



## Pompy wielostopniowe pionowe sterowane elektronicznie

### WRe, WRNe



**INSTRUKCJA    OBSŁUGI**

Instrukcja  
oryginalna

Deklarujemy z pełną odpowiedzialnością, że maszyna:

Maszyna: **Pompa wielostopniowa pionowa**

Typoszereg: **WRe**

Nazwa i adres producenta: **Leszczyńska Fabryka Pomp Sp. z o.o.**  
**Adres: 64-100 Leszno, ul. Fabryczna 15, Polska**

do której odnosi się niniejsza deklaracja, spełnia zasadnicze wymagania:

**Dyrektyw EC:**

Dyrektywa maszynowa (Machinery safety)	<b>2006/42/WE</b>
Dyrektywa niskiego napięcia (Low voltage equipment)	<b>2006/95/WE</b>
Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej (Electromagnetic compatibility)	<b>2004/108/WE</b>

**Norm zharmonizowanych:**

**PN – EN 809, PN – EN 61800 - 5 - 1, PN - EN 61800 - 3.**

Deklaracja odnosi się wyłącznie do pompy w stanie jakim została wprowadzona do obrotu i nie obejmuje części składowych dodanych przez użytkownika, lub przeprowadzonych przez niego zmian, oraz użytkowania niezgodnego z instrukcją.

Osoba upoważniona do przygotowania  
dokumentacji technicznej:

Karol Tomczyk

Osoba upoważniona do podpisywania  
deklaracji:

  
Robert Adamczak

Dyrektor Techniki i Innowacji

Leszno, dnia 19.12.2013 r.

## SPIS TREŚCI

	Strona
<b>1. Zasady bezpieczeństwa</b>	<b>2</b>
1.1 Informacje ogólne	2
1.2 Oznakowanie wskazówek	2
1.3 Kwalifikacje i szkolenie personelu	2
1.4 Zagrożenia przy nieprzestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa	2
1.5 Bezpieczna praca	2
1.6 Wskazówki bezpieczeństwa dla użytkownika/ obsługującego	2
1.7 Wskazówki bezpieczeństwa dla prac konserwacyjnych, przeglądowych i montażowych	3
1.8 Samodzielna przebudowa i wykonywanie części zamiennych	3
1.9 Niedozwolony sposób eksploatacji	3
<b>2. Symbole stosowane w tej instrukcji</b>	<b>3</b>
<b>3. Informacje ogólne</b>	<b>3</b>
<b>4. Opis ogólny</b>	<b>3</b>
4.1 Pompy bez fabrycznie zamontowanego przetwornika	3
4.2 Pompy z przetwornikiem ciśnienia	3
4.3 Ustawienia	3
<b>5. Montaż mechaniczny</b>	<b>3</b>
5.1 Chłodzenie silnika	3
5.2 Montaż na zewnątrz	4
<b>6. Podłączenie elektryczne</b>	<b>4</b>
6.1 Pompy trójfazowe, 1,1 - 7,5 kW	4
6.2 Pompy trójfazowe, 11-22 kW	6
6.3 Kable sygnałowe	9
6.4 Kabel podłączenia magistrali	9
<b>7. Tryby pracy</b>	<b>9</b>
7.1 Przegląd trybów pracy i rodzajów regulacji	9
7.2 Tryb pracy	9
7.3 Tryb regulacji	10
<b>8. Ustawienia pompy</b>	<b>10</b>
8.1 Ustawienia fabryczne	10
<b>9. Wprowadzanie ustawień za pomocą panelu sterowania</b>	<b>10</b>
9.1 Ustawianie trybu pracy	10
9.2 Ustawienie wartości zadanej	11
<b>10. Ustawienia za pomocą pilota R100</b>	<b>11</b>
10.1 Menu PRACA	13
10.2 Menu STATUS	14
10.3 Menu INSTALACJA	15
<b>12. Priorytet ustawień (nastaw)</b>	<b>20</b>
<b>13. Zewnętrzne sygnały sterujące</b>	<b>21</b>
13.1 Wejście uruchomienia/zatrzymania	21
13.2 Wejście cyfrowe	21
<b>14. Zewnętrzny sygnał wartości zadanej</b>	<b>21</b>
<b>15. Sygnał z magistrali</b>	<b>22</b>
<b>16. Inne standardy komunikacji przez magistralę</b>	<b>22</b>
<b>17. Diody sygnalizacyjne i przekaźnik sygnału</b>	<b>22</b>
<b>18. Rezystancja izolacji</b>	<b>24</b>
<b>19. Praca awaryjna (tylko 11-22 kW)</b>	<b>24</b>
<b>20. Konserwacja i serwis</b>	<b>25</b>
20.1 Czyszczenie silnika	25
20.2 Ponowne smarowanie łożysk silnika	25
20.3 Wymiana łożysk silnika	25
20.4 Wymiana warystora (tylko w silnikach 11-22 kW)	25
20.5 Części i zestawy serwisowe	25
<b>21. Dane techniczne - pompa 3-fazowa, 1,1 - 7,5 kW</b>	<b>26</b>
21.1 Napięcie zasilania	26
21.2 Zabezpieczenie przeciążeniowe	26
21.3 Prąd upływu	26
21.4 Wejścia/wyjścia	26

<b>22. Dane techniczne - pompa 3-fazowa, 11-22 kW</b>	<b>26</b>
22.1 Napięcie zasilania	26
22.2 Zabezpieczenie przeciążeniowe	26
22.3 Prąd upływu	26
22.4 Wejścia/wyjścia	27
22.5 Inne dane techniczne	27
<b>23. Utylizacja</b>	<b>28</b>

## 1. Zasady bezpieczeństwa

### 1.1 Informacje ogólne

Niniejsza instrukcja montażu i eksploatacji zawiera zasadnicze wskazówki, jakie należy uwzględnić przy instalowaniu, eksploatacji i konserwacji. Dlatego też powinna zostać bezwzględnie przeczytana przez monterów i użytkowników przed zamontowaniem i uruchomieniem urządzenia. Musi być też stale dostępna w miejscu użytkowania urządzenia.

Należy przestrzegać nie tylko wskazówek bezpieczeństwa podanych w niniejszym rozdziale, ale także innych, specjalnych wskazówek bezpieczeństwa, zamieszczanych w poszczególnych rozdziałach.

### 1.2 Oznakowanie wskazówek

Należy przestrzegać również wskazówek umieszczonych bezpośrednio na urządzeniu, takich jak np.

- strzałek wskazujących kierunek przepływu
- oznaczeń przyłączy

i utrzymywać te oznaczenia w dobrze czytelnym stanie.

### 1.3 Kwalifikacje i szkolenie personelu

Personel wykonujący prace obsługowe, konserwacyjne, przeglądowe i montażowe musi posiadać kwalifikacje konieczne dla tych prac. Użytkownik powinien dokładnie uregulować zakres odpowiedzialności, kompetencji i nadzoru nad wykonywaniem tych prac.

### 1.4 Zagrożenia przy nieprzestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa

Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może powodować zagrożenia zarówno dla osób, jak i środowiska naturalnego i samego urządzenia. Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może ponadto prowadzić do utraty wszelkich praw odszkodowawczych.

Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może w szczególności powodować przykładowo następujące zagrożenia:

- nieskuteczność ważnych funkcji urządzenia
- nieskuteczność zalecanych metod konserwacji i napraw
- zagrożenie osób oddziaływaniami elektrycznymi i mechanicznymi.

### 1.5 Bezpieczna praca

Należy przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa podanych w instrukcji montażu i eksploatacji, obowiązujących krajowych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, oraz istniejących ewentualnie przepisów bezpieczeństwa i instrukcji roboczych obowiązujących w zakładzie użytkownika.

### 1.6 Wskazówki bezpieczeństwa dla użytkownika/ obsługującego

- Ze znajdującego się w eksploatacji urządzenia nie usuwać istniejących osłon części ruchomych.
- Wykluczyć możliwość porażenia prądem elektrycznym (szczególnie patrz normy elektrotechniczne i wytyczne lokalnego zakładu energetycznego).

## 1.7 Wskazówki bezpieczeństwa dla prac konserwacyjnych, przeglądowych i montażowych

Użytkownik powinien zadbać, aby wszystkie prace konserwacyjne, przeglądowe i montażowe wykonywane były przez autoryzowany i wykwalifikowany personel techniczny, wystarczająco zapoznany z treścią instrukcji montażu i eksploatacji.

Zasadniczo wszystkie prace przy pompie należy prowadzić tylko po jej wyłączeniu. Należy przestrzegać przy tym bezwzględnie opisanych w instrukcji montażu i eksploatacji procedur wyłączania pompy z ruchu.

Bezpośrednio po zakończeniu prac należy ponownie wszystko z powrotem zmontować oraz uruchomić wszystkie urządzenia ochronne i zabezpieczające.

## 1.8 Samodzielna przebudowa i wykonywanie części zamiennych

Przebudowa lub zmiany pomp dozwolone są tylko w uzgodnieniu z producentem. Oryginalne części zamienne i osprzęt autoryzowany przez producenta służą bezpieczeństwu. Stosowanie innych części może być powodem zwolnienia nas od odpowiedzialności za powstałe stąd skutki.

## 1.9 Niedozwolony sposób eksploatacji

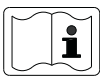
Niezawodność eksploatacyjna dostarczonych pomp dotyczy tylko ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem określonym w rozdziale "Cel stosowania" instrukcji montażu i eksploatacji. Nie wolno w żadnym przypadku przekraczać wartości granicznych podanych w danych technicznych.

## 2. Symbole stosowane w tej instrukcji



**Ostrzeżenie**

**Nieprzestrzeganie niniejszych instrukcji bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami ciała!**



**Ostrzeżenie**

**Zbyt gorąca powierzchnia urządzenia może być przyczyną oparzeń lub obrażeń.**

**UWAGA**

**Symbol ten znajduje się przy wskazówkach bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie stwarza zagrożenie dla maszyny lub jej działania.**

**RADA**

**Tu podawane są rady i wskazówki ułatwiające pracę lub zwiększające pewność eksploatacji.**

## 3. Informacje ogólne

Niniejsza instrukcja montażu i eksploatacji jest dodatkiem do instrukcji pomp standardowych WR, WRI, WRN.

Zagadnienia nieopisane w tej instrukcji znajdują się w instrukcji pompy standardowej.

## 4. Opis ogólny

Elektroniczne pompy WRe, WRNe mają silniki standardowe ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości. Pompy te są wyposażone w silniki 3-fazowe.

### 4.1 Pompy bez fabrycznie zamontowanego przetwornika

Pompy posiadają wbudowany regulator PI i mogą być sterowane sygnałem z przetwornika zewnętrznego umożliwiającym regulację wg następujących parametrów:

- ciśnienie
- różnica ciśnień
- temperatura
- różnica temperatur
- natężenie przepływu

Fabrycznie pompy mają ustawiony tryb pracy nieregulowanej. Regulator PI można aktywować za pomocą pilota R100.

### 4.2 Pompy z przetwornikiem ciśnienia

Pompy posiadają wbudowany regulator PI i są sterowane za pomocą przetwornika ciśnienia, co umożliwia regulację ciśnienia tłoczenia pompy.

Pompy mają ustawiony tryb pracy regulowanej. Pompy są stosowane do utrzymania stałego ciśnienia w instalacjach ze zmiennym rozbiorem.

### 4.3 Ustawienia

Opis ustawień odnosi się zarówno do pomp z fabrycznie zamontowanym przetwornikiem ciśnienia, jak i pomp bez przetwornika.

#### Wartość zadana

Wymagana wartość zadana może być ustawiona w następujący sposób:

- bezpośrednio z panelu sterowania pompy
- za pośrednictwem wejścia zewnętrznego sygnału wartości zadanej
- za pomocą pilota komunikacji bezprzewodowej R100

#### Inne ustawienia

Wszystkie inne ustawienia można określić tylko za pomocą pilota R100.

Ważne parametry takie jak rzeczywista wartość wielkości zadanej, pobór mocy itp. można odczytać za pomocą pilota R100.

## 5. Montaż mechaniczny

Pompa musi być przymocowana do stałego podłoża za pomocą śrub, z wykorzystaniem otworów w kołnierzu lub płycie podstawy.

**RADA** Aby zapewnić zgodność z normami jakościowymi UL/cUL, należy postępować według zaleceń opisanych na stronie 29.

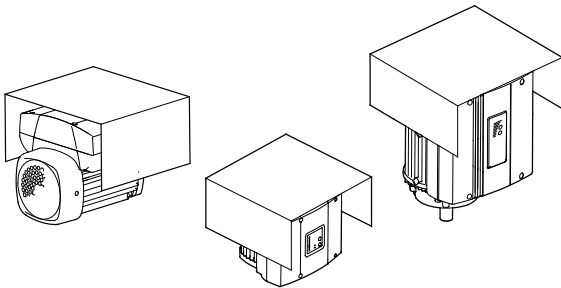
### 5.1 Chłodzenie silnika

W celu zapewnienia wystarczającego chłodzenia silnika i układów elektronicznych muszą być spełnione następujące warunki:

- Należy sprawdzić, czy zapewniony jest dostęp odpowiedniej ilości powietrza chłodzącego.
- Temperatura powietrza chłodzącego nie może przekraczać 40 °C.
- Żebra chłodzące silnika oraz łopatki wentylatora należy utrzymywać w czystości.

## 5.2 Montaż na zewnątrz

W przypadku montażu na zewnątrz pompa musi być wyposażona w odpowiednią osłonę w celu uniknięcia kondensacji na elementach elektronicznych. Zob. rys. 1.



Rys. 1 Przykłady osłon

W celu uniemożliwienia zbierania się wilgoci i wody w silniku należy usunąć korki spustowe skierowane w dół.

Po usunięciu korków spustowych klasa bezpieczeństwa pomp montowanych pionowo to IP55. W przypadku pomp montowanych poziomo klasa bezpieczeństwa ulega zmianie i wynosi IP54.

## 6. Podłączenie elektryczne

Informacje na temat podłączania instalacji elektrycznych pomp znajdują się na stronach:

6.1 Pompy trójfazowe, 1,1 - 7,5 kW, strona 4

6.2 Pompy trójfazowe, 11-22 kW, strona 6.

### 6.1 Pompy trójfazowe, 1,1 - 7,5 kW

#### Ostrzeżenie

**Użytkownik lub instalator jest odpowiedzialny za montaż odpowiedniego uzziemienia i zabezpieczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi i miejscowymi. Wszelkie prace muszą być wykonane przez wykwalifikowany personel.**

#### Ostrzeżenie

**Podłączenia w skrzynce zaciskowej pompy można wykonywać dopiero po upływie przynajmniej 5 minut od wyłączenia zasilania.**

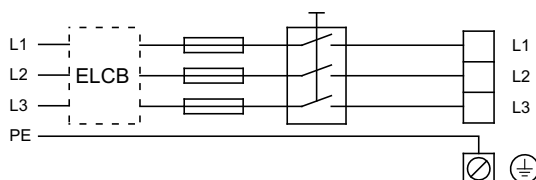
**Należy pamiętać, że nawet po odłączeniu zasilania głównego np. przekaźnik sygnalizacyjny może być podłączony do zewnętrznego źródła zasilania.**

Powyższe ostrzeżenia zaznaczone są na skrzynce zaciskowej silnika na żółtej naklejce:



#### 6.1.1 Przygotowanie

Przed podłączeniem pompy do sieci elektrycznej należy zapoznać się z poniższym rysunkiem.



Rys. 2 Podłączenie pompy z wyłącznikiem głównym, bezpiecznikami, dodatkowym zabezpieczeniem i uzziemieniem

### 6.1.2 Zabezpieczenie przed porażeniem - kontakt pośredni

#### Ostrzeżenie

**Pompa musi zostać uziemiona zgodnie z krajowymi przepisami.**

**Ponieważ prąd upływu w silnikach 4 - 7,5 kW jest > 3,5 mA, należy podjąć odpowiednie środki ostrożności podczas podłączenia uzziemienia silnika.**



Normy EN 50178 i BS 7671 podają następujące zalecenia dotyczące sytuacji, w których prąd upływu > 3,5 mA:

- Pompa musi być przymocowana i zamontowana na stałe.
- Zasilanie elektryczne również musi być podłączone na stałe.
- Podłączenie uzziemienia musi być wykonane przewodami dwużyłowymi.

