

# KAISAI

## ARCTIC POWER



**WE  
CARE  
ABOUT  
AIR**

### INSTRUKCJA SERWISOWA

POMPA CIEPŁA ARCTIC POWER









# **POMPA CIEPŁA ARCTIC POWER**

KCHP-SU65-RN8L    KCHP-SU110-RN8L

## **Instrukcja serwisowa**

Dziękujemy za wybór naszego produktu.

Dla zapewnienia prawidłowej obsługi, zapoznaj się z instrukcją i przechowuj ją do wykorzystania w przyszłości.



# SPIS TREŚCI

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Część 1 Informacje ogólne .....                            | 3  |
| Część 2 Rozmieszczenie elementów i obiegi chłodnicze ..... | 5  |
| Część 3 Automatyka procesu .....                           | 13 |
| Część 4 Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek .....   | 31 |



# Część 1

## Informacje ogólne

|   |                                              |   |
|---|----------------------------------------------|---|
| 1 | Wydajność urządzeń i wygląd zewnętrzny ..... | 4 |
| 2 | Zakres temperatury na wylocie wody .....     | 4 |



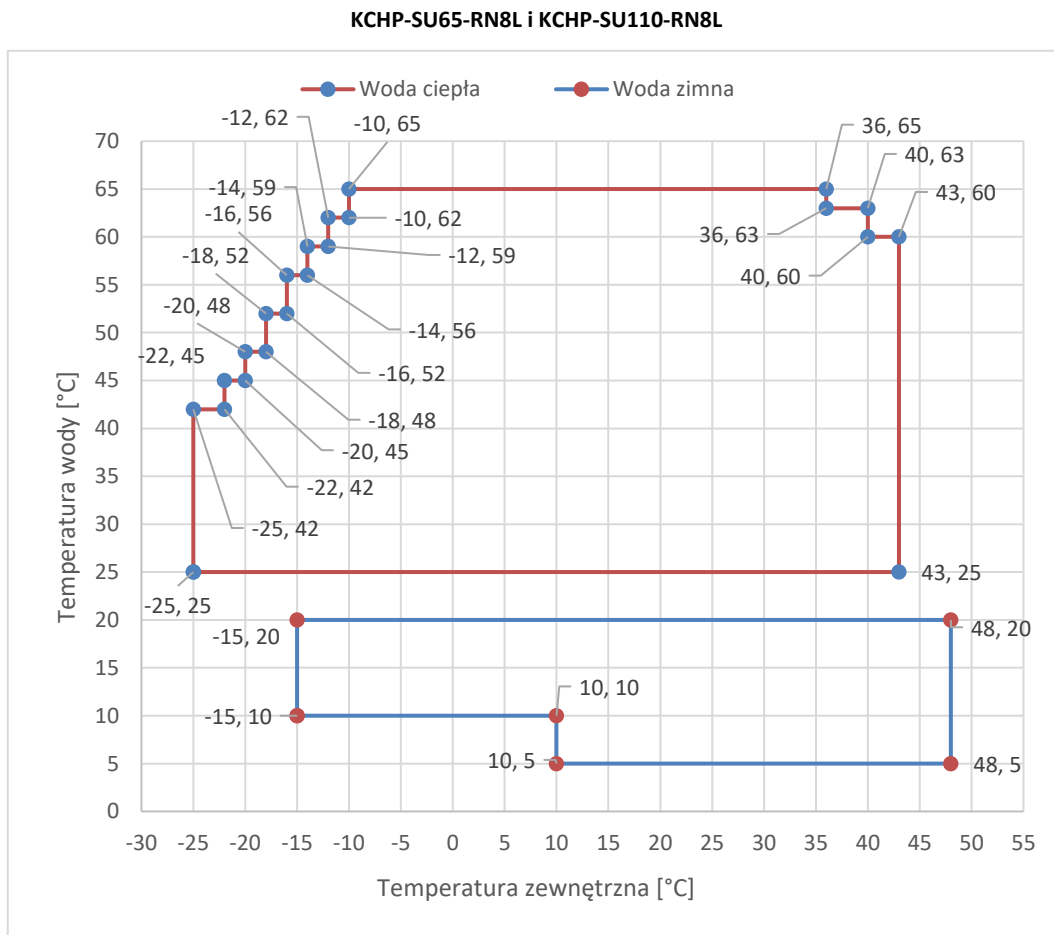
# Pompy ciepła dużej mocy

## 1 Wydajność urządzeń i wygląd zewnętrzny

| Model     | KCHP-SU65-RN8L                                                                    | KCHP-SU110-RN8L                                                                    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Zasilanie | 380-415V/3 fazy/50Hz                                                              | 380-415V/3 fazy/50Hz                                                               |
| Wygląd    |  |  |

## 2 Zakres temperatury na wylocie wody

Zakres temperatury wody dla trybu ogrzewania i chłodzenia



Uwagi:

Temperatura zewnętrzna: Temperatura otoczenia (°C)

Temperatura wody: Temperatura zasilania (°C)

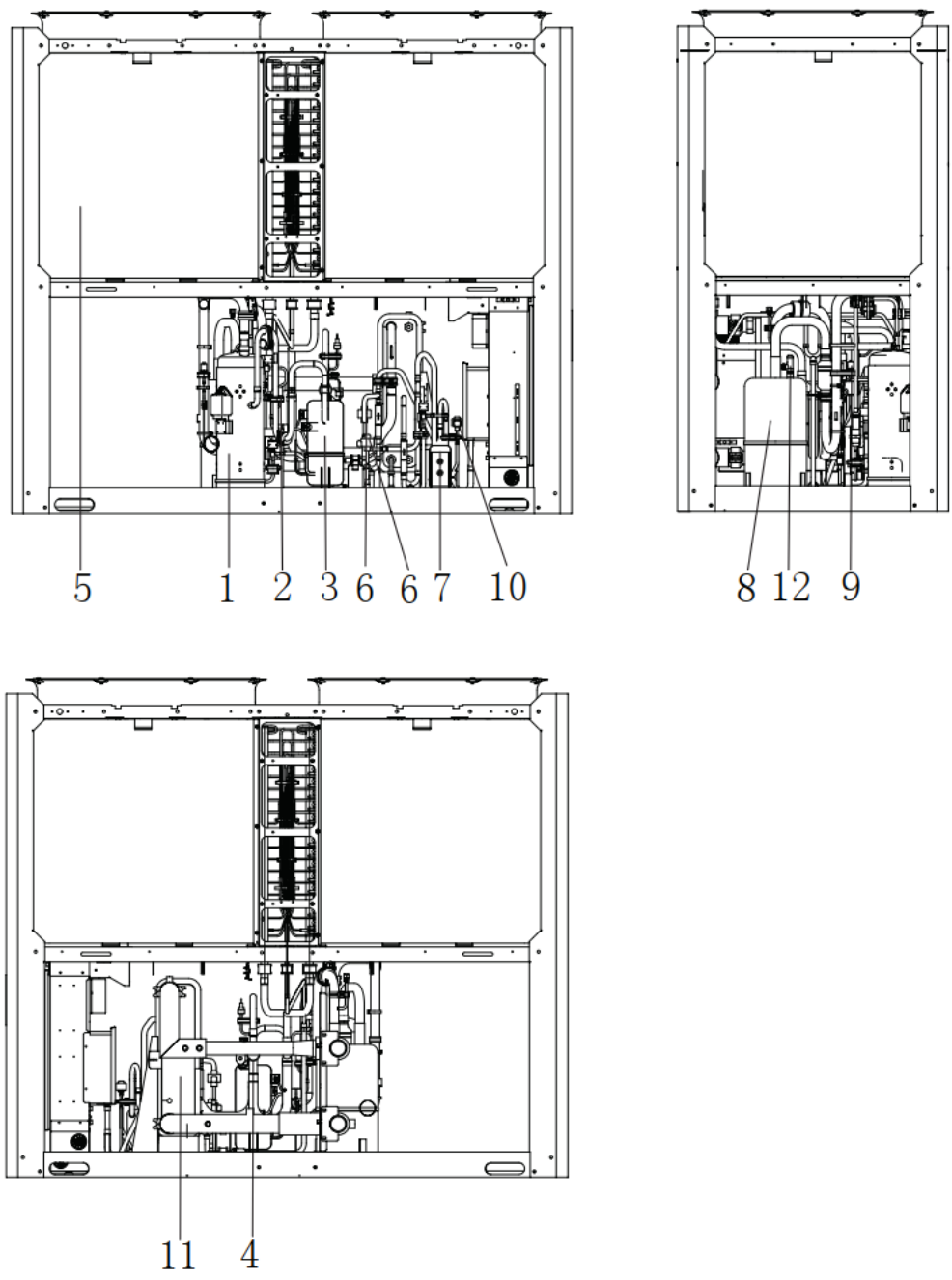
Jeżeli nastawa temperatury wody nie przekracza 5 °C, do instalacji hydraulicznej należy dodać środek zapobiegający zamarzaniu (roztwór powyżej 15%). W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia instalacji i urządzenia. Temperatura zasilania może osiągnąć 62 °C jeżeli pompa ciepła pracuje samodzielnie oraz 70 °C jeżeli współpracuje z pomocniczą grzałką elektryczną.

## Część 2

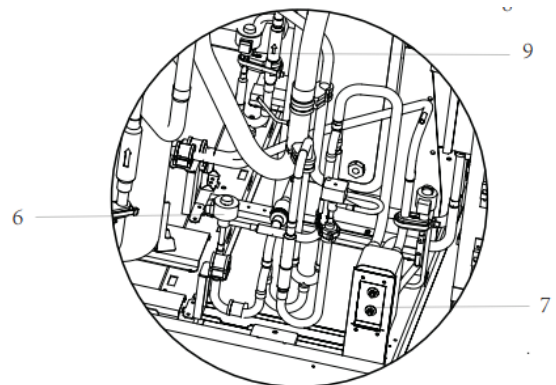
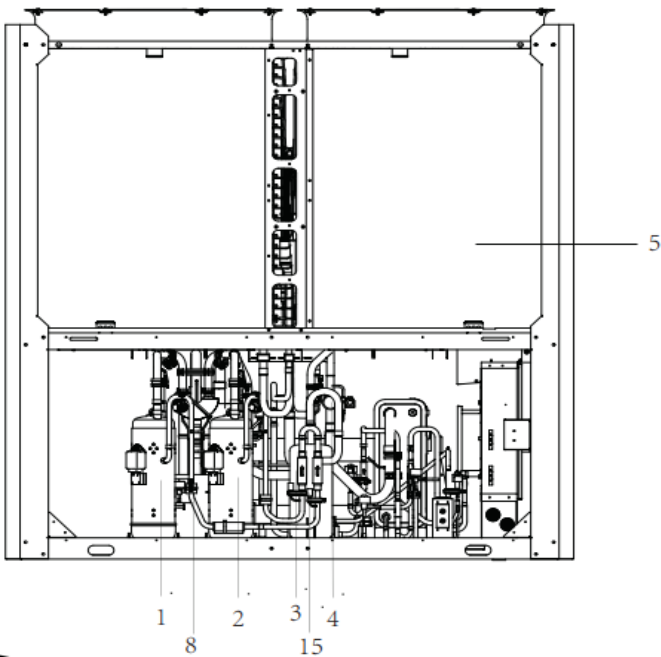
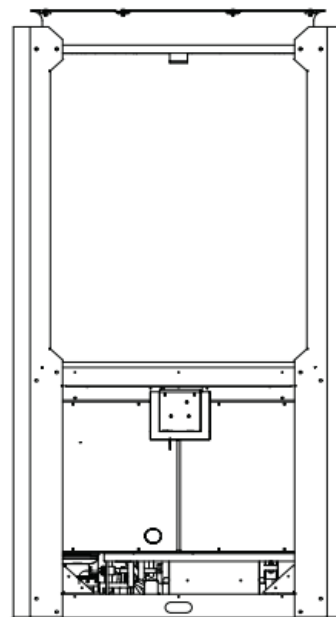
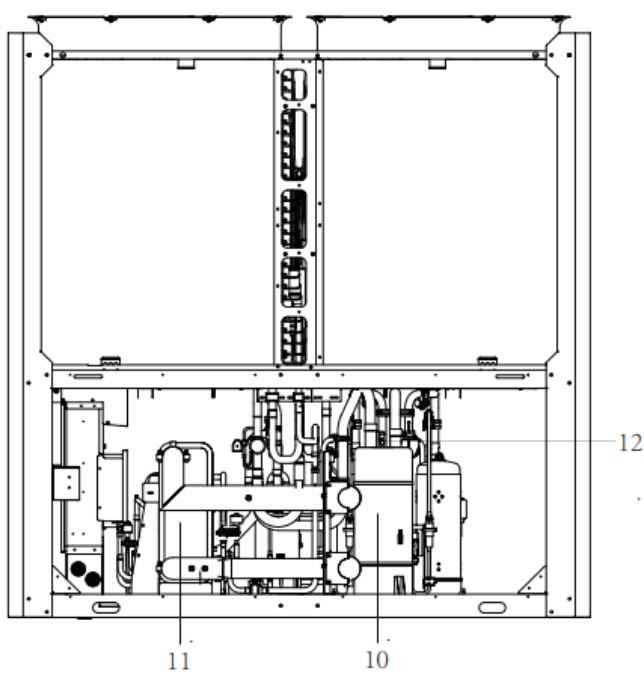
# Rozmieszczenie elementów i obiegi chłodnicze

|                                                         |   |
|---------------------------------------------------------|---|
| 1 Rozmieszczenie elementów funkcjonalnych .....         | 6 |
| 2 Instalacja rurowa i schematy obiegu chłodniczego..... | 8 |

# 1 Rozmieszczenie elementów funkcjonalnych



| Lista elementów dla modelu KCHP-SU65-RN8L |                                     |   |                               |    |                               |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------|----|-------------------------------|
| 1                                         | Sprężarka inwerterowa na prąd stały | 5 | Wymiennik lamelowy            | 9  | Presostat                     |
| 2                                         | Presostat                           | 6 | Elektroniczny zawór rozprężny | 10 | Elektroniczny zawór rozprężny |
| 3                                         | Odolejacz                           | 7 | Lutowany wymiennik płytowy    | 11 | Wymiennik płytowy             |
| 4                                         | Zawór 4-drogowy                     | 8 | Separator gazu i cieczy       | 12 | Zawór bezpieczeństwa          |



