

INSTRUKCJA OBSŁUGI

wersja 2026-05-08

ENERGOOSZCZĘDNA POMPA OBIEGOWA

OPTi **ECO** 

25-70/180



VOLT
POLSKA

VOLT POLSKA Sp. z o.o.
ul. Świebrowska 3
81-877 Sopot
www.voltpolska.pl

Gratulujemy wyboru urządzenia marki VOLT. Niniejsza instrukcja jest nieodłączną częścią urządzenia. Zawiera ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa, użytkowania i utylizacji. Przed użyciem, należy zapoznać się ze wszystkimi informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa i obsługi. Instrukcja powinna być przechowywana w łatwo dostępnym miejscu.

Urządzenie należy stosować wyłącznie według wskazań instrukcji i do określonych w niej zastosowań. Jeżeli produkt zostanie przekazany innej osobie, upewnij się, że instrukcja jest dołączona do urządzenia. Nie bierzemy odpowiedzialności za wypadki lub uszkodzenia powstałe w wyniku użytkowania sprzętu niezgodnie z zasadami opisanymi w instrukcji. Instrukcja może ulec zmianie.

Aktualna instrukcja jest zawsze dostępna na stronie www.voltpolska.pl

1. UWAGI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA WAŻNE INFORMACJE

1. Przed przystąpieniem do montażu i eksploatacji należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję.
2. Niezastosowanie się do ostrzeżeń i zasad bezpieczeństwa może spowodować obrażenia ciała, uszkodzenie pompy lub inne szkody materialne. Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z niewłaściwego użytkowania.
3. Instalatorzy i użytkownicy są zobowiązani do przestrzegania lokalnych przepisów bezpieczeństwa.
4. Użytkownik musi zapewnić, aby montaż i konserwacja były przeprowadzane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe i przeszkolone w zakresie obsługi urządzenia.
5. Nie instalować pompy w miejscach o dużej wilgotności lub narażonych na bezpośrednie działanie wody (zachłapanie).
6. W celu ułatwienia serwisu, na wlocie i wylocie pompy należy zamontować zawory odcinające.
7. Podczas prac montażowych i konserwacyjnych należy bezwzględnie odłączyć zasilanie elektryczne.
8. W instalacjach ciepłej wody użytkowej (CWU) należy stosować pompy z korpusem z mosiądzu lub stali nierdzewnej.
9. Należy unikać częstego dopuszczania twardej (nieuzdatnionej) wody do instalacji, aby zapobiec odkładaniu się kamienia kotłowego, który może zablokować wirnik.
10. Nie wolno uruchamiać pompy „na sucho” (bez cieczy).
11. Niektóre modele nie są przeznaczone do kontaktu z wodą pitną.

12. Pompowana ciecz może mieć wysoką temperaturę i znajdować się pod wysokim ciśnieniem. Przed demontażem lub przemieszczeniem pompy należy opróżnić układ lub zamknąć zawory odcinające po obu stronach urządzenia, aby uniknąć oparzeń.
13. Po odkręceniu śruby odpowietrzającej może wydostać się gorąca ciecz pod ciśnieniem. Należy zachować ostrożność, aby uniknąć obrażeń ciała lub uszkodzenia innych komponentów.
14. W okresie letnim lub przy wysokiej temperaturze otoczenia należy zapewnić odpowiednią wentylację, aby zapobiec kondensacji pary wodnej, co może prowadzić do awarii elektrycznej.
15. W okresie zimowym, jeśli pompa nie pracuje, a temperatura otoczenia spada poniżej 0°C, należy opróżnić układ, aby zapobiec pęknięciu korpusu pompy na skutek zamarznięcia cieczy.
16. W przypadku dłuższej przerwy w eksploatacji należy zamknąć zawór na dopływie i odłączyć zasilanie elektryczne.
17. Uszkodzony przewód zasilający musi zostać wymieniony przez wykwalifikowanego specjalistę.
18. W przypadku przegrzania silnika lub jego nienormalnej pracy należy natychmiast zamknąć zawór dolotowy, odłączyć zasilanie i skontaktować się z autoryzowanym serwisem.
19. Jeśli usterki nie można usunąć na podstawie wskazówek zawartych w instrukcji, należy odciąć dopływ wody, wyłączyć zasilanie i skontaktować się z dystrybutorem lub punktem serwisowym.
20. Urządzenie należy przechowywać w miejscu niedostępnym dla dzieci. Po montażu należy zabezpieczyć urządzenie przed dostępem osób niepowołanych.
21. Produkt należy przechowywać w suchym, wentylowanym i chłodnym miejscu, w temperaturze pokojowej.

