekundy zakończone serią krótkich sygnałów (przez 10 sekund) i jednym długim sygnałem. Sposób sygnalizacji „czasu na wyjście” informuje o kończącym się odliczaniu przed

załączeniem czuwania.

- **Odliczanie czasu opóźnienia autouzbrojenia** (strefy sterowane timerami) - seria 7 dźwięków (coraz krótszych).
- **Gong w manipulatorze** - pięć krótkich dźwięków - jest to reakcja na zadziałanie niektórych czujek, wybranych przez instalatora.

**Sygnalizator zewnętrzny M4003** charakteryzuje się wysoką skutecznością sygnalizacji, wyjątkową estetyką. Posiada potrójne zabezpieczenie antysabotażowe.

- współpraca z dowolnym źródłem sygnału alarmowego
- sygnalizacja akustyczna - przetwornik piezoelektryczny
- sygnalizacja optyczna - palnik ksenonowy
- 2 wejścia sterujące - możliwość wyboru sposobu sterowania
- możliwość wyboru sygnału alarmowego - 4 sygnały akustyczne
- obudowa z wysokoudarowego poliwęglanu PC LEXAN
- zabezpieczenie antysabotażowe przed otwarciem, oderwaniem od podłoża i zalaniem pianką montażową
- osłona wewnętrzna z blachy ocynkowanej
- impregnowane układy elektroniczne

**Czujka ruchu AQUA PLUS** – typowa cyfrowa czujka ruchu pasywnej podczerwieni, wykorzystywana do wykrycia ruchu intruza w pomieszczeniach zamkniętych, w których utrzymywana jest stała temperatura. Posiada podwójny pyroelement, cyfrowy algorytm detekcji ruchu i wymienne soczewki Fresnela. Czujka posiada funkcję prealarmu, dzięki czemu nie każdy sygnał zakłócający wywoła alarm fałszywy.

## 9. WYKAZ ZASTOSOWANYCH URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH.

Lp	Typ i nazwa urządzenia	Ilość
1	<b>INTEGRA 32 Satel</b> – centrala alarmowa	1
2	<b>Obudowa</b> metalowa centrali i podcentrali alarmowej 17/TRP/40	1
3	<b>Akumulator 18Ah</b>	1
3	<b>INT-KLCD-GR Satel</b> - Klawiatura LCD	1
4	<b>Sygnalizator optyczno akustyczny SP4003/R</b>	1
5	<b>Czujki ruchu PIR AQUA PLUS</b>	3
6	<b>YTDY 6x0.5</b>	100 m



## 10. INSTALACJA PRZEWODOWA SYSTEMU ALARMOWEGO.

Do podłączenia wszystkich urządzeń alarmowych wykorzystano przewody instalacyjne typu YTDY 6x0.5. Przewody były prowadzone po ścianach w listwach instalacyjnych. Przepusty przez ściany zabezpieczono odpowiednimi peszlami. Zasilanie centrali alarmowej przewodem YDY 3x2.5mm<sup>2</sup> z rozdzielni głównej w pomieszczeniu sterowni. Przyłącze elektryczne zabezpieczone wyłącznikiem nadprądowym 6 A.

## 11. UPROSZCZONA INSTRUKCJA OBSŁUGI SYSTEMU ALARMOWEGO.

Obsługa systemu alarmowego odbywa się z wykorzystaniem klawiatury LCD w budynku pompowni. Dostęp do poszczególnych funkcji użytkowych systemu alarmowego możliwy jest po wprowadzeniu poprawnego hasła (hasła mogą być 4, 5 lub 6 cyfrowe).

### KORZYSTANIE Z MANIPULATORA LCD

Obsługa systemu z manipulatora LCD rozpoczyna się wpisaniem przez użytkownika **HASŁA** i naciśnięciem klawisza oznaczonego [#], [ok] lub [\*]. Należy tu zaznaczyć, że reakcja centrali (udostępnione funkcje) po naciśnięciu [#] lub [ok] jest inna niż po naciśnięciu [\*]. Cechą charakterystyczną tej centrali jest dynamiczna zmiana dostępnego menu, uzależniona od zaprogramowanych parametrów systemu, jak i od uprawnień użytkownika, który podał hasło. Konstruktorzy centrali wybrali taką formę sterowania jej pracą, aby ułatwić obsługę użytkownikom mniej zorientowanym w systemie. Także z uwagi na bezpieczeństwo obiektu nie jest wskazane, aby większość użytkowników miała dostęp do wszystkich funkcji centrali.

W systemie obowiązuje określona **hierarchia dostępu** do funkcji centrali oraz do stref wyznaczonych w obiekcie przez instalatora. Ujmując ogólnie, wpisanie z klawiatury:

**[HASŁO][#]** lub **[HASŁO][ok]** udostępnia funkcje typu załącz/wyłącz czuwanie, **[HASŁO][\*]** udostępnia wszystkie funkcje z menu użytkownika, do których dany użytkownik jest uprawniony.

**Uwaga:** Trzykrotne wpisanie błędnego hasła (nie rozpoznanego przez centralę) może wywołać alarm.

**Przykład:** Wpisanie hasła i naciśnięcie [#] powoduje, że centrala udostępnia funkcje włączające czuwanie (o ile żadna ze stref obsługiwanych przez manipulator nie czuwa) lub wyłączające czuwanie (jeżeli któraś ze stref czuwa). W przypadku, gdy w systemie wystąpił alarm, centrala może skasować alarm i udostępnić funkcję wyłączenia czuwania (o ile użytkownik ma takie uprawnienia). Jeżeli uruchomiona jest funkcja powiadamiania telefonicznego - w menu może pojawić się funkcja *Kasuj powiadamianie telefoniczne*. Z kolei, gdy użytkownik ma dostęp tylko do jednej strefy, wpisanie hasła i naciśnięcie [#] spowoduje natychmiastowe załączenie czuwania lub wyłączenie (jeżeli strefa czuwała).

Wpisanie hasła i naciśnięcie [\*] spowoduje wyświetlenie listy dostępnych funkcji z menu użytkownika. W tym menu, również mogą być dostępne funkcje typu: *Załącz czuwanie* i *Wyłącz czuwanie* (jeżeli któreś ze stref czuwają). Natomiast, gdy czuwają wszystkie strefy - funkcja *Załącz czuwanie* nie będzie udostępniona.

Aby szybciej wywołać niektóre z funkcji, użytkownik może skorzystać ze SKRÓTÓW KŁAWISZOWYCH. Po wywołaniu menu ([HASŁO][\*]) należy nacisnąć odpowiedni klawisz z cyfrą – centrala przejdzie bezpośrednio do wywołanej funkcji. Kolejnym klawiszom przyporządkowano następujące funkcje użytkownika:

- 1 Zmiana hasła
- 2 Użytkownicy / Administratorzy
- 3 rezerwa
- 4 Blokowanie wejść
- 5 Przegląd zdarzeń
- 6 Programowanie zegara
- 7 Awarie
- 8 Sterowanie
- 9 Tryb serwisowy
- 0 Downloading

Centrala może nie załączyć czuwania, jeśli w wybranych strefach jest naruszone któreś z wejść kontrolowanych przy załączeniu czuwania.

Po rozpoznaniu hasła przez centralę, na wyświetlaczu - w górnej linii - ukazuje się nazwa pierwszej (z dostępnych w danej chwili) funkcji użytkownika. Klawiszami ze strzałkami można przesuwając się po liście funkcji udostępnionych przez centralę i naciskając klawisz [#] lub OK wybrać konkretną pozycję z listy (lista pojedynczego wyboru). Jeżeli wybrana funkcja wymaga dokonania kolejnego wyboru (podmenu, opcje), na wyświetlaczu ukazuje się następna lista, z której w podobny sposób wybiera się odpowiednią pozycję.

Niektóre funkcje mogą wymagać dokonania wyboru kilku elementów z listy (lista wielokrotnego wyboru). W tym celu należy (przeglądając listę przy pomocy klawiszy ze strzałkami) „zaznaczyć” wszystkie pozycje na liście, które powinny być wybrane. Zaznaczenia takiego dokonuje się naciskając dowolny klawisz cyfrowy, wtedy obok napisu - w prawym górnym rogu wyświetlacza - pojawia się znak „T”. Ponowne naciśnięcie klawisza z cyfrą kasuje zaznaczenie. Przewijając listę w górę lub w dół (zawartość list wyświetlana jest cyklicznie), można przejrzeć wszystkie pozycje i sprawdzić zaznaczenia. Naciśnięcie klawisza [#] ewentualnie OK zatwierdza dokonanie wyboru (wykonanie funkcji może być potwierdzone sygnałem dźwiękowym), a centrala powraca do menu wyświetlanego wcześniej, albo wyświetla odpowiedni komunikat i przechodzi do stanu podstawowego (oczekiwanie na podanie hasła). Na wyświetlaczu pokazana jest wtedy aktualna data i godzina. Format wyświetlania tych danych wybierany jest przez instalatora. Jeżeli po otwarciu menu użytkownika chcemy zrezygnować z wyboru funkcji, należy nacisnąć klawisz [\*]. W przypadku, gdy po otwarciu menu (w czasie 2 minut) żaden z klawiszy manipulatora nie zostanie naciśnięty - centrala automatycznie zamknie menu i przejdzie do stanu podstawowego.

### **UWAGA!**

Istotną funkcją użytkową jest możliwość blokowania wejść alarmowych. W przypadku gdy ulegnie awarii jakaś czujka, system alarmowy nie będzie można uzbroić. W takim przypadku należy zablokować uszkodzone wejście alarmowe i wtedy system alarmowy będzie można uzbroić. Blokada działa tylko na czas jednej operacji uzbrojenia/rozbrojenia systemu alarmowego.

## 12. ZASILANIE PODSTAWOWE I REZERWOWE SYSTEMU ALARMOWEGO – BILANS ENERGETYCZNY.

W celu obliczenia maksymalnego prądu zasilającego system alarmowy i obliczenia pojemności akumulatora zasilania rezerwowego dokonano bilansu energetycznego całego systemu :

- centrala alarmowa 100mA
- czujki AQUA PLUS 3x10mA=30mA

Razem prąd systemu alarmowego  $I_a = 0.13A$   
Prąd sygnalizatora w stanie alarmu  $I_s = 0.9A$   
Maksymalny prąd ładowania akumulatora  $I_l = 1A$

Zasilaniem podstawowym systemu alarmowego jest sieć energetyczna 230V/50Hz. Instalacja elektryczna zasilająca system INTEGRA-32 jest wydzielonym w głównej rozdzielni elektrycznej pionem elektrycznym, do którego mogą być podłączone tylko urządzenia systemu alarmowego. Pion jest zabezpieczony przeciążeniowo wyłącznikiem nadprądowym 6A, zainstalowanym w rozdzielni TO.

Według PN-E-08390-3 p.4.3.3. źródło zasilania rezerwowego powinno gwarantować poprawną pracę systemu alarmowego przez czas co najmniej 36h w przypadku systemu alarmowego zainstalowanego w obiekcie, w którym pełniony jest ciągły dozór ludzi i dla którego gwarantowane są usługi serwisowe w ciągu 4h. Zatem do obliczenia pojemności akumulatorów zasilania rezerwowego przyjęto czas poprawnego działania systemu alarmowego po zaniku napięcia sieciowego 36h. Według PN-E-08390-12 p.5.2.2 pojemność baterii akumulatorów rezerwowych oblicza się ze wzoru :

$$Q_{min} = 1.25 \times (I_a \times t_1 + I_s \times t_2)$$

$Q_{min}$  - pojemność akumulatora

$I_a$  - całkowity prąd pobierany przez urządzenia zasilane z danego akumulatora  
0.13A

$t_1$  - czas poprawnego działania systemu alarmowego po zaniku napięcia sieciowego – 36h

$I_s$  - dodatkowy prąd pobierany przez urządzenia alarmowe w stanie alarmu –  
0.9A

$t_2$  - czas trwania alarmu – przyjęto 0.5h

Obliczenie pojemności akumulatora zasilania awaryjnego :

- centrala integra 32 - 100mA
- szyfrator LCD - 50mA
- czujka aqua 3x10mA=30mA

$$Q_{min} = 1.25 \times (0.13A \times 36h + 0.9A \times 0.5h) = 1.25 \times (4.68 + 0.45) = 6.4Ah$$

Zastosowano akumulator o pojemności 18Ah . Jest on umieszczony w metalowej obudowie razem z centralą i podcentralą alarmową INTEGRA-32. Akumulator jest doładowywany buforowo z zasilacza centrali. Prąd doładowywania akumulatora jest regulowany elektronicznie przez zasilacz i wynosi maksymalnie 1A.

### **13. WYMAGANIA I ZALECENIA W ZAKRESIE EKSPLOATACJI I KONSERWACJI SSWin INTEGRA-32.**

Warunkiem niezawodnej pracy systemu sygnalizacji włamaniowej jest prawidłowa i stała konserwacja. Konserwację centrali, czujek, oraz akumulatora należy prowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami, opracowanymi przez producentów tych urządzeń.

Prace konserwacyjne i naprawcze winny być okresowo wykonywane przynajmniej raz na kwartał. Zaleca się raz na miesiąc przeprowadzić próbny alarm włamaniowy z użyciem wszystkich czujek alarmowych. Zaleca się wymianę akumulatora zasilania rezerwowego po 2 latach eksploatacji na nowy. Przynajmniej raz na miesiąc należy przeprogramować wszystkie hasła dostępu do systemu – możliwe jest uruchomienie funkcji „przypominania” o potrzebie zmiany kodów dostępu przez system poprzez odpowiedni komunikat wyświetlany na klawiaturze LCD. Należy pamiętać o okresowej (przynajmniej raz na pół roku) wymianie baterii zasilających bezprzewodowe czujki otwarcia klap zbiornika wody. Moduł GSM GPRS do powiadomienia o alarmie działa tylko z aktywną kartą SIM, należy pamiętać o utrzymaniu w stałej sprawności tego łącza.

Najlepszym rozwiązaniem jest zlecenie konserwacji, napraw i utrzymania w stałej sprawności systemu alarmowego, uprawnionej i posiadającej pracowników o odpowiednich kwalifikacjach, firmie instalacyjnej.

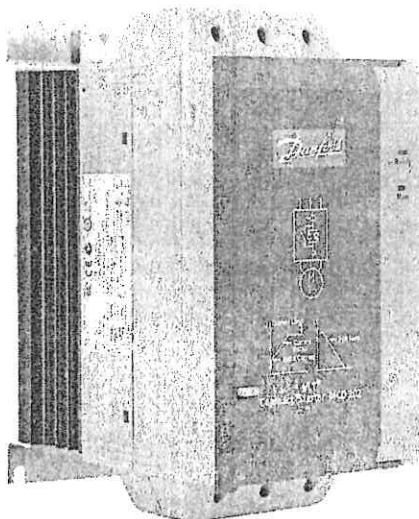
### **14. SZKICE BUDYNKÓW SUW Z WBUDOWANYMI URZĄDZENIAMI SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU.**

W załącznikach

### **15. CERTYFIKATY ZASTOSOWANYCH URZĄDZEŃ**

W załącznikach

**VLT<sup>®</sup>**  
**COMPACT STARTER MCD 202**



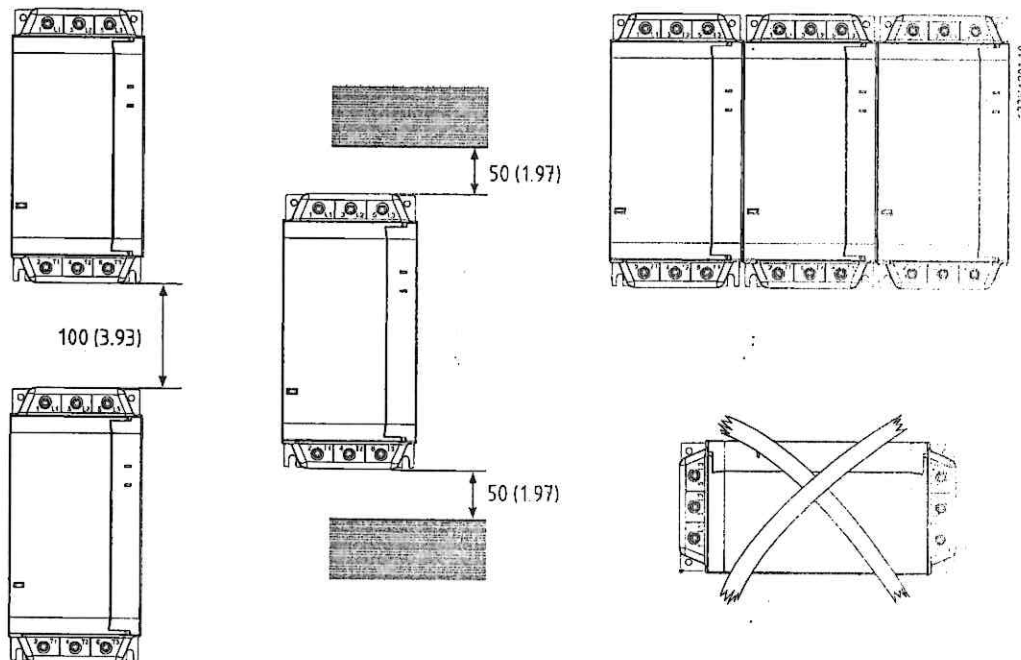
OPERATING INSTRUCTIONS  
INSTRUÇÕES OPERACIONAIS  
ИНСТРУКЦИИ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ  
操作说明  
UPUTSTVA ZA UPORABU  
NÁVOD K OBSLUZE  
INSTRUCTIONS DE FONCTIONNEMENT  
BETRIEBSANLEITUNG  
ÜZEMELTETÉSI ÚTMUTATÓ  
ISTRUZIONI OPERATIVE  
INSTRUKCJA OBSŁUGI  
INSTRUCȚIUNI DE UTILIZARE  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
UPUTE ZA UPOTREBU  
NÁVOD K OBSLUHE  
NAVODILA ZA UPORABO  
INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

Material zainstalowano  
na budowie  
*Dan. nr. Biednicki*

Mounting  
Montagem  
Монтаж  
安裝  
Postolje  
Montáž

Montage  
Aufbau  
Szerelés  
Montaggio  
Montaž  
Instalare

Монтаж  
Postolje  
Montáž  
Montaža  
Montaje



mm (inch)  
mm (pol.)  
мм (инча)  
mm (inch)  
mm (inči)  
mm (palce)

mm (pouce)  
mm (Zoll)  
mm (hüvelyk)  
mm (inch)  
mm (cale)  
mm (tol)

миллиметры (дюймы)  
mm (inči)  
mm (inči)  
mm (inčev)  
mm (pulgada)



MCD 202 Series

Dimensions  
Dimensões  
Размеры  
尺寸  
Dimenzije  
Rozměry

Dimensions  
Abmessungen  
Méretek  
Dimensioni  
Wymiary  
Dimensiuni

Dimensiuni  
Dimenzije  
Rozměry  
Dimenzije  
Dimensiones

MCD 202

177HA203 10

Technical drawing of the MCD 202 Series unit showing dimensions A, B, C, D, E, and F. The drawing includes a side view and a front view. The side view shows the height (B) and width (A). The front view shows the depth (C) and the distance from the wall (D). The distance from the wall (D) is also labeled as 177HA203 10.

MCD 202	A	B	C	D	E	F
MCD 202-007						
MCD 202-015	98	203	163	55	82	188
MCD 202-018	(3.86)	(7.99)	(6.42)	(2.17)	(3.23)	(7.4)
MCD 202-022						
MCD 202-030						
MCD 202-037	145	215	191		124	196
MCD 202-045	(5.71)	(8.46)	(7.52)		(4.88)	(7.72)
MCD 202-055						
MCD 202-075	202	240	212		160	204
MCD 202-090	(7.95)	(9.45)	(8.35)		(6.30)	(8.03)
MCD 202-110						

mm (inch)  
mm (pol.)  
мм (инча)  
mm (inch)  
mm (inči)  
mm (palce)

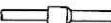







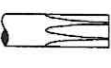

mm (pouce)  
mm (Zoll)  
mm (hüvelyk)  
mm (inch)  
mm (cale)  
mm (tol)

миллиметры (дюймы)  
mm (inči)  
mm (inči)  
mm (inčev)  
mm (pulgada)

**Cable Termination**  
**Terminação do cabo**  
**Кабелни накрайници**  
**电缆终端**  
**Završetak kabla**  
**Zakončení kabelů**

**Extrémité de câble**  
**Kabelanschlüsse**  
**Kábelfej**  
**Terminazione del cavo**  
**Zakończenie kabla**  
**Capăt al cablului**

**Разделка кабеля**  
**Završetak kabla**  
**Zakončení káblů**  
**Konci kablov**  
**Terminación de cable**

	mm <sup>2</sup> (AWG)				mm <sup>2</sup> (AWG)	
	MCD 202-007 ~ MCD 202-030		MCD 202-037 ~ MCD 202-055		MCD 202-075 ~ MCD 202-110	
	10 - 35 (8 - 2)		25 - 70 (4 - 2/0)		N.A.	
	10 - 35 (8 - 2)	 14 (0.55) mm (inch)	25 - 70 (4 - 2/0)	 14 (0.55) mm (inch)	N.A.	 5 (0.24) mm (inch)
	Torx (T20) 3 - 5 Nm. 2.2 - 3.7 ft-lb.		Torx (T20) 4 - 6 Nm. 2.9 - 4.4 ft-lb.		N.A.	N.A.
	7 mm 3 - 5 Nm 2.2 - 3.7 ft-lb		7 mm 4 - 6 Nm 2.9 - 4.4 ft-lb		N.A.	3.5 mm 0.5 Nm max. 4.4 lb-in max.

1711A706.10

75°C Wire – Use copper conductors only

Fio 75° – Utilize apenas condutores em cobre

Проводник за 75° – да се използват само медни проводници

75° 电线 – 仅使用铜导线

Žica 75° - koristiti samo bakrene vodiče

75° vodič - Používejte pouze měděné vodiče

Fil 75° - Utiliser uniquement des conducteurs en cuivre

75° Draht - Verwenden Sie nur Kupferleiter

75° huzal – kizárólag réz vezetőék használandók

Filo 75°C - Utilizzare esclusivamente conduttori in rame

Kabel 75°C – Należy stosować tylko przewody miedziane

Conductor 75° – A se folosi numai conductori din cupru

Температура проводов 75 °C – используйте только медные проводники

Žica 75° - koristiti samo vodiče od bakra

75° vodič - Používejte len medené vodiče

75° žica – Uporabljajte le bakrene prevodnike

Cable de 75° – Utilice únicamente conductores de cobre





MCD 202 Series

Specifications  
Especificações  
Спецификации  
规格  
Specificacije  
Specifikace modelu

Specifications  
Elektrische Daten  
Műszaki adatok  
Dati Tecnici  
Dane techniczne  
Caratteristiche tecniche

Технические Данные  
Specificacije  
Technické údaje  
Značilnosti  
Especificaciones

MCD 202 - XXX - YY - ZZZ

KW @ 400V  
Power Rating  
Valor Nominal da Potência  
Номинальная мощность  
额定功率  
Dimenzionirana podešenost  
Jmenovitý výkon  
Puissance nominale  
Nennleistung  
Névleges teljesítmény  
Potenza Nominale  
Moc znamionowa  
Puterea nominală  
Номинальная мощность  
Dimenzionirana podešenost  
Menovitý proud  
Ocena moći  
Potencia de saída

(L1, L2, L3)  
Mains Supply  
Rede de Alimentação  
Мрежово захранване  
主電源

(A1, A2, A3)  
Control Supply  
Alimentação de Controle  
Управляющее захранване  
控制電源

Glavni dovod  
Napájení  
Alimentation secteur  
Versorgungsspannung  
Hálózati táplálás  
Alimentazione di Rete  
Zasilanie sieciowe  
Tensiunea de alimentare  
Сеть переменного тока  
Glavni dovod  
Napájanie  
Glavno napajanje  
Alimentación de red

Kontrolni dovod  
Napájení  
Alimentation de commande  
Steuerungsspannung  
Vezérlőtáplálás  
Alimentazione di Controllo  
Zasilanie sterowania  
Tensiunea de control  
Питание цепи управления  
Контроль dovod  
Ovládacie napájanie  
Kontrolno napajanje  
Alimentación de control

Model	KW @ 400 VAC	A	ACS3B
007	7.5	18A	ACS3B 4-6-354
015	15	34A	ACS3B 4-6-354
018	18	42A	ACS3B 4-6-354
022	22	48A	ACS3B 4-6-354
030	30	60A	ACS3B 4-6-354
037	37	75A	ACS3B 4-6-594

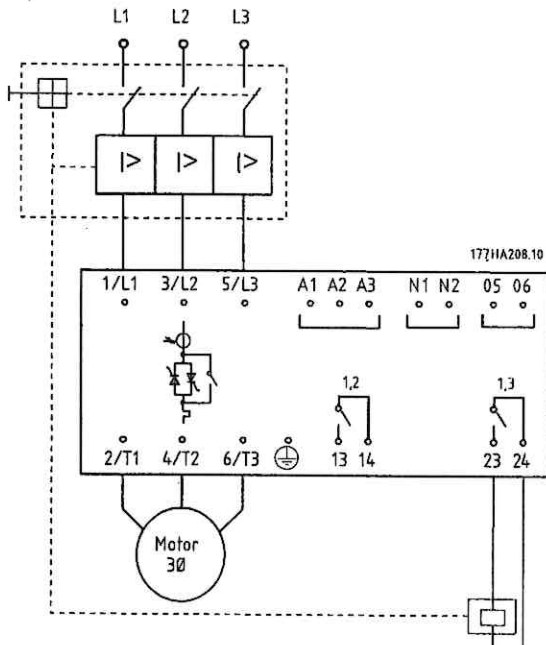
T4	3Q, 200-440 VAC
T6	3Q, 200-575 VAC

CV1	24 VDC
CV3	110-240 VAC & 350-440 VAC

Wiring  
Diagrama de Ligações  
Електротехническа схема  
线路  
Električne instalacije  
Zapojení

Câblage  
Schaltbild  
Huzalozás  
Cablaggio  
Okablowanie  
Cablaj

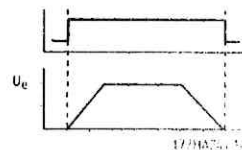
Схема подключения  
Električne instalacije  
Zapojenje  
Napeljava  
Cableado



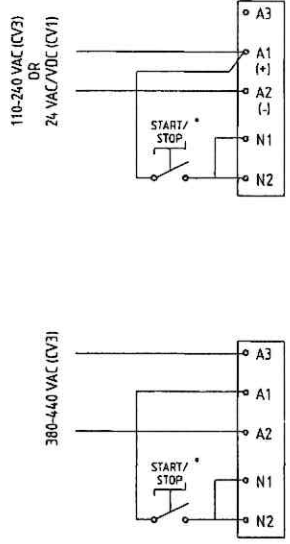
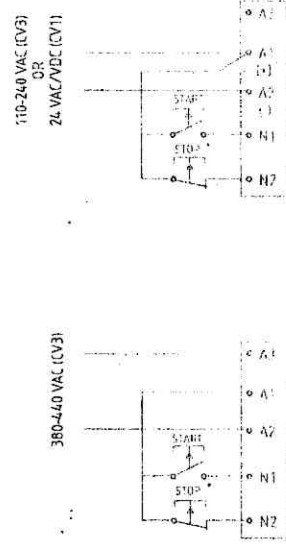
6A @ 30 VDC resistive / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC resistivo / 2A 400 VAC, AC11  
6A при 30 VDC съпротивително / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC 有电阻时为 / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC otporan / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC odporové / 2A 400 VAC, AC11  
6A à 30 VDC résistif / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC Widerstand / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC rezisztív / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC resistivo / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC rezystancyjny / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC rezistiv / 2A 400 VAC, AC11  
Постоянный ток 6 А при напряжении 30 В (резистивная нагрузка) / переменный ток 2 А при напряжении 400 В, AC11  
6A @ 30 VDC otporan / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC odporové / 2A 400 VAC, AC11  
6A @ 30 VDC uporovna / 2A 400 VAC, AC11  
circuito resistivo de 6A @ 30 VCC / 2A 400 VCA, AC11

2 Main Contactor  
Contator Principal  
Главен контактор  
主接触器  
Glavni spoj  
Hlavní stykač  
Contacteur principal  
Hauptschütz  
Főkontaktor

Contattore Principale  
Stycznik główny  
Contactor principal  
Главный контактор  
Glavni spoj  
Hlavní stykač  
Glavni stik  
Interruptor automático principal



3 Auxiliary Relay Function = Trip  
Função do Relé Auxiliar = Trip  
Функция на спомагателното реле = изключване  
辅助继电器功能 = 跳闸装置  
Pomočná relejna funkcia = Trip  
Pomocná funkce relé = Vypnutí  
Fonction du relais auxiliaire = déclenchement  
Hilfsschütz-Funktion = auslösen  
Segédrelé-működés = leállítás  
Funzione Ausiliaria del relé = Scatto  
Funkcja przekaźnika pomocniczego = wyłączenie awaryjne  
Funcție releu auxiliar = Declanșare  
Назначение вспомогательного реле = защитное отключение  
Pomočná relejna funkcia = Trip  
Pomocná funkcia relé = Vypnutie  
Funkcija nadomestnega preklopnika = Trip  
Función del relé auxiliar = Corte

<p>2 Wire 2 Fios 2 проводника 2 线路 2 Žica 2 vodičové</p>	<p>2 Fils 2 Schaltung 2 Huzal 2 Filo 2 Przewody 2 conductoare</p>	<p>2-проводная схема 2 Žica Dvojvodičové 2 Žica 2 Cable</p>	<p>3 Wire 3 Fios 3 проводника 3 线路 3 Žica 3 vodičové</p>	<p>3 Fils 3 Schaltung 3 Huzal 3 Filo 3 Przewody 3 conductoare</p>	<p>3-проводная схема 3 žica Trojvodičové 3 Žica 3 Cable</p>
 <p>177HA209.11</p>			 <p>177HA210.11</p>		

\* Also resets trip conditions

Também reinicializa as condições do trip  
Нулира и състоянията на изключване  
同时复位跳闸装置状态

Također resetira pomoćnu relejnu funkciju.

Také vynuluje podmienky vypnutia

Réinitialise aussi les conditions de déclenchement

Auch Zurücksetzen des Schaltzustands

A leállítási feltételek visszaállításával

Ripristina anche le condizioni di scatto

Kasuje również wyłączenie awaryjne

Resetează, de asemenea, condițiile de declanșare

Такоже сбрасывает состояние защитного отключения

Također resetira pomoćnu relejnu funkciju.

Tiež vynuluje podmienky vypnutia

Tudi resetira pogoje preklopa

También reinicia las condiciones de corte

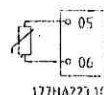
Motor Thermistor  
Termistor do Motor  
Термистор на электромотора  
电机热敏电阻器  
Termistor motora  
Termistor motoru

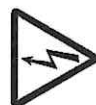
Thermistance moteur  
Motorthermistor  
Motortermisztor  
Termistore Motore  
Termistor silnika  
Termistor motor

Термистор электродвигателя  
Termistor motora  
Termistor motora  
Motorjev upornik  
Termistor del motor



Or  
Ou  
Или  
或  
Ili  
Nebo  
ou  
oder  
vagy  
Oppure  
Lub  
Sau  
или  
Ili  
Alebo  
Ali  
O





Disconnect from the power source before installing or servicing  
Desligue a alimentação antes de instalar ou fazer manutenção  
Да се изключи от източника на захранване преди инсталиране или техническо обслужване  
安装或维修之前，请先断开电源连接

Isključí iz izvora energije prije instaliranja ili resetiranja.  
Před montáží nebo servisním zásahem odpojte od zdroje  
Débrancher de la source d'alimentation avant de procéder à l'installation ou à la réparation  
Vor Installation oder Wartung Stromzufuhr unterbrechen  
Szerelés vagy szervizelés előtt válassza le az áramforrásról.  
Interrompere il collegamento con la fonte d'energia prima dell'installazione o della manutenzione.  
Przed instalacją lub naprawą należy odłączyć od źródła zasilania  
Deconecťteí aparatul de la sursa de curent înainte de instalare sau întreținere  
Перед монтажными работами или техническим обслуживанием отсоединить от источника питания  
Isključí iz izvora energije pre instalacije ili resetiranja.  
Pred montážou alebo servisným zásahom odpojte od zdroja  
Pred montáží a/í popravou odklopte od vira energie.  
Desconecte la unidad de la fuente de alimentación antes de llevar a cabo la instalación o las tareas de mantenimiento.



This product has been designed for Class A environments. Use of this product in domestic environments may cause radio interference

Este produto foi projetado para equipamentos Classe A. A sua utilização em ambientes domésticos pode causar interferência nas frequências de rádio.

Това изделие е проектирано за оборудване клас А. Използването на това изделие в домашни условия може да предизвика радиосмущения.

本产品设计用于 A 类设备。在室内使用本产品时可能导致射频干扰。

Ovaj proizvod je za A klase opreme. Uporaba ovog proizvoda u kućama i stanovima može izazvati radijske smetnje. Tento výrobek byl navržen pro zařazení třídy A. Použití tohoto výrobku v domácnostech může způsobit rušení vysokofrekvenčních signálů.

Ce produit a été conçu pour un équipement de classe A. L'utilisation de ce produit dans des environnements domestiques peut provoquer des parasites radio-électriques.

Dieses Produkt wurde für den A-Betrieb konstruiert. Der Einsatz dieses Produktes in Haushalten kann Funkstörungen verursachen.

A termék „A” osztályú berendezéshez készült. Használata lakókönyezetben rádióvétel zavarként okozhat.

Questo prodotto è stato progettato per l'apparecchiatura di Classe A e il suo utilizzo in ambienti domestici può causare interferenze radio.

Niniejszy produkt jest przeznaczony do urządzeń klasy A. Jego wykorzystanie w gospodarstwie domowym może powodować zakłócenia radiowe.

Accest produs a fost proiectat pentru echipamente din clasa A. Utilizarea acestui produs într-un mediu casnic poate cauza interferențe radioelectrice.


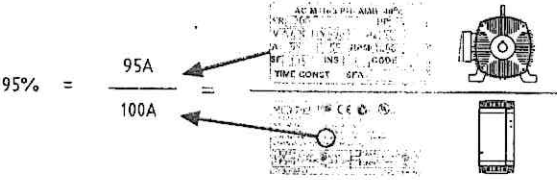
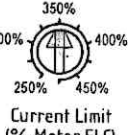
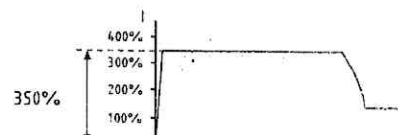

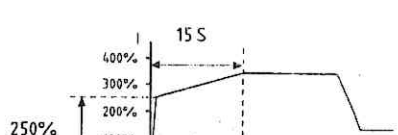
Данное изделие было разработано для оборудования класса А. Использование этого изделия в бытовых условиях может вызывать радиопомехи.

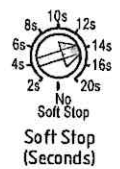
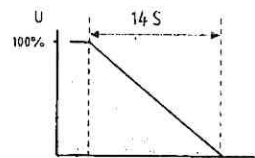

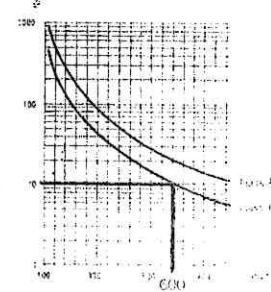

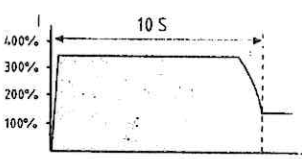
Ovaj proizvod je napravljen za A klasu opreme. Uporaba ovog proizvoda u kućama i stanovima može izazvati radijske smetnje

Adjustments  
Ajustes  
Регулировки  
調整  
Podešavanja  
Nastavení

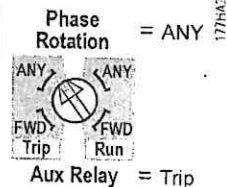
Réglages  
Einstellungen  
Beállítás  
Messe a punto  
Nastawy  
Ajüstäri

Регулировки  
Podešavanja  
Nastavenia  
Prilagoditve  
Ajustes

Par.	Example	
<p>Motor FLC Motor FLC Ток при пълнен товар на електромотора 电机满载电流 Motor FLC Jmenovitý proud motoru Contrôleur à logique floue (FLC) du moteur Motor FLC Motor névleges árama (motor FLC) Motore FLC Silnik FLC Motor FLC Ток электродвигателя при полной нагрузке (Motor FLC) Motor FLC Menovitý prúd motora Motor FLC FLC del motor</p>	 <p>Motor FLC (% MCD 202 FLC)</p>	 <p>95% = <math>\frac{95A}{100A}</math></p>
<p>Current Limit Limite de Corrente Пределен ток 电流极限 Trenutno ograničenje Mezní hodnota proudu Limite de courant Stromgrenze Áramkorlát Limite di Corrente Ograniczenie prądu Limita curentului Предельный ток Trenutačno ograničenje Medzná hodnota prúdu Omejitev toka Limite de intensidad</p>	 <p>Current Limit (% Motor FLC)</p>	 <p>350%</p>
<p>Current Ramp Rampa de Corrente Повишаване на тока 电流斜坡 Trenutni rast Proudový rozběh Rampe de courant Stromkurve Áramrampa Rampa di Corrente Prąd rozpędzania/hamowania Rampa curentului Нарастание тока Trenutačni rast Prúdový rozběh Določena ploščad Rampa de intensidad</p>	 <p>Current Ramp (%FLC / Ramp Time)</p>	 <p>15 S</p> <p>250%</p>

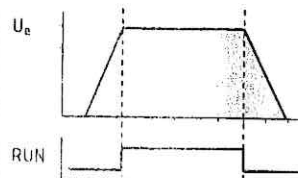
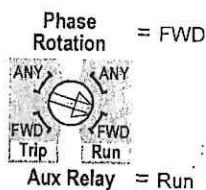
<p>Soft Stop Parada Suave Плавное спирание 软停机 Soft stop Pomalé zastavení Arrêt progressif Weicher Halt Lágyleállítás Arresto Dolce Łagodne zatrzymanie Oprire uşoară Плавный останав Soft stop Pomalé zastavenie Mehko ustavljanje Parada suave</p>	 <p>177HA273.10</p>	 <p>177HA236.10</p>
<p>Motor Trip Class Classe de Trip do Motor Клас на прекъсване на електромотора 电机跳闸装置级别 Motor Trip Class Třída vypnutí motoru Classe de déclenchement du moteur Motor-Auslöse-Klasse Motorleállítás osztály Classe di Scatto Motore Klasa zabezpieczenia silnika Clasa de declanşare motor Класс защитного отключения электродвигателя Motor Trip Class Trieda vypnutia motora Motor Trip Class Clase de corte del motor</p>	 <p>177HA278.10</p>	 <p>Trip Class 10</p> <p>177HA237.10</p>
<p>Excess Start Time Tempo de Partida Excessivo Допълнително време на стартиране 超出启动时间 Produženo vrijeme pokretanja Prodłużená doba startu Temps de démarrage excédentaire Überschuss-Startzeit Hosszabb indítási idő Tempo d'Avviamento Eccedente Dopuszczalny czas rozruchu Timp de pornire în exces Ограничение максимального времени пуска Produženo vreme pokretanja Predĺžená doba štartu Presežek v zagonskem času Exceso de tiempo de arranque</p>	 <p>177HA225.10</p>	 <p>177HA238.10</p>

Phase Rotation Protection  
 Proteção da Rotação de Fases  
 Защита при завъртане на фазите  
 相位旋转保护  
 Fazna rotacijska zaštita  
 Ochrana proti rotácii fází  
 Protection de la rotation de phase  
 Phasendrehungsschutz  
 Fázisforgatási védelem  
 Protezione Rotazione di Fase  
 Zabezpieczenie zamiany faz  
 Protecție de rotire a fazelor  
 Защита от порядка чередования фаз  
 Fazna rotacijska zaštita  
 Ochrana proti rotácii fáz  
 Zaščita pred zamenjavo faze  
 Protección de rotación de fase



	FWD	ANY
177HA230.10	✓	✓
177HA232.10	x	✓

Auxiliary Relay Function  
 Função do Relé Auxiliar  
 Функция на спомагателното реле  
 辅助继电器功能  
 Pomoćna relejna funkcija  
 Pomocná funkce relé  
 Fonction du relais auxiliaire  
 Hilfsschutz-Funktion  
 Segédrelé-működés  
 Funzione Ausiliaria Relè  
 Funkcja przekaźnika pomocniczego  
 Funcție releu auxiliar  
 Назначение вспомогательного реле  
 Pomoćna relejna funkcija  
 Pomocná funkcia relé  
 Funkcija dodatnega preklopnika  
 Función del relé auxiliar



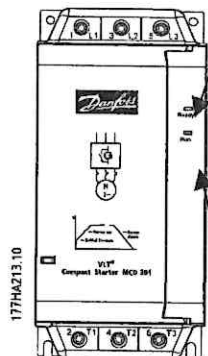


Indication  
Indicação  
Индикатор  
指示  
Identifikacije  
Indikace

Indication  
Anzeige  
Kijelzés  
Indicazione  
Wskazanie  
Indicatoare

Индикация  
Identifikovanje  
Indikácia  
Indikacije  
Indicación



	○	●	⚡
	Off, Apagado, Исклучен, 关, Isključeno, Zhasnuto, Marche, Aus, Nem világít, Non in funzione, Wył, Oprit, Выключено, Isključeno, Zhasnuté, Lučka ugasnjena, No	On, Aceso, Включен, 开, Uključeno, Svítí, Arrêt, Ein, Világít, In funzione, Zal, Pornit, Включено, Uključeno, Svieti, Lučka gori, Sí	Flash, Piscando, Мигащ, 閃爍, Treptanje, Bliká, Clignotement, Blinken, Villog, Lampeggio, Pulsuje, Intermittent, Мигание, Treptanje, Bliká, Lučka utripa, Parpadeo
Ready	No control power Sem alimentação de controle Няма управляващо захранване 无控制电源 Bez napona Žiadne ovládaci napájení Pas d'alimentation de commande kein Steuerstrom Nincs vezérlőteljesítmény Assenza alimentazione di controllo Brak zasilania sterowania Lipsă tensiune de control Отсутствие напряжения управления Bez napona Žiadne ovládacie napájanie Ni električnega toka Sin potencia de control	Ready Pronto Готов 就绪 Priprema Připraven Prêt Ready Üzemkész Pronto Stan gotowości Pregătīt Готовность Priprema Pripravený Pripravljenost Preparado	Starter tripped Starter accionado Стартерът се е изключил 起动机已跳闸 Pokrelač Spouštěč vypnut Interrupteur de démarrage déclenché Starter ausgelöst Indító kikapcsolva Avviatore scattato Wylączenie awaryjne Demaror declanșat Пускатель отключен Pokrelač Štartér vypnutý Starter v zagonu Motor de arranque desconectado
Run	Motor not running Motor parado Электромоторът не работи 电机未运转 Motor ne radi Motor neběží Moteur hors fonctionnement Motor läuft nicht Nem járó motor Motore non funzionante Silnik nie pracuje Motorul nu funcționează Электродвигатель не вращается Motor ne radi Motor nebeží Motor ni v teku Motor parado	Motor running at full speed Motor trabalhando com velocidade total Электромоторът работи при пълна мощност 电机正在全速运转 Motor radi punom brzinom Motor běží na plné otáčky Moteur fonctionnant à vitesse maximale Motor läuft mit höchster Geschwindigkeit Teljes fordulatszámom járó motor Motore funzionante a velocità massima Silnik pracuje z pełną prędkością Motorul funcționează la viteză maximă Электродвигатель вращается на полной скорости Motor radi punom brzinom Motor beží na plné otáčky Motor je v plném teku Motor funcionando a toda velocidad	Motor starting or stopping Motor partindo ou parando Электромоторът стартира или спира 电机正在启动或停止 Motor starta ili se zaustavlja Motor startuje nebo zastavuje Moteur démarrant ou s'arrêtant Motor startet oder hält an Motorindítás vagy -leállítás Avvio o arresto del motore Silnik startuje lub zatrzymuje się Motorul pornește sau se oprește Электродвигатель запускается или останавливается Motor starta ili se zaustavlja Motor startuje alebo zastavuje Motor se zaganja ali ustavlja Motor arrancando o deteniéndose









**Trouble Shooting**  
**Resolução de Problemas**  
**Отстраняване на**  
**неизправности**  
**故障查找**  
**Rješavanje problema**  
**Odstraňování problémů**

**Dépannage**  
**Maßnahmen zur**  
**Fehlerbeseitigung**  
**Hibaelhárítás**  
**Ricerca Guasti**  
**Usuwanie usterek**  
**Depistarea defectiunilor**

**Поиск и устранение**  
**неисправностей**  
**Rešavanje problema**  
**Odstraňovanie problémov**  
**Reševanje težav**  
**Resolución de problemas**

Ready	Description, Descrição, Описание, 说明, Opis, Popis, Description, Beschreibung, Leírás, Descrizione, Opis, Descriere, Описание, Opis, Popis, Opis, Descripción
 x 1	<p><b>Power Circuit:</b> Check mains supply L1, L2 &amp; L3, motor circuit T1, T2 &amp; T3 and soft starter SCRs</p> <p><b>Circuito de Alimentação:</b> Verifique a rede de alimentação L1, L2 e L3, o circuito do motor T1, T2 e T3 e os SCRs do Soft Starter.</p> <p><b>Силовая верига:</b> Проверьте захранващи линии L1, L2 и L3, верига на мотора T1, T2 и T3 и управляемите изправители на плавния стартер.</p> <p><b>电源电路:</b> 检查主电源 L1、L2 和 L3、电机电路 T1、T2 和 T3 及软起动器 SCR。</p> <p><b>Strujni krug:</b> Provjeri glavni dovod L1, L2 i L3, strujni krug motora T1, T2 i T3 i meki pokretač SCRs.</p> <p><b>Hlavní obvod:</b> Zkontrolujte napájení L1, L2 a L3, obvod motoru T1, T2 a T3 a tyristor soft startéru.</p> <p><b>Circuit d'alimentation :</b> Vérifier l'alimentation secteur L1, L2 et L3, le circuit du moteur T1, T2 et T3 et les redresseurs commandés au silicium (SCRs) de l'interrupteur de démarrage progressif.</p> <p><b>Stromkreis:</b> Überprüfen Sie die Versorgungsspannung L1, L2 &amp; L3, den Motorstromkreis T1, T2 &amp; T3 und den Soft-Starter SCRs.</p> <p><b>Hálózat:</b> Ellenőrizze az L1, L2, L3 hálózati táplálást, a T1, T2, T3 motoráramkört és a lágyindító szilíciumvezérelt egyenirányítót.</p> <p><b>Circuito di Potenza:</b> controllare l'alimentazione di rete L1, L2 &amp; L3, il circuito del motore T1, T2 &amp; T3 e l'avviatore dolce SCRs.</p> <p><b>Obwód zasilania:</b> sprawdzić zasilanie sieciowe L1, L2 i L3, obwód silnika T1, T2 i T3 oraz układ tyrystorów softstartu</p> <p><b>Circuit de alimentare:</b> Verificați tensiunea de alimentare L1, L2 și L3, circuitul motorului T1, T2 și T3 și ecranele de demaraj soft.</p> <p><b>Цепь питания:</b> проверьте кабели питания L1, L2 и L3, провода электродвигателя T1, T2 и T3 и кремниевые управляемые диоды устройства плавного пуска.</p> <p><b>Strujni krug:</b> Proveri glavni dovod L1, L2 i L3, strujni krug motora T1, T2 i T3 i meki pokretač SCRs</p> <p><b>Hlavný obvod:</b> Skontrolujte napájanie L1, L2 a L3, obvod motora T1, T2 a T3 a tyristor soft štartéra.</p> <p><b>Električno vezje:</b> Preveri glavno napajanje L1, L2 in L3, vezje motorja T1, T2 in T3 ter zaganjalnik za mehki vžig SCR.</p> <p><b>Circuito de potencia:</b> Compruebe la alimentación de red L1, L2 y L3, el circuito del motor T1, T2 y T3 y los SCRs del motor de arranque suave.</p>
 x 2	<p><b>Excess Start Time:</b> Check load, increase Current Limit or adjust Excess Start Time setting.</p> <p><b>Tempo de Partida Excessivo:</b> Verifique a carga, aumente o Limite de Corrente ou ajuste a regulação Excess Start Time (tempo de partida excessivo).</p> <p><b>Време на пусково превишаване:</b> Проверьте товара, увеличьте предельный ток или регулируйте времето на пусково превишаване</p> <p><b>超出启动时间:</b> 检查负载, 增加“电流极限”或调整“超过启动时间”设置。</p> <p><b>Produženo vrijeme pokretanja:</b> Provjeriti opterećenje, provjeriti trenutni limit ili podesiti produženo vrijeme pokretanja</p> <p><b>Produženo vrijeme pokretanja:</b> Provjeriti opterećenje, provjeriti trenutni limit ili podesiti produženo vrijeme pokretanja</p> <p><b>Prodĺoužená doba startu:</b> Zkontrolujte zatížení, zvýšte mezní hodnotu proudu nebo upravte nastavení prodĺoužené doby startu</p> <p><b>Temps de démarrage excédentaire :</b> Vérifier la charge, augmenter la limite de courant ou ajuster le réglage du temps de démarrage excédentaire</p> <p><b>Überschuss-Startzeit:</b> Überprüfen Sie die Ladung, erhöhen Sie die Stromgrenze oder regulieren Sie die Überschuss-Startzeit</p> <p><b>Hosszabb indítási idő:</b> Ellenőrizze a terhelést, növelje az áramkorlátot vagy módosítsa a hosszabb indítási idő beállítását.</p> <p><b>Tempo d'Avviamento Eccedente:</b> Controllare il carico, aumentare il Limite di Corrente o regolare l'impostazione del Tempo d'Avviamento Eccedente.</p> <p><b>Przekroczenie czasu rozruchu:</b> sprawdzić obciążenie, zwiększyć ograniczenie prądu lub zmienić ustawienia dopuszczalnego czasu rozruchu.</p> <p><b>Timp de pornire în exces:</b> Verificați sarcina, creșteți Limita curentului sau ajustați setarea Timp de pornire în exces.</p> <p><b>слишком большое время пуска:</b> проверьте нагрузку, увеличьте предельный ток или отрегулируйте уставку избыточного времени пуска.</p> <p><b>Produženo vreme pokretanja:</b> Proveri opterećenje, proveriti trenutni limit ili podesiti produženo vreme pokretanja</p> <p><b>Predĺžená doba štartu:</b> Skontrolujte záťaž, zvýšte medznú hodnotu prúdu alebo upravte nastavenie predĺženej doby štartu.</p> <p><b>Presežek v zagonskem času:</b> Preveri obremenitev, povečaj tokovno omejitev ali nastavi Excess Start Time nastavitve</p> <p><b>Exceso de tiempo de arranque:</b> Compruebe la carga, aumente el límite de intensidad o ajuste la configuración de exceso de tiempo de arranque.</p>

Ready	Description, Descrição, Описание, 说明, Opis, Popis, Description, Beschreibung, Leírás, Descrizione, Opis, Descriere, Описание, Opis, Popis, Opis, Descripción
 x 3	<p><b>Motor Overload:</b> Allow motor to cool, reset soft starter and restart. Soft starter cannot be reset until motor has cooled.</p> <p><b>Sobrecarga do Motor:</b> Espere o motor esfriar, reinicialize o soft starter e dê a partida de novo. O Soft Starter não pode ser reinicializado antes do motor.</p> <p><b>Претоварване на електромотора:</b> Оставете електромотора да се охлади, нулирайте плавния стартер и пуснете отново. Плавният стартер не се нулира, докато електромоторът не се охлади достатъчно.</p> <p><b>电机过载:</b> 使电机冷却, 复位软启动器后重新启动。电机复位之前软启动器不能复位。</p> <p><b>Preopterečenje motor:</b> Pustiti motor da se ohladi, resetirati meki start pokretač i ponovo pokrenuti motor. Meki starter ne može biti resetiran.</p> <p><b>Přetížení motoru:</b> Nechte motor vychladnout, vynulujte soft startér a znovu nastartujte. Soft startér nelze vynulovat dokud motor dostatečně nevychladne.</p> <p><b>Surcharge moteur :</b> Laisser refroidir le moteur, réinitialiser l'interrupteur de démarrage progressif puis redémarrer. Il est impossible de réinitialiser l'interrupteur de démarrage progressif tant que le moteur n'a pas correctement refroidi.</p> <p><b>Motor überlastet:</b> Lassen Sie den Motor abkühlen, setzen Sie den Soft-Starter zurück und starten Sie erneut. Der Soft-Starter kann nicht zurückgesetzt werden, solange der Motor nicht genügend abgekühlt ist.</p> <p><b>Motor-túlterhelés:</b> Hagyja lehűlni a motort, állítsa vissza a lágyindítót, és indítsa újra a berendezést. A lágyindító csak a motor után állítható vissza.</p> <p><b>Sovraccarico del Motore:</b> Far raffreddare il motore, ripristinare l'avviatore dolce e riavviare. L'Avviatore Dolce non può essere ripristinato se il motore non si è raffreddato adeguatamente.</p> <p><b>Przeciążenie silnika:</b> zaczekać, aż silnik ostygnie, zresetować układ łagodnego rozruchu i uruchomić ponownie. Nie można zresetować tego układu, zanim silnik dostatecznie nie ostygnie.</p> <p><b>Motor în suprasarcină:</b> Permiteți motorului să se răcească, resetați demarorul soft și reporniți motorul. Demarorul soft nu poate fi resetat până când motorul nu s-a răcit suficient.</p> <p><b>Перегрузка электродвигателя:</b> Позвольте двигателю остыть, сбросьте устройство плавного пуска и произведите повторный пуск. Устройство плавного пуска нельзя сбросить прежде чем электродвигатель не будет достаточно охлажден.</p> <p><b>Preopterečenje motor:</b> Pustiti motor da se ohladi, resetirati meki start pokretač i ponovo pokrenuti motor. Meki starter ne može biti resetiran.</p> <p><b>Preťaženie motora:</b> Nechajte motor vychladnúť, vynulujte soft štartér a znova naštartujte. Soft štartér nie je možné vynulovať, kým motor dostatočne nevychladne.</p> <p><b>Preobremenitev motorja:</b> Pustite motor, da se ohladi, ponovno mehko startajte. Zaganjalnik na mehko ne moremo vklopiti pred motorjem.</p> <p><b>Sobrecarga del motor:</b> Deje que se enfrie el motor, reinicie el motor de arranque suave y vuelva a arrancar. El motor de arranque suave no puede reiniciarse hasta que el motor (se haya enfriado).</p>
 x 4	<p><b>Motor Thermistor:</b> Check motor ventilation and thermistor connection 05 &amp; 06. Allow motor to cool.</p> <p><b>Termistor do Motor:</b> Verifique a ventilação do motor e as conexões 05 e 06 do termistor. Espere o motor esfriar.</p> <p><b>Термистор на електромотора:</b> Проверете вентилацията на електромотора и свързванията на термистора 05 и 06. Оставете електромотора да се охлади.</p> <p><b>电机热敏电阻器:</b> 检查电机通风和热敏电阻器连接 05 和 06。使电机冷却。</p> <p><b>Termistor motora:</b> Provjeriti ventilaciju motora i spojeve 05 i 06. Pustiti motor da se ohladi.</p> <p><b>Termistor motoru:</b> Zkontrolujte větrání motoru a svorky termistoru 05 a 06. Nechte motor vychladnout.</p> <p><b>Thermistance moteur :</b> Vérifier la ventilation du moteur et la connexion de la thermistance 05 et 06. Laisser refroidir le moteur.</p> <p><b>Motorthermistor:</b> Überprüfen Sie die Motorlüftung und die Thermistor-Verbindungen 05 &amp; 06. Lassen Sie den Motor abkühlen.</p> <p><b>Motortermisztor:</b> Ellenőrizze a motor szellőzését és termisztorának csatlakozását (05 és 06). Hagyja lehűlni a motort.</p> <p><b>Motore Termistore:</b> controllare la ventilazione del motore ed il collegamento del termistore 05 &amp; 06. Far raffreddare il motore.</p> <p><b>Termistor silnika:</b> sprawdzić wentylację silnika i złącza 05 i 06 termistora. Zaczekać, aż silnik ostygnie.</p> <p><b>Termistor motor:</b> Verificați ventilația motorului și conexiunile termistorului 05 și 06. Permiteți motorului să se răcească.</p> <p><b>Термистор электродвигателя:</b> Проверьте вентиляцию электродвигателя и зажимы термистора 05 и 06. Дайте электродвигателю остыть.</p> <p><b>Termistor motora:</b> Proveriti ventilaciju motora i spojeve 05 i 06. Pustiti motor da se ohladi.</p> <p><b>Termistor motora:</b> Skontrolujte vetrание motora a svorky termistora 05 a 06. Nechajte motor vychladnúť.</p> <p><b>Motorjev upornik:</b> Preveri zračenje motorja in uporovno povezavo 05 in 06. Pusti, da se motor ohladi.</p> <p><b>Termistor del motor:</b> Compruebe la ventilación del motor y las conexiones 05 y 06 del termistor. Deje que se enfrie el motor.</p>
 x 5	<p><b>Phase Imbalance:</b> Check line current L1, L2 &amp; L3.</p> <p><b>Desbalanceamento das Fases:</b> Verifique a corrente das linhas L1, L2 e L3.</p> <p><b>Дебаланс на фазите:</b> Проверете тока на линиите L1, L2 и L3.</p> <p><b>相位不平衡:</b> 检查线路电流 (L1、L2 和 L3)。</p> <p><b>Neuravnoteženost faze:</b> Provjeriti dovode L1, L2 i L3.</p> <p><b>Fázová nerovnováha:</b> Zkontrolujte sieťový prúd L1, L2 &amp; L3.</p> <p><b>Déséquilibre de phase :</b> Vérifier le courant de secteur L1, L2 et L3.</p> <p><b>Phasenungleichgewicht:</b> Überprüfen Sie den Netzstrom L1, L2 &amp; L3.</p> <p><b>Fázis kiegyensúlyozatlanság:</b> Ellenőrizze az L1, L2 és L3 vonaláramot.</p> <p><b>Sbilanciamento di Fase:</b> controllare la corrente di linea L1, L2 &amp; L3.</p> <p><b>Niezrównowazenie faz:</b> sprawdzić prąd w linii L1, L2 i L3.</p> <p><b>Asimetrie de fază:</b> Verificați curentul de linie L1, L2 și L3.</p> <p><b>Несимметрия фаз:</b> Проверьте токи в линиях L1, L2 и L3.</p> <p><b>Neuravnoteženost faze:</b> Proveriti dovode L1, L2 i L3.</p> <p><b>Fázová nerovnováha:</b> Skontrolujte sieťový prúd L1, L2 &amp; L3.</p> <p><b>Fazna nestabilnost:</b> Preveri linijski tok L1, L2 in L3.</p> <p><b>Desequilibrio de fase:</b> Compruebe la intensidad de línea L1, L2 y L3.</p>