⑬ — ID 3,6~22,6mm, Cu, PS:42bar, TS:48/-20°C, fluid:R32

⑭ — ID 6~29mm, Cu, PS: 34bar, TS:48/-20°C, fluid:R32

Lista elementów dla modelu KCHP-SU110-RN8L

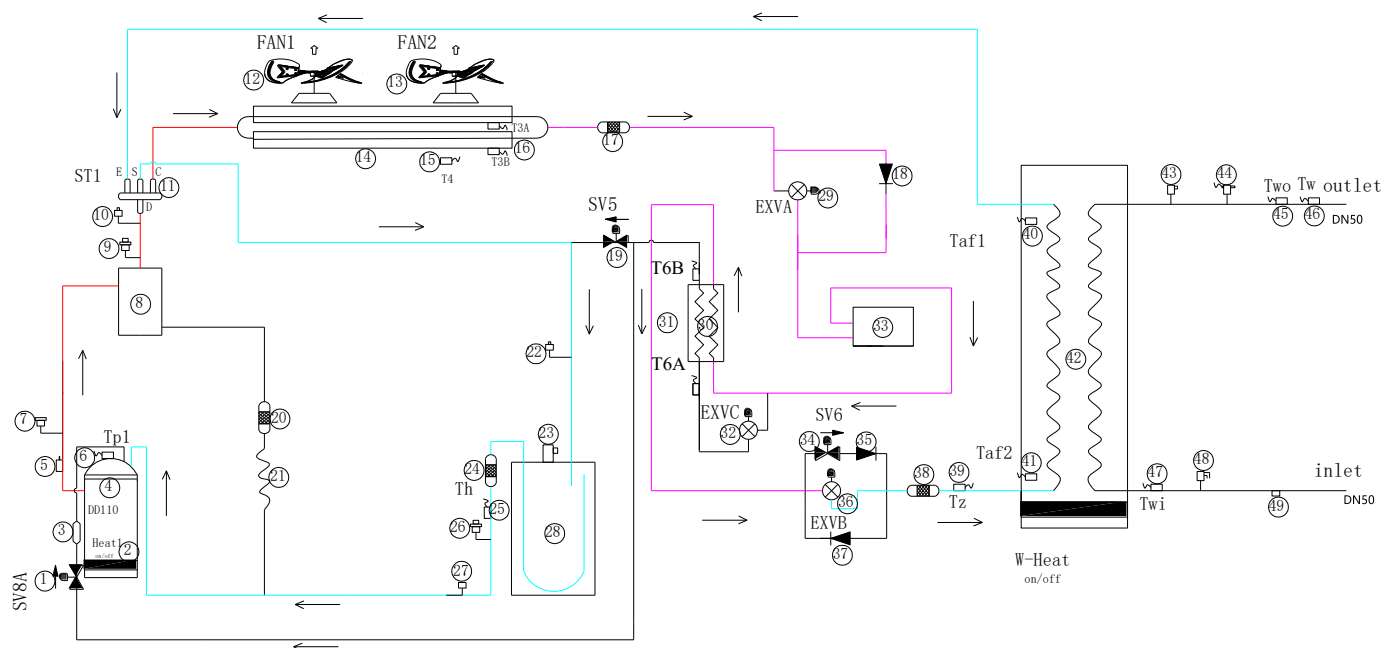
|   |                                       |    |                               |    |                       |
|---|---------------------------------------|----|-------------------------------|----|-----------------------|
| 1 | Sprężarka inwerterowa na prąd stały 1 | 6  | Elektroniczny zawór rozprężny | 11 | Wymiennik płytowy     |
| 2 | Sprężarka inwerterowa na prąd stały 2 | 7  | Lutowany wymiennik płytowy    | 12 | Zawór bezpieczeństwa  |
| 3 | Odolejacz                             | 8  | Presostat                     | 13 | Instalacja chłodnicza |
| 4 | Zawór 4-drogowy                       | 9  | Elektroniczny zawór rozprężny | 14 | Instalacja chłodnicza |
| 5 | Wymiennik lamelowy                    | 10 | Separator gazu i cieczy       | 15 | Presostat             |

## 2 Instalacja rurowa i schematy obiegu chłodniczego

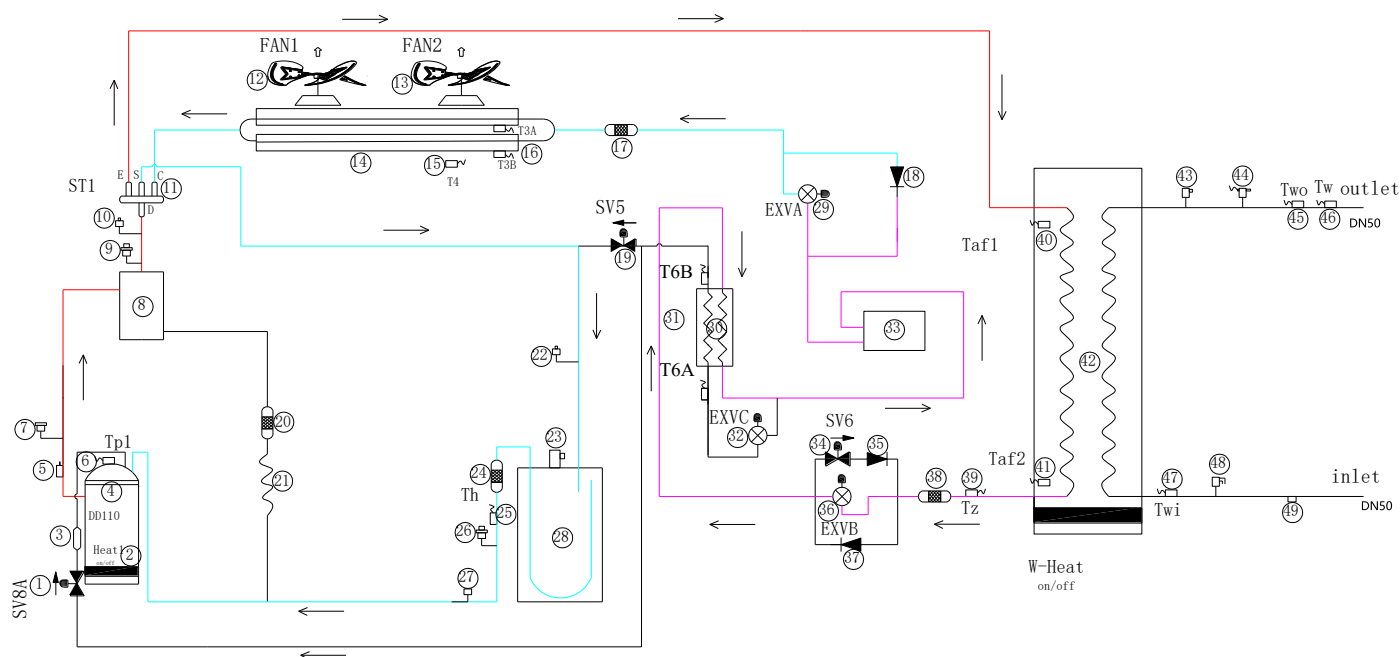
KCHP-SU65-RN8L

- Wysoka temperatura, wysokie ciśnienie gazu
- Wysoka temperatura, wysokie ciśnienie cieczy
- Niska temperatura, niskie ciśnienie

### Praca w trybie chłodzenia



### Praca w trybie grzania



## Legenda

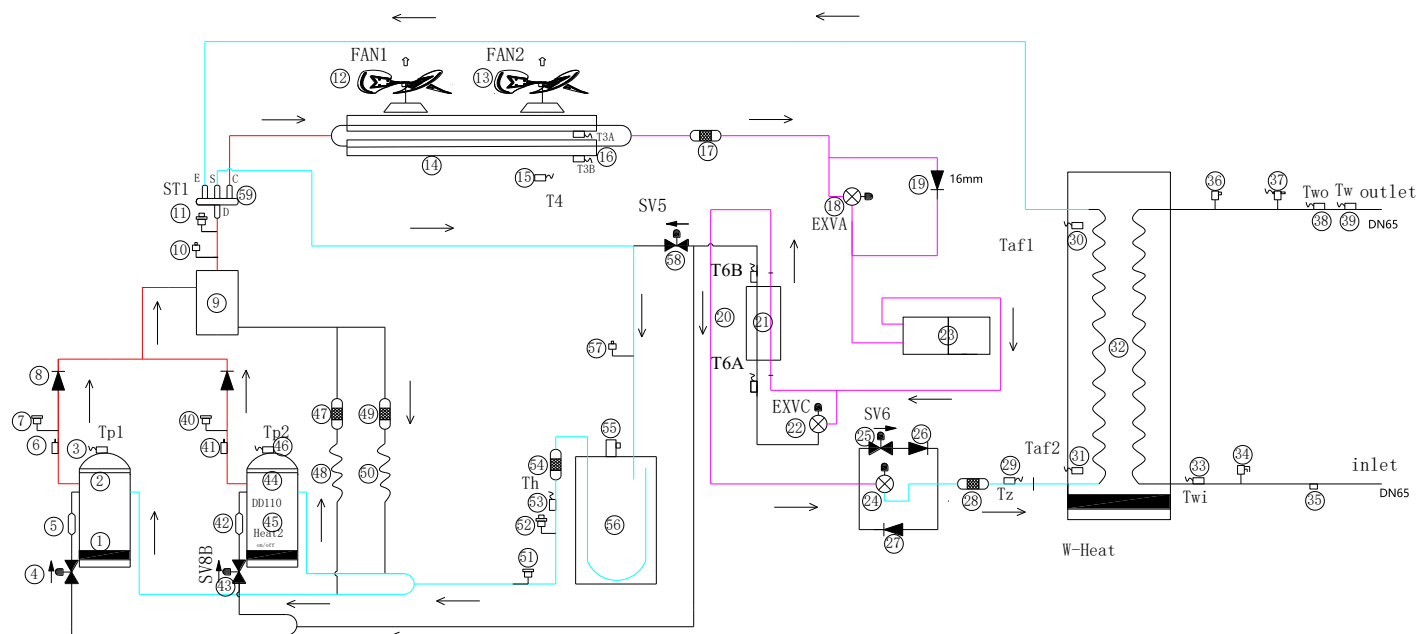
|    |                                              |    |                                                        |
|----|----------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| 1  | Zawór elektromagnetyczny wtrysku pary        | 26 | Czujnik niskiego ciśnienia                             |
| 2  | Grzałka karteru                              | 27 | Presostat niskiego ciśnienia                           |
| 3  | Tłumik                                       | 28 | Separator pary i cieczy                                |
| 4  | Sprężarka inwerterowa na prąd stały          | 29 | Elektroniczny zawór rozprężny (grzanie)                |
| 5  | Wyłącznik termiczny na tłoczeniu sprężarki 1 | 30 | Płytowy wymiennik ciepła                               |
| 6  | Czujnik temperatury tłoczenia 1              | 31 | Czujnik temperatury T6A i T6B                          |
| 7  | Presostat wysokiego ciśnienia                | 32 | Elektroniczny zawór rozprężny EVI                      |
| 8  | Odolejacz                                    | 33 | Chłodnica freonowa                                     |
| 9  | Czujnik wysokiego ciśnienia                  | 34 | Elektromagnetyczny zawór obejściowy po stronie cieczy  |
| 10 | Zawór iglicowy (strona tłoczna)              | 35 | Zawór zwrotny                                          |
| 11 | Zawór 4-drogowy                              | 36 | Elektroniczny zawór rozprężny (chłodzenie)             |
| 12 | Wentylator z silnikiem prądu stałego 1       | 37 | Zawór zwrotny                                          |
| 13 | Wentylator z silnikiem prądu stałego 2       | 38 | Filtr                                                  |
| 14 | Lamelowy wymiennik ciepła                    | 39 | Czujnik temperatury                                    |
| 15 | Czujnik temperatury zewnętrznej              | 40 | Czujnik temperatury zabezpieczenia przed zamarzaniem 1 |
| 16 | Czujnik temperatury T3A i T3B                | 41 | Czujnik temperatury zabezpieczenia przed zamarzaniem 2 |
| 17 | Filtr                                        | 42 | Płytowy wymiennik ciepła                               |
| 18 | Zawór zwrotny                                | 43 | Zawór odpowietrzający                                  |
| 19 | Zawór elektromagnetyczny                     | 44 | Czujnik przepływu                                      |
| 20 | Filtr                                        | 45 | Czujnik temperatury                                    |
| 21 | Kapilara                                     | 46 | Czujnik temperatury                                    |
| 22 | Zawór iglicowy (strona ssawna)               | 47 | Czujnik temperatury                                    |
| 23 | Zawór bezpieczeństwa                         | 48 | Zawór bezpieczeństwa                                   |
| 24 | Filtr                                        | 49 | Spust wody                                             |
| 25 | Czujnik temperatury ssania                   |    |                                                        |

# Pompy ciepła dużej mocy

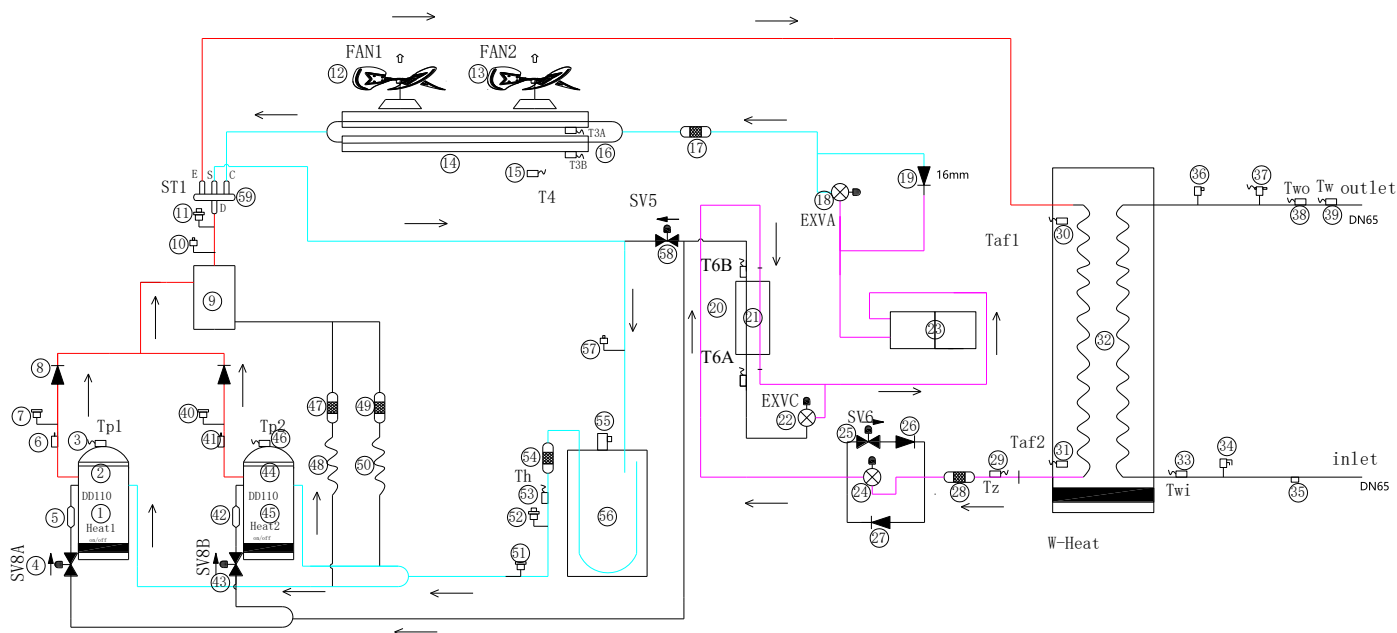
KCHP-SU110-RN8L

- Wysoka temperatura, wysokie ciśnienie gazu
- Wysoka temperatura, wysokie ciśnienie cieczy
- Niska temperatura, niskie ciśnienie