OSTRZEŻENIE

- Przed rozpoczęciem instalacji należy dokładnie zapoznać się z instrukcją montażu i obsługi. Urządzenie musi być zainstalowane i eksploatowane zgodnie z lokalnymi przepisami oraz zasadami dobrej praktyki inżynierskiej.
- Urządzenie nie jest przeznaczone do użytku przez osoby (w tym dzieci) o ograniczonej sprawności fizycznej, sensorycznej lub umysłowej, a także osoby nieposiadające doświadczenia i wiedzy, chyba że działają one pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za ich bezpieczeństwo.

2. PRZEGLĄD URZĄDZENIA

2.1 Pompa cyrkulacyjna z przetwornicą częstotliwości

Pompa cyrkulacyjna z przetwornicą częstotliwości jest dedykowana do wymuszania obiegu wody w domowych systemach grzewczych oraz instalacjach ciepłej wody użytkowej. Urządzenie jest szczególnie zalecane do następujących układów:

- Systemy ogrzewania podłogowego.
- Systemy z sygnałem wejściowym PWM typu A (ogrzewanie) lub typu C (solar).
- Jednorurowe i dwururowe systemy grzewcze.

Pompa jest wyposażona w silnik z magnesami trwałymi oraz sterownik różnicy ciśnień, co pozwala na automatyczne i ciągłe dopasowywanie wydajności do aktualnych potrzeb instalacji. Przedni panel sterowania zapewnia łatwą obsługę urządzenia.

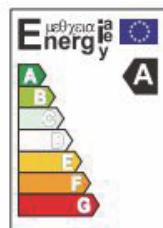
2.2 Zalety montażu pompy z przetwornicą częstotliwości

Instalacja pompy tego typu zapewnia łatwy montaż i szybkie uruchomienie:

- **Tryb AUTO:** W większości przypadków pompa uruchamia się bez konieczności dodatkowej konfiguracji, automatycznie adaptując się do parametrów układu (ustawienie fabryczne).
- **Wysoki komfort:** Cicha praca pompy i całej instalacji.
- **Niskie zużycie energii:** Pobór mocy wynosi zaledwie od 5W, co znacznie redukuje koszty eksploatacji w porównaniu do pomp tradycyjnych.

Budowa urządzenia

1. Korpus pompy
 2. Panel sterowania
 3. Skrzynka zaciskowa
 4. Gniazdo przewodu zasilającego
 5. Przewód sygnałowy (niebieski - wyjście, czarny - wspólny, brązowy - wejście)
- Etykieta efektywności energetycznej: Klasa A



3. ZASTOSOWANIE

3.1 Typ systemu

Pompa o zmiennej częstotliwości jest odpowiednia dla:

- Systemów, w których wymagane jest ustawienie optymalnego punktu pracy pompy w układzie o stałym lub zmiennym przepływie.
- Systemów o zmiennej temperaturze rurociągu.

3.2 Tłoczona ciecz

Ciecz czysta, rzadka, niekorozyjna, niewybuchowa, bez cząstek stałych, bez włókien i bez olejów mineralnych. W systemie grzewczym tłoczona ciecz powinna spełniać wymagania standardów jakości wody w zaprojektowanym układzie. W domowych systemach ciepłej wody pompa jest odpowiednia wyłącznie dla wody o twardości mniejszej niż 14 stopni DH.

OSTRZEŻENIE Pomp o zmiennej częstotliwości nie należy używać do cieczy łatwopalnych, takich jak olej napędowy, benzyna lub podobne ciecze.

3.3 Ciśnienie w systemie

Maksymalne ciśnienie: 1,0 MPa (10 bar).

3.4 Wilgotność względna powietrza (RH)

Maksymalnie 95%.

3.5 Stopień ochrony

IP 44.

3.6 Ciśnienie wlotowe

Minimalne ciśnienie wlotowe zależy od temperatury cieczy.

Tabela minimalnego ciśnienia wlotowego:

Temperatura cieczy	Minimalne ciśnienie [MPa]	Minimalne ciśnienie [bar]
≤75°C	0,005	0,05
90°C	0,028	0,28
110°C	0,108	1,08

4. MONTAŻ

4.1 Montaż

Strzałki na korpusie pompy wskazują kierunek przepływu cieczy przez urządzenie.

1. Podczas montażu pompy w rurociągu należy założyć dwie uszczelki dostarczone w zestawie. Patrz rysunek, lokalizacja A.
2. Po zakończeniu montażu wał silnika musi znajdować się w **pozycji poziomej**. Patrz rysunek pozycja B.