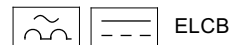
Ochronne przewody uzimające muszą być zawsze żółto-zielone (PE) lub żółto-zielono-niebieskie (PEN).

#### 6.1.3 Bezpieczniki ochronne

Zalecenia dotyczące bezpieczników znajdują się w podrozdziale 21.1 Napięcie zasilania.

#### 6.1.4 Zabezpieczenia dodatkowe

Jeśli pompa jest podłączona do instalacji elektrycznej, gdzie jako zabezpieczenie dodatkowe użyto wyłączników różnicowych (ELCB), to powinny być one oznaczone następującymi symbolami:



Wyłącznik ochronny jest typu B.

Należy uwzględnić całkowity prąd upływu wszystkich urządzeń elektrycznych w instalacji.

Wartość prądu upływu silnika przy pracy normalnej znajduje się w podrozdziale 21.3 Prąd upływu.

Podczas uruchomienia i w instalacjach asymetrycznych prąd upływu może być wyższy niż zwykle i może spowodować zadziałanie wyłącznika ELCB.

#### 6.1.5 Zabezpieczenie silnika

Pompa nie wymaga żadnego zewnętrznego zabezpieczenia silnika. Silnik wyposażony jest w termiczne zabezpieczenie przed powolnym przeciążeniem i zablokowaniem (IEC 34-11, TP 211).

#### 6.1.6 Zabezpieczenie przed skokami napięcia sieciowego

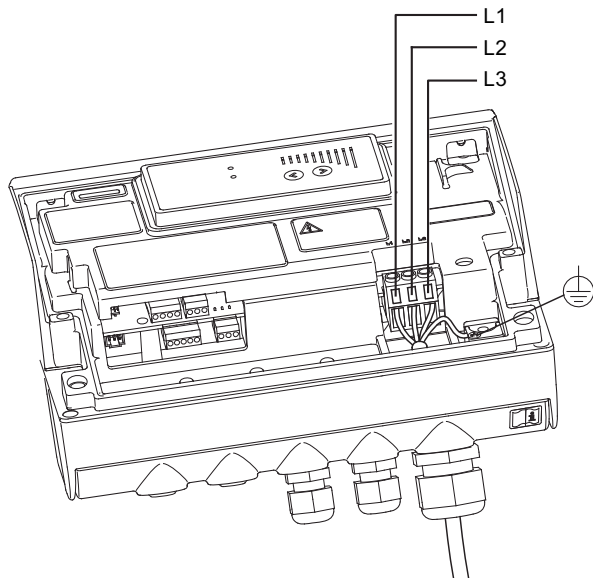
Pompa jest zabezpieczona przed zbyt wysokim napięciem za pomocą warystorów wbudowanych pomiędzy przewodami fazowymi oraz przewodami fazowymi a uzziemieniem.

### 6.1.7 Napięcie i częstotliwość zasilania

3 x 380 - 480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napięcie zasilania i częstotliwość podane są na tabliczce znamionowej pompy. Należy upewnić się, czy pompa jest odpowiednia do parametrów sieci zasilającej, do której będzie podłączona.

Przewody w skrzynce zaciskowej powinny być możliwie najkrótsze. Wyjątkiem jest przewód uziemienia, który musi być tak długi, aby w przypadku niespodziewanego wyciągnięcia przewodu z wejścia kablowego, został on rozłączony jako ostatni.



Rys. 3 Podłączenie do sieci zasilającej

#### Dławiki kablowe

Dławiki kablowe są zgodne z normą EN 50626.

- 2 x dławik kablowy M16, średnica kabla  $\varnothing 4\text{-}\varnothing 10$
- 1 x dławik kablowy M20, średnica kabla  $\varnothing 9\text{-}\varnothing 17$
- Wypychacz wejść kablowych 2 x M16.



#### Ostrzeżenie

**W przypadku zniszczenia kabla zasilającego, wymiana musi być wykonana przez wykwalifikowany personel techniczny.**

#### Sieć elektryczna

Pompy 3-fazowe mogą być podłączane do wszystkich typów sieci energetycznych.



#### Ostrzeżenie

**Nie należy podłączać 3-fazowych pomp do sieci elektrycznych, w których napięcie pomiędzy fazą a uziemieniem jest większe niż 440 V.**

### 6.1.8 Uruchomienie/zatrzymanie pompy

#### UWAGA

**Liczba załączeń i wyłączeń poprzez wyłączenie zasilania elektrycznego nie powinna przekroczyć czterech na godzinę.**

Jeżeli pompa jest załączana poprzez włączenie zasilania, uruchomienie nastąpi po około 5 sekundach.

Jeżeli potrzebna jest większa liczba uruchomień i zatrzymań, do uruchamiania/zatrzymywania pompy należy używać wejścia do zewnętrznego uruchomienia/zatrzymania.

W przypadku gdy pompa jest załączana zewnętrznym wyłącznikiem zał./wył., uruchamia się ona natychmiast.

### Automatyczny restart

#### RADA

**Jeżeli pompa z ustawionym automatycznym ponownym uruchomieniem zostanie wyłączona z powodu zakłócenia, to po zniknięciu zakłócenia nastąpi ponowne uruchomienie pompy.**

Jednakże automatyczne ponowne uruchomienie dotyczy tylko zakłóceń, dla których funkcja ta została wcześniej zadeklarowana. Przeważnie są to następujące zakłócenia:

- tymczasowe przeciążenia
- zakłócenia zasilania.

### 6.1.9 Podłączenie modułu zaawansowanego I/O

Standardowo pompy WRe, WRle, WRNe

są wyposażone w moduł zaawansowany I/O.

Istnieje możliwość zakupu pomp z podstawowym modułem I/O, zob. 6.1.10 Połączenia podstawowego modułu I/O.

#### Moduł zaawansowany I/O

Moduł posiada szereg wejść i wyjść, umożliwiających użycie silnika w zaawansowanych zastosowaniach, które wymagają wielu wejść i wyjść.

Moduł zaawansowany I/O posiada następujące podłączenia:

- zaciski zał./wył.
- trzy wejścia cyfrowe
- jedno wejście wartości zadanej
- jedno wejście przetwornika
- jedno wyjście analogowe
- podłączenie magistrali GENIbus.

#### RADA

**Jeżeli nie jest podłączony zewnętrzny łącznik zał./wył., należy zmostkować zaciski 2 i 3.**

Ze względów bezpieczeństwa przewody podłączone do następujących grup muszą być odseparowane od siebie wzmocnioną izolacją na całej długości:

#### Grupa 1: Wejścia

- zał./wył. (zaciski 2 i 3)
- wejścia cyfrowe (zaciski 1 i 9, 10 i 9, 11 i 9)
- wejście wartości zadanej (zaciski 4, 5 i 6)
- wejście przetwornika (zaciski 7 i 8)
- GENIbus (zaciski B, Y i A)

Wszystkie wejścia są wewnętrznie odseparowane od części będących pod napięciem sieciowym poprzez wzmocnioną izolację oraz są galwanicznie odseparowane od innych obwodów.

Wszystkie zaciski sterowania zasilane są niskim napięciem bezpiecznym (PELV), dzięki czemu zapewniona jest ochrona przed porażeniem elektrycznym.

#### Grupa 2: Wyjście (sygnał przekaźnika, zaciski NC, C, NO)

Wyjście to jest odseparowane galwanicznie od innych obwodów.

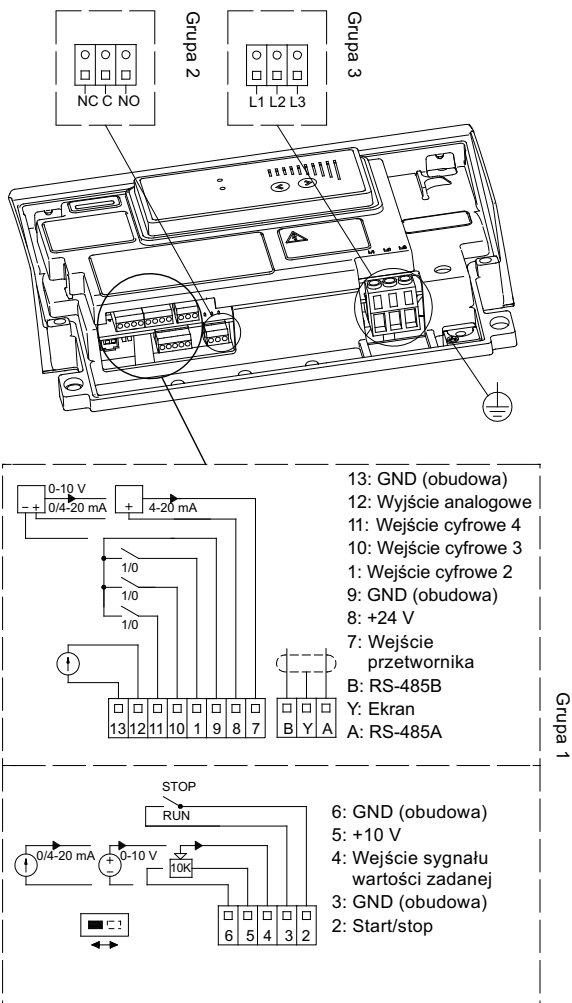
Dlatego też do wyjścia można przylączyć napięcie zasilania lub bardzo niskie napięcie bezpieczne.

- wyjście analogowe (zacisk 12 i 13)

#### Grupa 3: Napięcie zasilania (zaciski L1, L2, L3)

Separacja galwaniczna musi spełniać wymagania dot.

wzmocnionej izolacji, włączając drogę upływu i odstępów podane w EN 60335.



Rys. 4 Zaciski podłączeniowe, moduł zaawansowany I/O

### 6.1.10 Połączenia podstawowego modułu I/O

Standardowo pompy są wyposażone w podstawowy moduł I/O. Istnieje możliwość zakupu pomp z zaawansowanym modułem I/O, zob. 6.1.9 Podłączenie modułu zaawansowanego I/O.

**RADA** Jeżeli nie jest podłączony zewnętrzny łącznik zał./wył., należy zmostkować zaciski 2 i 3.

Ze względów bezpieczeństwa przewody podłączone do następujących grup muszą być odseparowane od siebie wzmocnioną izolacją na całej długości:

#### Grupa 1: Wejścia

- start/stop zaciski 2 i 3
- wejście cyfrowe zaciski 1 i 9
- wejście wartości zadanej zaciski 4, 5 i 6
- wejście przetwornika zaciski 7 i 8
- GENIbus zaciski B, Y i A

Wszystkie wejścia (grupa 1) są wewnętrznie odseparowane od części będących pod napięciem sieciowym poprzez wzmocnioną izolację oraz są galwanicznie odseparowane od innych obwodów.

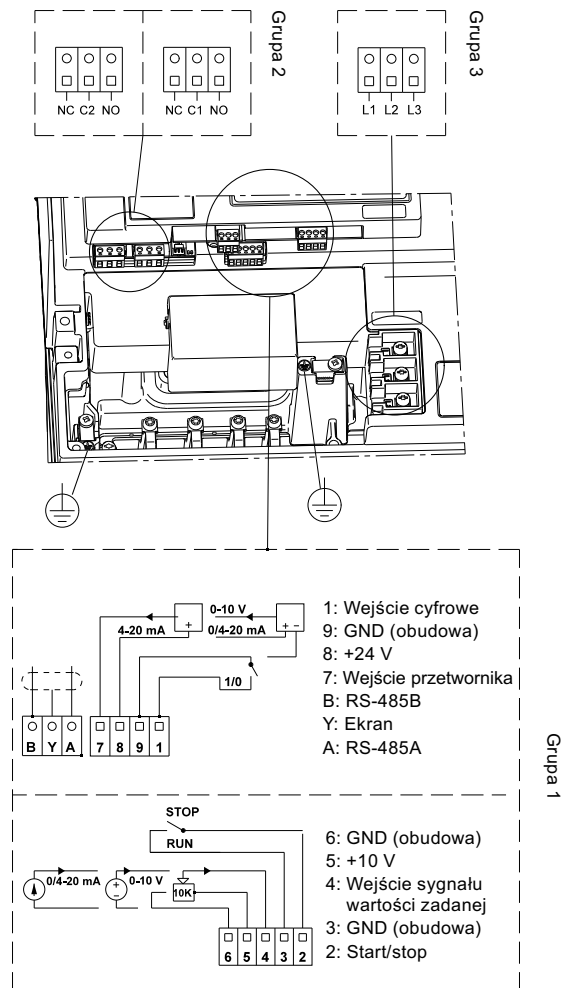
Wszystkie zaciski sterowania zasilane są niskim napięciem bezpiecznym (PELV), dzięki czemu zapewniona jest ochrona przed porażeniem elektrycznym.

#### Grupa 2: Wyjście (sygnał przekaźnika, zaciski NC, C, NO)

Wyjście (grupa 2) jest odseparowane galwanicznie od innych obwodów. Dlatego też do wyjścia można przyłączyć napięcie zasilania lub bardzo niskie napięcie bezpieczne.

### Grupa 3: Napięcie zasilania (zaciski N, PE, L)

Separacja galwaniczna musi spełniać wymagania dot. wzmocnionej izolacji, włączając drogę upływu i odstępy podane w EN 60335.



Rys. 5 Zaciski podłączeniowe, moduł I/O

### 6.2 Pompy trójfazowe, 11-22 kW

#### Ostrzeżenie

**Użytkownik lub instalator jest odpowiedzialny za montaż odpowiedniego uziemienia i zabezpieczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi i miejscowymi. Wszelkie prace muszą być wykonane przez wykwalifikowany personel.**



#### Ostrzeżenie

**Podłączenia w skrzynce zaciskowej pompy można wykonywać dopiero po upływie przynajmniej 5 minut od wyłączenia zasilania.**



**Należy pamiętać, że nawet po odłączeniu zasilania głównego np. przekaźnik sygnalizacyjny może być podłączony do zewnętrznego źródła zasilania.**

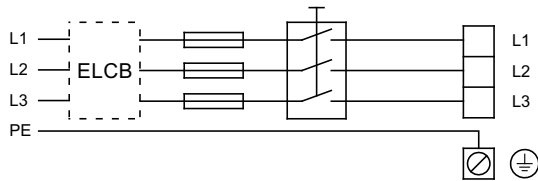


#### Ostrzeżenie

**Podczas pracy pompy temperatura powierzchni skrzynki zaciskowej może przekraczać 70 °C.**

### 6.2.1 Przygotowanie

Przed podłączeniem pompy do sieci elektrycznej należy zapoznać się z poniższym rysunkiem.



**Rys. 6** Podłączenie pompy z wyłącznikiem głównym, bezpiecznikami, dodatkowym zabezpieczeniem i uziemieniem

### 6.2.2 Zabezpieczenie przed porażeniem - kontakt pośredni



#### Ostrzeżenie

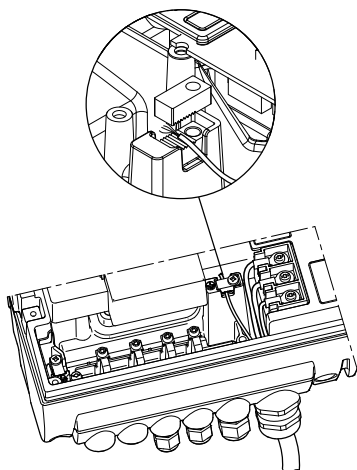
**Pompa musi zostać uziemiona zgodnie z krajowymi przepisami.**

**Ponieważ prąd upływu w silnikach 11-22 kW jest > 10 mA, podczas podłączania ich do uziemienia należy zachować szczególną ostrożność.**

Zgodnie z normą EN 61800-5-1, jeśli prąd upływu jest > 10 mA, pompa musi być przymocowana i zamontowana na stałe.

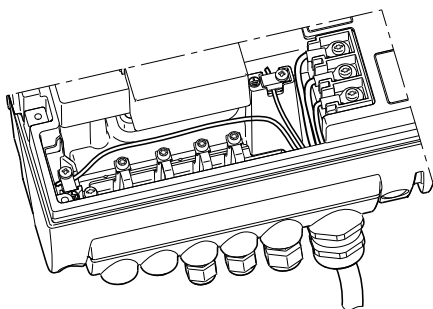
Musi być spełnione jedno z następujących wymagań:

- Pojedynczy przewód ochronny uziemiający o przekroju min. 10 mm<sup>2</sup>, miedziany.