## Praca w trybie chłodzenia



## Praca w trybie grzania



## Legenda

|    |                                                        |    |                                                        |
|----|--------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| 1  | Grzałka karteru                                        | 31 | Czujnik temperatury zabezpieczenia przed zamarzaniem 2 |
| 2  | Sprężarka inwerterowa na prąd stały                    | 32 | Płytowy wymiennik ciepła                               |
| 3  | Czujnik temperatury tłoczenia 1                        | 33 | Czujnik temperatury                                    |
| 4  | Zawór elektromagnetyczny wtrysku pary                  | 34 | Zawór bezpieczeństwa                                   |
| 5  | Tłumik                                                 | 35 | Spust wody                                             |
| 6  | Wyłącznik termiczny na tłoczeniu sprężarki 1           | 36 | Zawór odpowietrzający                                  |
| 7  | Presostat wysokiego ciśnienia                          | 37 | Czujnik przepływu                                      |
| 8  | Zawór zwrotny                                          | 38 | Czujnik temperatury                                    |
| 9  | Odolejacz                                              | 39 | Czujnik temperatury                                    |
| 10 | Zawór iglicowy (strona tłoczna)                        | 40 | Presostat wysokiego ciśnienia                          |
| 11 | Czujnik wysokiego ciśnienia                            | 41 | Wyłącznik termiczny na tłoczeniu sprężarki 1           |
| 12 | Wentylator z silnikiem prądu stałego 1                 | 42 | Tłumik                                                 |
| 13 | Wentylator z silnikiem prądu stałego 2                 | 43 | Zawór elektromagnetyczny wtrysku pary                  |
| 14 | Lamelowy wymiennik ciepła                              | 44 | Sprężarka inwerterowa na prąd stały                    |
| 15 | Czujnik temperatury zewnętrznej                        | 45 | Grzałka karteru                                        |
| 16 | Czujnik temperatury T3A i T3B                          | 46 | Czujnik temperatury tłoczenia 1                        |
| 17 | Filtr                                                  | 47 | Filtr                                                  |
| 18 | Elektroniczny zawór rozprężny (grzanie)                | 48 | Kapilara                                               |
| 19 | Zawór zwrotny                                          | 49 | Filtr                                                  |
| 20 | Czujnik temperatury T6A i T6B                          | 50 | Kapilara                                               |
| 21 | Płytowy wymiennik ciepła                               | 51 | Presostat niskiego ciśnienia                           |
| 22 | Elektroniczny zawór rozprężny EVI                      | 52 | Czujnik niskiego ciśnienia                             |
| 23 | Chłodnica freonowa                                     | 53 | Czujnik temperatury ssania                             |
| 24 | Elektroniczny zawór rozprężny EVI                      | 54 | Filtr                                                  |
| 25 | Elektromagnetyczny zawór obejściowy po stronie cieczy  | 55 | Zawór bezpieczeństwa                                   |
| 26 | Zawór zwrotny                                          | 56 | Separa-tor pary i cieczy                               |
| 27 | Zawór zwrotny                                          | 57 | Zawór iglicowy (strona ssawna)                         |
| 28 | Filtr                                                  | 58 | Zawór elektromagnetyczny                               |
| 29 | Czujnik temperatury                                    | 59 | Zawór 4-drogowy                                        |
| 30 | Czujnik temperatury zabezpieczenia przed zamarzaniem 1 |    |                                                        |

**Kluczowe podzespoły****Sprężarka:**

Utrzymuje różnicę ciśnień między stroną wysokiego ciśnienia i stroną niskiego ciśnienia w układzie chłodniczym.

**Wentylator:**

Zapewnia przepływ powietrza przez wymiennik ciepła.

**Powietrzny wymiennik ciepła:**

W trybie chłodzenia, ciepło z pomieszczeń przekazywane jest do czynnika chłodniczego. W wymienniku pary czynnika oddają ciepło do otoczenia. W trybie grzania, czynnik pobiera ciepło z powietrza zewnętrznego i przekazuje je do wodnego wymiennika.

**Wodny wymiennik ciepła:**

W trybie chłodzenia, czynnik pobiera ciepło z instalacji hydraulicznej i obniża temperaturę wody. W trybie grzania, czynnik przekazuje ciepło do instalacji hydraulicznej i podnosi temperaturę wody.

**Zawór 4-drogowy:**

Reguluje kierunek przepływu czynnika. Zamknięty w trybie chłodzenia i otwarty w trybie grzania. Kiedy zawór jest zamknięty, wymiennik ciepła po stronie powietrza pełni funkcję skraplacza, a wymiennik po stronie wody pracuje jako parownik; po otwarciu zaworu – wymiennik po stronie powietrza pełni funkcję parownika, a wymiennik po stronie wody pracuje jako skraplacz.



## Pompy ciepła dużej mocy

### Separator pary-cieczy:

Gromadzi płynny czynnik, chroniąc sprężarkę przed uderzeniem hydraulicznym.

### Odolejacz:

Oddziela olej od czynnika w postaci gazowej, wypompowanego ze sprężarki i szybko zwraca go do sprężarki. Skuteczność separacji wynosi około 99%.

### Płyty wymiennik ciepła (ekonomizer):

W trybie chłodzenia, podnosi stopień dochłodzenia dzięki czemu dochłodzony czynnik chłodniczy może skuteczniej wymieniać ciepło po stronie wewnętrznej instalacji. W trybie grzania, czynnik przepływający z płytowego wymiennika ciepła do sprężarki może usprawnić entalpię i wydajność grzewczą w warunkach niskich temperatur zewnętrznych. Poziom przepływ czynnika w wymienniku regulowany jest zgodnie z różnicami temperatury między wlotem i wylotem z płytowego wymiennika ciepła.

### Elektroniczny zawór rozprężny:

Reguluje przepływ czynnika i redukuje jego ciśnienie.

### Zawór elektromagnetyczny SV5 (odszranianie):

Działanie wielofunkcyjne dla zwiększenia niezawodności.

### Zawór elektromagnetyczny SV6 (obejście):

Zwiększa przepływ czynnika.

### Zawór elektromagnetyczny SV8A, SV8B (wtrysk):

Zwiększa entalpię i wydajność.

### Presostaty wysokiego i niskiego ciśnienia:

Regulują ciśnienie w układzie chłodniczym. Kiedy ciśnienie w układzie chłodniczym wzrośnie ponad górny limit lub spadnie poniżej dolnego limitu, presostat wysokiego lub niskiego ciśnienia wyłączy się, zatrzymując jednocześnie sprężarkę.

### Wyłącznik termiczny na tłoczeniu sprężarki:

Zabezpiecza sprężarkę przed nieprawidłowo wysoką temperaturą i skokami temperatury.

### Czujnik wysokiego ciśnienia:

Mierzy ciśnienie czynnika na tłoczeniu sprężarki.

### Czujnik niskiego ciśnienia:

Mierzy ciśnienie czynnika na ssaniu sprężarki.

### Zawór odpowietrzający:

Automatycznie usuwa powietrze z obiegu wody.

### Zawór bezpieczeństwa (obieg hydrauliczny):

Zapobiega nadmiernemu wzrostowi ciśnienia wody, otwierając się przy ciśnieniu 6 bar i spuszczać wodę z obiegu wodnego.

### Czujnik przepływu:

Wykrywa wydajność przepływu wody i zabezpiecza sprężarkę oraz pompę wody w przypadku niedostatecznego przepływu.

### Zawór bezpieczeństwa (układ chłodniczy):

Zapobiega nadmiernemu wzrostowi ciśnienia czynnika, otwierając się przy ciśnieniu 42 bar i wyrzucając czynnik z układu.

### Grzałka karteru:

Zapobiega zmieszaniu się czynnika z olejem sprężarkowym podczas przestoju sprężarek.

### Grzałka elektryczna wymiennika wodnego:

Zabezpiecza wymiennik wodny przed oblodzeniem.

### Przepływowy podgrzewacz wody:

Zabezpieczenie wody przed zamarzaniem.

### Przylącze manometru (po stronie wysokiego i niskiego ciśnienia):

Używane podczas napełniania układu czynnikiem oraz opróżniania układu z czynnika.

### Kapilara:

Powoduje powrót oleju do sprężarki.

### Sterownik przewodowy:

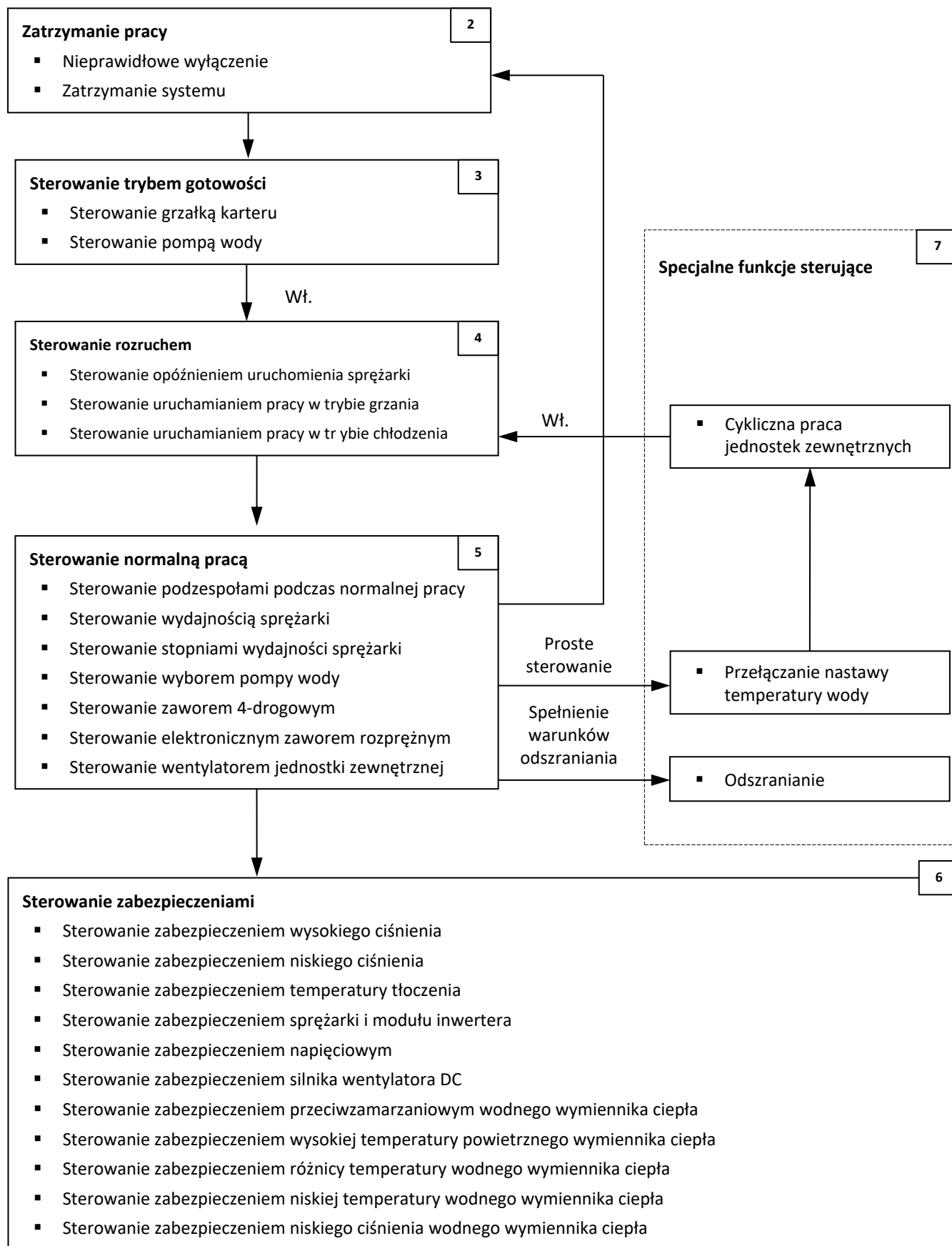
Steruje pracą i umożliwia monitorowanie stanu pracy urządzenia.

# Część 3

## Automatyka procesu

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1 Ogólny schemat automatyki.....    | 14 |
| 2 Zatrzymanie pracy.....            | 15 |
| 3 Sterowanie trybem gotowości.....  | 15 |
| 4 Sterowanie rozruchem .....        | 17 |
| 5 Sterowanie normalną pracą.....    | 19 |
| 6 Sterowanie zabezpieczeniami.....  | 24 |
| 7 Specjalne funkcje sterujące ..... | 28 |

## 1 Ogólny schemat automatyki



Uwaga:

1. Cyfra w prawym górnym narożniku ramki wskazuje właściwy rozdział instrukcji na kolejnych stronach.

## 2 Zatrzymanie pracy

Zatrzymanie pracy może nastąpić z jednego z następujących powodów:

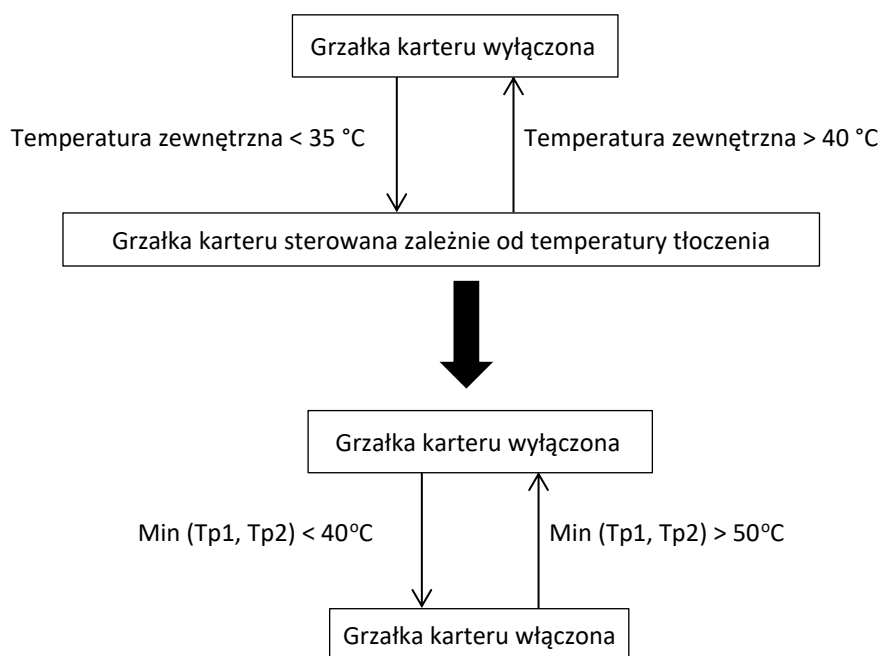
1. Nieprawidłowe wyłączenie: w celu zabezpieczenia sprężarek, w przypadku wystąpienia nieprawidłowego stanu, system zatrzyma się w trybie wyłączonego termostatu, a na wyświetlaczu jednostki zewnętrznej oraz na interfejsie użytkownika pojawi się kod błędu.
2. System zatrzyma się po osiągnięciu ustawionej temperatury.