Ready	<p>Description, Descrição, Описание, 说明, Opis, Popis, Description, Beschreibung, Leírás, Descrizione, Opis, Descriere, Описание, Opis, Popis, Opis, Descripción</p> <p>Supply Frequency: Check supply frequency is in range.</p> <p>Frequência de Alimentação: Verifique se a frequência de alimentação está correta.</p> <p>Частота на захранването: Проверете дали честотата на захранването е в допустимия диапазон.</p> <p>电源频率: 检查电源频率是否在有效范围内。</p> <p>Frekvencija dovoda: Provjeri da li se frekvencija nalazi u opsegu.</p> <p>Napájecí kmitočet Zkontrolujte, zda je napájecí kmitočet v povoleném rozsahu.</p> <p>Fréquence d'alimentation : Vérifier que la fréquence d'alimentation est comprise dans les limites.</p> <p>Netzfrequenz: Überprüfen Sie, ob die Netzfrequenz im richtigen Bereich liegt.</p> <p>Tápfrekvencia: Ellenőrizze, határértékeken belül-e a tápfrekvencia.</p> <p>Frequenza d'alimentazione: Controllare che la frequenza d'alimentazione sia giusta.</p> <p>Częstotliwość zasilania: sprawdzić, czy częstotliwość zasilania zawiera się w zadanym przedziale.</p> <p>Frecvență de alimentare: Verificați dacă frecvența de alimentare este în gamă corectă.</p> <p>Частота питающего напряжения: проверьте, находится ли частота питающей сети в установленных пределах.</p> <p>Frekvencija dovoda: Proveri da li se frekvencija nalazi u opsegu.</p> <p>Napájací kmitočet Skontrolujte, či je napájací kmitočet v povolenom rozsahu.</p> <p>Napajalna frekvenca: Prepričaj se, da frekvenca napajalnega toka ustreza predpisani.</p> <p>Frecuencia de alimentación: Compruebe si la frecuencia de alimentación está dentro del rango.</p>
 x 6	<p>Phase Rotation: Check for correct phase rotation.</p> <p>Rotação de Fase: Verifique se a rotação de fase está correta.</p> <p>Завъртане на фазите: Проверете за правилното завъртане на фазите.</p> <p>相位旋转: 检查相位旋转是否正确。</p> <p>Fazna rotacija: Provjeriti ispravnost fazne rotacije</p> <p>Rotace fázi: Zkontrolujte správnost rotace fázi.</p> <p>Rotation de phase : Vérifier que la rotation de phase est correcte</p> <p>Phasendrehung: Überprüfen Sie, ob die Phasendrehung stimmt</p> <p>Fázisforgatás: Ellenőrizze, megfelelő-e a fázisforgatás.</p> <p>Rotazione di Fase: Verificare la corretta rotazione di fase.</p> <p>Zamiana faz: sprawdzić, czy kolejność faz nie została zmieniona.</p> <p>Rotire a fazelor: Verificați dacă rotirea fazelor este cea corectă.</p> <p>Порядок чередования фаз: Проверьте правильность чередования фаз.</p> <p>Fazna rotacija: Proveriti ispravnost fazne rotacije.</p> <p>Rotácia fáz: Skontrolujte správnosť rotácie fáz.</p> <p>Obračanje faze: Preveri pravilno obračanje faze.</p> <p>Rotación de fase: Compruebe si la rotación de fase es correcta.</p>
 x 7	<p>Communications Failure: Check serial comms link to MCD accessory module. Remove and refit accessory module.</p> <p>Falha de Comunicação: Verifique a conexão da comunicação serial para o módulo acessório do MCD. Remova e instale esse módulo novamente.</p> <p>Комуникационна неизправност: Проверете серийния комуникационен канал до спомагателния MCD модул. Свалете и монтирайте отново спомагателния модул.</p> <p>通信故障: 检查 MCD 辅助模块的串行通信链路。取下辅助模块重新安装。</p> <p>Greška u kontaktu: Provjeri serijsku komunikacijsku vezu prema MCD modulu. Zamijeniti i uskladiti modul.</p> <p>Chyba komunikace: Zkontrolujte sériové komunikační propojení s doplňkovým modulem MCD. Vyjměte a znovu instalujte doplňkový modul.</p> <p>Echec de communication : Vérifier la liaison de communication série vers le module accessoire MCD. Extraire et réparer le module accessoire.</p> <p>Übertragungsfehler: Überprüfen Sie die serielle Schnittstelle zum MCD-Zusatzmodul. Entfernen Sie das Zusatzmodul und bauen Sie es erneut ein.</p> <p>Kommunikációs hiba: Ellenőrizze az MCD bővítmódulba vezető kommunikációs vonalat. Távolítsa el, majd helyezze vissza a bővítmódult.</p> <p>Guasto alle Comunicazioni: controllare che le comunicazioni seriali siano collegate al modulo accessorio MCD. Rimuovere e riparare il modulo accessorio.</p> <p>Błąd komunikacji: sprawdzić połączenie szeregowe z modulem dodatkowym MCD. Odczączyć modul dodatkowy i zainstalować ponownie.</p> <p>Eroare de comunicație: Verificați legătura de comunicație prin portul serial către modulul accesoriu MCD. Demontați și remontați modulul accesoriu.</p> <p>Сбой коммутации: проверьте последовательную линию связи с вспомогательным модулем MCD. Удалите и вновь установите вспомогательный модуль.</p> <p>Greška u kontaktu: Proveri serijsku komunikacijsku vezu prema MCD modulu. Zameniti i uskladiti modul.</p> <p>Chyba komunikácie: Skontrolujte sériové komunikačné prepojenie s doplnkovým modulom MCD. Vyberte a znova inštalujte doplnkový modul.</p> <p>Napaka v komunikaciji: Preveri serijsko povezavo do MCD dodatnega modula. Odstrani in ponovno prikljuci dodatni modul.</p> <p>Fallo en las comunicaciones: Compruebe el enlace de comunicaciones serie al módulo secundario del MCD. Desmonte y vuelva a colocar el módulo secundario.</p>
 x 8	<p>Communications Failure: Check serial comms link to MCD accessory module. Remove and refit accessory module.</p> <p>Falha de Comunicação: Verifique a conexão da comunicação serial para o módulo acessório do MCD. Remova e instale esse módulo novamente.</p> <p>Комуникационна неизправност: Проверете серийния комуникационен канал до спомагателния MCD модул. Свалете и монтирайте отново спомагателния модул.</p> <p>通信故障: 检查 MCD 辅助模块的串行通信链路。取下辅助模块重新安装。</p> <p>Greška u kontaktu: Provjeri serijsku komunikacijsku vezu prema MCD modulu. Zamijeniti i uskladiti modul.</p> <p>Chyba komunikace: Zkontrolujte sériové komunikační propojení s doplňkovým modulem MCD. Vyjměte a znovu instalujte doplňkový modul.</p> <p>Echec de communication : Vérifier la liaison de communication série vers le module accessoire MCD. Extraire et réparer le module accessoire.</p> <p>Übertragungsfehler: Überprüfen Sie die serielle Schnittstelle zum MCD-Zusatzmodul. Entfernen Sie das Zusatzmodul und bauen Sie es erneut ein.</p> <p>Kommunikációs hiba: Ellenőrizze az MCD bővítmódulba vezető kommunikációs vonalat. Távolítsa el, majd helyezze vissza a bővítmódult.</p> <p>Guasto alle Comunicazioni: controllare che le comunicazioni seriali siano collegate al modulo accessorio MCD. Rimuovere e riparare il modulo accessorio.</p> <p>Błąd komunikacji: sprawdzić połączenie szeregowe z modulem dodatkowym MCD. Odczączyć modul dodatkowy i zainstalować ponownie.</p> <p>Eroare de comunicație: Verificați legătura de comunicație prin portul serial către modulul accesoriu MCD. Demontați și remontați modulul accesoriu.</p> <p>Сбой коммутации: проверьте последовательную линию связи с вспомогательным модулем MCD. Удалите и вновь установите вспомогательный модуль.</p> <p>Greška u kontaktu: Proveri serijsku komunikacijsku vezu prema MCD modulu. Zameniti i uskladiti modul.</p> <p>Chyba komunikácie: Skontrolujte sériové komunikačné prepojenie s doplnkovým modulom MCD. Vyberte a znova inštalujte doplnkový modul.</p> <p>Napaka v komunikaciji: Preveri serijsko povezavo do MCD dodatnega modula. Odstrani in ponovno prikljuci dodatni modul.</p> <p>Fallo en las comunicaciones: Compruebe el enlace de comunicaciones serie al módulo secundario del MCD. Desmonte y vuelva a colocar el módulo secundario.</p>

■ Spis zawartości

<b>Przegląd serii MCD 200</b>	3
Opis	3
Wartości znamionowe	4
Ogólne dane techniczne	5
Instalacja mechaniczna	7
Wymiary i ciężary	7
Parametry kabli	9
Bezpieczniki półprzewodnikowe	9
Często zadawane pytania	10
<b>MCD 201</b>	13
Schematy elektryczne	13
Obwody sterowania	14
Funkcjonalność	14
Wskazanie	15
Usuwanie usterek	15
<b>MCD 202</b>	16
Schematy elektryczne	16
Obwody sterowania	16
Funkcjonalność	17
Zabezpieczenie termistora silnika	19
Wskazanie	19
Usuwanie usterek	20
<b>Akcesoria</b>	21
Przegląd	21
Operator zdalny MCD 200	21
Moduł Modbus MCD 200	21
Moduł Profibus MCD 200	21
Moduł DeviceNet MCD 200	21
Moduł AS-i MCD 200	21
Oprogramowanie PC MCD	21
<b>Instrukcja dotycząca zastosowań softstartów</b>	23
Uruchamianie przy obniżonym napięciu	23
Rodzaje sterowania softstartów	24
Znaczenie wartości znamionowych softstartów	24
Wybór modelu	25
Typowe zastosowania	26
Korekcja współczynnika mocy	27



## ■ Ostrzeżenia

### ■ Ostrzeżenie o wysokim napięciu



Po podłączeniu urządzenia MCD 200 do napięcia liniowego, występuje w nim niebezpieczne napięcie. Instalację elektryczną powinien przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowany elektryk. Nieprawidłowa instalacja silnika lub urządzenia MCD 200 może spowodować awarię sprzętu, poważne obrażenia ciała lub śmierć. Należy postępować zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji, państwowymi przepisami elektrycznymi oraz lokalnymi przepisami bezpieczeństwa.

### ■ Przepisy bezpieczeństwa

1. Przed przystąpieniem do prac naprawczych należy odłączyć softstart od sieci zasilającej.



Do obowiązków użytkownika lub instalatora urządzenia MCD 200 należy zapewnienie odpowiedniego uziemienia oraz zabezpieczenia obwodu odgałęzionego, zgodnie z państwowymi przepisami elektrycznymi oraz lokalnymi przepisami bezpieczeństwa.

### ■ Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem

1. Silnik można zatrzymać za pomocą poleceń cyfrowych lub magistrali, kiedy softstart jest podłączony do sieci zasilającej. Jeśli względy bezpieczeństwa osobistego wymagają zabezpieczenia przed przypadkowym uruchomieniem, te funkcje zatrzymywania są niewystarczające.
2. Silnik, który został zatrzymany może się uruchomić, jeśli wystąpią błędy w elektronice softstartu, błąd tymczasowy w sieci zasilającej lub przerwa w podłączeniu silnika.

### ■ Symbole wykorzystane w niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja zawiera rozmaite symbole, wymagające specjalnej uwagi. Wykorzystano następujące symbole:



**Uwaga:**

Oznacza coś, na co czytający powinien zwrócić uwagę



Oznacza ostrzeżenie ogólne



Oznacza ostrzeżenie dot. wysokiego napięcia

### ■ Zapobieganie uszkodzeniu softstartu

Należy przeczytać i przestrzegać wszystkich zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji. Ponadto, należy zwrócić szczególną uwagę na następujące elementy:

1. Nie należy podłączać kondensatorów korekcyjnych współczynnika mocy do wyjścia softstartu. Statyczna korekcja współczynnika mocy, jeśli zostanie wykorzystana, powinna zostać podłączona od strony sieci zasilającej softstartu.
2. Nie należy podłączać nieprawidłowych napięć do wejść sterowania urządzenia MCD 200.



Uwaga dot. elektrostatyczności; wyładowanie elektrostatyczne (ESD). Wiele komponentów elektronicznych jest wrażliwych na elektryczność statyczną. Napięcia tak niskie, że nie można ich poczuć, zobaczyć czy usłyszeć, mogą skrócić trwałość, ograniczyć wydajność lub całkowicie zniszczyć wrażliwe komponenty elektroniczne. W trakcie serwisowania należy użyć odpowiedniego sprzętu ESD, aby zapobiec ewentualnym uszkodzeniom.

## ■ Przegląd serii MCD 200

### ■ Opis

Seria softstartów MCD 200 firmy Danfoss obejmuje dwa oddzielne produkty:

- MCD 201
- MCD 202

Softstarty MCD 201 i MCD 202 są jednakowe pod względem rozwiązań mechanicznych i zasilania, lecz oferują różne poziomy funkcjonalności.

Softstarty MCD 201 umożliwiają kontrolę rozruchu i zatrzymania (TVR - Timed Voltage Ramp) i mogą współpracować z zewnętrznymi urządzeniami zabezpieczającymi silnik.

Softstarty MCD 202 wyposażono w kontrolę rozruchu ograniczenia prądu, łagodne zatrzymanie TVR oraz szereg funkcji zabezpieczających silnik.

### Uwaga:



Niniejsza instrukcja odnosi się do urządzeń MCD 200, MCD 201 i MCD 202. Oznaczenie

MCD 200 jest używane w przypadku

opisu cech wspólnych obu grup produktów MCD 201 i MCD 202. We wszystkich pozostałych przypadkach tekst dotyczy konkretnej grupy produktów MCD 201 lub MCD 202.

Softstarty MCD 200 zawierają zintegrowaną funkcję obejsia, która pomija tyrystory softstartu podczas pracy. Minimalizuje to rozpraszanie ciepła w trakcie pracy i sprawia, że MCD 200 można instalować w szafach bez wentylacji, bez konieczności stosowania

■ Wartości znamionowe

Model MCD 200	Wartości znamionowe przy pracy ciągłej (pominięte wewnętrznie) przy temperaturze otoczenia 40 °C, <1000 metrów *	
	Normalne	Duże
007	18 A: AC53b 4-6:354	17 A: AC53b 4-20:340
015	34 A: AC53b 4-6:354	30 A: AC53b 4-20:340
018	42 A: AC53b 4-6:354	36 A: AC53b 4-20:340
022	48 A: AC53b 4-6:354	40 A: AC53b 4-20:340
030	60 A: AC53b 4-6:354	49 A: AC53b 4-20:340
037	75 A: AC53b 4-6:594	65 A: AC53b 4-20:580
045	85 A: AC53b 4-6:594	73 A: AC53b 4-20:580
055	100 A: AC53b 4-6:594	96 A: AC53b 4-20:580
075	140 A: AC53b 4-6:594	120 A: AC53b 4-20:580
090	170 A: AC53b 4-6:594	142 A: AC53b 4-20:580
110	200 A: AC53b 4-6:594	165 A: AC53b 4-20:580

Model MCD 200	Wartości znamionowe przy pracy ciągłej (pominięte wewnętrznie) przy temperaturze otoczenia 50 °C, <1000 metrów *	
	Normalne	Duże
007	17 A: AC53b 4-6:354	15 A: AC53b 4-20:340
015	32 A: AC53b 4-6:354	28 A: AC53b 4-20:340
018	40 A: AC53b 4-6:354	33 A: AC53b 4-20:340
022	44 A: AC53b 4-6:354	36 A: AC53b 4-20:340
030	55 A: AC53b 4-6:354	45 A: AC53b 4-20:340
037	68 A: AC53b 4-6:594	59 A: AC53b 4-20:580
045	78 A: AC53b 4-6:594	67 A: AC53b 4-20:580
055	100 A: AC53b 4-6:594	87 A: AC53b 4-20:580
075	133 A: AC53b 4-6:594	110 A: AC53b 4-20:580
090	157 A: AC53b 4-6:594	130 A: AC53b 4-20:580
110	186 A: AC53b 4-6:594	152 A: AC53b 4-20:580

\* Informacje na temat innych wartości znamionowych dostępne są w firmie Danfoss.

**Przykład**

Model 22 kW:	48 A: AC53b: 4-6:354
48 A:	Prąd znamionowy startera.
AC53b:	Kategoria obciążenia softstartów z pominiętymi tyrystorami podczas pracy.
4-6:	400% prądu startowego przez 6 sekund.
354:	354 sekundy między zakończeniem jednego startu i rozpoczęciem kolejnego (tj. 10 startów na godzinę).



■ Ogólne dane techniczne

Zasilanie sieciowe (L1, L2, L3):

MCD 200-xxx-T4-xxx .....	3 x 200 VAC ~ 440 VAC (+10% / - 15%)
MCD 200-xxx-T6-xxx .....	3 x 200 VAC ~ 575 VAC (+10% / - 15%)
Częstotliwość zasilania (przy rozruchu) .....	45 Hz - 66 Hz

Zasilanie sterowania (A1, A2, A3):

MCD 200-xxx-xx-CV1 .....	24 VAC/VDC (±20%)
MCD 200-xxx-xx-CV3 .....	110-240 VAC (+10% / - 15%) lub 380-440 VAC (+10% / - 15%)

Wejścia sterowania

Zacisk rozruchu N1 .....	Standardowo otwarty, 300 VAC maks.
Zacisk zatrzymywania N2 .....	Standardowo zamknięty, 300 VAC maks.

Wyjścia przekaźnikowe

Stycznik główny (zaciski 13 i 14) .....	Standardowo otwarty
Stycznik główny (zaciski 13 i 14) .....	6 A, 30 VDC rezystancyjny / 2 A, 400 VAC, AC11
Przełącznik programowalny (zaciski 23 i 24) .....	Standardowo otwarty
Przełącznik programowalny (zaciski 23 i 24) .....	6 A, 30 VDC rezystancyjny / 2 A, 400 VAC, AC11

Środowisko

Stopień ochrony od MCD 200-007 do MCD 200-055 .....	IP20
Stopień ochrony od MCD 200-075 do MCD 200-110 .....	IP00
Temperatury pracy .....	-10 °C / + 60 °C
Wilgotność .....	Wilgotność względna 5% - 95%
Stopień zanieczyszczenia .....	Stopień zanieczyszczenia 3
Drgania .....	Test IEC 60068 Fc sinusoidalny
Drgania .....	4 Hz - 13,2 Hz: przesunięcie ± 1 mm
Drgania .....	13,2 Hz - 100 Hz: ± 0,7 g

Emisja EMC

Klasa sprzętu (EMC) .....	Klasa A
Przeprowadzona emisja częstotliwości radiowej .....	0,15 MHz - 0,5 MHz: < 90 dB (µV)
Przeprowadzona emisja częstotliwości radiowej .....	0,5 MHz - 5 MHz: < 76 dB (µV)
Przeprowadzona emisja częstotliwości radiowej .....	5 MHz - 30 MHz: 80-60 dB (µV)
Emisja wypromieniowanej częstotliwości radiowej .....	30 MHz - 230 MHz: < 30 dB (µV/m)
Emisja wypromieniowanej częstotliwości radiowej .....	230 MHz - 1000 MHz: < 37 dB (µV/m)

Ten produkt został zaprojektowany zgodnie z wymogami dla sprzętu Klasy A. Jego wykorzystanie w gospodarstwie domowym może powodować zakłócenia radiowe. W takim przypadku użytkownik może być zmuszony zastosować dodatkowe zabezpieczenia.

Odporność EMC

Wyładowania elektrostatyczne .....	Wyładowania kontaktowe 4 kV, wyładowania powietrzne 8 kV
Pole elektromagnetyczne częstotliwości radiowej .....	0,15 MHz - 1000 MHz: 140 dB (µV)
Napięcie wytrzymywane impulsu znamionowego (szybkie stany nieustalone 5/50 ns) ...	2 kV przewód do masy
Napięcie znamionowe izolacji (przepięcia 1,2/50 µs - 8/20 ms) ...	2 kV przewód do masy, 1 kV międzyprzewodowe
Przysiad napięcia i krótka przerwa .....	100 ms (przy napięciu znamionowym 40%)

Zwarcie

Znamionowy prąd zwarcia od MCD 200-007 do MCD 200-037 .....	5 kA
---	------

---

## Zalecenia projektowe MCD 200

---

Znamionowy prąd zwarciaowy od MCD 200-045 do MCD 200-110 ..... 10 kA

### Rozpraszanie ciepła

Podczas rozruchu ..... 3 W / A

Podczas pracy ..... < 4 W

### Normy i zatwierdzenia

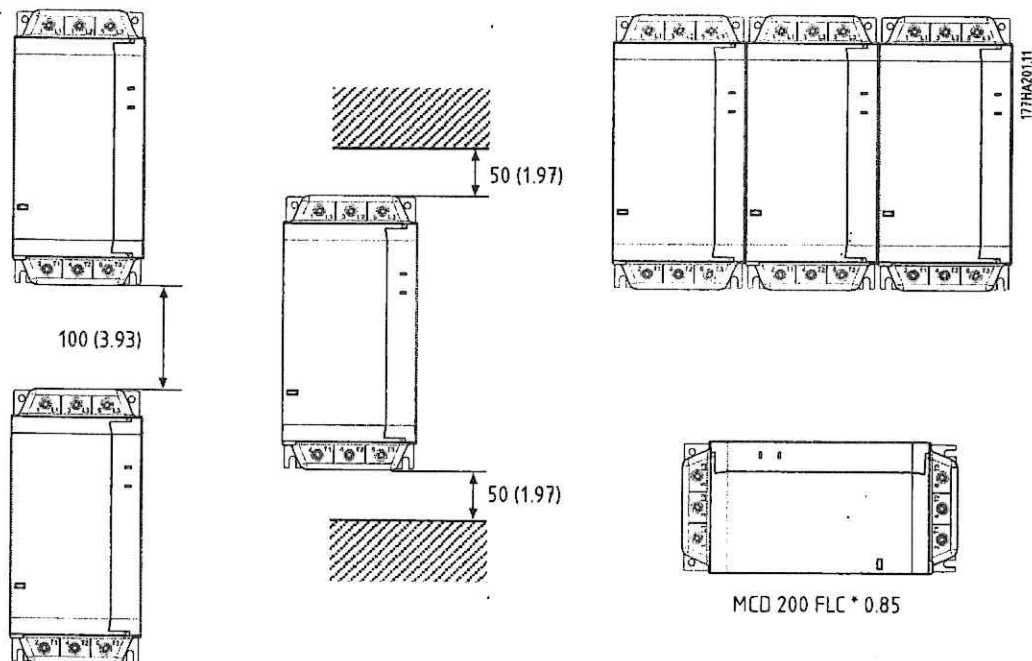
C✓ ..... IEC 60947-4-2

UL / C-UL ..... UL508

CE ..... IEC 60947-4-2

CCC ..... GB 14048.6

■ Instalacja mechaniczna



mm (cale)

MCD 200	Szyna DIN	Montaż nożny
MCD 200-007 ~ MCD 200-030	30 mm	Tak
MCD 200-037 ~ MCD 200-110	Niedostępna	Tak

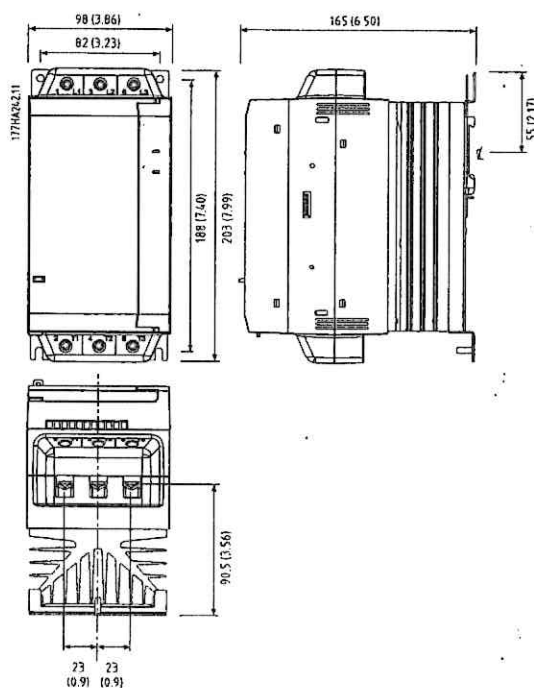
Przebieg serii  
MCD  
200

■ Wymiary i ciężary

mm (cale)

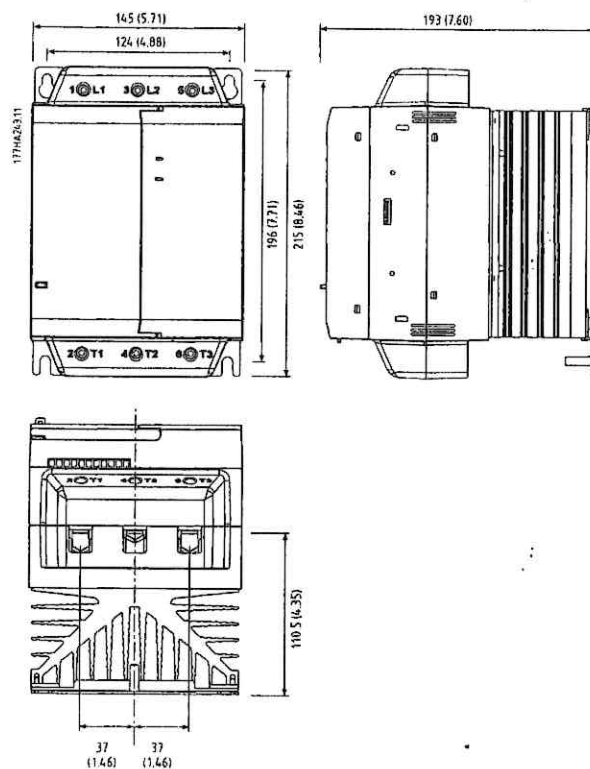
MCD 201-007 ~ MCD 201-030 (2,2 kg / 4,8 lb)

MCD 202-007 ~ MCD 202-030 (2,4 kg / 5,3 lb)



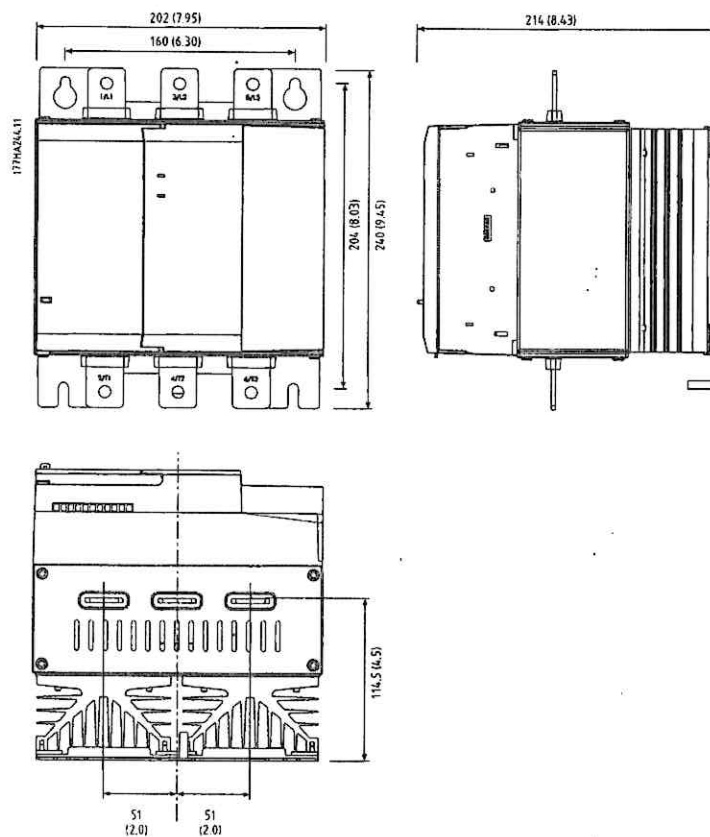
MCD 201-037 ~ MCD 201-055 (4,0 kg / 8,8 lb)

MCD 202-037 ~ MCD 202-055 (4,3 kg / 9,5 lb)

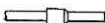







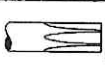
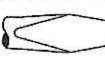


MCD 201-075 ~ MCD 201-110 (6,1 kg / 13,5 lb)

MCD 202-075 ~ MCD 202-110 (6,8 kg / 15,0 lb)



■ Parametry kabli

	mm <sup>2</sup> (AWG)				mm <sup>2</sup> (AWG)	
	MCD 200-007 ~ MCD 200-030	MCD 200-037 ~ MCD 200-055	MCD 200-075 ~ MCD 200-110		MCD 200-007 ~ MCD 200-110	
	10 - 35 (8 - 2)	 25 - 50 (4 - 1/0)	N.A.	 11 (0.43)	0.14 - 1.5 (26 - 16)	
	10 - 35 (8 - 2)	 14 (0.55)	N.A.	 26 (1.02)	0.14 - 1.5 (26 - 16)	 6 (0.24)
	Torx (T20) 3 - 5 Nm, 2.2 - 3.7 ft-lb.	Torx (T20) 4 - 6 Nm, 2.9 - 4.4 ft-lb.	N.A.		N.A.	
	7 mm 3 - 5 Nm 2.2 - 3.7 ft-lb	7 mm 4 - 6 Nm 2.9 - 4.4 ft-lb	N.A.		3.5 mm 0.5 Nm max. 4.4 lb-in max.	

177HA245.11

Kabel 75°C. Należy stosować tylko przewody miedziane.

■ Bezpieczniki półprzewodnikowe

Z softstartami MCD 200 można stosować bezpieczniki półprzewodnikowe. Ich wykorzystanie zapewni koordynację Typu 2 i ograniczy możliwość uszkodzenia tyrystora przez przejściowe prądy przeciążeniowe oraz zwarcia. Softstarty MCD 200 zostały przetestowane w zakresie koordynacji Typu 2 z bezpiecznikami półprzewodnikowymi.

Poniższa tabela zawiera listę odpowiednich bezpieczników firm Ferraz i Bussman. W przypadku wyboru alternatywnych marek należy dopilnować, aby dany bezpiecznik posiadał niższą całkowitą wartość znamionową I<sup>2</sup>t kasowania niż tyrystor i potrafił obsłużyć prąd startowy przez pełny czas rozruchu.

Przebieg i ogólny d. serii  
MCD  
200

MCD 200	Tyrystor I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Bezpiecznik Ferraz Styl europejski/IEC (styl północnoamerykański)	Bezpiecznik Bussman Square Body (170M)	Bezpiecznik Bussman Styl brytyjski (BS88)
MCD 200-007	1150	6.6URD30xxxA0063 (A070URD30xxx0063)	170M-1314	63 FE
MCD 200-015	8000	6.6URD30xxxA0125 (A070URD30xxx0125)	170M-1317	160 FEE
MCD 200-018	10500	6.6URD30xxxA0160 (A070URD30xxx0160)	170M-1318	160 FEE
MCD 200-022	15000	6.6URD30xxxA0160 (A070URD30xxx0160)	170M-1318	180 FM
MCD 200-030	18000	6.6URD30xxxA0160 (A070URD30xxx0160)	170M-1319	180 FM
MCD 200-037	51200	6.6URD30xxxA0250 (A070URD30xxx0250)	170M-1321	250 FM
MCD 200-045	80000	6.6URD30xxxA0315 (A070URD30xxx0315)	170M-1321	250 FM
MCD 200-055	97000	6.6URD30xxxA0315 (A070URD30xxx0315)	170M-1321	250 FM
MCD 200-075	168000	6.6URD31xxxA0450 (A070URD31xxx0450)	170M-1322	500 FMM
MCD 200-090	245000	6.6URD31xxxA0450 (A070URD31xxx0450)	170M-3022	500 FMM
MCD 200-110	320000	6.6URD31xxxA0450 (A070URD31xxx0450)	170M-3022	500 FMM

xxx = typ styku.

Opcje dostępne w  
firmie Ferraz.

#### ■ Często zadawane pytania

- **Jaki jest minimalny dozwolony prąd silnika przy użyciu softstartu MCD 201 z pętlą otwartą?**  
Używając softstartu MCD 201 z pętlą otwartą nie występuje prąd minimalny.
- **Jaki jest minimalny dozwolony prąd silnika przy użyciu softstartu MCD 202 z pętlą zamkniętą?**  
Minimalne ustawienie „FLC silnika” wynosi 50% wartości podanej na tabliczce znamionowej MCD 202. Wszystkie zabezpieczenia silnika bazują na tym ustawieniu.  
W celach testowych można eksploatować MCD 202 z silnikiem o małej mocy. W takim przypadku silnik efektywnie uruchamia DOL, a MCD 202 nie chroni silnika. Softstart nie wyłączy się ponieważ nie ma zabezpieczenia podprądowego w MCD 202.
- **Jakiego typu zabezpieczenie silnika występuje w MCD 202?**  
MCD 202 posiada wbudowane elektroniczne, „termiczne” zabezpieczenie przed przeciążeniem silnika. Prąd silnika jest stale monitorowany, a na jego podstawie obliczana jest oczekiwana temperatura.

Wskaźnik wzrostu obliczonej temperatury silnika jest określany przez ustawienie Klasy zabezpieczenia silnika. Im jest ono niższe, tym większy jest wskaźnik wzrostu obliczonej temperatury silnika. Kiedy obliczona temperatura osiągnie 105%, wystąpi samoczynne wyłączenie przetężeniowe (dioda gotowości dwukrotnie zapulsuje). Ustawienie potencjometru Klasy zabezpieczenia silnika jest podobne do ustawienia klasy zabezpieczenia silnika w standardowym termicznym przekaźniku przeciążeniowym. Zewnętrzne urządzenie zabezpieczające silnik nie jest wymagane w przypadku stosowania softstartu MCD 202. Softstart MCD 202 posiada świadectwo zgodności z normą IEC60947-4-2 dla softstartów elektronicznych. Niezawodność funkcji zabezpieczenia silnika stanowi część tej normy.

- **Jak wybrać softstart MCD 200 w przypadku cykli obciążenia innych, niż podane w tabeli standardowych wartości znamionowych?**  
Do wyboru softstartów dla innych cykli obciążenia służy pakiet oprogramowania WinStart.
- **Które modele MCD 200 posiadają znak UL?**  
Wszystkie modele T6 posiadają znak UL.



- **Jakie są eksploatacyjne wartości znamionowe MCD 200, które nakazują przeprowadzenie konserwacji?**

Eksploatacyjne wartości znamionowe dla MCD 200 zależą od wielkości oraz skuteczności wewnętrznych przekaźników obejściowych:  
Rozmiar 1 i 2 (7,5 ~ 55 kW): 1.000.000 operacji  
Rozmiar 3 (75 ~ 110 kW): 100.000 operacji.

- **Kiedy wykorzystuje się stycznik liniowy?**

Stycznik liniowy może być wymagany w określonych instalacjach. Ten wymóg nie ulega zmianie przy stosowaniu softstartów regulowanych dwu- i trzyfazowo (szczegóły znajdują się w Informacjach o produkcie).

- **Jak można dopasować bezpieczniki obwodu odgałęzionego silnika (Typ 1) używając softstartu MCD 200?**

W przypadku ustawień „Ograniczenia prądu”  $\leq 350\%$  i czasów rozruchu  $\leq 15$  sekund, wartość znamionowa bezpieczników standardowej linii zasilania (gG) powinna wynosić  $1,75 \times \text{FLC}$  silnika. Jeśli używane są bezpieczniki znamionowe silnika (gM), ich wartość znamionowa powinna wynosić  $1,5 \times \text{FLC}$  silnika.

W przypadku ustawień „Ograniczenia prądu”  $> 350\%$  i czasów rozruchu  $> 15$  sekund, wartość znamionowa bezpieczników standardowej linii zasilania (gG) powinna wynosić  $2 \times \text{FLC}$  silnika. Jeśli używane są bezpieczniki znamionowe silnika (gM), ich wartość znamionowa powinna wynosić  $1,75 \times \text{FLC}$  silnika.

- **Kiedy używa się bezpieczników półprzewodnikowych?**

Bezpieczniki półprzewodnikowe stosuje się, kiedy tak nakazuje instalacja lub kiedy wymagana jest koordynacja Typu 2.  
MCD 200 jest pomijany wewnętrznie, a zatem tyrystory są używane tylko podczas startu i łagodnego zatrzymywania.

- **Jaki jest pobór mocy sterowania MCD 200?**

Stały pobór mocy sterowania wynosi maksymalnie 100 mA w przypadku modeli CV1 i CV3. Jednak krótkotrwały prąd rozruchowy przy włączonym sterowaniu może wynosić aż 10 A w modelach CV3 i 2 A w modelach CV1 (z powodu zasilania SMPS).

- **Jak można wykorzystać programowalny przekaźnik wyjściowy MCD 202?**

Programowalny przekaźnik wyjściowy zapewnia kontakt N/O, który służy jako wyjście „Samoczynnego wyłączania” lub „Pracy”.  
Wyjście samoczynnego wyłączania:

Przekaźnik załącza się, kiedy MCD 202 wyłącza się z powodu dowolnego błędu. Można to wykorzystać do obsługi mechanizmu wyłącznika bocznikowego w wyłączniku przeciwprądowym, aby odizolować obwód odgałęziony silnika. Ponadto można to wykorzystać do sygnalizacji systemu automatyzacji o statusie „Samoczynne wyłączenie” MCD 202.

Wyjście pracy:

Przekaźnik załącza się po zakończeniu początkowego narastania prądu. Można to wykorzystać do obsługi stycznika w przypadku kondensatorów korekty współczynnika mocy. Ponadto można to wykorzystać do sygnalizacji systemu automatyzacji o statusie „Praca” MCD 202.

- **Czy MCD 202 nadaje się do zastosowań z ruchomym startem?**

Tak. Między zakończeniem jednego stopu i rozpoczęciem kolejnego startu występuje 2-sekundowe opóźnienie. Umożliwia ono zanik algorytmu Flux silnika, eliminując możliwość samoczynnego wyłączenia MCD 202 w przypadku błędu obwodu zasilania (dioda gotowości pulsuje 1 raz) z powodu wykrycia siły przeciwelektromotorycznej po przesłaniu sygnału startu. Głównym skutkiem ruchomego startu jest rzeczywisty czas „ograniczeń prądu” MCD 202. Czas rozpędzania skróci się i zależy od prędkości silnika przy ponownym przesłaniu sygnału startu.

- **Jaka jest impedancja wejścia zdalnego startu i stopu?**

**Czy w czasie instalacji należy stosować specjalne środki ostrożności?**

Impedancja wejścia N1/N2 wynosi około 400 k $\Omega$  przy 300 VAC i 5,6 k $\Omega$  przy 24 VAC/VDC. Całe okablowanie sterowania, w przypadku długich odcinków, należy wykonać ze skrętki dwużyłowej lub kabla ekranowanego z ekranem uziemionym na jednym końcu. Okablowanie sterowania należy umieścić w odległości minimum o 300 mm od kabli zasilania.

Jeśli można uniknąć długich odcinków kablowych, najlepszym zabezpieczeniem przed zakłóceniami jest instalacja przekaźnika międzypozycyjnego w pobliżu softstartu MCD 200.

- **Dlaczego należy podłączać napięcie sterowania przed (lub z) napięciem sieciowym?**

Istnieje możliwość, że softstart zostanie dostarczony z wewnętrznymi przekaźnikami obejściowymi w pozycji „zamknięty”. Przy pierwszym załączeniu napięcia sterowania

Przełącznik serii  
MCD  
200

przełączniki obejściowe zostają otwarte. Jeśli zostanie załączone napięcie sieciowe bez napięcia sterowania, ten krok jest pomijany i silnik może uruchomić DOL bez ostrzeżenia (szczegóły znajdują się w Informacjach o produkcie).

- ***Jakie są punkty wyłączenia zbyt niskiej i zbyt wysokiej częstotliwości dla softstartów MCD 200?***

Punkty wyłączenia występują przy 40 Hz i 72 Hz. Jeśli częstotliwość spadnie poniżej 40 Hz lub wzrośnie powyżej 72 Hz, softstart wyłączy się (dioda gotowości zapulsuje 6 razy). Te punkty wyłączenia nie podlegają regulacji.

Wyłączenie częstotliwości zasilania występuje również, jeśli zanikną wszystkie trzy fazy zasilania lub spadną poniżej ok. 120 VAC w czasie pracy softstartu.

Wyłączenie częstotliwości zasilania występuje, jeśli stycznik liniowy zostanie zwolniony w trakcie pracy.

- ***Czy silnik uruchomi DOL, jeśli czas rozruchu softstartu MCD 201 z pętlą otwartą jest ustawiony na „pełne napięcie”?***

Nie, MCD 201 nadal zapewni ograniczony łagodny rozruch. Napięcie wzrośnie od 0 do 100% w około 0,25 sekundy.



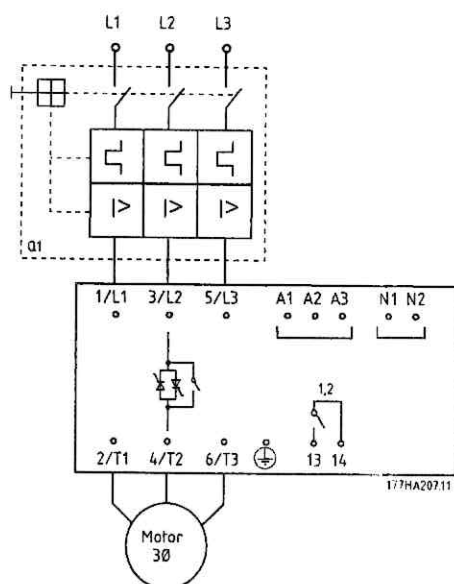
## ■ MCD 201

### ■ Seria MCD 201

Softstarty MCD 201 umożliwiają kontrolę rozruchu i zatrzymania (TVR - Timed Voltage Ramp) i mogą współpracować z zewnętrznymi urządzeniami zabezpieczającymi silnik.

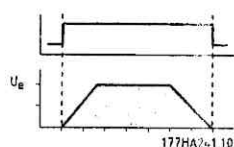
### ■ Schematy elektryczne

Przykład 1 - Urządzenie MCD 201 zainstalowane z wyłącznikiem zabezpieczającym silnik.

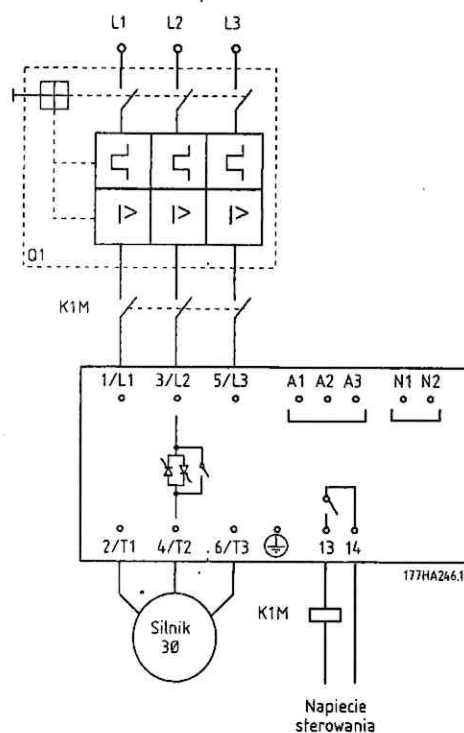


<sup>1</sup> 6 A przy prądzie rezystancyjnym 30 VDC  
/ 2 A 400 VAC AC11

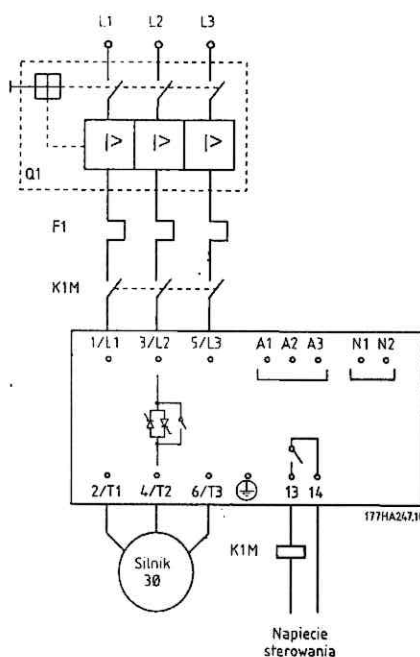
<sup>2</sup> Stycznik główny



Przykład 2 - Urządzenie MCD 201 zainstalowane z wyłącznikiem zabezpieczającym silnik i stycznikiem liniowym.



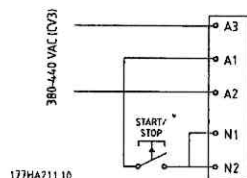
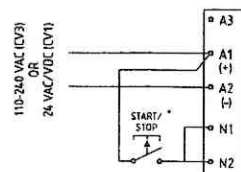
Przykład 3 - Urządzenie MCD 201 zainstalowane z wyłącznikiem, stycznikiem przeciążeniowym i liniowym.



MCD  
201

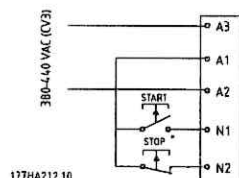
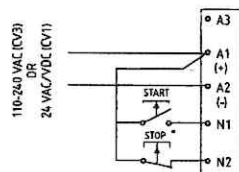
## ■ Obwody sterowania

### Sterowanie 2-przewodowe



\* Służy również do kasowania MCD 201

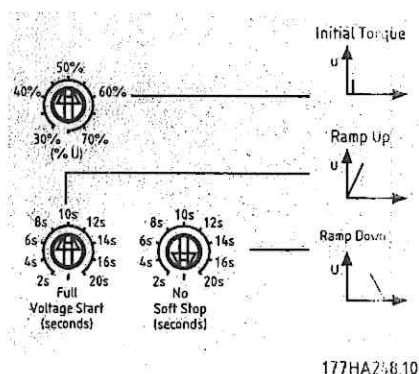
### Sterowanie 3-przewodowe



\* Służy również do kasowania MCD 201

## ■ Funkcjonalność

### Nastawy użytkownika



177HA246.10

## 1 Moment początkowy

### Wartości nastaw:

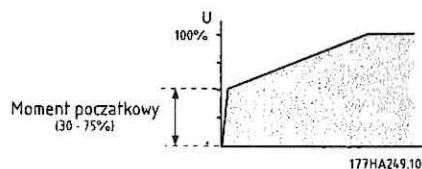
Moment początkowy 30% - 75% ★ 50%

### Zastosowanie:

Określa moment rozruchu generowany przez silnik przy pierwszym zastosowaniu polecenia rozruchu.

### Opis nastaw:

Należy tak ustawić, aby silnik zaczynał się obracać zaraz po wydaniu polecenia rozruchu.



## 2 Czas rozpędzania

### Wartości nastaw:

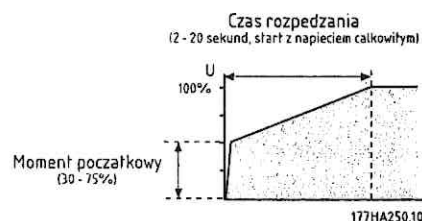
2 - 20 sekund, napięcie całkowite ★ 10 sekund

### Zastosowanie:

Określa czas, w którym napięcie wzrasta do napięcia liniowego.

### Opis nastaw:

Należy tak ustawić, aby zoptymalizować przyspieszenie silnika i/lub prąd startowy. Krótkie czasy rozpędzania powodują szybsze przyspieszenie i wyższe prądy startowe. Długie czasy rozpędzania powodują wolniejsze przyspieszenie i niższy prąd startowy.



## 3 Czas zatrzymania

### Wartości nastaw:

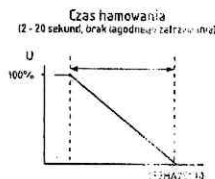
2 - 20 sekund, brak łagodnego zatrzymania

### Zastosowanie:

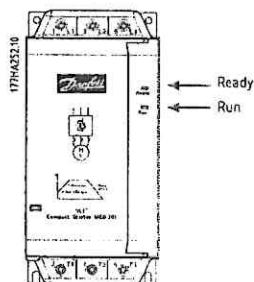
Określa czas hamowania napięcia łagodnego zatrzymania. Funkcja łagodnego hamowania wydłuża czas zwolnienia silnika obniżając napięcie hamowania dostarczane do silnika po rozpoczęciu zatrzymywania.

**Opis nastaw:**

Należy tak ustawić czas zatrzymania, aby zoptymalizować charakterystykę zatrzymywania względem obciążenia.



**Wskazanie**



Dioda	WYŁ.	WŁ.	PULSUJE
Stan gotowości	Brak zasilania sterowania	Stan gotowości	Wyłączenie awaryjne
Praca	Silnik nie pracuje	Silnik pracuje z pełną prędkością	Silnik startuje lub zatrzymuje się

**Usuwanie usterek**

Dioda stanu gotowości	Opis
x 1	Usterka obwodu zasilania: Sprawdzić zasilanie sieciowe L1, L2 i L3, obwód silnika T1, T2 i T3 oraz układ tyrystorów softstartu.
x 6	Częstotliwość zasilania: Sprawdzić, czy częstotliwość zasilania zawiera się w zadanym przedziale.
x 8	Awaria komunikacji sieciowej (między modulem dodatkowym i siecią): Sprawdzić złącza i ustawienia sieciowe.
x 9	Awaria komunikacji startera (między starterem i modulem dodatkowym): Odłączyć moduł dodatkowy i zainstalować ponownie.

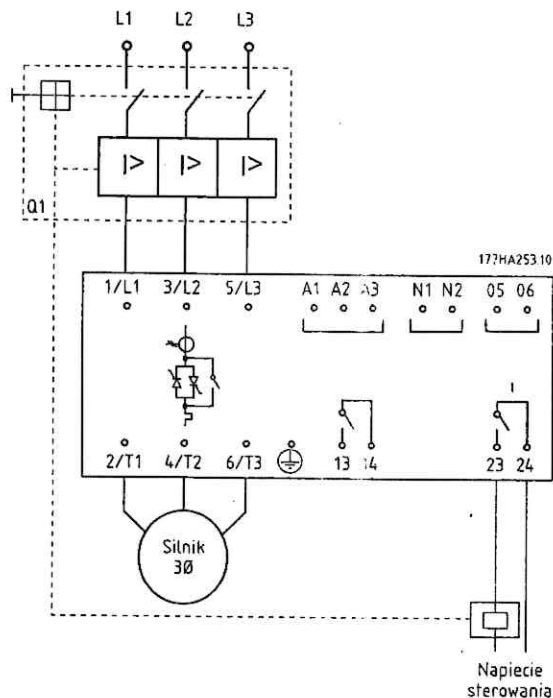
## ■ MCD 202

### ■ Seria MCD 202

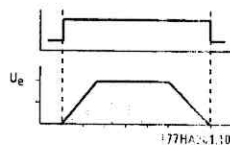
Softstarty MCD 202 wyposażono w kontrolę ograniczenia prądu, łagodne zatrzymanie TVR oraz szereg funkcji zabezpieczających silnik

### ■ Schematy elektryczne

Przykład 1 – Urządzenie MCD 202 zainstalowane z wyłącznikiem zabezpieczającym układ oraz wyłącznikiem bocznikowym.

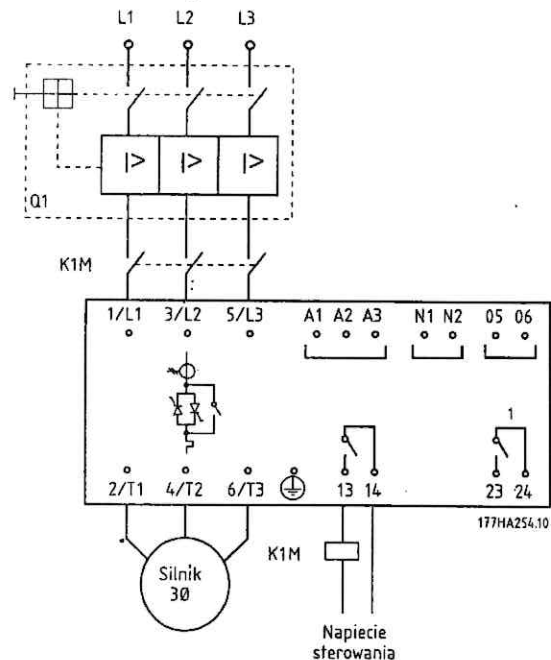


- 1 6 A przy prądzie rezystancyjnym 30 VDC  
/ 2 A 400 VAC AC11
- 2 Stycznik główny



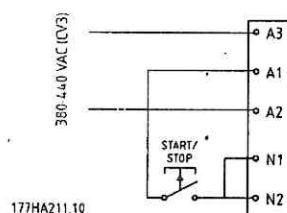
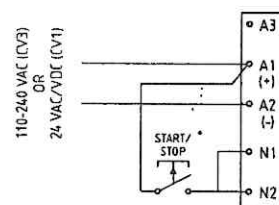
- 3 Dodatkowa funkcja przekaźnika = Wyłączenie samoczynne (patrz parametr 8)

Przykład 2 – Urządzenie MCD 202 zainstalowane z wyłącznikiem zabezpieczającym układ i stycznikiem liniowym.