Rysunek 3: Montaż pompy cyrkulacyjnej z przetwornicą częstotliwości



4.2 Położenie skrzynki zaciskowej

OSTRZEŻENIE

Pompowana ciecz może mieć wysoką temperaturę i znajdować się pod wysokim ciśnieniem. Przed odkręceniem śrub z gniazdem sześciokątnym (imbusowych) należy opróżnić układ lub zamknąć zawory odcinające po obu stronach pompy.

UWAGA

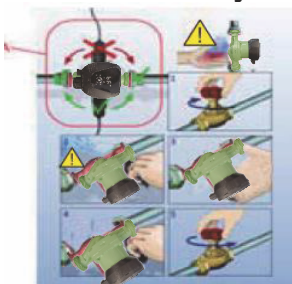
Po zmianie położenia skrzynki zaciskowej nie wolno uruchamiać pompy, dopóki system nie zostanie napełniony cieczą roboczą lub nie zostaną otwarte zawory odcinające.

4.3 Zmiana położenia skrzynki zaciskowej

- Skrzynkę zaciskową można obracać w skokach co 90 stopni.

Dopuszczalne i zabronione położenia skrzynki zaciskowej oraz etapy jej obracania przedstawiono na rysunku.

Rysunek 4: Położenie skrzynki zaciskowej



Procedura zmiany położenia głowicy:

1. Poluzuj i wykręć cztery śruby z gniazdem sześciokątnym (imbusowe) mocujące głowicę pompy za pomocą klucza typu T.
2. Obróć głowicę pompy do żądanej pozycji.
3. Włóż ponownie cztery śruby imbusowe i dokręć je równomiernie na krzyż.

4.4 Izolacja termiczna korpusu pompy



UWAGA

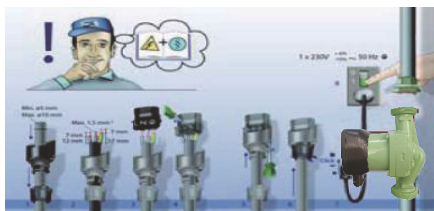
Ograniczenie strat ciepła z korpusu pompy i rurociągu

Należy zaizolować korpus pompy oraz instalację, aby zredukować straty ciepła w pompie i na rurach, jak pokazano na rysunku.

UWAGA

Skrzynka zaciskowa oraz panel sterowania nie mogą być izolowane ani zakrywane.

5. CIĄGŁOŚĆ ELEKTRYCZNA



OSTRZEŻENIE

Pompa musi być podłączona do przewodu uziemiającego.

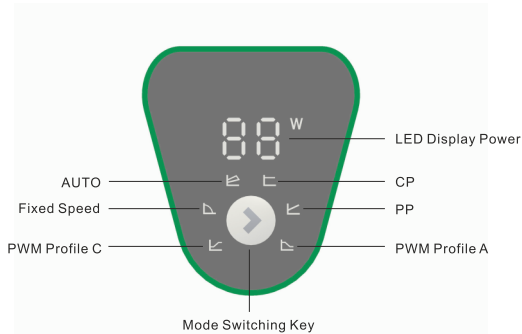
Pompa musi być podłączona do zewnętrznego wyłącznika zasilania z minimalnym odstępem między stykami wynoszącym 3 mm na wszystkich biegunach.

Podłączenie elektryczne i zabezpieczenia muszą być wykonane zgodnie z lokalnymi przepisami.

- Pompy z przetwornicą częstotliwości nie wymagają zewnętrznego zabezpieczenia silnika.
- Sprawdź, czy napięcie zasilania oraz częstotliwość są zgodne z wartościami podanymi na tabliczce znamionowej pompy (patrz sekcja 15.1).
- Do podłączenia pompy do zasilania należy użyć wtyczki dostarczonej wraz z urządzeniem. Zobacz rysunek 6, kroki od 1 do 8.
- Zaświecenie się kontrolki na panelu sterowania oznacza, że zasilanie zostało podłączone.

6. PANEL STEROWANIA

6.1 Elementy panelu sterowania



Panel sterowania pompy z przetwornicą częstotliwości zawiera:

NR	Instrukcja
1	Wyświetlacz pokazujący aktualny pobór mocy przez pompę w watach
2	8 obszarów podświetlenia dla ustawień pompy
3	Obszar podświetlenia trybu nocnego
4	Przycisk aktywacji trybu nocnego
5	Przycisk ustawień pompy

6.2 Wyświetlacz

- Po włączeniu zasilania wyświetlacz zaczyna działać.
- Podczas pracy wyświetlana wartość w watach (W) wskazuje rzeczywisty pobór mocy przez pompę.
- Usterka uniemożliwiająca prawidłową pracę pompy (np. blokada) jest sygnalizowana na wyświetlaczu symbolem „--”.
- W przypadku wystąpienia awarii należy odłączyć zasilanie w celu usunięcia usterki, a następnie ponownie podłączyć zasilanie i uruchomić pompę.