Aby zapobiec częstemu załączaniu i zatrzymywaniu sprężarki oraz wyrównać ciśnienie w układzie chłodniczym, zatrzymanie sprężarki wymuszane jest na 7 minut przed ponownym uruchomieniem (z wyjątkiem specjalnych funkcji sterowania, jak odszranianie).

## 3 Sterowanie trybem gotowości

### 3.1 Sterowanie grzałką karteru

Grzałka karteru zapobiega mieszanii się czynnika z olejem sprężarkowym podczas przestoju sprężarek. Grzałka aktywowana jest zależnie od temperatury zewnętrznej oraz temperatury tłoczenia. Jeżeli temperatura zewnętrzna przekroczy 40°C, grzałka karteru wyłączy się; kiedy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej 35°C, grzałka będzie sterowana zależnie od temperatury tłoczenia.



Uwagi:

Tp1: czujnik temperatury tłoczenia 1

Tp2: czujnik temperatury tłoczenia 2

## 3.2 Sterowanie zmiennobrotową pompą wody

### 3.2.1 Instrukcje:

- Po odebraniu sygnału uruchomienia głównej pompy wody, zmiennobrotowa pompa wody reguluje wydajność w następujący sposób:
- Zakres regulacji zmiennobrotowej pompy wody wynosi od 25 do 100 % [min. przepływ - maks. przepływ], który można ustawić za pomocą sterownika przewodowego. Zakres regulacji głównego sterowania wynosi 5%, a wartość domyślna to 25%-100%. 0-100% odnosi się do zakresu napięcia wyjściowego nadrzędnego układu sterującego, czyli 0-10V.
- Sygnały wejściowe i wyjściowe dla sterowania logicznego.

| Wejście                                    |                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sygnały wejściowe                          | Instrukcje                                                                                                                                                                                                                           |
| Adres urządzenia                           | Urządzenie o adresie 0 jest urządzeniem nadrzędnym. Każde urządzenie z innym adresem niż 0 jest urządzeniem podrzędnym.                                                                                                              |
| Wybór sterowania zmiennobrotową pompą wody | Dla S1-4 ustawionego na OFF, w urządzeniu pracuje pojedyncza pompa zmiennobrotowa (ustawienie domyślne).<br>Dla S1-4 ustawionego na ON, w urządzeniu pompa zmiennobrotowa i pompa o stałych obrotach są podłączone równolegle.       |
| Pojedyncza pompa / kilka pomp              | Dla S1-3 ustawionego na OFF, sterowana jest pojedyncza pompa (jeden system, jedna główna pompa, główne sterowanie).<br>Dla S1-3 ustawionego na ON, sterowanych jest kilka pomp (jedna pompa na urządzenie, sterowanie każdą z nich). |
| Sygnał uruchomienia głównej pompy wody     | Sygnał pompy CN68 na płycie głównej. Dla S1-4 ustawionego na OFF, stan sygnałów CN123 i CN68 na płycie rozszerzeń jest jednocześnie ON i OFF. Oba sygnały dotyczą przełączania pompy o stałych obrotach.                             |
| Sterowanie wydajnością przepływu pompy     | Ręczne sterowanie prędkością pompy zmiennobrotowej za pomocą sterownika przewodowego.                                                                                                                                                |
| Min. przepływ                              | Minimalny zakres regulacji pompy zmiennobrotowej, ustawiany za pomocą sterownika przewodowego. Domyślnie dla urządzenia nadrzędnego 25%.                                                                                             |
| Maks. przepływ                             | Maksymalny zakres regulacji pompy zmiennobrotowej, ustawiany za pomocą sterownika przewodowego. Domyślnie dla urządzenia nadrzędnego 100%.                                                                                           |

| Wyjście                                               |                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sygnały wyjściowe                                     | Instrukcje                                                                                                                                                                                       |
| Cykle wydajności i uruchamiania pompy zmiennobrotowej | 0-100% dotyczy zakresu napięcia wyjściowego 0-10V głównego układu sterującego. Pompa uruchamia się przy minimalnej ustawionej wartości. Zakres można zmniejszać i zwiększać ze skokiem 1%/0,5 s. |
| Pomocniczy styk pompy CN123                           | ON/OFF, dla S1-4=ON pompa zmiennobiegowa jak i pompa o stałych obrotach sterowane są sygnałem sterującym pompy o stałych obrotach.                                                               |

### 3.2.2 Sterowanie temperaturowe zmiennobrotową pompą wody

Jeżeli różnica temperatur jest zbyt niska, wydajność przepływu pompy wzrasta. Kiedy krytyczna wartość ustawiona dla pompy zostanie osiągnięta, pompa obniży obroty w celu zredukowania przepływu.

Jeżeli różnica temperatur jest zbyt wysoka, wydajność przepływu pompy spada. Kiedy krytyczna wartość ustawiona dla pompy zostanie osiągnięta, pompa podwyższy obroty w celu zwiększenia przepływu.

## 4 Sterowanie rozruchem

### 4.1 Sterowanie opóźnieniem załączenia sprężarki

W ramach sterowania wstępnym rozruchem oraz ponownym uruchomieniem (z wyjątkiem operacji odszraniania), sprężarka załączana jest po minimum 7 minutach od jej zatrzymania. Ma to na celu zapobiec częstemu załączaniu/wyłączaniu sprężarki oraz wyrównać ciśnienie w układzie chłodniczym.

### 4.2 Sterowanie uruchomieniem pracy w trybie grzania/przygotowania C.W.U.

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L:

| Element                                                             | Etykieta na schemacie el. | 65kW | 110kW | Funkcje sterujące i stan                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pompa wody                                                          | PUMP                      | ●    | ●     | Element niestandardowy: po uruchomieniu pompy na 2 minuty, ciągle sprawdzanie przepływu wody. Sprężarka zostanie uruchamiana po ustabilizowaniu przepływu.                                                              |
| Sprężarka inwerterowa 1                                             | BP1                       | ●    | ●     | Sterowanie temperaturą wylotową wody. Obróty sprężarki rosną i maleją o 1 Hz, zgodnie z programem uruchomienia.                                                                                                         |
| Sprężarka inwerterowa 2                                             | BP2                       | ●    | ●     |                                                                                                                                                                                                                         |
| Wentylator inwerterowy 1                                            | FAN1                      | ●    | ●     | Uruchomienie po zmianie kierunku przepływu przez zawór 4-drogowy. Sterowanie zależnie od temperatury zewnętrznej, ciśnienia tłoczenia i obrotów sprężarki.                                                              |
| Wentylator inwerterowy 2                                            | FAN2                      | ●    | ●     |                                                                                                                                                                                                                         |
| Elektroniczny zawór rozprężny                                       | EXV-A                     | ●    | ●     | Stopień od 0 do 480. Sterowanie zgodnie z temperaturą przegrzania na tłoczeniu.                                                                                                                                         |
| Elektroniczny zawór rozprężny                                       | EXV-B                     | ●    | ●     | Stopień 480P.                                                                                                                                                                                                           |
| Elektroniczny zawór rozprężny                                       | EXV-C                     | ●    | ●     | Wtrysk par czynnika EXV. Stopień od 0 do 480. Sterowanie zgodnie z różnicą temperatury na wlocie i wylocie wymiennika płytowego (ekonomizera).                                                                          |
| Zawór 4-drogowy                                                     | ST1                       | ●    | ●     | Otwarty                                                                                                                                                                                                                 |
| Zawór elektromagnetyczny (odszeranianie)                            | SV5                       | ●    | ●     | Zamknięty                                                                                                                                                                                                               |
| Zawór elektromagnetyczny (obejście)                                 | SV6                       | ●    | ●     | Zamknięty                                                                                                                                                                                                               |
| Zawór elektromagnetyczny (wtrysk)                                   | SV8A/B                    | ●    | ●     | Otwarty                                                                                                                                                                                                                 |
| Przełączanie ogrzewania/ C.W.U.; Elektromagnetyczny zawór 3-drogowy | SV1                       | ●    | ●     | Załączany podczas przygotowywania C.W.U.                                                                                                                                                                                |
| Czujnik przepływu                                                   | Water-SW                  | ●    | ●     | Po załączeniu pompy wody (poza dostawą) na 2 minuty, jeżeli czujnik przepływu jest rozarty, pompa zatrzyma się i wyświetlony zostanie kod błędu przepływu. Sprężarka zostanie uruchomiona po ustabilizowaniu przepływu. |
| Elektryczna grzałka wspomagająca (instalacja)                       | -                         | ●    | ●     | Sterowana zgodnie z temperaturą zewnętrzną i temperaturą wody na wylocie z instalacji.                                                                                                                                  |
| Grzałka karteru                                                     | CCH                       | ●    | ●     | Sterowana zgodnie z temperaturą zewnętrzną i temperaturą tłoczenia.                                                                                                                                                     |

## 4.3 Sterowanie uruchomieniem pracy w trybie chłodzenia

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L

| Element                                | Etykieta na schemacie el. | 65kW | 110kW | Funkcje sterujące i stan                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|---------------------------|------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pompa wody                             | PUMP                      | ●    | ●     | Element niestandardowy: po uruchomieniu pompy na 2 minuty, ciągłe sprawdzanie przepływu wody. Sprężarka zostanie uruchamiana po ustabilizowaniu przepływu.                                                               |
| Sprężarka inwerterowa 1                | BP1                       | ●    | ●     | Sterowanie temperaturą wylotową wody. Obroty sprężarki rosną i maleją o 1 Hz, zgodnie z programem uruchomienia.                                                                                                          |
| Sprężarka inwerterowa 2                | BP2                       | ●    | ●     |                                                                                                                                                                                                                          |
| Wentylator inwerterowy 1               | FAN1                      | ●    | ●     | Sterowanie zależnie od ciśnienia tłoczenia. Wstępna wydajność nawiewu utrzymywana przez 60 s, następnie korygowana co 20-60 s.                                                                                           |
| Wentylator inwerterowy 2               | FAN2                      | ●    | ●     |                                                                                                                                                                                                                          |
| Elektroniczny zawór rozprężny          | EXV-A                     | ●    | ●     | Stopnie od 0 do 480. Sterowanie zgodnie z temperaturą przegrzania na tłoczeniu.                                                                                                                                          |
| Elektroniczny zawór rozprężny          | EXV-B                     | ●    | ●     | Stopień 480P.                                                                                                                                                                                                            |
| Elektroniczny zawór rozprężny          | EXV-C                     | ●    | ●     | Stopień od 0 do 480. Sterowanie zgodnie z różnicą temperatury na wlocie i wylocie wymiennika płytowego (ekonomizera).                                                                                                    |
| Zawór 4-drogowy                        | ST1                       | ●    | ●     | Otwarty                                                                                                                                                                                                                  |
| Zawór elektromagnetyczny (odsranianie) | SV5                       | ●    | ●     | Zamknięty                                                                                                                                                                                                                |
| Zawór elektromagnetyczny (obejście)    | SV6                       | ●    | ●     | Otwarty na 600 s, następnie zamknięty.                                                                                                                                                                                   |
| Zawór elektromagnetyczny (wtrysk)      | SV8A/B                    | ●    | ●     | Otwarty                                                                                                                                                                                                                  |
| Czujnik przepływu                      | Water-SW                  | ●    | ●     | Po załączeniu pompy wody (poza dostawą) na 2 minuty, jeżeli czujnik przepływu jest rozwarty, pompa zatrzyma się i wyświetlony zostanie kod błędu przepływu. Sprężarka zostanie uruchomiona po ustabilizowaniu przepływu. |
| Grzałka przepływowa                    |                           | ●    | ●     | Sterowana zgodnie z temperaturą zewnętrzną, temperaturą na wlocie i wylocie wody.                                                                                                                                        |
| Grzałka karteru                        | CCH                       | ●    | ●     | Sterowana zgodnie z temperaturą zewnętrzną i temperaturą tłoczenia.                                                                                                                                                      |

## 5 Sterowanie normalną pracą

### 5.1 Sterowanie podzespołami podczas pracy w trybie grzania

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L:

| Element                                                             | Etykieta na schemacie elektrycznym | 65kW | 110kW | Funkcje sterujące i stan                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pompa wody                                                          | PUMP                               | ●    | ●     | Otwarta                                                                                                                                                    |
| Sprężarka inwerterowa 1                                             | BP1                                | ●    | ●     | Sterowanie temperaturą wylotową wody. Obroty sprężarki rosną i maleją o 1 Hz/s.                                                                            |
| Sprężarka inwerterowa 2                                             | BP2                                | ●    | ●     |                                                                                                                                                            |
| Wentylator inwerterowy 1                                            | FAN1                               | ●    | ●     | Uruchomienie po zmianie kierunku przepływu przez zawór 4-drogowy. Sterowanie zależnie od temperatury zewnętrznej, ciśnienia tłoczenia i obrotów sprężarki. |
| Wentylator inwerterowy 2                                            | FAN2                               | ●    | ●     |                                                                                                                                                            |
| Elektroniczny zawór rozprężny                                       | EXV-A                              | ●    | ●     | Stopnie od 0 do 480. Sterowanie zgodnie z temperaturą przegrzania na tłoczeniu.                                                                            |
| Elektroniczny zawór rozprężny                                       | EXV-B                              | ●    | ●     | Stopień 480                                                                                                                                                |
| Elektroniczny zawór rozprężny                                       | EXV-C                              | ●    | ●     | Wtrysk par czynnika EXV. Stopień od 0 do 480. Sterowanie zgodnie z różnicą temperatury na wlocie i wylocie wymiennika płytowego (ekonomizera).             |
| Zawór 4-drogowy                                                     | ST1                                | ●    | ●     | Otwarty                                                                                                                                                    |
| Zawór elektromagnet. (odszranianie)                                 | SV5                                | ●    | ●     | Otwarty tylko podczas odszraniania.                                                                                                                        |
| Zawór elektromagnet. (obejście)                                     | SV6                                | ●    | ●     | Zamknięty                                                                                                                                                  |
| Zawór elektromagnet. (wtrysk)                                       | SV8A/B                             | ●    | ●     | Otwarty                                                                                                                                                    |
| Przełączanie ogrzewania/ C.W.U.; Elektromagnetyczny zawór 3-drogowy | SV1                                | ●    | ●     | Załączany podczas przygotowywania C.W.U.                                                                                                                   |