**Rys. 7** Podłączenie do pojedynczego ochronnego przewodu uziemienia za pomocą jednego z przewodów czterożyłowego kabla zasilającego (o przekroju co najmniej 10 mm<sup>2</sup>).

- Dwa przewody ochronne uziemienia o takim samym przekroju jak przewody zasilające, jeden przewód podłączony do dodatkowego zacisku uziemienia w skrzynce zaciskowej.



**Rys. 8** Podłączenie dwóch przewodów ochronnych uziemienia z wykorzystaniem dwóch przewodów pięćżyłowego kabla zasilającego.

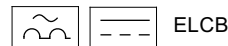
Ochronne przewody uziemiające muszą być zawsze żółto-zielone (PE) lub żółto-zielono-niebieskie (PEN).

### 6.2.3 Bezpieczniki ochronne

Zalecenia dotyczące bezpieczników znajdują się w podrozdziale 22.1 *Napięcie zasilania*.

### 6.2.4 Zabezpieczenia dodatkowe

Jeśli pompa jest podłączona do instalacji elektrycznej, gdzie jako zabezpieczenie dodatkowe użyto wyłączników różnicowych (ELCB), to powinny być one oznaczone następującymi symbolami:



Wyłącznik ochronny jest typu B.

Należy uwzględnić całkowity prąd upływu wszystkich urządzeń elektrycznych w instalacji.

Wartość prądu upływu silnika przy pracy normalnej znajduje się w rozdziale 22.3 *Prąd upływu*.

Podczas uruchomienia i w instalacjach asymetrycznych prąd upływu może być wyższy niż zwykle i może spowodować zadziałanie wyłącznika ELCB.

### 6.2.5 Zabezpieczenie silnika

Pompa nie wymaga żadnego zewnętrznego zabezpieczenia silnika. Silnik wyposażony jest w termiczne zabezpieczenie przed powolnym przeciążeniem i zablokowaniem (IEC 34-11, TP 211).

### 6.2.6 Zabezpieczenie przed skokami napięcia sieciowego

Pompa jest zabezpieczona przed skokami napięcia zgodnie z normą EN 61800-3 i jest odporna na tętnienia zgodnie z normą VDE 0160.

Pompa jest wyposażona w wymienny warystor, który jest częścią zabezpieczenia przed skokami napięcia zasilania.

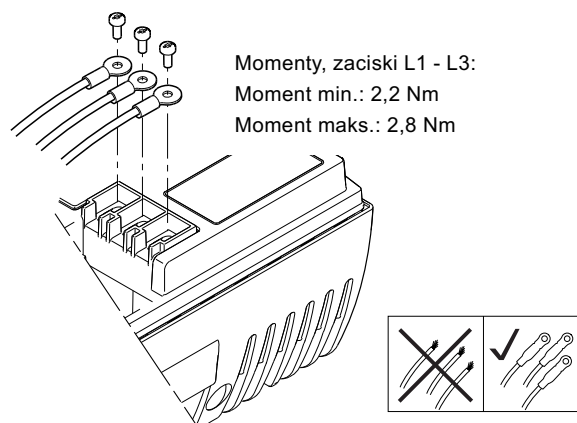
Z powodu zużywania się warystorów konieczna będzie ich wymiana. Jeżeli wymiana będzie konieczna, będzie to sygnalizowane jako ostrzeżenie na pilocie R100 i za pośrednictwem narzędzia PC Tool. Zob. rozdział 20. *Konserwacja i serwis*.

### 6.2.7 Napięcie i częstotliwość zasilania

3 x 380 - 480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napięcie zasilania i częstotliwość podane są na tabliczce znamionowej pompy. Należy upewnić się, czy silnik jest odpowiedni do parametrów sieci zasilającej, do której będzie podłączony.

Przewody w skrzynce zaciskowej powinny być możliwie najkrótsze. Wyjątkiem jest przewód uziemienia, który musi być tak długi, aby w przypadku niespodziewanego wyciągnięcia przewodu z wejścia kablowego, został on rozłączony jako ostatni.



**Rys. 9** Podłączenie do sieci zasilającej



## Dławiki kablowe

Dławiki kablowe są zgodne z normą EN 50626.

- 1x dławik kablowy M40, średnica kabla  $\varnothing 16\text{-}\varnothing 28$
- 1x dławik kablowy M20, średnica kabla  $\varnothing 9\text{-}\varnothing 17$
- 2x dławik kablowy M16, średnica kabla  $\varnothing 4\text{-}\varnothing 10$
- Wypychacz wejść kablowych 2 x M16.



### Ostrzeżenie

**W przypadku zniszczenia kabla zasilającego wymiana musi być wykonana przez wykwalifikowany personel techniczny.**

## Sieć elektryczna

Pompy 3-fazowe mogą być podłączane do wszystkich typów sieci energetycznych.



### Ostrzeżenie

**Nie należy podłączać 3-fazowych pomp do sieci elektrycznych, w których napięcie pomiędzy fazą a uziemieniem jest większe niż 440 V.**

## 6.2.8 Uruchomienie/zatrzymanie pompy

**Liczba załączeń i wyłączeń poprzez wyłączenie zasilania elektrycznego nie powinna przekroczyć czterech na godzinę.**

Jeżeli pompa jest załączana poprzez włączanie zasilania, uruchomienie nastąpi po około 5 sekundach.

Jeżeli potrzebna jest większa liczba uruchomień i zatrzymań, do uruchamiania/zatrzymywania pompy należy używać wejścia do zewnętrznego uruchomienia/zatrzymania.

W przypadku gdy pompa jest załączana zewnętrznym wyłącznikiem zał./wyl., uruchamia się ona natychmiast.

## 6.2.9 Podłączenie

Standardowo pompy są wyposażone w moduł zaawansowany I/O.

### Moduł zaawansowany I/O

Zaawansowany moduł I/O jest standardowym modułem funkcjonalnym we wszystkich silnikach MGE od 11 do 22 kW.

Moduł posiada szereg wejść i wyjść, umożliwiających użycie silnika w zaawansowanych zastosowaniach, które wymagają wielu wejść i wyjść.

Moduł zaawansowany I/O posiada następujące podłączenia:

- zaciski zał./wyl.
- trzy wejścia cyfrowe
- jedno wejście wartości zadanej
- jedno wejście przetwornika (przetwornik ze sprzężeniem zwrotnym)
- jedno wejście przetwornika 2
- jedno wyjście analogowe
- dwa wejścia Pt100
- dwa wyjścia przekaźnika sygnału
- podłączenie magistrali GENIbus

### RADA

**Jeżeli nie jest podłączony zewnętrzny łącznik zał./wyl., należy zmostkować zaciski 2 i 3.**

Ze względów bezpieczeństwa przewody podłączone do następujących grup muszą być odseparowane od siebie wzmocnioną izolacją na całej długości:

### Grupa 1: Wejścia

- zał./wyl. (zaciski 2 i 3)
- wejścia cyfrowe (zaciski 1 i 9, 10 i 9, 11 i 9)
- wejście przetwornika 2 (zaciski 14 i 15)
- wejścia przetwornika Pt100 (zaciski 17, 18, 19 i 20)
- wejście wartości zadanej (zaciski 4, 5 i 6)
- wejście przetwornika (zaciski 7 i 8)
- GENIbus (zaciski B, Y i A)

Wszystkie wejścia są wewnętrznie odseparowane od części będących pod napięciem sieciowym poprzez wzmocnioną izolację oraz są galwanicznie odseparowane od innych obwodów.

Wszystkie zaciski sterowania zasilane są niskim napięciem bezpiecznym (PELV), dzięki czemu zapewniona jest ochrona przed porażeniem elektrycznym.

### Grupa 2: Wyjście (sygnał przekaźnika, zaciski NC, C, NO)

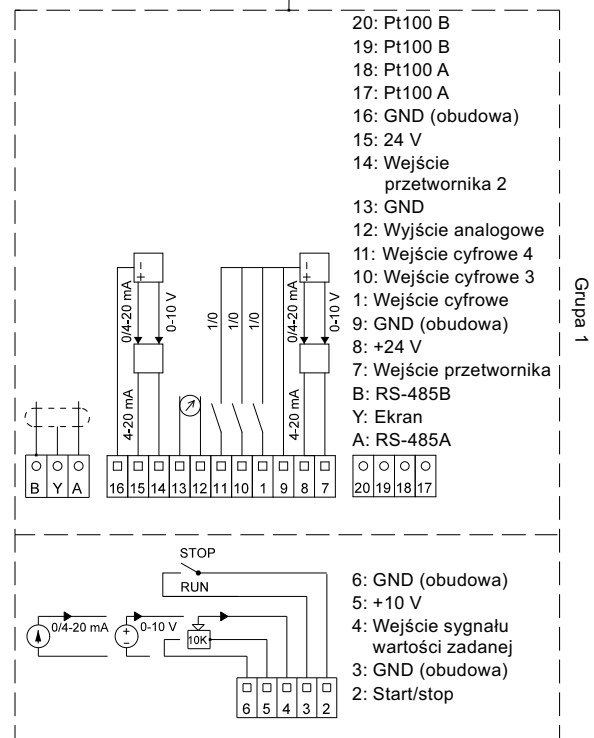
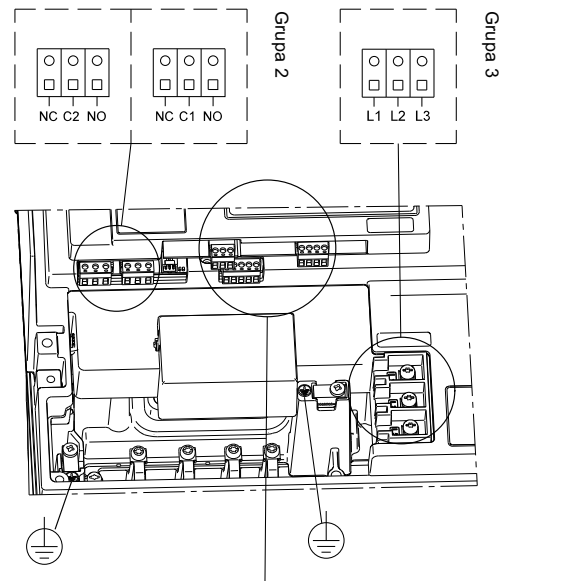
Wyjście to jest odseparowane galwanicznie od innych obwodów.

Dlatego też do wyjścia można przyłączyć napięcie zasilania lub bardzo niskie napięcie bezpieczne.

- wyjście analogowe (zacisk 12 i 13)

### Grupa 3: Napięcie zasilania (zaciski L1, L2, L3)

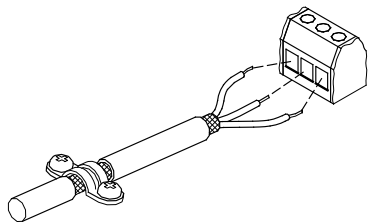
Separacja galwaniczna musi spełniać wymagania dot. wzmocnionej izolacji, włączając drogę upływu i odstęp izolacji podane w normie EN 61800-5-1.



Rys. 10 Zaciski podłączeniowe, moduł zaawansowany I/O

### 6.3 Kable sygnałowe

- Dla wewnętrznych wyłączników zał./wyt., wejścia cyfrowego, sygnałów z przetworników i sygnałów wartości zadanej należy stosować kable ekranowane o średnicy min. 0,5 mm<sup>2</sup> i maks. 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Ekran kable muszą być połączone z masą na obu końcach. Ekran musi dochodzić możliwie najbliżej do zacisków. Zob. rys. 11.



Rys. 11 Kabel ze zdjętą izolacją i zaciskiem kablowym

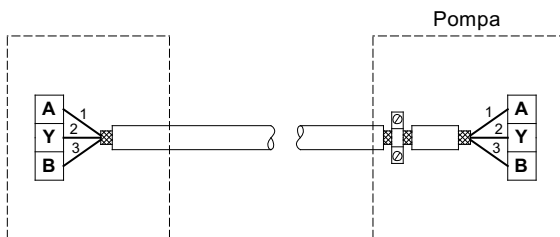
- Śruby przyłącza masy muszą być zawsze przykręcone bez względu na to, czy przewód jest podłączony czy nie.
- Przewody w skrzynce zaciskowej powinny być możliwie najkrótsze.

### 6.4 Kabel podłączenia magistrali

#### 6.4.1 Nowe instalacje

Do podłączenia magistrali należy stosować przewody ekranowane trójżyłowe o przekroju 0,2 mm<sup>2</sup> - 1,5 mm<sup>2</sup>.

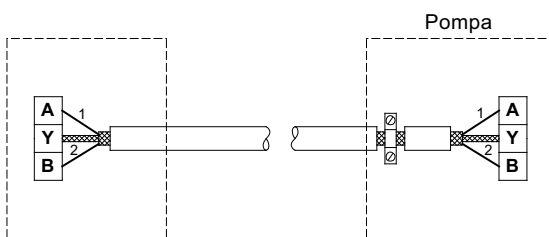
- Jeżeli pompa jest podłączona do jednostki z zaciskiem kablowym identycznym jak w pompie, ekran należy podłączyć do tego zacisku.
- Jeżeli jednostka nie posiada zacisku kablowego, jak pokazano na rys. 12, ekran na tym końcu może pozostać niepodłączony.



Rys. 12 Podłączenie ekranowanym przewodem 3-żyłowym

#### 6.4.2 Wymiana istniejącej pompy

- Jeżeli w istniejącej instalacji zastosowano ekranowane przewody dwużyłowe, należy je podłączyć tak, jak to pokazano na rys. 13.



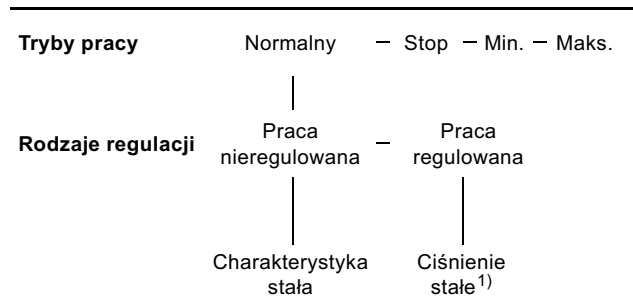
Rys. 13 Podłączenie ekranowanym przewodem 2-żyłowym

- Jeżeli w istniejącej instalacji zastosowano ekranowane przewody trójżyłowe, należy postępować zgodnie z instrukcjami w podrozdziale 6.4.1 Nowe instalacje.

### 7. Tryby pracy

Ustawienia i sposób pracy pomp są określone na podstawie trybów pracy i sterowania.

#### 7.1 Przegląd trybów pracy i rodzajów regulacji



<sup>1)</sup> Ten rodzaj regulacji wymaga przetwornika ciśnienia. Pompa może być również wyposażona w przetwornik temperatury, który umożliwi utrzymanie stałej temperatury w trybie pracy regulowanej.

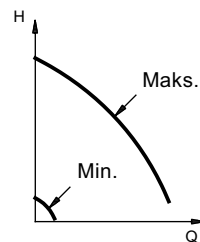
#### 7.2 Tryb pracy

Jeżeli ustawiony jest normalny tryb pracy, rodzaj regulacji może być ustawiony na pracę regulowaną lub nieregulowaną. Zob. podrozdział 7.3 Tryb regulacji.

Pozostałe dostępne tryby pracy to Stop, Min. i Maks.

- Stop: pompa została wyłączona
- Min.: pompa pracuje z prędkością minimalną
- Maks.: pompa pracuje z prędkością maksymalną

Rys. 14 przedstawia charakterystyki minimalną i maksymalną.



Rys. 14 Charakterystyki minimalna i maksymalna

Charakterystykę maksymalną można wybrać np. przy odpowietrzaniu instalacji podczas montażu pompy.

Charakterystykę minimalną można wybrać w okresach, gdy wymagany jest przepływ minimalny.

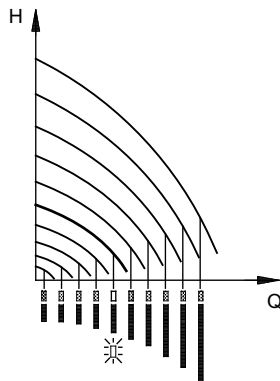
Ustawienie trybu zostanie zachowane nawet po wyłączeniu zasilania pompy.

Pilot R100 umożliwia określanie dodatkowych ustawień i odczyt informacji o statusie pompy. Zob. rozdział 10. Ustawienia za pomocą pilota R100.