6.3 Obszar wskaźników ustawień pompy

Urządzenie posiada osiem rodzajów ustawień, które można wybierać za pomocą przycisku. Ustawienia pompy są reprezentowane przez osiem różnych obszarów podświetlenia, jak pokazano na rysunku.

Uwaga

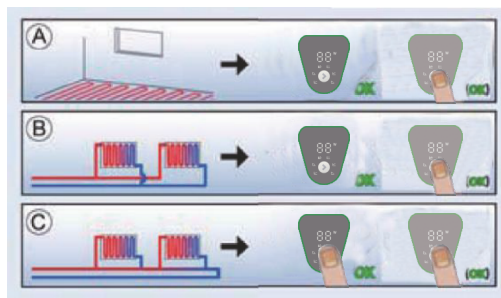
Jeśli inteligentna pompa została ustawiona w trybie prędkości I, prędkości II lub prędkości III, nie można wybrać automatycznego trybu nocnego.

6.4 Wybór przycisku ustawień pompy

Każde pojedyncze naciśnięcie przycisku powoduje zmianę trybu ustawień pompy. Pełny cykl składa się z ośmiu naciśnień – szczegóły znajdują się w sekcji 6.3 pt. „Wskaźnik obszaru świetlnego ustawień pompy”.

7 Ustawienia pompy

7.1 Skonfiguruj pompę wody zgodnie z typem systemu



Wybór ustawień pompy według typu systemu

Ustawienie fabryczne = tryb autoadaptacji (AUTO)

Zaleca się stosowanie opcjonalnych ustawień pompy zgodnie z poniższą tabelą

Pozycja	Typ systemu (instalacji)	Optymalne ustawienie	Inne opcjonalne ustawienia
A	Ogrzewanie podłogowe	AUTO	Krzywa maksymalnego stałego ciśnienia (tryb CP2) lub krzywa minimalnego stałego ciśnienia (tryb CP1)
B	Instalacja dwururowa	AUTO	Krzywa maksymalnego ciśnienia proporcjonalnego (tryb PP2)
C	Instalacja jednorurowa	Tryb PP1	Tryb PP2

Tryb AUTO (adaptacyjny) – Ogrzewanie podłogowe i systemy dwururowe

- **AUTO (tryb adaptacyjny):** Zgodnie z rzeczywistym zapotrzebowaniem systemu na ciepło, pompa automatycznie dostosowuje swoją wydajność.
- Ponieważ wydajność jest regulowana stopniowo, zaleca się pozostawienie pompy w trybie „AUTO” przez **co najmniej tydzień** przed zmianą ustawień.
- W przypadku powrotu do trybu „AUTO”, inteligentna pompa pamięta poprzedni punkt nastawy adaptacyjnej i kontynuuje automatyczną regulację wydajności.

Zmiana ustawienia pompy z optymalnego na inne opcjonalne

- Systemy grzewcze to systemy „wolne”, które nie mogą działać optymalnie w ciągu kilku minut lub godzin.
- Jeśli optymalne ustawienie pompy nie zapewniażądanego rozkładu ciepła w każdym pomieszczeniu, należy zmienić ustawienie pompy na inne.
- Zależności między ustawieniami pompy a krzywymi wydajności znajdują się w Rozdziale 11 „Ustawienia pompy i wydajność pompy”.

7.2 Sterowanie pompą

- Podczas pracy pompa jest sterowana zgodnie z zasadą „proporcjonalnej regulacji ciśnienia” (PP) lub „stałej regulacji ciśnienia” (CP).
- W tych dwóch trybach sterowania wydajność pompy i odpowiadające jej zużycie energii są dostosowywane do zapotrzebowania systemu na ciepło.

Proporcjonalna regulacja ciśnienia

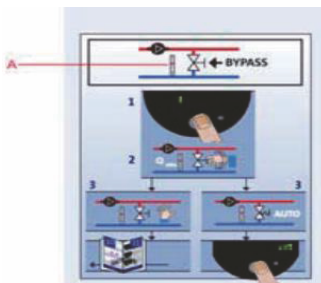
- W tych dwóch trybach sterowania różnica ciśnień na końcach pompy jest kontrolowana przez natężenie przepływu.
- Krzywa ciśnienia proporcjonalnego jest pokazana na wykresie Q/H jako PP1 i PP2.

Stała regulacja ciśnienia

- W tym trybie sterowania różnica ciśnień na końcach pompy jest utrzymywana na stałym poziomie.