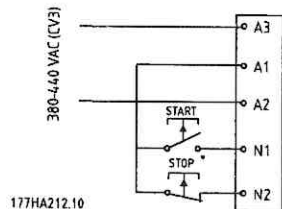
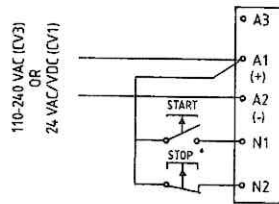
### ■ Obwody sterowania

#### Sterowanie 2-przewodowe



\* Służy również do kasowania MCD 202

## Sterowanie 3-przewodowe

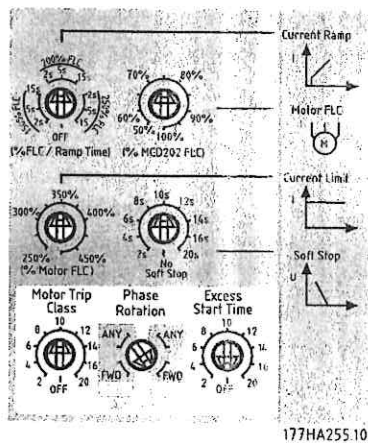


177HA212.10

\* Służy również do kasowania MCD 202

## Funkcjonalność

### Nastawy użytkownika



177HA255.10

## 1 FLC silnika

### Wartości nastaw:

50% - 100% MCD 202 FLC

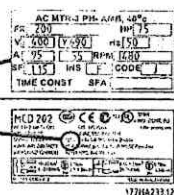
★ 100%

### Zastosowanie:

Kalibruje urządzenie MCD 202 do prądu przy pełnym obciążeniu silnika.

### Opis nastaw:

95% =  $\frac{95 \text{ A}}{100 \text{ A}}$



177HA233.12

## 2 Ograniczenie prądu

### Wartości nastaw:

250% - 475% FLC silnika

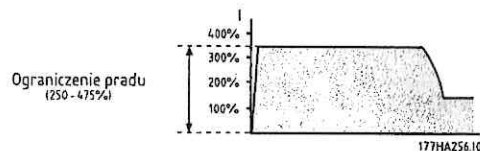
★ 350%

### Zastosowanie:

Określa żądane ograniczenie prądu rozruchowego.

### Opis nastaw:

Ograniczenie prądu należy ustawić tak, aby silnik łatwo przyspieszał do pełnej prędkości.



Ograniczenie prądu  
(250 - 475%)

177HA256.10



### Uwaga:

Prąd startowy powinien być dostatecznie duży, aby umożliwić silnikowi wytworzenie dostatecznego momentu do przyspieszenia podłączonego obciążenia. Potrzebny do tego prąd minimalny zależy od budowy silnika i wymogów momentu obciążenia.

## 3 Czas narastania prądu

### Wartości nastaw:

150% FLC silnika (2, 5 lub 15 sekund)

★ Wyl.

200% FLC silnika (2, 5 lub 15 sekund)

250% FLC silnika (2, 5 lub 15 sekund)

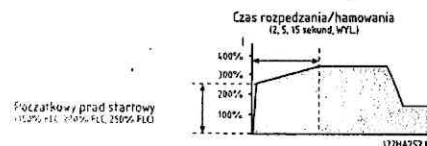
Wyl.

### Zastosowanie:

Określa początkowy prąd startowy i czas rozpędzania/zatrzymania dla trybu startowego czasu narastania prądu.

### Opis nastaw:

Tryb startowy czasu narastania prądu zmienia tryb startowy ograniczenia prądu dodając wydłużony czas rozpędzania/zatrzymania.



Początkowy prąd startowy  
(150% FLC, 200% FLC, 250% FLC)

177HA257.10

Standardowo tryb startowy czasu narastania prądu byłby wykorzystany w dwóch przypadkach.

1. W sytuacjach, gdzie warunki startowe są zmienne między startami, tryb czasu narastania prądu zapewnia optymalny rozruch łagodny, niezależnie

MCD  
202

od obciążenia silnika, tj. przenośnik może zostać uruchomiony z obciążeniem lub bez.

W tym przypadku należy dokonać następujących ustawień:

- Ustawić parametr 2 *Ograniczenie prądu* tak, aby silnik mógł przyspieszać do pełnej prędkości przy pełnym obciążeniu.
- Ustawić parametr 3 *Czas narastania prądu* tak, aby:
  - Początkowy prąd startowy umożliwiał przyspieszenie nieobciążonego silnika
  - czas rozpędzania/zatrzymania zapewnił żądaną wydajność rozruchu

2. Przy zasilaniu zestawu generatora, gdzie stopniowe zwiększanie prądu jest wymagane, aby umożliwić zestawowi generatora dłuższy czas na zareagowanie na zwiększone obciążenie.

W tym przypadku należy dokonać następujących ustawień:

- Ustawić parametr 2 *Ograniczenie prądu* zgodnie z wymogami.
- Ustawić parametr 3 *Czas narastania prądu* tak, aby:
  - Początkowy prąd startowy był na niższym poziomie niż *Ograniczenie prądu*.
  - czas rozpędzania/zatrzymania osiągnął żądaną stopniową wartość prądu startowego

#### 4 Czas rozpędzania/zatrzymania łagodnego zatrzymania

**Wartości nastaw:**

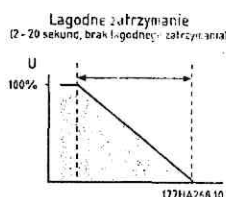
2 - 20 sekund, brak łagodnego zatrzymania

**Zastosowanie:**

Określa czas zatrzymania napięcia łagodnego zatrzymania. Funkcja łagodnego hamowania wydłuża czas zwolnienia silnika obniżając napięcie hamowania dostarczane do silnika po rozpoczęciu zatrzymywania.

**Opis nastaw:**

Należy tak ustawić czas zatrzymania, aby zoptymalizować charakterystykę zatrzymywania względem obciążenia.



#### 5 Klasa zabezpieczenia silnika

**Wartości nastaw:**

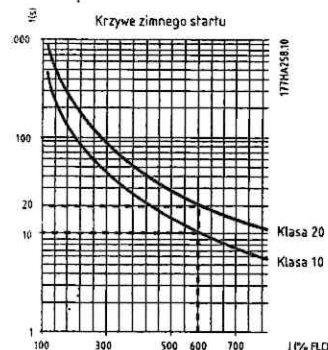
2 - 20, wyl.

★ 10

**Zastosowanie:**

Kalibruje model termiczny silnika MCD 202 odpowiednio do żądanej klasy zabezpieczenia silnika.

**Opis nastaw:**



#### 6 Zabezpieczenie dopuszczalnego czasu rozruchu

**Wartości nastaw:**

2 - 20 sekund, wyl.

★ 10 sekund

**Zastosowanie:**

Określa maksymalny dopuszczalny czas rozruchu.

**Opis nastaw:**

Należy ustawić na okres nieco dłuższy, niż standardowy czas rozruchu silnika. Wówczas urządzenie MCD 202 wyłączy się, jeśli czas rozruchu przekroczy czas standardowy.



Stanowi to wczesne ostrzeżenie, że warunki zastosowania uległy zmianie lub, że silnik zgaśł. Może to również zabezpieczyć softstart przed warunkami pracy przekraczającymi znamionowe możliwości startowe.



**Uwaga:**

Należy upewnić się, że ustawienie zabezpieczenia dopuszczalnego czasu rozruchu zawiera się w możliwościach znamionowych urządzenia MCD 202.

## 7 Zabezpieczenie zamiany faz

### Wartości nastaw:

DOW., NAP.

★ DOW.

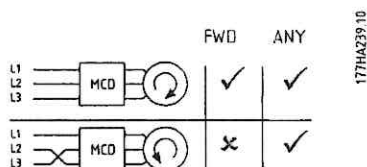
DOW. = Dozwolona zamiana naprzód i wstecz

NAP. = Tylko zamiana naprzód

### Zastosowanie:

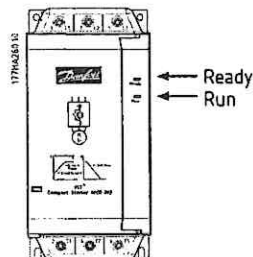
Określa dopuszczalną sekwencję zamiany faz doprowadzonego zasilania.

### Opis nastaw:



Samo urządzenie MCD 202 jest obojętne na zamianę faz. Ta funkcja umożliwia ograniczenie obrotów silnika tylko do jednego kierunku. Należy ustawić zabezpieczenie zgodnie z wymogami zastosowania.

### ■ Wskazanie



Dioda	WYL.	WL.	PULSUJE
Stan gotowości	Brak zasilania sterowania	Stan gotowości	Wyłączenie awaryjne
Praca	Silnik nie pracuje	Silnik pracuje z pełną prędkością	Silnik startuje lub zatrzymuje się

## 8 Funkcja przekaźnika pomocniczego (zaciski 23, 24)

### Wartości nastaw:

Wyłączenie, Praca

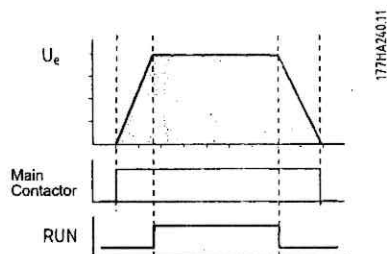
★ Wyłączenie

### Zastosowanie:

Określa funkcjonalność przekaźnika pomocniczego (zaciski 23, 24).

### Opis nastaw:

Ustawić zgodnie z wymogami używając połączonej regulacji Zamiany faz/Przekaźnika pom.












### ■ Zabezpieczenie termistora silnika



Wartość wyłączenia termistora silnika = 2,8 kΩ.



### ■ Usuwanie usterek

Dioda stanu gotowości	Opis
 x 1	Usterka obwodu zasilania: Sprawdzić zasilanie sieciowe L1, L2 i L3, obwód silnika T1, T2 i T3 oraz układ tyrystorów softstartu.
 x 2	Przekroczenie czasu rozruchu: Sprawdzić obciążenie, zwiększyć prąd startowy lub zmienić ustawienia dopuszczalnego czasu rozruchu.
 x 3	Przeciążenie silnika: Zaczekać, aż silnik ostygnie, zresetować softstart i uruchomić ponownie. (Nie można zresetować urządzenia MCD 202 zanim silnik dostatecznie nie ostygnie).
 x 4	Termistor silnika: sprawdzić wentylację silnika i złącza 05 i 06 termistora.
 x 5	Nieźrównoważenie faz: sprawdzić prąd w linii L1, L2 i L3.
 x 6	Częstotliwość zasilania: sprawdzić, czy częstotliwość zasilania zawiera się w zadanym przedziale
 x 7	Zamiana faz: sprawdzić, czy kolejność faz nie została zmieniona.
 x 8	Awaria komunikacji sieciowej (między modulem dodatkowym i siecią): sprawdzić złącza i ustawienia sieciowe.
 x 9	Awaria komunikacji startera (między starterem i modulem dodatkowym): odłączyć moduł dodatkowy i zainstalować ponownie.

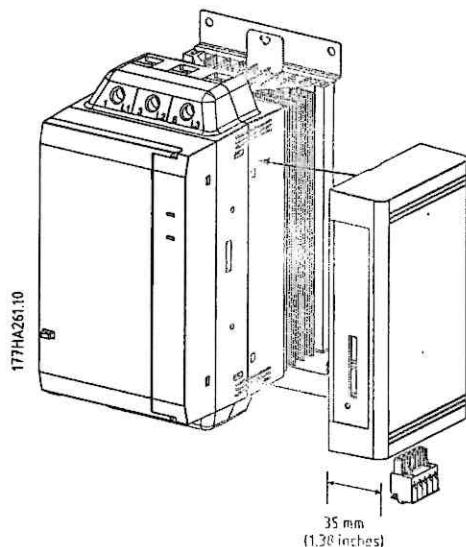
## ■ Akcesoria

### ■ Przegląd

Softstarty MCD 200 można wyposażać w następujące opcjonalne elementy dodatkowe:

- Operator zdalny MCD 200  
(Kod zamówieniowy 175G9004)
- Moduł Modbus MCD 200  
(Kod zamówieniowy 175G9000)
- Moduł Profibus MCD 200  
(Kod zamówieniowy 175G9001)
- Moduł DeviceNet MCD 200  
(Kod zamówieniowy 175G9002)
- Moduł AS-i MCD 200  
(Kod zamówieniowy 175G9003)
- Oprogramowanie PC MCD

Elementy dodatkowe są podłączane do softstartów MCD 200 za pomocą modułu wtykowego, jak pokazano poniżej.



Przed podłączeniem lub odłączeniem modułów dodatkowych należy odłączyć od MCD 200 zasilanie sterowania i zasilanie sieciowe. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia sprzętu.

### ■ Operator zdalny MCD 200

Kod zamówieniowy: 175G9004

Z urządzeniami MCD 201, MCD 202 i MCD 3000 można stosować operator zdalny firmy Danfoss, wyposażając je w następujące funkcje.

Funkcja	MCD 201	MCD 202	MCD 3000
Sterowanie przyciskowe (Start, Stop, Reset)	•	•	•
Diody stanu startera (uruchamianie, praca, wyłączony)	•	•	•
Wyświetlacz prądu silnika		•	•
Wyświetlacz temperatury silnika		•	•
Wyświetlacz kodu wyłączenia	•	•	•
Wyjście 4-20 mA (Prąd silnika)		•	•

Dodatkowe informacje znajdują się w Dokumentacji techniczno-ruchowej operatora zdalnego.

### ■ Moduł Modbus MCD 200

Kod zamówieniowy: 175G9000

Moduł Modbus obsługuje Modbus RTU i AP ASCII. Dodatkowe informacje znajdują się w Dokumentacji techniczno-ruchowej modułu Modbus.

### ■ Moduł Profibus MCD 200

Kod zamówieniowy: 175G9001

Moduł Profibus można stosować z softstartami MCD 200 do sterowania i monitorowania za pomocą sieci Profibus. Dodatkowe informacje znajdują się w Dokumentacji techniczno-ruchowej modułu Profibus.

### ■ Moduł DeviceNet MCD 200

Kod zamówieniowy: 175G9002

Moduł DeviceNet można stosować z softstartami MCD 200 do sterowania i monitorowania za pomocą sieci DeviceNet. Dodatkowe informacje znajdują się w Dokumentacji techniczno-ruchowej modułu DeviceNet.

### ■ Moduł AS-i MCD 200

Kod zamówieniowy: 175G9003

W trakcie prac.

■ Oprogramowanie PC MCD

Oprogramowanie PC MCD firmy Danfoss można stosować z urządzeniami MCD 201, MCD 202 i MCD 3000, dodając następujące funkcje do sieci maksymalnie 99 softstartów.

Funkcja	MCD 201	MCD 202	MCD 3000
Sterowanie obsługowe (Start, Stop, Reset, Quick Stop)	•	•	•
Monitorowanie stanu (stan gotowości, uruchamianie, praca, zatrzymywanie, wyłączony)	•	•	•
Monitorowanie wydajności (prąd silnika, temperatura silnika)		•	•
Ładowanie ustawień parametrów			•
Pobieranie ustawień parametrów			•

Ponadto, każdy softstart MCD 200 podłączony do sieci należy wyposażać w moduł Modbus (175G9000) lub operatora zdalnego (175G9004). Dodatkowe informacje znajdują się w Dokumentacji techniczno-ruchowej oprogramowania PC.

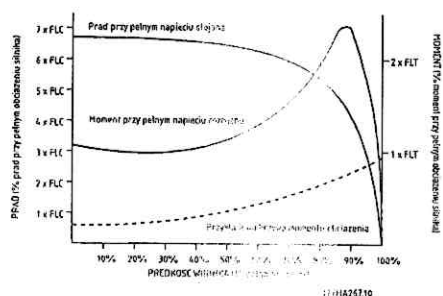
## ■ Instrukcja dotycząca zastosowań softstartów

### ■ Instrukcja dotycząca zastosowań

Niniejszy rozdział zawiera informacje przydatne przy wyborze i wykorzystaniu softstartów.

### ■ Uruchamianie przy obniżonym napięciu

Podczas uruchamiania przy pełnym napięciu prądu zmiennego, silniki indukcyjne początkowo pobierają prąd rozruchowy (LRC) i generują moment rozruchowy (LRT). Kiedy silnik przyspiesza, prąd zmniejsza się, a moment wzrasta do momentu krytycznego, zanim obniży się do poziomu pełnej prędkości. Wielkość i kształt krzywych prądu i momentu zależą od budowy silnika.



Silniki o niemal identycznych charakterystykach pełnej prędkości często znacząco różnią się pod względem możliwości uruchamiania. Wartości prądu LRC wahają się od 500% do 700% FLC silnika. Wartości momentu LRT wahają się od 70% do 230% momentu przy pełnym obciążeniu (FLT) silnika. Prąd o pełnym napięciu silnika oraz charakterystyki momentu określają ograniczenia dotyczące osiągnięć w przypadku startów przy ograniczonym napięciu. W instalacjach, w których ważne jest zminimalizowanie prądu startowego lub zmaksymalizowanie momentu startowego, należy koniecznie zadbać o to, aby zastosować silnik o niskiej charakterystyce prądowej i wysokiej charakterystyce LRT. Jeśli zastosowano starter o ograniczonym napięciu, moment startowy silnika jest ograniczony zgodnie z następującym wzorem.

$$T_{ST} = LRT \times \left( \frac{I_{ST}}{I_{LRC}} \right)^2$$

$T_{ST}$  = Moment startowy silnika

$I_{ST}$  = Prąd startowy

$I_{LRC}$  = Prąd rozruchowy silnika

$LRT$  = Moment rozruchowy silnika

Prąd startowy może zostać ograniczony tylko do punktu, w którym wynikowy moment startowy nadal przekracza moment wymagany przez obciążenie. Poniżej tego punktu przyspieszenie silnika spadnie i silnik/obciążenie nie osiągnie pełnej prędkości.

Najbardziej popularne startery o ograniczonym napięciu to:

- Startery gwiazda/trójkąt
- Startery autotransformatorowe
- Startery o rezystancji pierwotnej
- Softstarty

Rozruch w układzie gwiazda/trójkąt to najtańsza forma uruchamiania przy ograniczonym napięciu, jednak o ograniczonej wydajności.

Dwa najważniejsze ograniczenia to:

1. Brak kontroli nad poziomem redukcji prądu i momentu; wartości są stałe, ustawione na jedną trzecią poziomu pełnego napięcia.
2. Zazwyczaj występują duże stany nieustalone prądu i momentu podczas przechodzenia startera z gwiazdy do trójkąta. Powoduje to naprężenie mechaniczne i elektryczne, często prowadzące do uszkodzenia. Przyczyną występowania stanów nieustalonych jest fakt, że kiedy silnik obraca się, a następnie zostaje odłączony od zasilania, działa jak generator z napięciem wyjściowym, którego amplituda może być taka sama jak zasilania. To napięcie jest nadal obecne, kiedy silnik zostanie podłączony ponownie w konfiguracji trójkąta i może być dokładnie poza fazą. W rezultacie powstaje prąd dwukrotnie większy od prądu rozruchowego i czterokrotnie większy od momentu rozruchowego.

Rozruch autotransformatorowy zapewnia większą kontrolę niż metoda gwiazda/trójkąt, jednak napięcie nadal jest doprowadzane krokowo.

Ograniczenia uruchamiania autotransformatorowego to:

1. Stany nieustalone momentu powodowane przez zmianę napięcia.
2. Ograniczona liczba napięć wyjściowych ogranicza możliwość dokładnego wyboru idealnego prądu startowego.
3. Wysoka cena modeli odpowiednich do często występujących lub przedłużonych warunków uruchamiania.

Instrukcja  
dotycząca  
zastosowania softstartów

4. Brak możliwości efektywnego startu ograniczonego napięcia dla obciążeń o zmiennych wymogach uruchamiania. Na przykład, przenośnik materiałowy może zostać uruchomiony z obciążeniem lub bez. Startery autotransformatorowe mogą być optymalizowane tylko dla jednego stanu.

Startery o rezystancji pierwotnej również zapewniają większą kontrolę nad prądem niż softstarty gwiazda/trójkąt. Jednak i one mają kilka cech ograniczających ich skuteczność.

Są to:

1. Trudności z optymalizacją wydajności uruchamiania podczas rozruchu, ponieważ wartość rezystancji musi zostać obliczona podczas produkcji startera i trudno ją później zmienić.
2. Słaba wydajność przy częstym uruchamianiu spowodowana zmianami wartości rezystancji w wyniku generowanego ciepła w rezystorach podczas startu. Między startami wymagany jest długi czas na stygnięcie.
3. Słaba wydajność przy dużym obciążeniu lub wydłużonych startach, ponieważ nagromadzenie ciepła w rezystorach zmienia wartość rezystancji.
4. Brak możliwości efektywnego startu ograniczonego napięcia dla obciążeń o zmiennych wymogach uruchamiania.

Softstarty są najbardziej zaawansowane wśród starterów o ograniczonym napięciu. Oferują większą kontrolę nad prądem startowym, a także są wyposażone w zaawansowane funkcje ochrony silnika i interfejsy.

Główne zalety softstartów dotyczą uruchamiania to:

1. Prosta i elastyczna kontrola momentu startowego.
2. Płynna kontrola napięcia i prądu, pozbawiona krokowości lub stanów nieokreślonych.
3. Możliwość częstego uruchamiania.
4. Możliwość obsługi zmiennych obciążeniów.
5. Kontrola łagodnego zatrzymania w celu wydłużenia czasów hamowania silnika.
6. Kontrola hamowania w celu ograniczenia czasów hamowania silnika.

#### ■ Rodzaje sterowania softstartu

Termin 'softstart' dotyczy szerokiego zakresu technologii. Wszystkie te technologie są związane z uruchamianiem silnika, lecz różnią się istotnie różnicami w wykorzystaniu metodach i dostępnych korzyściach. Niektóre kluczowe różnice zostały opisane poniżej.

Filozofia sterowania: Generalnie softstarty można podzielić na dwie grupy.

- Układy TVR (Timed Voltage Ramp)
- Układy sterowane prądem

Startery TVR sterują napięciem doprowadzonym do silnika w zaprogramowany sposób i nie odbierają żadnych informacji na temat prądu startowego silnika. Kontrola wydajności uruchamiania została umożliwiona użytkownikom w postaci takich ustawień, jak napięcie początkowe i czas rozpędzania. Łagodne zatrzymanie jest również powszechnie dostępne i umożliwia wydłużenie czasów zatrzymywania silnika. Softstarty sterowane prądem monitorują prąd silnika i wykorzystują te informacje do regulacji napięcia, aby uzyskać określony przez użytkownika prąd startowy. Wśród funkcji zabezpieczenia silnika dostępne jest również łagodne zatrzymanie.

Zestawy zasilania: Softstarty mogą umożliwić kontrolę jednej, dwóch lub wszystkich trzech faz. Regulatory jednofazowe eliminują wstrząs momentu związany z uruchomieniem silnika, lecz nie zapewniają żadnego znaczącego ograniczenia prądu. Muszą być używane ze stycznikiem liniowym i przeciążeniem silnika. Nadają się do bardzo małych silników i należy je używać w lekkich zastosowaniach przy niskiej lub średniej częstotliwości uruchamiania. Regulatory dwufazowe kontrolują dwie fazy, podczas gdy trzecia pozostaje bez kontroli. Te regulatory wyposażone są w softstart i ograniczenie prądu. Należy zachować ostrożność i dopilnować, aby algorytmy kontroli regulatorów dwufazowych równoważyły kształt fali wyjściowej w celu zapewnienia symetrycznego kształtu fali. Podstawowe regulatory dwufazowe poddają silnik asymetrycznemu wyjściowemu kształtowi fali, co tworzy w silniku pole DC. To stałe pole DC zwiększa wymagany prąd startowy oraz temperaturę silnika. Takie niezrównoważone regulatory nie powinny być stosowane przy dużych obciążeniach od sił bezwładności lub w sytuacjach o dużych częstotliwościach uruchamiania. Regulatory trójfazowe kontrolują wszystkie fazy i są najlepiej dostosowane do bardzo dużych silników.

Zewnętrzne lub wewnętrzne podłączenie obejściowe: Tyristory w softstartach można obejść, kiedy silnik nabierze prędkości. Ogranicza to powstawanie ciepła i zapobiega uszkodzeniu tyristora przez przetężenia lub przebiegi występujące podczas pracy silnika. Niektóre softstarty wyposażone są we wbudowane styczniki obejściowe, natomiast inne wyposażono w zaciski do podłączenia zewnętrznego stycznika obejściowego.

## ■ Znaczenie wartości znamionowych

Maksymalna wartość znamionowa tak obliczona, aby temperatura zasilania (tyrystorów) nie przekroczyła 125 °C. Na temperaturę złącza tyrystora wpływają parametry eksploatacyjne: *prąd silnika, czas rozruchu, liczba uruchomień na godzinę, czas wyłączenia*. Pełna wartość znamionowa modelu softstartu musi uwzględniać wszystkie te parametry. Sam prąd znamionowy nie wystarcza do opisanie możliwości softstartu.

Norma IEC 60947-4-2 określa prądy znamionowe AC53 przy opisie wartości znamionowych softstartu.

Są to dwa kody AC53:

1. AC53a: dla softstartów używanych bez styczników obejściowych. Na przykład, następujący kod AC53a opisuje softstart, który może dostarczać prąd roboczy 256 A i prąd startowy 4,5 x FLC przez 30 sekund przy prędkości 10 razy na godzinę, gdzie silnik pracuje przez 70% każdego cyklu eksploatacyjnego (cykl eksploatacyjny = 60 minut / 10 = 6 minut).

256 A: AC-53a 4.5-30 :



- **Prąd znamionowy startera:** Maksymalna wartość znamionowa FLC silnika po podłączeniu do softstartu po podaniu parametrów eksploatacyjnych określonych elementami w kodzie AC53a.
- **Prąd startowy:** Maksymalny prąd pobierany podczas uruchamiania silnika.
- **Czas rozruchu:** Czas, w którym silnik przyspiesza.
- **Cykl pracy z obciążeniem:** Procent każdego cyklu pracy, w którym pracuje silnik.
- **Uruchomienia na godzinę:** Liczba cykli pracy na godzinę.

2. AC53b: dla softstartów używanych ze stycznikami obejściowymi. Na przykład, następujący kod AC53b opisuje softstart, który po obejściu może dostarczać prąd roboczy 145 A i prąd startowy 4,5 x FLC przez 30 sekund przy prędkości minimum 570 sekund między zakończeniem jednego uruchomienia i rozpoczęciem następnego.

## ■ softstartów

softstartu jest zależna od parametrów modułów. Na temperaturę złącza tyrystora wpływają parametry eksploatacyjne: *prąd silnika, czas rozruchu, liczba uruchomień na godzinę, czas wyłączenia*. Pełna wartość znamionowa modelu softstartu musi uwzględniać wszystkie te parametry. Sam prąd znamionowy nie wystarcza do opisanie możliwości softstartu.

Norma IEC 60947-4-2 określa prądy znamionowe AC53 przy opisie wartości znamionowych softstartu.

## ■ Wybór modelu

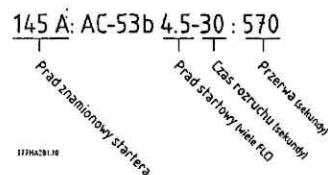


### Uwaga:

Aby w pełni zrozumieć procedurę wyboru modelu, należy posiadać głęboką wiedzę na temat podstawowych zasad dotyczących wartości znamionowych softstartu. Patrz *Znaczenie wartości znamionowych softstartów*.

Wybór prawidłowego modelu MCD 200:

1. Określić, czy zastosowanie wymaga wartości znamionowych dla standardowych lub dużych obciążeń. Poniższa tabela może posłużyć jako pomoc.
2. Przejrzeć tabele w *Wartościach znamionowych* i wybrać model MCD 200 z wartością znamionową FLC większą od wartości silnika.



Podsumowując, softstart posiada wiele prądów znamionowych. Te prądy znamionowe zależą od prądu startowego i wydajności eksploatacyjnej wymaganej przez dane zastosowanie.

Aby porównać prąd znamionowy różnych softstartów należy dopilnować, aby parametry eksploatacyjne były identyczne.

Instrukcja  
dotycząca  
zastosowania softstartu

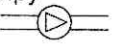
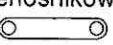




## Zalecenia projektowe MCD 200

Zastosowanie	Obciążenie
Ogólne i woda	
Mieszadło	Normalne
Pompa odśrodkowa	Normalne
Sprężarka (śrubowa, nieobciążona)	Normalne
Sprężarka (postępowo-zwrotna, nieobciążona)	Normalne
Przenośnik	Normalne
Wentylator (wylumiony)	Normalne
Wentylator (niewylumiony)	Duże
Mieszarka	Duże
Pompa wyporowa	Normalne
Pompa głębinowa	Normalne
Metale i górnictwo	
Przenośnik taśmowy	Duże
Odpylacz	Normalne
Rozdrabniarka	Normalne
Młyn młotkowy	Duże
Kruszarka kamieni	Normalne
Przenośnik wałkowy	Normalne
Młyn wałkowy	Duże
Oczyszczarka bębnowa	Normalne
Ciągarka do drutu	Duże
Przetwórstwo żywności	
Zmywarka do butelek	Normalne
Wirówka	Normalne
Suszkarka	Duże
Młyn	Duże
Wózek paletowy	Duże
Oddzielacz	Duże
Krajarka	Normalne
Miazga i papier	
Suszkarka	Duże
Maszyna do rozcierania na miazgę	Duże
Rozdrabniacz	Duże
Petrochemia	
Młyn kulowy	Duże
Wirówka	Normalne
Wylączarka	Duże
Przenośnik śrubowy	Normalne
Transport i obróbka	
Młyn kulowy	Duże
Rozdrabniarka	Normalne
Przenośnik materiałowy	Normalne
Wózek paletowy	Duże
Prasa	Normalne
Młyn wałkowy	Duże
Stół obrotowy	Normalne
Tarcica i drewno	
Piła taśmowa	Duże
Diuto pneumatyczne	Duże
Piła tarczowa	Normalne
Okorowywacz	Normalne
Obrzynarka	Normalne
Zasilacz hydrauliczny	Normalne
Strugarka	Normalne
Szlifierka	Normalne

### Typowe zastosowania

Softstarty MCD 200 mogą dostarczyć korzyści w niemal wszystkich zastosowaniach w zakresie uruchamiania silnika. Typowe korzyści zostały podane w poniższej tabeli.




Zastosowanie	Korzyści
<b>Pompy</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zminimalizowany wstrząs hydrauliczny w rurociągu podczas uruchamiania i zatrzymywania.</li> <li>Ograniczony prąd startowy.</li> <li>Zminimalizowane naprężenie mechaniczne na wale silnika.</li> <li>Zabezpieczenie zamiany faz chroni przed uszkodzeniem przez odwrotne obroty pompy.</li> </ul>
<b>Taśmy przenośników</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sterowany softstart bez wstrząsów mechanicznych, np. butelki na taśmie nie spadną podczas uruchamiania, zminimalizowane rozciąganie taśmy, ograniczone naprężenie przeciwwagi.</li> <li>Kontrolowane zatrzymanie bez wstrząsów mechanicznych. Łagodne zatrzymanie.</li> <li>Optymalna wydajność softstartu nawet przy zmiennym obciążeniu startowym, np. przenośniki węgla uruchamiane z obciążeniem lub bez.</li> <li>Wydłużona trwałość mechaniczna.</li> <li>Bezobsługowość.</li> </ul>
<b>Wirówki</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Płynne zastosowanie momentu zapobiega naprężeniom mechanicznym.</li> <li>Zredukowane czasy uruchamiania w porównaniu z uruchamianiem gwiazda/trójkąt.</li> </ul>
<b>Wyciągi narciarskie</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przyspieszenie bez szarpnięć zwiększa wygodę narciarzy, zapobiega kotłowaniu się filarów, itp.</li> <li>Ograniczony prąd startowy umożliwia uruchamianie dużych silników przy słabym zasilaniu.</li> <li>Płynne i stopniowe przyspieszenie, niezależnie od obciążenia wyciągu narciarskiego.</li> <li>Zabezpieczenie zamiany faz chroni przed pracą w odwrotnym kierunku.</li> </ul>



#### Uwaga:

Powyższe wymogi prądu startowego są typowe i odpowiednie dla większości przypadków. Jednak wymagania dotyczące momentu startowego i wydajności silników i maszyn bardzo się różnią. Jeśli zastosowanie wymaga obciążeń innych niż podane w instrukcji, należy skontaktować się z firmą Danfoss.



Zastosowanie	Korzyści
<b>Sprężarki</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zredukowanie wstrząs mechanicznych wydłuża trwałość sprężarki, smarowni i silnika.</li> <li>Ograniczony bieg startowy umożliwia uruchamianie dużych sprężarek przy ograniczonej wydajności maksymalnego zasilania.</li> <li>Zabezpieczenie zamiany faz chroni pracę w odwrotnym kierunku.</li> </ul>
<b>Wentylatory</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wydłużona żywotność sprzęgła w wyniku zmniejszenia wstrząsów mechanicznych.</li> <li>Ograniczony bieg startowy umożliwia uruchamianie dużych wentylatorów przy ograniczonej wydajności maksymalnego zasilania.</li> <li>Zabezpieczenie zamiany faz chroni pracę w odwrotnym kierunku.</li> </ul>
<b>Mieszarki</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Łagodne uruchomienie podczas rozruchu z niską prędkością obrotową.</li> <li>Ograniczony bieg startowy.</li> </ul>

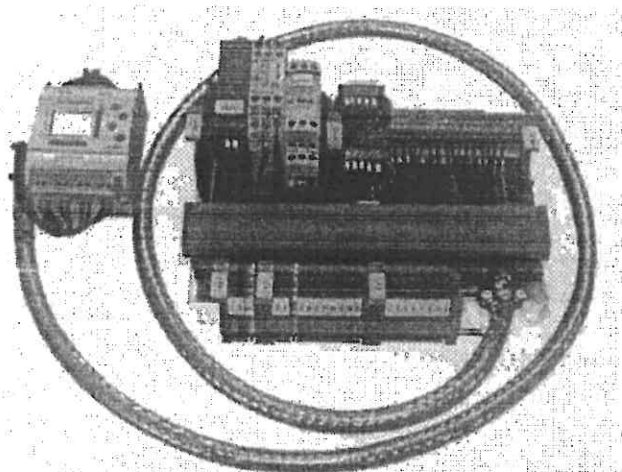
#### ■ Korekcja współczynnika mocy

Jeśli softstart jest używany ze sterowaniem korekcją współczynnika mocy, należy go wykonać po stronie zasilania startera.



Podłączenie kondensatora w korekcji współczynnika mocy przed softstartem spowoduje jego uszkodzenie.

Instrukcja  
dotycząca ogólnych zasad  
zastosowania i instalacji softstartu



**Urządzenie kontrolne do współpracy  
z zasilanymi agregatami pompowymi**



**Instrukcja Obsługi**

Niniejsza Instrukcja zawiera ważne wskazówki i ostrzeżenia. Prosimy zapoznać się z nimi przed montażem, podłączeniem elektrycznym i pierwszym uruchomieniem. Należy zapoznać się także z dodatkowymi informacjami zawartymi w Instrukcjach urządzeń współpracujących.



Materiał zainstalowano  
na budowie  
Poznań - Bieluniki

**Spis treści**

1	Wstęp
2	Bezpieczeństwo
2.1	Oznaczanie wskazówek w Instrukcji
2.2	Kwalifikacje i szkolenie personelu
2.3	Zagrożenia przy nie przestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa
2.4	Praca ze świadomością bezpieczeństwa
2.5	Wskazówki bezpieczeństwa dla Użytkownika
2.6	Wskazówki bezpieczeństwa dla prac instalacyjnych, przeglądów, konserwacji i napraw
2.7	Nieautoryzowane modyfikacje i wykonywanie części zamiennych
2.8	Niedopuszczalne warunki eksploatacji
3	Transport / Tymczasowe składowanie
3.1	Transport
3.2	Tymczasowe składowanie

**1 Wstęp**

Produkt KSB został zaprojektowany zgodnie z obecnym stanem techniki i jest wykonany z najwyższą starannością przy zachowaniu ciągłej kontroli jakości.

Niniejsza Instrukcja pozwala zapoznać się z urządzeniem oraz ułatwia jego użycie.

Instrukcja zawiera ważne informacje dotyczące niezawodnego, poprawnego i sprawnego działania urządzenia. Postępowanie zgodnie z Instrukcją Obsługi ma istotne znaczenie dla zapewnienia niezawodnego działania w całym okresie użytkowania oraz uniknięcia jakichkolwiek zagrożeń.

Instrukcja nie uwzględnia lokalnych przepisów, których obowiązek przestrzegania – także w odniesieniu do personelu wezwanego do montażu – leży po stronie Użytkownika.

Urządzenie nie może być użytkowane poza zakresem dopuszczalnych wartości wyszczególnionych w dokumentacji technicznej takich jak napięcie zasilania, częstotliwość, temperatura otoczenia, częstości załączeń. Należy upewnić się, czy użytkowanie jest zgodne ze wskazówkami podanymi w niniejszej Instrukcji lub w dokumentacji ofertowej (kontraktowej).

Tabliczka znamionowa określa typowość, najważniejsze parametry eksploatacyjne i numer seryjny; informacje te należy podawać w zapytaniach ofertowych, powtórnych zamówieniach a zwłaszcza przy zamawianiu części zamiennych.

Jeśli potrzebne będą dodatkowe informacje lub instrukcje wychodzące poza zakres niniejszego opracowania oraz w przypadku uszkodzenia urządzenia prosimy o kontakt z najbliższym biurem KSB.

**2 Bezpieczeństwo**

Instrukcja Obsługi zawiera podstawowe zalecenia, które należy bezwzględnie przestrzegać przy montażu, eksploatacji oraz przeglądach, konserwacjach i naprawach urządzenia. Dlatego też z niniejszą Instrukcją musi się bezwzględnie zapoznać i zrozumieć jej znaczenie odpowiednio przeszkolony personel instalujący i użytkujący urządzenie. Instrukcja musi być dostępna w miejscu zainstalowania urządzenia.

Należy przestrzegać zarówno ogólnych wskazówek bezpieczeństwa zapisanych w rozdziale „Bezpieczeństwo” oraz wskazówek podanych w rozdziałach poniżej.

**2.1 Oznaczanie wskazówek w Instrukcji**

Zawarte w Instrukcji wskazówki dotyczące bezpieczeństwa, których nie przestrzeganie może spowodować zagrożenia dla ludzi, oznaczone są ogólnym symbolem bezpieczeństwa



zgodnie z normą ISO 7000 - 0434.

Ostrzeżenie o zagrożeniu porażeniem elektrycznym oznaczane jest symbolem



zgodnie z normą IEC 417 - 5036.

Wskazówki bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie może wywołać zagrożenie dla poprawnego działania urządzenia oznaczone są słowem

**UWAGA**

**2.2 Kwalifikacje i szkolenie personelu**

Personel przewidziany do nadzoru, przeglądów, konserwacji, napraw i montażu musi dysponować odpowiednimi kwalifikacjami do wykonywania tych czynności.

Odpowiedzialność personelu i kompetencja nadzoru muszą być jasno zdefiniowane przez Użytkownika. Jeśli personel nie posiada odpowiedniej wiedzy, to należy go przeszkolić i pouczyć. Jeśli zajdzie taka potrzeba, to na zlecenie Użytkownika urządzenia może tego dokonać jego producent lub dostawca. Ponadto, Użytkownik jest odpowiedzialny za to, że treść niniejszej Instrukcji została zrozumiana przez personel obsługi.

**2.3 Zagrożenia przy nie przestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa**

Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może spowodować zagrożenie zarówno dla ludzi, środowiska a także dla urządzenia.

Nieprzestrzeganie tych wskazówek powoduje utratę gwarancji.

Nieprzestrzeganie tych wskazówek może przykładowo wywołać następujące zagrożenia:

- uszkodzenie ważnych funkcji urządzenia
- zawodem opisane metody przeglądów, konserwacji i napraw
- zagrożenie dla ludzi przez czynniki elektryczne, mechaniczne i chemiczne.

**2.4 Praca ze świadomością bezpieczeństwa**

Należy przestrzegać podanych w Instrukcji wskazówek bezpieczeństwa, obowiązujących krajowych przepisów o zapobieganiu nieszczęśliwym wypadkom oraz wewnętrznych przepisów dotyczących pracy, eksploatacji i bezpieczeństwa wydanych przez Użytkownika.

**2.5 Wskazówki bezpieczeństwa dla Użytkownika**

Zagrożenie porażeniem elektrycznym musi być wyeliminowane (pod tym względem należy przestrzegać zasady bezpieczeństwa zalecane przez lokalne zakłady energetyczne).

## 2.6 Wskazówki bezpieczeństwa dla prac instalacyjnych, przeglądów, konserwacji i napraw

Obowiązkiem Użytkownika jest zadbanie o to, by wszelkie prace instalacyjne, przeglądy, konserwacje i naprawy wykonywane były przez autoryzowany, wykwalifikowany personel znający dokładnie niniejszą Instrukcję.

Wszelkie prace przy urządzeniu należy wykonywać jedynie po jego odłączeniu od zasilania.

Bezpośrednio po zakończeniu prac, wszystkie elementy zabezpieczające i ochronne urządzenia muszą być ponownie zamontowane, względnie uruchomione.

Przed ponownym uruchomieniem urządzenia należy pamiętać o uwagach zapisanych w dalszej części Instrukcji.

## 2.7 Nieautoryzowane modyfikacje i wykonywanie części zamiennych

Modyfikacje lub zmiany w urządzeniu są dozwolone jedynie po wcześniejszej konsultacji z jego producentem. Oryginalne części zamienne i akcesoria autoryzowane przez producenta zapewniają bezpieczeństwo. Użycie innych części zwalnia producenta z odpowiedzialności za wyniki z tego skutki.

## 2.8 Niedopuszczalne warunki eksploatacji

Gwarancją niezawodnego i bezpiecznego działania urządzenia jest użytkowanie go w przewidzianym zakresie. W żadnym razie nie wolno przekraczać wymienionych w danych technicznych granicznych parametrów pracy urządzenia.

## 3 Transport / Tymczasowe składowanie

### 3.1 Transport

Przemieszczanie urządzenia wymaga właściwego przygotowania i transportu. Należy zawsze się upewnić czy pionowe elementy pozostają w pionowej pozycji w czasie transportu, jeśli nie, to płyta montażowa może ulec zagięciu. Przed wysyłką urządzenie zostało sprawdzone pod względem zgodności z wszystkimi danymi. Dzięki temu, przy odbiorze powinno ono być w dobrym stanie pod względem elektrycznym i mechanicznym. Należy się upewnić czy w czasie transportu nie wystąpiły uszkodzenia. W przypadku uszkodzenia należy wspólnie z dostawcą sporządzić odpowiedni protokół.

### 3.2 Tymczasowe składowanie

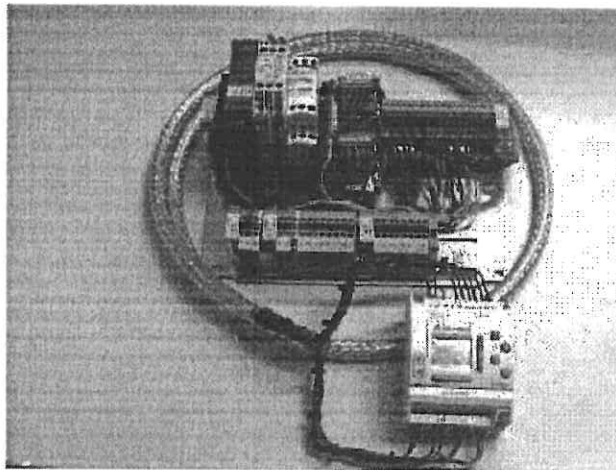
Tymczasowe składowanie urządzenia powinno odbywać się w suchym pomieszczeniu nie narażonym na wstrząsy i drgania oraz jeśli możliwe, to w oryginalnym opakowaniu. Temperatura otoczenia w zakresie od -10 °C do +50 °C.

Płyta montażowa oraz sterownik mogą być montowane wewnątrz lub na drzwiach szafy elektrycznej.

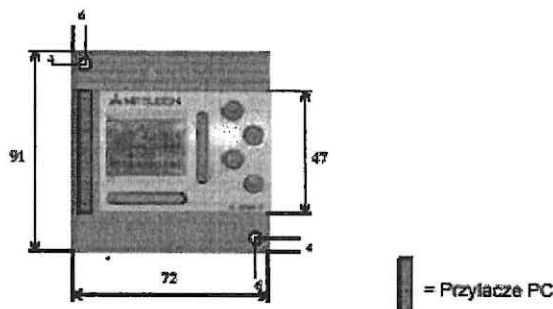
Standardowa długość kabla łączącego płytę montażową i sterownik zabudowany w drzwiach szafy elektrycznej: 2 metry.

Minimalna wysokość płyty montażowej: 115 mm

Minimalna głębokość sterownika (w drzwiach): 200 mm



Wymiary sterownika Alpha



Schemat połączeń: BD 702.607

Stopień ochrony IP54 (do zabudowy wewnętrznej)

### Ogólne informacje:

Urządzenie kontrolne **Amacontrol II** służy do nadzoru pracy wybranych przez użytkownika pomp.

Przed podłączeniem urządzenia należy sprawdzać załączony schemat połączeń oraz dokumentację odpowiedniej pompy.

Podłączając przewody sond Pt100 (15, 16, 17) należy zwrócić uwagę na pewność połączenia (styków). Przy za słabym połączeniu oporność styku lub nadmierny opór liniowy może pogorszyć dokładności odczytu temperatury.

### Standardowe wykonania (język wyświetlacza):

Nr ident.: 19 072 187 (niemiecki)

Nr ident.: 19 072 199 (angielski, brytyjski)

Nr ident.: 19 072 198 (francuski)

Nr ident.: 19 072 200 (włoski)

Nr ident.: 19 ??? ??? (holenderski)

Nr ident.: 19 ??? ??? (angielski, amerykański)

### Specjalne warianty wykonania (język wyświetlacza):

Nr ident.: 19 ??? ??? (niemiecki) dla 3 sond Pt100 w uzwojeniach silnika

Nr ident.: 19 ??? ??? (angielski) dla 3 sond Pt100 w uzwojeniach silnika

Powyższe wykonania według Nr ident. zawierają dodatkowe elementy wyposażenia potrzebne do zabudowy sterownika w drzwiach szafy elektrycznej.

Nr ident.: 01 078 393 Standardowe części do zainstalowania w drzwiach szafy (IP54).

Nr ident.: 01 ??? Specjalne warianty – części do zainstalowania w drzwiach szafy (IP54).

Napięcie zasilania: AC 207 – 240 V, 50 Hz

Generowane napięcie sterujące DC 24 V utrzymywane jest z tolerancją +/- 2 %.

Obwód zasilania chroniony jest bezpiecznikiem. W zakresie dostawy wchodzi zapasowy bezpiecznik umieszczony w uchwycie.



Amacontrol II przetwarza następujące sygnały wyjściowe z jednej pompy:

- temperatura górnego łożyska wału pompy (strona silnika)
- temperatura dolnego łożyska wału pompy (strona wirnika)
- temperatura w uzwojeniach silnika, bimetali (Klixon)
- temperatura w uzwojeniach silnika (termistor PTC)
- przeciek przez uszczelnienie mechaniczne
- wilgoć w kadłubie silnika

Amacontrol II generuje następujące bez potencjałowe sygnały wyjściowe (AC 230 V, 1 A)

- sygnał ostrzegawczy (styki rozwierają się przy wystąpieniu usterki)
- sygnał alarmu (styki rozwierają się przy wystąpieniu usterki)
- zwolnienie blokady pompy po potwierdzeniu (styki zamykają się kiedy zwolniona jest blokada)

#### Klawiatura:

- klawisz „OK”: potwierdza wszystkie usterki wymagające ręcznego resetu. Potwierdzenie sygnału pochodzącego z termistora PTC, przyciśnij klawisz i przytrzymaj co najmniej 5 sekund.
- klawisze „strzałka”: wskazują chwilową wartość temperatury łożysk
- klawisze „+”, „-” i „ESC”: wskazują stan wejść i wyjść.

#### Poprawne działanie (wskazanie wyświetlacza)<sup>1</sup>

German	Englisch	polski
KSB	KSB	KSB
Pumpe OK	Pump OK	pompa OK

#### Sygnały ostrzeżenia:

Ostrzeżenia są wywoływane przez normalnie zamknięty styk (X5: 5, 6)<sup>2</sup> otwierający się kiedy zadziała bimetali i temperatura dolnego lub górnego łożyska przekroczy 110 °C.

Sygnały ostrzeżenia są automatycznie usuwane (resetowane) kiedy bimetali zamyka się ponownie (myśląc, że pompa ostygła) lub temperatura łożyska spada poniżej 100 °C.

Sygnał ostrzeżenia pojawia się także jako ostrzeżenie pierwszego lub drugiego stopnia na wyświetlaczu sterownika.

Pierwszy stopień ostrzeżenia jest widoczny jeśli temperatura łożyska przekracza 110 °C.

**Pierwszy stopień ostrzeżenia pojawia się (pomimo, że pompa nadal pracuje).**

To jest wczesny sygnał ostrzegawczy dla temperatury łożyska.

Sygnał ostrzegawczy dla górnego łożyska gdy jego temperatura przekroczy 100 °C:

German	Englisch	polski
Pumpe frei	Pump free	pompa pracuje
Alarm Lager	Alarm Bear.	ostrzeżenie łożysko
O/ Grad Cel	T/ degr Cel	górne/ st. Cels.
115	115	115

Sygnał ostrzegawczy dla dolnego łożyska gdy jego temperatura przekroczy 110 °C:

German	Englisch	polski
Pumpe frei	Pump free	pompa pracuje
Alarm Lager	Alarm Bearing	ostrzeżenie łożysko
U Grad Cel	B degr Cel	dolne st. Cels.
115	115	115

Sygnał ostrzegawczy dla obu łożysk gdy ich temperatura przekroczy 110 °C:

German	Englisch	polski
Pumpe frei	Pump free	pompa pracuje
Alarm Lager	Alarm Bear.	ostrzeżenie łożyska
U/O Grad Cel	B/T degr. Cel	górne/dolne st. Cels.
115	115	115

**Drugi stopień ostrzeżenia pojawia się (pompa zablokowana, przekaźniki nie są resetowane)**

Tylko dla bimetali w uzwojeniach silnika (X3: 20, 21).

Zadziałanie bimetali powoduje pojawienie się następującego sygnału ostrzegawczego:

German	Englisch	polski
Pumpe STOP	Pump STOP	pompa zatrzymana
Alarm	Alarm	alarm
Wicklung	Winding	uzwojenia

<sup>1</sup> Wskazania wyświetlacza w języku niemieckim lub angielskim. Tekst polski jest jeszcze nie dostępny.

<sup>2</sup> Oznaczenie listw i zacisków jest przedstawione w załączonych schematach połączeniowych



**Sygnały alarmowe (X5: 1, 2):**

Jeśli temperatura jednego lub obu łożysk przekroczy 130 °C, pompa wyłączy się i powstanie sygnał alarmu (styk rozewrze się po wystąpieniu usterki).

Styk sygnału ostrzegawczego (X5: 5, 6) także ulegnie rozwarciu. Sygnał alarmowy powstanie także przy zadziałaniu termistora PTC, czujnika przecieków uszczelnienia i czujnika wilgoci.

Trzeci stopień sygnału alarmowego nie jest resetowany automatycznie. Takie sygnały alarmowe można zresetować przyciskając klawisz „OK”. W celu zresetowania sygnału z termistora PTC należy nacisnąć i przytrzymać przez co najmniej 5 sekund klawisz „OK”. Pozwala to także na zresetowanie przekaźnika współpracującego z PTC.

**Trzeci stopień sygnałów alarmowych (pompa zablokowana, zwolnienie przez ręczny reset)**

Dla temperatury uzwojeń (PTC), wilgoci, przecieków przez uszczelnienie i temperatury łożyska przewyższającej górną granicę 130 °C.

German	Englisch	polski
Pumpe STOP	Pump STOP	pompa zatrzymana alarm Reset: OK
Alarm	Alarm	
Reset: OK	Reset: OK	

Powyższe wiadomości pojawiają się na wyświetlaczu przez około 4 sekundy, po tym czasie nastąpi wyświetlenie aktualnej usterki (porównaj wskazania wyświetlacza poniżej). Wyświetlacz będzie naprzemiennie, ciągle pokazywał obie wiadomości aż przyczyna usterki została wyeliminowana i wykona się ręczny reset. Wyświetlane są wiadomości tylko dla usterek które faktycznie wystąpiły. Wskazania wyświetlacza pokazane poniżej stanowią przykład pokazujący sytuację kiedy wszystkie usterki dla trzeciego stopnia alarmu wystąpiły jednocześnie:

German	Englisch	polski
PTC 5 sek.	PTC 5 sec.	PTC 5 sek.
GLRD	Seal	Uszczelnienie
Feuchte	Moisture	Wilgoć
Lager	Bearing	Łożysko

**Wskazania temperatury łożysk:**

Wywołanie wskazania temperatury następuje po naciśnięciu jakiegokolwiek klawisza „strzałka” na sterowniku. Wyświetlenie nastąpi po około 10 sekundach:

German	Englisch	polski
Lager	Bearing	Łożysko
Grad Cel	degree Cel.	Stopień Cel.
Unten 100	Bot. 100	dolne 100
Oben 100	Top 100	górne 100

**Uwagi uzupełniające:**

Jeśli wiadomości (sygnały) ostrzegawcze i alarmowe są połączone w szereg, wywołuje to ogólny alarm. W takim przypadku, styk także rozewrze się kiedy zadziała bimetal lub temperatura przynajmniej jednego łożyska przekracza 110 °C.

Sterownik interpretuje liniowe przerwy w cyfrowych sygnałach wejściowych (bimetal, termistor PTC, przeciek uszczelnienia, wilgoć w silniku) i analogowych sygnałach wejściowych (temperatura łożysk) jako usterkę poszczególnego węzła.

Jeśli klawisz „OK” używamy do sprawdzenia funkcjonowania przekaźnika współpracującego z termistorem PTC (przekaźnik opornościowy), to należy naciskać go przez około 3 sekundy wykonując tym samym zdalny reset (= test).

Stan wejść i wyjść sterownika PLC można uzyskać na wyświetlaczu naciskając klawisze „ESC”, „+” lub „-”.

Dla pomp współpracujących z przetwornicą częstotliwości, należy zwrócić uwagę aby kable sterujący i zasilające były prowadzone oddzielnie. Zmniejsza to oddziaływanie elektromagnetyczne (EMC) układu na urządzenie Amacontrol.

Jeśli urządzenie Amacontrol II ma stanowić zamiennik za urządzenie Amacontrol SDC<sup>3</sup>, pewne niezbędne zmiany będą musiały być wykonane w silniku pompy. Zabudowany w silniku moduł obsługujący czujniki należy usunąć lub zmostkować a elektrodę wilgociową (czujnik wilgoci) wymienić na odpowiedni model.

Oba sygnały „alarm” i „ostrzeżenie” są wyprowadzone na listwę X5: zacisk 1 i 2 lub 5 i 6, standardowo jako styki zwarte (zamknięte).

Użytkownik może wprowadzić w układzie sygnalizacji stanów awaryjnych świetlny sygnał (lampa koloru czerwonego) wskazujący wystąpienie usterki.

**Instrukcja obsługi przekaźnika RM 4L współpracującego z czujnikiem wilgoci:**

Przełącznik DIL ustawić w prawo.

Trzy potencjometry ustawione zgodnie z instrukcją obsługi przekaźnika.