## 7.3 Tryb regulacji

### 7.3.1 Pompy bez fabrycznie zamontowanego przetwornika

Pompy są fabrycznie ustawione na tryb pracy nieregulowanej. W trybie pracy nieregulowanej pompa będzie pracować zgodnie z ustawioną charakterystyką stałą, zob. rys. 15.



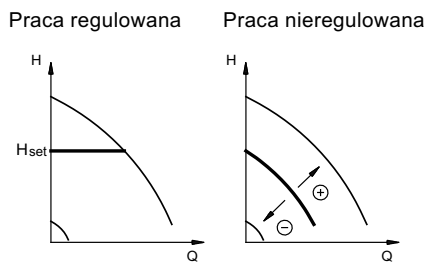
Rys. 15 Pompa w trybie pracy nieregulowanej (charakterystyka stała)

### 7.3.2 Pompy z przetwornikiem ciśnienia

Pompa może być ustawiona na jeden z dwóch trybów regulacji, tj. praca regulowana lub nieregulowana, rys. 16.

W trybie pracy regulowanej pompa będzie dopasowywać swoje osiągi, tj. ciśnienie tłoczenia, do wymaganej wartości zadanej parametru regulacji.

W trybie pracy nieregulowanej pompa będzie pracować zgodnie z ustawioną charakterystyką stałą.



Rys. 16 Pompa w trybie regulacji praca regulowana (ciśnienie stałe) lub nieregulowana (charakterystyka stała)

## 8. Ustawienia pompy

### 8.1 Ustawienia fabryczne

#### Pompy bez fabrycznie zamontowanego przetwornika

Pompy są fabrycznie ustawione na tryb regulacji praca nieregulowana. Wartość zadana odpowiada wartości 100 % maksymalnych osiągnięć pompy (zob. dane techniczne pompy).

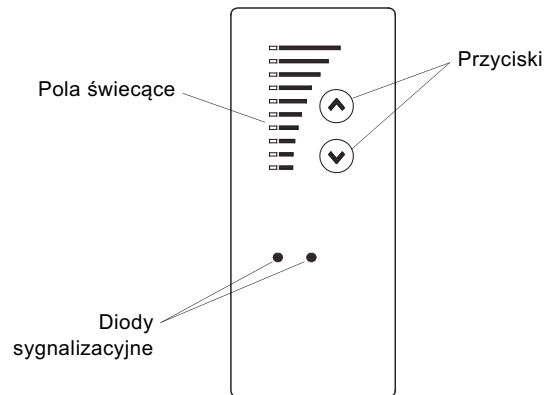
#### Pompy z przetwornikiem ciśnienia

Pompy są fabrycznie ustawione na tryb regulacji praca regulowana. Wartość zadana odpowiada 50 % zakresu pomiarowego przetwornika (zob. tabliczka znamionowa przetwornika).

## 9. Wprowadzanie ustawień za pomocą panelu sterowania

Na panelu sterowania pompy, zob. rys. 17, znajdują się następujące przyciski i diody sygnalizacyjne:

- przyciski ⊕ i ⊖ do nastawiania wartości zadanej
- żółte pola świecące sygnalizujące wartość zadaną
- diody sygnalizacyjne - zielona (praca) i czerwona (zakłócenie)



Rys. 17 Panel sterujący, pompy 3-fazowe, 1,1 - 22 kW

### 9.1 Ustawianie trybu pracy

Dostępne ustawienia:

- Normalny
- Stop
- Min.
- Maks.

#### Uruchomienie/zatrzymanie pompy

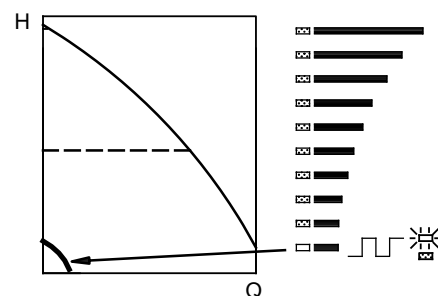
W celu załączenia pompy należy trzymać wciśnięty przycisk ⊕, dopóki nie zostanie wskazana wymagana wartość zadana. Dotyczy trybu normalnego.

W celu wyłączenia pompy należy przytrzymać przycisk ⊖, dopóki nie zgasną wszystkie pola świecące, a zielona dioda sygnalizacyjna zacznie migać.

#### Ustawianie trybu Min.

Przytrzymanie przycisku ⊖ powoduje zmianę charakterystyki minimalnej pompy (dolne pole świetlne miga). Jeśli dolne pole świecące jest zapalone, należy przytrzymać przycisk ⊖ przez 3 sekundy, aż pole świecące zacznie migać.

Aby powrócić do trybu pracy regulowanej lub nieregulowanej, należy przytrzymać przycisk ⊕, aż do wskazania wymaganej wartości zadanej.

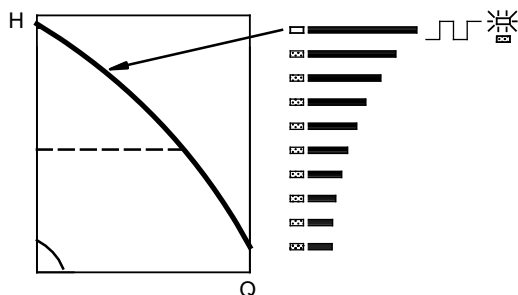


Rys. 18 Praca wg charakterystyki minimalnej

### Ustawianie trybu Maks.

Przytrzymanie przycisku ☹ powoduje zmianę charakterystyki maksymalnej pompy (górne pole świecące miga). Jeśli górne pole świecące jest zapalone, należy przytrzymać przycisk ☹ przez 3 sekundy, aż pole świecące zacznie migać.

Aby powrócić do trybu pracy regulowanej lub nieregulowanej, należy przytrzymać przycisk ☺, aż do wskazania wymaganej wartości zadanej.



Rys. 19 Praca wg charakterystyki maksymalnej

### 9.2 Ustawienie wartości zadanej

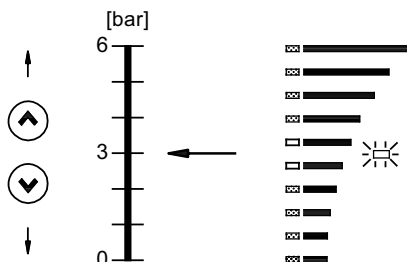
Wartość zadaną można ustawić za pomocą przycisków ☺ i ☹.

Pola świecące na panelu sterowania wskazują ustawioną wartość zadaną. Zob. przykłady w podrozdziałach 9.2.1 *Pompa w trybie regulacji praca regulowana (regulacja ciśnienia)* i 9.2.2 *Pompa w trybie regulacji praca nieregulowana*.

#### 9.2.1 Pompa w trybie regulacji praca regulowana (regulacja ciśnienia)

##### Przykład

Na rys. 20 pola 5 i 6 świecą się, wskazując wymaganą wartość zadaną 3 bary. Zakres nastaw jest równy zakresowi pomiarowemu przetwornika (zob. tabliczka znamionowa przetwornika).

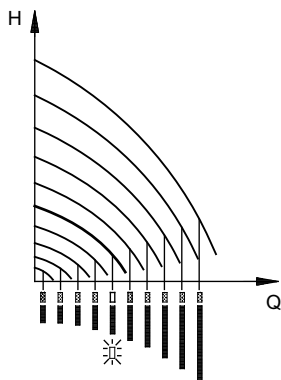


Rys. 20 Wartość zadana ustawiona na 3 bary, sterowanie wartością ciśnienia

#### 9.2.2 Pompa w trybie regulacji praca nieregulowana

##### Przykład

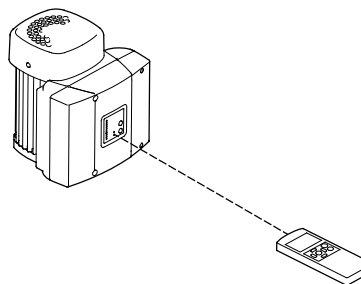
W trybie pracy nieregulowanej osiągi pompy znajdują się w zakresie od charakterystyki minimalnej do maksymalnej. Zob. rys. 21.



Rys. 21 Ustawienia osiągi pompy, tryb regulacji pracy nieregulowanej

### 10. Ustawienia za pomocą pilota R100

Pompa jest zaprojektowana z myślą o komunikacji bezprzewodowej z pilotem R100.



Rys. 22 Komunikacja z pilotem R100 w podczerwieni

Podczas komunikacji pilot R100 musi być skierowany na panel sterowania pompy. Komunikacja między pilotem a pompą sygnalizowana jest szybkim miganie czerwonej diody sygnalizacyjnej. Pilot R100 musi być skierowany na panel sterowania pompy do momentu, kiedy czerwona dioda LED przestanie migać.

Pilot R100 umożliwia wprowadzanie ustawień i wyświetlanie informacji na temat stanu pompy.

Ekran pilota R100 podzielone są na cztery równoległe menu (zob. rys. 23):

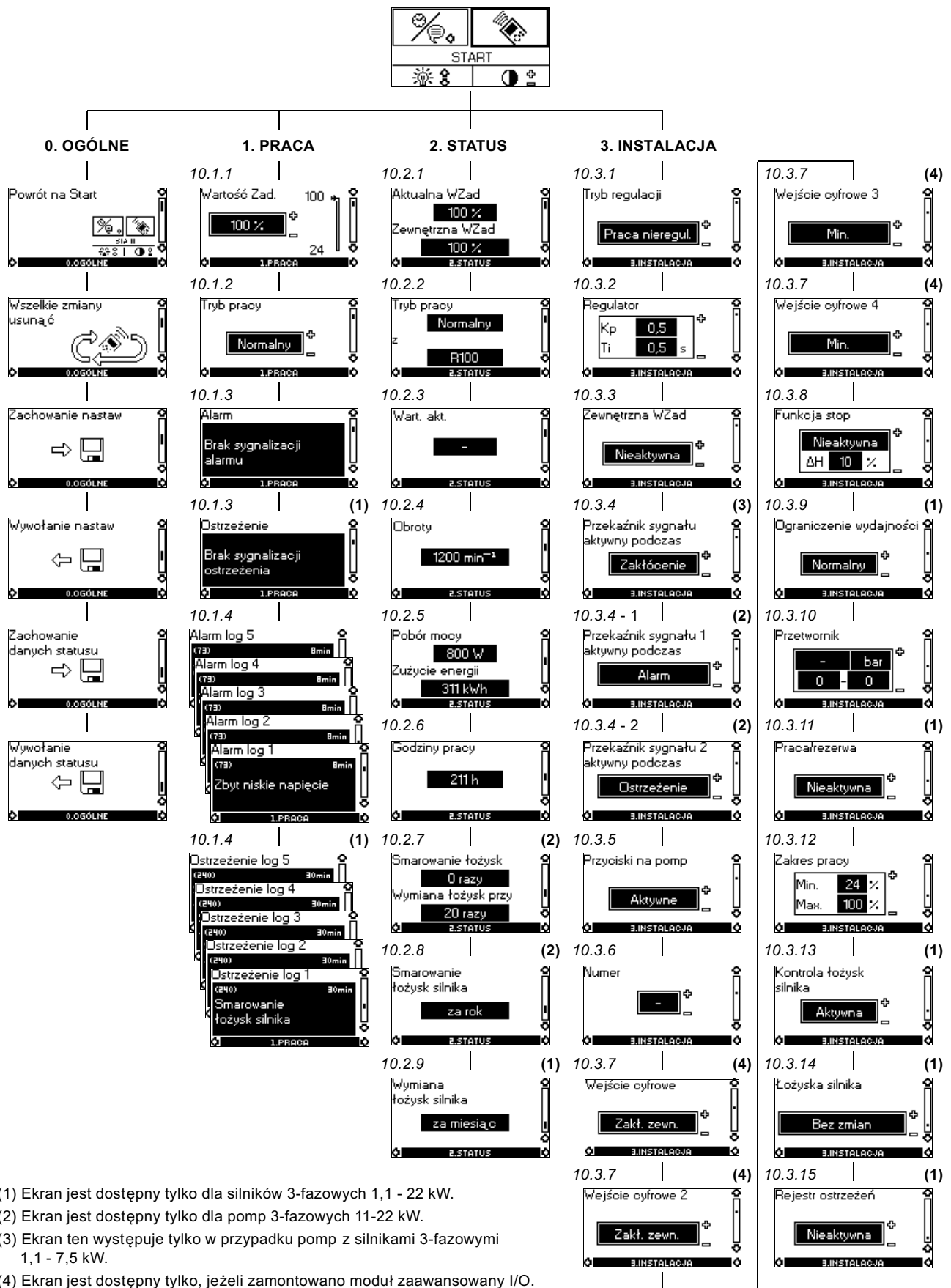
0. OGÓLNE (zob. instrukcja obsługi R100)

1. PRACA

2. STATUS

3. INSTALACJA

Numery przy poszczególnych ekranach menu na rys. 23 odnoszą się do punktów, w których dana funkcja została opisana.



- (1) Ekran jest dostępny tylko dla silników 3-fazowych 1,1 - 22 kW.  
 (2) Ekran jest dostępny tylko dla pomp 3-fazowych 11-22 kW.  
 (3) Ekran ten występuje tylko w przypadku pomp z silnikami 3-fazowymi 1,1 - 7,5 kW.  
 (4) Ekran jest dostępny tylko, jeżeli zamontowano moduł zaawansowany I/O.

Rys. 23 Przegląd menu

## Ogólny opis ekranów

Do poniższych opisów funkcji dołączono jeden lub dwa ekrany.

### Jeden ekran

Zarówno pompy z fabrycznie zamontowanym przetwornikiem, jak i bez niego posiadają takie same funkcje.

### Dwa ekrany

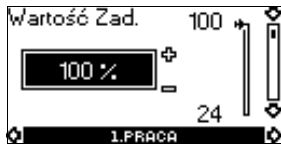
Pompy z fabrycznie zamontowanym przetwornikiem i pompy bez niego posiadają różne funkcje i ustawienia fabryczne.

## 10.1 Menu PRACA

Oto pierwszy ekran tego menu:

### 10.1.1 Wartość zadana

#### Bez przetwornika (praca nieregulowana)



- Ustawiona wartość zadana
- ▾ Rzeczywista wartość zadana
- Wartość rzeczywista
- Ustawianie wartości zadanej w %.

W trybie regulacji praca nieregulowana wartość zadana jest ustawiona w % charakterystyki maksymalnej. Zakres ustawień znajduje się pomiędzy charakterystykami minimalną i maksymalną.

W trybie regulacji praca regulowana zakres nastaw odpowiada zakresowi pomiarowemu przetwornika.

Jeżeli do pompy podłączony jest zewnętrzny sygnał wartości zadanej, to wartość na tym ekranie będzie wartością maksymalną zewnętrznego sygnału wartości zadanej. Zob. rozdział 14. *Zewnętrzny sygnał wartości zadanej.*

#### Wartość zadana i sygnał zewnętrzny

Jeśli pompa jest regulowana za pomocą sygnału zewnętrznego (Stop, charakterystyka minimalna lub charakterystyka maksymalna), ustawienie wartości zadanej nie jest możliwe.

Na pilocie R100 pojawi się ostrzeżenie: Sterowanie zewnętrzne!

Należy sprawdzić, czy pompa została wyłączona poprzez zaciski 2 - 3 (obwód otwarty) lub ustawiona na tryb Min. lub Maks. za pomocą zacisków 1 - 3 (obwód zamknięty).

Zob. rozdział 12. *Priorytet ustawień (nastaw).*

#### Wartość zadana i komunikacja przez magistralę

Wartości zadanej nie można ustawić, jeżeli pompa jest sterowana poprzez zewnętrzny system sterowania lub magistralę komunikacyjną. Na pilocie R100 pojawi się ostrzeżenie: Sterowanie za pomocą magistrali!

W celu przerwania komunikacji przez magistralę należy zakończyć połączenie.

Zob. rozdział 12. *Priorytet ustawień (nastaw).*

#### Z przetwornikiem ciśnienia (praca regulowana)



- Ustawiona wartość zadana
- ▾ Rzeczywista wartość zadana
- Wartość rzeczywista
- Ustawianie wymaganego ciśnienia w barach.

## 10.1.2 Tryb pracy



Wybrać jeden z następujących trybów pracy:

- Normalny (obciążenie)
- Stop
- Min.
- Maks.

Zmiana trybu pracy nie powoduje zmiany wartości zadanej.