8. SYSTEM Z ZAWOREM OBEJŚCIOWYM (BYPASS) MIĘDZY ZASILANIEM A POWROTEM

8.1 Przeznaczenie zaworu obejściowego



Zawór obejściowy (Bypass)

Zawór obejściowy zapewnia dystrybucję ciepła z kotła w sytuacji, gdy wszystkie zawory w lokalnym obwodzie ogrzewania płaszczyznowego lub zawory termostatyczne w grzejnikach są zamknięte.

Komponenty w systemie:

- Zawór obejściowy.
- Przepływomierz, pozycja A.

Należy zapewnić minimalny przepływ, gdy wszystkie zawory są zamknięte. Ustawienie pompy zależy od rodzaju zastosowanego zaworu obejściowego – sterowanego ręcznie lub termostatycznie.

8.2 Ręczna obsługa zaworu obejściowego

Wykonaj następujące kroki:

1. Podczas regulacji zaworu obejściowego pompa powinna być ustawiona na **bieg I (tryb prędkości I)**. Minimalne natężenie przepływu w systemie (Q_{min}) musi być utrzymywane przez cały czas. Należy zapoznać się z instrukcją producenta zaworu obejściowego.
2. Po wyregulowaniu zaworu obejściowego należy ustawić pompę zgodnie z rozdziałem „Ustawienia pompy”.

8.3 Automatyczny zawór obejściowy (sterowany temperaturą)

Wykonaj następujące kroki:

1. Podczas regulacji zaworu obejściowego pompa powinna pracować na **biegu I (tryb prędkości I)**. Minimalny przepływ (Q_{min}) musi być zawsze zachowany. Zapoznaj się z instrukcją producenta zaworu.
2. Po regulacji zaworu ustaw pompę na najniższy lub najwyższy tryb stałego ciśnienia. Zależność między ustawieniami a krzywą wydajności opisano w rozdziale 11.

9. URUCHOMIENIE

9.1 Przed uruchomieniem

Przed włączeniem pompy upewnij się, że system jest całkowicie napełniony cieczą, a gaz został usunięty. Ciśnienie na wlocie pompy musi spełniać wymagane minimum. Szczegóły znajdują się w rozdziale „Zastosowanie” oraz rozdziale „Dane techniczne i wymiary montażowe”.

9.2 Odpowietrzanie pompy

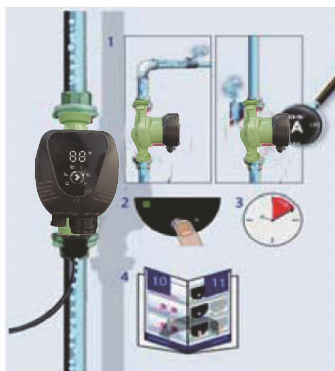
Pompa o zmiennej częstotliwości posiada funkcję samoczynnego odpowietrzania. Nie należy jej odpowietrzać przed uruchomieniem.

- Gaz znajdujący się w pompie może powodować hałas, który zniknie po kilku minutach pracy.
- Aby szybko usunąć gaz z pompy, można na krótki czas ustawić ją na **prędkość III**.
- Gdy pompa zostanie odpowietrzona i hałas ustanie, należy przywrócić zalecane ustawienia zgodnie z rozdziałem 7.

OSTRZEŻENIE:

Pompa nie powinna pracować na biegu jałowym bez cieczy.

9.3 Odpowietrzanie systemu grzewczego



Odpowietrzanie systemu może odbywać się poprzez:

- Automatyczny zawór odpowietrzający zainstalowany nad pompą (1).
- Korpus pompy z separatorem gazu (2).

W systemach, które często zawierają duże ilości gazu, zaleca się instalację pompy z separatorem gazu w korpusie. Po napełnieniu systemu cieczą wykonaj następujące kroki odpowietrzania:

1. Otwórz automatyczny zawór odpowietrzający.
2. Ustaw pompę na tryb **prędkości III**.
3. Uruchom pompę na pewien czas, zależny od wielkości i struktury systemu.
4. Gdy pompa zostanie odpowietrzona i hałas (który mógł wystąpić) ustanie, ustaw pompę zgodnie z zaleceniami w rozdziale 7 „Ustawienia pompy”.
5. W razie potrzeby powtórz powyższe kroki.

UWAGA:

Pompa nie powinna pracować na biegu jałowym bez cieczy.