### 5.2 Sterowanie podzespołami podczas pracy w trybie chłodzenia

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L:

| Element                       | Etykieta na schemacie elektrycznym | 65kW | 110kW | Funkcje sterujące i stan                                                                                        |
|-------------------------------|------------------------------------|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pompa wody                    | PUMP                               | ●    | ●     | Otwarta                                                                                                         |
| Sprężarka inwerterowa 1       | BP1                                | ●    | ●     | Sterowanie temperaturą wylotową wody. Obroty sprężarki rosną i maleją o 1 Hz/s.                                 |
| Sprężarka inwerterowa 2       | BP2                                | ●    | ●     |                                                                                                                 |
| Wentylator inwerterowy 1      | FAN1                               | ●    | ●     | Sterowanie zależnie od ciśnienia tłoczenia. Wydajność nawiewu korygowana co 20-60 s. Regulacja w zakresie 0-32. |
| Wentylator inwerterowy 2      | FAN2                               | ●    | ●     |                                                                                                                 |
| Elektroniczny zawór rozprężny | EXV-A                              | ●    | ●     | Stopień 480                                                                                                     |
| Elektroniczny zawór rozprężny | EXV-B                              | ●    | ●     | Stopnie od 0 do 480. Sterowanie zgodnie z temperaturą przegrzania na tłoczeniu.                                 |



|                                       |          |   |   |                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|----------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elektroniczny zawór rozprężny         | EXV-C    | ● | ● | Wtrysk par czynnika EXV. Stopień od 0 do 480. Sterowanie zgodnie z różnicą temperatury na wlocie i wylocie wymiennika płytowego (ekonomizera).                                                                          |
| Zawór 4-drogowy                       | ST1      | ● | ● | Zamknięty                                                                                                                                                                                                               |
| Zawór elektromagnetyczny (odszeranie) | SV5      | ● | ● | Zamknięty                                                                                                                                                                                                               |
| Zawór elektromagnetyczny (obejście)   | SV6      | ● | ● | Zamknięty                                                                                                                                                                                                               |
| Zawór elektromagnetyczny (wtrysk)     | SV8A/B   | ● | ● | Otwarty                                                                                                                                                                                                                 |
| Grzałka wodnego wymiennika ciepła     | -        | ● | ● | Zgodnie z temperaturą zabezpieczenia przeciwzamrazaniowego wodnego wymiennika.                                                                                                                                          |
| Czujnik przepływu                     | Water-SW | ● | ● | Po załączeniu pompy wody (poza dostawą) na 2 minuty, jeżeli czujnik przepływu jest rozarty, pompa zatrzyma się i wyświetlony zostanie kod błędu przepływu. Sprężarka zostanie uruchomiona po ustabilizowaniu przepływu. |
| Grzałka przepływowa                   | -        | ● | ● | Sterowana zgodnie z temperaturą zewnętrzną, temperaturą na wlocie i wylocie wody.                                                                                                                                       |
| Grzałka karteru                       | CCH      | ● | ● | Sterowana zgodnie z temperaturą zewnętrzną i temperaturą tłoczenia.                                                                                                                                                     |

### 5.3 Sterowanie wydajnością sprężarki

Prędkość obrotowa sprężarki sterowana jest zgodnie z wymaganym obciążeniem. Przed uruchomieniem sprężarki, jednostka zewnętrzna określa docelową prędkość sprężarki zależnie od temperatury zewnętrznej, temperatury tłoczenia i następnie uruchamia właściwy program rozruchu sprężarki. Po zakończeniu programu rozruchu, sprężarka pracować będzie z docelową prędkością obrotową.

Prędkość sprężarki regulowana jest dwuetapowo w trakcie normalnej pracy:

W trybie chłodzenia: w systemie pojedynczym, prędkość sprężarki regulowana jest zależnie od temperatury wody na wylocie oraz ustawionej temperatury wody na wylocie. W systemach łączonych, sprężarka jednostki nadrzędnej sterowana jest na podstawie temperatury wody na wylocie z instalacji oraz nastawy temperatury wody na wylocie, natomiast sprężarka jednostki podrzędnej sterowana jest zgodnie z temperaturą wody na wlocie i temperaturą wody na wylocie. Zarówno w systemie pojedynczym, jak i łączonym, prędkość sprężarki ogranicza temperatura modułu inwertera (wartość obliczana), temperatura zewnętrzna, temperatura tłoczenia, ciśnienie tłoczenia oraz temperatura na wylocie czynnika z powietrznego wymiennika ciepła.

### 5.4 Sterowanie stopniami wydajności sprężarki

Prędkość pracy 6-stopniowej sprężarki, mierzona w obrotach na sekundę, stanowi jedną trzecią częstotliwości (w Hz) mocy wejściowej silnika sprężarki. Częstotliwość mocy wejściowej silników sprężarek może być modyfikowana w zakresie 1 Hz na 2 sekundy.

### 5.5 Sterowanie zaworem 4-drogowym

Zawór 4-drogowy służy do zmiany kierunku przepływu czynnika przez wodny wymiennik ciepła, w celu przełączenia pracy między chłodzeniem i grzaniem. Podczas pracy w trybie grzania, zawór 4-drogowy jest otwarty; wyłącznie podczas pracy w trybie chłodzenia i osuszania, zawór 4-drogowy jest zamknięty.

### 5.6 Sterowanie elektronicznym zaworem rozprężnym

- Autotest po załączeniu zasilania:

Po pierwszym załączeniu zasilania, zawór EXV jest zamknięty (700 stopni), następnie koryguje pozycję na 0 stopni i otwiera się ponownie na poziomie maksymalnie 480 stopni.

- Po uruchomieniu pracy:  
Regulacja od 480 do pozycji początkowej (początkowy stopień otwarcia zależny jest od temperatury zewnętrznej), która utrzymywana jest przez określony czas. Zawór EXV regulowany jest zgodnie z temperaturą przegrzania na ssaniu, temperaturą tłoczenia oraz prędkością sprężarki.
- Kiedy jednostka zewnętrzna znajduje się w trybie gotowości:  
Zawór EXV znajduje się w pozycji 480 (stopni).
- Po zatrzymaniu jednostki zewnętrznej:  
Po zatrzymaniu sprężarki na 1 minutę, zawór EXV zostaje całkowicie zamknięty i ponownie otwarty w pozycji początkowej.

## 5.7 Sterowanie wentylatorem jednostki zewnętrznej

Dla KCHP-SU65-RN8L:

| Indeks prędkości wentylatora | Prędkość wentylatora (obr./min.) |              |
|------------------------------|----------------------------------|--------------|
|                              | WENTYLATOR A                     | WENTYLATOR B |
| 0                            | 0                                | 0            |
| 1                            | 150                              | 0            |
| 2                            | 190                              | 0            |
| 3                            | 230                              | 0            |
| 4                            | 270                              | 0            |
| 5                            | 330                              | 0            |
| 6                            | 150                              | 150          |
| 7                            | 170                              | 170          |
| 8                            | 190                              | 190          |
| 9                            | 210                              | 210          |
| 10                           | 230                              | 230          |
| 11                           | 250                              | 250          |
| 12                           | 270                              | 270          |
| 13                           | 290                              | 290          |
| 14                           | 310                              | 310          |
| 15                           | 330                              | 330          |
| 16                           | 350                              | 350          |
| 17                           | 370                              | 370          |
| 18                           | 400                              | 400          |
| 19                           | 430                              | 430          |
| 20                           | 450                              | 450          |
| 21                           | 470                              | 470          |
| 22                           | 510                              | 510          |
| 23                           | 550                              | 550          |
| 24                           | 580                              | 580          |
| 25                           | 610                              | 610          |
| 26                           | 640                              | 640          |
| 27                           | 680                              | 680          |
| 28                           | 710                              | 710          |
| 29                           | 750                              | 750          |
| 30                           | 780                              | 780          |
| 31                           | 800                              | 800          |
| 32                           | 830                              | 830          |

Dla KCHP-SU110-RN8L

| Indeks prędkości wentylatora | Prędkość wentylatora (obr./min.) |              |
|------------------------------|----------------------------------|--------------|
|                              | WENTYLATOR A                     | WENTYLATOR B |
| 0                            | 0                                | 0            |
| 1                            | 150                              | 0            |
| 2                            | 190                              | 0            |
| 3                            | 230                              | 0            |
| 4                            | 270                              | 0            |
| 5                            | 330                              | 0            |
| 6                            | 150                              | 150          |
| 7                            | 170                              | 170          |
| 8                            | 170                              | 170          |
| 9                            | 190                              | 190          |
| 10                           | 210                              | 210          |
| 11                           | 230                              | 230          |
| 12                           | 250                              | 250          |
| 13                           | 270                              | 270          |
| 14                           | 290                              | 290          |
| 15                           | 310                              | 310          |
| 16                           | 330                              | 330          |
| 17                           | 350                              | 350          |
| 18                           | 370                              | 370          |
| 19                           | 400                              | 400          |
| 20                           | 430                              | 430          |
| 21                           | 470                              | 470          |
| 22                           | 510                              | 510          |
| 23                           | 550                              | 550          |
| 24                           | 600                              | 600          |
| 25                           | 650                              | 650          |
| 26                           | 680                              | 680          |
| 27                           | 700                              | 700          |
| 28                           | 720                              | 720          |
| 29                           | 750                              | 750          |
| 30                           | 780                              | 780          |
| 31                           | 800                              | 800          |
| 32                           | 830                              | 830          |

| Tryb pracy wentylatora          | Indeks prędkości wentylatora |       | Warunki wymagane do zadziałania trybu                                                                                   |
|---------------------------------|------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | 65Kw                         | 110Kw |                                                                                                                         |
| tryb standardowy                | 26                           | 23    | Ustawiony na pilocie przewodowym                                                                                        |
| Tryb nocny cichy 1 <sup>1</sup> | 24                           | 21    | Ustawiony na pilocie przewodowym<br>T3min≥40°C wymuszone wyjście z trybu<br>Ponownie załączenie trybu jeżeli T3min≤35°C |
| Tryb nocny cichy 2 <sup>2</sup> |                              |       |                                                                                                                         |
| Tryb nocny cichy 3 <sup>3</sup> |                              |       |                                                                                                                         |
| Tryb nocny cichy 4 <sup>4</sup> |                              |       |                                                                                                                         |
| Tryb cichy <sup>5</sup>         |                              |       | Ustawiony na pilocie przewodowym                                                                                        |
| Tryb super cichy <sup>6</sup>   | 22                           | 19    | Ustawiony na pilocie przewodowym                                                                                        |

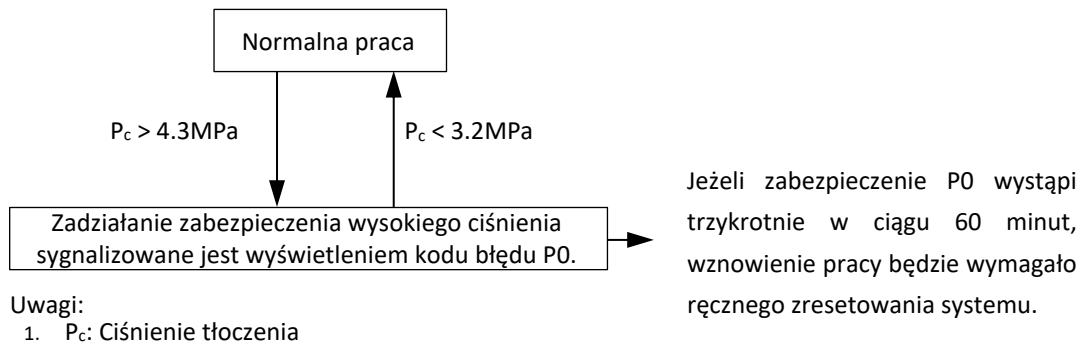
Note:

- Po ustawieniu trybu nocnego cichego 1, kiedy T4 wzrośnie do najwyższej temperatury, system odczeka 6 godzin zanim załączy tryb nocny cichy. Po 12 godzinach pracy, tryb cichy zostanie wyłączony, a następnie system wróci do trybu standardowego i uruchomi się ponownie.
- Po ustawieniu trybu nocnego cichego 2, kiedy T4 wzrośnie do najwyższej temperatury, system odczeka 6 godzin zanim załączy tryb nocny cichy. Po 10 godzinach pracy, tryb cichy zostanie wyłączony, a następnie system wróci do trybu standardowego i uruchomi się ponownie.
- Po ustawieniu trybu nocnego cichego 3, kiedy T4 wzrośnie do najwyższej temperatury, system odczeka 8 godzin zanim załączy tryb nocny cichy. Po 10 godzinach pracy, tryb cichy zostanie wyłączony, a następnie system wróci do trybu standardowego i uruchomi się ponownie.
- Po ustawieniu trybu nocnego cichego 4, kiedy T4 wzrośnie do najwyższej temperatury, system odczeka 8 godzin zanim załączy tryb nocny cichy. Po 12 godzinach pracy, tryb cichy zostanie wyłączony, a następnie system wróci do trybu standardowego i uruchomi się ponownie.
- W trybie cichym, częstotliwość wyjściowa urządzenia jest niższa od maksymalnej częstotliwości dla pracy w trybie cichym. Maksymalna częstotliwość dla pracy w trybie cichym dla modelu 65 kW wynosi 80 Hz oraz dla modelu 110 kW - 70 Hz.
- W trybie super cichym, częstotliwość wyjściowa urządzenia jest niższa od maksymalnej częstotliwości dla pracy w trybie cichym. Maksymalna częstotliwość dla pracy w trybie cichym dla modelu 65 kW wynosi 70 Hz oraz dla modelu 110 kW - 60 Hz.