## 10.1.3 Sygnalizacja zakłóceń

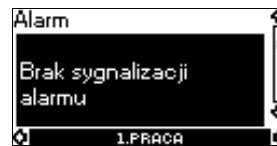
W pompach zakłócenia mogą być sygnalizowane jako alarm lub ostrzeżenie.

Wskazanie "alarm" powoduje zasygnalizowanie alarmu na pilocie R100 oraz zmianę trybu pracy pompy (zwykle włączony zostaje tryb Stop). Jednak w przypadku niektórych zakłóceń, w zależności od ustawień, pompa nie wyłączy się nawet w przypadku alarmu.

Wskazanie "ostrzeżenie" powoduje sygnalizację ostrzeżenia na pilocie R100, jednak tryb pracy i regulacji pompy nie ulega zmianie.

**RADA** Sygnalizacja "Ostrzeżenie" dotyczy tylko pomp 3-fazowych.

### Alarm



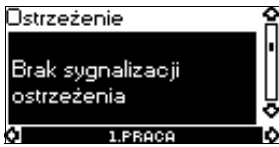
W przypadku wystąpienia alarmu jego przyczyna zostanie wskazana na ekranie.

Możliwe przyczyny:

- Brak sygnalizacji alarmu
- Zbyt wysoka temperatura silnika
- Zbyt niskie napięcie
- Asymetria napięcia zasilania (11-22 kW)
- Zbyt wysokie napięcie
- Zbyt wiele załączeń (po zakłóceniu)
- Przeciążenie
- Zbyt małe obciążenie (tylko pompy 3-fazowe)
- Sygnał przetwornika poza zakresem
- Sygnał wartości zadanej poza zakresem
- Zakłócenie zewnętrzne
- Praca/czuwanie, błąd komunikacji
- Praca na sucho (tylko pompy 3-fazowe)
- Inne zakłócenia

Jeżeli pompa jest ustawiona na ręczne ponowne uruchomienie, wskazanie alarmu może zostać skasowane dopiero po usunięciu przyczyny alarmu.

### Ostrzeżenie (tylko pompy 3-fazowe)



W przypadku wystąpienia ostrzeżenia na ekranie będzie pokazana przyczyna.

Możliwe przyczyny:

- Brak sygnalizacji ostrzeżenia
- Sygnał przetwornika poza zakresem
- Nasmarować łożyska silnika, zob. podrozdział 20.2 *Ponowne smarowanie łożysk silnika*
- Wymienić łożyska silnika, zob. podrozdział 20.3 *Wymiana łożysk silnika*
- Wymienić warystor, zob. podrozdział 20.4 *Wymiana warystora (tylko w silnikach 11-22 kW)*.

Wskazanie ostrzeżenia zniknie automatycznie zaraz po usunięciu zakłócenia.

#### 10.1.4 Dziennik zakłóceń

Pilot R100 posiada funkcję rejestracji obydwu typów zakłóceń: alarmu i ostrzeżenia.

##### Dziennik alarmów

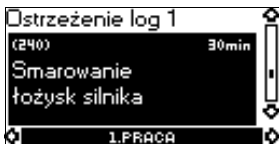


W przypadku zakłócenia powodującego "alarm" w dzienniku alarmów pojawią się informacje o pięciu ostatnich alarmach. "Dziennik alarmu 1" zawiera ostatnie zakłócenie, "Dziennik alarmu 2" zawiera przedostatnie zakłócenie itd.

W powyższym przykładzie podano następujące informacje:

- sygnalizacja alarmu "Zbyt niskie napięcie"
- kod zakłócenia (73)
- czas w minutach, w którym pompa była podłączona do zasilania elektrycznego od momentu wystąpienia zakłócenia: 8 min

##### Dziennik ostrzeżeń (tylko pompy 3-fazowe)



W przypadku zakłócenia powodującego "ostrzeżenie" w dzienniku ostrzeżeń pojawią się informacje o pięciu ostatnich ostrzeżeniach. "Dziennik ostrzeżenia 1" zawiera ostatnie zakłócenie, "Dziennik ostrzeżenia 2" zawiera przedostatnie zakłócenie itd.

W powyższym przykładzie podano następujące informacje:

- sygnalizacja ostrzeżenia "Nasmarować łożyska silnika"
- kod zakłócenia (240)
- czas w minutach, w którym pompa była podłączona do zasilania elektrycznego od momentu wystąpienia zakłócenia: 30 min

## 10.2 Menu STATUS

W tym menu wyświetlane są tylko wskazania statusu. Nie ma możliwości zmiany i określenia wartości zadanych.

Wskazywane są wartości użyte podczas ostatniej komunikacji pompy z pilotem R100. Jeżeli konieczna jest aktualizacja statusu, należy skierować pilota R100 na panel sterowania pompy i nacisnąć przycisk "OK". Jeżeli parametry takie jak np. prędkość powinny być odświeżane w sposób ciągły, należy przytrzymać przycisk "OK" w czasie, w którym dany parametr ma być monitorowany.

Pod każdym ekranem podana jest tolerancja wyświetlanych wartości. Tolerancje są wartościami orientacyjnymi, podawanymi w % wartości maksymalnej parametrów.

### 10.2.1 Rzeczywista wartość zadana

#### Bez przetwornika (praca nieregulowana)



Tolerancja:  $\pm 2\%$ .

#### Z przetwornikiem ciśnienia (praca regulowana)



Tolerancja:  $\pm 2\%$ .

Na tym ekranie można odczytać rzeczywistą wartość zadaną i zewnętrzną wartość zadaną w procentach, w zakresie od wartości minimalnej do ustawionej wartości zadanej. Zob. rozdział 14. *Zewnętrzny sygnał wartości zadanej*.

### 10.2.2 Tryb pracy



Na tym ekranie wyświetlany jest bieżący tryb pracy (Normalny (obciążenie), Stop, Min. lub Maks.). Ponadto wyświetlana jest informacja na temat źródła zmian (R100, pompa, magistrala, sygnał zewnętrzny lub funkcja Stop). Dalsze informacje na temat funkcji Stop znajdują się w podrozdziale 10.3.8 *Funkcja Stop*.

### 10.2.3 Wartość rzeczywista

#### Bez przetwornika (praca nieregulowana)



#### Z przetwornikiem ciśnienia (praca regulowana)



Na tym ekranie można odczytać rzeczywistą wartość mierzoną przez podłączony przetwornik.

Jeżeli do pompy nie podłączono przetwornika, na ekranie wyświetlony zostanie symbol "-".

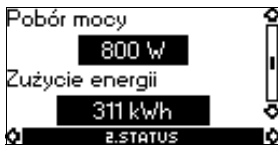
### 10.2.4 Prędkość obrotowa



Tolerancja:  $\pm 5\%$

Na ekranie można odczytać rzeczywistą prędkość obrotową pompy.

### 10.2.5 Pobór mocy i zużycie energii



Tolerancja:  $\pm 10\%$

Na tym ekranie można odczytać rzeczywistą wartość mocy pobieranej przez pompę z sieci. Moc wskazywana jest w W lub kW.

Na tym ekranie można także odczytać zużycie energii. Podawana wartość to całkowite zużycie energii od pierwszego uruchomienia pompy; wartość nie może zostać wyzerowana.

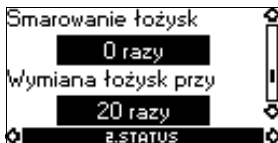
### 10.2.6 Godziny pracy



Tolerancja:  $\pm 2\%$

Całkowita liczba godzin pracy pompy jest podawana łącznie; nie można jej wyzerować.

### 10.2.7 Smarowanie łożysk silnika (tylko 11-22 kW)



Na tym ekranie można odczytać, jak często łożyska silnika były smarowane i kiedy należy je wymienić.

Po nasmarowaniu łożysk należy potwierdzić wykonanie czynności w menu INSTALACJA.

Zob. podrozdział 10.3.14 *Potwierdzenie smarowania/wymiany łożysk silnika (tylko silniki 3-fazowe)*. Po potwierdzeniu wykonania smarowania łożysk liczba na powyższym ekranie zwiększy się o jeden.

### 10.2.8 Czas do ponownego smarowania łożysk (tylko 11-22 kW)



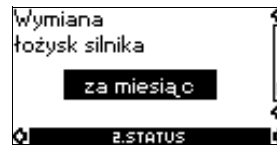
Ekran zawiera informacje na temat terminu najbliższego smarowania łożysk silnika. Regulator kontroluje profil pracy pompy i oblicza czas do ponownego smarowania łożysk. Jeżeli zmieni się profil pracy, obliczony czas do ponownego smarowania może również się zmienić.

Wyświetlone mogą zostać następujące wartości:

- za 2 lata
- za 1 rok
- za 6 miesięcy
- za 3 miesiące
- za 1 miesiąc
- za 1 tydzień
- Teraz!

### 10.2.9 Czas do wymiany łożysk silnika (tylko pompy 3-fazowe)

Jeżeli łożyska zostały nasmarowane określoną w regulatorze liczbę razy, ekran przedstawiony w podrozdziale 10.2.8 *Czas do ponownego smarowania łożysk (tylko 11-22 kW)* zostanie zastąpiony poniższym ekranem.



Na tym ekranie można odczytać, kiedy należy wymienić łożyska. Regulator kontroluje profil pracy pompy i oblicza czas do wymiany łożysk.

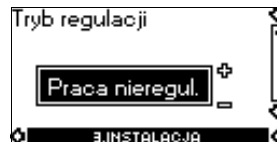
Wyświetlone mogą zostać następujące wartości:

- za 2 lata
- za 1 rok
- za 6 miesięcy
- za 3 miesiące
- za 1 miesiąc
- za 1 tydzień
- Teraz!

## 10.3 Menu INSTALACJA

### 10.3.1 Tryb regulacji

Bez przetwornika (praca nieregulowana)



Można wybrać jeden z następujących rodzajów regulacji (zob. rys. 16):

- praca regulowana
- praca nieregulowana

Z przetwornikiem ciśnienia (praca regulowana)



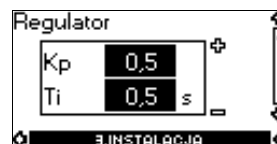
Można wybrać jeden z następujących rodzajów regulacji (zob. rys. 16):

- praca regulowana
- praca nieregulowana

**Jeżeli pompa jest połączona z magistralą, wybranie trybu regulacji za pomocą pilota R100 będzie niemożliwe. Zob. rozdział 15. Sygnał z magistrali.**

### 10.3.2 Regulator

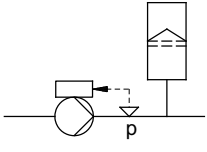
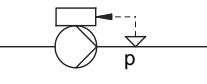
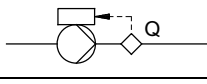
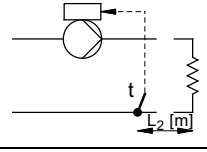
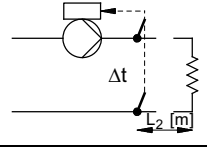
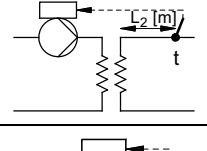
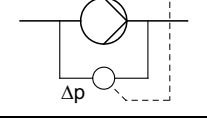
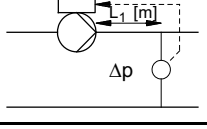
Pompy typu E mają fabrycznie ustawione wartości domyślne wzmocnienia ( $K_p$ ) i czasu całkowania ( $T_i$ ). Jednak jeżeli okaże się, że nastawy fabryczne nie są optymalne, na poniższym ekranie można ustawić wzmocnienie i czas całkowania.



- Wzmocnienie ( $K_p$ ) jest ustawiane w zakresie od 0,1 do 20.
- Czas całkowania ( $T_i$ ) jest ustawiany w zakresie od 0,1 do 3600 s. W przypadku nastawienia wartości 3600 s regulator będzie działał jako regulator P.
- Ponadto możliwe jest ustawienie regulatora na regulację odwrotną, tzn. przy wzroście wartości zadanej prędkość będzie zmniejszana. W przypadku sterowania odwrotnego wzmocnienie ( $K_p$ ) musi być ustawione na wartość w zakresie od -0,1 do -20.



W poniższej tabeli przedstawiono zalecane ustawienia regulatora:

System/ zastosowanie	K <sub>p</sub>		T <sub>i</sub>
	Instalacja grzewcza <sup>1)</sup>	Instalacja chłodnicza <sup>2)</sup>	
	0,5		0,5
	0,1		0,5
	0,5		0,5
	0,5	-0,5	10 + 5L <sub>2</sub>
	0,5		10 + 5L <sub>2</sub>
	0,5	-0,5	30 + 5L <sub>2</sub>
	0,5		0,5
	0,5		L <sub>1</sub> < 5 m: 0,5 L <sub>1</sub> > 5 m: 3 L <sub>1</sub> > 10 m: 5

1) Instalacje grzewcze to instalacje, w których zwiększenie osiągnięć pompy powoduje wzrost temperatury na przetworniku.

2) Instalacje chłodnicze to instalacje, w których zwiększenie osiągnięć pompy powoduje spadek temperatury na przetworniku.

L<sub>1</sub> = odległość między pompą a przetwornikiem, w [m].

L<sub>2</sub> = odległość między wymiennikiem ciepła a przetwornikiem, w [m].

### Nastawianie regulatora PI

Dla większości zastosowań fabryczne nastawy stałych regulatora K<sub>p</sub> i T<sub>i</sub> zapewnią optymalną pracę pompy. Jednak w niektórych przypadkach konieczna może być zmiana ustawień regulatora.

#### Należy postępować w następujący sposób:

- Zwiększyć wzmocnienie (K<sub>p</sub>), aż silnik zacznie pracować niestabilnie. Niestabilność można rozpoznać po tym, że wartość mierzona zaczyna wahać się. Ponadto niestabilność jest słyszalna, ponieważ zaczyna się kołysanie silnika, tzn. zaczyna on zwiększać i zmniejszać obroty. Niektóre systemy, takie jak system regulacji temperatury, charakteryzują się wolnym czasem reakcji, co oznacza, że upłyne kilka minut, zanim silnik zacznie pracować niestabilnie.
- Nastawić wzmocnienie (K<sub>p</sub>) na wartość o połowę mniejszą od tej, przy której silnik zaczynał pracować niestabilnie. To jest poprawna nastawa wzmocnienia.
- Zmniejszać czas całkowania (T<sub>i</sub>), aż silnik zacznie pracować niestabilnie.
- Nastawić czas całkowania (T<sub>i</sub>) na wartość dwa razy większą niż ta, przy której silnik zaczynał pracować niestabilnie. To jest poprawna nastawa czasu całkowania.

#### Ogólne reguły praktyczne:

- Jeżeli regulator reaguje zbyt wolno, należy zwiększyć K<sub>p</sub>.
- Jeżeli regulator ulega kołysaniu lub pracuje niestabilnie, należy przytłumić układ, redukując K<sub>p</sub> lub zwiększając T<sub>i</sub>.

#### 10.3.3 Zewnętrzna wartość zadana



Wejście zewnętrznej wartości zadanej może być ustawione dla różnych typów sygnałów.

Wybrać jeden z następujących typów:

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- Nieaktywne.

Jeżeli wybrano tryb Nieaktywne, obowiązuje wartość zadana ustawiona za pomocą pilota R100 lub z panelu sterowania.

Jeżeli został wybrany jeden z typów sygnału, na rzeczywistą wartość zadaną będzie miał wpływ sygnał podłączony do wejścia zewnętrznej wartości zadanej. Zob. rozdział 14. *Zewnętrzny sygnał wartości zadanej*.

### 10.3.4 Przełącznik sygnałowy

Pompy 0,37 - 7,5 kW posiadają jeden przełącznik sygnałowy. Przełącznik jest ustawiony fabrycznie na sygnalizację Zakończenia. Pompy 11-22 kW posiadają dwa przełączniki sygnałowe. Przełącznik 1 jest ustawiony fabrycznie na sygnalizację alarmu, a przełącznik 2 - na sygnalizację ostrzeżenia.

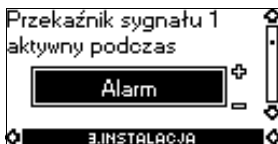
Na jednym z poniższych ekranów można wybrać jedną z trzech lub sześciu sytuacji, w której przełącznik powinien się uaktywnić.

#### 0,37 - 7,5 kW



- Gotowość
- Usterka
- Praca
- Pompa pracuje (tylko pompy 3-fazowe, 0,55 - 7,5 kW)
- Ostrzeżenie (tylko pompy 3-fazowe, 0,55 - 7,5 kW).