10. TYP SYGNAŁU PWM, SYGNAŁ ZEWNĘTRZNEGO KONTROLERA I SZACOWANIE PRZEPŁYWU

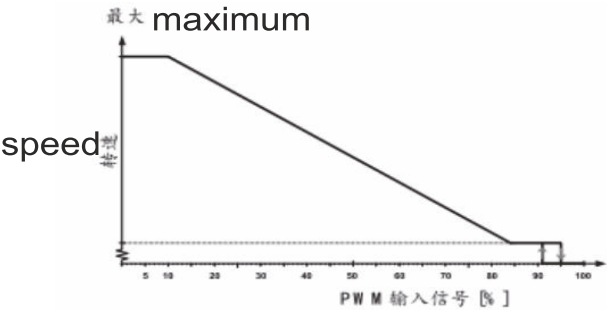
10.1 Typ sygnału PWM

Sygnał wejściowy PWM typu A (Ogrzewanie)

- W zakresie procentowym sygnału PWM (współczynnik wypełnienia), jeśli sygnał wejściowy waha się wokół punktu przejścia, zastosowana zwłoka (histereza) zapobiega ciągłemu włączaniu i wyłączaniu się pompy cyrkulacyjnej.
- Gdy procent sygnału PWM jest niski, prędkość pompy cyrkulacyjnej jest wysoka ze względów bezpieczeństwa.
- Jeśli kabel w systemie kotła gazowego ulegnie uszkodzeniu, pompa będzie kontynuować pracę z maksymalną prędkością, aby odprowadzić ciepło z wymiennika pierwotnego. Funkcja ta jest również odpowiednia dla pomp cyrkulacyjnych ogrzewania, aby zapewnić przekazywanie ciepła w przypadku uszkodzenia kabla.

Wykres sygnału wejściowego PWM (PWM input signal):

- **Oś pionowa:** Prędkość (speed).
- **Oś pozioma:** Sygnał wejściowy PWM [%].
- Wykres pokazuje, że wraz ze wzrostem sygnału PWM, prędkość pompy maleje (zależność odwrotna dla typu A- grzanie).

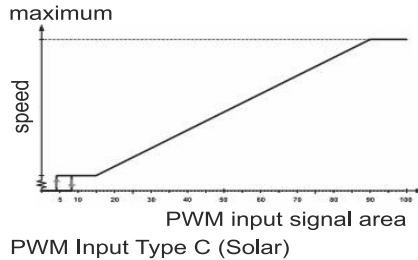


PWM input signal

Wejście PWM [%]	Stan pompy
≤10	Prędkość maksymalna
>10/≤84	Prędkość zmienna: od minimalnej do maksymalnej
>84/≤91	Prędkość minimalna
>91/95	Strefa histerezy: Start/Stop
>95/≤100	Tryb gotowości (Standby): Stop

PWM Wejście Typ C (Solarny)

- Gdy procentowy udział sygnału PWM (współczynnik wypełnienia) jest niski, histereza zapobiega ciągłemu włączaniu i zatrzymywaniu się pompy, gdy sygnał waha się wokół punktu przełączenia.
- Gdy sygnał PWM nie występuje, pompa cyrkulacyjna zatrzymuje się ze względów bezpieczeństwa.
- Jeśli sygnał zostanie utracony (np. z powodu uszkodzenia kabla), pompa zatrzyma się, aby uniknąć przegrzania słonecznego systemu termicznego.



TM 05 1575 3211

Alarm i sygnał zwrotny PWM

Sygnał wyjściowy alarmu jest dostępny, ponieważ niektóre sygnały wyjściowe PWM są dedykowane informacjom o błędach.

- Jeśli napięcie zasilania spadnie poniżej określonego zakresu, sygnał wyjściowy ustawiany jest na **75%**.
- Jeśli wirnik zostanie zablokowany przez osad, sygnał wyjściowy ustawiany jest na **90%**, ponieważ ten alarm ma wyższy priorytet.

Tabela sygnałów wyjściowych PWM (Pobór mocy)

Sygnał wyjściowy PWM [%]	QT [s]	Informacja o pompie	DT [s]	Priorytet
95	0	Sygnał PWM w trybie gotowości (stop)	0	1
90	30	Alarm: zatrzymanie, błąd blokady (np. wirnika)	12	2
85	0-30	Alarm: wyłączenie, błąd elektryczny	0-12	3
75	0	Ostrzeżenie (Warn)	0	5
0-10		0-70W (Praca normalna)		6

- **QT (Authentication time):** Czas autentykacji/potwierdzenia sygnału.
- **DT (Unauthentication time):** Czas braku autentykacji.
- **Zużycie energii:** W zakresie normalnej pracy (0-10%) każdemu 1% sygnału odpowiada odpowiednia wartość mocy w watach (Footwear 1 W % PWM).