## 6 Sterowanie zabezpieczeniami

### 6.1 Sterowanie zabezpieczeniem wysokiego ciśnienia

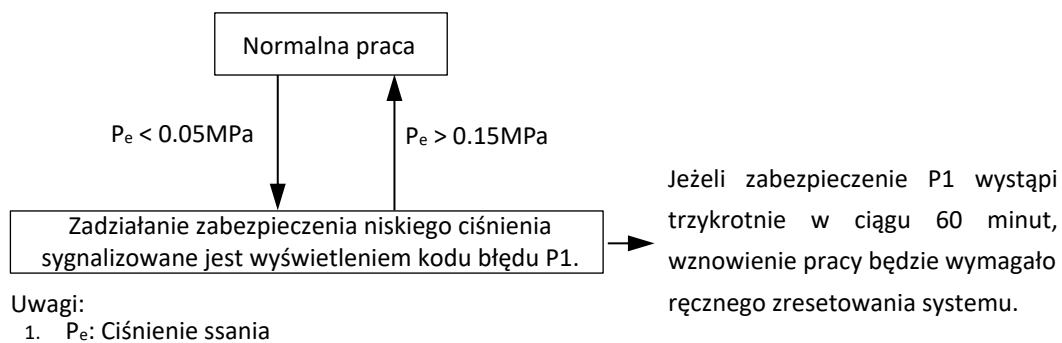
Ta funkcja sterująca zabezpiecza układ chłodniczy przed nieprawidłowym wzrostem wysokiego ciśnienia oraz sprężarkę przed nagłymi skokami ciśnienia.



Kiedy ciśnienie tłoczenia wzrośnie ponad 4,3 MPa, system zasygnalizuje zadziałanie zabezpieczenia P0 i wszystkie jednostki przerwą pracę. Kiedy ciśnienie tłoczenia spadnie poniżej 3,2 MPa, sprężarka przejdzie w tryb restartu.

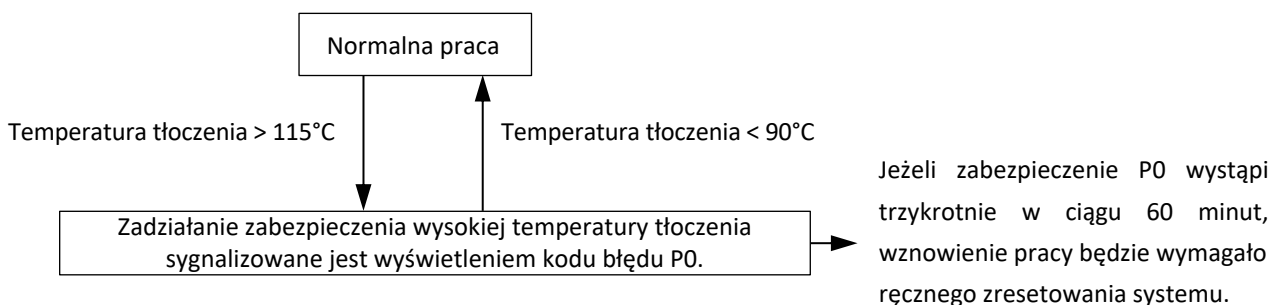
### 6.2 Sterowanie zabezpieczeniem niskiego ciśnienia

Ta funkcja sterująca zabezpiecza układ chłodniczy przed nieprawidłowo niskim ciśnieniem oraz sprężarkę przed nagłymi spadkami ciśnienia.



### 6.3 Sterowanie zabezpieczeniem temperatury tłoczenia

Ta funkcja sterująca zabezpiecza sprężarkę przed nieprawidłowo wysokimi temperaturami i nagłymi skokami temperatury.

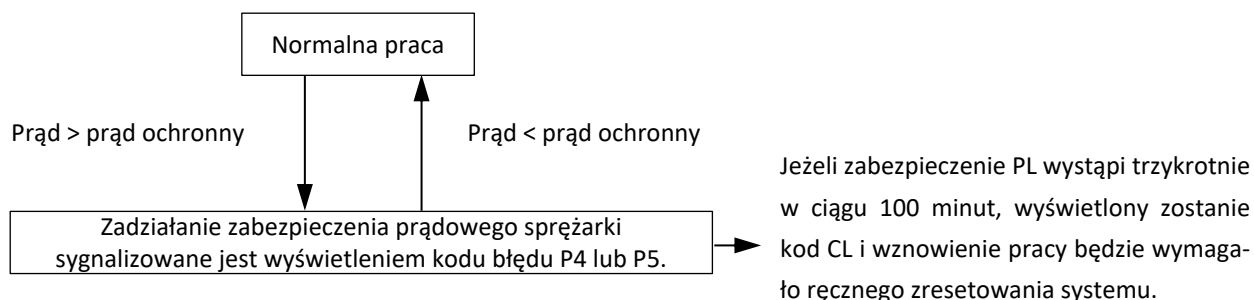


Kiedy temperatura tłoczenia wzrośnie ponad  $115^\circ\text{C}$ , system zasygnalizuje zadziałanie zabezpieczenia P0 i wszystkie jednostki przerwą pracę. Kiedy temperatura tłoczenia spadnie poniżej  $90^\circ\text{C}$ , sprężarka przejdzie w tryb restartu.

## 6.4 Sterowanie zabezpieczeniem sprężarki i modułu inwertera

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L:

Prąd ochronny dla KCHP-SU65-RN8L wynosi 53A, dla KCHP-SU110-RN8L wynosi 106A.



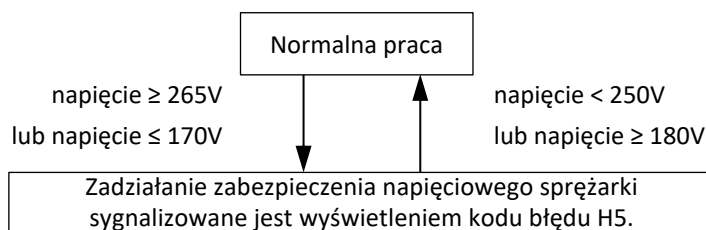
Uwagi:

1. P4 jest zabezpieczeniem dla Systemu A, a P5 jest zabezpieczeniem dla Systemu B.

Kiedy temperatura modułu wzrośnie ponad 100°C, system zasygnalizuje zadziałanie zabezpieczenia PL i wszystkie jednostki przerwą pracę. Kiedy temperatura modułu spadnie poniżej 70°C, sprężarka przejdzie w tryb restartu.

## 6.5 Sterowanie zabezpieczeniem napięciowym

Ta funkcja sterująca zabezpiecza jednostki przed nieprawidłowo wysokimi lub niskimi napięciami.



Jeżeli napięcie fazowe zasilania AC wynosi lub przekracza 265V przez ponad 30 sekund, system zasygnalizuje zadziałanie zabezpieczenia H5 i wszystkie jednostki przerwą pracę. Kiedy napięcie fazowe spadnie poniżej 250V na dłużej niż 30 sekund, jednostki uruchomią się ponownie po upływie czasu opóźnienia załączenia sprężarek. Jeżeli napięcie fazowe wynosi poniżej 170V przez ponad 30 sekund, system zasygnalizuje zadziałanie zabezpieczenia H5 i wszystkie jednostki przerwą pracę. Kiedy napięcie AC wzrośnie do 180V lub więcej na co najmniej 30 sekund, układ chłodniczy zostanie zrestartowany niezwłocznie po upływie czasu opóźnienia załączenia sprężarki.

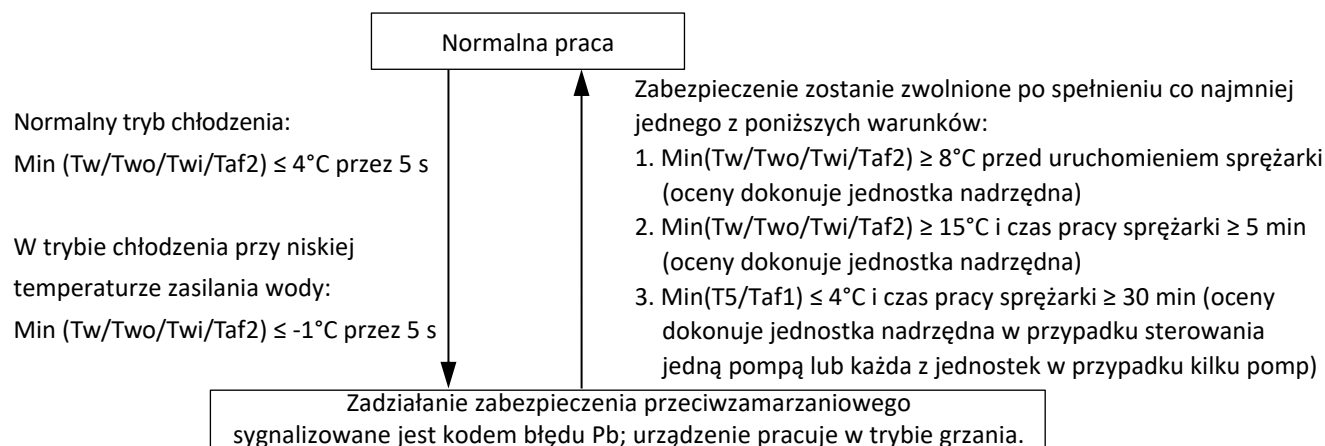
## 6.6 Sterowanie zabezpieczeniem silnika wentylatora DC

Ta funkcja sterująca zabezpiecza silniki DC wentylatorów przed nieprawidłowym zasilaniem. Zabezpieczenie silnika DC wentylatora zadziała kiedy moduł wentylatora nie odbierze sygnału zwrotnego z silnika wentylatora.

Zadziałanie zabezpieczenia silnika DC wentylatora sygnalizowane jest wyświetleniem kodu błędu PU i zatrzymaniem pracy jednostki. Jeżeli zabezpieczenie PU wystąpi 10 razy w ciągu 120 minut, wyświetlony zostanie kod błędu FF. Jeżeli wystąpi błąd FF, wznowienie pracy będzie wymagało ręcznego zresetowania systemu.

## 6.7 Sterowanie zabezpieczeniem przeciwarzamarzaniowym wodnego wymiennika

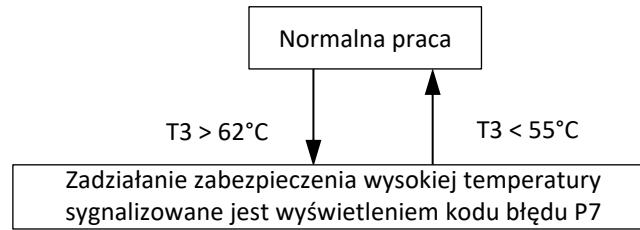
Zadziałanie zabezpieczenia przeciwarzamarzaniowego wodnego wymiennika sygnalizowane jest wyświetleniem kodu błędu Pb i zatrzymaniem pracy wszystkich jednostek.



## Pompy ciepła dużej mocy

### 6.8 Sterowanie zabezpieczeniem wysokiej temperatury powietrznego wymiennika

Ta funkcja sterująca zabezpiecza powietrzny wymiennik ciepła przed wysoką temperaturą.

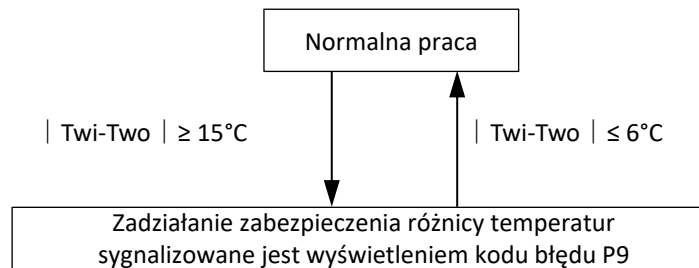


Uwaga :

1. T3: Temperatura na wylocie czynnika z powietrznego wymiennika

Jeżeli temperatura na wylocie czynnika z powietrznego wymiennika (T3) wzrośnie ponad 62°C, system zasignalizuje zadziałanie zabezpieczenia P7 i wszystkie jednostki wstrzymają pracę. Kiedy temperatura na wylocie czynnika z powietrznego wymiennika ciepła (T3) spadnie poniżej 55°C, sprężarka przejdzie w tryb restartu.

### 6.9 Sterowanie zabezpieczeniem różnicy temperatury wodnego wymiennika



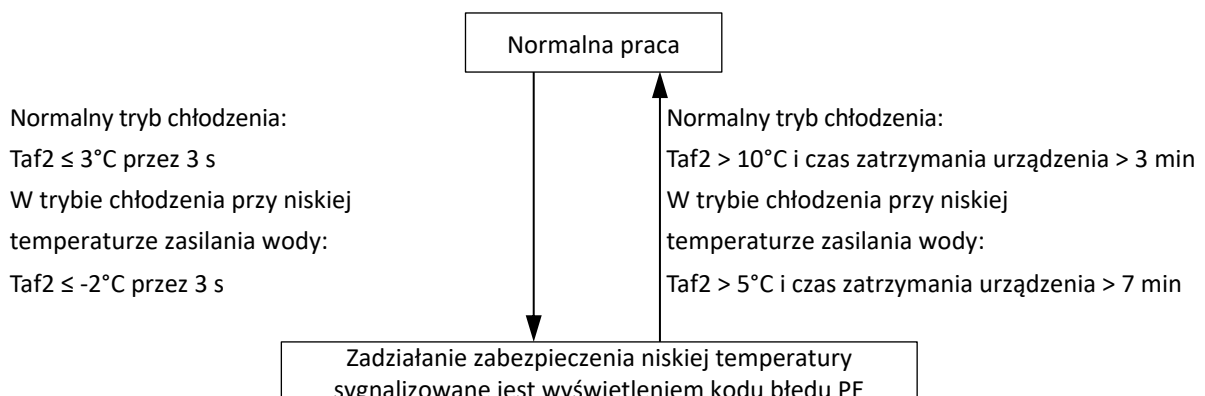
Uwagi:

1. Twi: Temperatura na wlocie wodnego wymiennika
2. Two: Temperatura na wylocie wodnego wymiennika

Jeżeli różnica temperatur wzrośnie do lub ponad 15°C, system zasignalizuje zadziałanie zabezpieczenia P9 i wszystkie jednostki wstrzymają pracę. Jeżeli różnica temperatur spadnie poniżej 6°C, sprężarka przejdzie w tryb restartu.

### 6.10 Sterowanie zabezpieczeniem niskiej temperatury wodnego wymiennika

Ta funkcja sterująca zabezpiecza wodny wymiennik ciepła przed oblodzeniem.