**Numery identyfikacyjne dla części zapasowych:**

- Zasilacz 24V DC, 500 mA:  
+S – T1 01.078.392
- Przetwornik pomiarowy Pt100: 0 – 150 °C (podwójny):  
+S – A2 lub A3 18 040 885
- Przekaźnik dla termistora PTC:  
+S – K10 01 056 356
- Przekaźnik poziomy:  
+S – K11 01 069 615
- Sterownik Alpha:  
+S – A1 Nr ident.: w zależności od języka
- Bezpiecznik:  
+S – F1 (4 A) zapasowy bezpiecznik w uchwycie (dostępny w handlu)

**Problemy występujące w działaniu urządzenia****• Temperatura łożysk**

Jeśli wskazywana temperatura pracy łożyska osiągnie stałą wartość 150 °C (pełny zakres Pt100), przetwornik Pt100 i/lub sterownik muszą być rozważane jako źródło możliwych przyczyn i odpowiednio sprawdzone. Jeśli wykryto napięcie 10 V pomiędzy zaciskami 1 i 3 przetwornika (+S - A2 lub +S - A3) sterownik prawdopodobnie działa poprawnie.

Jeśli rozłączono zaciski żył 15, 16 i 17<sup>4</sup> na listwie X3 i zmierzona oporność pomiędzy żyłami 15 i 16 lub pomiędzy żyłami 16 i 17 jest  $\geq 157 \text{ Ohm}$ , to albo sonda Pt100 jest uszkodzona (na pewno tak, jeśli wynik pomiaru oporności jest bardzo wysoki, np w

<sup>3</sup> Starszy model zastąpiony przez Amacontrol II

<sup>4</sup> Numeracja żył kabla sterującego pompy



kiloohm lub megaohm) lub temperatura łożyska jest rzeczywiście większa niż 150 °C.

Jeśli zmierzone oporności są większe od 100 Ohm ale mniejsze niż 153 Ohm, a przetwornik daje napięcie 10 V na zaciskach 1 i 3, to należy uznać, że przetwornik jest uszkodzony.

- Temperatura uzwojeń – obwód niższej temperatury (bimetal)

Jeśli opór mierzony w zakończeniach żył 20, 21 kabla sterującego (przed pomiarem należy odłączyć zaciski 20 i 21 na listwie X3) przekracza 5 Ohm, to albo bimetal w uzwojeniach silnika jest uszkodzony, lub temperatura uzwojeń rzeczywiście przewyższa temperaturę zadziałania bimetalu.

Jeśli bimetal nie jest zainstalowany w uzwojeniach silnika, to zaciski 20 i 21 na listwie X3 muszą być zmostkowane.

Bimetal może chwilowo zadziałać podczas zalewania pompy, jednak nie jest to traktowane jako usterka.

• Temperatura uzwojeń – obwód wyższej temperatury (termistor):

Jeśli po odłączeniu żył 10 i 11 z listwy X3 pomiar oporności pomiędzy końcówkami żył 10 i 11 przekracza 45052 Ohm, to należy uznać, że termistor PTC jest wadliwy. Jeśli po zmostkowaniu zacisków 10 i 11 na listwie X3 przekaźnik współpracujący z termistorem +S – K10 nadal nie daje się zresetować (czerwona dioda pokazuje, że to nastąpiło; resetowanie przez odpowiedni przycisk na przekaźniku), to należy uznać, że przekaźnik jest uszkodzony.

Jeśli przekaźnik nie został wyzwolony (czerwona dioda nie zaświeciła się) a sterownik nadal wskazuje usterkę PTC, należy spróbować zresetować ponownie przekaźnik. Jeśli to nie pomogło i wskazanie „PTC fault” na wyświetlaczu jest nadal obecne, należy sprawdzić stan wejścia 4 (IN4) na sterowniku. Aby to zrobić należy nacisnąć klawisz „+” lub „-”. Pozwoli to wyświetlić stany wejściowe. Wejście mające potencjał 24 V kwalifikuje się jako „dobry”.

Pompy z silnikiem bez zabezpieczenia przeciwwybuchowego nie wymagają wyższego obwodu temperatury wobec czego zaciski 10 i 11 na listwie X3 należy zmostkować.<sup>5</sup>

• Przepięcie przez uszczelnienie mechaniczne

Jeśli po odłączeniu żył 3 i 4 na listwie X3 pomiar oporności pomiędzy końcówkami żył 3 i 4 wskazuje „nieskończoność”, należy uznać, że komora przeciekowa jest pełna i czujnik zadziałał lub że czujnik jest uszkodzony.

• Wilgoć w kadłubie silnika

Po odłączeniu żyły 9 na listwie X3 należy wykonać pomiar oporności pomiędzy żyłą 9 a przewodem PE. Jeśli oporność jest bardzo mała to należy uznać, że w kadłubie silnika jest woda lub czujnik wilgoci jest uszkodzony.

Należy skontrolować obwód przekaźnika +S – K11 zgodnie z załączonym schematem połączeń.

Jeśli przełącznik DIL przekaźnika jest ustawiony w lewo zamiast w prawo, sterownik będzie wskazywał usterkę.

Funkcje działania przekaźnika są objaśnione w jego instrukcji obsługi.

Istnieje możliwość indywidualnego ustawienia progu czułości.

**Specjalny wariant wykonania z 3 sondami PT100 mierzącymi temperaturę uzwojeń:**

W takim przypadku, silnik pompy nie zawiera bimetalu lub termistora PTC w swoich uzwojeniach. Zastępują je sondy Pt100 zabudowane w każdej fazie uzwojeń.

Silnik pompy nie jest w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Najwyższa temperatura mierzona przez sondę Pt100 jest oceniana i pokazana na wyświetlaczu.

Przy temperaturze uzwojeń 120 °C, sygnał ostrzegawczy jest pokazywany na wyświetlaczu i wysyłany jako bezpotencjałowy sygnał ostrzegawczy – pompa nadal pracuje. Jeśli temperatura uzwojeń przekroczy 130 °C, następuje wyłączenie pompy z ruchu a jej ponowne załączenie może nastąpić po ręcznym zresetowaniu sterownika.

Sterownik ma także wejście czujnika poziomu wody.

Jeśli czujnik pływakowy zainstalowany w komorze pompowni opada (i rozłącza obwód) przy obniżaniu się poziomu wody poniżej dopuszczalnej wartości, pompa zostanie wyłączona i na wyświetlaczu pojawi się wiadomość o „braku wody”; kiedy poziom wody ponownie wzrośnie, i pływak uniesie się (i załączy obwód) a wyświetlana wiadomość anuluje się samoczynnie.

W odróżnieniu od wersji standardowej, sterownik ma dwa dodatkowe wyjścia.

Funkcją pierwszego dodatkowego wyjścia jest zmiana sygnałów alarmu. Styk NO dwukierunkowego przełącznika może być używany do podłączenia lampki ostrzegawczej lub załączania alarmu.

Styk NC służy do wysyłania sygnałów do centralnego systemu sterowania, funkcjonuje jako normalnie styk zwarty, posiada właściwości wyszczególnione przez odpowiedni standard.

Inne dodatkowe wyjście służy do wysyłania bezpotencjałowego sygnału o przekroczeniu poziomu minimalnego w komorze pompowni (styk NC).

Naciśnięcie klawisza „-” pozwala wywołać wskazanie chwilowej temperatury uzwojeń.

Jeśli temperatura łożyska przekracza 80 °C, to pompa jest wyłączana z ruchu i generowany jest odpowiedni sygnał alarmowy. Jeśli temperatura spadnie poniżej 70 °C, to nastąpi automatyczne zresetowanie.

Jeśli temperatura któregokolwiek łożyska przekroczy 100 °C, to konieczne będzie ręczne zresetowanie.

**Klawiatura:**

- klawisz „OK”: potwierdzenie wszystkich usterek wymagających ręcznego resetu.
- klawisze „strzałka”: wyświetlenie aktualnej temperatury łożysk.
- klawisz „+”: wyświetlenie stanu wejść i wyjść.
- klawisz „-”: wyświetlenie chwilowej temperatury uzwojeń.
- klawisz „ESC”: pomoc (help).

**Poprawne działanie (wskazanie wyświetlacza)<sup>6</sup>**

German	Englisch	polski
KSB	KSB	KSB
Pumpe OK	Pump OK	pompa OK
Esc = Hilfe	Esc = Help	Esc = pomoc

<sup>6</sup> Wskazania wyświetlacza w języku niemieckim lub angielskim. Tekst polski jest jeszcze nie dostępny.

<sup>5</sup> Dotyczy pomp KRT o mocy poniżej 30 kW

Tak długo jak klawisz ESC jest przyciskany, tak długo będą wyświetlane wskazania:

German	Englisch	polski
+ =Ein-Ausg.	+ =In-Output	+ =wej-wyj
- = Wicklung	- = winding	- = uzwojenia
Pfeil=Lager	arrow=bearing	strzałka=łożysko
Ok= reset	Ok= reset	Ok= reset

#### Wiadomości ostrzegawcze:

Wiadomości (sygnały) ostrzegawcze są wywoływane przez styk NC który opada jeśli temperatura uzwojeń przekroczy 120 °C lub temperatura górnego lub dolnego łożyska przekracza 80 °C.

Wiadomości (sygnały) ostrzegawcze są resetowane automatycznie, jeśli temperatura uzwojeń spadnie poniżej 110 °C (pompa ostygła) lub jeśli temperatura łożysk zejdzie ponownie poniżej 70 °C.

Wiadomości ostrzegawcze są wyświetlane na sterowniku.

#### Wyświetlane wiadomości ostrzegawcze (pompa nadal pracuje)

Stosowane tylko do wczesnego ostrzegania o temperaturze łożysk.

Oznaczenie: Ostrzeżenie – górne łożysko przekroczyło 80 °C:

German	Englisch	polski
Pumpe frei	pump free	pompa pracuje
WarnungLager	WarningBearing	ostrzeżeniełożysko
O/ Grad Cel	t/ degr. Cel	górne st. Cel.
82	82	82

Oznaczenie: Ostrzeżenie – dolne łożysko przekroczyło 80 °C:

German	Englisch	polski
Pumpe frei	pump free	pompa pracuje
WarnungLager	Warning bearing	ostrzeżeniełożysko
U Grad Cel	b degr Cel	dolne st. Cel.
82	82	82

#### Wiadomość ostrzegawcza (pompa nadal pracuje, bez resetowania, kiedy temperatura spada poniżej 110 °C)

Stosowana tylko dla temperatury uzwojeń > 120 °C i < 130 °C

Pojawia się następująca wiadomość na wyświetlaczu:

German	Englisch	polski
Warnung	Warning	ostrzeżenie
Wicklung	winding	uzwojenie
> 120 Grad Cel	> 120 degr. Cel	> 120 st. Cel.

#### Wiadomości (sygnały) alarmowe:

Jeśli temperatura jednego lub obu łożysk wzrośnie powyżej 100 °C, to pompa zostanie wyłączona i pojawi się wiadomość (sygnał) alarmowa (styk otwiera się w przypadku wystąpienia zakłóceń w działaniu pompy).

Wiadomość (sygnał) alarmowy jest także wywoływana przez zadziałanie czujnika przecieków uszczelnienia, czujnika wilgoci i czujnika poziomu wody.

Alarmy te nie są resetowane automatycznie. Aby je zresetować należy nacisnąć klawisz „OK”.

#### Wiadomość alarmowa (pompa zablokowana, zwolnienie blokady przez ręczny reset)

Występuje dla temperatury uzwojeń (>130 °C), czujnika wilgoci, czujnika przecieków przez uszczelnienie, temperatury łożysk (>100 °C).

German	Englisch	polski
Pumpe *STOP **	pump **STOP**	pompa **STOP**
Alarm	alarm	alarm
Reset: OK	reset: OK	reset: OK

Powyższe wskazania wyświetlacza trwają około 4 sekundy, po których następuje wyświetlenie faktycznej usterki (przykładowe wskazania poniżej). Wyświetlanie naprzemiennie obu wiadomości trwa do czasu usunięcia usterki i wykonania ręcznego.

Wyświetlane są tylko wiadomości odnoszące się do aktualnie występującej usterki.

Poniżej pokazano wskazania wyświetlacza wiadomości alarmowych w sytuacji gdy wystąpiły wszelkie możliwe usterki.

German	Englisch	polski
Wicklung>130	Winding>130	uzwojenie>130
GLRD	seal	uszczelnienie
Feuchte	moisture	wilgoć
Lager>100	bearing>100	łożysko>100

Jeśli jednocześnie z pozostałymi usterkami wystąpi sygnał przekroczenia poziomu minimalnego w komorze pompowni („brak wody”), to pierwsza linia wyświetlacza będzie naprzemiennie pokazywała „winding>130” i „lack of water”.

#### Wyświetlenie temperatury łożysk:

W celu wyświetlenia temperatury łożyska należy nacisnąć klawisz „strzałka”. Wyświetlenie wiadomości nastąpi po około 10 sekundach.

German	Englisch	polski
Lager	bearing	łożysko
Grad Celsius	degree Cel.	stopień Cel.
Unten 65	bot. 65	dolne 65
Oben 67	top 67	górne 67

#### Wyświetlenie temperatury uzwojenia:

W celu wyświetlenia temperatury uzwojenia należy nacisnąć klawisz „-”. Wyświetlenie wiadomości nastąpi po około 10 sekundach.

German	Englisch	polski
Wicklung	winding	uzwojenie
31/34	31/34	31/34
Grad Celsius	degree Cel.	stopień Cel.
120	120	120

Drugi wiersz wyświetlacza zawsze pokazuje która faza uzwojenia ma najwyższą temperaturę.

Wyświetlacz pokaże odpowiednio: 31/34 lub 32/34 lub 33/34.

German	Englisch	polski
Wassermangel	Lack of water	brak wody

W przypadku obniżonego poniżej dopuszczalnego poziomu wody w komorze pompowni (zewnętrzny wyłącznik pływakowy otwiera obwód) na wyświetlaczu pojawi się wiadomość „lack of water” („brak wody”).

Wiadomość ta ulega samoczynnemu zresetowaniu gdy poziom podniesie się i wyłącznik pływakowy zamknie ponownie obwód.

#### Instrukcja obsługi przełącznika RM 4L współpracującego z czujnikiem wilgoci:

Przełącznik DIL ustawić w prawo.

Trzy potencjometry ustawione zgodnie z instrukcją obsługi przełącznika.

#### Numery identyfikacyjne dla części zapasowych:

- Zasilacz 24V DC, 500 mA:  
+S – T1 01.078.392
- Przetwornik pomiarowy Pt100: 0 – 150 °C (podwójny):  
+S – A2 lub A3 18 040 885
- Przekaznik poziomu:  
+S – K11 01 069 615
- Sterownik Alpha XXL:  
+S – A1 Nr ident.: w zależności od języka
- Bezpiecznik:  
+S – F1 (4 A) zapasowy bezpiecznik w uchwycie (dostępny w handlu)

#### Problemy występujące w działaniu urządzenia

##### • Temperatura łożysk

Jeśli wskazywana temperatura pracy łożyska osiągnie stałe wartości 150 °C (pełny zakres Pt100), przetwornik Pt100 i/lub sterownik muszą być rozważane jako źródło możliwych przyczyn i odpowiednio sprawdzone. Jeśli wykryto napięcie 10 V pomiędzy zaciskami 1 i 3 przetwornika sterownik prawdopodobnie działa poprawnie ponieważ wskazywana temperatura 150 °C odpowiada poziomowi napięcia wejściowego do sterownika.

Jeśli rozłączono zaciski żył 15, 16 i 17 na listwie X3 i zmierzona oporność pomiędzy żyłami 15 i 16 lub pomiędzy żyłami 16 i 17 jest  $\geq 157 \text{ Ohm}$ , to albo sonda Pt100 jest uszkodzona (na pewno tak, jeśli wynik pomiaru oporności jest bardzo wysoki, np. w kiloohm lub megaohm) lub temperatura łożyska jest rzeczywiście większa niż 150 °C.

Jeśli zmierzone oporności są większe od 100 Ohm ale mniejsze niż 153 Ohm, a przetwornik daje napięcie 10 V na zaciskach 1 i 3, to należy uznać, że przetwornik jest uszkodzony.

Należy także pamiętać o tym że wzrost oporności może być wywołany na zaciskach połączeniowych.

##### • Temperatura uzwojeń:

Trzy sondy Pt100 z końcówkami żył 31, 32, 33 i 34 mierzą temperaturę we wszystkich trzech fazach uzwojenia silnika. Najwyższa z trzech zmierzonych wartości temperatury jest zwykle tą która będzie wyświetlana i która będzie oddziaływała na sterownik.

Jeśli jedna z sond Pt100 jest uszkodzona (nadmierny opór), to maksymalna temperatura przetwornika Pt100 jest ciągle wyświetlana. W tym przypadku, jest to wartość 150 °C (pełny zakres pomiarowy). Ponieważ numery końcówek żył (31, 32 lub 34) są także wyświetlane więc można zidentyfikować uszkodzoną sondę Pt100 i zmostkować ją z końcówką 34. Pozwoli to sterownikowi nadal współpracować z dwoma pozostałymi sondami Pt100.

##### • Przeciek przez uszczelnienie mechaniczne

Jeśli po odłączeniu żył 3 i 4 na listwie X3 pomiar oporności pomiędzy końcówkami żył 3 i 4 wskazuje „nieskończoność”, należy uznać że komora przeciekowa jest pełna i czujnik zadziałał lub że czujnik jest uszkodzony.

##### • Wilgoć w kadłubie silnika

Po odłączeniu żyły 9 na listwie X3 należy wykonać pomiar oporności pomiędzy żyłą 9 a przewodem PE. Jeśli oporność jest bardzo mała to należy uznać, że w kadłubie silnika jest woda lub czujnik wilgoci jest uszkodzony.

Należy skontrolować obwód przełącznika +S – K11 zgodnie z załączonym schematem połączeń.

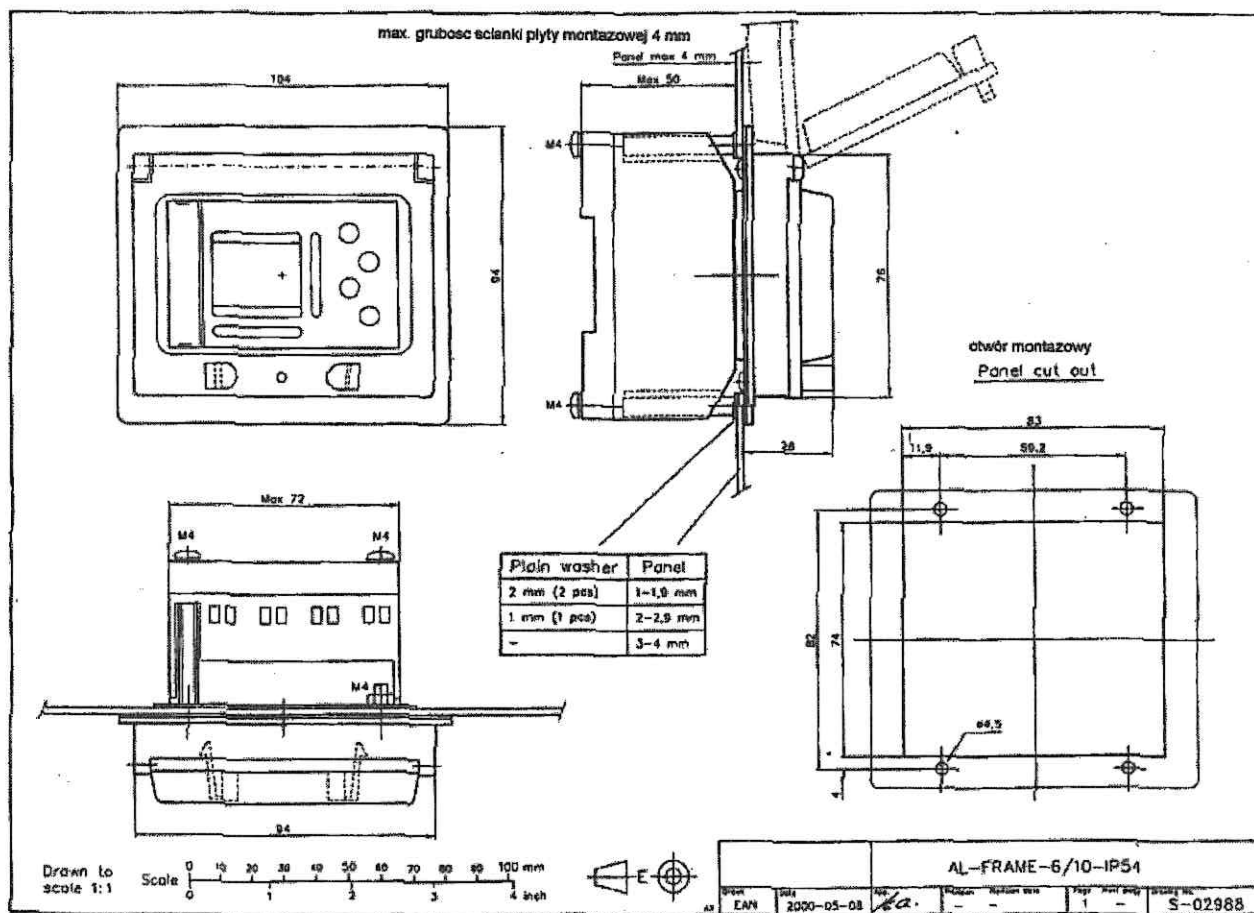
Jeśli przełącznik DIL przełącznika jest ustawiony w lewo zamiast w prawo, sterownik będzie wskazywał usterkę.

Funkcje działania przełącznika są objaśnione w jego instrukcji obsługi.

Istnieje możliwość indywidualnego ustawienia progów czułości.

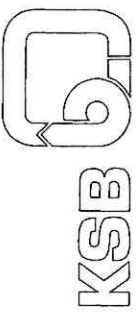


Wymiary montażowe dla sterownika zabudowanego na drzwiach szafy elektrycznej:



Zmiany techniczne zastrzeżone

2316.8 – 90 / 1.7.2003

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<div><div><div>KSB Aktiengesellschaft</div><div>Division Pumpen</div><div>Gebäudetechnik</div><div>Postfach</div><div>D-91253 Pegnitz</div><div>Teil. 449 9241 71-0</div></div></div> <div><div>Steuergerät Amacontrol</div><div>control unit</div><div>dispositif de commande</div></div> <div><div>Achtung !</div><div>attention !</div><div>Attention !</div></div> <div><div><div><div>! !</div><div>!</div></div></div><div><div>- Die Anschlussbedingungen der örtlichen EVU's sind zu beachten.</div><div>- The connection conditions of the local energy supply utilities shall be observed.</div><div>- Respecter les conditions de branchement établies par la réglementation locale.</div></div><div><div>- Vor Anschluss und Inbetriebnahme Betriebsanleitung der Anlage beachten.</div><div>- Refer to the operating instructions before connecting and starting the unit.</div><div>- Avant tous travaux de raccordement et mise en service, lire impérativement la notice de service de l'installation.</div></div><div><div>- Einstellung der Motorschutzschalter nach dem Motortypenschild.</div><div>- Setting of motor protection switches acc. to motor rating plate.</div><div>- Reglage des disjoncteurs moteurs selon plaque moteur.</div></div></div> <div><div>Werk-Nr. : Standard</div><div>serial No.</div><div>N° de Fabrication</div><div>Ident-Nr. Schaltplan : </div><div>Ident-no. circuit diagram</div><div>No d'ident Schéma électrique</div><div>Einschaltart : </div><div>start up</div><div>Démarrage</div><div>Betriebsspannung : AC 230V 50Hz</div><div>supply voltage</div><div>Tension d'alimentation</div><div>Steuerspannung : AC 230V 24V DC 50Hz</div><div>control voltage</div><div>Tension de commande</div><div>max. Anschlussleistung : </div><div>max. rated power requirement</div><div>Puissance connectée maxi.</div><div>max. Anschlussquerschnitt : 4 mm²</div><div>max. cross section of connection</div><div>Section de connexion maxi.</div><div>max. Versicherung : 16 A</div><div>max. primary fuse</div><div>Fusible en tête maxi.</div><div>Schutzart : IP 54</div><div>enclosure</div><div>Classe de protection</div><div>ab Serien-Nr. : S-H</div><div>as of serial no.</div><div>A partir de no de serie</div></div> <div><div>03</div><div>02</div><div>01</div><div>Bedienung</div><div>Erst. 19.06.02</div><div>Bearb. De</div><div>18.12.03</div><div>Sto</div><div>Bepr. He</div><div>1</div><div>81</div><div>1</div><div>2</div><div>+</div><div>S</div><div>B0702607</div></div>									



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Klemmenbelegung  
terminal connection  
occupation des bornes

## MITSUBISHI AL-10MR-D

3

Netzversorgung 24V DC  
Alimentation

Netzversorgung 24V DC  
Alimentation

-	A1	IN1	IN2	IN3	IN4	IN5	IN6
		Lager oben bearing top Palier supérieur	Lager unten bearing bottom Palier inférieur	Unterer Kreis lower circuit Circuit inférieur	Oberer Kreis upper circuit Circuit supérieur	Leakage GLRD Leak mechanical seal Fuites GM	Feuchtschutzüberwachung Moisture monitoring Contrôle d'humidité

Alarm  
alarme

OUT1

Reset  
réinitialisation

OUT2

Pumpenfreigabe  
enable pumps  
Validation pompes

OUT3

Warnung  
Rvertissement

OUT4

+ S

Erst: 19.06.02

Bearb. De

18.12.03 Sto

### Anacontrol

B0702607

03

02

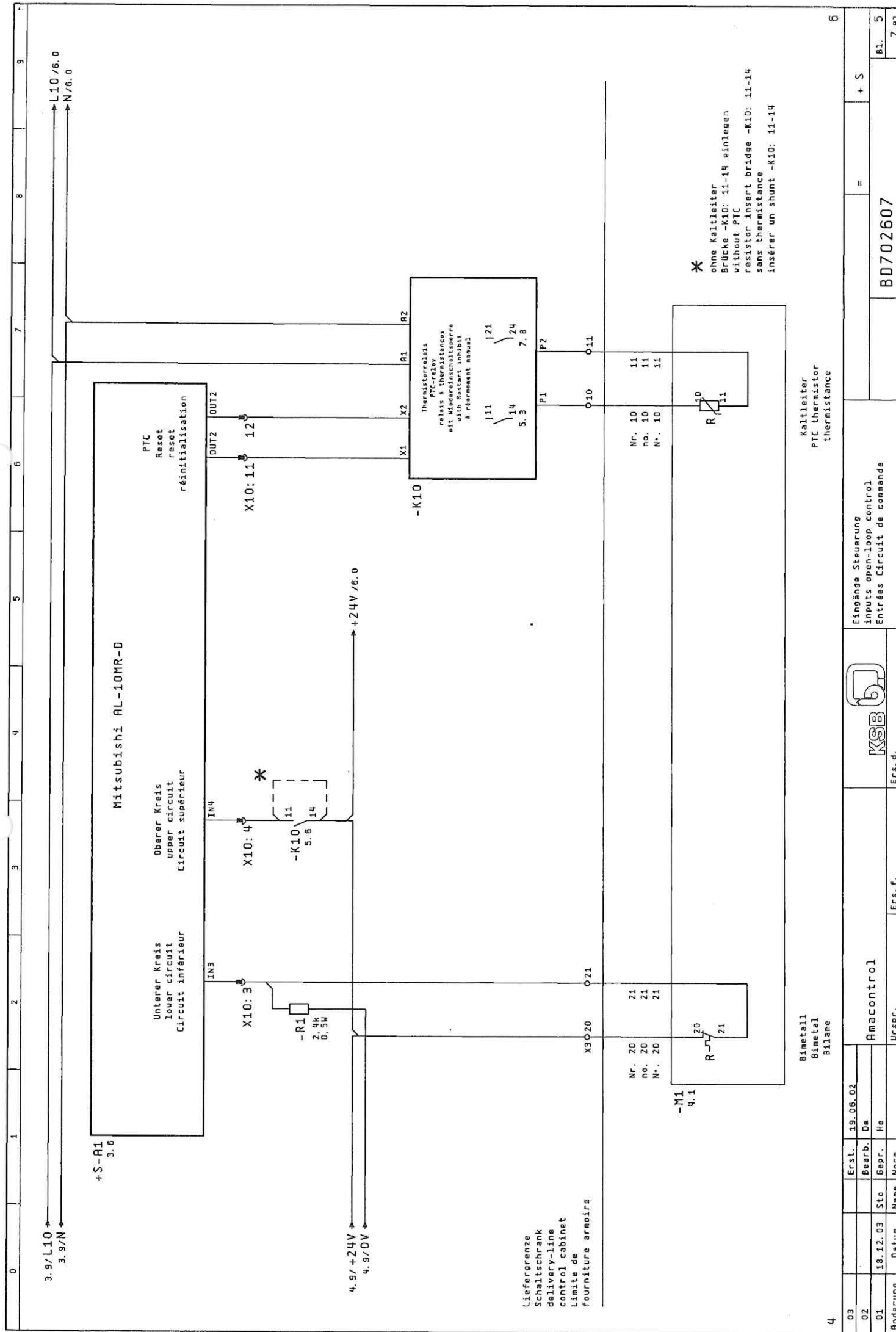
01

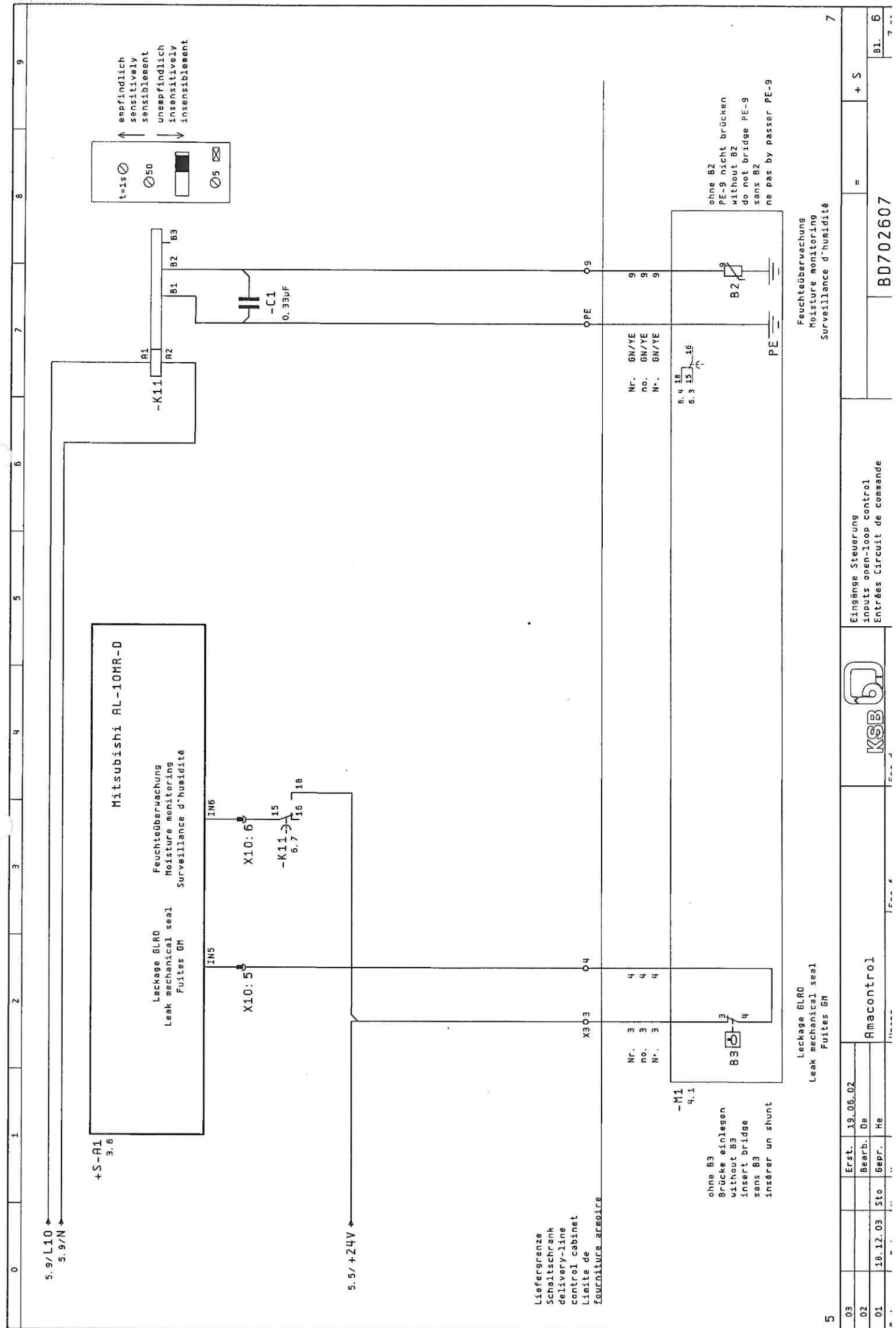
Klemmenbelegung  
terminal connection  
occupation des bornes

B1. 2



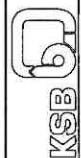






03	Erst.	19.06.02
02	Bearb.	De
01	18.12.03	Sto
		He

Amacontrol

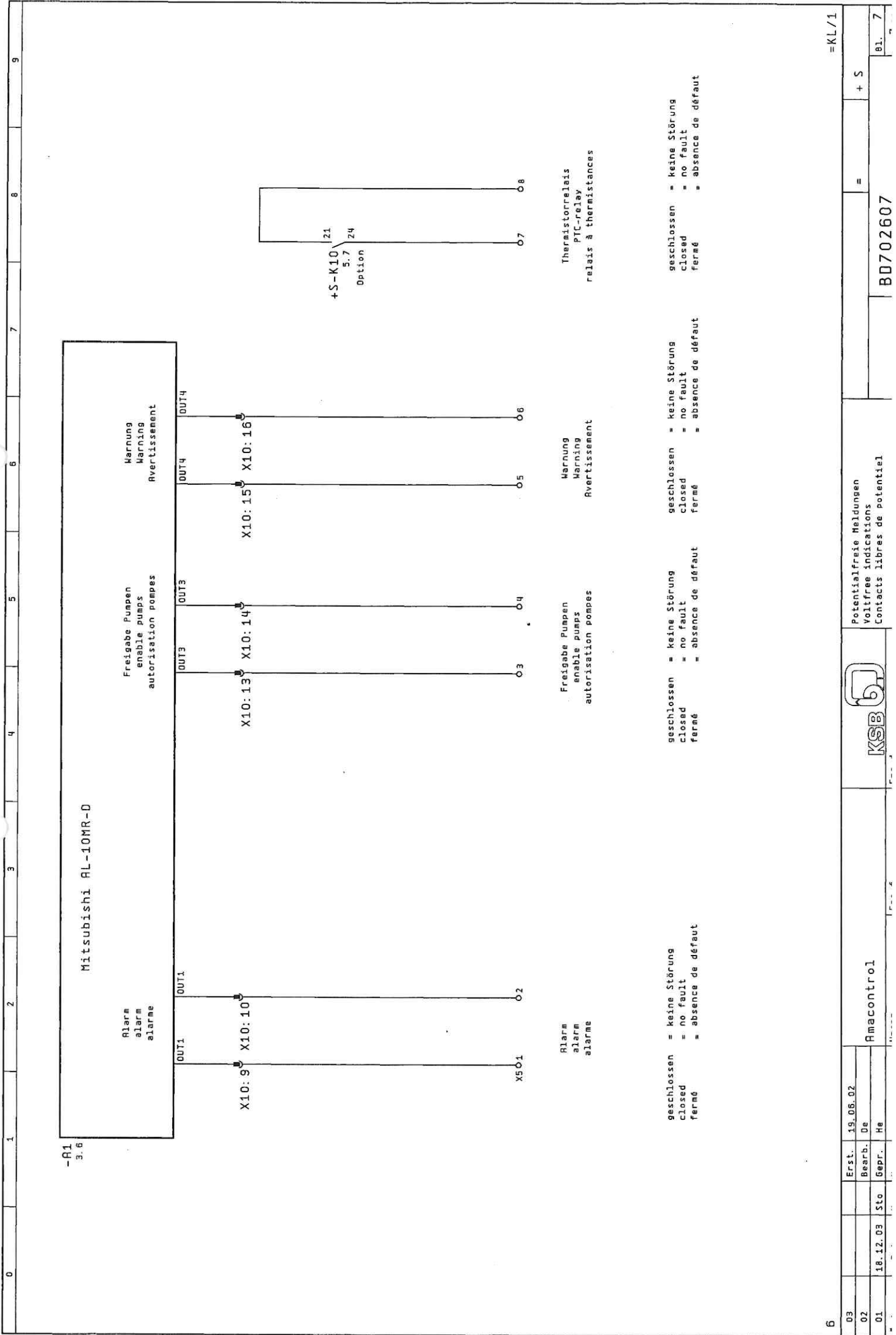


Eingänge Steuerung  
inputs open-loop control  
Entrées Circuit de commande

Feuchteüberwachung  
Moisture monitoring  
Surveillance d'humidité

BD702607

+ S





0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Einsspitzung L1  
power supply L1  
Alimentation L1

Einsspitzung N  
power supply N  
Alimentation N

Einsspitzung PE  
power supply PE  
Alimentation PE

X0

+S/7

03		Erst.	19.06.02
02		Bearb.	De
01	18.12.03	Sto	Gepr. He

Amacontrol

KSB

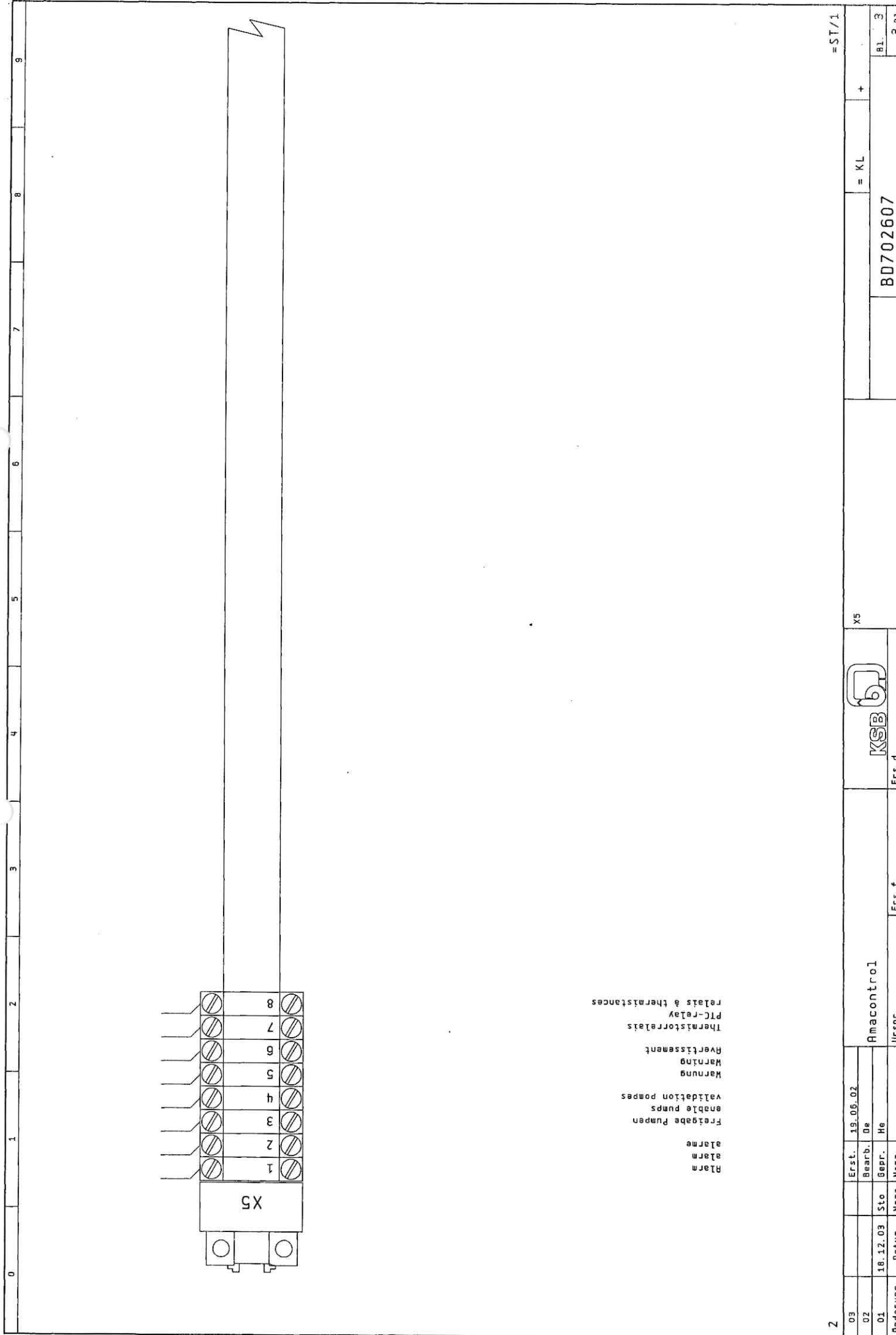
x0

= KL

BD702607

Bl. 1





0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Stückliste Parts list Liste des composants									
STUE_F52 07.1999									
Seite/ptfad Page/path Page et voie	Bezeichnung Designation Désignation	Menge Quant. Quantité	Gegenstand Designation Objekt	Hersteller Suppliers Fabricant	Type Type Type	Bestell-Nr Ordering no. Numéro de commande	KSB-NR. KSB-NO. KSB-NO.		
+S/3. 0 X0		2	KLENNE	PHOENIX	UK2. 5N	3003347	01061442		
+S/3. 0 X0		1	KLENNE	PHOENIX	USLK6 2.5	0441119	01061444		
+S/4. 2 X3		10	KLENNE	PHOENIX	UK2. 5N	3003347	01061442		
+S/4. 2 X3		1	KLENNE	PHOENIX	USLK6 2.5	0441119	01061444		
+S/7. 2 X5		8	KLENNE	PHOENIX	UK2. 5N	3003347	01061442		
+S/3. 6 +S-R1		1	Micro-Controller alpha Micro-Controller alpha Micro-Contrôleur alpha	Mitsubishi Electric	AL-10HR-0	87661	01073491		
+S/4. 2 +S-R2		1	MESSUMFORMER Measuring transducer Convertisseur de mesure	WIKR *	TYP 424		01079211		
+S/4. 4 +S-R3		1	MESSUMFORMER Measuring transducer Convertisseur de mesure	WIKR	TYP 424		01079211		
+S/6. 7 +S-C1		1	KONDENSATOR	BUERKLIN	0. 33UF 40V	46 0 504	01014839		
+S/3. 4 +S-F1		1	Sich. KLENNE	PHOENIX	UK5-HESI		01020373		
+S/3. 4 +S-F1		2	SICHERUNG fuse Fusible		SICHERUNGSEINSATZ M4E	SICHERUNGSEINSATZ M4E	00568401		



Pompa montowana w szybach rurowych

## Amacan P

Amacan P 500 - 270

Amacan P 600 - 350

## Instrukcja eksploatacji/ montażu



Numer 01 185 963  
identyfikacyjny:





## **Metryka**

Instrukcja eksploatacji/montażu Amacan P  
Oryginalna instrukcja eksploatacji

KSB Aktiengesellschaft

Wszelkie prawa zastrzeżone. Bez pisemnej zgody firmy KSB zawartość nie może być rozpowszechniana, powielana, przetwarzana ani przekazywana osobom trzecim.

Generalnie obowiązuje zasada: Zmiany techniczne zastrzeżone.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 27.01.2010

## Spis treści

	<b>Glosariusz .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Uwagi ogólne .....</b>	<b>6</b>
1.1	Zasady .....	6
1.2	Montaż niekompletnych maszyn .....	6
1.3	Adresaci .....	6
1.4	Współobowiązujące dokumenty .....	6
1.5	Symbolika .....	6
<b>2</b>	<b>Bezpieczeństwo .....</b>	<b>7</b>
2.1	Oznaczenia wskazówek ostrzegawczych .....	7
2.2	Uwagi ogólne .....	7
2.3	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem .....	7
2.4	Przeszkolenie i kwalifikacje pracowników .....	8
2.5	Skutki i niebezpieczeństwa wynikające z nieprzestrzegania instrukcji .....	8
2.6	Praca ze znajomością wymagań BHP .....	9
2.7	Zasady bezpieczeństwa dla użytkownika/operatora .....	9
2.8	Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące konserwacji, przeglądów i prac montażowych .....	9
2.9	Niedopuszczalne sposoby eksploatacji .....	9
2.10	Wskazówki dotyczące ochrony przeciwwybuchowej .....	10
<b>3</b>	<b>Transport/składowanie/utylicacja .....</b>	<b>11</b>
3.1	Transportowanie .....	11
3.2	Składowanie/ochrona antykorozyjna .....	13
3.3	Zwrot do producenta .....	14
3.4	Utylizacja .....	15
<b>4</b>	<b>Opis pompy/agregatu pompowego .....</b>	<b>16</b>
4.1	Opis ogólny .....	16
4.2	Oznaczenie .....	16
4.3	Tabliczka znamionowa .....	16
4.4	Konstrukcja .....	17
4.5	Rodzaje ustawienia .....	17
4.6	Budowa i sposób działania .....	18
4.7	Zakres dostawy .....	19
4.8	Wymiary i ciężary .....	19
<b>5</b>	<b>Ustawienie/montaż .....</b>	<b>20</b>
5.1	Przepisy bezpieczeństwa .....	20
5.2	Kontrola przed rozpoczęciem ustawiania .....	20
5.3	Opuszczanie agregatu pompowego do szybu rurowego .....	22
5.4	Instalacja elektryczna .....	27

<b>6</b>	<b>Uruchomienie/zatrzymanie .....</b>	<b>33</b>
6.1	Uruchomienie .....	33
6.2	Granice zakresu eksploatacji .....	34
6.3	Wyłączanie z eksploatacji/konserwowanie/składowanie .....	36
6.4	Ponowny rozruch .....	37
<b>7</b>	<b>Konserwacja/utrzymanie sprawności technicznej .....</b>	<b>38</b>
7.1	Przepisy bezpieczeństwa .....	38
7.2	Konserwacja/przeglądy .....	38
7.3	Opróżnianie/utylizacja .....	45
7.4	Demontaż agregatu pompowego .....	46
7.5	Montaż agregatu pompowego .....	50
7.6	Momenty dokręcania śrub .....	57
7.7	Zapasy części zamiennych .....	58
<b>8</b>	<b>Zakłócenia: przyczyny i usuwanie .....</b>	<b>59</b>
<b>9</b>	<b>Załączone dokumenty .....</b>	<b>60</b>
9.1	Rysunek złożeniowy .....	60
9.2	Prowadnica przewodu .....	62
9.3	Schemat połączeń elektrycznych .....	63
9.4	Szczeliny przeciwwybuchowe w silnikach zabezpieczonych przed wybuchem .....	64
9.5	Karta wymiarów .....	65
9.6	Schematy ustawień .....	66
<b>10</b>	<b>Deklaracja zgodności WE .....</b>	<b>81</b>
<b>11</b>	<b>Zaświadczenie o braku zastrzeżeń .....</b>	<b>82</b>
	<b>Indeks haseł .....</b>	<b>83</b>

## Glosariusz

### Konstrukcja blokowa

Silnik zamocowany bezpośrednio do pompy za pomocą kołnierza lub obudowy

### Pompa montowana w szybach rurowych

Pompa z zatapialnym silnikiem, montowana w szybie rurowym w stanie całkowitego zatopienia.

### Wersja ECB

samoczyszczący kształt łopatek

### Zaświadczenie o braku zastrzeżeń

Zaświadczenie o braku zastrzeżeń to oświadczenie, że pompę/agregat pompowy opróżniono w prawidłowy sposób, w wyniku czego elementy stykające się z tłoczonym medium nie przedstawiają żadnego niebezpieczeństwa dla środowiska i zdrowia.

## 1 Uwagi ogólne

### 1.1 Zasady

Instrukcja eksploatacji jest częścią dokumentacji typoszeregu wymienionego na stronie tytułowej. Instrukcja eksploatacji opisuje prawidłowe i bezpieczne użytkowanie we wszystkich fazach eksploatacji.

Tabliczka znamionowa zawiera serię, najważniejsze parametry eksploatacyjne, a także numer zlecenia i numer pozycji zlecenia. Numer zlecenia oraz numer pozycji zlecenia opisują jednoznacznie pompę i służą do identyfikacji podczas dalszych procesów.

Aby zachować prawa z tytułu gwarancji, w razie uszkodzenia urządzenia należy niezwłocznie powiadomić najbliższy serwis firmy KSB.

### 1.2 Montaż niekompletnych maszyn

W przypadku dostarczanych przez firmę KSB niekompletnych maszyn należy przestrzegać odpowiednich zaleceń z podrozdziału Konserwacja/naprawa.

### 1.3 Adresaci

Adresatami niniejszej instrukcji eksploatacji są pracownicy o wykształceniu technicznym. (⇒ Rozdział 2.4 Strona 8)


### 1.4 Współobowiązujące dokumenty

Tabela 1: Przegląd przynależnej dokumentacji

Dokument	Zawartość
Karta danych	Opis danych technicznych pompy/agregatu pompowego
Charakterystyka hydrauliczna	Charakterystyki wysokości tłoczenia, NPSH obl., sprawności i zapotrzebowania mocy
Rysunek złożeniowy <sup>1)</sup>	Opis agregatu pompowego na rysunku przekrojowym
Dokumentacja poddostawców <sup>1)</sup>	Instrukcje eksploatacji oraz dodatkowa dokumentacja dla wyposażenia i wbudowanych elementów maszyny
Listy części zamiennych <sup>1)</sup>	Opis części zamiennych

### 1.5 Symbolika

Tabela 2: Stosowane symbole

Symbol	Znaczenie
✓	Warunek w ramach instrukcji postępowania
▷	Polecenie w ramach wskazówek bezpieczeństwa
⇒	Wynik działania
⇒	Odsyłacze
1.	Kroki instrukcji postępowania
2.	
	Wskazówka zawiera zalecenia i ważne wskazówki dot. obchodzenia się z produktem

<sup>1)</sup> jeśli został uzgodniony w zakresie dostawy

## 2 Bezpieczeństwo



Wszystkie wskazówki wymienione w tym rozdziale odnoszą się do zagrożeń o wysokim stopniu ryzyka.

### 2.1 Oznaczenia wskazówek ostrzegawczych

Tabela 3: Cechy wskazówek ostrzegawczych

Symbol	Wyjaśnienie
	<b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b> Hasło to oznacza zagrożenie o wysokim stopniu ryzyka, którego lekceważenie powoduje śmierć lub ciężkie obrażenia.
	<b>OSTRZEŻENIE</b> Hasło to oznacza zagrożenie o średnim stopniu ryzyka, którego lekceważenie może spowodować śmierć lub ciężkie obrażenia.
	<b>UWAGA</b> Hasło to oznacza zagrożenie, którego lekceważenie może być niebezpieczne dla maszyny lub jej działania.
	<b>Ochrona przeciwwybuchowa</b> Symbol ten wskazuje informacje dot. ochrony przeciwwybuchowej w obszarach zagrożonych wybuchem, zgodnie z dyrektywą 94/9/WE (ATEX).
	<b>Miejsce ogólnie niebezpieczne</b> Symbol ten w połączeniu z hasłem NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza niebezpieczeństwa związane ze śmiercią i obrażeniami.
	<b>Niebezpieczne napięcie elektryczne</b> Symbol ten w połączeniu z hasłem NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza niebezpieczeństwa związane z napięciem elektrycznym i wskazuje informacje dot. ochrony przed napięciem elektrycznym.
	<b>Uszkodzenia maszyny</b> Symbol ten w połączeniu z hasłem UWAGA oznacza niebezpieczeństwa dla maszyny i jej działania.

### 2.2 Uwagi ogólne

Instrukcja eksploatacji zawiera podstawowe wskazówki dot. ustawienia, eksploatacji i konserwacji, których przestrzeganie zapewnia bezpieczeństwo pracy z pompą oraz pozwala uniknąć obrażeń ciała i szkód materialnych.

Należy uwzględniać wskazówki bezpieczeństwa zawarte we wszystkich rozdziałach.

Odpowiedzialny pracownik/użytkownik musi przeczytać instrukcję eksploatacji przed montażem i uruchomieniem oraz w całości ją zrozumieć.

Instrukcja eksploatacji musi być stale dostępna dla pracownika w miejscu pracy.

Wskazówki umieszczone bezpośrednio na pompie muszą być przestrzegane i utrzymywane w całkowicie czytelnym stanie. Dotyczy to przykładowo:

- strzałki wskazujące kierunek obrotów
- oznaczenia przyłączy
- Tabliczka znamionowa

Za przestrzeganie lokalnych przepisów nieuwzględnionych w instrukcji eksploatacji odpowiedzialny jest użytkownik.

### 2.3 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Pompę/agregat pompowy można użytkować tylko w takich zastosowaniach, jakie zostały opisane we współobowiązujących dokumentach.

- Pompę/agregat pompowy można użytkować tylko w nienagannym stanie technicznym.



- Nie wolno użytkować pompy/agregatu pompowego w stanie częściowo zmontowanym.
- Pompa może tłoczyć wyłącznie media opisane w karcie danych lub też w dokumentacji odpowiedniej wersji.
- Nigdy nie użytkować pompy bez tłoczonego medium.
- Należy stosować się do podanych w karcie danych lub też w dokumentacji dozwolonych granic pracy ciągłej ( $Q_{\min}^{2)}$  oraz  $Q_{\max}^{3)}$ ) (możliwe uszkodzenia: pęknięcie wału, awaria łożyska, uszkodzenie ślizgowych pierścieni uszczelniających itp.).
- Przestrzegać danych dot. maksymalnej wydajności, podanych w karcie danych lub też w dokumentacji (unikać przegrzania, uszkodzenia pierścieni ślizgowych, uszkodzeń kawitacyjnych, uszkodzeń podczas składowania, ...).
- Uzgodnić inne sposoby użytkowania z producentem, o ile nie zostały one wymienione w karcie danych lub też w dokumentacji.

### Unikanie przewidywalnego błędnego zastosowania

- Należy zachowywać niezbędną prędkość minimalną dla pełnego otwarcia zaworów klapowych zwrotnych, aby zapobiec spadkom ciśnienia/ryzyku zatkania.  
(Informacji na temat niezbędnej prędkości minimalnej/ współczynnika strat należy zasięgnąć u producenta.)
- Nigdy nie przekraczać wskazanych w karcie danych lub w dokumentacji dozwolonych granic zastosowania w odniesieniu do ciśnienia, temperatury itp.
- Przestrzegać wszystkich wskazówek dot. bezpieczeństwa oraz wskazówek dot. obsługi, zawartych w przedłożonej instrukcji eksploatacji.

## 2.4 Przeszkolenie i kwalifikacje pracowników

Pracownicy muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje do montażu, obsługi, konserwacji i wykonywania przeglądów.

Użytkownik musi dokładnie uregulować zakres odpowiedzialności, kompetencje i sposób sprawowania nadzoru nad pracownikami w trakcie montażu, obsługi, konserwacji i przeglądów.

Kwalifikacje personelu należy uzupełniać poprzez szkolenia i instruktaże prowadzone przez odpowiednio przeszkolonych pracowników. W razie konieczności użytkownik może zlecić przeprowadzenie szkolenia producentowi/dostawcy.

Szkolenia dot. pompy/agregatu pompowego należy prowadzić pod nadzorem pracownika technicznego.