UPM Zewnętrzny sygnał sterujący

Zasada działania:

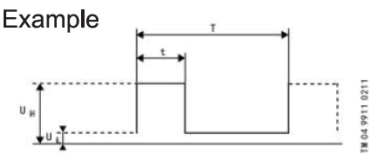
Pompy z serii UPM są sterowane cyfrowym sygnałem o niskim napięciu (PWM). Prędkość pompy zależy bezpośrednio od parametrów tego sygnału. Sygnały te są standaryzowane, co pozwala na współpracę z różnymi sterownikami zewnętrznymi.

Czym jest sygnał PWM?

- To sygnał prostokątny o częstotliwości od 100 do 4000 Hz.
- Służy do ustawiania prędkości (komenda prędkości) oraz jako sygnał zwrotny o pracy pompy.
- Częstotliwość sygnału zwrotnego z pompy jest stała i wynosi 75 Hz.

Duty ratio
 $d\% = 100 \times t/T$

Example	Rated values
$T = 2\text{ms}$, (500 Hz)	$U_H = 4\text{--}24\text{ V}$
$t = 0.6\text{ ms}$	$U_L \leq 1\text{V}$
$d\% = 100 \times 0.6/2 = 30\%$	IH S 10 mA (depending on UH)



Kluczowe pojęcia i parametry

Skrót	Nazwa	Co to oznacza w praktyce?
T	Cykl czasowy [sek.]	Czas trwania jednego pełnego impulsu.
d (%)	Współczynnik wypełnienia	Najważniejszy parametr. Procent czasu, w którym sygnał jest „włączony”. To on decyduje o prędkości pompy.
UH	Wysokie napięcie wejściowe	Napięcie sygnału „włączonego” (powinno wynosić 4–24 V).
UL	Niskie napięcie wejściowe	Napięcie sygnału „wyłączonego” (musi być niższe niż 1 V).

Interfejs i bezpieczeństwo

- **Elektroniczne połączenie:** Pompa posiada wbudowany układ, który zamienia sygnał zewnętrzny na zrozumiały dla mikroprocesora pompy.
- **Izolacja elektryczna:** Układ został zaprojektowany tak, aby użytkownik nie miał kontaktu z niebezpiecznym napięciem podczas dotykania przewodów sygnałowych.
- **Rysunek (Schemat):** Pokazuje on tzw. izolację galwaniczną (optoizolatory), która chroni elektronikę pompy przed przepięciami ze strony sterownika.

ground connection.

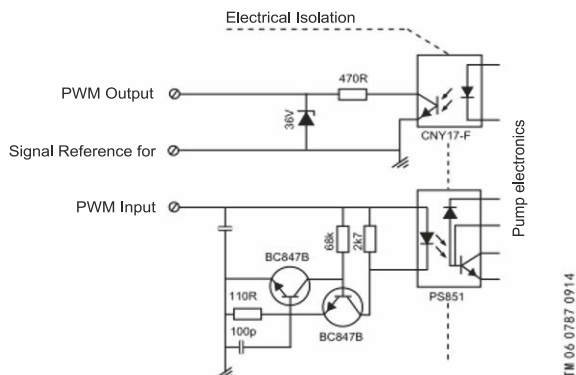


Figure12 Schematic,interface

Sygnał zwrotny PWM – Szacowanie przepływu (na żądanie)

Do czego służy ten sygnał? Sygnał zwrotny wysyłany przez pompę może być wykorzystany do określenia aktualnego **natężenia przepływu wody** w instalacji. Jest to przydatna informacja dla sterownika, pozwalająca monitorować pracę systemu.

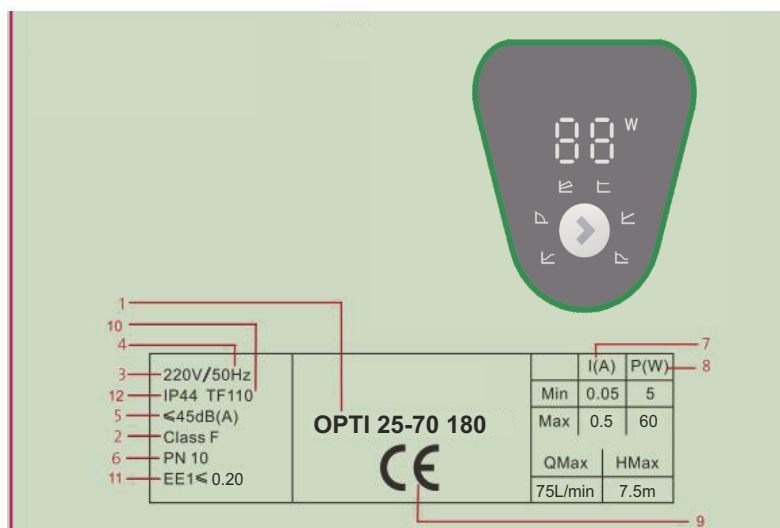
Ważne informacje o dokładności:

- Wynik zależy od punktu pracy pompy oraz temperatury wody.
- Mimo pewnych zmiennych, sygnał ten stanowi bardzo dobrą wskazówkę co do rzeczywistego przepływu.