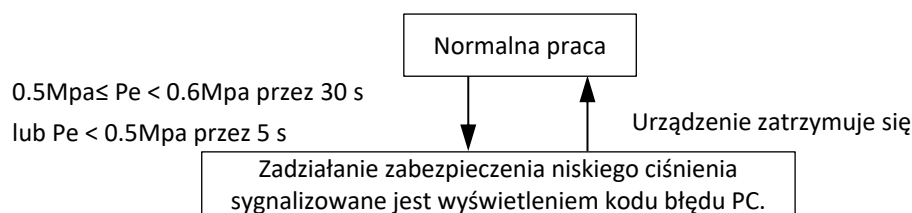
Uwagi:

1. Taf2: Temperatura przeciwzamrazaniowa 1 wodnego wymiennika ciepła

### 6.11 Sterowanie zabezpieczeniem niskiego ciśnienia wodnego wymiennika ciepła

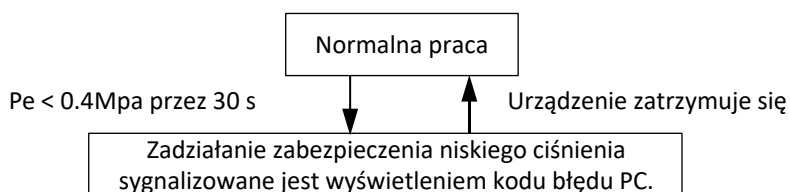
Ta funkcja sterująca zabezpiecza wodny wymiennik ciepła przed oblodzeniem.

- Normalny tryb chłodzenia:



Jeżeli w trybie normalnego chłodzenia  $0.5 \text{ Mpa} \leq P_e < 0.6 \text{ Mpa}$  przez 30 s lub  $P_e < 0.5 \text{ Mpa}$  przez 5 s, system zasignalizuje zadziałanie zabezpieczenia PC i wszystkie jednostki wstrzymają pracę. Po zatrzymaniu urządzenia, sprężarka przejdzie w tryb restartu.

- W trybie chłodzenia przy niskiej temperaturze zasilania wody:



Jeżeli w trybie chłodzenia przy niskiej temperaturze zasilania wody, ciśnienie ssania spadnie poniżej 0.4 MPa na 30 s, system zasignalizuje zadziałanie zabezpieczenia PC i wszystkie jednostki wstrzymają pracę. Po zatrzymaniu urządzenia, sprężarka przejdzie w tryb restartu.



## 7 Specjalne funkcje sterujące

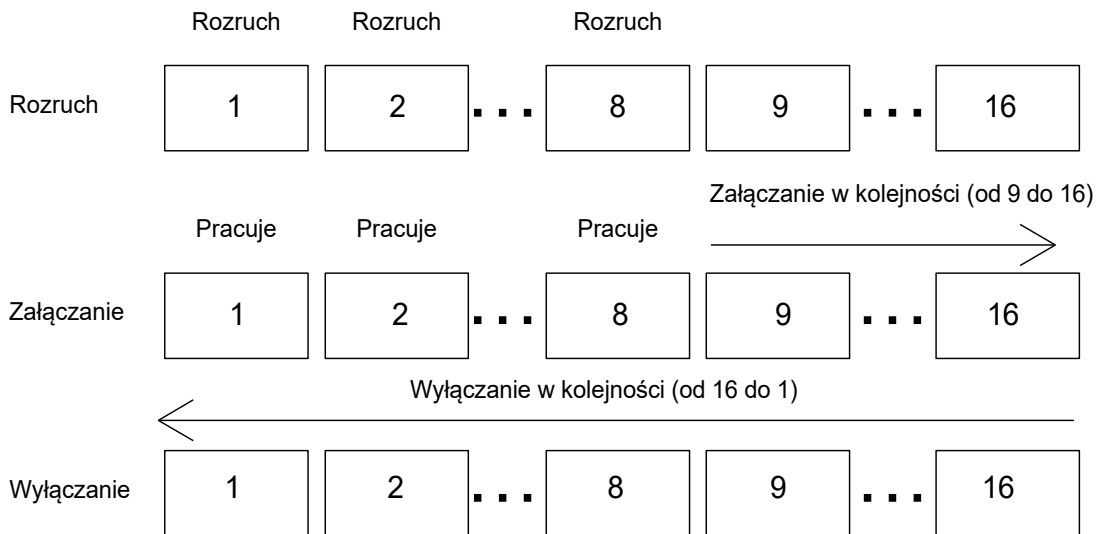
### 7.1 Cykliczna praca jednostek zewnętrznych

W systemach z kilkoma jednostkami zewnętrznymi, cykliczna praca jednostek zewnętrznych ma na celu wyrównać czas pracy sprężarek. Cykliczna praca jednostek zewnętrznych aktywowana jest zawsze po zatrzymaniu pracy wszystkich jednostek (z powodu osiągnięcia nastawy temperatury zasilania wody lub wystąpienia błędu jednostki nadrzędnej):

Poniższy przykład obrazuje pracę cykliczną 16 jednostek zewnętrznych:

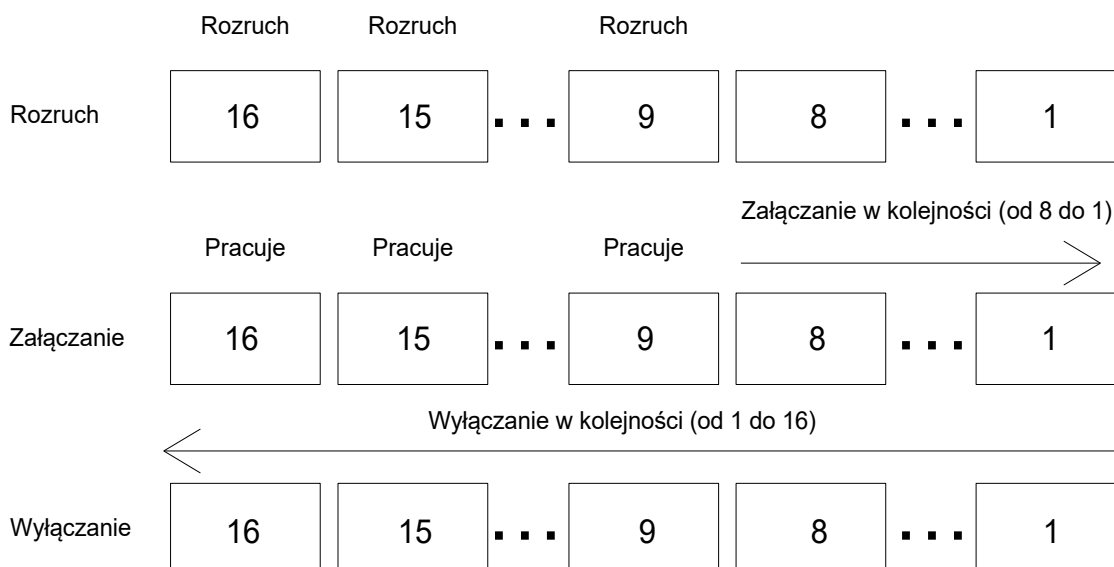
- Pierwszy cykl:

Po pierwszym załączeniu jednostek zewnętrznych, jeżeli wystąpiło zapotrzebowanie na ciepło/chłód, załączonych zostanie 50% jednostek, zaczynając od jednostki nadrzędnej 0#, następnie jednostki podrzędne o kolejnych wyższych adresach. Kiedy temperatura zasilania wody osiąga wartość nastawy, jednostki kolejno wyłączają się, zaczynając od jednostki z najwyższym adresem.



- Drugi cykl:

Następnym razem, kiedy wystąpi zapotrzebowanie na ciepło/chłód (lub w następstwie błędu jednostki nadrzędnej), jednostki załączą się, zaczynając od urządzenia z najwyższym adresem. Kiedy temperatura zasilania wody osiąga wartość nastawy, jednostki kolejno wyłączają się, zaczynając od jednostki z najniższym adresem.



- Kolejne cykle to powtórzenie działania pierwszego i drugiego cyklu.

Uwagi:

- Adresy ustawione na płycie głównej jednostki zewnętrznej jednostki nadrzędnej i podrzędnej nie zmieniają się.

## 7.2 Odszranianie

W celu przywrócenia wydajności grzewczej, uruchamiana jest operacja odszraniania kiedy powietrzny wymiennik jednostki zewnętrznej funkcjonuje jako skraplacz. Operacja odszraniania sterowana jest zależnie od temperatury zewnętrznej, temperatury czynnika w powietrznym wymienniku ciepła, temperatury wody na wlocie, czasu pracy sprężarki oraz czasu odszraniania.

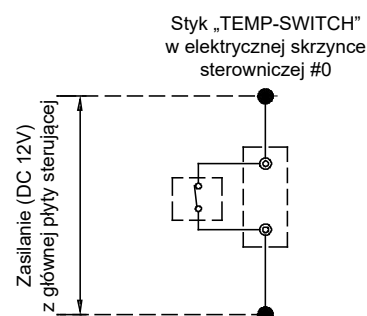
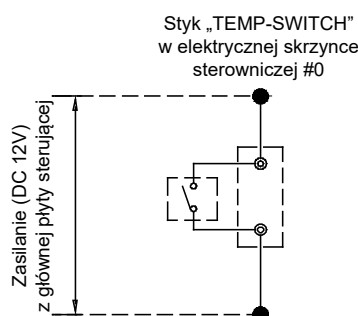
| Element                               | Oznaczenie na schemacie | 65kW | 110kW | Działanie elementu                            |
|---------------------------------------|-------------------------|------|-------|-----------------------------------------------|
| Pompa                                 | PUMP                    | ●    | ●     | WŁ.                                           |
| Sprężarka zmiennobrotowa 1            | BP1                     | ●    | ●     | Częstotliwość właściwa dla trybu odszraniania |
| Sprężarka zmiennobrotowa 2            | BP2                     | ●    | ●     |                                               |
| Wentylator zmiennobrotowy 1           | FAN1                    | ●    | ●     | WYŁ.                                          |
| Wentylator zmiennobrotowy 2           | FAN2                    | ●    | ●     |                                               |
| Elektroniczny zawór rozprężny         | EXV-A                   | ●    | ●     | Maksymalne otwarcie 480P                      |
| Elektroniczny zawór rozprężny         | EXV-B                   | ●    | ●     | Maksymalne otwarcie 480P                      |
| Elektroniczny zawór rozprężny         | EXV-C                   | ●    | ●     | Stałe 96P                                     |
| Zawór 4-drogowy                       | ST1                     | ●    | ●     | WYŁ.                                          |
| Zawór elektromagnetyczny odszraniania | SV5                     | ●    | ●     | WŁ.                                           |
| Zawór elektromagnetyczny obejścia     | SV6                     | ●    | ●     | WŁ.                                           |
| Zawór elektromagnetyczny wtrysku      | SV8A/B                  | ●    | ●     | WYŁ.                                          |

## 7.3 Sterowanie przełączaniem nastawy temperatury wody

Funkcję przełączania nastawy temperatury wody należy ustawić na sterowniku przewodowym dla dwóch punktów nastawy temperatury wody. Różne nastawy temperatury dla chłodzenia i grzania można załączyć jednym przyciskiem. Poniżej przedstawiono metodę działania funkcji:

- Konfiguracja: „MENU UŻ.” -- „DWA UST. PKT.”

|                  |           |  |
|------------------|-----------|--|
| DWA UST. PKT.    |           |  |
| DWA UST. PKT.    | ◀ WYŁ. ▶  |  |
| CHŁ. UST. PKT._1 | ◀ 16 ▶ °C |  |
| CHŁ. UST. PKT._2 | ◀ 20 ▶ °C |  |
| GRZ. UST. PKT._1 | ◀ 16 ▶ °C |  |
| GRZ. UST. PKT._2 | ◀ 25 ▶ °C |  |
| OK               |           |  |



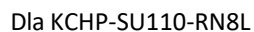
- Okablowanie: zwarcie listwy zaciskowej CN110 na płycie urządzenia podrzędnego (patrz Część 4, 3.1 Pojedyncze urządzenie) dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L. Jeżeli przełącznik jest wyłączony, urządzenie pracować będzie według pierwszej nastawy temperatury wody. Jeżeli przełącznik jest włączony, urządzenie pracować będzie według drugiej nastawy temperatury wody.



# Część 4

## Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 1 Budowa elektrycznej skrzynki sterowniczej..... | 32 |
| 2 Płytki PCB .....                               | 33 |
| 3 Schemat elektryczny .....                      | 42 |
| 4 Tabela kodów błędów .....                      | 46 |
| 5 Wykrywanie i usuwanie usterek .....            | 48 |
| 6 Usterki modułu sterującego .....               | 83 |
| 7 Procedura wymiany sprężarki .....              | 93 |
| 8 Załącznik .....                                | 95 |





## 2 Płytki PCB

### 2.1 Typy

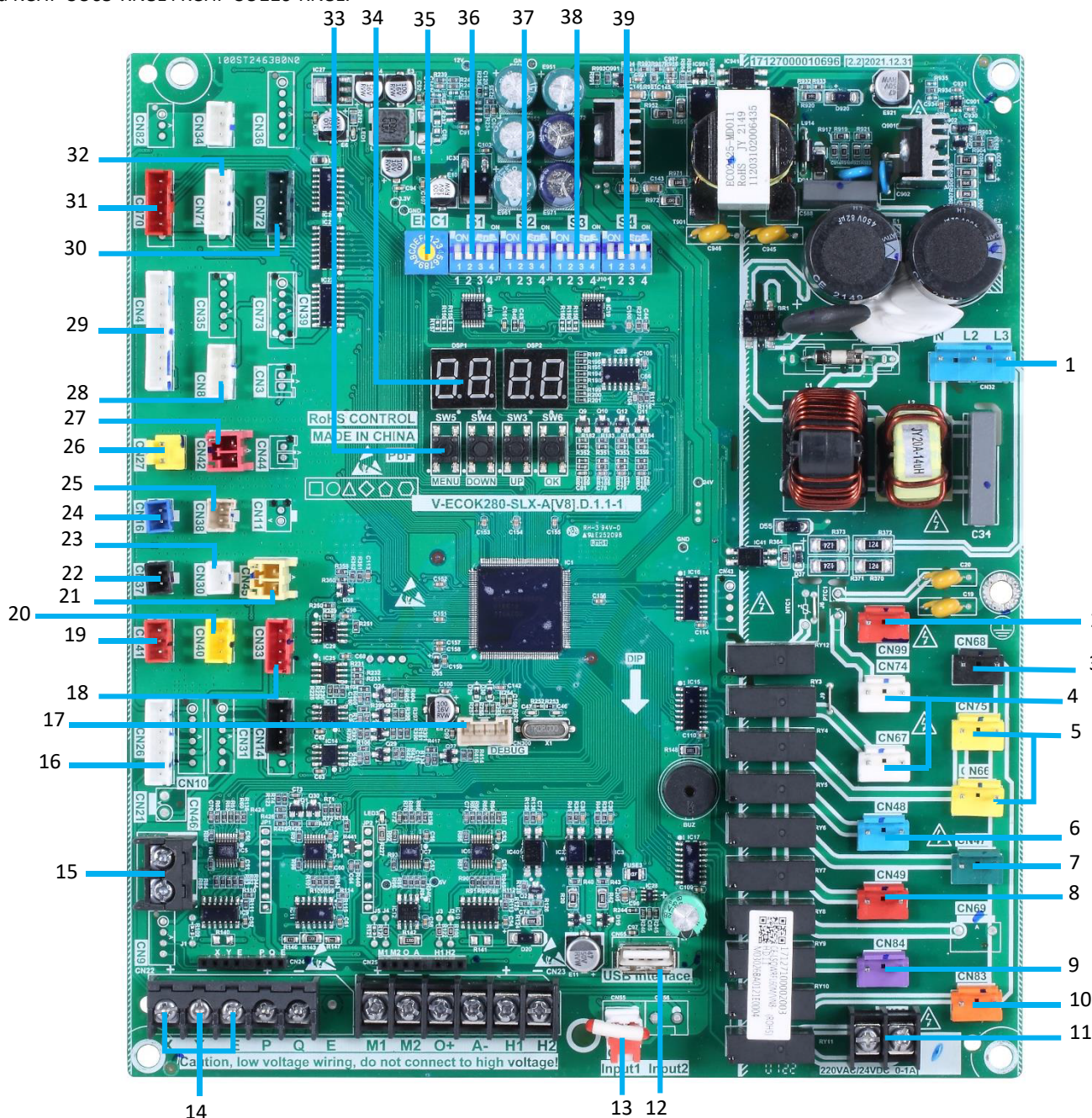
Modele Arctic Power 65 kW wyposażone są w jedną główną płytę sterującą, jedną płytę sterującą sprężarki inwerterowej, dwie płyty sterujące wentylatora inwerterowego na prąd stały oraz jedną płytkę filtra.