#### 11-22 kW



- Gotowość
- Alarm
- Praca
- Pompa pracuje
- Ostrzeżenie
- Przesmaruj

#### 11-22 kW



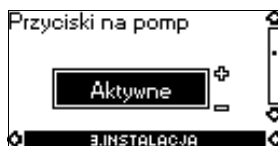
- Gotowość
- Alarm
- Praca
- Pompa pracuje
- Ostrzeżenie
- Przesmaruj

**Zakończenie i Alarm to zakłócenia wywołujące alarm. Ostrzeżenia to zakłócenia wywołujące ostrzeżenie. Komunikat "Przesmaruj" jest przypisany tylko do jednej czynności. Różnice między alarmem a ostrzeżeniem opisano w podrozdziale 10.1.3 Sygnalizacja zakłóceń.**

**RADA**

Dalsze informacje znajdują się w rozdziale 17. *Diody sygnalizacyjne i przełącznik sygnału.*

### 10.3.5 Przyciski na pompie



Dla przycisków ☺ i ☹ można wybrać następujące wartości:

- Aktywne
- Nieaktywne

Po ustawieniu "Nieaktywne" (zablokowane) przyciski nie działają. Jeśli praca pompy ma być regulowana za pomocą zewnętrznego systemu sterowania, należy wybrać ustawienie "Nieaktywne".

### 10.3.6 Numer pompy



Pompe można nadać numer od 1 do 64. W przypadku komunikacji poprzez magistralę numer należy przydzielić każdej pompie.

### 10.3.7 Wejścia cyfrowe



Wejścia cyfrowe pompy (zacisk 1, rys. 5, 4 lub 10) mogą pełnić różne funkcje.

Wybrać jedną z następujących funkcji:

- Min. (charakterystyka minimalna)
- Maks. (charakterystyka maksymalna)
- Zakłócenie zewnętrzne
- Łącznik przepływu
- Praca na sucho (z przetwornika zewnętrznego) (tylko pompy 3-fazowe)

Wybrana funkcja jest aktywowana przez zwarcie zacisków 1 i 9, 1 i 10 oraz 1 i 11. Zob. rys. 5, 4 i 10.

Zob. również rozdział 13.2 *Wejścia cyfrowe.*

#### **Min.:**

Po aktywowaniu tego wejścia pompa będzie pracować zgodnie z charakterystyką minimalną.

#### **Maks.:**

Po aktywowaniu tego wejścia pompa będzie pracować zgodnie z charakterystyką maksymalną.

#### **Zakłócenie zewnętrzne:**

Uaktywnienie tego wejścia uruchamia przełącznik czasowy. Jeśli wejście pozostanie aktywne przez ponad 5 sekund, nastąpi wyłączenie pompy i zasygnalizowanie zakłócenia. Jeżeli wejście jest nieaktywne przez dłużej niż 5 sekund, stan zakłócenia zostanie anulowany, a uruchomienie pompy będzie możliwe (tylko ręcznie poprzez skasowanie wskazania zakłócenia).

#### **Łącznik przepływu:**

Po wybraniu tej funkcji pompa zostanie wyłączona, jeżeli podłączony łącznik przepływu zarejestruje mały przepływ. Wykorzystanie tej funkcji jest możliwe, jeżeli do pompy jest podłączony przetwornik ciśnienia.

Jeżeli wejście jest aktywne dłużej niż 5 sekund, włączona zostanie funkcja Stop. Zob. podrozdział 10.3.8 *Funkcja Stop.*

#### **Praca na sucho** (tylko pompy 3-fazowe):

Po wybraniu tej funkcji istnieje możliwość wykrycia braku ciśnienia wlotowego lub braku wody. Wymaga to użycia wyposażenia dodatkowego, takiego jak:

- zabezpieczenie przed suchobiegiem
- łącznik ciśnienia zamontowany po stronie ssawnej pompy
- łącznik pływakowy zamontowany po stronie ssawnej pompy

W przypadku wykrycia braku ciśnienia wlotowego lub braku wody (suchobiegi) pompa zostanie zatrzymana. Dopóki wejście jest aktywne, pompa nie może zostać ponownie uruchomiona.

### 10.3.8 Funkcja Stop

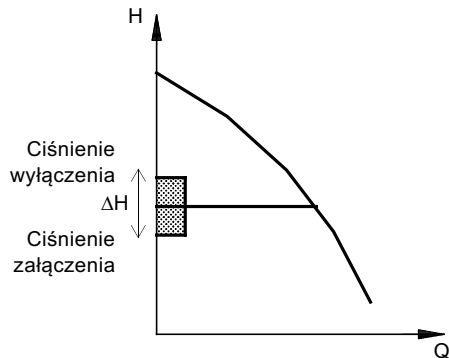


Funkcja Stop może zostać ustawiona na wartości:

- Aktywna
- Nieaktywna

Jeżeli funkcja Stop jest aktywna, pompa będzie wyłączana przy bardzo małych przepływach. Zatrzymaniu można zapobiegać w następujący sposób:

- unikać niepotrzebnego podgrzewania tłoczonej cieczy
- zmniejszyć zużycie uszczelnień wału
- zmniejszyć poziom hałasu



**Rys. 24** Różnica pomiędzy ciśnieniem załączenia i wyłączenia ( H )

$\Delta H$  jest fabrycznie ustawione na 10 % rzeczywistej wartości zadanej.

Wartość  $\Delta H$  może być ustawiona w zakresie od 5 % do 30 % wartości zadanej.

Mały przepływ może zostać wykryty na dwa sposoby:

1. Zintegrowana "funkcja wykrywania małego przepływu", która działa, jeśli wejście cyfrowe nie jest ustawione na łącznik przepływu.
2. Łącznik przepływu podłączony do wejścia cyfrowego.

#### 1. Funkcja wykrywania małego przepływu

Pompa sprawdza przepływ przez regularne krótkotrwałe zmniejszenie obrotów. Jeżeli zmiana ciśnienia nie następuje lub jest bardzo mała, oznacza to mały przepływ. Prędkość obrotowa będzie zwiększana aż do osiągnięcia ciśnienia wyłączenia (rzeczywista wartość zadana + 0,5 x  $\Delta H$ ); pompa zostanie wyłączona. Jeśli ciśnienie spadnie do wartości ciśnienia załączenia (rzeczywista wartość zadana - 0,5 x  $\Delta H$ ), pompa załączy się ponownie.

Po ponownym uruchomieniu pompy będą reagować różnie w zależności od typu:

#### Pompy 1-fazowe

Pompa powróci do pracy wg ciśnienia stałego i będzie dalej regularnie sprawdzać przepływ, zmniejszając krótkotrwałe prędkość obrotową.

#### Pompy 3-fazowe

1. Jeżeli wartość przepływu jest większa od wartości granicznej małego przepływu, pompa powróci do pracy wg ciśnienia stałego.
2. Jeżeli przepływ jest ciągle mniejszy od wartości granicznej małego przepływu, pompa będzie dalej pracowała w trybie załączania/wyłączania. Pompa będzie kontynuować pracę w trybie zał./wył. do momentu, gdy przepływ będzie przekraczać wartość graniczną małego przepływu. Kiedy przepływ będzie większy od wartości granicznej małego przepływu, pompa powróci do pracy ciąglej.

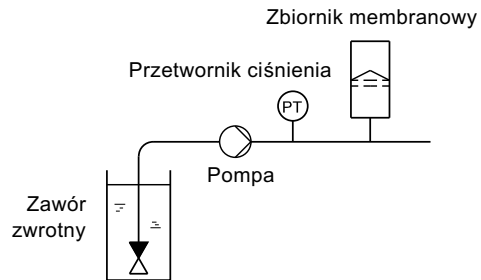
### 2. Łącznik przepływu

Jeżeli wejście cyfrowe jest aktywne dłużej niż 5 sekund z powodu małego przepływu, prędkość obrotowa będzie zwiększana aż do osiągnięcia ciśnienia wyłączenia (rzeczywista wartość zadana + 0,5 x  $\Delta H$ ); pompa zostanie wyłączona. Gdy ciśnienie osiągnie wartość ciśnienia załączenia, pompa zostanie ponownie załączona. W przypadku dalszego braku przepływu pompa szybko osiągnie ciśnienie wyłączenia i zostanie wyłączona. W przypadku pojawienia się przepływu pompa będzie pracowała wg wartości zadanej.

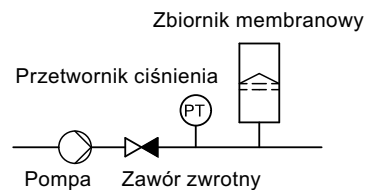
#### Warunki pracy dla funkcji Stop

Funkcja Stop wymaga zamontowania przetwornika ciśnienia, zaworu zwrotnego i zbiornika membranowego.

**UWAGA** Zawór zwrotny musi być zawsze zamontowany przed przetwornikiem ciśnienia. Zob. rys. 25 i 26.



**Rys. 25** Położenie zaworu zwrotnego i przetwornika ciśnienia w instalacji przy pracy ze ssaniem



**Rys. 26** Położenie zaworu zwrotnego i przetwornika ciśnienia w instalacji z dodatkim ciśnieniem wlotowym

#### Zbiornik membranowy

Funkcja Stop wymaga zamontowania zbiornika membranowego o określonej pojemności minimalnej. Zbiornik należy zamontować bezpośrednio za pompą, a ciśnienie wstępne w zbiorniku powinno wynosić 0,7 rzeczywistej wartości zadanej.

Zalecane wielkości zbiorników membranowych:

Znamionowa wydajność pompy [m <sup>3</sup> /h]	Pompa CRE	Wielkość typowego zbiornika membranowego [litry]
0-6	1s, 1, 3, 5	8
7-24	10, 15, 20	18
25-40	32	50
41-70	45, 64	120
71-100	90	180

Jeżeli wielkość zbiornika membranowego odpowiada wielkości z powyższej tabeli, ustawienie fabryczne  $\Delta H$  może pozostać niezmienione.

Jeżeli zamontowany zbiornik jest za mały, pompa będzie się załączać i wyłączać zbyt często. Można temu zapobiec poprzez zwiększenie  $\Delta H$ .

### 10.3.9 Graniczna wartość przepływu dla funkcji Stop (tylko pompy 3-fazowe)

**Wartość graniczna przepływu dla funkcji Stop jest uwzględniana wyłącznie, jeśli w ustawieniach systemu nie wybrano łącznika przepływu.**

RADA



W celu ustawienia, przy jakiej wydajności system przechodzi z pracy ciągłej na pracę w trybie zał./wył., należy wybrać jedną z czterech wartości, z których trzy są wstępnie ustalonymi wartościami granicznymi małego przepływu:

- Niska
- Normalna
- Wysoka
- Niestandardowa

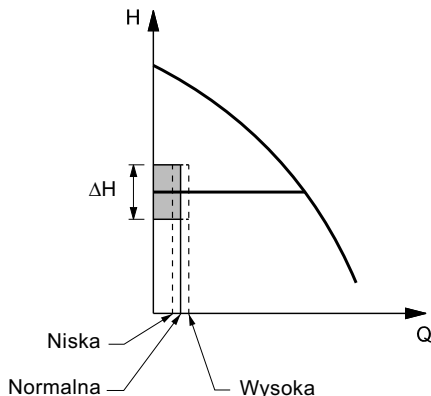
Domyślnie ustawiona jest wartość Normalna odpowiadająca około 10 % znamionowego przepływu pompy.

Jeśli wymagana jest niższa wartość graniczna przepływu lub używany jest mniejszy zbiornik, zalecane jest korzystanie z ustawienia Niska.

Jeśli wymagany jest wyższy przepływ lub zbiornik jest większy, należy wybrać ustawienie Wysoka.

Wartość Niestandardowa jest widoczna na pilocie R100, ale do można ją ustawić wyłącznie za pomocą PC Tool.

Wartość Niestandardowa służy do konfigurowania ustawień niestandardowych i optymalizacji procesu.



**Rys. 27** Trzy wstępnie ustawione wartości graniczne przepływu: Niska, Normalna i Wysoka

### 10.3.10 Przetwornik

**Bez przetwornika (praca nieregulowana)**



**Z przetwornikiem ciśnienia (praca regulowana)**



Ustawienia przetwornika są uwzględniane wyłącznie w przypadku pracy regulowanej.

Należy wybrać jedną z następujących wartości:

- Sygnał wyjściowy przetwornika  
0-10 V  
0-20 mA  
4-20 mA
- Jednostka miary przetwornika:  
bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Zakres pomiarowy przetwornika.

### 10.3.11 Praca/tryb czuwania (tylko pompy 3-fazowe)

Funkcja Praca/tryb czuwania dotyczy dwóch pomp w układzie równoległym kontrolowanych przez GENibus.



Funkcję Praca/tryb czuwania można ustawić na:

- Aktywna
- Nieaktywna

Jeżeli funkcja jest aktywna:

- W danym momencie pracuje tylko jedna pompa.
- Pompa wyłączona (w trybie czuwania) zostanie załączona w przypadku awarii pompy pracującej (praca). Zakłócenie zostanie zasygnalizowane.
- Zamiana pomiędzy pompą w trybie pracy i czuwania będzie następowała co 24 godziny.

Funkcję Praca/tryb czuwania aktywuje się w następujący sposób:

1. Podłączyć jedną z pomp do zasilania elektrycznego. Ustawić dla funkcji Praca/tryb czuwania opcję Nieaktywna. Korzystając z pilota R100, określić odpowiednie ustawienia w menu PRACA i INSTALACJA.
2. W menu PRACA ustawić tryb pracy Stop.
3. Podłączyć drugą pompę do zasilania elektrycznego. Korzystając z pilota R100, określić odpowiednie ustawienia w menu PRACA i INSTALACJA. Ustawić dla funkcji Praca/tryb czuwania opcję Aktywna.

Układ uruchomionej pompy wykryje drugą pompę i automatycznie aktywuje funkcję Praca/tryb czuwania. Jeżeli druga pompa nie zostanie znaleziona, zasygnalizowane zostanie zakłócenie.

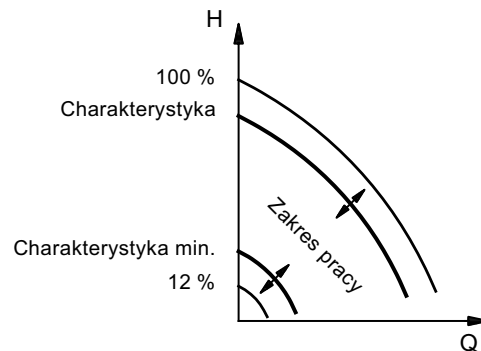
### 10.3.12 Zakres pracy



Określanie zakresu pracy:

- Charakterystyka minimalna może być ustawiona w zakresie od charakterystyki maksymalnej do 12 % osiągów maksymalnych. Pompa jest fabrycznie ustawiona na 24 % osiągów maksymalnych.
- Charakterystyka maksymalna może być ustawiona w zakresie od maksymalnych osiągów (100 %) do charakterystyki minimalnej.

Zakres pracy znajduje się pomiędzy charakterystykami minimalną i maksymalną.



**Rys. 28** Ustawienie charakterystyki minimalnej i maksymalnej w procentach osiągów maksymalnych.

### 10.3.13 Monitorowanie stanu łożysk silnika (tylko silniki 3-fazowe)



Funkcja monitorowania łożysk silnika może być ustawiona jako:

- Aktywna
- Nieaktywna

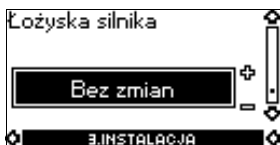
Jeśli funkcja jest aktywna, licznik w regulatorze zaczyna liczyć ó przebieg łożysk. Zob. podrozdział 10.2.7 *Smarowanie łożysk silnika (tylko 11-22 kW)*.

**Po dezaktywacji tej funkcji licznik kontynuuje działanie, ale nie zasygnalizuje konieczności smarowania.**

**RADA**

**Po ponownym aktywowaniu funkcji łączny przebieg znow będzie wykorzystywany do obliczenia czasu ponownego smarowania.**

### 10.3.14 Potwierdzenie smarowania/wymiany łożysk silnika (tylko silniki 3-fazowe)



Funkcja ta może być ustawiona na następujące wartości:

- Nasmarowano (tylko 11-22 kW)
- Wymieniono
- Bez zmian

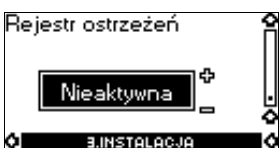
Gdy funkcja kontroli łożysk jest Aktywna, regulator będzie sygnalizował ostrzeżenie w przypadku konieczności ponownego smarowania lub wymiany łożysk silnika. Zob. podrozdział 10.1.3 *Sygnalizacja zakłóceń*.