## 2.5 Skutki i niebezpieczeństwa wynikające z nieprzestrzegania instrukcji

- Nieprzestrzeganie niniejszej instrukcji eksploatacji prowadzi od utraty praw z tytułu gwarancji i odpowiedzialności za szkody.
- Nieprzestrzeganie instrukcji może powodować między innymi następujące zagrożenia:
  - zagrożenie dla ludzi w wyniku oddziaływań elektrycznych, termicznych, mechanicznych i chemicznych oraz eksplozji
  - zawodność ważniejszych funkcji produktu
  - zawodność zaleconych metod dotyczących konserwacji i napraw
  - zagrożenie dla środowiska naturalnego na skutek wycieku materiałów niebezpiecznych

<sup>2)</sup> najmniejsza dozwolona wydajność tłoczenia

<sup>3)</sup> największa dozwolona wydajność tłoczenia

### 2.6 Praca ze znajomością wymagań BHP

Oprócz wskazówek bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji oraz wymagań związanych z zastosowaniem zgodnym z przeznaczeniem obowiązują następujące przepisy bezpieczeństwa:

- przepisy o zapobieganiu wypadkom, przepisy bezpieczeństwa i przepisy zakładowe
- przepisy ochrony przeciwwybuchowej
- przepisy bezpieczeństwa dotyczące obchodzenia się z substancjami niebezpiecznymi
- obowiązujące normy i ustawy

### 2.7 Zasady bezpieczeństwa dla użytkownika/operatora

- Zamocować i sprawdzić działanie osłon montowanych na miejscu eksploatacji, chroniących przed dotknięciem elementów gorących, zimnych lub ruchomych.
- Osłon chroniących przed dotknięciem nie zdejmować w trakcie użytkowania pompy.
- Zamocować przyłączy uziemienia do metalowego płaszcza w przypadku, gdy tłoczone medium wykazuje ładunek elektrostatyczny.
- Udostępnić wyposażenie ochronne dla pracowników i zagwarantować jego stosowanie.
- Wycieki (np. na uszczelnieniu wału) niebezpiecznych mediów (np. mogących spowodować eksplozję, trujących, gorących) należy odprowadzać w taki sposób, aby nie powodowały żadnego zagrożenia dla ludzi i środowiska. Należy przestrzegać w związku z tym obowiązujących przepisów.
- Należy wykluczyć zagrożenie ze strony prądu elektrycznego (szczegóły patrz: przepisy danego kraju oraz/lub przepisy miejscowego zakładu energetycznego).

### 2.8 Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące konserwacji, przeglądów i prac montażowych

- Przebudowy lub modyfikacje pompy dopuszczalne są tylko po uzyskaniu zgody ze strony producenta.
- Należy stosować wyłącznie części oryginalne lub dopuszczone przez producenta. Stosowanie innych części może spowodować wygaśnięcie odpowiedzialności za wynikające z tego tytułu konsekwencje.
- Użytkownik powinien zapewnić, żeby wszystkie prace konserwacyjne, montażowe i przeglądy były przeprowadzane przez autoryzowanych i wykwalifikowanych pracowników, którzy zapoznali się dokładnie z instrukcją eksploatacji.
- Prace dotyczące pompy/agregatu pompowego należy wykonywać tylko po zatrzymaniu urządzenia.
- Korpus pompy musi ostygnąć do temperatury otoczenia.
- Korpus pompy musi być pozbawiony ciśnienia i opróżniony.
- W celu wyłączenia agregatu pompowego z eksploatacji należy bezwzględnie przestrzegać metod postępowania opisanych w instrukcji eksploatacji.
- Pompy tłoczące media stanowiące zagrożenie dla zdrowia należy odkazić.
- Bezpośrednio po zakończeniu robót należy ponownie zamontować i uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające i ochronne. Przed ponownym uruchomieniem należy przestrzegać zaleceń dotyczących uruchamiania. (⇒ Rozdział 6.1 Strona 33)

### 2.9 Niedopuszczalne sposoby eksploatacji

Nigdy nie użytkować pompy/agregatu pompowego poza zakresem wartości granicznych, wskazanych w karcie danych oraz w instrukcji eksploatacji.

Bezpieczeństwo eksploatacji dostarczonej pompy/agregatu pompowego zapewnione jest tylko w przypadku użytkowania zgodnego z przeznaczeniem.



## 2.10 Wskazówki dotyczące ochrony przeciwwybuchowej

**W przypadku eksploatacji zabezpieczonego przed wybuchem agregatu pompowego należy koniecznie przestrzegać instrukcji ochrony przeciwwybuchowej, które znajdują się w tym rozdziale.**

Akapity niniejszej instrukcji eksploatacji, oznaczone zamieszczonym obok symbolem, dotyczą zabezpieczonych przed wybuchem agregatów pompowych również w przypadku czasowej eksploatacji poza obszarami zagrożenia wybuchowego. W obszarach zagrożonych wybuchem można stosować tylko takie pompy/agregaty pompowe, które mają odpowiednie oznaczenie **oraz** są do tego przeznaczone zgodnie z kartą danych.

W odniesieniu do eksploatacji agregatu pompowego zabezpieczonego przed wybuchem zgodnie z dyrektywą 94/9/WE (ATEX) obowiązują warunki specjalne. Należy w tym przypadku szczególnie przestrzegać ustępów niniejszej instrukcji eksploatacji, oznaczonych zamieszczonym obok symbolem.

Ochrona przeciwwybuchowa jest zapewniona tylko w przypadku zastosowania zgodnego z przeznaczeniem.

Nigdy nie należy przekraczać wartości granicznych, podanych w karcie danych oraz na tabliczce znamionowej.

Unikać niedopuszczalnych sposobów eksploatacji.

### 2.10.1 Naprawa


W odniesieniu do naprawy pomp zabezpieczonych przed wybuchem obowiązują przepisy specjalne. Przebudowywanie lub wprowadzanie zmian w agregacie pompy może wpłynąć negatywnie na ochronę przeciwwybuchową i dlatego dopuszczalne jest tylko po uzyskaniu zgody ze strony producenta.

Naprawę szczelin zabezpieczonych przed przebiciem zapłonowym można wykonywać wyłącznie odpowiednio do zaleceń konstrukcyjnych producenta.

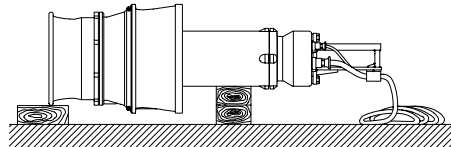
Naprawa zgodnie z wartościami z tabel 1 i 2 normy EN 60079-1 jest niedozwolona.

### 3 Transport/składowanie/utylicacja

#### 3.1 Transportowanie

	<b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>
	<p><b>Nieprawidłowy transport</b> Zagrożenie dla życia ze strony spadających elementów! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Do zamocowania środków do mocowania ładunku należy użyć przewidzianego do tego celu punktu mocowania (śruby oczkowej, uszaka nośnego lub pałąka).</li> <li>Nigdy nie zawieszać agregatu pompowego za elektryczny przewód przyłączeniowy.</li> <li>Nigdy nie używać dostarczonych łańcuchów lub lin do podnoszenia jako ogólnych środków do podnoszenia ładunków.</li> <li>Liny transportowe lub łańcuchy należy zaczepić w bezpieczny sposób na pompie i na dźwigu.</li> </ul>



##### 3.1.1 Dostawa agregatu pompowego






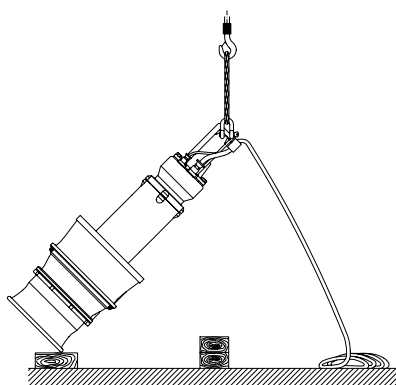
**Rysunek 1:** Transportowanie agregatu pompowego w oryginalnym opakowaniu

- Agregat pompowy jest dostarczany w pozycji poziomej, na odpowiedniej konstrukcji nośnej.
- Agregat pompowy należy transportować w miejsce instalacji w oryginalnym opakowaniu, używając odpowiedniego podnośnika.  
Uważać na punkty ciężkości lub punkty zawieszenia na skrzyni transportowej!  
**Dane dotyczące ciężaru – patrz tabliczka znamionowa lub karta danych.**

##### 3.1.2 Ustawianie lub odkładanie agregatu pompowego

	<b>⚠ OSTRZEŻENIE</b>
	<p><b>Przechylenie agregatu pompy</b> Przygniecenia dłoni i stóp!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zawiesić lub podeprzeć agregat pompy.</li> </ul>
	<b>UWAGA</b>
	<p><b>Nieprawidłowe składowanie</b> Uszkodzenie elektrycznych przewodów przyłączeniowych!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektryczne przewody przyłączeniowe należy podeprzeć przy przepustach kablowych dla uniknięcia trwałego odkształcenia.</li> <li>Kapturki ochronne można zdjąć z elektrycznych przewodów przyłączeniowych dopiero podczas montażu.</li> </ul>



	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Ustawianie na nieumocowanych i nierównych powierzchniach</b> Zagrożenie dla ludzi i urządzeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Agregat pompy należy ustawiać pionowo z silnikiem na górze tylko na stałym i równym podłożu.</li> <li>▶ Agregat pompowy stawiać tylko na podłożu o dostatecznej nośności.</li> <li>▶ Agregat pompowy zabezpieczyć za pomocą odpowiednich środków przed przechyleniem i przewróceniem.</li> <li>▶ Przestrzegać danych dot. ciężaru w karcie danych/na tabliczce znamionowej.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Nieprawidłowe postępowanie z elektrycznym przewodem przyłączeniowym podczas ustawiania lub transportu</b> Zagrożenie dla ludzi i urządzeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zabezpieczyć elektryczne przewody przyłączeniowe przed upadkiem.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Nieprawidłowe postępowanie podczas ustawiania</b> Zagrożenie dla ludzi i urządzeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Agregat pompowy zabezpieczyć za pomocą odpowiednich środków przed przechyleniem i przewróceniem.</li> <li>▶ Podczas podnoszenia zachować dostateczny odstęp bezpieczeństwa (możliwość ruchów wahadłowych).</li> <li>▶ Podstawę do transportu zabezpieczyć przed przechyleniem dodatkowymi podkładkami.</li> </ul>

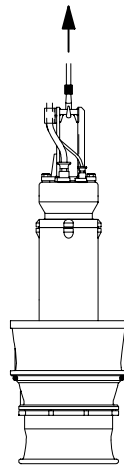


**Rysunek 2:** Ustawianie agregatu pompowego

- ✓ Wybrano odpowiedni podnośnik.
- 1. Zaczepy dźwigowe zamocować na pałaku agregatu pompowego.
- 2. Podnieść agregat pompowy za pomocą podnośnika (np. dźwig).
  - ⇒ Obracanie agregatu pompowego na krawędzi dyszy wlotowej lub obudowie pompy jest dopuszczalne tylko na drewnianej podkładce!
  - ⇒ Unikać zagięcia elektrycznego przewodu przyłączeniowego!
- 3. Agregat pompowy postawić na równym, czystym podłożu i zabezpieczyć przed przechyleniem lub upadkiem.

### 3.1.3 Transportowanie agregatu pompowego

	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Ustawianie na nieumocowanych i nierównych powierzchniach</b> Zagrożenie dla ludzi i urządzeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Agregat pompy należy ustawiać pionowo z silnikiem na górze tylko na stałym i równym podłożu.</li> <li>▷ Agregat pompowy stawiać tylko na podłożu o dostatecznej nośności.</li> <li>▷ Agregat pompowy zabezpieczyć za pomocą odpowiednich środków przed przechyleniem i przewróceniem.</li> <li>▷ Przestrzegać danych dot. ciężaru w karcie danych/na tabliczce znamionowej.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Nieprawidłowe postępowanie z elektrycznym przewodem przyłączeniowym podczas ustawiania lub transportu</b> Zagrożenie dla ludzi i urządzeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zabezpieczyć elektryczne przewody przyłączeniowe przed upadkiem.</li> </ul>



**Rysunek 3:** Transportowanie agregatu pompowego w pozycji pionowej

Agregat pompowy transportować za pomocą odpowiedniego podnośnika w pozycji przedstawionej na ilustracji.

### 3.2 Składowanie/ochrona antykorozyjna




Jeśli uruchomienie ma nastąpić po upływie dłuższego czasu od dostarczenia, zaleca się zastosowanie następujących środków:

Agregat pompowy składować w następujący sposób:

- w oryginalnym opakowaniu: poziomo
- bez opakowania: pionowo z silnikiem skierowanym do góry

	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Przechylenie agregatu pompy</b> Przygniecenia dłoni i stóp!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zawiesić lub podeprzeć agregat pompy.</li> </ul>
---	---



	<b>UWAGA</b> <b>Nieprawidłowe składowanie</b> Uszkodzenie elektrycznych przewodów przyłączeniowych! ▷ Elektryczne przewody przyłączeniowe należy podeprzeć przy przepustach kablowych dla uniknięcia trwałego odkształcenia. ▷ Kapturki ochronne można zdjąć z elektrycznych przewodów przyłączeniowych dopiero podczas montażu.
	<b>UWAGA</b> <b>Uszkodzenie w trakcie składowania powodowane przez wilgoć, kurz lub szkodniki</b> Korozja/zanieczyszczenie pompy/agregatu pompowego! ▷ W przypadku składowania pompy/agregatu pompowego na zewnątrz lub w stanie zapakowanym przykryć pompę/agregat pompowy oraz wyposażenie materiałem wodoszczelnym.
	<b>UWAGA</b> <b>Wilgotne, zabrudzone lub uszkodzone otwory i miejsca połączeń</b> Nieszczelność lub uszkodzenie agregatu pompowego! ▷ Zamknięte otwory agregatu pompowego należy otworzyć dopiero podczas ustawiania.


**Tabela 4:** Warunki otoczenia w trakcie składowania

Warunki otoczenia	Wartość
Wilgotność względna	od 5 % do 85 % (bez kondensacji)
Temperatura otoczenia	od -10°C do +70°C

- Agregat pompowy należy przechowywać w warunkach suchych, bez wstrząsów i w miarę możliwości w oryginalnym opakowaniu.
- 1. Raz w miesiącu ręcznie obrócić wirnik.

### 3.3 Zwrot do producenta


1. Pompę należy opróżnić w prawidłowy sposób. (⇒ Rozdział 7.3 Strona 45)
2. Gruntownie wypłukać i oczyścić pompę, zwłaszcza w przypadku szkodliwych, wybuchowych, gorących i innych groźnych mediów.
3. Jeśli tłoczone są media, których pozostałości w reakcji z wilgocią z powietrza mogą powodować korozję lub też zapalają się w zetknięciu z tlenem, agregat pompowy należy dodatkowo zneutralizować i w celu osuszenia zastosować do przedmuchania bezwodny gaz obojętny.
4. Do pompy/agregatu pompowego należy zawsze załączyć kompletnie wypełnione zaświadczenie o braku zastrzeżeń względem stanu higienicznego pompy. Należy koniecznie wskazać zastosowane środki bezpieczeństwa oraz środki odkażające.

	<b>WSKAZÓWKA</b> W razie potrzeby można pobrać zaświadczenie o braku zastrzeżeń z Internetu pod adresem: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a>
---	--

#### W tym celu patrz także

- Zaświadczenie o braku zastrzeżeń [⇒ 82]

### 3.4 Utylizacja

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></div> <p><b>Media zagrażające zdrowiu</b> Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zebrać płyn płuczący jak również pozostałą ciecz i zutylizować.</li> <li>▷ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną.</li> <li>▷ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji cieczy niebezpiecznych dla zdrowia.</li> </ul>
---	---

1. Zdemontować pompę/agregat pompowy.  
Zebrać smary stałe i płynne podczas demontażu.
2. Materiały pompy podzielić wg rodzaju, np. na:
  - metal,
  - tworzywo sztuczne,
  - złom elektroniczny,
  - smary stałe i płynne.
3. Zutylizować wg obowiązujących przepisów lub odstawić do wyspecjalizowanego zakładu utylizacji.

## 4 Opis pompy/agregatu pompowego

### 4.1 Opis ogólny

Agregat pompowy do tłoczenia wody rzecznej i deszczowej, oczyszczonych za pomocą krat ścieków domowych i przemysłowych oraz osadu czynnego

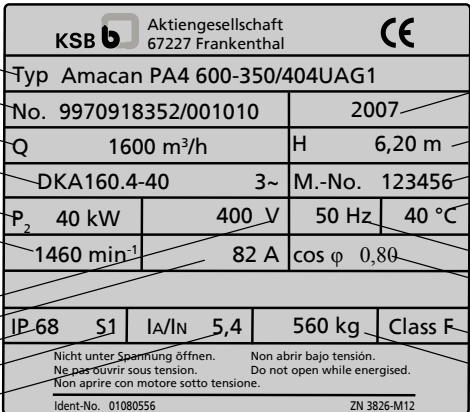
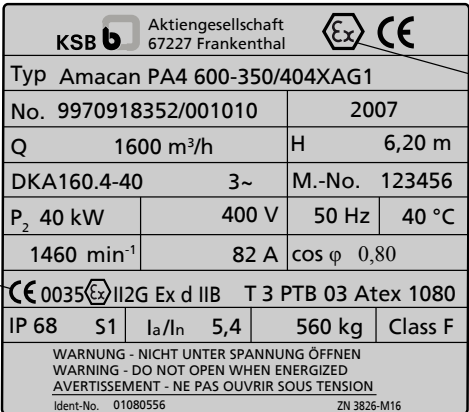
### 4.2 Oznaczenie

Przykład: Amacan PA4 600- 350 / 40 4 XAG1

Tabela 5: Objaśnienie oznaczenia

Skrót	Znaczenie
Amacan	Seria
P	Kształt wirnika, np. P = śmigło
A	Stopień ciśnieniowy
4	Ilość łopatek
600	Średnica znamionowa szybu rurowego [mm]
350	Średnica znamionowa wirnika [mm]
40	Wielkość silnika
4	Liczba biegunów
XA	Wersja silnika, np. XA = wersja zabezpieczona przed wybuchem (ATEX II2GT3)
G1	Materiał obudowy, np. G1 = żeliwo szare

### 4.3 Tabliczka znamionowa

a)		b)	
1	KSB b	20	Ex
2	Aktiengesellschaft	20	CE
3	67227 Frankenthal		
4	Typ Amacan PA4 600-350/404UAG1		Typ Amacan PA4 600-350/404XAG1
5	No. 9970918352/001010		No. 9970918352/001010
6	2007		2007
7	Q 1600 m³/h	12	Q 1600 m³/h
8	H 6,20 m	13	H 6,20 m
9	DKA160.4-40	14	DKA160.4-40
10	3~	15	3~
11	M.-No. 123456	16	M.-No. 123456
	P <sub>2</sub> 40 kW		P <sub>2</sub> 40 kW
	400 V		400 V
	50 Hz		50 Hz
	40 °C		40 °C
	1460 min <sup>-1</sup>		1460 min <sup>-1</sup>
	82 A		82 A
	cos φ 0,80		cos φ 0,80
	IP 68		IP 68
	S1		S1
	Ia/In 5,4		Ia/In 5,4
	560 kg		560 kg
	Class F		Class F
	Nicht unter Spannung öffnen. Ne pas ouvrir sous tension. Non aprire con motore sotto tensione.		CE 0035 Ex II2G Ex d IIB T 3 PTB 03 Atex 1080
	Ident-No. 01080556		Ident-No. 01080556
	ZN 3826-M12		ZN 3826-M16

Rysunek 4: Tabliczka identyfikacyjna: a) standardowy agregat pompowy, b) agregat pompowy z zabezpieczeniem przeciwybuchowym

Tabela 6: Oznaczenie części

1	Nazwa	2	Numer zamówienia KSB
3	Wydajność	4	Typ silnika
5	Moc znamionowa	6	Znamionowa prędkość obrotowa
7	Napięcie znamionowe	8	Prąd znamionowy
9	Stopień ochrony	10	Tryb pracy
11	Stosunek prądów rozruchowych	12	Rok produkcji
13	Wysokość tłoczenia	14	Numer silnika
15	Maks. temperatura medium oraz temperatura otoczenia	16	Częstotliwość znamionowa

17	Współczynnik mocy w punkcie znamionowym pracy	18	Klasa cieplna izolacji uzwojenia
19	Masa całkowita	20	Oznaczenia agregatów pompowych z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym

#### 4.4 Konstrukcja

##### Typ konstrukcji

- całkowicie zatapialna pompa montowana w szybach rurowych (pompa z zatapialnym silnikiem)
- niesamozasysające
- Konstrukcja blokowa

##### Kształt wirnika

- Śmigło osiowe w wersji ECB

##### Uszczelnienie wału

- dwa umieszczone jedno za drugim, niezależne od kierunku obrotów uszczelnienia z pierścieniami ślizgowymi z komorą olejową
- Komorą wyciekową

##### Łożyskowanie

- smarowane smarem stałym łożyska toczne

##### Napęd

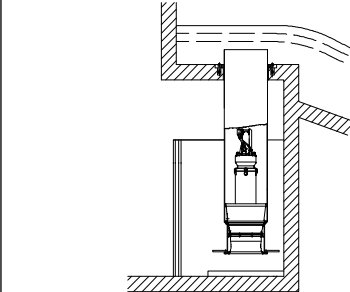
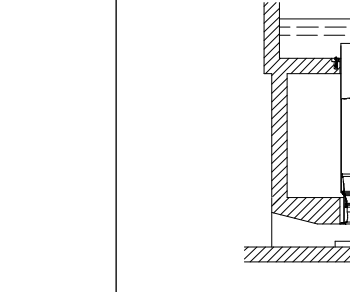
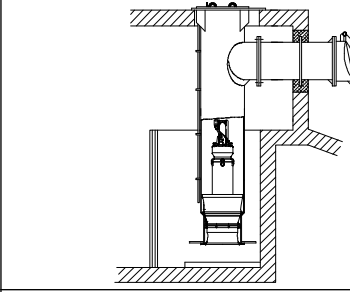
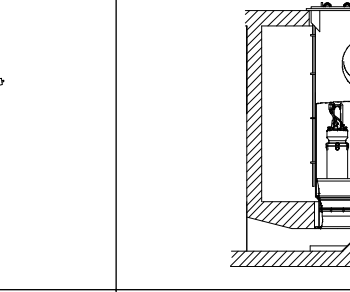
- asynchroniczny, indukcyjny silnik trójfazowy z wirnikiem zwartym

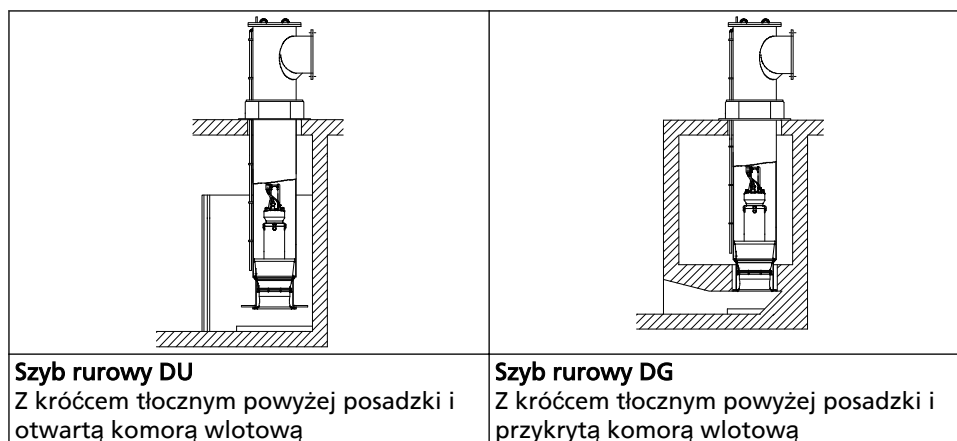
W przypadku zabezpieczonych przed wybuchem agregatów pompowych zintegrowane silniki mają stopień ochrony przed zapłonem Ex d IIB.

#### 4.5 Rodzaje ustawienia

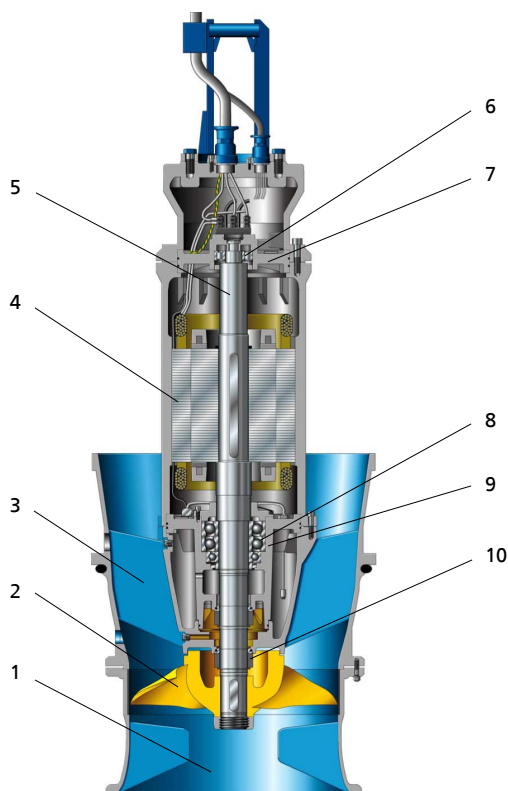
Występuje sześć różnych rodzajów ustawienia:

Tabela 7: Rodzaje ustawienia

	
<b>Szyb rurowy BU</b> Wersja przelewowa z otwartą komorą wlotową	<b>Szyb rurowy BG</b> Wersja przelewowa z przykrytą komorą wlotową
	
<b>Szyb rurowy CU</b> Z wylotem poniżej posadzki i otwartą komorą wlotową	<b>Szyb rurowy CG</b> Z wylotem poniżej posadzki i przykrytą komorą wlotową



#### 4.6 Budowa i sposób działania



**Rysunek 5:** Amacan ze śmigłem osiowym

1	Króciec ssawny (dysza wlotowa)	2	Wirnik
3	Obudowa łopatek kierujących	4	Silnik elektryczny
5	Wał	6	Łożysko po stronie silnika
7	Obudowa łożyska po stronie silnika	8	Łożysko po stronie pompy
9	Obudowa łożyska po stronie pompy	10	Uszczelnienie wału

#### Wykonanie

Pompa jest wykonana z osiowym wejściem strumienia oraz z osiowym wyjściem strumienia. Układ hydrauliczny jest zamocowany na przedłużonym wale silnika. Wał jest przeprowadzony przez wspólne łożyskowanie.

#### Sposób działania

Tłoczone medium wpływa do pompy osiowo przez króciec ssawny (dysza wlotowa) (1) i jest kierowane z przyspieszeniem rotacyjnym przez obracający się wirnik (2). Potrzebna energia jest przenoszona za pośrednictwem wału (5) z silnika elektrycznego (4) na wirnik (2). W obudowie łopatek kierujących (3) prędkość tłoczonego medium ulega przemianie w ciśnienie i na skutek ruchu obrotowego następuje jego przepływ w kierunku osiowym. Przejście wału do obudowy jest

	uszczelnione względem tłocznej cieczy za pomocą uszczelnienia wału (10). Wał (5) jest osadzony w dwóch łożyskach tocznych (6 i 8), zamocowanych w dwóch obudowach (7 i 9).
<b>Uszczelnienie</b>	Pompa jest uszczelniona przez dwa umieszczone jedno za drugim niezależne od kierunku obrotów uszczelnienia z pierścieniami ślizgowymi. Komora smarowa pomiędzy uszczelnieniami służy do chłodzenia smaru uszczelnień z pierścieniami ślizgowymi.
<b>Urządzenia kontrolne</b>	Agregaty pompowe są wyposażone w kompleksowy układ czujników. <b>standardowo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kontrola temperatury silnika</li> <li>▪ Kontrola temperatury łożyska dolnego</li> <li>▪ Kontrola temperatury łożyska górnego</li> <li>▪ Kontrola wycieku z uszczelnienia mechanicznego</li> <li>▪ Czujniki wycieków w komorze silnika</li> </ul>

#### 4.7 Zakres dostawy

W zależności od wersji poniższe pozycje należą do zakresu dostawy:

- Kompletny agregat pompowy z elektrycznymi przewodami przyłączeniowymi
- Pierścień samouszczelniający
- Rezerwowa tabliczka znamionowa

##### opcjonalnie:

- Lina nośna
- Akcesoria do montażu przewodniczy przewodu
  - kształtka
  - śruba rzymska
  - podpora
  - szekla
  - opaski do węży
- Osłony kabla
- Żebra denne do eliminacji zawirowań
- Szyb rurowy



#### WSKAZÓWKA

Zakres dostawy obejmuje odrębną tabliczkę znamionową. Tabliczkę tę należy zamocować w dobrze widoczny sposób poza miejscem montażu, np. na szafie sterowniczej, na przewodzie rurowym lub na konsoli.



#### 4.8 Wymiary i ciężary

Dane dot. wymiarów i ciężarów znaleźć można w planie ustawienia/na rysunku wymiarowym lub w karcie danych agregatu pompowego.



## 5 Ustawienie/montaż

### 5.1 Przepisy bezpieczeństwa

	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p>Nieprawidłowe ustawienie w obszarach zagrożonych wybuchem Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Przestrzegać lokalnych przepisów ochrony przeciwwybuchowej.</li> <li>▶ Przestrzegać danych zamieszczonych w karcie danych oraz na tabliczce znamionowej pompy i silnika.</li> </ul>
	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p>Przebywanie osób w komorze wlotowej podczas pracy agregatu pompowego Porażenie prądem elektrycznym / niebezpieczeństwo obrażeń!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nigdy nie uruchamiać agregatu pompowego, jeśli ktoś przebywa jeszcze w komorze wlotowej.</li> </ul>

### 5.2 Kontrola przed rozpoczęciem ustawiania

#### 5.2.1 Kontrola miejsca montażu urządzenia

Miejsce montażu urządzenia musi być przygotowane zgodnie z wymiarami na karcie wymiarów/planie ustawienia.

#### 5.2.2 Kontrola danych eksploatacyjnych

Przed umieszczeniem agregatu pompowego w szybie rurowym należy sprawdzić zgodność danych na tabliczce znamionowej z danymi na zamówieniu i danymi urządzenia.

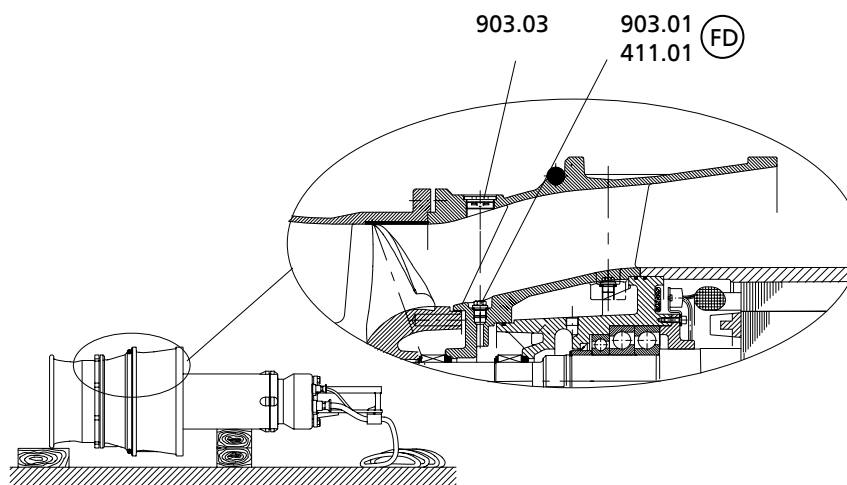
**Rezerwowa tabliczka znamionowa**

Zakres dostawy obejmuje odrębną tabliczkę znamionową z danymi pompy oraz silnika, przymocowaną na końcu przewodu.

1. Tabliczkę tę należy zamocować w dobrze widoczny sposób poza szybem rurowym (np. szafa sterownicza, przewód rurowy lub konsola).

#### 5.2.3 Sprawdzanie poziomu cieczy smarującej

Komora smarowa jest napełniona fabrycznie przyjazną dla środowiska, nietoksyczną cieczą smarującą.






Rysunek 6: Sprawdzanie poziomu cieczy smarującej

FD	Oznaczone powierzchnie uszczelnień należy zawsze pokrywać <b>płynnym środkiem uszczelniającym</b> (np. Hylomar SQ32M).
----	--

1. Odstawić agregat pompowy w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed stoczeniem. (⇒ Rozdział 3.1.2 Strona 11)
2. Podczas odkładania zwrócić uwagę, aby śruba zamykająca 903.03 była u góry.
3. Usunąć śrubę zamykającą 903.03.
4. Wykręcić śrubę zamykającą 903.01 wraz z pierścieniem uszczelniającym 411.01.
5. Przez otwór w obudowie łopatek kierujących oświetlić otwór komory smarowej.
  - ⇒ Jeśli poziom cieczy smarującej sięga do otworu, ponownie zamontować śrubę zamykającą 903.01 i pierścień uszczelniający 411.01 oraz śrubę zamykającą 903.03.
  - ⇒ Jeśli poziom cieczy smarującej sięga poniżej otworu, dolać cieczy smarującej. (⇒ Rozdział 7.2.5.1.4 Strona 43)
6. Śrubę zamykającą 903.01 pokryć płynnym środkiem uszczelniającym i wkręcić razem z pierścieniem uszczelniającym 411.01.

#### 5.2.4 Sprawdzanie kierunku obrotu



	<b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b> <b>Praca agregatu pompowego na sucho</b> Niebezpieczeństwo eksplozji! ▶ Sprawdzić kierunek obrotu agregatu pompowego z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym poza strefą zagrożenia wybuchowego.
	<b>UWAGA</b> <b>Praca agregatu pompy na sucho</b> Zwiększone drgania! Uszkodzenie uszczelnień z pierścieniami ślizgowymi i łożysk! ▶ Nigdy nie włączać agregatu pompy poza tłoczonym medium na czas dłuższy niż 60 sekund.
	<b>⚠ OSTRZEŻENIE</b> <b>Ręce lub ciała obce w korpusie pompy</b> Okaleczenia, uszkodzenie pompy! ▶ Nigdy nie wkładać rąk ani przedmiotów do pompy. ▶ Sprawdzić wewnątrz pompy pod kątem ciał obcych.

Kontrola kierunku obrotu jest wykonywana przed montażem agregatu pompowego, czyli w stanie suchym.

1. Agregat pompowy ustawić w pozycji pionowej, zwracając uwagę na równe podłoże, oraz dostatecznie zabezpieczyć przed przewróceniem. (⇒ Rozdział 3.1.2 Strona 11)
2. Podłączyć agregat pompowy do zasilania elektrycznego i włączyć.
3. Sprawdzić kierunek obrotu jednym z poniższych sposobów:
  - ⇒ 1. Patrząc z góry w obudowę łopatek kierujących, wirnik musi obracać się zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
  - ⇒ 2. Obserwować kierunek obrotu wirnika. Musi on być zgodny ze strzałką wyznaczającą kierunek obrotu na obudowie łopatek kierujących.
4. W przypadku nieprawidłowego kierunku obrotu należy sprawdzić przyłącze elektryczne i ewent. instalację rozdzielczą. Następnie powtórzyć kontrolę kierunku obrotu.
5. Po przeprowadzeniu kontroli kierunku obrotu oznaczyć końcówki przewodów podłączanych do zacisków w szafie sterowniczej.

6. Odłączyć przyłącze elektryczne i zabezpieczyć przed niezamierzonym włączeniem.

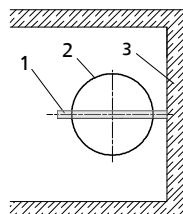
### 5.3 Opuszczanie agregatu pompowego do szybu rurowego

	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p>Nieprawidłowe ustawienie w obszarach zagrożonych wybuchem Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Przestrzegać lokalnych przepisów ochrony przeciwwybuchowej.</li> <li>▷ Przestrzegać danych zamieszczonych w karcie danych oraz na tabliczce znamionowej pompy i silnika.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p>Upadek do niezabezpieczonego szybu rurowego Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zabezpieczyć otwarty szyb rurowy na czas wszystkich prac związanych z montażem i demontażem.</li> <li>▷ Ustawić odpowiednie barierki.</li> </ul>

#### 5.3.1 Wskazówki dotyczące prawidłowego montażu

**Żebra denne** są **niezbędne** dla stworzenia warunków dopływu do agregatu pompowego. Zapobiegają one występowaniu zawirowania (zawirowanie denne), które może m.in. prowadzić do spadku mocy. W celu stworzenia optymalnych warunków dopływu, należy stosować się do następujących wskazówek:

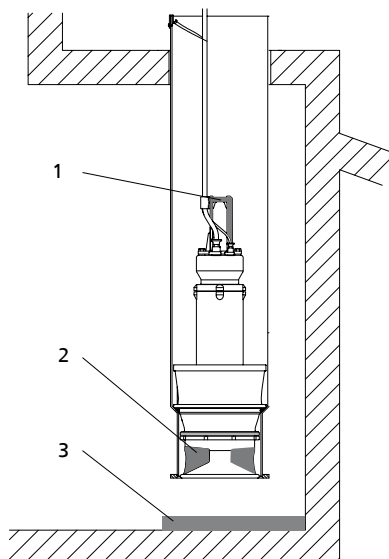
1. **Zwrócić uwagę na warunki panujące w miejscu montażu!** Żebra denne muszą być zamontowane koncentrycznie pod szybem rurowym, zgodnie z planem ustawienia.



**Rysunek 7:** Pozycja montażowa żeber dennych


1	Żebra denne	2	Szyb rurowy
3	Komora wlotowa		

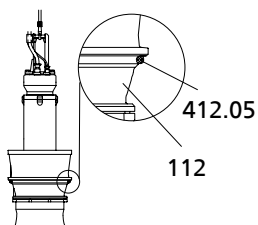
2. **Przestrzegać kierunku montażu agregatu pompowego!**  
Agregat pompowy opuścić do szybu rurowego tak, aby żebra zapobiegające zawirowaniom (2) w dyszy wlotowej były skierowane tak samo, jak żebra denne (3).  
Punktem orientacyjnym w tym przypadku jest ustawienie pałaka agregatu pompowego. Pałak (1) i żebra zapobiegające zawirowaniom (2) są skierowane tak samo.


**Rysunek 8:** Pozycja montażowa agregatu pompowego

1	Pałąk	2	Żebra zapobiegające zawirowaniom
3	Żebra denne		

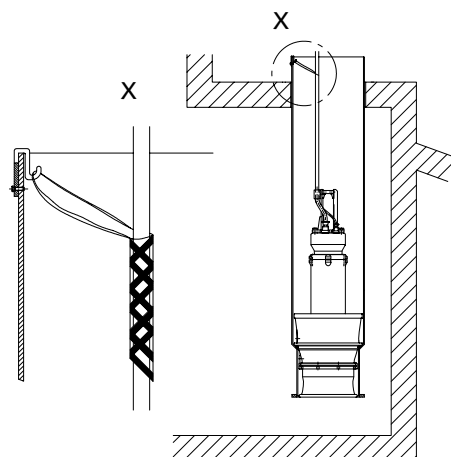
### 5.3.2 Montaż bez liny nośnej

	<b>UWAGA</b>
	<b>Nieprawidłowy montaż</b> Uszkodzenie agregatu pompowego ▷ Sprawdzić, czy agregat pompowy prawidłowo przylega w szybie rurowym.


**Rysunek 9:** Montaż pierścienia samouszczelniającego



Podczas ustawiania agregatu pompowego należy z zasady przestrzegać planu ustawienia/arkusza wymiarów.

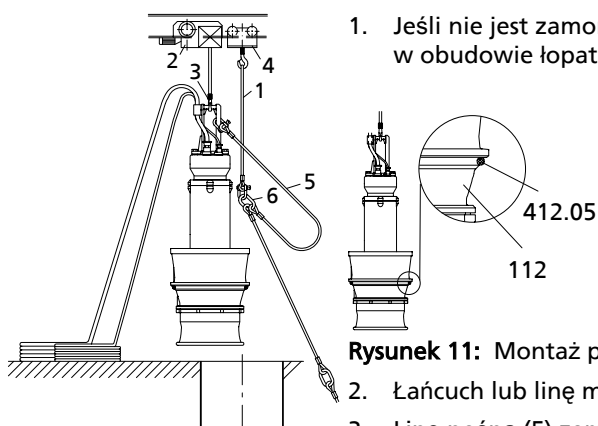
1. Jeśli nie jest zamontowany, założyć dostarczony pierścień samouszczelniający (412.05) w obudowie łopatek kierujących (112).
2. Hak dźwigu zamocować na pałąku agregatu pompowego.
3. Agregat pompowy ustawić centralnie nad szybem rurowym i powoli opuszczać, aż znajdzie się w zalecanej pozycji. (⇒ Rozdział 5.3.1 Strona 22)
4. Ręcznie podciągnąć przewody przyłączeniowe, ewent. zamocować na szybie rurowym za pomocą osłony kabla. Podczas tej czynności nie podnosić agregatu pompowego.


**Rysunek 10:** Mocowanie osłony kabla

### 5.3.3 Montaż z liną nośną

Podczas ustawiania agregatu pompowego należy z zasady przestrzegać planu ustawienia/arkusza wymiarów.

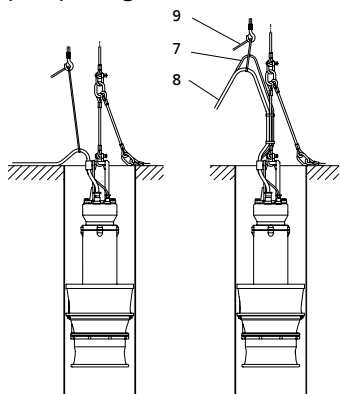
	<b>UWAGA</b> <b>Nieprawidłowy montaż</b> Uszkodzenie agregatu pompowego ▷ Sprawdzić, czy agregat pompowy prawidłowo przylega w szybie rurowym.
	<b>UWAGA</b> <b>Upadek agregatu pompowego podczas montażu i demontażu</b> Uszkodzenia maszyny oraz instalacji! ▷ Pod żadnym pozorem nie używać do podnoszenia agregatu pompowego śruby rzymskiej lub uszaka. ▷ Używać wyłącznie zaczepu 59-47. (⇒ Rozdział 9.2 Strona 62)



1. Jeśli nie jest zamontowany, założyć dostarczony pierścień samouszczelniający (412.05) w obudowie łopatek kierujących (112).

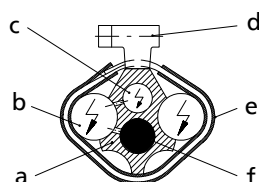
**Rysunek 11:** Montaż pierścienia samouszczelniającego

Podnoszenie i pozycjonowanie agregatu pompowego



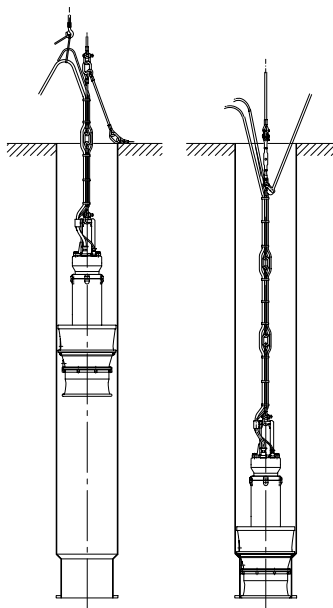
Zabezpieczanie przewodu sterującego i siłowego

2. Łańcuch lub linę montażową (1) zaczepić na wózku suwnicowym (4) podnośnika (2).
3. Linę nośną (5) zamocować na pałku za pomocą uszaka. Sprawdzić kierunek montażu liny nośnej, wolny zaczep (6) powinien być oddalony od agregatu pompowego.
4. Częściowo rozwinąć linę nośną i przewody przyłączeniowe.
5. Agregat pompowy opuścić do szybu rurowego tak, aby pałek wystawał z szybu i był dostępny.
6. Szyb rurowy zabezpieczyć pokrywą, pozostawiając szczelinę do pracy.
7. Pierwszy zaczep liny nośnej (5) zaczepić na linie montażowej (1), aby agregat pompowy pozostał w pozycji nad szybem rurowym i był gotowy do zamontowania.
8. Odczepić hak podnośnika z zaczepu liny nośnej i przenieść podnośnik wyżej.
9. Przewód sterujący (7) oraz elektryczne przewody siłowe (8) zaczepić liną konopną (9) o hak dźwigu (3) podnośnika.
10. Kształtkę dociąć tak, aby sięgała od sercówki do sercówki.



**Rysunek 12:** Przekrój poprzeczny prowadnicy przewodu

11. Linę nośną (f) i przewód sterujący (c) włożyć w kształtkę (a), zwracając uwagę, aby znalazły się w odpowiednim kanale.
12. Przewody przyłączeniowe naprężyć za pomocą liny konopnej zaczepionej o hak dźwigu.
13. Elektryczne przewody siłowe (b) włożyć w zagłębienia kształtki (a) i począwszy od dołu zacisnąć opaskami do węży (d) po nałożeniu węży z tworzywa sztucznego (e).





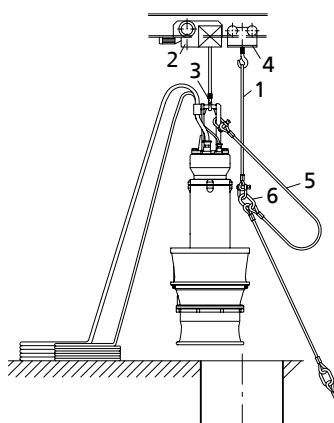
Opuszczanie agregatu pompowego

14. W obszarze zaczepu, między poszczególnymi odcinkami liny, z wszystkich przewodów robione są pętle oraz mocowane na odcinku liny powyżej.
15. Agregat pompowy jest stopniowo opuszczany do szybu rurowego, a wiązka przewodów z osłoniętymi opaskami węży jest mocowana w regularnych odstępach.
16. Ostatnim krokiem jest zamocowanie liny nośnej w zaczepie (przewidziany w szybie rurowym lub na innym elemencie konstrukcji) za pomocą uszaka i śruby rzymskiej.  
**Uwaga: Pod żadnym pozorem nie używać do podnoszenia agregatu pompowego śruby rzymskiej lub uszaka.**
17. Śrubę rzymską dokręcać do naprężenia wiązki przewodów tak, aby nie podnieść pompy.
18. Wyjąć hak podnośnika z zaczepu, zdjąć linę konopną z przewodów przyłączeniowych i poprowadzić je do szafy sterowniczej!
19. Najwyższy, luźny zaczep musi być przywiązany do wiązki przewodów, aby wyeliminować hałasy oraz zużycie na skutek tarcia.
20. Zdjąć osłonę zabezpieczającą szyb rurowy i zamontować pokrywę. Uszczelnić otwory przelotowe przewodów, jeśli występują!

#### 5.3.4 Montaż z liną nośną i podporą

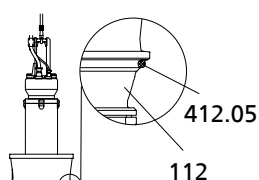
Podczas ustawiania agregatu pompowego należy z zasady przestrzegać planu ustawienia/arkusza wymiarów.

	<b>UWAGA</b> <b>Nieprawidłowy montaż</b> Uszkodzenie agregatu pompowego ▶ Sprawdzić, czy agregat pompowy prawidłowo przylega w szybie rurowym.
	<b>UWAGA</b> <b>Upadek agregatu pompowego podczas montażu i demontażu</b> Uszkodzenia maszyny oraz instalacji! ▶ Pod żadnym pozorem nie używać do podnoszenia agregatu pompowego śruby rzymskiej lub uszaka. ▶ Używać wyłącznie zaczepu 59-47. (⇒ Rozdział 9.2 Strona 62)



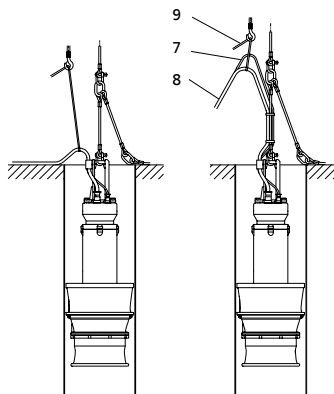
Podnoszenie i pozycjonowanie agregatu pompowego

1. Jeśli nie jest zamontowany, założyć dostarczony pierścień samouszczelniający (412.05) w obudowie łopatek kierujących (112).



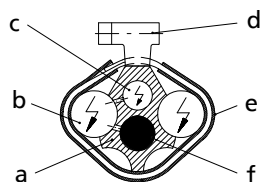
Rysunek 13: Montaż pierścienia samouszczelniającego

2. Łańcuch lub linę montażową (1) zaczepić na wózku suwnicowym (4) podnośnika (2).
3. Linę nośną (5) zamocować na pałku za pomocą uszaka. Sprawdzić kierunek montażu liny nośnej, wolny zaczep (6) powinien być oddalony od agregatu pompowego.
4. Częściowo rozwinąć linę nośną i przewody przyłączeniowe.
5. Agregat pompowy opuścić do szybu rurowego tak, aby pałak wystawał z szybu i był dostępny.



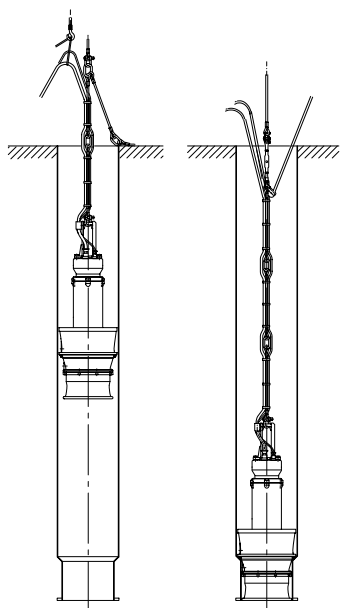
Zabezpieczanie przewodu sterującego i siłowego

6. Szyb rurowy zabezpieczyć pokrywą, pozostawiając szczelinę do pracy.
7. Pierwszy zaczep liny nośnej (5) zaczepić na linie montażowej (1), aby agregat pompowy pozostał w pozycji nad szybem rurowym i był gotowy do zamontowania.
8. Odczepić hak podnośnika z zaczepu liny nośnej i przenieść podnośnik wyżej.
9. Przewód sterujący (7) oraz elektryczne przewody siłowe (8) zabezpieczyć liną konopną (9) o hak dźwigu (3) podnośnika.
10. Kształtkę dociąć tak, aby sięgała od sercówki do sercówki.

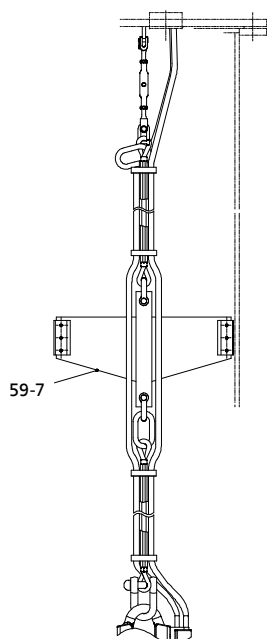


Rysunek 14: Przekrój poprzeczny prowadnicy przewodu

11. Linę nośną (f) i przewód sterujący (c) włożyć w kształtkę (a), zwracając uwagę, aby znalazły się w odpowiednim kanale.
12. Przewody przyłączeniowe naprężyć za pomocą liny konopnej zaczepionej o hak dźwigu.
13. Elektryczne przewody siłowe (b) włożyć w zagłębienia kształtki (a) i począwszy od dołu zacisnąć opaskami do węży (d) po nałożeniu węży z tworzywa sztucznego (e).



Opuszczanie agregatu pompowego



Rysunek 15: Przykład liny nośnej z podporą

14. Agregat pompowy jest stopniowo opuszczany do szybu rurowego, a wiązka przewodów z osłoniętymi opaskami węży jest mocowana w regularnych odstępach.
15. Podpora 59-7 jest mocowana między obiema linami za pomocą uszaka. Naprężone przewody siłowe i sterujące są prowadzone przez podporę do następnej obejmy i tam zostają zacisnięte.
16. Dalej stopniowo opuszczać agregat pompowy do szybu rurowego. Wiązkę przewodów zamocować obejmami.
17. Ostatnim krokiem jest zamocowanie liny nośnej w zaczepie (przewidziany w szybie rurowym lub na innym elemencie konstrukcji) za pomocą uszaka i śruby rzymskiej.  
**Uwaga: Pod żadnym pozorem nie używać do podnoszenia agregatu pompowego śruby rzymskiej lub uszaka.**




18. Śrubę rzymską dokręcać do naprężenia wiązki przewodów tak, aby nie podnieść pompy.
19. Wyjąć hak podnośnika z zaczepu, zdjąć linę konopną z przewodów przyłączeniowych i poprowadzić je do szafy sterowniczej!
20. Najwyższy, luźny zaczepek musi być przywiązany do wiązki przewodów, aby wyeliminować hałasy oraz zużycie na skutek tarcia.
21. Zdjąć osłonę zabezpieczającą szyb rurowy i zamontować pokrywę. Uszczelnić otwory przelotowe przewodów, jeśli występują!

## 5.4 Instalacja elektryczna

### 5.4.1 Wskazówki dotyczące planowania instalacji rozdzielczej

W odniesieniu do przyłącza elektrycznego agregatu pompowego należy stosować się do zawartych w Załączniku „Schematów połączeń elektrycznych”. Agregat pompowy dostarczany jest z elektrycznymi przewodami przyłączeniowymi i jest przewidziany do bezpośredniego uruchomienia.


	<b>WSKAZÓWKA</b> Podczas układania kabla pomiędzy instalacją rozdzielczą oraz punktem przyłączenia agregatu pompy należy zwracać uwagę na wystarczającą liczbę żył dla czujników. Przekrój musi wynosić min. 1,5 mm <sup>2</sup> .
---	---


Silniki można podłączyć do sieci niskiego napięcia z napięciami znamionowymi i tolerancjami napięć zgodnie z przepisami IEC 38 lub innych sieci wzgl. urządzeń zasilających o maksymalnych tolerancjach napięcia  $\pm 10\%$ .

#### 5.4.1.1 Urządzenie zabezpieczające przed przeciążeniem

1. Agregat pompowy należy zabezpieczyć przed przeciążeniem za pomocą opóźnianego termicznie urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem zgodnie z normą IEC 947 oraz zgodnie z obowiązującymi lokalnie przepisami.
2. Urządzenie zabezpieczające przed przeciążeniem należy ustawić zgodnie z wartością prądu znamionowego, wskazanego na tabliczce znamionowej.

#### 5.4.1.2 Sterowanie poziomem



	<b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b> Praca agregatu pompy na sucho Niebezpieczeństwo wybuchu! ▷ Agregat pompy z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym nigdy nie może pracować na sucho.
---	--

	<b>UWAGA</b> Spadek poniżej minimalnego poziomu tłoczonego medium Uszkodzenie agregatu pompy w następstwie kawitacji! ▷ Nigdy nie może nastąpić spadek poniżej minimalnego poziomu tłoczonego medium.
---	--

Do pracy agregatu pompowego w trybie automatycznym w zbiorniku wymagane jest sterowanie poziomem.  
 Przestrzegać podanego minimalnego poziomu tłoczonego medium. (⇒ Rozdział 6.2.3 Strona 34)

#### 5.4.1.3 Tryb pracy z przetwornicą częstotliwości

Agregat pompowy nadaje się do pracy z przetwornicą częstotliwości zgodnie z normą IEC 60034-17.

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></div> <p><b>Eksplatacja poza dozwolonym zakresem częstotliwości</b> Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nigdy nie eksploatować agregatu pompowego z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym poza wskazanym zakresem.</li> </ul>
	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></div> <p><b>Nieprawidłowo ustawione ograniczenie natężenia prądu przetwornicy częstotliwości</b> Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ustawione ograniczenie natężenia prądu może wynosić maksymalnie 120% wartości prądu znamionowego podanej na tabliczce znamionowej.</li> </ul>

**Wybór** W odniesieniu do wyboru przetwornicy częstotliwości przestrzegać następujących danych:

- danych producenta,
- danych elektrycznych agregatu pompowego, zwłaszcza prądu znamionowego.

**Rozruch**

- Zwracać uwagę na krótki sygnał rosnący rozruchu (maks. 5 s)
- Dopiero po upływie co najmniej 2 min uaktywnić regulację prędkości obrotowej. Rozruch z długim sygnałem rosnącym rozruchu i niską częstotliwością może spowodować zatkanie.


**Eksplatacja** Podczas pracy agregatu pompowego z przetwornicą częstotliwości stosować się do następujących wartości granicznych:


- wykorzystywać podaną na tabliczce znamionowej moc silnika  $P_2$  tylko w 95 % ,
- zakres częstotliwości 25-50 Hz

**Kompatybilność elektromagnetyczna** Podczas eksploatacji przetwornicy występują zakłócenia o różnej sile, w zależności od wersji przetwornicy (typ, ochrona przeciwzakłóceń, producent). Aby uniknąć przekroczenia wartości granicznych zgodnie z normą EN 50081 w przypadku układu napędowego, złożonego z silnika zanurzeniowego i przetwornicy częstotliwości, należy koniecznie przestrzegać instrukcji producenta przetwornicy dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej. Jeśli producent zaleca ekranowany przewód zasilający do maszyny, należy użyć agregatu pompowego z ekranowanym elektrycznym przewodem przyłączeniowym.