Dane techniczne sterowania PWM

Poniższa tabela zawiera kluczowe parametry sygnału, który pozwala na komunikację między pompą a zewnętrznym sterownikiem (np. piecem lub panelem solarnym):

Parametr (Wartość maksymalna)	Symbol	Zakres
Częstotliwość wejściowa PWM szybkiego transoptora.	f	100-4000 Hz
Gwarantowany pobór mocy w trybie czuwania.		< 1 W
Znamionowe napięcie wejściowe – stan wysoki.	UH	4–24 V
Znamionowe napięcie wejściowe – stan niski.	UL	< 1 V
Prąd wejściowy stanu wysokiego.	IH	< 10 mA
Współczynnik wypełnienia wejścia (cykl pracy).	PWM	0–100 %
Częstotliwość wyjściowa PWM (otwarty kolektor).	f	75 Hz±5%
Dokładność sygnału wyjściowego mocy.	-	±2%
Współczynnik wypełnienia wyjścia.	PWM	0–100 %
Napięcie przebicia kolektor-emiter na wyjściu.	Uc	< 70 V
Prąd kolektora wyjściowego.	Ic	< 50 mA
Maksymalne rozproszenie mocy na rezystorze wyjściowym.	PR	125 mW
Napięcie robocze diody Zenera.	UZ	36 V
Maksymalne rozproszenie mocy diody Zenera.	PZ	300 mW



Nr	Opis	Nr	Specyfikacja
1	Model pompy wodnej	7	Prąd znamionowy (ampery) / Przepływ min. i maks.
2	Klasa izolacji	8	Moc wejściowa P1 (waty) / Moc min. i maks.
3	Napięcie (V)	9	Znak CE
4	Częstotliwość (Hz)	10	Klasa temperatury
5	Poziom hałasu (decybele)	11	Klasa efektywności energetycznej
6	Ciśnienie systemowe	12	Stopień ochrony

Kod błędu	Nazwa błędu
E1	Zabezpieczenie przed zablokowaniem wirnika
E2	Brak fazy
E3	Błąd przepięcia (zbyt wysokie napięcie)
E4	Błąd przegrzania
E5	Błąd przeciążenia (zbyt wysoki prąd)
E6	Błąd pracy na sucho
E7	Błąd podnapięciowy (zbyt niskie napięcie)
E8	Błąd utknięcia (stall)

KARTA GWARANCYJNA

DATA ZAKUPU	
ADRES WYSYŁKI ZWROTNEJ	
PODPIS / PIECZĄTKA	
OPIS USTERKI	
UWAGI SERWISU	

WYPEŁNIJ W RAZIE POTRZEBY

(*) Skreśl niepotrzebne

Zgadzam się na odpłatną naprawę przetwornicy ze względu na:

* wygaśnięcie okresu gwarancyjnego / * uszkodzenie spowodowane z winy użytkownika

Przed przystąpieniem do naprawy serwis poinformuje telefonicznie o dokładnych kosztach naprawy. Do wysyłanych reklamacji prosimy załączyć kopię dokumentu zakupu (paragon lub FV).

Pełen regulamin napraw serwisowych znajduje się na naszej stronie internetowej

www.voltpolska.pl

Prawidłowe usuwanie produktu (zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny).

Oznaczenie umieszczone na produkcie lub w odnoszących się do niego tekstach wskazuje, że po upływie okresu użytkowania nie należy usuwać z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstw domowych. Aby uniknąć szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i zdrowie ludzi wskutek niekontrolowanego usuwania odpadów, prosimy o oddzielenie produktu od innego typu odpadów oraz odpowiedzialny recykling w celu promowania ponownego użycia zasobów materialnych jako stałej praktyki. W celu uzyskania informacji na temat miejsca i sposobu bezpiecznego dla środowiska recyklingu tego produktu użytkownicy w gospodarstwach domowych powinni skontaktować się z punktem sprzedaży detalicznej, w którym dokonali zakupu produktu, lub z organem władz lokalnych. Użytkownicy w firmach powinni skontaktować się ze swoim dostawcą i sprawdzić warunki umowy zakupu. Produktu nie należy usuwać razem z innymi odpadami komercyjnymi.