Po ponownym nasmarowaniu lub wymianie łożysk należy potwierdzić tę czynność na powyższym ekranie, naciskając przycisk "OK".

**RADA**

**Przez pewien czas od potwierdzenia smarowania nie ma możliwości wybrania opcji Nasmarowano.**

### 10.3.15 Ogrzewanie podczas postoju (tylko pompy 3-fazowe)



Funkcję nagrzewania w czasie postoju można ustawić na:

- Aktywna
- Nieaktywna

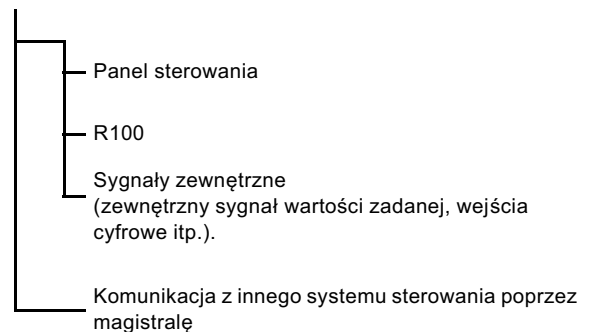
Jeśli funkcja jest aktywna, napięcie AC będzie wykorzystywane tylko przez uzwojenie silnika. To napięcie zapewnia generowanie ciepła wystarczającego do zapobiegania kondensacji wilgoci w silniku.

## 12. Priorytet ustawień (nastaw)

Priorytet nastaw zależy od dwóch czynników:

1. źródła sterowania
2. ustawień

### 1. Źródło sterowania



### 2. Ustawienia

- Tryb pracy Stop
- Tryb pracy Maks. (charakterystyka maksymalna)
- Tryb pracy Min. (charakterystyka minimalna)
- Ustawienie wartości zadanej.

Pracą pompy można sterować za pomocą różnych źródeł jednocześnie; każde z nich może mieć różne ustawienia.

W związku z tym konieczne jest określenie priorytetu poszczególnych źródeł sterowania i ustawień.

**Jeżeli dwie lub więcej funkcji jest aktywnych**

**RADA**

**jednocześnie, pompa będzie pracować wg funkcji o najwyższym priorytecie.**

### Priorytety i ustawienia bez komunikacji przez magistralę

Priorytet	Panel sterowania lub pilot R100	Sygnały zewnętrzne
1	Stop	
2	Maks.	
3		Stop
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Ustawienie wartości zadanej	Ustawienie wartości zadanej

**Przykład:** Jeśli za pomocą sygnału zewnętrznego, np. pochodzącego z wejścia cyfrowego, ustawiono tryb pracy pompy na Maks. (maksymalna częstotliwość), panel sterowania i pilot R100 mogą zostać wykorzystane wyłącznie do ustawienia trybu Stop.

### Priorytety ustawień z uwzględnieniem komunikacji przez magistralę

Priorytet	Panel sterowania lub pilot R100	Sygnały zewnętrzne	Komunikacja przez magistralę
1	Stop		
2	Maks.		
3		Stop	Stop
4			Maks.
5			Min.
6			Ustawienie wartości zadanej

**Przykład:** Jeżeli pompa pracuje zgodnie z wartością zadaną ustawioną za pomocą komunikacji z magistralą, za pomocą panelu sterowania lub pilota R100 można ustawić wyłącznie tryb pracy Stop lub Maks., natomiast za pośrednictwem sygnału zewnętrznego można włączyć tylko tryb pracy Stop.

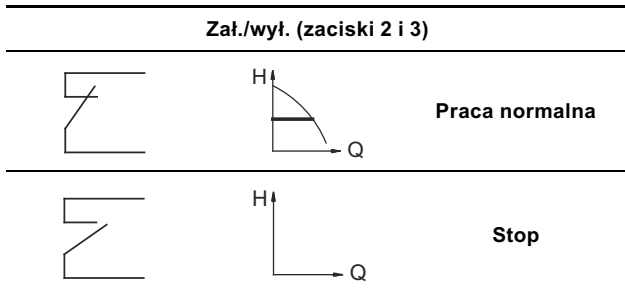
### 13. Zewnętrzne sygnały sterujące

Pompa posiada wejścia dla następujących zewnętrznych sygnałów sterujących:

- Uruchomienie/zatrzymanie pompy
- Funkcja cyfrowa

#### 13.1 Wejście uruchomienia/zatrzymania

Schemat działania: wejście uruchomienia/zatrzymania:

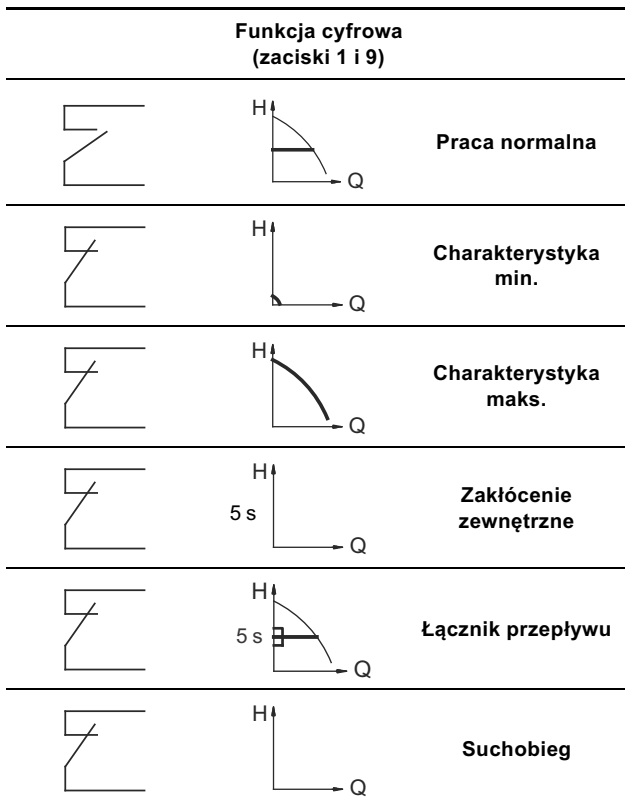


#### 13.2 Wejście cyfrowe

Za pomocą pilota R100 można wybrać jedną z następujących funkcji dla wejścia cyfrowego:

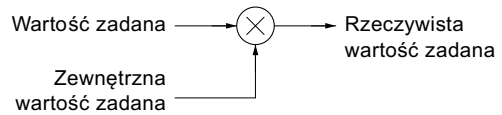
- Praca normalna
- Charakterystyka min.
- Charakterystyka maks.
- Zakłócenie zewnętrzne
- Łącznik przepływu
- Suchobiegi

Schemat działania: wejście funkcji cyfrowej:



### 14. Zewnętrzny sygnał wartości zadanej

Podłączenie analogowego przetwornika sygnału do wejścia sygnału wartości zadanej (zacisk 4) pozwala na jej zdalne ustawianie.

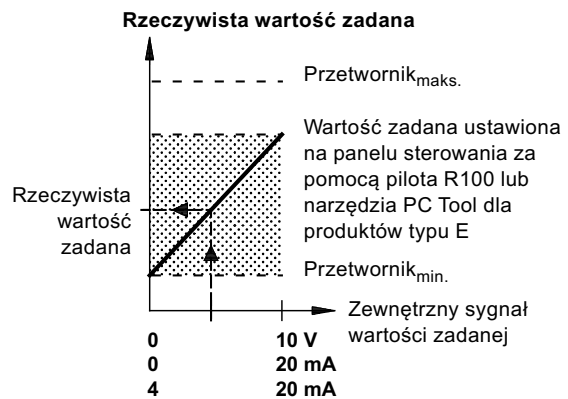


**Rys. 29** Rzeczywista wartość zadana jest wynikiem mnożenia wartości zadanej i zewnętrznej wartości zadanej

Za pomocą pilota R100 wybrać zewnętrzny sygnał sterujący rzeczywistą wartością zadaną, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA. Zob. podrozdział 10.3.3 *Zewnętrzna wartość zadana*.

Jeżeli za pomocą pilota R100 wybrano tryb pracy nieregulowanej, pracą pompy można sterować za pomocą dowolnego regulatora.

W trybie pracy regulowanej wartość zadana może być ustawiona zewnętrznie, w zakresie od najniższej wartości zakresu pomiarowego przetwornika do wartości zadanej ustawionej na pompie lub za pomocą pilota R100.

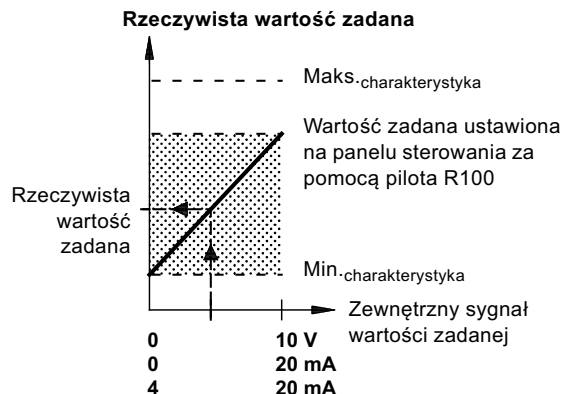


**Rys. 30** Zależność pomiędzy rzeczywistą wartością zadaną i zewnętrznym sygnałem wartości zadanej w trybie pracy regulowanej

**Przykład:** Jeśli wartość przetwornika<sub>min.</sub> wynosi 0 barów, wartość zadana to 3 bary, a za pomocą sygnału zewnętrznego wartości zadanej wprowadzono ustawienie 80 %, rzeczywista wartość zadana wynosi:

$$\begin{aligned}
 \text{Rzeczywista wartość} &= (\text{wartość zadana} - \text{przetwornik}_{\text{min.}}) \times \\
 \text{zadana} &= \% \text{zewnętrzna wartość zadana} + \text{przetwornik}_{\text{min.}} \\
 &= (3 - 0) \times 80 \% + 0 \\
 &= 2,4 \text{ bara}
 \end{aligned}$$

W trybie pracy nieregulowanej wartość zadana może zostać ustawiona zewnętrznie w zakresie od charakterystyki minimalnej do wartości zadanej ustawionej na pompie lub za pomocą pilota R100.



**Rys. 31** Zależność pomiędzy rzeczywistą wartością zadaną i zewnętrznym sygnałem wartości zadanej w trybie pracy nieregulowanej

## 15. Sygnał z magistrali

Pompa zapewnia możliwość komunikacji szeregowej poprzez interfejs RS-485. Komunikacja odbywa się wg protokołu GENiBus i umożliwia podłączenie do systemu zarządzania budynkiem lub innego zewnętrznego systemu sterowania.

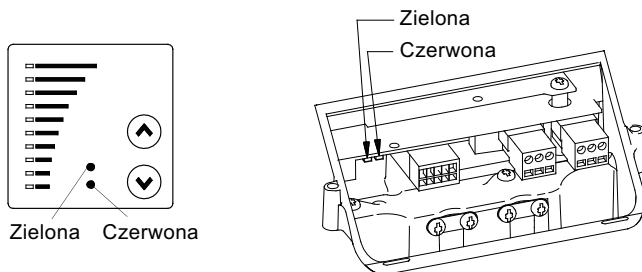
Sygnał z magistrali może służyć do zdalnego ustawiania parametrów pracy pompy, np. wartości zadanej, tryb pracy itp. Jednocześnie pompa może udostępniać informacje o ważnych parametrach, np. rzeczywistej wartości parametru sterowania, poborze mocy i komunikatach o zakłóceniach.

**RADA**

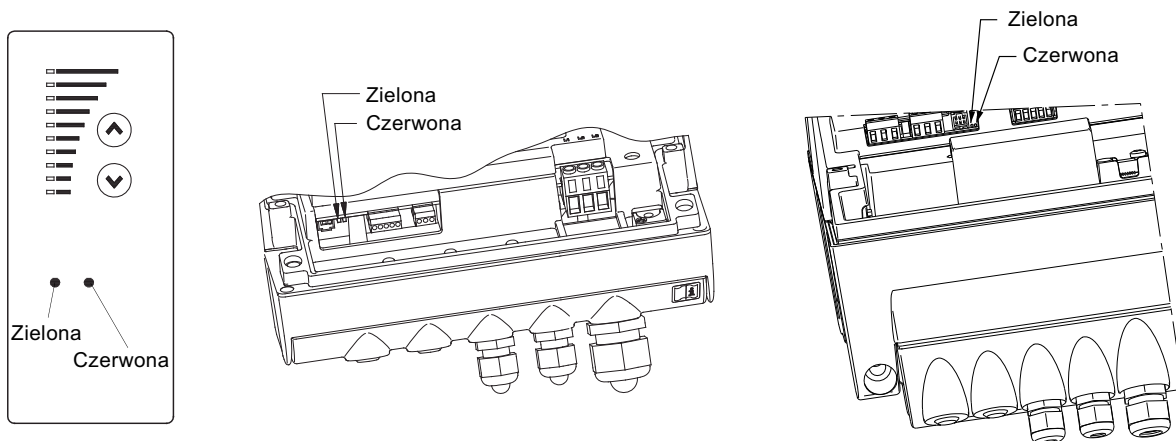
**Komunikacja przez magistralę ogranicza możliwość wprowadzania ustawień za pomocą pilota R100.**

## 17. Diody sygnalizacyjne i przekaźnik sygnału

Diody sygnalizacyjne (czerwona i zielona) na panelu sterowania pompy i wewnątrz skrzynki zaciskowej wskazują stan roboczy pompy. Zob. rys. 32 i 33.



**Rys. 32** Położenie diod sygnalizacyjnych na panelu sterowania pomp 1-fazowych



**Rys. 33** Położenie diod sygnalizacyjnych na panelu sterowania pomp 3-fazowych

Pompa posiada również bezpotencjałowe wyjście sygnału wykorzystujące przekaźnik wewnętrzny.

Wartości wyjściowe przekaźnika sygnałowego znajdują się w podrozdziale 10.3.4 *Przekaźnik sygnałowy*.

Funkcje dwóch diod sygnalizacyjnych i przekaźnika sygnału opisano w poniższej tabeli:

Diody sygnalizacyjne		Przebieg sygnału uaktywniony podczas:				Opis
Zakłócenie (czerwona)	Praca (zielona)	Zakłócenie/ Alarm, Ostrzeżenie i Ponowne smarowanie	Praca	Gotowość	Pompa pracuje	
Wył.	Wył.					Zasilanie zostało wyłączone.
Wył.	Świeci ciągle					Pompa pracuje.
Wył.	Świeci ciągle					Pompa wyłączona przez funkcję Stop.
Wył.	Miga					Pompa została wyłączona.
Świeci ciągle	Wył.					Praca pompy została zatrzymana z powodu zakłócenia/alarmu lub sygnalizowane jest ostrzeżenie/ konieczność nasmarowania łożysk. Jeśli pompa została zatrzymana, układ będzie próbował ponownie ją uruchomić (niezbędne może być zresetowanie wskazania Zakłócenia). W przypadku "zakłócenia zewnętrznego" pompę należy uruchomić ręcznie, kasując wskazanie zakłócenia.
Świeci ciągle	Świeci ciągle					Pompa pracuje, ale była lub jest w stanie zakłócenia/alarmu umożliwiającym dalszą pracę lub sygnalizowane jest ostrzeżenie/konieczność ponownego nasmarowania. W przypadku zakłócenia "Sygnał przetwornika poza zakresem sygnału" pompa będzie pracowała wg charakterystyki maksymalnej, a zakłócenie można będzie skasować dopiero, gdy sygnał znajdzie się w granicach zakresu sygnału. W przypadku zakłócenia "Sygnał przetwornika poza zakresem sygnału" pompa będzie pracowała wg charakterystyki minimalnej, a zakłócenie można będzie skasować dopiero, gdy sygnał znajdzie się w granicach zakresu sygnału.
Świeci ciągle	Miga					Wydano polecenie wyłączenia pompy, ale wcześniej jej praca została przerwana z powodu zakłócenia.