**Odporność na zakłócenia** Agregat pompowy spełnia wymagania w odniesieniu do odporności na zakłócenia zgodnie z normą EN 50082. W przypadku monitorowania wbudowanych czujników użytkownik musi sam zadbać o wystarczającą odporność na zakłócenia, wybierając odpowiednie przewody instalacji oraz ich ułożenie. Nie jest konieczna zmiana przewodu przyłączeniowego/sterującego agregatu pompowego. Należy wybrać odpowiednie urządzenia do analizy. W przypadku monitorowania czujnika wycieków w silniku zalecane jest użycie specjalnego przekaźnika, dostarczanego przez firmę KSB.


#### 5.4.1.4 Czujniki

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></div> <p><b>Eksplatacja agregatu pompowego podłączonego w sposób niekompletny</b> Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nigdy nie uruchamiać agregatu pompowego z niekompletnie podłączonymi elektrycznymi przewodami przyłączeniowymi lub z niesprawnymi urządzeniami monitorującymi.</li> </ul>
---	--

	<p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Błędne przyłącze</b> Uszkodzenie czujników!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Podczas podłączania czujników należy bezwzględnie przestrzegać parametrów granicznych, które podano w kolejnych rozdziałach.</li> </ul>
---	--

Agregat pompowy wyposażony jest w czujniki. Czujniki te zapobiegają zagrożeniom i uszkodzeniom agregatu pompowego.

Do analizy sygnałów czujnika niezbędny jest przetwornik pomiarowy. Odpowiednie urządzenia dla napięcia 230 V~ może dostarczyć firma KSB.


	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Bezpieczna eksploatacja pompy oraz zachowanie praw z tytułu gwarancji udzielonej przez producenta są możliwe tylko wtedy, jeśli sygnały czujników są analizowane zgodnie z niniejszą instrukcją eksploatacji.</p>
---	--

Wszystkie czujniki znajdują się we wnętrzu agregatu pompowego i są podłączone do przewodu przyłączeniowego.

Informacje dot. połączeń i oznaczenia żył, patrz „Schematy połączeń elektrycznych”.

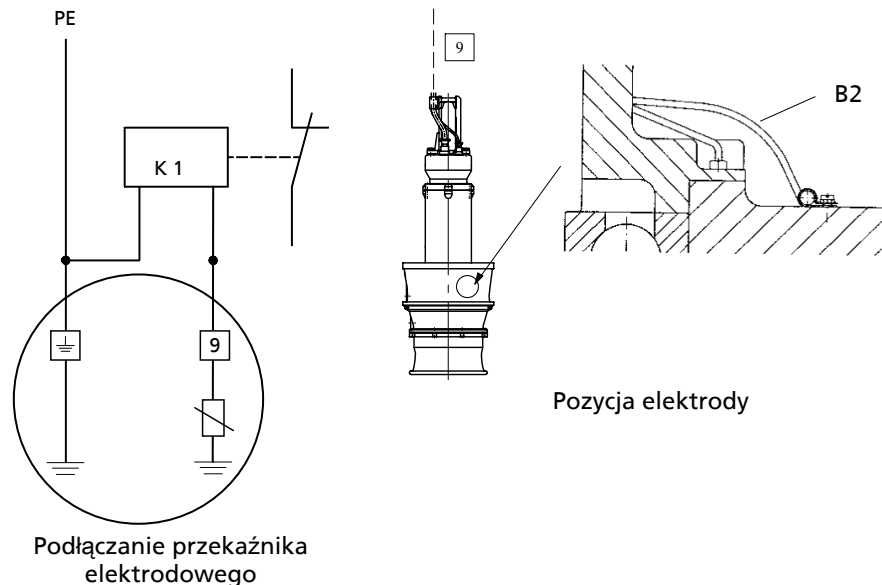
Wskazówki dotyczące poszczególnych czujników oraz zalecanych wartości granicznych można znaleźć w kolejnych rozdziałach.

#### 5.4.1.4.1 Temperatura silnika

	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Niewystarczające chłodzenie</b> Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie uzwojenia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Agregatu pompowego nigdy nie wolno eksploatować bez sprawnego układu monitorowania temperatury.</li> <li>W agregatach pompowych z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym należy zastosować termistorowe urządzenie wyzwalające z blokadą ponownego uruchomienia oraz z atestem ATEX, służące do monitorowania temperatury silników z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym i zapewniające stopień ochrony przed zapłonem „Obudowa hermetyczna” Ex d.</li> </ul>
--	---

Temperatura uzwojenia monitorowana jest za pomocą trzech termistorów (PTC) połączonych szeregowo z przyłączami nr 10 i 11. Zastosowano termistorowe urządzenie wyzwalające z blokadą ponownego uruchomienia. W agregacie pompowym z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym termistorowe urządzenie wyzwalające musi posiadać atest ATEX w zakresie monitorowania temperatury silników z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym i zapewniać stopień ochrony przed zapłonem „Obudowa hermetyczna” Ex d.

#### 5.4.1.4.2 Wycieki w silniku



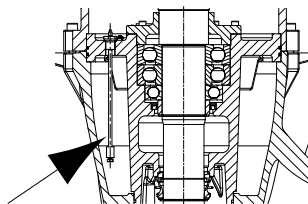
Wewnątrz silnika znajduje się elektroda, służąca do monitorowania wycieków w komorze uzwojenia i przyłączy. Przewidziane jest podłączenie elektrody do przekaźnika elektrodowego (oznaczenie żyły 9). Wyzwolenie przekaźnika elektrodowego musi skutkować wyłączeniem agregatu pompowego.

Przekaźnik elektrodowy (K1) musi spełniać następujące wymagania:

- obwód czujnika 10 do 30 V~,
- prąd wyzwalający 0,5 do 3 mA (odpowiada rezystancji wyzwalającej rzędu 3 do 60 kΩ)

#### 5.4.1.4.3 Wyciek z uszczelnienia mechanicznego

W komorze wyciekowej uszczelnień mechanicznych znajduje się łącznik pływakowy (oznaczenie żył 3 i 4). Styk (maks. 250 V~/2 A) otwiera się w przypadku napętnienia komory wyciekowej. Powinien on włączać sygnał alarmowy.



Rysunek 16: Łącznik pływakowy








#### 5.4.1.4.4 Temperatura łożysk


Łożyska agregatu pompowego są wyposażone w czujniki temperatury. Obydwa czujniki są termometrami opornościowymi typu PT100. Każdy z nich należy podłączyć do układu monitorowania temperatury z wejściem PT100 i dwoma oddzielnymi wyjściami dla dwóch różnych punktów przełączania (obwód czujnika maks. 6V/2mA).

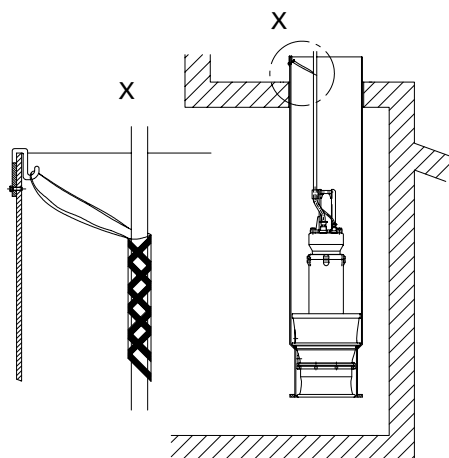
Ustawić następujące wartości graniczne:

- Alarm przy 110 °C
- Wyłączenie agregatu pompy przy 130 °C

### 5.4.2 Podłączanie elektryczne

	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Prace wykonywane przy agregacie pompowym przez niewykwalifikowany personel</b> Śmiertelne niebezpieczeństwo porażenia prądem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Podłączenia elektrycznego może dokonać tylko wykwalifikowany elektryk.</li> <li>▶ Przestrzegać przepisów IEC 30364 (DIN VDE 0100) oraz, w przypadku wersji zabezpieczonej przed wybuchem, IEC 60079 (DIN VDE 0165).</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Nieprawidłowe przyłącze sieciowe</b> Uszkodzenie sieci elektrycznej, zwarcie!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Należy przestrzegać warunków technicznych wydanych przez lokalne zakłady energetyczne.</li> </ul>
	<p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Nieprawidłowe ułożenie</b> Uszkodzenie elektrycznych przewodów przyłączeniowych!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nigdy nie poruszać elektrycznych przewodów przyłączeniowych przy temperaturach poniżej -25 °C.</li> <li>▶ Nigdy nie zginać i nie zginać elektrycznych przewodów przyłączeniowych.</li> <li>▶ Nigdy nie podnosić agregatu pompy za elektryczne przewody przyłączeniowe.</li> </ul>
	<p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Przeciążenie silnika</b> Uszkodzenie silnika!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Silnik należy zabezpieczyć przed przeciążeniem za pomocą opóźnianego termicznie urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem zgodnie z normą IEC 947.</li> </ul>
<p>W odniesieniu do podłączenia elektrycznego należy stosować się do schematów połączeń elektrycznych zawartych w załączniku oraz wskazówek dotyczących planowania instalacji rozdzielczej .</p> <p>Agregat pompowy dostarczany jest wraz z przewodami przyłączeniowymi. Zasadniczo należy użyć wszystkich przewodów i podłączyć wszystkie oznaczone żyły przewodu sterującego.</p>	
	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Błędne przyłącze</b> Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Punkt przyłączenia końcówek przewodu musi się znajdować poza obszarem zagrożonym wybuchem lub w elektrycznej pomocy warsztatowej dopuszczonej dla kategorii urządzeń II2G.</li> </ul>
 	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Eksploatacja agregatu pompowego podłączonego w sposób niekompletny</b> Niebezpieczeństwo eksplozji! Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nigdy nie uruchamiać agregatu pompowego z niekompletnie podłączonymi elektrycznymi przewodami przyłączeniowymi lub z niesprawnymi urządzeniami monitorującymi.</li> </ul>

	<p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Zasysanie</b> Uszkodzenie elektrycznych przewodów przyłączeniowych!</p> <p>▷ Elektryczne przewody przyłączeniowe poprowadzić do góry odpowiednio naciągnięte.</p>
---	---




**Rysunek 17:** Mocowanie elektrycznego przewodu przyłączeniowego

1. Przeprowadzić rozciągnięte elektryczne przewody przyłączeniowe do góry i zamocować.
2. Kapturki ochronne można zdjąć z elektrycznych przewodów przyłączeniowych dopiero bezpośrednio przed podłączeniem.
3. W razie potrzeby należy dostosować długość elektrycznych przewodów przyłączeniowych do warunków na miejscu.
4. Po skróceniu przewodów umieszczone na nich oznaczenia należy ponownie umieścić w prawidłowy sposób na poszczególnych żyłach na końcu przewodu.

#### Wyrównanie potencjałów



Agregat pompowy nie posiada zewnętrznego przyłącza wyrównania potencjałów (niebezpieczeństwo korozji).

	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Błędne przyłącze</b> Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <p>▷ W przypadku ustawienia w zbiorniku nigdy nie należy później instalować w agregacie pompy z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym zewnętrznego przyłącza wyrównania potencjałów.</p>
---	--

## 6 Uruchomienie/zatrzymanie

### 6.1 Uruchomienie

#### 6.1.1 Warunek uruchomienia

	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Przebywanie osób w studziencie podczas pracy agregatu pompowego</b> Porażenie elektryczne!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie uruchamiać agregatu pompowego, jeśli ktoś przebywa jeszcze w studziencie.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Upadek do niezabezpieczonego szybu rurowego</b> Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zabezpieczyć otwarty szyb rurowy na czas wszystkich prac związanych z montażem i demontażem.</li> <li>▷ Ustawić odpowiednie barierki.</li> </ul>



Przed uruchomieniem agregatu pompowego należy sprawdzić, czy są spełnione następujące warunki:

- Sprawdzono ciecz smarującą.
- Sprawdzono kierunek obrotu.
- Agregat pompowy jest podłączony elektrycznie zgodnie z przepisami wraz ze wszystkimi urządzeniami ochronnymi.
- Agregat pompowy jest zamontowany w szybie rurowym zgodnie z przepisami.
- Pompa jest napełniona tłoczonym medium.
- Po dłuższym przestoju pompy/agregatu pompowego wykonano działania opisane w rozdziale Ponowne uruchomienie.

**W tym celu patrz także**

- Ponowny rozruch [⇒ 37]

#### 6.1.2 Włączanie


	<p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Włączanie przy zatrzymującym się silniku</b> Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Agregat pompowy można ponownie włączyć dopiero po całkowitym zatrzymaniu.</li> <li>▷ Nigdy nie włączać agregatu pompowego przy obrotach wstecznych.</li> </ul>
	<p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Uruchamianie przy zamkniętym zaworze odcinającym</b> Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie uruchamiać agregatu pompowego przy zamkniętym zaworze odcinającym.</li> </ul>

✓ Poziom tłoczonego medium jest wystarczający.

1. Jeśli jest zainstalowany, otworzyć całkowicie zawór odcinający na przewodzie ciśnieniowym.
2. Włączyć agregat pompowy.




## 6.2 Granice zakresu eksploatacji

	<b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>
	<p><b>Przekroczenie granic zakresu zastosowania</b> Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Stosować się do danych eksploatacyjnych, wskazanych w karcie danych.</li> <li>▷ Nigdy nie eksploatować agregatu pompowego przy zamkniętym zaworze odcinającym.</li> <li>▷ Nigdy nie eksploatować agregatów pomp z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym w temperaturze otoczenia i przy temperaturze medium wyższej niż podana w karcie danych lub na tabliczce znamionowej.</li> <li>▷ Nigdy nie eksploatować agregatu pompowego poza wskazanym zakresem wartości granicznych.</li> </ul>

### 6.2.1 Temperatura tłoczonego medium


Agregat pompowy przeznaczony jest do tłoczenia cieczy. Jeśli występuje ryzyko zamarznięcia, agregat pompowy nie nadaje się do eksploatacji.

	<b>UWAGA</b>
	<p><b>Niebezpieczeństwo zamarznięcia</b> Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zabezpieczyć agregat pompowy przed opróżnieniem lub zamarznięciem.</li> </ul>



Maksymalną dopuszczalną temperaturę tłoczonego medium i temperaturę otoczenia podano na tabliczce znamionowej lub w karcie danych.

### 6.2.2 Gęstość tłoczonego medium

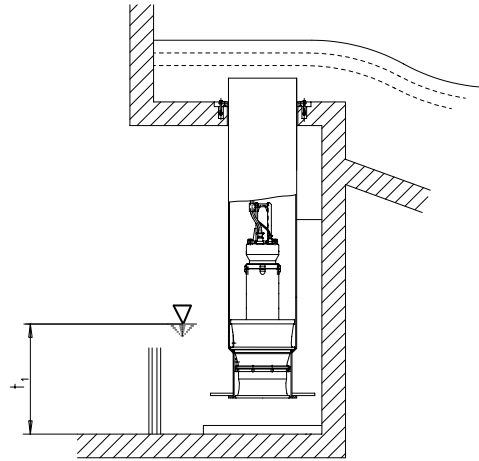
Pobór mocy pompy zwiększa się proporcjonalnie do gęstości tłoczonego medium.

	<b>UWAGA</b>
	<p><b>Przekroczenie dopuszczalnej gęstości tłoczonego medium</b> Przeciążenie silnika!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Przestrzegać danych dot. gęstości z karty danych.</li> <li>▷ Zapewnić odpowiednią rezerwę mocy silnika.</li> </ul>

### 6.2.3 Poziom minimalny tłoczonego medium

	<b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>
	<p><b>Praca agregatu pompy na sucho</b> Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Agregat pompy z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym nigdy nie może pracować na sucho.</li> </ul>
	<b>UWAGA</b>
	<p><b>Spadek poniżej minimalnego poziomu tłoczonego medium</b> Uszkodzenie agregatu pompowego na skutek kawitacji oraz zawirowań zasysających powietrze!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie może nastąpić spadek poniżej minimalnego poziomu tłoczonego medium.</li> </ul>

Agregat pompowy jest gotowy do eksploatacji, jeśli poziom tłoczonego medium osiągnął minimalny poziom „t<sub>1</sub>” (patrz plan ustawienia/ karta wymiarów).




Rysunek 18: Przykład: Poziom minimalny tłoczonego medium

#### 6.2.4 Erodujące media tłoczone

Niedopuszczalne są większe ilości cząstek stałych niż zostało to podane w karcie danych.


Podczas tłoczenia mediów z zawartością substancji erodujących może dochodzić do większego zużycia elementów układu hydraulicznego i uszczelnienia wału. Należy skrócić okresy inspekcji w stosunku do zwykłych terminów.

#### 6.2.5 Napięcie robocze

	<div style="background-color: #f08080; padding: 5px;"><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></div> <p><b>Przekroczenie dopuszczalnych granic tolerancji napięcia roboczego</b> Niebezpieczeństwo eksplozji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie eksploatować pompy/agregatu pompowego z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym poza wskazanym zakresem.</li> </ul>
--	---


Maksymalne dozwolone odchylenie napięcia roboczego wynosi  $\pm 5\%$  napięcia znamionowego. Różnica napięcia pomiędzy poszczególnymi fazami może wynosić maksymalnie 1%.

#### 6.2.6 Częstość załączania


	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px;"><b>UWAGA</b></div> <p><b>Zbyt wysoka częstość załączania</b> Uszkodzenie silnika!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie przekraczać podanej częstości załączania.</li> </ul>
---	---

Aby uniknąć silnego wzrostu temperatury w silniku i nadmiernego obciążenia silnika, uszczelki i łożysk, nie należy przekraczać 10 cykli włączania i wyłączania na godzinę oraz 5000 cykli włączania i wyłączania rocznie.

Wartości te dotyczą włączania w sieci (bezpośrednio lub za pomocą transformatora rozruchowego, urządzenia do łagodnego rozruchu). W przypadku zastosowania przetwornicy częstotliwości ograniczenie to nie występuje.

	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px;"><b>UWAGA</b></div> <p><b>Włączanie przy zatrzymującym się silniku</b> Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Agregat pompowy można ponownie włączyć dopiero po całkowitym zatrzymaniu.</li> <li>▷ Nigdy nie włączać agregatu pompowego przy obrotach wstecznych.</li> </ul>
---	---


### 6.2.7 Tryb pracy z przetwornicą częstotliwości

	<b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>
	<p><b>Eksploatacja poza dozwolonym zakresem częstotliwości</b> Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nigdy nie eksploatować agregatu pompowego z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym poza wskazanym zakresem.</li> </ul>

Tryb pracy agregatu pompy z przetwornicą częstotliwości jest dozwolony w zakresie częstotliwości od 25 do 50 Hz.




## 6.3 Wyłączanie z eksploatacji/konserwowanie/składowanie

### 6.3.1 Wyłączanie

	<b>UWAGA</b>
	<p><b>Niekontrolowany powrót tłoczonego medium z przewodu pionowego</b> Uszkodzenie agregatu pompowego!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Podjąć odpowiednie środki zapobiegające <b>niekontrolowanemu</b> powrotowi tłoczonego medium.</li> <li>▷ W <b>kontrolowany sposób</b> cofnąć tłoczone medium, np. przez zdławienie za pomocą zasuwy w przewodzie ciśnieniowym.</li> </ul>

### 6.3.2 Działania związane z wyłączaniem z eksploatacji

#### Agregat pompy pozostaje zamontowany

	<b>⚠ OSTRZEŻENIE</b>
	<p><b>Niezamierzone włączenie agregatu pompowego</b> Niebezpieczeństwo zranienia przez obracające się podzespoły!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zabezpieczyć agregat pompowy przed niezamierzonym włączeniem.</li> <li>▷ Prace przy agregacie pompowym można wykonywać tylko po odłączeniu przyłączy elektrycznych.</li> </ul>
	<b>⚠ OSTRZEŻENIE</b>
	<p><b>Media szkodliwe dla zdrowia lub gorące</b> Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Należy przestrzegać przepisów prawa.</li> <li>▷ Podczas spuszczenia tłoczonego medium zadbać o środki zapewniające bezpieczeństwo ludziom i środowisku.</li> <li>▷ Pompy tłoczące ciecze stanowiące zagrożenie dla zdrowia należy odkazić.</li> </ul>
	<b>UWAGA</b>
	<p><b>Niebezpieczeństwo zamarznięcia</b> Uszkodzenie agregatu pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ W przypadku niebezpieczeństwa zamarznięcia agregat pompy należy wyjąć z medium, oczyścić, zakonserwować i umieścić w magazynie.</li> </ul>

✓ Należy zapewnić wystarczający poziom tłoczonego medium dla prawidłowego działania agregatu pompy.

1. W przypadku dłuższego przestoju agregat pompy należy cyklicznie włączać w odstępie miesięcznym lub kwartalnym na ok. jedną minutę. Pozwala to uniknąć tworzenia się osadów we wnętrzu pompy i w bezpośrednim sąsiedztwie dopływu pompy.

### Pompa/agregat pompy jest demontowany i składowany



✓ Należy przestrzegać przepisów dot. bezpieczeństwa. (⇒ Rozdział 7.1 Strona 38)

1. Oczyszczyć agregat pompy.
2. Zakonserwować agregat pompy.
3. Przestrzegać podanych wskazówek .

### 6.4 Ponowny rozruch

W odniesieniu do ponownego uruchamiania agregatu pompowego stosować się do punktów dotyczących uruchamiania (⇒ Rozdział 6 Strona 33) i dozwolonego zakresu wartości eksploatacyjnych .






Przed ponownym rozruchem po okresie składowania agregatu pompowego należy dodatkowo stosować się do punktów dotyczących konserwacji/przeglądów.

	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Brakujące urządzenia ochronne</b> Niebezpieczeństwo zranienia przez ruchome elementy lub wypływające medium!</p> <p>► Bezpośrednio po zakończeniu robót należy ponownie zamontować i uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające i ochronne.</p>
	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>W przypadku pomp/agregatów pomp starszych niż 5 lat zalecana jest wymiana wszystkich elastomerów.</p>

## 7 Konserwacja/utrzymanie sprawności technicznej

### 7.1 Przepisy bezpieczeństwa

Użytkownik powinien zapewnić, żeby wszystkie prace konserwacyjne, montażowe i przeglądy były przeprowadzane przez autoryzowanych i wykwalifikowanych pracowników, którzy zapoznali się dokładnie z instrukcją eksploatacji.

	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Powstawanie iskier podczas prac konserwacyjnych</b> Niebezpieczeństwo wybuchu!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prace konserwacyjne dot. agregatów pomp zabezpieczonych przed wybuchem należy wykonywać zawsze poza obrębem strefy zagrożenia wybuchowego.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Niezamierzone włączenie agregatu pompowego</b> Niebezpieczeństwo zranienia przez obracające się podzespoły!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zabezpieczyć agregat pompowy przed niezamierzonym włączeniem.</li> <li>Prace przy agregacie pompowym można wykonywać tylko po odłączeniu przyłączy elektrycznych.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Media szkodliwe dla zdrowia lub gorące</b> Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Należy przestrzegać przepisów prawa.</li> <li>Podczas spuszczenia tłoczonego medium zadbać o środki zapewniające bezpieczeństwo ludziom i środowisku.</li> <li>Pompy tłoczące ciecze stanowiące zagrożenie dla zdrowia należy odkazić.</li> </ul>
	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>W odniesieniu do naprawy agregatów pomp zabezpieczonych przed wybuchem obowiązują przepisy specjalne. Przebudowywanie lub wprowadzanie zmian w agregatach pomp może wpłynąć negatywnie na ochronę przeciwwybuchową i dlatego dopuszczalne jest tylko po uzyskaniu zgody ze strony producenta.</p>
	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Serwis firmy KSB jest do dyspozycji w przypadku wszelkich prac konserwacyjnych, naprawczych oraz montażowych. Adresy kontaktowe zamieszczono w załączonej broszurze adresowej: „Adresy” lub w Internecie pod adresem „<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>”.</p>

Prowadząc plan konserwacji można uniknąć drogich napraw i zapewnić bezawaryjną i niezawodną pracę pompy/agregatu pompowego dzięki minimum nakładów związanych z konserwacją.

Unikać stosowania siły podczas demontażu lub montażu agregatu pompy.

### 7.2 Konserwacja/przeglądy

Firma KSB zaleca regularną konserwację agregatu pompowego zgodnie z poniższym planem:

**Tabela 8:** Przegląd czynności konserwacyjnych


Okres konserwacji	Czynność konserwacyjna	patrz ...
po 4000 h, jednak nie rzadziej niż raz w roku	Pomiar rezystancji izolacji	(⇒ Rozdział 7.2.1.2 Strona 39)
	Kontrola przewodu ochronnego	(⇒ Rozdział 7.2.1.1 Strona 39)

Okres konserwacji	Czynność konserwacyjna	patrz ...
po 8000 h, jednak nie rzadziej niż co 3 lata	Kontrola wiązki przewodów	(⇒ Rozdział 7.2.3 Strona 41)
	Kontrola czujników	(⇒ Rozdział 7.2.1.3 Strona 40)
	Sprawdzanie wycieków z uszczelnień z pierścieniem ślizgowym	(⇒ Rozdział 7.2.4 Strona 42)
	Wymiana smaru	(⇒ Rozdział 7.2.5.1.4 Strona 43)
po 16 000 h, jednak nie rzadziej niż co 5 lat	Remont kapitalny (smarowanie łożysk tocznych (⇒ Rozdział 7.2.5.2 Strona 45))	

## 7.2.1 Prace inspekcyjne

### 7.2.1.1 Kontrola przewodu ochronnego



1. Zmierzyć opór pomiędzy przewodem ochronnym i masą.  
Opór musi być mniejszy niż 1 Ω.
2. Uszkodzone części należy wymienić na oryginalne części zamienne.

	<b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>
	<b>Uszkodzony przewód ochronny</b> Porażenie elektryczne! <p>▶ Nigdy nie eksploatować agregatu pompy z uszkodzonym przewodem ochronnym.</p>


### 7.2.1.2 Pomiar rezystancji izolacji

W ramach corocznych prac konserwacyjnych należy zmierzyć rezystancję izolacji uzwojenia silnika.

- ✓ Agregat pompowy jest podłączony do zacisków w szafie rozdzielczej.
  - ✓ Zmierzyć z użyciem przyrządu do pomiaru rezystancji izolacji.
  - ✓ Napięcie pomiarowe wynosi maksymalnie 1000 V.
1. Zmierzyć uzwojenie w stosunku do masy.  
Połączyć w tym celu wszystkie końcówki uzwojenia ze sobą.
  2. Wykonać pomiar czujnika temperatury uzwojenia w stosunku do masy.  
Połączyć w tym celu ze sobą wszystkie końcówki żył czujnika temperatury uzwojenia oraz wszystkie końcówki uzwojenia z masą.
- ⇒ Rezystancja izolacji końcówek żył do masy nie może być mniejsza niż 1 MΩ.  
W przypadku niższej wartości wymagany jest osobny pomiar dla silnika i elektrycznego przewodu przyłączeniowego. W celu wykonania tego pomiaru należy odłączyć elektryczny przewód przyłączeniowy od silnika.

	<b>WSKAZÓWKA</b>
	Jeśli rezystancja izolacji dla jednego z elektrycznych przewodów przyłączeniowych jest mniejsza niż 1 MΩ, przewód jest uszkodzony i należy go wymienić.
	<b>WSKAZÓWKA</b>
	W przypadku zbyt małych wartości rezystancji izolacji silnika uszkodzona jest izolacja uzwojenia. W takim przypadku agregatu pompy nie należy włączać.

### 7.2.1.3 Kontrola czujników

	<b>UWAGA</b> <b>Zbyt duże napięcie kontrolne</b> Uszkodzenie czujników! ▶ Podczas kontroli czujników nigdy nie stosować napięć większych niż 30 V.
---	---

Opisane poniżej kontrole dotyczą pomiarów rezystancji na końcówkach przewodów przewodu sterującego. Właściwe funkcje czujników nie są przy tym testowane.

#### Czujniki temperatury w uzwojeniu silnika

**Tabela 9:** Pomiar rezystancji termistorów

Pomiar pomiędzy przyłączami ...	Wartość rezystancji
10 i 11	200 $\Omega$ - 750 $\Omega$

W przypadku przekroczenia podanych tolerancji odłączyć elektryczny przewód przyłączeniowy od agregatu pompowego i przeprowadzić ponowną kontrolę wewnątrz silnika.

Jeśli i w tym przypadku zostaną przekroczone tolerancje, silnik należy otworzyć i naprawić. Czujniki temperatury znajdują się w uzwojeniu stojana i nie można ich wymienić.

Na czas naprawy można zastosować czujniki rezerwowe, które znajdują się w tym samym miejscu w uzwojeniu stojana.

#### Czujniki wycieków w silniku

**Tabela 10:** Pomiar rezystancji czujnika wycieków w silniku

Pomiar pomiędzy przyłączami ...	Wartość rezystancji
9 oraz przewodem ochronnym (PE)	> 60 k $\Omega$

Niższe wartości wskazują na wnikanie wody do silnika. W takim przypadku należy otworzyć silnik i wykonać remont.

#### Łącznik pływakowy (wycieku z uszczelnienia z pierścieniem ślizgowym)

**Tabela 11:** Pomiar rezystancji łącznika pływakowego

Pomiar pomiędzy przyłączami ...	Wartość rezystancji
3 i 4	< 1 $\Omega$


Jeśli zmierzone wartości wskazują na otwarty łącznik, w następnej kolejności należy sprawdzić wyciek z uszczelnienia z pierścieniem ślizgowym.


#### Czujnik temperatury łożyska

**Tabela 12:** Pomiar rezystancji czujnika temperatury łożysk

Pomiar pomiędzy przyłączami ...	Wartość rezystancji
15 i 16	100 $\Omega$ - 120 $\Omega$
16 i 17	

### 7.2.2 Demontaż agregatu pompowego

	<b>⚠ OSTRZEŻENIE</b> <b>Upadek do niezabezpieczonego szybu rurowego</b> Niebezpieczeństwo zranienia! ▶ Zabezpieczyć otwarty szyb rurowy na czas wszystkich prac związanych z montażem i demontażem. ▶ Ustawić odpowiednie barierki.
---	---


	<b>UWAGA</b> <b>Śruba rzymska i uszak nie nadają się do podnoszenia agregatu pompowego</b> Uszkodzenie agregatu pompowego ▶ Agregat pompowy zaczepiać i podnosić wyłącznie na zaczepach liny nośnej. . (⇒ Rozdział 9.2 Strona 62), (⇒ Rozdział 5.3 Strona 22)
---	--

✓ Elektryczne przewody przyłączeniowe są odłączone i zabezpieczone przed przypadkowym włączeniem.

✓ Szyb rurowy jest otwarty i zabezpieczony pokrywą z pozostawieniem szczeliny do pracy.




- ✓ Jest dostępny odpowiedni podnośnik.
- 1. Łańcuch lub linę montażową zaczepić na wózku suwnicowym.
- 2. Pierwszy zaczep od góry odcepić od wiązki przewodów, założyć na hak dźwigu i przenieść podnośnik wyżej.
- 3. Odkręcić i zdjąć śrubę rzymską.

	<b>WSKAZÓWKA</b> Luźne części nie mogą wpaść do studzienki pompy!
---	--

- 4. Agregat pompowy podnieść do poziomu drugiego zaczepu na wiązce przewodów.
- 5. Łańcuch lub linę montażową zaczepić za pomocą uszaka o pierwszy zaczep (razem z hakiem dźwigu).
- 6. Odczepić hak dźwigu i założyć w drugi zaczep.
- 7. Agregat pompowy podnieść do poziomu trzeciego zaczepu. Łańcuch lub linę montażową wyjąć z pierwszego zaczepu i ponownie połączyć z trzecim zaczepem.
- 8. Agregat pompowy podnieść do poziomu czwartego zaczepu. Odczepić hak dźwigu i założyć w czwarty zaczep.
- 9. Powtarzać ten proces, aż pałak pompy znajdzie się nad szybem rurowym, po czym założyć hak dźwigu.
- 10. Zdjąć osłonę zabezpieczającą szyb rurowy.
- 11. Wyjąć agregat pompowy z szybu rurowego, przesunąć w bok i odstawić.

	<b>⚠ OSTRZEŻENIE</b> <b>Przechylenie agregatu pompy</b> Przygniecenia dłoni i stóp! ▷ Zawiesić lub podeprzeć agregat pompy.
---	--

	<b>UWAGA</b> <b>Nieprawidłowe składowanie</b> Uszkodzenie elektrycznych przewodów przyłączeniowych! ▷ Elektryczne przewody przyłączeniowe należy podeprzeć przy przepustach kablowych dla uniknięcia trwałego odkształcenia. ▷ Kapturki ochronne można zdjąć z elektrycznych przewodów przyłączeniowych dopiero podczas montażu.
---	--

- 12. Zabezpieczyć agregat przed przewróceniem – nie można go zdejmować z haka podnośnika.
- 13. Wyczyścić agregat pompowy (np. wodą).
- 14. Płyn użyty do czyszczenia zebrać i zutylizować zgodnie z przepisami.




### 7.2.3 Kontrola wiązki przewodów

Podczas wyjmowania agregatu pompowego z szybu rurowego sprawdzić linę nośną oraz elektryczne przewody przyłączeniowe pod kątem uszkodzeń. Uszkodzone części należy wymienić na oryginalne części zamienne.

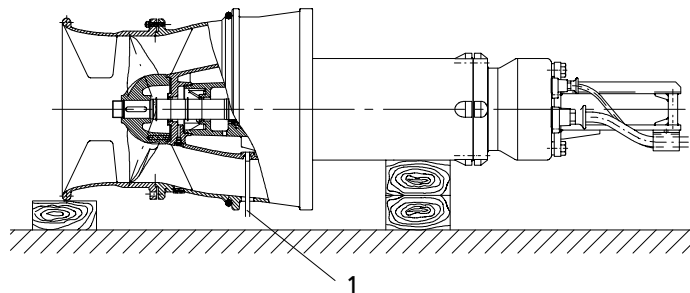
W przypadku dłuższej wiązki przewodów należy ją zdemontować:

- 1. Poluzować obejmy do węży.
- 2. Zdjąć kształtkę.
- 3. Zwinąć przewody elektryczne i odłożyć obok agregatu pompowego.
- 4. Zwalniając uszak odcepić linę nośną od agregatu pompowego.

### 7.2.4 Sprawdzanie wycieków z uszczelnień mechanicznych

	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Media zagrażające zdrowiu</b> Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zebrać płyn płuczący jak również pozostałą ciecz i zutylizować.</li> <li>▷ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną.</li> <li>▷ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji cieczy niebezpiecznych dla zdrowia.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Nadciśnienie wewnątrz agregatu pompowego</b> Niebezpieczeństwo obrażeń podczas otwierania!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ostrożnie otwierać komory wewnętrzne.</li> </ul>
	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Niewielkie zużycie uszczelnienia mechanicznego jest nieuniknione i przyspieszają je erodujące cząstki stałe w tłoczonym medium.</p>

Kontrola komory wyciekowej ma na celu ocenę sprawności uszczelnienia mechanicznego po stronie napędu.



**Rysunek 19:** Kontrola komory wyciekowej

- ✓ Przygotować odpowiedni pojemnik na ciecz wyciekową.
  - ✓ Agregat pompowy leży w pozycji poziomej na równym podłożu i jest zabezpieczony przed stoczeniem. (⇒ Rozdział 3.1 Strona 11)
1. Podstawić pojemnik pod śrubę zamykającą 903.02.
  2. Wykręcić śrubę zamykającą 903.02 wraz z pierścieniem uszczelniającym 411.02.
  3. W kontrolowany sposób obrócić agregat pompowy tak, aby otwór komory wyciekowej był skierowany w dół.
    - ⇒ Jeśli nie wypłynie żadna ciecz lub po wieloletniej eksploatacji będzie jej zaledwie niewielka ilość (mniej niż 0,2 litra), uszczelnienia mechaniczne są w porządku. Ilość cieczy wyciekowej powyżej 0,2 litra wskazuje na uszkodzenie uszczelnień mechanicznych oraz konieczność ich wymiany.
  4. Wkręcić ponownie śrubę zamykającą 903.02 oraz pierścień uszczelniający 411.02.

### 7.2.5 Smarowanie i wymiana smaru

#### 7.2.5.1 Smarowanie uszczelnienia mechanicznego

##### 7.2.5.1.1 Okres

Wymianę cieczy smarującej należy przeprowadzać każdorazowo po upływie 8000 godzin pracy, jednakże co najmniej co 3 lata.

### 7.2.5.1.2 Jakość cieczy smarującej


Komora smarowa jest wypełniona fabrycznie bezpiecznym dla środowiska naturalnego, nietoksycznym środkiem smarowym o jakości stosowanej w medycynie (o ile klient nie życzy sobie inaczej).

Do smarowania uszczelnień z pierścieniami ślizgowymi można stosować następujące ciecze smarujące:

**Zalecana jakość cieczy smarującej**

**Alternatywnie**

- Płynny olej parafinowy; producent: firma Merck, nr: 7174
- Olej wazelinowy Merkur Pharma 40; producent: firma DEA
- Równoważny produkt o jakości stosowanej w medycynie, nietoksyczny
- Mieszanina wodno-glikolowa
- Wszystkie oleje silnikowe bez dodatków i z dodatkami klasy SAE 10W do SAE 20W



	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></div> <p><b>Zanieczyszczenie tłoczonego medium przez ciecz smarującą</b> Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <p>▸ Napełnianie olejem maszynowym jest dozwolone tylko wtedy, gdy zostanie zapewniona utylizacja.</p>
---	---

### 7.2.5.1.3 Ilość cieczy smarującej

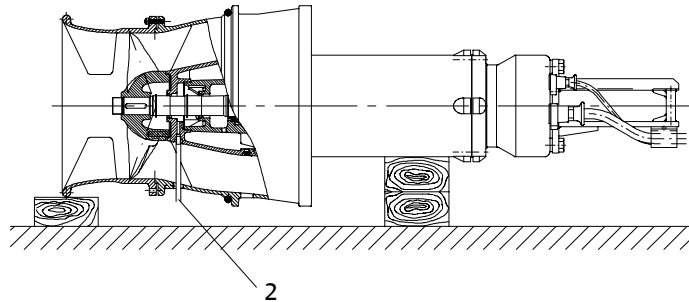
**Tabela 13:** Ilość cieczy smarującej – uszczelnienie mechaniczne

Wielkość konstrukcyjna	Ilość cieczy smarującej [litry]
500 - 270	0,46
600 - 350	0,65

### 7.2.5.1.4 Wymiana cieczy smarującej

	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></div> <p><b>Zagrażające zdrowiu smary płynne</b> Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <p>▸ Podczas spuszczenia smaru płynnego zadbać o środki zapewniające bezpieczeństwo ludziom i środowisku.</p> <p>▸ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji cieczy niebezpiecznych dla zdrowia.</p>
	<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px;"><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></div> <p><b>Nadciśnienie w komorze smarowej</b> Tryskająca ciecz podczas otwierania komory smarowej w temperaturze eksploatacji!</p> <p>▸ Ostrożnie otwierać śrubę zamykającą komorę smarową.</p>

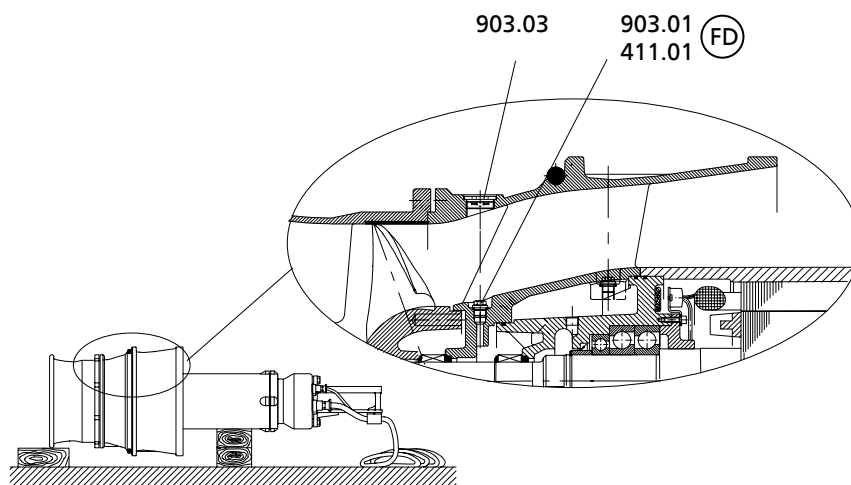
### Spuszczanie cieczy smarującej



Rysunek 20: Spuszczanie cieczy smarującej

1. Odstawić agregat pompowy w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed stoczeniem. (⇒ Rozdział 3.1 Strona 11)
2. Usunąć śrubę zamykającą 903.03.
3. Wykręcić śrubę zamykającą 903.01 wraz z pierścieniem uszczelniającym 411.01.
4. Wkręcić dostatecznie długą rurę (2) z gwintem G 1/2".
5. W kontrolowany sposób obrócić agregat pompowy tak, aby rura była skierowana w dół.
6. Ciecz smarującą zebrać do odpowiedniego naczynia i zutylizować.
7. Usunąć rurę i wkręcić śrubę zamykającą 903.01 oraz pierścień uszczelniający 411.01.
8. Ponownie wkręcić śrubę zamykającą 903.03.

### Wlewanie cieczy smarującej



Rysunek 21: Wlewanie cieczy smarującej

FD

Oznaczone powierzchnie uszczelnień należy zawsze pokrywać  **płynnym środkiem uszczelniającym** (np. Hylomar SQ32M).

1. Odstawić agregat pompowy w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed stoczeniem. (⇒ Rozdział 3.1 Strona 11)
2. Usunąć śrubę zamykającą 903.03.
3. Wykręcić śrubę zamykającą 903.01 wraz z pierścieniem uszczelniającym 411.01.
4. Wkręcić dostatecznie długą rurę z gwintem G 1/2".
5. Wlać ciecz smarującą przez rurę.
6. Usunąć rurę i pokryć śrubę zamykającą 903.01 płynnym środkiem uszczelniającym oraz wkręcić razem z pierścieniem uszczelniającym 411.01.
7. Wkręcić śrubę zamykającą 903.03.


### 7.2.5.2 Smarowanie łożysk tocznych

Agregat pompowy jest wyposażony w smarowane smarem stałym, bezobsługowe łożyska toczne.

#### 7.2.5.2.1 Okresy

Wymieniać smar w ramach remontu kapitalnego, jednak nie rzadziej niż co 5 lat.

#### 7.2.5.2.2 Jakość smaru

	<p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Mieszanie różnych gatunków smarów</b> Uszkodzenie agregatu pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zwracać uwagę na stosowanie właściwego gatunku smaru.</li> <li>▷ Nigdy nie mieszać ze sobą różnych gatunków smarów.</li> </ul>
---	---

Do smarowania łożysk walcowych można stosować następujące smary:


- Jakość smaru**  
**Zalecany smar dostępny w handlu**
- Syntetyczny smar odporny na wysoką temperaturę
  - Klüberquiet BQH 72-102, firma Klüber Lubrication, KG München

#### 7.2.5.2.3 Ilość smaru

**Tabela 14:** Ilość smaru

Wielkość konstrukcyjna	Ilość smaru [cm <sup>3</sup> ]	
	po stronie silnika	po stronie pompy
500 - 270	60	140
600 - 350	60	280






### 7.3 Opróżnianie/utylizacja

	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p><b>Media zagrażające zdrowiu</b> Zagrożenie dla ludzi i środowiska!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zebrać płyn płuczący jak również pozostałą ciecz i zutylizować.</li> <li>▷ W razie potrzeby nosić odzież ochronną oraz maskę ochronną.</li> <li>▷ Przestrzegać ustawowych przepisów dot. utylizacji cieczy niebezpiecznych dla zdrowia.</li> </ul>
---	--

1. W przypadku mediów szkodliwych, wybuchowych, gorących lub stwarzających inne ryzyko pompę należy wypłukać.
2. Przed przetransportowaniem do warsztatu pompę należy zasadniczo wypłukać i oczyścić.  
Ponadto do agregatu pompy należy załączyć zaświadczenie o braku zastrzeżeń.  
(⇒ Rozdział 11 Strona 82)

## 7.4 Demontaż agregatu pompowego

### 7.4.1 Wskazówki ogólne/dotyczące bezpieczeństwa

	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p>Prace wykonywane przy pompie/agregacie pompowym przez niewykwalifikowany personel Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Naprawy i konserwację mogą wykonywać tylko specjalnie przeszkoleni pracownicy.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p>Gorąca powierzchnia Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pozostawić agregat pompowy celem ostygnięcia do temperatury otoczenia.</li> </ul>
	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p>Nieprawidłowy transport Niebezpieczeństwo zranienia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Do przemieszczania ciężkich podzespołów lub części używać odpowiednich podnośników i zaczepów.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p>Nadciśnienie wewnątrz agregatu pompowego Niebezpieczeństwo obrażeń podczas otwierania!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ostrożnie otwierać komory wewnętrzne.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p>Podzespoły o ostrych krawędziach Niebezpieczeństwo zranienia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Montaż i demontaż wykonywać zawsze z zachowaniem niezbędnej staranności i ostrożności.</li> <li>▷ Nosić rękawice robocze.</li> </ul>
	<p><b>⚠ OSTRZEŻENIE</b></p> <p>Przewrócenie lub stoczenie agregatu pompowego Niebezpieczeństwo zranienia!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Podczas całego procesu demontażu uważać na stabilne ustawienie agregatu pompowego.</li> <li>▷ W przypadku demontażu w pozycji poziomej zabezpieczyć agregat pompowy przed stoczeniem.</li> </ul>

Bezwzględnie przestrzegać zasad i przepisów bezpieczeństwa.

W przypadku demontażu i montażu zwracać uwagę na rysunek złożeniowy.

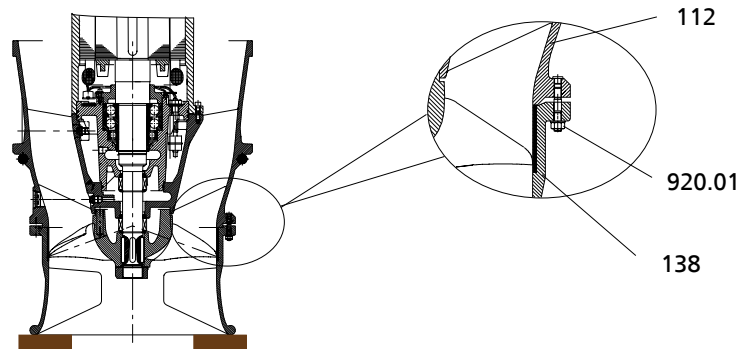
W przypadku uszkodzeń można skorzystać z usług serwisu naszej firmy.

### 7.4.2 Przygotowanie agregatu pompowego

1. Odłączyć całkowicie przyłącza elektryczne agregatu pompowego.
2. Wyjąć agregat pompowy z szybu rurowego. (⇒ Rozdział 7.2.2 Strona 40)
3. Oczyszczyć agregat pompowy.
4. Spuścić ciecz smarującą. (⇒ Rozdział 7.2.5.1.4 Strona 43)

5. Opróżnić komorę wyciekową i pozostawić otwartą podczas demontażu. (⇒ Rozdział 7.2.4 Strona 42)

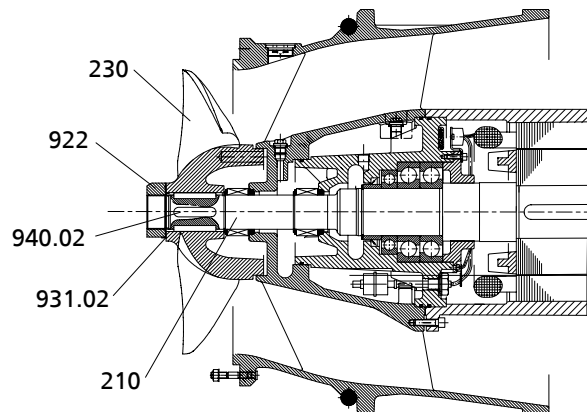
#### 7.4.3 Demontaż dyszy wlotowej



**Rysunek 22:** Demontaż dyszy wlotowej

- ✓ Agregat pompowy jest odłączony od zasilania elektrycznego i zabezpieczony przed przypadkowym włączeniem.
  - ✓ Agregat pompowy jest ustawiony pionowo z dyszą wlotową opartą na drewnianych podkładkach oraz zabezpieczony przed przewróceniem.
1. Odkręcić nakrętki 920.01.
  2. Hak dźwigu zaczepić o pałąk i podnieść agregat pompowy, oddzielając go od dyszy wlotowej 138.
  3. Odstawić agregat pompowy w pozycji poziomej na drewnianych podkładkach i zabezpieczyć przed stoczeniem.

#### 7.4.4 Demontaż wirnika



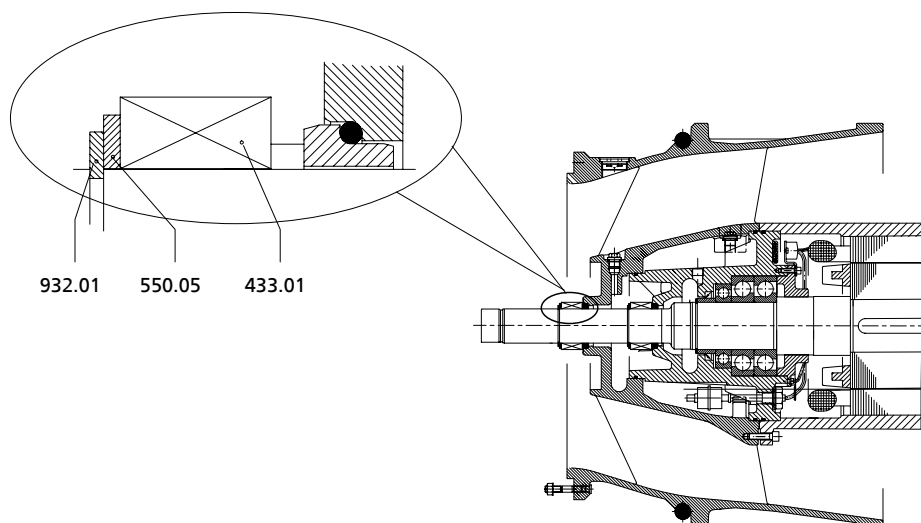
**Rysunek 23:** Demontaż wirnika

- ✓ Agregat pompowy leży w pozycji poziomej na drewnianych podkładkach i jest zabezpieczony przed stoczeniem.
  - ✓ Ciecz smarująca i wyciekowa są spuszczone.
1. Odbezpieczyć blaszkę zabezpieczającą 931.02.
  2. Odkręcić nakrętkę wirnika 922.
  3. Zdjąć wirnik 230 z wału 210.
  4. Wyjąć wpusty pasowane 940.02 z wału 210.
  5. Gwint na wale chronić przed uszkodzeniem.



## 7.4.5 Demontaż uszczelnienia mechanicznego

### 7.4.5.1 Demontaż uszczelnienia mechanicznego po stronie wirnika



**Rysunek 24:** Demontaż uszczelnienia mechanicznego po stronie wirnika

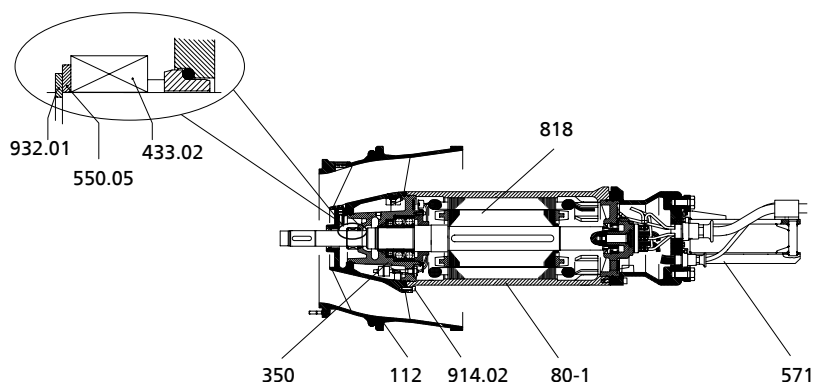
- ✓ Agregat pompowy leży w pozycji poziomej na drewnianych podkładkach i jest zabezpieczony.
- ✓ Wirnik został zdemonstowany.
- 1. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.01 oraz podkładkę 550.05.
- 2. Zdjąć uszczelnienie mechaniczne 433.01 z wału.



#### WSKAZÓWKA

Aby nie uszkodzić go podczas ściągania z wału, zaleca się zabezpieczenie wolnego czopu wału folią (maks. grubość 0,3 mm).

### 7.4.5.2 Demontaż uszczelnienia mechanicznego po stronie napędu





**Rysunek 25:** Demontaż uszczelnienia mechanicznego po stronie napędu

- ✓ Uszczelnienie mechaniczne po stronie wirnika zostało zdemonstowane.
- 1. Zamocować i ustawić agregat pompowy. Obudowę łopatek kierujących 112 ponownie osadzić na dyszy wlotowej. (⇒ Rozdział 3.1.2 Strona 11)
- 2. Odkręcić śruby z łbem walcowym 914.02.
- 3. Agregat pompowy zamocować na pałaku 571 i wyjąć z obudowy łopatek kierujących 112.
- 4. Zespół silnika 80-1 wraz z wirnikiem 818 oraz łożyskowaniem i obudową łożyska 350 odłożyć na drewnianej podkładce i zabezpieczyć przed stoczeniem. (⇒ Rozdział 3.1.2 Strona 11)


5. Zdjąć pierścień zabezpieczający 932.01 oraz podkładkę 550.05.
6. Ostrożnie zdjąć z wału uszczelnienie mechaniczne 433.02 oraz przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego.

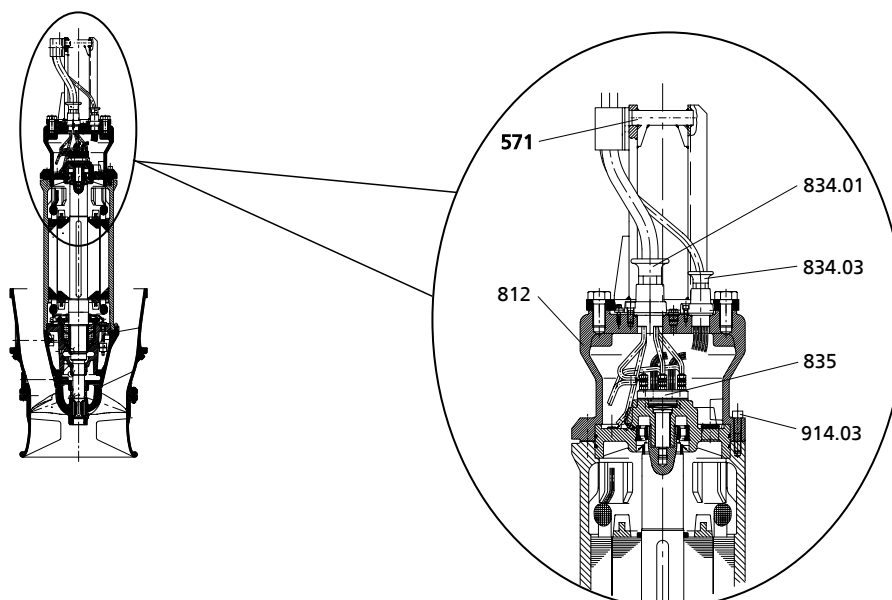
#### 7.4.6 Demontaż zespołu silnika

	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>W odniesieniu do naprawy agregatów pompowych zabezpieczonych przed wybuchem obowiązują przepisy specjalne. Przebudowy lub zmiany agregatu pompowego mogą mieć ujemny wpływ na ochronę przeciwybuchową. Dlatego też są one dopuszczalne tylko po uzgodnieniu z producentem.</p>
	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Silniki agregatów pompowych z zabezpieczeniem przeciwybuchowym są wykonane w sposób zapewniający stopień ochrony przed zapłonem „Obudowa hermetyczna”. Wszystkie prace dotyczące zespołu silnika, które mają wpływ na ochronę przeciwybuchową, jak wykonywanie nowego uzwojenia oraz naprawy z zastosowaniem obróbki mechanicznej, wymagają odbioru przez akredytowanego rzeczoznawcę lub muszą być wykonane przez producenta. Wewnętrzna konstrukcja komory silnika musi pozostać niezmieniona. Naprawę szczelin zabezpieczonych przed przebieciem zapłonowym można wykonywać wyłącznie odpowiednio do zaleceń konstrukcyjnych producenta. Naprawa zgodnie z wartościami z tabel 1 i 2 normy EN 60079-1 jest niedozwolona.</p>

Podczas demontażu zespołu silnika oraz elektrycznych przewodów przyłączeniowych należy zadbać o to, aby oznaczenia żył oraz zacisków zostały oznakowane w sposób jednoznaczny na potrzeby późniejszego ponownego montażu.