### Kasowanie wskazań zakłóceń

Wskazanie zakłócenia można skasować (zresetować) w jeden z następujących sposobów:

- Przez krótki czas naciskać przycisk lub na pompie. Nie powoduje to zmian ustawień pompy. Kasowanie wskazań zakłóceń za pomocą przycisków i jest niemożliwe, jeśli przyciski zostały zablokowane.
- Wyłączyć zasilanie do czasu, gdy diody sygnalizacyjne zgasną.

- Wyłączyć i ponownie włączyć zewnętrzne wejście uruchomienia/zatrzymania.
- Użyć pilota R100. Zob. podrozdział 10.1.3 Sygnalizacja zakłóceń.

Komunikacja między pilotem a pompą sygnalizowana jest szybkim miganiem czerwonej diody sygnalizacyjnej.



## 18. Rezystancja izolacji

0,37 - 7,5 kW

*W instalacjach z pompami nie można przeprowadzać pomiarów rezystancji izolacji i uzwojeń silnika za pomocą urządzeń pomiarowych wysokiego napięcia, ponieważ mogłoby to spowodować zniszczenie wbudowanych elementów elektronicznych.*

**UWAGA**

11-22 kW

*W instalacjach z pompami nie można przeprowadzać pomiarów rezystancji izolacji za pomocą urządzeń pomiarowych wysokiego napięcia, ponieważ mogłoby to spowodować zniszczenie wbudowanych elementów elektronicznych.*

**UWAGA**

*Możliwe jest odłączanie poszczególnych przewodów silnika i pomiar rezystancji izolacji uzwojeń silnika.*

## 19. Praca awaryjna (tylko 11-22 kW)

**Ostrzeżenie**

*Podłączenia w skrzynce zaciskowej pompy można wykonywać dopiero po upływie przynajmniej 5 minut od wyłączenia zasilania.*

*Należy pamiętać, że nawet po odłączeniu zasilania głównego np. przełącznik sygnalizacyjny może być podłączony do zewnętrznego źródła zasilania.*



Jeżeli pompa została zatrzymana i nie załącza się ponownie po podjęciu standardowych działań, przyczyną awarii może być uszkodzenie przetwornicy częstotliwości. W takim przypadku możliwa jest praca pompy w trybie awaryjnym.

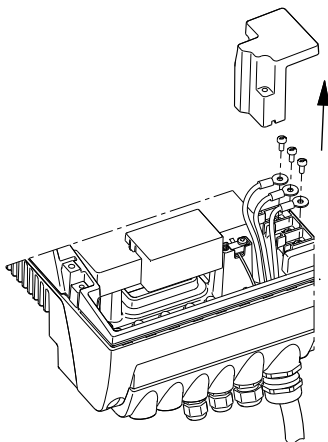
Przed rozpoczęciem pracy w trybie awaryjnym zalecane jest:

- sprawdzenie zasilania elektrycznego pompy
- sprawdzenie pracy sygnałów sterujących (sygnały zał./wył.)
- sprawdzenie, czy wszystkie alarmy zostały skasowane
- wykonanie testów rezystancji uzwojeń silnika (odłączyć przyłącza silnika od skrzynki zaciskowej)

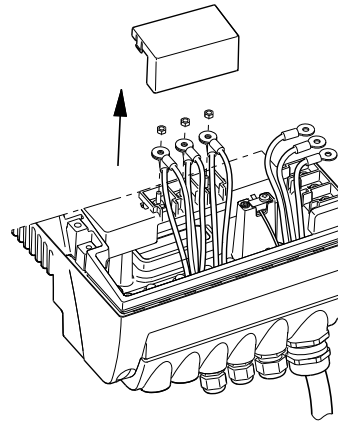
Jeśli pompa nadal nie pracuje, prawdopodobnie przetwornica częstotliwości jest uszkodzona.

Aby uruchomić pompę w trybie pracy awaryjnej, należy wykonać następujące czynności:

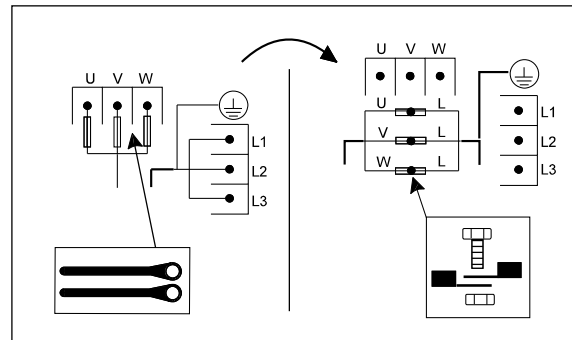
1. Odłączyć trzy przewody L1, L2, L3 kabla zasilającego w skrzynce zaciskowej, lecz pozostawić przewód(-ody) uziemiający(-e) w odpowiednim położeniu na zacisku(-ach) PE.



2. Rozłączyć przewody zasilania silnika U/W1, V/U1, W/V1 w skrzynce zaciskowej.

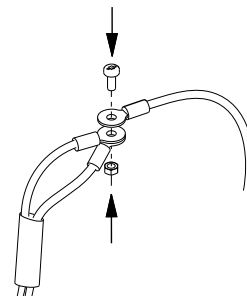


3. Połączyć przewody w sposób przedstawiony na rys. 34.

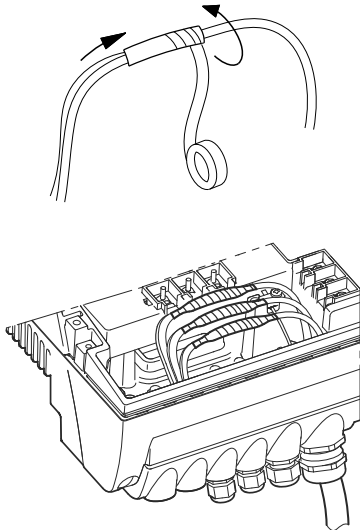


**Rys. 34** Przełączanie pompy typu E z pracy normalnej na pracę awaryjną

Wykorzystać śruby zacisków przewodu zasilającego i nakrętki z zacisków przewodów z silnika.



4. Zaizolować trzy przewody za pomocą taśmy lub koszulki izolacyjnej.



**Ostrzeżenie**

**Nie należy omijać przetwornicy częstotliwości, podłączając zasilanie do zacisków U, V i W. Może to spowodować zagrożenie dla personelu, ponieważ potencjał wysokiego napięcia z sieci może pojawić się na elementach skrzynki zaciskowej.**

**UWAGA**

**Po przełączeniu na pracę awaryjną należy sprawdzić kierunek obrotów wirnika podczas rozruchu pompy.**

**20. Konserwacja i serwis**

**20.1 Czyszczenie silnika**

W celu zapewnienia wystarczającego chłodzenia silnika i elektroniki żebra chłodzące silnika i łopatki wentylatora muszą być utrzymywane w czystości.

**20.2 Ponowne smarowanie łożysk silnika**

**Pompy 1,1 - 7,5 kW**

Silnik posiada łożyska zamknięte trwale nasmarowane. Łożyska nie muszą być ponownie smarowane.

**Pompy 11-22 kW**

Silnik posiada łożyska otwarte, które muszą być regularnie smarowane.

Pompa jest dostarczona z łożyskami wstępnie nasmarowanymi. Wbudowana funkcja monitorowania łożysk będzie sygnalizować konieczność ponownego nasmarowania łożyska poprzez ostrzeżenie na pilocie R100.

**RADA** *Przed rozpoczęciem smarowania należy usunąć dolną zatyczkę kołnierza silnika oraz zatyczkę w obudowie łożyska. Umożliwi to usunięcie starego i nadmiarowego środka smarnego.*

Podczas pierwszego ponownego smarowania należy użyć podwójnej ilości smaru, ponieważ kanał smarujący jest pusty.

Wielkość mechaniczna	Ilość smaru [ml]	
	Strona napędowa	Strona nienapędowa
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Zalecane jest używanie smaru łożyskowego na bazie polikarbamidu.

**20.3 Wymiana łożysk silnika**

Silniki 11-22 kW posiadają wbudowaną funkcję monitorowania łożysk, która sygnalizuje konieczność wymiany łożysk silnika poprzez ostrzeżenia na pilocie R100.

**20.4 Wymiana warystora (tylko w silnikach 11-22 kW)**

Warystory zabezpieczają pompę przed skokami napięcia zasilającego. Jeżeli pojawią się skoki napięcia, warystor zużyje się i konieczna będzie jego wymiana. Im więcej skoków napięcia, tym warystor będzie zużywał się szybciej. Konieczność wymiany warystora będzie sygnalizowana jako ostrzeżenie na pilocie R100

## 21. Dane techniczne - pompa 3-fazowa, 1,1 - 7,5 kW

### 21.1 Napięcie zasilania

3 x 380 - 480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Kabel: Maks. 10 mm<sup>2</sup> / 8 AWG.

Używać tylko przewodów miedzianych, min. 70 °C.

### Zalecane wielkości bezpieczników

Silniki o mocach od 1,1 do 5,5 kW: Maks. 16 A.

Silnik o mocy 7,5 kW: Maks. 32 A.

Można stosować bezpieczniki standardowe zarówno bezzwłoczne, jak i zwłoczne.

### 21.2 Zabezpieczenie przeciążeniowe

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla silników typu E posiada taką samą charakterystykę jak dla silników ze stałymi obrotami.

Przykładowo silnik może pracować przy przeciążeniu 110 % I<sub>nom</sub> przez 1 min.

### 21.3 Prąd upływu

Moc silnika [kW]	Prąd upływu [mA]
od 1,1 do 3,0 (napięcie zasilania < 460 V)	< 3,5
od 1,1 do 3,0 (napięcie zasilania > 460 V)	< 5
4,0 - 5,5	< 5
7,5	< 10

Prądy upływu zostały zmierzone zgodnie z normą EN 61800-5-1.

### 21.4 Wejścia/wyjścia

#### Uruchomienie/zatrzymanie

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.

Napięcie: 5 V DC.

Prąd: < 5 mA.

Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

#### Cyfrowe

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.

Napięcie: 5 V DC.

Prąd: < 5 mA.

Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

#### Sygnaly wartości zadanej

- Potencjometr  
0-10 V DC, 10 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 100 m.
- Sygnał napięciowy  
0-10 VDC, R<sub>i</sub> > 50 kΩ.  
Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 500 m.
- Sygnał prądowy  
DC 0-20 mA / 4-20 mA, R<sub>i</sub> = 175 Ω.  
Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 500 m.

### Sygnaly przetwornika

- Sygnał napięciowy  
0-10 V DC, R<sub>i</sub> > 50 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).  
Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 500 m.
- Sygnał prądowy  
DC 0-20 mA / 4-20 mA, R<sub>i</sub> = 175 Ω.  
Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 500 m.

### Zasilanie wewnętrzne

- 10 V zasilanie elektryczne dla zewnętrznego potencjometru:  
Maks. obciążenie: 2,5 mA.  
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe.
- 24 V zasilanie elektryczne dla przetworników:  
Maks. obciążenie: 40 mA.  
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe.

### Wyjście sygnału przekaźnika

Bezpotencjałowy styk przełączający.

Maksymalne obciążenie styku: 250 V AC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.

Minimalne obciążenie styku: 5 V DC, 10 mA.

Kabel ekranowany: 0,5 - 2,5 mm<sup>2</sup> / 28-12 AWG.

Maksymalna długość kabla: 500 m.

### Wejście magistrali

Kabel ekranowany 3-żyłowy: 0,2 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

Maksymalna długość kabla: 500 m.

## 22. Dane techniczne - pompa 3-fazowa, 11-22 kW

### 22.1 Napięcie zasilania

3 x 380 - 480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Kabel: Maks. 10 mm<sup>2</sup> / 8 AWG.

Używać tylko przewodów miedzianych, min. 70 °C.

### Zalecane wielkości bezpieczników

Moc silnika [kW]	Maks. [A]
11	32
15	36
18,5	43
22	51

Można stosować bezpieczniki standardowe zarówno bezzwłoczne, jak i zwłoczne.

### 22.2 Zabezpieczenie przeciążeniowe

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla silników posiada taką samą charakterystykę jak dla silników ze stałymi obrotami. Przykładowo silnik typu E może pracować przy przeciążeniu 110 % I<sub>nom</sub> przez 1 min.

### 22.3 Prąd upływu

Prąd upływu > 10 mA.

Prądy upływu zostały zmierzone zgodnie z normą EN 61800-5-1.

## 22.4 Wejścia/wyjścia

### Uruchomienie/zatrzymanie

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.

Napięcie: 5 V DC.

Prąd: < 5 mA.

Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

### Cyfrowe

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.

Napięcie: 5 V DC.

Prąd: < 5 mA.

Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

### Sygnały wartości zadanej

- Potencjometr  
0-10 V DC, 10 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 100 m.
- Sygnał napięciowy  
0-10 V DC, R<sub>i</sub> > 50 kΩ.  
Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 500 m.
- Sygnał prądowy  
DC 0-20 mA / 4-20 mA, R<sub>i</sub> = 250 Ω.  
Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 500 m.

### Sygnały przetwornika

- Sygnał napięciowy  
0-10 V DC, R<sub>i</sub> > 50 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).  
Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 500 m.
- Sygnał prądowy  
DC 0-20 mA / 4-20 mA, R<sub>i</sub> = 250 Ω.  
Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.  
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maksymalna długość kabla: 500 m.

### Zasilanie wewnętrzne

- 10 V zasilanie elektryczne dla zewnętrznego potencjometru:  
Maks. obciążenie: 2,5 mA.  
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe.
- 24 V zasilanie elektryczne dla przetworników:  
Maks. obciążenie: 40 mA.  
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe.

### Wyjście sygnału przekaźnika

Bezpotencjałowy styk przełączający.

Maksymalne obciążenie styku: 250 V AC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.

Minimalne obciążenie styku: 5 V DC, 10 mA.

Kabel ekranowany: 0,5 - 2,5 mm<sup>2</sup> / 28-12 AWG.

Maksymalna długość kabla: 500 m.

### Wejście magistrali

Kabel ekranowany 3-żyłowy: 0,2 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

Maksymalna długość kabla: 500 m.

## 22.5 Inne dane techniczne

### EMC (kompatybilność elektromagnetyczna zgodnie z EN 61800-3)

Silnik [kW]	Emisja/odporność
1,1	<b>Emisja:</b>
1,5	Silniki mogą być montowane w obszarach
2,2	mieszkalnych (pierwsze środowisko), dystrybucja
3,0	nieograniczona, zgodnie z przepisami CISPR11,
4,0	grupa 1, klasa B.
5,5	<b>Odporność:</b>
7,5	Silniki spełniają wymagania zarówno dla pierwszego,
	jak i drugiego środowiska.

11	<b>Emisja:</b>
15	Silniki te są silnikami kategorii C3, zgodnie
18,5	z CISPR11, grupa 2, klasa A i mogą być montowane
22	w obszarach przemysłowych (drugie środowisko). Jeżeli zostaną one wyposażone w zewnętrzny filtr staną się urządzeniami kategorii C2, zgodnie z CISPR11, grupa 1, klasa A, co umożliwi ich montaż w obszarach zamieszkałych (pierwsze środowisko).

#### Ostrzeżenie



**W przypadku zamontowania silników w obszarach mieszkalnych może być wymagane zastosowanie dodatkowych środków, ponieważ mogą powodować zakłócenia radiowe.**

Silniki o mocy 11, 18,5 i 22 kW spełniają wymagania normy EN 61000-3-12 pod warunkiem, że moc zwarciowa w punkcie sprzężenia pomiędzy instalacją elektryczną użytkownika i publiczną siecią elektroenergetyczną jest większa lub równa wartościom podanym poniżej. Instalator lub użytkownik, w razie potrzeby w porozumieniu z operatorem sieci zasilania elektroenergetycznego, jest odpowiedzialny za podłączenie silnika do sieci tak, aby moc zwarciowa była większa lub równa następującym wartościom:

Moc silnika [kW]	Moc zwarciowa [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

#### RADA

**Silniki o mocy 15 kW nie spełniają wymagań normy EN 61000-3-12.**

Zawartość prądów harmonicznych zostanie ograniczona poprzez zamontowanie odpowiedniego filtra harmonicznego pomiędzy silnikiem a siecią zasilającą. Dzięki temu silnik o mocy 15 kW może spełnić wymagania normy EN 61000-3-12.

#### Odporność:

Silniki spełniają wymagania zarówno dla pierwszego, jak i drugiego środowiska.