##### 7.4.6.1 Demontaż pokrywy obudowy silnika

	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Demontaż pokrywy obudowy silnika jest dopuszczalny tylko przy wymianie elektrycznego przewodu przyłączeniowego.</p>
---	--







**Rysunek 26:** Demontaż pokrywy obudowy silnika

- ✓ Jest dostępny odpowiedni podnośnik.
  - ✓ Agregat pompowy jest odłączony od zasilania elektrycznego i stoi zabezpieczony w pozycji pionowej na równym podłożu.
1. Hak dźwigu zaczepić o pałąk 571.

2. Odkręcić śruby z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.03.
3. Ostrożnie podnieść pokrywę obudowy silnika 812.
4. Usunąć łącznik przewodów.
5. Dalej podnosić pokrywę obudowy silnika, aby umożliwić odłączenie przewodu siłowego i sterującego.
6. Odłączyć przepust przewodu siłowego 834.01 oraz sterującego 834.03 w silniku.
7. Odkręcić przepusty kablowe 834.01 i 834.03 od pokrywy obudowy silnika 812.

## 7.5 Montaż agregatu pompowego

### 7.5.1 Ogólne zasady/przepisy bezpieczeństwa

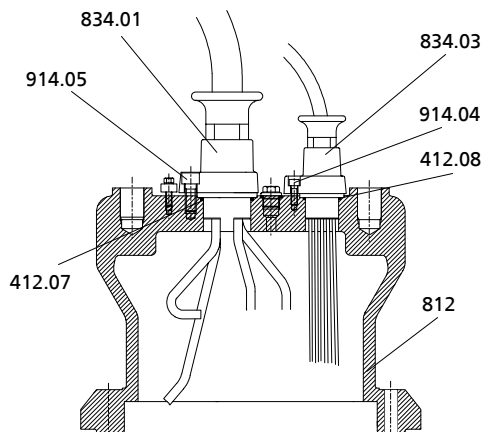
	<p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Nieprawidłowy montaż</b> Uszkodzenie pompy!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Montaż pompy/agregatu pompowego należy wykonać zgodnie z zasadami obowiązującymi w zakresie budowy maszyn.</li> <li>▷ Zawsze stosować oryginalne części zamienne.</li> </ul>
	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Przed ponownym montażem zespołu silnika należy sprawdzić, czy wszystkie powierzchnie szczelin, mające znaczenie dla ochrony przeciwwybuchowej są nieuszkodzone. Wymienić elementy z uszkodzonymi powierzchniami szczelin. Położenie szczelin zabezpieczenia przeciwwybuchowego należy sprawdzić w Załączniku „Szczeliny przeciwwybuchowe”.</p>
	<p><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></p> <p><b>Zastosowanie nieprawidłowych śrub</b> Niebezpieczeństwo eksplozji!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Do montażu agregatu pompowego z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym stosować tylko oryginalne śruby.</li> <li>▷ Nigdy nie stosować śrub o innych wymiarach lub niższej klasie wytrzymałości.</li> </ul>
	<p><b>WSKAZÓWKA</b></p> <p>Wszystkie śruby zamykające pokrywę płynnym środkiem uszczelniającym. Na każdą szczelinę, która miała kontakt z medium, nanieść płynny środek uszczelniający (np. Hylomar SQ 32M).</p>

**Kolejność** Montaż agregatu pompowego wykonywać tylko na podstawie załączonego rysunku złożeniowego.

- Uszczelki**
- Pierścienie samouszczelniające
    - Sprawdzić pierścienie samouszczelniające pod kątem uszkodzeń, w razie potrzeby wymienić na nowe.
    - Nigdy nie należy stosować pierścieni samouszczelniających dostępnych w postaci sklejaanej jako towar na metry.
  - Pomoce montażowe
    - Jeśli to możliwe zrezygnować z pomocy montażowych.

**Momenty dokręcenia** Wszystkie śruby należy podczas montażu dokręcić zgodnie z zaleceniami . Wszystkie złącza śrubowe, zamykające komorę w hermetycznej obudowie, należy dodatkowo zabezpieczyć za pomocą środka do zabezpieczania śrub (Loctite typ 243).


### 7.5.2 Wstępny montaż pokrywy obudowy silnika

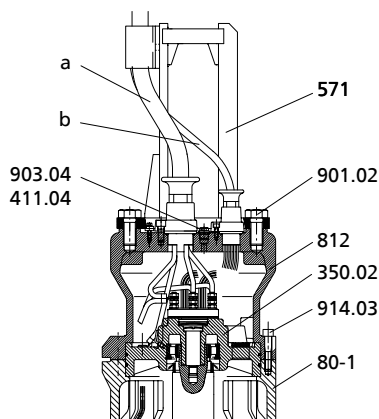


**Rysunek 27:** Pokrywa obudowy silnika

- ✓ Oznaczenia żył poszczególnych przewodów są umieszczone w dobrze widocznym miejscu.
  - ✓ Oznaczenia żył porównano ze schematem połączeń.
1. Pierścień samouszczelniający 412.07 wsunąć przez krótkie końcówki przewodu siłowego do gniazda centrującego.
  2. Przepust kablowy 834.01 z przewodem siłowym i pierścieniem samouszczelniającym 412.07 wprowadzić w przewidziany do tego celu otwór.
  3. Przepust kablowy 834.01 przykręcić za pomocą śrub z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.05.
  4. Na poszczególnych końcach przewodu siłowego zamocować końcówki kablowe.
  5. Pierścień samouszczelniający 412.08 wsunąć przez krótkie końcówki przewodu sterującego do gniazda centrującego.
  6. Przepust kablowy 834.03 z przewodem sterującym i pierścieniem samouszczelniającym 412.08 wprowadzić w przewidziany do tego celu otwór.
  7. Przepust kablowy 834.03 przykręcić za pomocą śrub z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.04.

### 7.5.3 Montaż pokrywy obudowy silnika

	<div style="background-color: #f08080; padding: 5px;"><b>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</b></div> <p><b>Prace wykonywane przy agregacie pompowym przez niewykwalifikowany personel</b> Śmiertelne niebezpieczeństwo porażenia prądem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Podłączenia elektrycznego może dokonać tylko wykwalifikowany elektryk.</li> <li>▷ Przestrzegać przepisów IEC 30364 (DIN VDE 0100) oraz, w przypadku wersji zabezpieczonej przed wybuchem, IEC 60079 (DIN VDE 0165).</li> </ul>
---	--



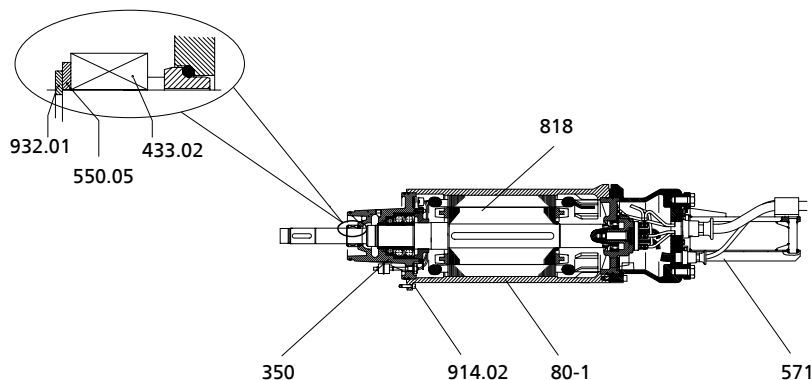
**Rysunek 28:** Montaż pokryw obudowy silnika

a	Przewód siłowy	b	Przewód sterujący
---	----------------	---	-------------------

1. Pokrywę obudowy silnika 812 zamocować za pomocą pałaka 571 i opuścić na obudowę łożyska 350.02 pozostawiając szczelinę do pracy.
2. Podłączyć przewód sterujący do listwy zaciskowej zgodnie z przepisami.
3. Przewód siłowy połączyć z płytą zaciskową zgodnie z trybem łączenia (por. schemat połączeń)
4. Przewód sterujący i siłowy połączyć łącznikiem przewodów.
5. Przeprowadzić kontrole elektrotechniczne przewodów przyłączeniowych oraz urządzeń kontrolnych.
6. Po przeprowadzeniu kontroli powoli opuścić pokrywę obudowy silnika 812 na obudowę łożyska 350.02.  
Zwrócić uwagę na właściwe ustawienie otworów na połączenia śrubowe.
7. Pokrywę obudowy silnika 812 i zespół silnika 80-1 przykręcić za pomocą śrub z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.03.  
Przestrzegać momentu dokręcenia śrub! (⇒ Rozdział 7.6 Strona 57)
8. Przeprowadzić kontrolę szczelności silnika. (⇒ Rozdział 7.5.7.2 Strona 57)
9. Przykręcić pałak 571 za pomocą śrub z łbem sześciokątnym 901.02.  
Przestrzegać momentu dokręcenia śrub! (⇒ Rozdział 7.6 Strona 57)

#### 7.5.4 Montaż uszczelnienia mechanicznego

##### 7.5.4.1 Montaż uszczelnienia mechanicznego po stronie napędu

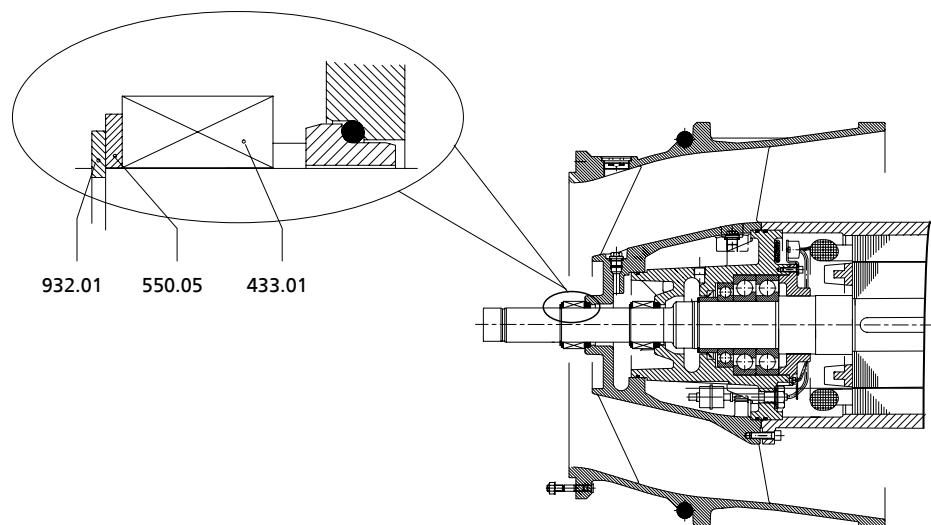


**Rysunek 29:** Montaż uszczelnienia mechanicznego po stronie napędu

- ✓ Agregat pompowy leży w pozycji poziomej na odpowiednich drewnianych podkładkach i jest zabezpieczony przed stoczeniem.

1. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.02 wraz z pierścieniem samouszczelniającym wcisnąć w przewidziany do tego celu otwór w obudowie łożyska 350.01.
2. Mieszek uszczelnienia mechanicznego 433.02 wsunąć do oporu przez wał na przeciwpierścień.  
Aby uniknąć uszkodzenia gumowego mieszka, należy owinać wolny czop wału cienką folią (grubość ok. 0,1...0,3 mm).  
Nasunąć zespół obrotowy przez folię i ustawić w pozycji montażowej.  
Następnie zdjąć folię.
3. Przeprowadzić kontrolę szczelności obudowy łożyska 350.01. (⇒ Rozdział 7.5.7.1 Strona 56)
4. Hak dźwigu zaczepić o pałąk i ustawić zespół silnika 80-1 wraz z wirnikiem 818, łożyskowaniem i obudową łożyska 350. (⇒ Rozdział 3.1.2 Strona 11)
5. Agregat pompowy osadzić na obudowie łopatek kierujących i dyszy wlotowej oraz przykręcić za pomocą śrub z łbem o gnieździe sześciokątnym 914.02.

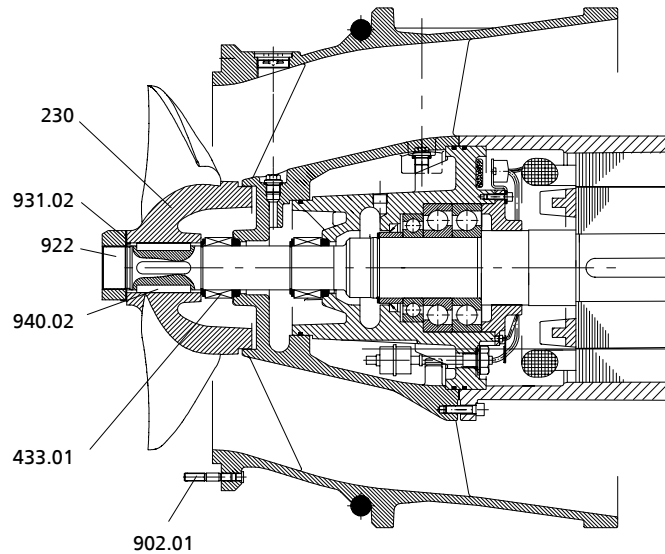
#### 7.5.4.2 Montaż uszczelnienia z pierścieniem ślizgowym po stronie wirnika



**Rysunek 30:** Montaż uszczelnienia z pierścieniem ślizgowym po stronie wirnika

- ✓ Obudowa łopatek kierujących jest zamontowana do silnika.
  - ✓ Agregat pompowy leży w pozycji poziomej na drewnianej podkładce i jest zabezpieczony przed stoczeniem.
1. Przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego 433.01 wraz z pierścieniem samouszczelniającym wcisnąć w otwór w obudowie łopatek kierujących za pomocą odpowiedniej tulei.
  2. Mieszek uszczelnienia mechanicznego ostrożnie wsunąć do oporu na przeciwpierścień.
  3. Wsunąć na wał podkładkę 550.05 oraz pierścień zabezpieczający 932.01 i docisnąć tuleję do pierścienia zabezpieczającego, aż zostanie on zamocowany osiowo w rowku wału.
  4. Przeprowadzić kontrolę szczelności komory smarowej. (⇒ Rozdział 7.5.7.1 Strona 56)
  5. Komorę smarową napęlić cieczą smarującą i zamknąć. (⇒ Rozdział 7.2.5.1 Strona 42)

### 7.5.5 Montaż wirnika

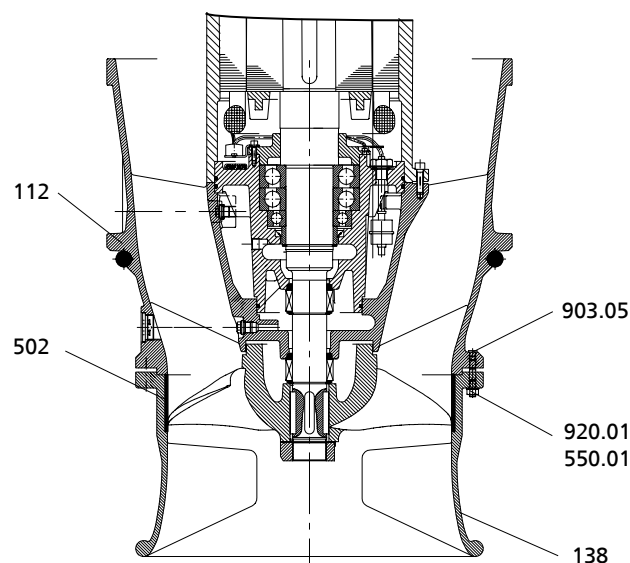


**Rysunek 31: Montaż wirnika**

- ✓ Agregat pompowy leży w pozycji poziomej na drewnianej podkładce i jest zabezpieczony przed stoczeniem.
  - ✓ Uszczelnienie mechaniczne po stronie wirnika 433.01 jest zamontowane.
1. Założyć dwa wpusty pasowane 940.02.
  2. Osadzenie oraz gwint wału nasmarować z wszystkich stron pastą montażową, która wyklucza zacieranie się części z chromowanej stali.
  3. Wirnik 230 nasunąć na wał wirnika aż do wieńca oporowego.
  4. Nasunąć blaszkę zabezpieczającą 931.02.
  5. Wkręcić w gwint wału i dokręcić nakrętkę wirnika 922.
  6. Blaszkę zabezpieczającą dogiąć do powierzchni przykładania klucza na nakrętkę wirnika.

### 7.5.6 Montaż dyszy wlotowej

#### 7.5.6.1 Montaż dyszy wlotowej przy stopniu ciśnieniowym A



**Rysunek 32: Wirnik stopnia ciśnieniowego A**



- ✓ Dysza wlotowa 138 jest umieszczona na drewnianych podkładkach, na równym i stabilnym podłożu.
  - ✓ Jest dostępny odpowiedni podnośnik.
  - ✓ Agregat pompowy jest całkowicie zmontowany.
  - ✓ Do dyszy wlotowej 138 jest zamontowany nowy pierścień szczelinowy 502.
1. Agregat pompowy zamocować na pałaku 571 i ostrożnie ustawić w pozycji pionowej.
  2. Wypozycjonować agregat centralnie nad dyszą wlotową 138.  
**Uwaga!** Kołki oporowe pałaka 571 i żebra w dyszy wlotowej 138 muszą być ustawione w tym samym kierunku.
  3. Powoli opuścić agregat pompowy. Podczas opuszczania zwrócić uwagę, aby śruby dwustronne 920.01 pokryły się z otworami.
  4. Agregat pompowy całkowicie opuścić na dyszę wlotową 138.
  5. Wszystkie śruby dwustronne 902.01 skręcić przynależnymi nakrętkami 920.01 i podkładkami 550.01.  
Przestrzegać momentu dokręcenia śrub! (⇒ Rozdział 7.6 Strona 57)
  6. Gwintowane otwory zamknąć śrubami zamykającymi 903.05.

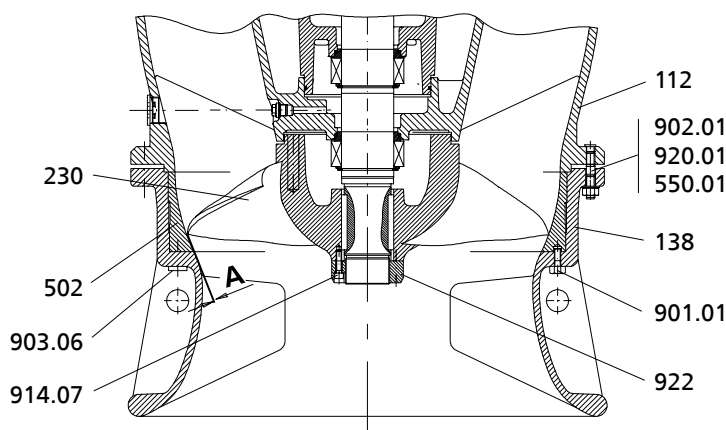
Tabela 15: Średnica pierścienia szczelinowego

Wielkość konstrukcyjna	Średnica znamionowa [mm]
500 - 270	270 + 0,1
600 - 350	350 + 0,1

#### 7.5.6.2 Montaż dyszy wlotowej przy stopniu ciśnieniowym B

W przypadku wirnika stopnia ciśnieniowego B kontur zewnętrzny łopatek i kontur wewnętrzny pierścienia szczelinowego mają kształt kulisty.

W przypadku tego stopnia ciśnieniowego luz szczelinowy jest ustawiany osiowo za pomocą nakrętki wirnika.



Rysunek 33: Wirnik stopnia ciśnieniowego B

- ✓ Dysza wlotowa 138 jest umieszczona na drewnianych podkładkach, na równym i stabilnym podłożu.
  - ✓ Jest dostępny odpowiedni podnośnik.
  - ✓ Agregat pompowy jest całkowicie zmontowany.
  - ✓ Do dyszy wlotowej 138 jest zamontowany nowy pierścień szczelinowy 502.
1. Agregat pompowy zamocować na pałaku 571 i ostrożnie ustawić w pozycji pionowej.
  2. Wypozycjonować agregat centralnie nad dyszą wlotową 138.  
**Uwaga!** Kołki oporowe pałaka 571 i żebra w dyszy wlotowej 138 muszą być ustawione w tym samym kierunku.

3. Powoli opuścić agregat pompowy. Podczas opuszczania zwrócić uwagę, aby śruby dwustronne 920.01 pokryły się z otworami.
4. Agregat pompowy całkowicie opuścić na dyszę wlotową 138.
5. Wszystkie śruby dwustronne 902.01 skrócić przynależnymi nakrętkami 920.01 i podkładkami 550.01.  
Przestrzegać momentu dokręcenia śrub! (⇒ Rozdział 7.6 Strona 57)
6. Gwintowane otwory zamknąć śrubami zamykającymi 903.05.
7. Luz szczelinowy „A” między kołem wirnikowym 230 i pierścieniem szczelinowym 502 ustawić przez odkręcenie nakrętki wirnika.
8. Za pomocą szczelinomierza ustawić wymagany luz szczelinowy „A”, patrz poniższa tabela.
9. Otwory w wirniku 230 i nakrętce wirnika 922 ustawić tak, aby się pokryły i zamocować śrubą z łbem walcowym 914.07.

Tabela 16: Luz szczelinowy „A”

Wielkość konstrukcyjna	Standard A [mm]	większy luz szczelinowy <sup>4)</sup> A [mm]
500 - 270	--	--
600 - 350	0,35	0,9

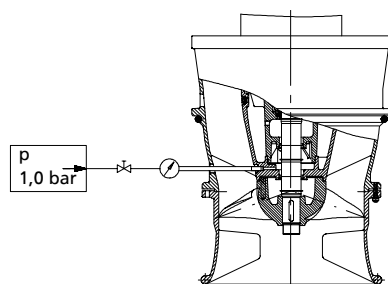
### 7.5.7 Przeprowadzanie kontroli szczelności

#### 7.5.7.1 Kontrola szczelności komory smarowej

Po zamontowaniu należy sprawdzić zespół uszczelnień z pierścieniem ślizgowym/ komorę smarową pod względem szczelności. Do kontroli szczelności wykorzystywany jest otwór wlewu cieczy smarującej.

Podczas kontroli szczelności należy przestrzegać następujących wartości:

- **Medium kontrolne:** sprężone powietrze
- **Ciśnienie kontrolne:** maks. 1 bar
- **Czas kontroli:** 5 minuty



Rysunek 34: Wkręcanie przyrządu kontrolnego

1. Wykręcić śrubę zamykającą oraz pierścień uszczelniający komorę smarową.
2. Wkręcić przyrząd kontrolny szczelnie w otwór wlewu cieczy smarującej.
3. Przeprowadzić kontrolę szczelności w oparciu o podane powyżej wartości. Podczas trwania kontroli ciśnienie nie może spaść. Jeśli ciśnienie spadnie, sprawdzić uszczelnienia i połączenia śrubowe. Następnie wykonać ponowną kontrolę szczelności.
4. Po pomyślnym zakończeniu kontroli szczelności wlać ciecz smarującą. (⇒ Rozdział 7.2.5.1.4 Strona 43)

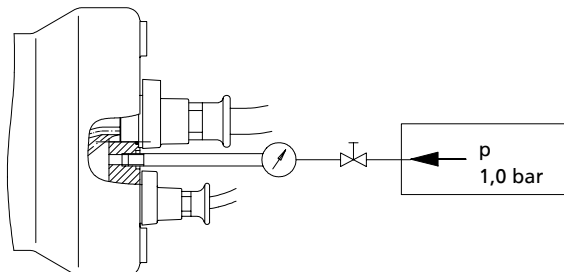
<sup>4)</sup> w przypadku osadu czynnego lub tłoczonego medium zawierającego składniki o długich włóknach

### 7.5.7.2 Sprawdzanie szczelności silnika

Po zamontowaniu należy sprawdzić szczelność komory silnika.

Podczas kontroli szczelności należy przestrzegać następujących wartości:

- **Medium kontrolne:** sprężone powietrze
- **Ciśnienie kontrolne:** maks. 1 bar
- **Czas kontroli:** 5 minuty



**Rysunek 35:** Kontrola szczelności komory silnika

1. Odkręcić śrubę zamykającą 903.04 i pierścień uszczelniający 411.04 z pokrywy obudowy silnika.
2. Szczelnie wkręcić przyrząd kontrolny w otwór.
3. Przeprowadzić kontrolę szczelności w oparciu o podane powyżej wartości. Podczas trwania kontroli ciśnienie nie może spaść. Jeśli ciśnienie spadnie, sprawdzić uszczelnienia i połączenia śrubowe. Następnie wykonać ponowną kontrolę szczelności.
4. Po zakończeniu kontroli szczelności ponownie wkręcić śrubę zamykającą 903.04 i pierścień uszczelniający 411.04.



#### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Nieszczelna śruba zamykająca lub jej brak**

Niebezpieczeństwo wybuchu!

Uszkodzenie silnika!

- ▷ Nigdy nie uruchamiać agregatu pompowego bez śruby zamykającej 903.04.
- ▷ Śrubę zamykającą 903.04 należy zabezpieczyć za pomocą środka do zabezpieczania śrub (Loctite 243).

## 7.6 Momenty dokręcania śrub

**Tabela 17:** Momenty dokręcania śrub

Gwint	Moment dokręcania [Nm]		
	Klasa wytrzymałości: A4-50	Klasa wytrzymałości: A4-70	Klasa wytrzymałości: 8,8
M8	-	17	25
M10	-	35	50
M12	-	60	85
M14	-	90	130
M16	-	150	210
M20	-	290	410
M24	230	-	700
M30	460	-	1400
M42	1300	-	3900
M48	1950	-	6000

## 7.7 Zapas części zamiennych

### 7.7.1 Zamawianie części zamiennych

Do zamawiania części zapasowych i zamiennych niezbędne są następujące informacje:

- Typ pompy
- Numer zamówienia KSB
- Numer silnika

Wszystkie informacje należy sprawdzić na tabliczce znamionowej.

Dane wymagane dodatkowo:

- Nazwa części
- Nr części
- Liczba sztuk części zamiennych
- Adres dostawy
- Sposób wysyłki (spedycja, poczta, przesyłka ekspresowa, transport lotniczy)

Nazwę części oraz nr części należy sprawdzić na rysunku złożeniowym.

### 7.7.2 Zalecany zapas części zamiennych do pracy przez okres dwóch lat wg DIN 24296

**Tabela 18:** Liczba sztuk części dla zalecanego zapasu części zamiennych

Nr części	Nazwa części	Liczba pomp (włącznie z pompami rezerwowymi)						
		2	3	4	5	6	8	10 i więcej
138	Dysza wlotowa	1	1	1	2	2	3	30 %
230	Wirnik	1	1	1	2	2	3	30 %
433.01 433.02	Ślizgowy pierścień uszczelniający	2	3	4	5	6	7	90 %
322	Łożysko toczne, po stronie silnika	1	1	2	2	3	4	50 %
320 321	Łożysko toczne, po stronie pompy	1	1	2	2	3	4	50 %
	Zestaw uszczelek, silnik / pompa	4	6	8	8	9	10	100 %
	Zestaw uszczelek, przepust kablowy	4	6	8	8	9	10	100 %
502	Pierścień szczelinowy	2	2	2	3	3	4	50 %
412.02	Pierścień samouszczelniający do uszczelniania szybu rurowego	2	3	4	5	6	8	100 %

## 8 Zakłócenia: przyczyny i usuwanie

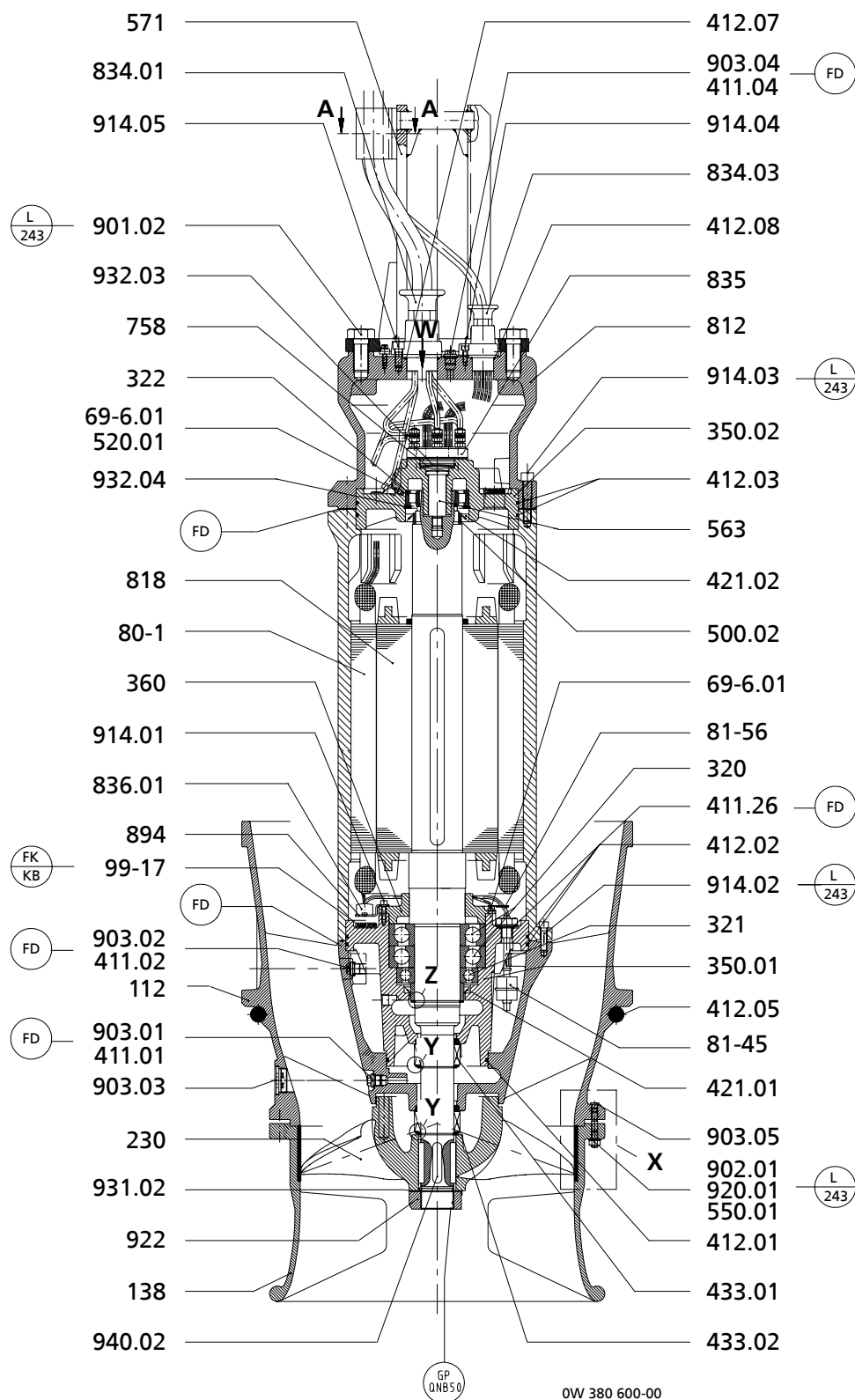
- A Pompa nie tłoczy  
B Za małą wysokość tłoczenia  
C Za duży pobór prądu/mocy  
D Za małą wysokość tłoczenia  
E Niespokojna i hałaśliwa praca pompy

Tabela 19: Zakłócenia, ich przyczyny i usuwanie

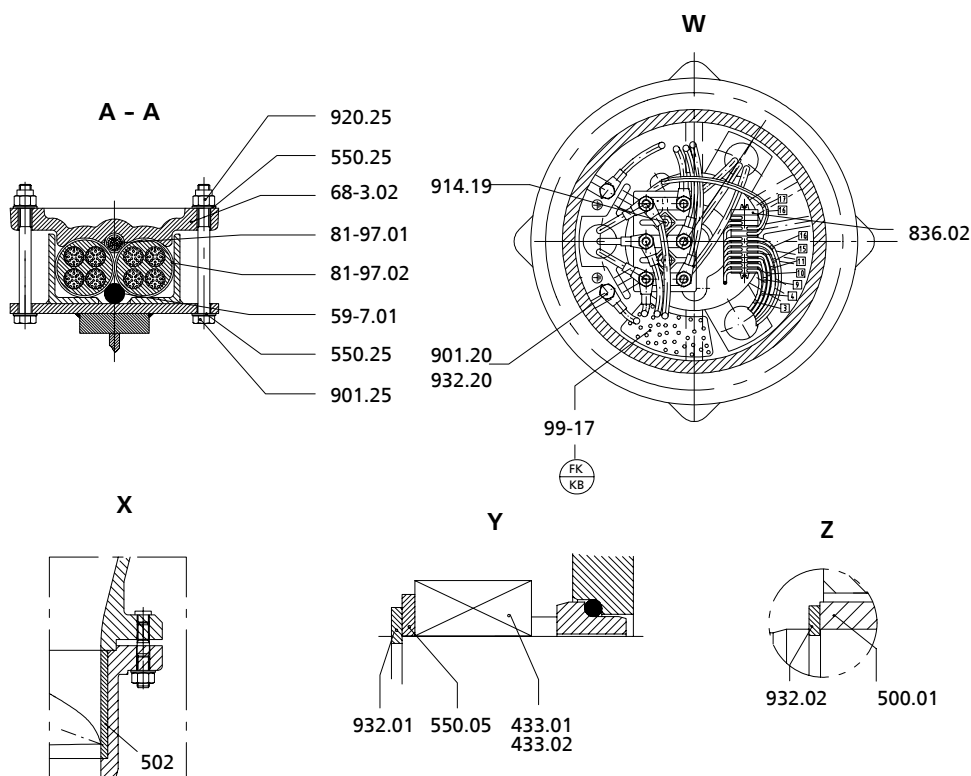
A	B	C	D	E	Możliwa przyczyna	Usuwanie
						<b>Przed przystąpieniem do prac przy elementach pompy pracujących pod ciśnieniem pompę należy sprowadzić do stanu bezciśnieniowego! Odlączyć agregat pompowy od zasilania elektrycznego!</b>
	X			X	Zbyt duże obniżanie poziomu wody podczas pracy	Sprawdzić zasilanie i wydajność układu (powierzchnia dna szybu) Sprawdzić sterowanie poziomem
X	X			X	Całkowite ciśnienie utrzymywane pompy $NPSH_{Pompa}$ za duże Całkowite ciśnienie utrzymywane w instalacji $NPSH_{Instal}$ za małe	Zwiększyć poziom cieczy po stronie ssania W razie potrzeby wyczyścić kraty i sita
X	X	X		X	Do pompy dostało się powietrze przez przewody powietrzne. - Za niski poziom zasysanej wody.	Podnieść poziom zasysanej wody; jeśli nie jest to możliwe lub się nie udaje, niezbędna jest konsultacja.
X	X	X		X	Słaby dopływ do wlotu pompy	Poprawienie dopływu do komory wlotowej (niezbędna konsultacja)
	X	X		X	Pompa działa w niedozwolonym zakresie wartości eksploatacyjnych - obciążenie częściowe/przeciążenie	Sprawdzić dane eksploatacyjne pompy
X	X		X	X	Pompa zatkana przez osady	Wyczyścić wlot, części pompy
	X	X	X	X	Zużycie	Wymienić zużyte części
	X		X	X	Niedozwolona zawartość powietrza lub gazu w tłoczonej cieczy	Niezbędna konsultacja
			X		Drgania wywoływane przez urządzenie	Niezbędna konsultacja
		X		X	Nieprawidłowy kierunek obrotu	Sprawdzić podłączenie elektryczne silnika, a w razie potrzeby także instalację rozdzielczą.
X					Brak napięcia	Sprawdzić instalację elektryczną Zawiadomić dostawcę energii
X					Uszkodzone uzwojenie silnika lub przewód elektryczny	Wymienić na nowy oryginalny przewód firmy KSB lub zwrócić się z zapytaniem
		X		X	Zużyte lub uszkodzone łożysko toczne	Niezbędna konsultacja
X					Termistorowe urządzenie wyzwalające blokady ponownego włączania dla ogranicznika temperatury zadziałało w wyniku przekroczenia dozwolonej temperatury uzwojenia	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie wyszkolonym pracownikom
X					Zadziałał układ monitorowania wycieków w silniku	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie wyszkolonym pracownikom
X					Zadziałał czujnik ślizgowego pierścienia uszczelniającego	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie wyszkolonym pracownikom
X					Zadziałał czujnik temperatury łożysk	Zlecić ustalenie przyczyny i usunięcie wyszkolonym pracownikom

## 9 Załączone dokumenty

### 9.1 Rysunek złożeniowy



Rysunek 36: Rysunek złożeniowy



Rysunek 37: Szczegóły z rysunku złożeniowego

A - A	Widok: Uchwyt	W	Komora przyłączy
X	Widok: Pierścień szczelinowy w przypadku stopnia ciśnieniowego A	Y	Ilustracja: Uszczelnienie mechaniczne
Z	Szczegół		

Tabela 20: Objasnienia symboli lub znaków specjalnych





Symbol	Objasnienia
	Oznaczone połączenia śrubowe zawsze zabezpieczać przed luzowaniem za pomocą preparatu <b>Loctite 243</b> .
	Oznaczone powierzchnie uszczelnień należy zawsze pokrywać <b> płynnym środkiem uszczelniającym</b> (np. Hylomar SQ32M).
	Używać <b>pasty ślizgowej</b> (np. Altemp Q NB 50).
	Używać <b>kleju kontaktowego</b> (np. Technikoll 8050).

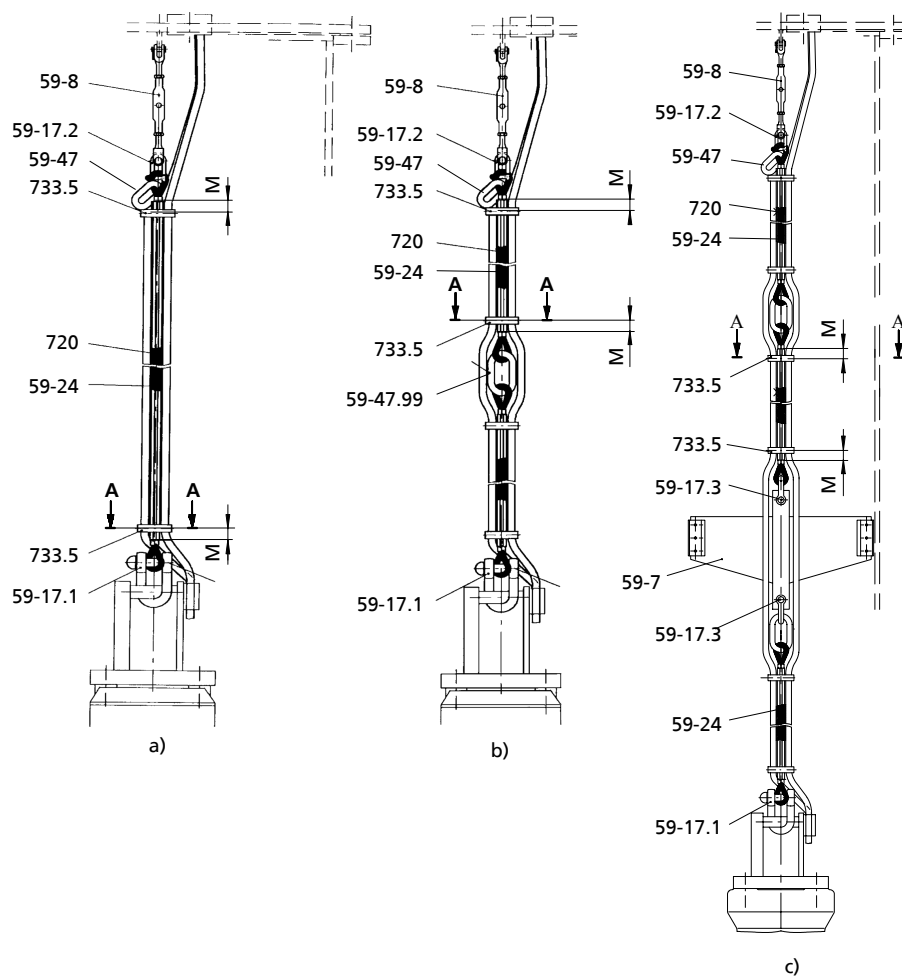
Tabela 21: Spis elementów

Nr części	Oznaczenie	Nr części	Oznaczenie	Nr części	Oznaczenie
112	Obudowa łopatek kierujących	520	Tuleja	835	Płytko zaciskowa
138	Dysza wlotowa	550	Podkładka	836	Listwa zaciskowa
230	Wirnik	563	Kółko	894	Konsola
320	Łożysko kulkowe skośne	571	Pałak	99-17	Osuszacz
321	Łożysko kulkowe zwykłe	68-3	Zaślepka	901	Śruba z łbem sześciokątnym
322	Łożysko wałeczkowe	69-6	Czujnik temperatury	902	Śruba dwustronna
350	Obudowa łożyska	758	Wkładka sitkowa	903	Śruba zamykająca
360	Pokrywa łożyska	80-1	Zespół silnika	914	Śruba z łbem walcowym
411	Pierścień uszczelniający	81-45	Łącznik pływakowy	920	Nakrętka
412	Pierścień samouszczelniający	81-56	Zabezpieczenie silnika przed wilgocią	922	Nakrętka wirnika



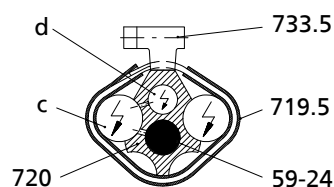
Nr części	Oznaczenie	Nr części	Oznaczenie	Nr części	Oznaczenie
421	Promieniowy pierścień uszczelniający	81-97	Ochroniacz przewodu	931	Blaszka zabezpieczająca
433	Uszczelnienie mechaniczne	82-5	Adapter	932	Pierścień zabezpieczający
59-7	Podpora	812	Pokrywa obudowy silnika	940	Wpust pasowany
500	Pierścień	818	Wirnik		
502	Pierścień szczelinowy	834	Przepust kablowy		

## 9.2 Prowadnica przewodu



**Rysunek 38:** Prowadnica przewodu: a) wersja podstawowa b) z pierścieniem pośrednim c) z podporą

**A - A**



**Rysunek 39:** Przekrój A - A, pozycja przewodu siłowego i sterującego oraz liny

c	Przewód siłowy	d	Przewód sterujący
---	----------------	---	-------------------

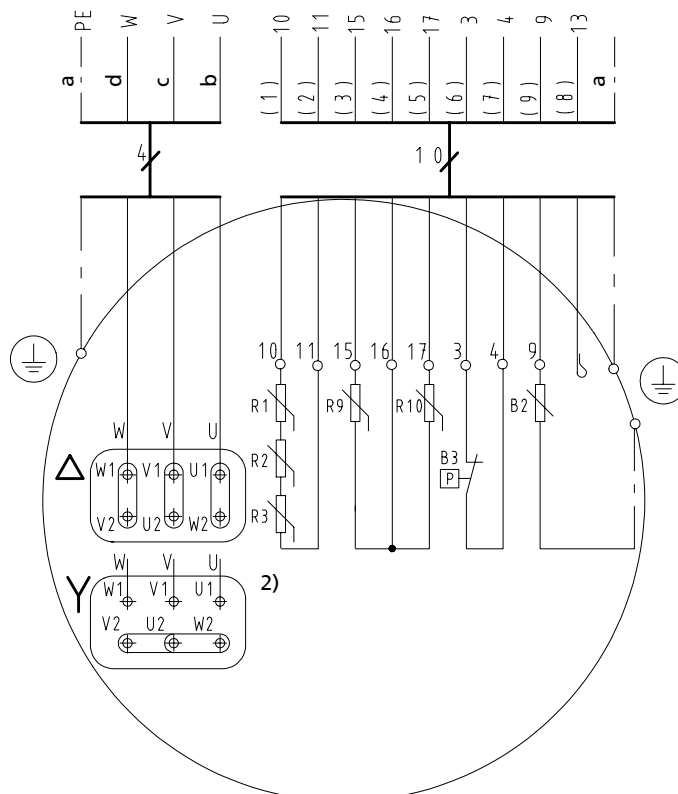
Tabela 22: Spis elementów przewodnicy przewodu

Nr części	Oznaczenie części	Nr części	Oznaczenie części
59-7	Podpora	59-47	Zaczep
59-8	Śruba rzymska	719	Wąż
59-17	Szekla	720	Kształtka
59-24	Lina	733	Opaska węża


**WSKAZÓWKA**

Wymiar odstępu M = 50 mm do 100 mm

### 9.3 Schemat połączeń elektrycznych



Rysunek 40: Schemat połączeń elektrycznych

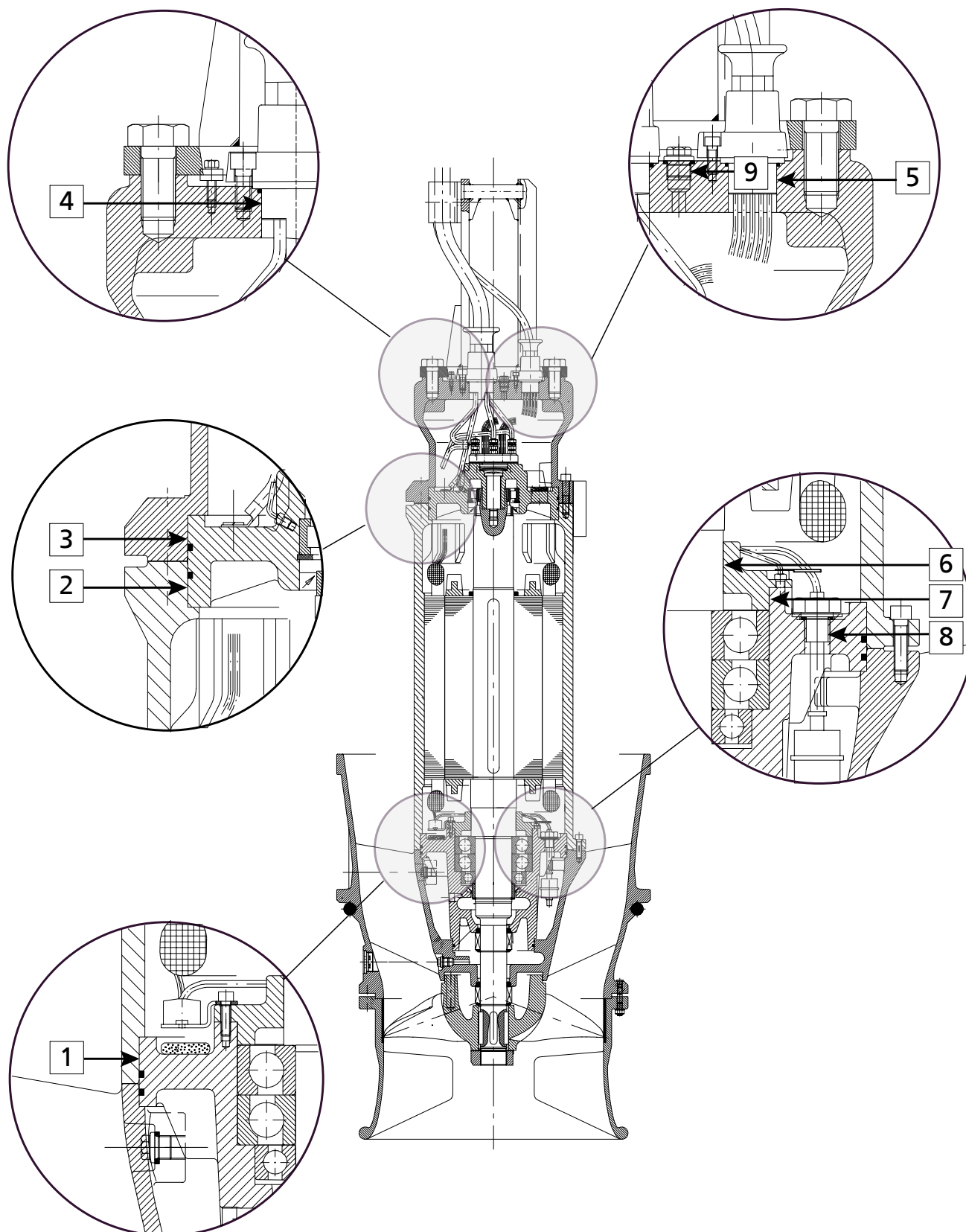
a	zielony / żółty	b	czarny
c	brązowy	d	niebieski

<sup>2)</sup> silnik jest podłączany w układzie gwiazdy lub trójkąta (patrz tabliczka znamionowa)

Tabela 23: Oznaczenie przewodów: Przewód sterujący

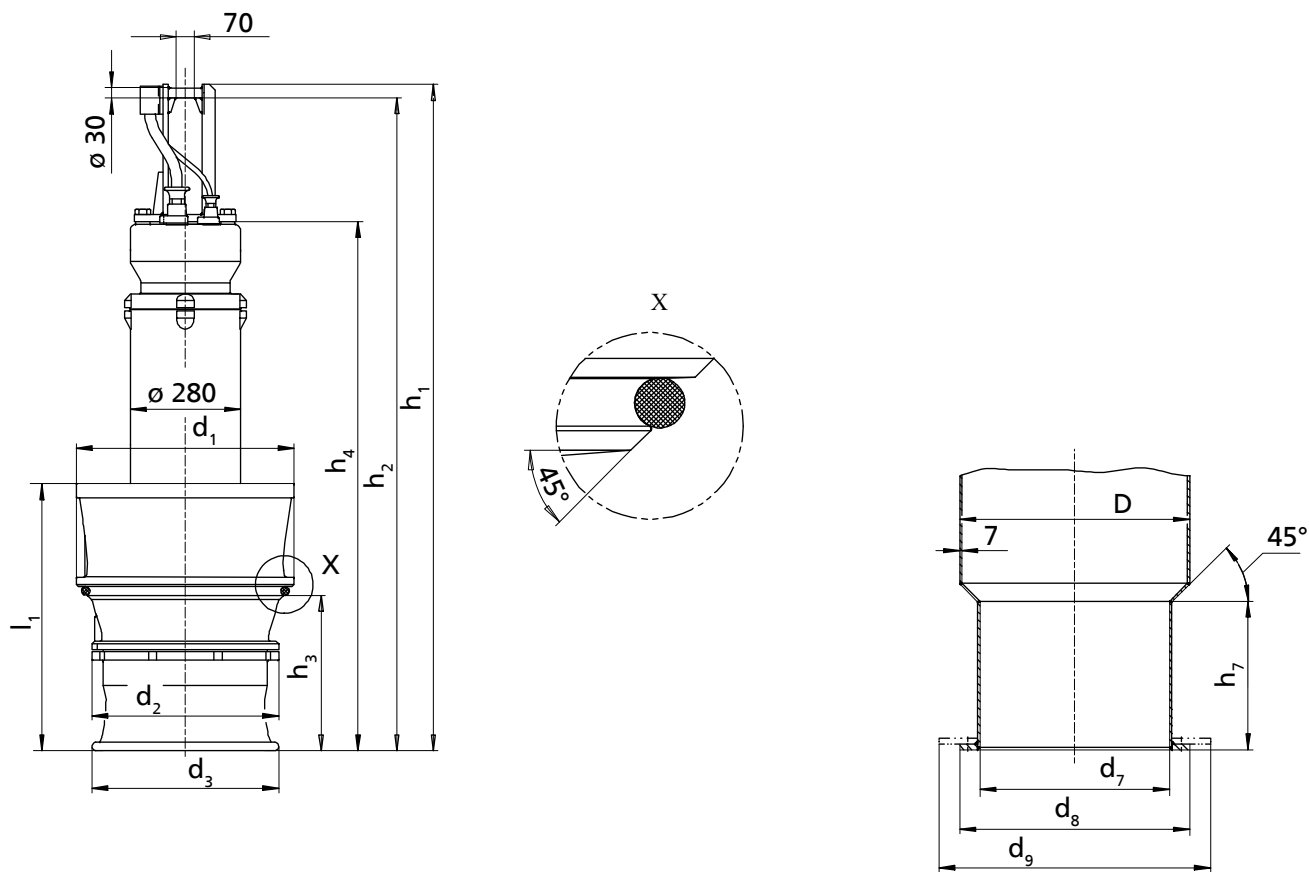
Taśma do oznaczania żył	Czujniki
10 - 11	Temperatura silnika (PTC)
3 - 4	Wyciek z uszczelnienia mechanicznego
15 - 16	Temperatura łożyska (łożysko dolne)
16 - 17	Temperatura łożyska (łożysko górne)
9	Wycieki w silniku

#### 9.4 Szczeliny przeciwwybuchowe w silnikach zabezpieczonych przed wybuchem



Rysunek 41: Szczelina przeciwwybuchowa

## 9.5 Karta wymiarów



**Rysunek 42:** Rysunek wymiarowy Amacan P

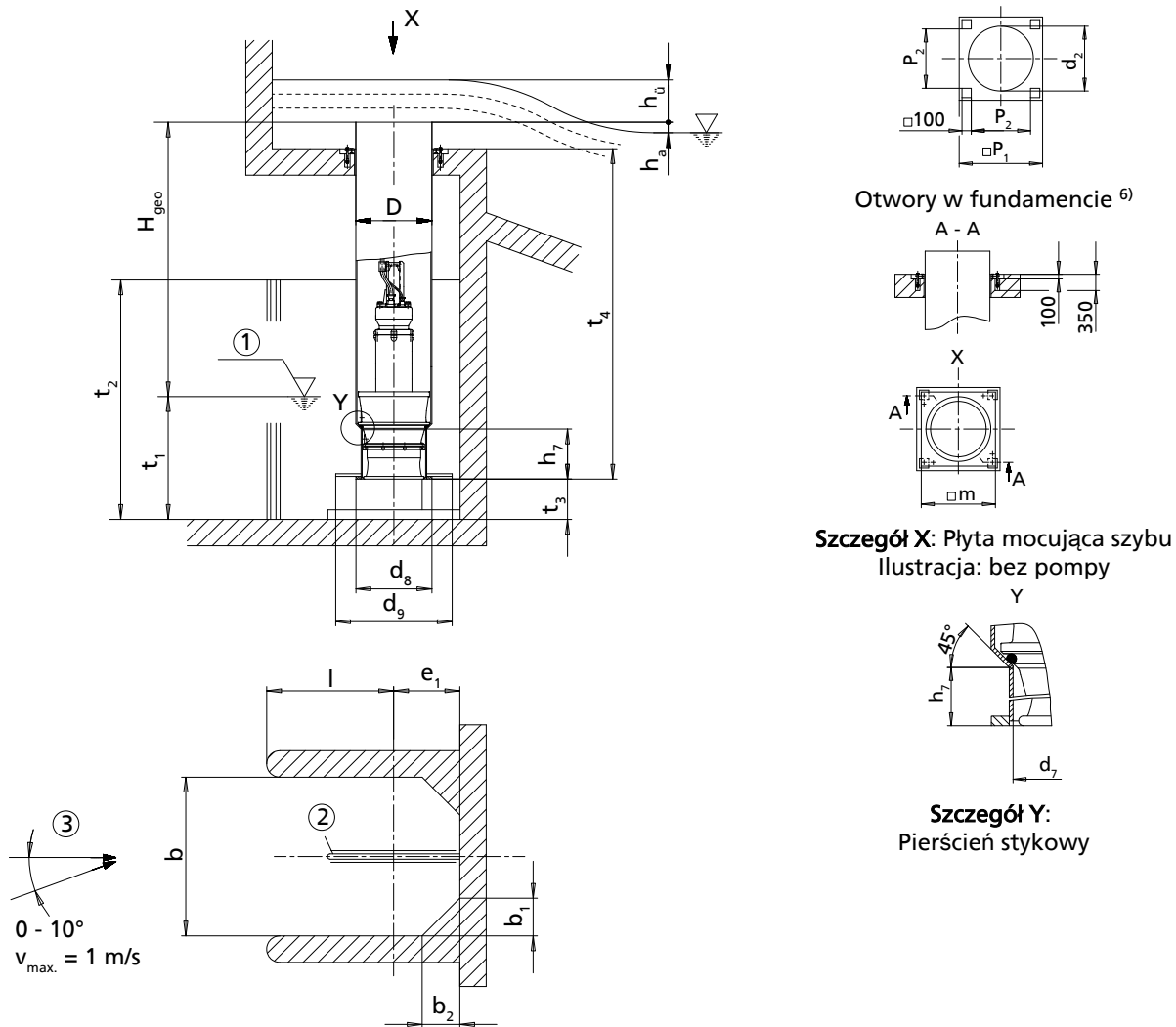
**Tabela 24:** Tabela wymiarów

Wielkość konstrukcyjna	Wielkość silnika	Liczba biegów	D	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>7</sub>	d <sub>8</sub>	d <sub>9</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	h <sub>7</sub>	l <sub>1</sub>	Ciepła r <sup>5)</sup>			
			[mm]													[kg]			
A 500-270	10	4	508	470	380	380	400	505	650	1550	1500	305	1150	295	500	365			
	16															370			
	20															410			
	6	6														360			
A 600-350	20	4	610	570	485	485	500	610	800	1825	1775	555	1425	540	820	515			
	32																555		
	40																560		
	60																620		
	70																650		
	10	6														1665	1615	1265	465
	16															480			
	25															530			

5) Agregat pompowy z elektrycznym przewodem przyłączeniowym 10 m (400V) i liną 5 m

## 9.6 Schematy ustawień

### 9.6.1 Przykład montażu w rodzaju ustawienia BU



①: Minimalny poziom wody (wartości - patrz diagram na następnej stronie), ②: Żebra denne ( $\Rightarrow$  Rozdział 9.6.7 Strona 80), ③: Dopływy

Tabela 25: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna pompy	D	b	b <sub>1</sub>		b <sub>2</sub>		d <sub>2</sub>	d <sub>7</sub>	d <sub>8</sub>
			Standard (d <sub>8</sub> )	z płaszczem ssącym (d <sub>9</sub> )	Standard (d <sub>8</sub> )	z płaszczem ssącym (d <sub>9</sub> )			
500 - 270	508	750	150	--	150	--	550	400	505
600 - 350	610	1250	250	--	250	--	650	500	610

$$t_2 = 1,1 \times \text{poziom wody, maksymalnie } 2 \times t_1$$

<sup>6)</sup> Wszystkie wymiary otworów w fundamencie dotyczą szybu w wersji bez kołnierza pośredniego.

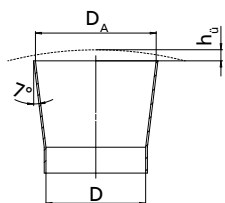
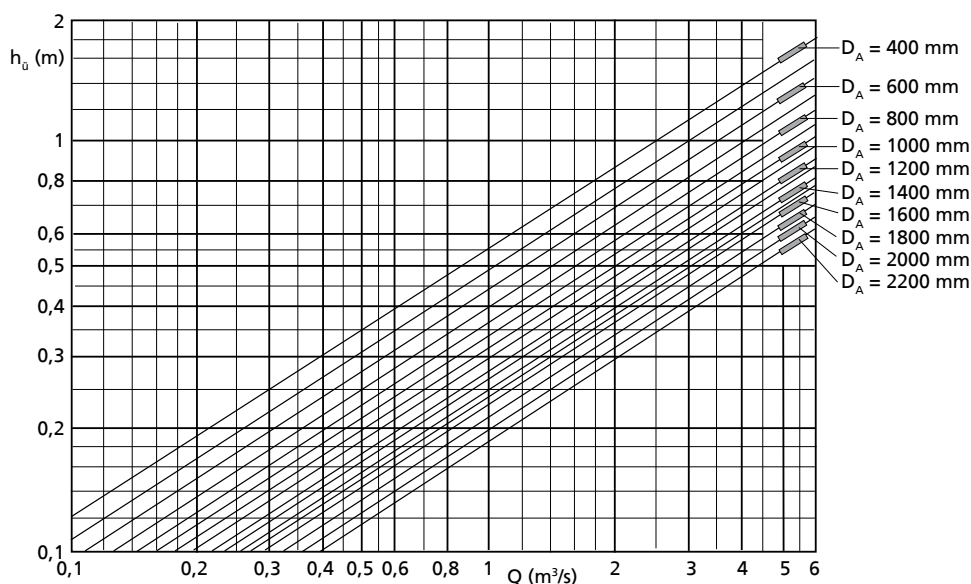
Tabela 26: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna pompy	$d_9$	$e_1^{7)}$		$h_a$	$h_7$	$l_{min.}$	$m$	$p_1$	$p_2$	$t_3^{7)}$	$t_{4 min.}^{8)}$
		Standard ( $d_9$ )	z płaszczem ssącym ( $d_9$ )								
500 - 270	650	350	400	100	295	400	600	700	440	200	1600
600 - 350	800	400	500	100	540	850	700	800	540	320	1900

Dopuszczalne odchylenia wymiaru:

- Wymiary odchył budowlanych wg DIN 18202, część 4, grupa B
- Konstrukcja spawana: B/F wg DIN EN ISO 13920
- Tolerancje dla stożka stykowego (szczegół Y): ISO 2768-m

Diagram strat


Rysunek 43: Ilustracja wysokości przelewu  $h_0$ 


Rysunek 44: Diagram strat

$$H = H_{geo} + \Delta H_v$$

$$\Delta H_v$$

- Wysokość przelewu  $h_0$  (patrz diagram)
- Strata dla rury pionowej (tarcie)
- Strata na wylocie  $v^2 / 2g$  ( $v$  w odniesieniu do  $D_A$ )

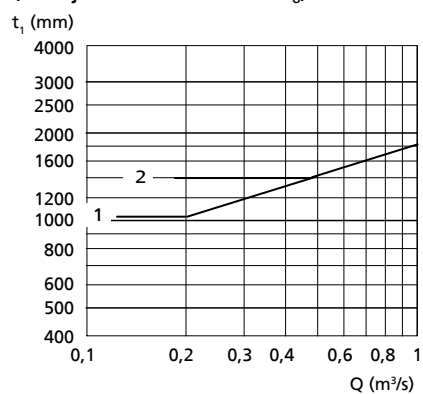
Wysokość przelewu " $h_0$ " zależna od  $Q$  i wykonanego odpływu  $\varnothing D_A$ . Wartości krzywej charakterystyki dotyczą tylko przypadku swobodnego odpływu we wszystkie strony, w innym razie stanowią tylko wartości zbliżone.

7) Bezwzględnie zachować wymiar

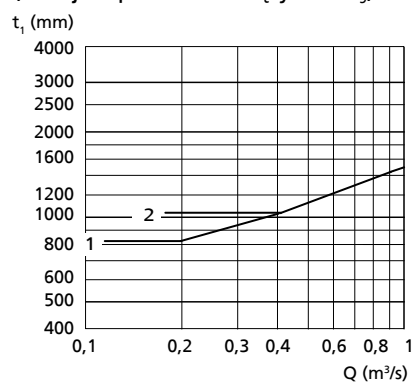
8) Wartość maksymalnej długości silnika

**Diagramy dla  
minimalnego poziomu  
wody**

Otwarta komora  
(wersja standardowa Ø d<sub>8</sub>)

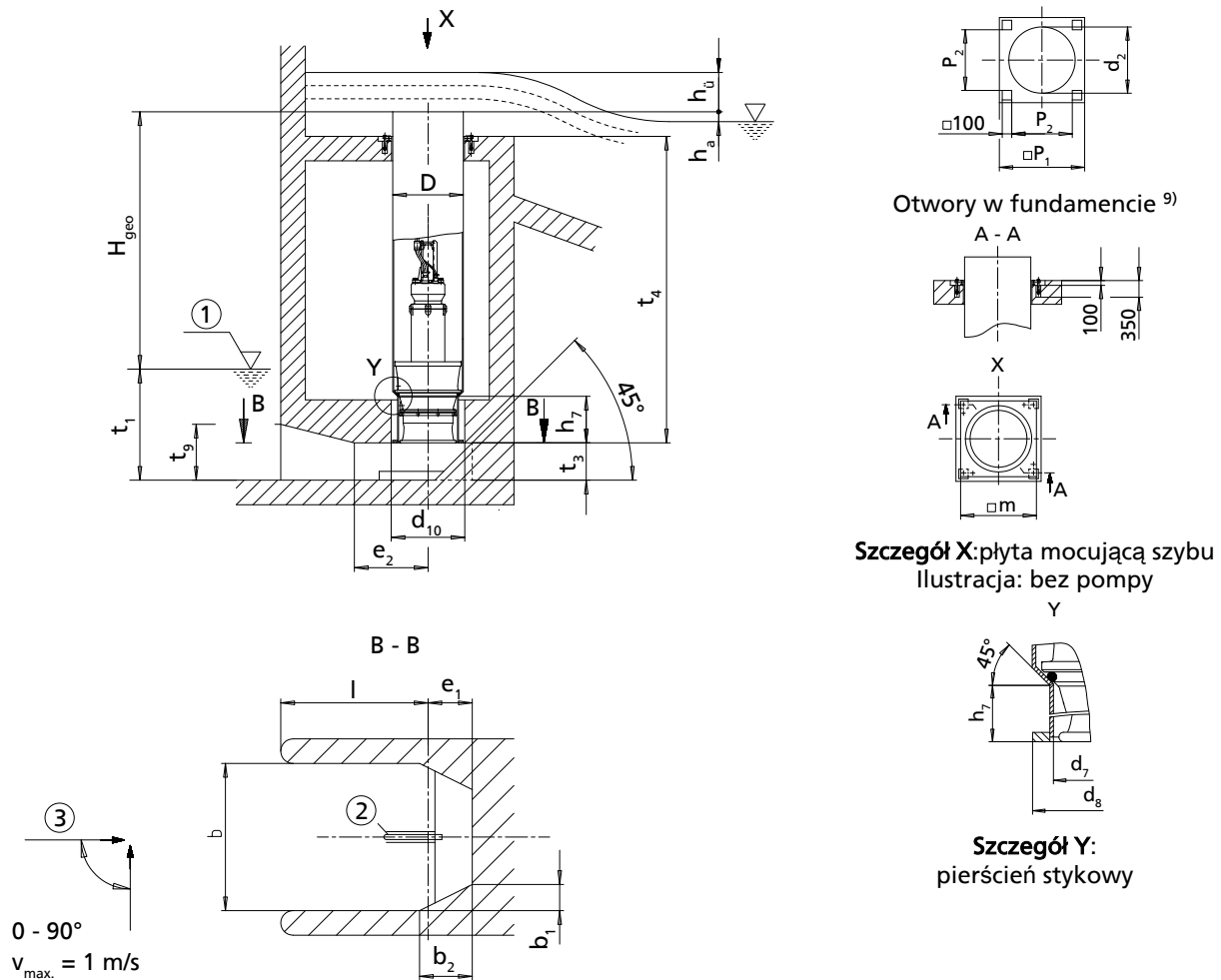


Otwarta komora  
(wersja z płaszczem ssącym Ø d<sub>9</sub>)





### 9.6.2 Przykład montażu w rodzaju ustawienia BG



- ①: Minimalny poziom wody (wartości - patrz diagram na następnej stronie),  
 ②: Żebra denne (⇒ Rozdział 9.6.7 Strona 80)  
 ③: Dopływ

Tabela 27: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna pompy	D	b	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>7</sub>	d <sub>8</sub>	d <sub>10</sub>	e <sub>1</sub> <sup>10)</sup>	e <sub>2</sub>
500 - 270	508	750	150	300	550	400	505	540	259	375
600 - 350	610	1250	250	500	650	500	610	640	375	625

Tabela 28: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna pompy	h <sub>a</sub>	h <sub>7</sub>	l <sub>min.</sub>	m	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	t <sub>3</sub> <sup>10)</sup>	t <sub>4 min.</sub> <sup>11)</sup>	t <sub>9</sub>
500 - 270	100	295	750	600	700	440	200	1600	280
600 - 350	100	540	1250	700	800	540	320	1900	470

Dopuszczalne odchylenia wymiaru:

- Wymiary odchyień budowlanych wg DIN 18202, część 4, grupa B

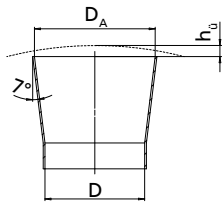
9) Wszystkie wymiary otworów w fundamencie dotyczą szybu w wersji bez kołnierza pośredniego.

10) Bezwzględnie zachować wymiar

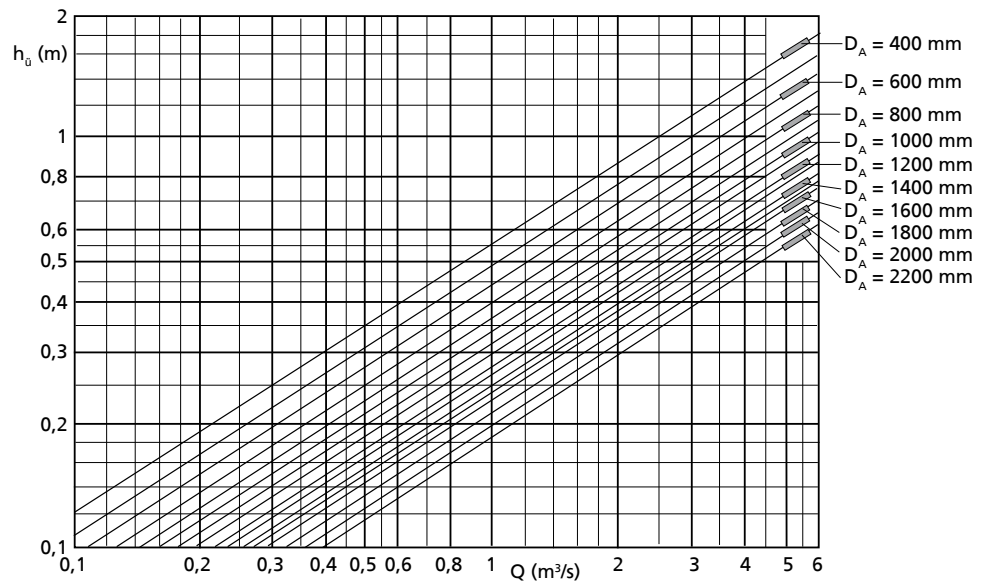
11) Wartość maksymalnej długości silnika

- Konstrukcja spawana: B/F wg DIN EN ISO 13920
- Tolerancje dla stożka stykowego (szczegół Y): ISO 2768-m

Diagram strat



Rysunek 45: Ilustracja wysokości przelewu  $h_u$



Rysunek 46: Diagram strat

$$H = H_{\text{geo}} + \Delta H_v$$

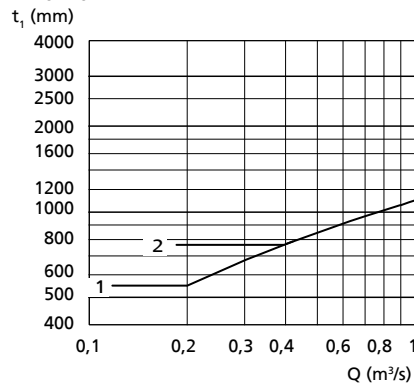
$$\Delta H_v$$

- Wysokość przelewu  $h_u$  (patrz diagram)
- - Strata dla rury pionowej (tarcie)
- Strata na wylocie  $v^2 / 2g$  ( $v$  w odniesieniu do  $D_a$ )

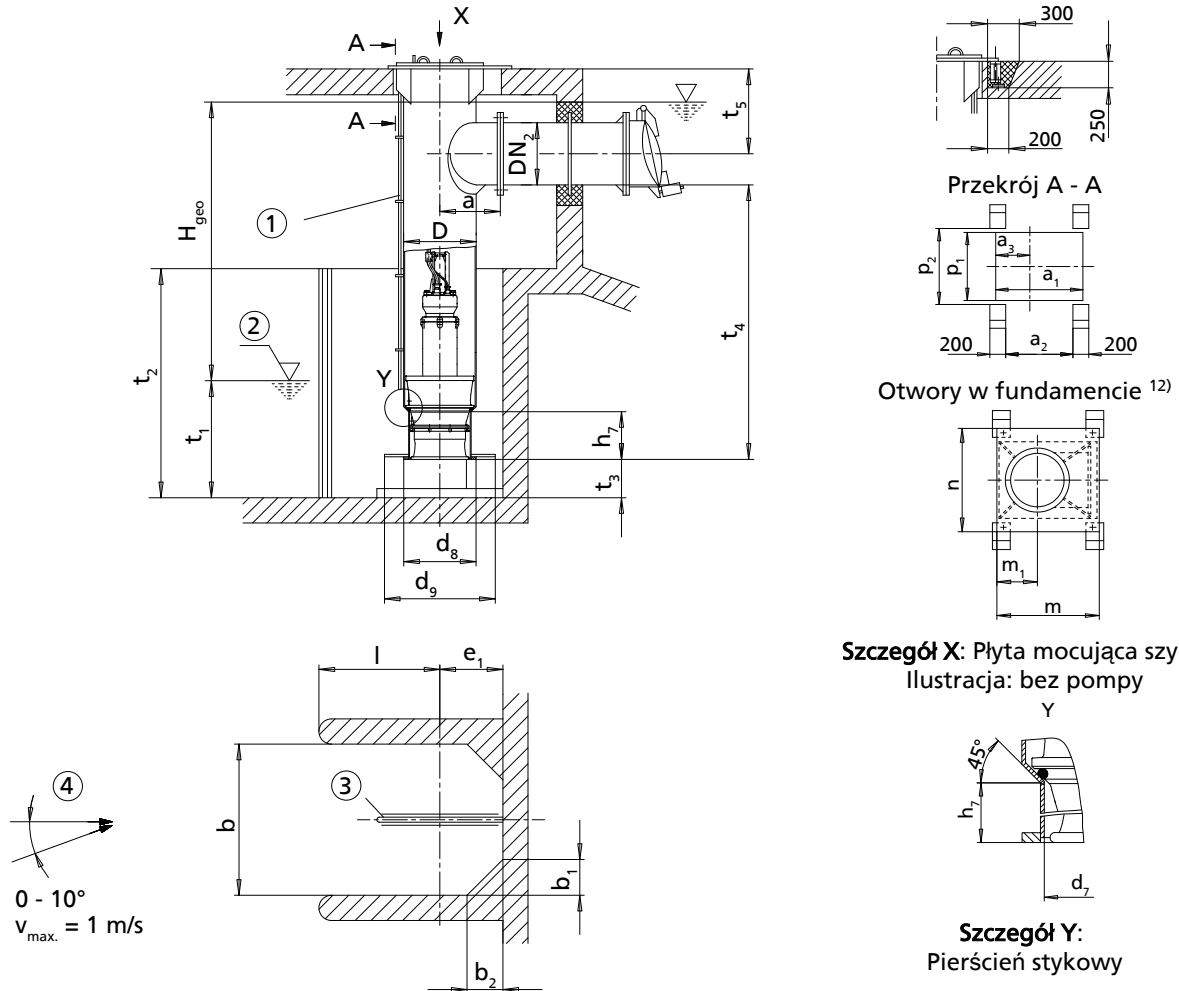
Wysokość przelewu " $h_u$ " zależna od  $Q$  i wykonanego odpływu  $\varnothing D_A$ . Wartości krzywej charakterystyki dotyczą tylko swobodnego odpływu we wszystkie strony, w innym razie stanowią tylko wartości zbliżone.

Diagram dla minimalnego poziomu wody

Przykryta komora



### 9.6.3 Przykład montażu w rodzaju ustawienia CU



- ①: Przewód odpowietrzający, ②: Minimalny poziom wody (wartości - patrz diagram na następnej stronie),  
③: Żebra denne ( $\Rightarrow$  Rozdział 9.6.7 Strona 80), ④: Dopływ

Tabela 29: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyj na pompy	DN <sub>2 min.</sub>	DN <sub>2 max.</sub>	D	a	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	b	b <sub>1</sub>		b <sub>2</sub>	
									Standard (d <sub>8</sub> )	z płaszczem ssącym (d <sub>9</sub> )	Standard (d <sub>8</sub> )	z płaszczem ssącym (d <sub>9</sub> )
500 - 270	300	500	508	350	880	630	325	750	150	--	150	--
600 - 350	350	600	610	580	1000	750	380	1250	250	--	250	--

$$t_2 = 1,1 \times \text{poziom wody, maksymalnie } 2 \times t_1$$

<sup>12)</sup> Wszystkie wymiary otworów w fundamencie dotyczą szybu w wersji bez kołnierza pośredniego.

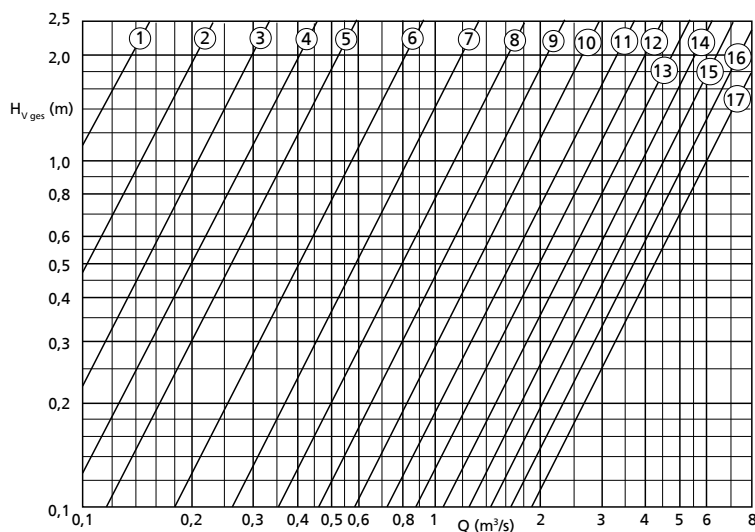
Tabela 30: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna na pompy	$d_7$	$d_8$	$d_9$	$e_1^{7)}$		$h_7$	$l_{min.}$	$m$	$m_1$	$n$	$p_1$	$p_2$	$t_3$	$t_{4 min.}^{13)}$	$t_{5 min.}^{14)}$
				Standard ( $d_8$ )	z płaszczem ssącym ( $d_9$ )										
500 - 270	400	505	650	350	400	295	400	930	350	1060	760	860	200	1700	670
600 - 350	500	610	800	400	500	540	850	1050	405	1160	860	960	320	2000	695

Dopuszczalne odchylenia wymiaru:

- Wymiary odchylen budowlanych wg DIN 18202, część 4, grupa B
- Konstrukcja spawana: B/F wg DIN EN ISO 13920
- Tolerancje dla stożka stykowego (szczegół Y): ISO 2768-m
- Kołnierze ciśnieniowe zgodnie z normą ISO 7005/2, DIN 2501 PN6

### Diagram strat



- ① - DN<sub>2</sub> = 200 mm
- ② - DN<sub>2</sub> = 250 mm
- ③ - DN<sub>2</sub> = 300 mm
- ④ - DN<sub>2</sub> = 350 mm
- ⑤ - DN<sub>2</sub> = 400 mm
- ⑥ - DN<sub>2</sub> = 500 mm
- ⑦ - DN<sub>2</sub> = 600 mm
- ⑧ - DN<sub>2</sub> = 700 mm
- ⑨ - DN<sub>2</sub> = 800 mm

- ⑩ - DN<sub>2</sub> = 900 mm
- ⑪ - DN<sub>2</sub> = 1000 mm
- ⑫ - DN<sub>2</sub> = 1100 mm
- ⑬ - DN<sub>2</sub> = 1200 mm
- ⑭ - DN<sub>2</sub> = 1300 mm
- ⑮ - DN<sub>2</sub> = 1400 mm
- ⑯ - DN<sub>2</sub> = 1500 mm
- ⑰ - DN<sub>2</sub> = 1600 mm

 $H =$   
 $\Delta H_v$ 
 $H_{v ges.}$   
zawiera:

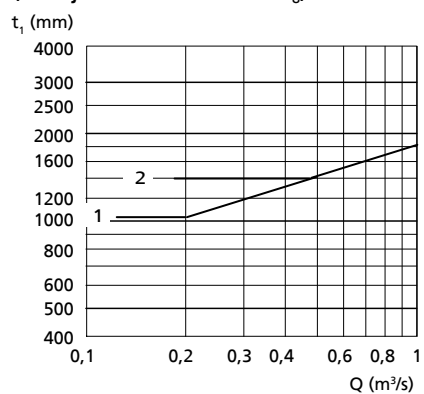
- $H_{geo} + \Delta H_v$
- Strata dla rury pionowej (tarcie)
- $H_{v ges.}$  (patrz diagram)
  - Kołanko
  - Długość rury ciśnieniowej = 5 x DN<sub>2</sub>
  - Zawór kłapowy zwrotny
  - Straty na wylocie  $v^2/2g$

13) Wartość maksymalnej długości silnika

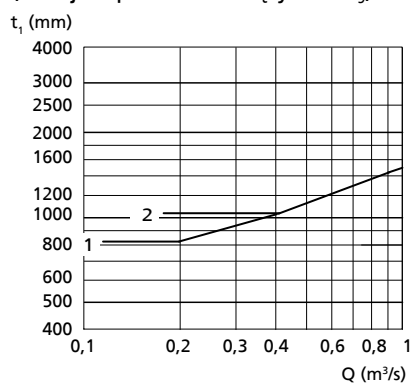
14) przystosowane dla DN2 min.

# Diagramy dla minimalnego poziomu wody

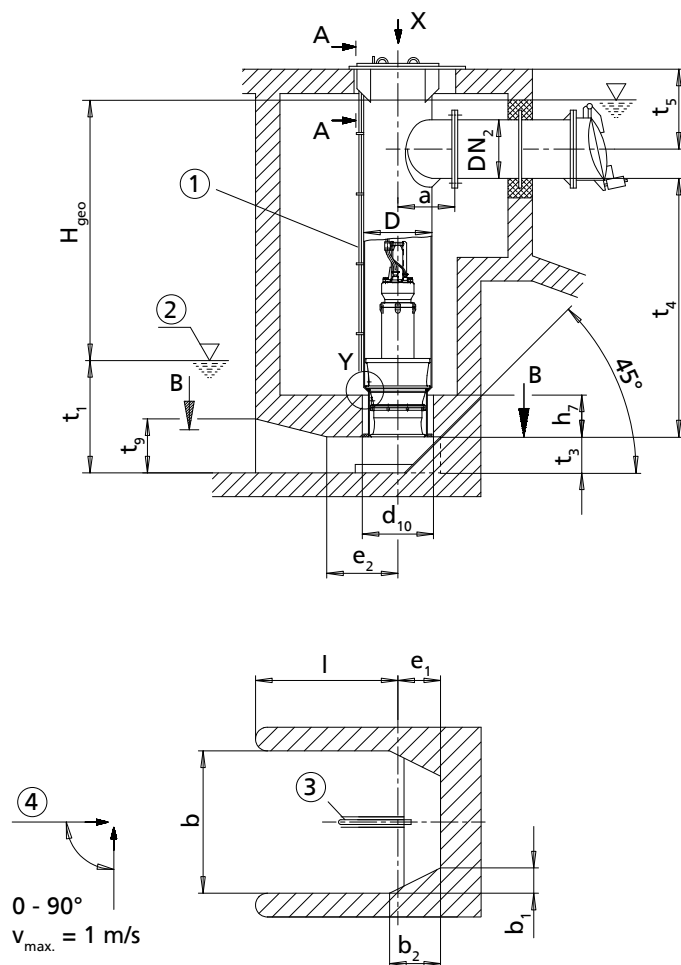
Otwarta komora  
(wersja standardowa Ø d<sub>8</sub>)



Otwarta komora  
(wersja z płaszczem ssącym Ø d<sub>9</sub>)



### 9.6.4 Przykład montażu w rodzaju ustawienia CG



- ①: Przewód odpowietrzający  
 ②: Minimalny poziom wody (wartości - patrz diagram na następnej stronie)  
 ③: Żebra denne (⇒ Rozdział 9.6.7 Strona 80)  
 ④: Dopływ

Tabela 31: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyj na pompy	DN <sub>2 min.</sub>	DN <sub>2 max.</sub>	D	a	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	b	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	d <sub>7</sub>	d <sub>8</sub>	d <sub>10</sub>
500 - 270	300	500	508	350	880	630	325	750	150	300	400	505	540
600 - 350	350	600	610	580	1000	750	380	1250	250	500	500	610	640

Tabela 32: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyj na pompy	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	h <sub>7</sub>	l <sub>min.</sub>	m	m <sub>1</sub>	n	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4 min.</sub> <sup>16)</sup>	t <sub>5 min.</sub> <sup>17)</sup>	t <sub>9</sub>
500 - 270	259	375	295	750	930	350	1060	760	860	200	1700	670	280
600 - 350	375	625	540	1250	1050	405	1160	860	960	320	2000	695	470

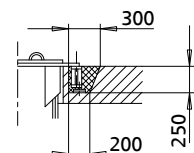
Dopuszczalne odchylenia wymiaru:

- Wymiary odchyleń budowlanych wg DIN 18202, część 4, grupa B

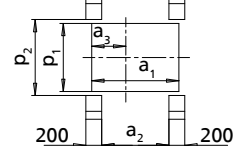
<sup>15)</sup> Wszystkie wymiary otworów w fundamencie dotyczą szybu w wersji bez kołnierza pośredniego.

<sup>16)</sup> Wartość maksymalnej długości silnika

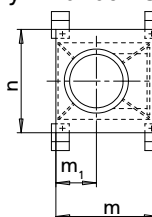
<sup>17)</sup> przystosowane dla DN<sub>2 min.</sub>



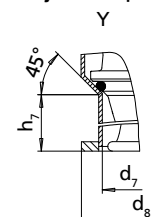
Przekrój A - A



Otwory w fundamencie <sup>15)</sup>



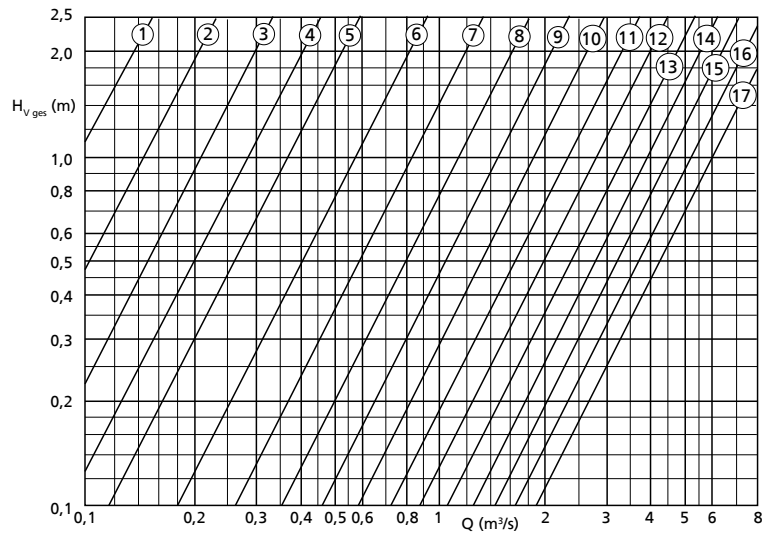
Szczegół X: Płyta mocująca szybu  
 Ilustracja: bez pompy



Szczegół Y:  
 Pierścień stykowy

- Konstrukcja spawana: B/F wg DIN EN ISO 13920
- Tolerancje dla stożka stykowego (szczegół Y): ISO 2768-m
- Kołnierze ciśnieniowe zgodnie z normą ISO 7005/2, DIN 2501 PN6

Diagram strat



Rysunek 47: Diagram strat

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| ① - DN <sub>2</sub> = 200 mm | ⑩ - DN <sub>2</sub> = 900 mm  |
| ② - DN <sub>2</sub> = 250 mm | ⑪ - DN <sub>2</sub> = 1000 mm |
| ③ - DN <sub>2</sub> = 300 mm | ⑫ - DN <sub>2</sub> = 1100 mm |
| ④ - DN <sub>2</sub> = 350 mm | ⑬ - DN <sub>2</sub> = 1200 mm |
| ⑤ - DN <sub>2</sub> = 400 mm | ⑭ - DN <sub>2</sub> = 1300 mm |
| ⑥ - DN <sub>2</sub> = 500 mm | ⑮ - DN <sub>2</sub> = 1400 mm |
| ⑦ - DN <sub>2</sub> = 600 mm | ⑯ - DN <sub>2</sub> = 1500 mm |
| ⑧ - DN <sub>2</sub> = 700 mm | ⑰ - DN <sub>2</sub> = 1600 mm |
| ⑨ - DN <sub>2</sub> = 800 mm |                               |

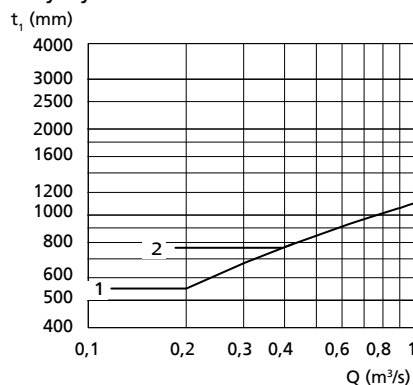
$$H = H_{\text{geo}} + \Delta H_v$$

- $\Delta H_v$
- Strata dla rury pionowej (tarcie)
  - $H_{v \text{ ges.}}$  (patrz diagram)

- $H_{v \text{ ges.}}$  zawiera:
- Kolanko
  - Długość rury ciśnieniowej = 5 x DN<sub>2</sub>
  - Zawór klapowy zwrotny
  - Straty na wylocie  $v^2/2g$

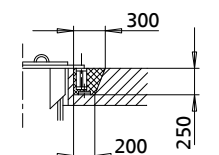
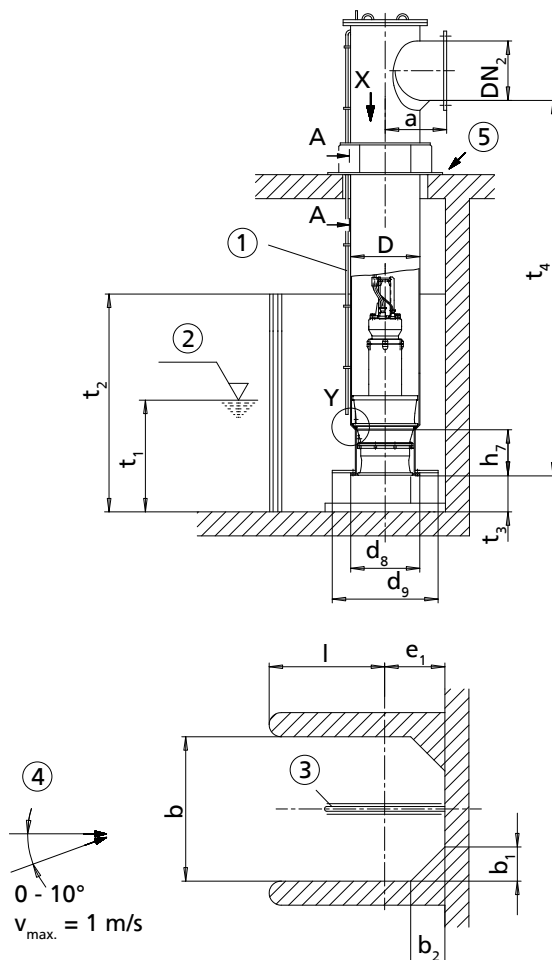
Diagramy dla minimalnego poziomu wody

Przykryta komora

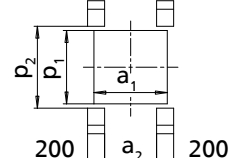




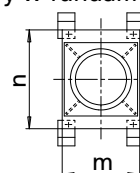
### 9.6.5 Przykład montażu w rodzaju ustawienia DU



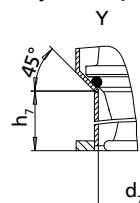
Przekrój A - A



Otwory w fundamencie <sup>18)</sup>



Szczegół X: Płyta mocująca szybu  
Ilustracja: bez pompy



Szczegół Y:  
Pierścień stykowy

- ①: Przewód odpowietrzający  
②: Minimalny poziom wody (wartości - patrz diagram na następnej stronie)  
③: Żebra denne (⇒ Rozdział 9.6.7 Strona 80)  
④: Dopływ  
⑤: nie hermetyczny

Tabela 33: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna na pompy	DN <sub>2</sub> min.	DN <sub>2</sub> max.	D	a	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	b	b <sub>1</sub>		b <sub>2</sub>	
								Standard (d <sub>8</sub> )	z płaszczem ssącym (d <sub>9</sub> )	Standard (d <sub>8</sub> )	z płaszczem ssącym (d <sub>9</sub> )
500 - 270	300	500	508	350	650	400	750	150	--	150	--
600 - 350	350	600	610	580	760	510	1250	250	--	250	--

$$t_2 = 1,1 \times \text{poziom wody, maksymalnie } 2 \times t_1$$

Tabela 34: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna na pompy	d <sub>7</sub>	d <sub>8</sub>	d <sub>9</sub>	e <sub>1</sub>		h <sub>7</sub>	l <sub>min.</sub>	m	n	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4 min.</sub> 19)
				Standard (d <sub>8</sub> )	z płaszczem ssącym (d <sub>9</sub> )								
500 - 270	400	505	650	350	400	295	400	720	950	650	750	200	1700
600 - 350	500	610	800	400	500	540	850	830	1060	760	860	320	2000

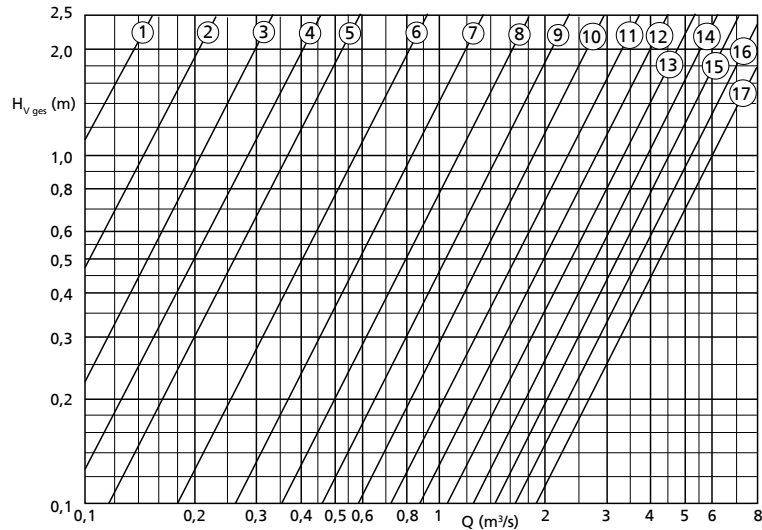
<sup>18)</sup> Wszystkie wymiary otworów w fundamencie dotyczą szybu w wersji bez kołnierza pośredniego.

<sup>19)</sup> Wartość maksymalnej długości silnika

Dopuszczalne odchylenia wymiaru:

- Wymiary odchylen budowlanych wg DIN 18202, część 4, grupa B
- Konstrukcja spawana: B/F wg DIN EN ISO 13920
- Tolerancje dla stożka stykowego (szczegół Y): ISO 2768-m
- Kołnierze ciśnieniowe zgodnie z normą ISO 7005/2, DIN 2501 PN6

Diagram strat



Rysunek 48: Diagram strat

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| ① - DN <sub>2</sub> = 200 mm | ⑩ - DN <sub>2</sub> = 900 mm  |
| ② - DN <sub>2</sub> = 250 mm | ⑪ - DN <sub>2</sub> = 1000 mm |
| ③ - DN <sub>2</sub> = 300 mm | ⑫ - DN <sub>2</sub> = 1100 mm |
| ④ - DN <sub>2</sub> = 350 mm | ⑬ - DN <sub>2</sub> = 1200 mm |
| ⑤ - DN <sub>2</sub> = 400 mm | ⑭ - DN <sub>2</sub> = 1300 mm |
| ⑥ - DN <sub>2</sub> = 500 mm | ⑮ - DN <sub>2</sub> = 1400 mm |
| ⑦ - DN <sub>2</sub> = 600 mm | ⑯ - DN <sub>2</sub> = 1500 mm |
| ⑧ - DN <sub>2</sub> = 700 mm | ⑰ - DN <sub>2</sub> = 1600 mm |
| ⑨ - DN <sub>2</sub> = 800 mm |                               |

$$H = H_{\text{geo}} + \Delta H_V$$

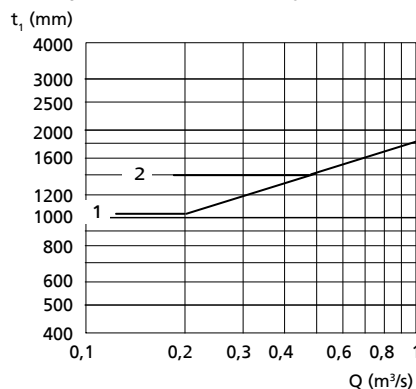
$\Delta H_V$

- Strata dla kolanka  $h_{V\text{Kr}}$  (patrz diagram)
- Strata dla rury pionowej (tarcie)
- $H_{V\text{Anl.}}$  (armatury, ...)

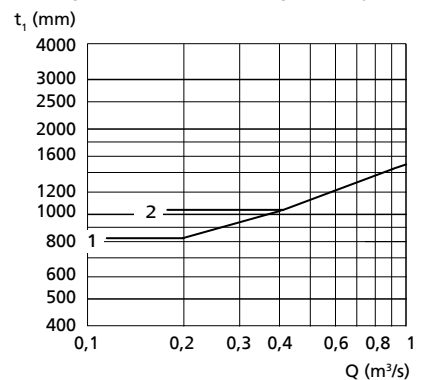
$H_{V\text{Anl.}}$  należy ustalić w odniesieniu do instalacji.

Diagramy dla minimalnego poziomu wody

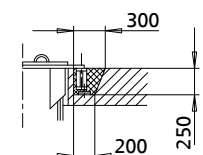
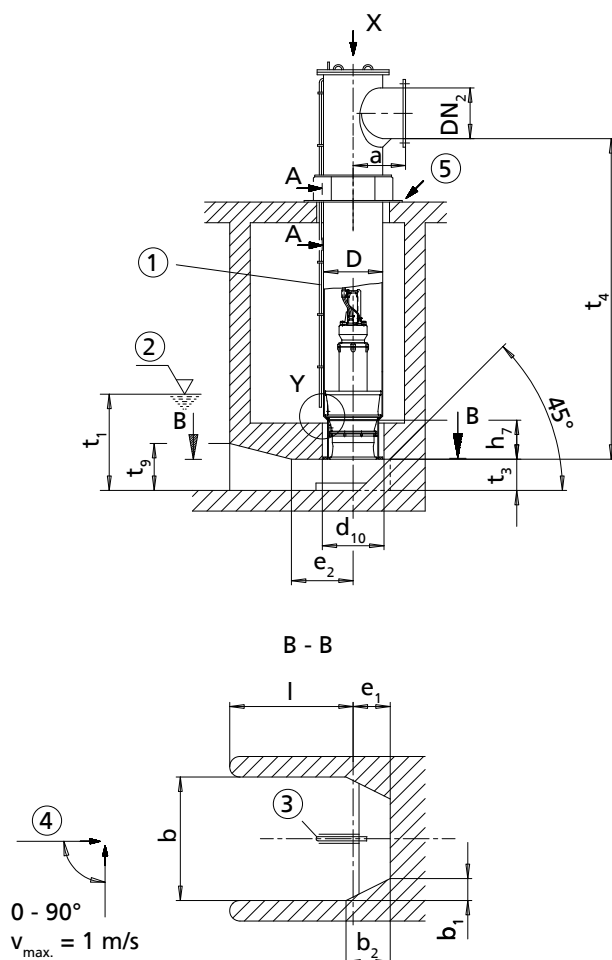
Otwarta komora  
(wersja standardowa  $\varnothing d_8$ )



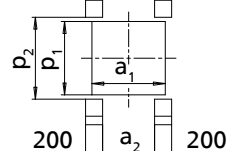
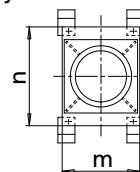
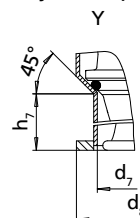
Otwarta komora  
(wersja z płaszczem ssącym  $\varnothing d_3$ )



## 9.6.6 Przykład montażu w rodzaju ustawienia DG



Przekrój A - A


Otwory w fundamencie <sup>20)</sup>

Szczegół X: Płyta mocująca szybu  
Ilustracja: bez pompy

Szczegół Y:  
Pierścień stykowy

- ①: Przewód odpowietrzający  
②: Minimalny poziom wody (wartości - patrz diagram na następnej stronie)  
③: Żebra denne ( $\Rightarrow$  Rozdział 9.6.7 Strona 80)  
④: Dopływ  
⑤: nie hermetyczny

Tabela 35: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna na pompy	DN <sub>2 min.</sub>	DN <sub>2 max.</sub>	D	a	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	b	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	d <sub>7</sub>	d <sub>8</sub>	d <sub>10</sub>
500 - 270	300	500	508	350	650	400	750	150	300	400	505	540
600 - 350	350	600	610	580	760	510	1250	250	500	500	610	640

Tabela 36: Wszystkie wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna na pompy	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	h <sub>7</sub>	l <sub>min.</sub>	m	n	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4 min.</sub> <sup>21)</sup>	t <sub>9</sub>
500 - 270	259	375	295	750	720	950	650	750	200	1700	280
600 - 350	375	625	540	1250	830	1060	760	860	320	2000	470

Dopuszczalne odchylenia wymiaru:

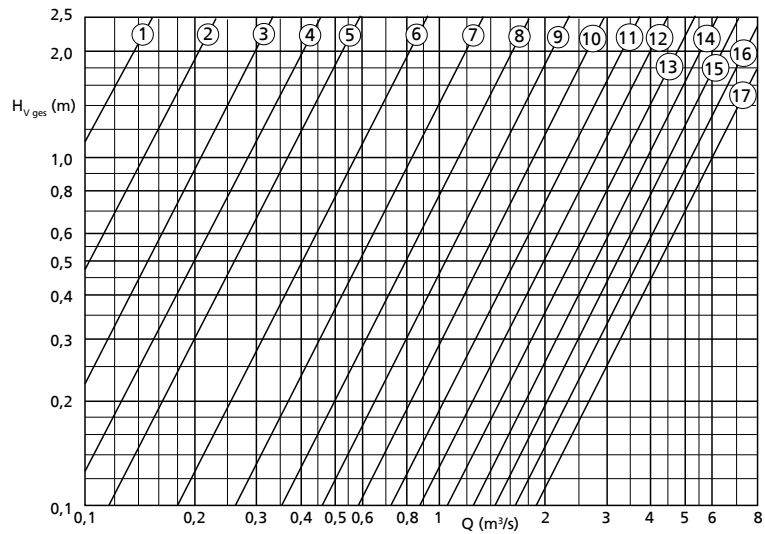
- Wymiary odchylen budowlanych wg DIN 18202, część 4, grupa B

<sup>20)</sup> Wszystkie wymiary otworów w fundamencie dotyczą szybu w wersji bez kołnierza pośredniego.

<sup>21)</sup> Wartość maksymalnej długości silnika

- Konstrukcja spawana: B/F wg DIN EN ISO 13920
- Tolerancje dla stożka stykowego (szczegół Y): ISO 2768-m
- Kołnierze ciśnieniowe zgodnie z normą ISO 7005/2, DIN 2501 PN6

Diagram strat



Rysunek 49: Diagram strat

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| ① - DN <sub>2</sub> = 200 mm | ⑩ - DN <sub>2</sub> = 900 mm  |
| ② - DN <sub>2</sub> = 250 mm | ⑪ - DN <sub>2</sub> = 1000 mm |
| ③ - DN <sub>2</sub> = 300 mm | ⑫ - DN <sub>2</sub> = 1100 mm |
| ④ - DN <sub>2</sub> = 350 mm | ⑬ - DN <sub>2</sub> = 1200 mm |
| ⑤ - DN <sub>2</sub> = 400 mm | ⑭ - DN <sub>2</sub> = 1300 mm |
| ⑥ - DN <sub>2</sub> = 500 mm | ⑮ - DN <sub>2</sub> = 1400 mm |
| ⑦ - DN <sub>2</sub> = 600 mm | ⑯ - DN <sub>2</sub> = 1500 mm |
| ⑧ - DN <sub>2</sub> = 700 mm | ⑰ - DN <sub>2</sub> = 1600 mm |
| ⑨ - DN <sub>2</sub> = 800 mm |                               |

$$H = H_{\text{geo}} + \Delta H_V$$

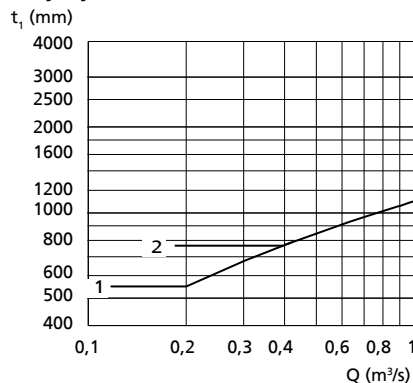
$\Delta H_V$

- Strata dla kolanka  $h_{V\text{Kr}}$  (patrz diagram)
- Strata dla rury pionowej (tarcie)
- $H_{V\text{Anl.}}$  (armatury, ...)

$H_{V\text{Anl.}}$  należy ustalić w odniesieniu do instalacji.

Diagramy dla  
minimalnego poziomu  
wody

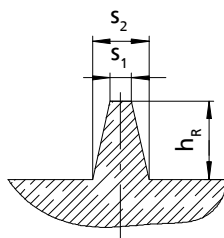
Przykryta komora



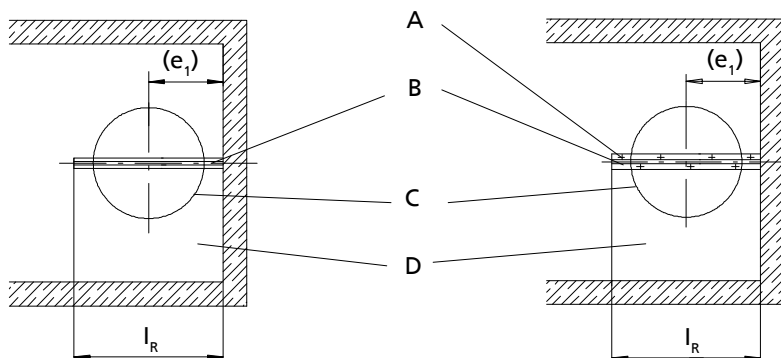
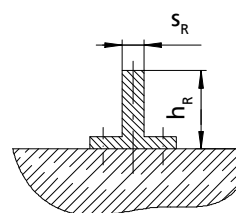
### 9.6.7 Wymiary żeber dennych

Zachować następujące wymiary:

Wariant 1 (wersja betonowa) Żebra  
denne, zalane



Wariant 2  
Stalowy profil



$$l_R \approx 2 \times e_1$$

$e_1$  należy znaleźć w danym planie ustawienia.

A	Przykręcone do dna komory wlotowej	C	Szyb rurowy
B	Żebra denne ustawione koncentrycznie do środka osi pompy	D	Komora wlotowa

Tabela 37: Wymiary w [mm]

Wielkość konstrukcyjna	$h_R$	$s_1$	$s_2$	$s_R$
500 - 270	60	20	50	20
600 - 350				
700 - 470	90	25	65	25
800 - 540				
900 - 540				
1000 - 700	120	30	75	30
1200 - 870				
1500 - 1060	140	40	110	40

## 10 Deklaracja zgodności WE

Producent:

KSB Aktiengesellschaft  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Niemcy)

Niniejszym producent oświadcza, że **pompa/agregat pompowy**:

### Amacan K, Amacan P, Amacan S

numer zamówienia KSB: .....

- odpowiada wszystkim wymagom następujących wytycznych w ich obowiązującym brzmieniu:
  - dyrektywa 2006/42/WE „Maszyny”

Ponadto producent oświadcza, że:

- zastosowane zostały następujące międzynarodowe normy zharmonizowane:
  - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
  - ISO 14121-1,
  - EN 809/A1,
  - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Halle, 29.12.2009

.....

Nazwa

Funkcja

Osoba odpowiedzialna za zestawienie dokumentacji technicznej  
KSB Aktiengesellschaft  
Turmstraße 92  
06110 Halle (Niemcy)

## 11 Zaświadczenie o braku zastrzeżeń

Typ .....

Numer zlecenia/ .....

Numer pozycji zlecenia<sup>22)</sup> .....

Data dostawy .....

Zakres zastosowania: .....

Tłoczone medium<sup>22)</sup> : .....

Odpowiednie zakreślić<sup>22)</sup> :


☐

radioaktywne


☐

wybuchowe


☐

żrące


☐

trujące


☐

szkodliwe dla zdrowia


☐

niebezpieczne dla środowiska naturalnego


☐

łatwo zapalne


☐

bez zastrzeżeń

Przyczyna zwrotu<sup>22)</sup> : .....

Uwagi: .....

.....

Pompa/wyposażenie zostały przed wysłaniem/udostępnieniem starannie opróżnione oraz wyczyszczone na zewnątrz i wewnątrz.

W przypadku pompy bez uszczelnienia wału wirnik został w celu oczyszczenia wyjęty z pompy.

- ☐ W przypadku dalszego postępowania nie są niezbędne żadne szczególne środki bezpieczeństwa.
- ☐ Następujące środki bezpieczeństwa są niezbędne w odniesieniu do mediów płuczących, pozostałości cieczy oraz ich utylizacji:

.....

.....

Zapewniamy, iż powyższe informacje są prawidłowe i kompletne, oraz że wysyłka odbywa się zgodnie z przepisami.

.....  
Miejscowość, data i podpis

.....  
Adres

.....  
Pieczęć firmy

<sup>22)</sup> Pola obowiązkowe

## Indeks haseł

### B

Bezpieczeństwo 7  
błędne zastosowania 8

### C

cieczy smarującej  
  jakość 43  
czujniki 29

### D

demontaż 46

### E

erodujące media tłoczone 35

### K

kompatybilność elektromagnetyczna 28  
kontrola temperatury łożysk 30

### M

momenty dokręcania śrub 57  
monitorowanie wycieków 30  
montaż 20, 46

### N

napięcie robocze 35  
niekompletne maszyny 6

### O

ochrona antykorozyjna 13  
ochrona przeciwwybuchowa 10, 20, 21, 22, 27, 28, 29,  
31, 32, 34, 35, 36, 38, 50  
odporność na zakłócenia 28

### P

podłączenie elektryczne 31  
ponowne uruchamianie 37  
praca ze znajomością wymagań BHP 9  
przynależna dokumentacja 6

### S

składowanie 13, 37  
smarowanie smarem stałym  
  jakość smaru 45  
sterowanie poziomem 27

### T

tryb pracy z przetwornicą częstotliwości 28, 36

### U

uruchamianie 33  
urządzenie zabezpieczające przed przeciążeniem 27  
ustawienie 20  
utyliczacja 15

### W

włączanie 33  
wyciek z uszczelnienia mechanicznego 30  
wyłączanie z eksploatacji 36

### Z

zabezpieczenie wybuchowe 28  
zakres dostawy 19  
zapas części zamiennych 58  
zastosowania 7  
zastosowanie zgodne z przeznaczeniem 7  
Zaświadczenie o braku zastrzeżeń 82  
zwrot do producenta 14





**KSB Aktiengesellschaft**

P.O. Box 200743 • 06008 Halle (Saale) • Turmstraße 92 • 06110 Halle (Germany)

Tel. +49 345 4826-0 • Fax +49 345 4826-4699

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)