Modele Arctic Power 110 kW wyposażone są w jedną główną płytę sterującą, cztery płyty sterujące sprężarki inwerterowej, cztery płyty sterujące wentylatora inwerterowego na prąd stały oraz dwie płytki filtra.

### 2.2 Płyta główna

#### 2.2.1 Elementy płyty głównej

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L:



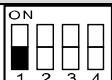
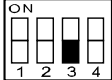
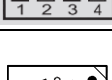
| Lp. | Kod       | Złącze   | Opis                                         | Napięcie |
|-----|-----------|----------|----------------------------------------------|----------|
| 1   | CN32      | POWER    | Złącze zasilania głównej płyty sterującej    | 220-240V |
| 2   | CN99      |          | Złącze zasilania płytki rozszerzeń           | 220-240V |
| 3   | CN68      | PUMP     | Port sterujący pompy (podłączone fabrycznie) | 220-240V |
| 4   | CN74/CN67 | CCH      | Taśma grzewcza sprężarki                     | 220-240V |
| 5   | CN75/CN66 | EVA-HEAT | Taśma grzewcza płytowego wymiennika ciepła   | 220-240V |
| 6   | CN48      | ST1      | Zawór 4-drogowy                              | 220-240V |
| 7   | CN47      | SV6      | Elektromagnetyczny zawór zwrotny             | 220-240V |

|    |           |                        |                                                                                                                                           |            |
|----|-----------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8  | CN49      | SV5                    | Elektromagnetyczny zawór zwrotny                                                                                                          | 220-240V   |
| 9  | CN84      | SV8A                   | Elektromagnetyczny zawór zwrotny                                                                                                          | 220-240V   |
| 10 | CN83      | SV8B                   | Elektromagnetyczny zawór zwrotny                                                                                                          | 220-240V   |
| 11 | CN93      | ALARM                  | Port alarmu                                                                                                                               | /          |
| 12 | CN65      | USB                    | Port debugowania (USB)                                                                                                                    | DC5V       |
| 13 | CN28      | PH-PRO                 | Zabezpieczenie kolejności faz                                                                                                             | DC12V      |
| 14 | CN22      | XYE                    | Port komunikacji równolegle podłączonych jednostek zewn. oraz jednostki zewn. i sterownika przewodowego                                   | DC5V       |
| 15 | CN46      |                        | Port zasilania sterownika przewodowego                                                                                                    | DC12V      |
| 16 | CN26      | O-Motor                | Port sterujący przełącznika płytki modułu PTC / Porty komunikacji modułu inwertera                                                        | DC12V/DC5V |
| 17 | CN300     | DEBUG                  | Port debugowania głównego programu sterującego (programator WizPro200RS)                                                                  | DC3.3V     |
| 18 | CN33      | MS                     | Port komunikacji płytki rozszerzeń                                                                                                        | DC12V/DC5V |
| 19 | CN41      |                        | Czujnik niskiego ciśnienia                                                                                                                | DC3.3V     |
| 20 | CN40      |                        | Czujnik wysokiego ciśnienia                                                                                                               | DC3.3V     |
| 21 | CN45      | Taf2                   | Czujnik temperatury zamarzania po stronie wody                                                                                            | DC3.3V     |
| 22 | CN37      | T3A                    | Czujnik temperatury instalacji rurowej skraplacza                                                                                         | DC3.3V     |
| 23 | CN30      | T4                     | Czujnik temperatury zewnętrznej                                                                                                           | DC3.3V     |
| 24 | CN16      | T3B                    | Czujnik temperatury instalacji rurowej skraplacza                                                                                         | DC3.3V     |
| 25 | CN38      | TP2                    | Czujnik temperatury tłoczenia sprężarki inwerterowej DC B                                                                                 | DC3.3V     |
| 26 | CN27      | TP-PRO                 | Sterownik temperatury tłoczenia                                                                                                           | DC3.3V     |
| 27 | CN42      | L-PRO                  | Presostat niskiego ciśnienia                                                                                                              | DC3.3V     |
| 28 | CN8       | T6A                    | Temp. na wlocie czynnika do płytowego wymiennika EVI                                                                                      | DC3.3V     |
|    |           | T6B                    | Temperatura na wylocie czynnika z płytowego wymiennika EVI                                                                                | DC3.3V     |
| 29 | CN4       | Tw                     | Czujnik temperatury na wlocie wody                                                                                                        | DC3.3V     |
|    |           | Th                     | Czujnik temperatury ssania                                                                                                                | DC3.3V     |
|    |           | Two                    | Czujnik temperatury zasilania wody                                                                                                        | DC3.3V     |
|    |           | Tz/7                   | Czujnik temperatury na wylocie z wymiennika                                                                                               | DC3.3V     |
|    |           | Tp1                    | Czujnik temperatury tłoczenia sprężarki inwerterowej A                                                                                    | DC3.3V     |
| 30 | CN72      | EXVC                   | Elektroniczny zawór rozprężny C                                                                                                           | DC12V      |
| 31 | CN70      | EXVA                   | Elektroniczny zawór rozprężny A                                                                                                           | DC12V      |
| 32 | CN71      | EXVB                   | Elektroniczny zawór rozprężny B                                                                                                           | DC12V      |
| 33 | SW3       | UP                     | Przycisk w górę                                                                                                                           | DC3.3V     |
|    | SW4       | DOWM                   | Przycisk w dół                                                                                                                            | DC3.3V     |
|    | SW5       | MENU                   | Przycisk Menu                                                                                                                             | DC3.3V     |
|    | SW6       | OK                     | Przycisk potwierdzenia                                                                                                                    | DC3.3V     |
| 34 | DSP1/DSP2 |                        | Wyświetlacz cyfrowy                                                                                                                       | DC3.3V     |
| 35 | ENC1      |                        | Przełącznik DIP adresowania                                                                                                               | DC3.3V     |
| 36 | S1        | S1-1                   | 0: normalny tryb sterowania; 1: tryb zdalnego sterowania                                                                                  | DC3.3V     |
|    |           | S1-2                   | 0: normalna temperatura zasilania wody<br>1: wysoka temperatura zasilania wody                                                            | DC3.3V     |
|    |           | S1-3                   | 0: sterowanie pojedynczą pompą wody<br>1: sterowanie kilkoma pompami wody                                                                 | DC3.3V     |
|    |           | S1-4                   | 0: sterowanie pojedynczą pompą zmiennoodrotową<br>1: sterowanie pojedynczą pompą zmiennoodrotową oraz pojedynczą pompą o stałych obrotach | DC3.3V     |
| 37 | S2        | /                      | Zarezerwowane                                                                                                                             | DC3.3V     |
| 38 | S3        | S3-1                   | 1 (ustawienie fabryczne)                                                                                                                  | DC3.3V     |
| 39 | S4        | Przełącznik wydajności | KCHP-SU65-RN8L: 0010;<br>KCHP-SU110-RN8L: 0101                                                                                            | DC3.3V     |

### 2.2.2 Konfiguracja przełączników na płycie głównej

Sterowanie kilkoma pompami: sygnał wyjściowy pompy we wszystkich urządzeniach.

Sterowanie pojedynczą pompą: sygnał wyjściowy pompy tylko w urządzeniu nadrzędnym, brak sygnału wyjściowego pompy w urządzeniach podrzędnych

| Przełączniki KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L                                       | Opis                       | ON                                                                                            | OFF                                                  | Domyślne ustawienie fabryczne |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
|    | S1-1 Tryb sterowania       | Zdalne sterowanie                                                                             | Normalne sterowanie                                  | OFF                           |
|    | S1-2 Temperatura zasilania | Wysoka temperatura zasilania wody                                                             | Normalna temperatura zasilania wody                  | ON                            |
|    | S1-3 Pompa wody            | Sterowanie kilkoma pompami wody                                                               | Sterowanie pojedynczą pompą wody                     | OFF                           |
|    | S1-4 Pompa wody            | Sterowanie pojedynczą zmiennoodrotową pompą obiegową oraz pojedynczą pompą o stałych obrotach | Sterowanie pojedynczą zmiennoodrotową pompą obiegową | OFF                           |
|    | S3-1                       | -                                                                                             | -                                                    | ON                            |
|    | S4                         | -                                                                                             | -                                                    | KCHP-SU65-RN8L: 0010          |
|   |                            | -                                                                                             | -                                                    | KCHP-SU110-RN8L: 0101         |
|  | ENC1                       | -                                                                                             | -                                                    | 0                             |

Uwaga:

1. Okablowanie styku niskoprądowego „GRZANIE/CHŁODZENIE”

Funkcję zdalnego przełączania „GRZANIA/CHŁODZENIA” należy ustawić za pomocą przełącznika DIP. Aby aktywować funkcję zdalnego przełączania „GRZANIA/CHŁODZENIA” należy ustawić przełącznik S1-1 lub S5-3 na ON. Jednocześnie, sterowanie pilotem przewodowym nie będzie możliwe.

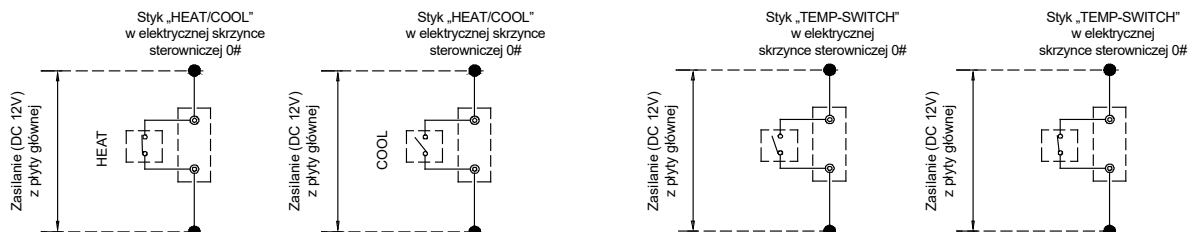
Połącz równolegle styk „HEAT/COOL” w skrzynce sterowniczej głównej jednostki, następnie podłącz sygnał „WŁ./WYŁ.” (po stronie użytkownika) do portu „HEAT/COOL” głównej jednostki, zgodnie z poniższym opisem.

Metoda łączenia okablowania: Anależy zewrzeć zaciski na listwie CN138 na płycie sterującej wewnątrz elektrycznej skrzynki sterowniczej.

2. Okablowanie styku niskoprądowego „PRZEŁĄCZANIE TEMPERATURY”

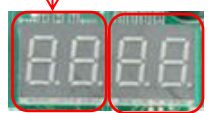
Funkcję zdalnego przełączania temperatury „TEMP-SWITCH” należy ustawić za pomocą pilota przewodowego, definiując dwie nastawy temperatury wody, dla trybu chłodzenia i grzania.

Metoda łączenia okablowania: ależy zewrzeć zaciski na listwie CN110 na płycie sterującej wewnątrz elektrycznej skrzynki sterowniczej.



### 2.2.3 Sygnalizacja na wyświetlaczu cyfrowym

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L:

| Stan jednostki zewnętrznej | Parametry wyświetlane na panelu 1                  | Parametry wyświetlane na panelu 2                  | <div> <div>panel 1</div>  <div>panel 2</div> </div> |
|----------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gotowość                   | 0                                                  | 1                                                  |                                                                                                                                          |
| Normalna praca             | Prędkość robocza sprężarki A w obrotach na sekundę | Prędkość robocza sprężarki B w obrotach na sekundę |                                                                                                                                          |
| Błąd lub zabezpieczenie    | -- (lub symbol zastępczy)                          | Kod błędu lub zabezpieczenia                       |                                                                                                                                          |



## Pompy ciepła dużej mocy

### 2.2.4 Inspekcja na miejscu montażu

W poniższej tabeli przedstawiono kolejne etapy inspekcji systemu.

| Kolejny numer |       | Sprawdzone elementy                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0             |       | Stan gotowości: adres jedn. zewn. (88 z lewej) + ilość jednostek online (88 z prawej)<br>Po załączeniu zasilania: częstotliwość pracy<br>Odszranianie: dFdF                                                                                                                                                  |
| 1             | 0.xx  | Adres jednostki zewnętrznej                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2             | 1.xx  | Model jednostki zewnętrznej (np. 65/110 kW wyświetlane odpowiednio jako 65/110).                                                                                                                                                                                                                             |
| 3             | 2.xx  | Ilość jednostek online (dla wybranej, aktywnej jednostki nadrzędnej)                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4             | 3.xx  | Korekta wydajności T4 (zarezerwowane „1”)                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5             | 4.xx  | Tryb pracy (8 wyłączenie, 1 chłodzenie, 2 grzanie, 4 C.W.U.)                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6             | 5.xx  | Bieg wentylatora (0 – 35)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7             | 6.xx  | Bieg wentylatora (zarezerwowane „0”)                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8             | 7.xx  | T3 (min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9             | 8.xx  | T4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 10            | 9.xx  | Temperatura zasobnika wody T5                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11            | 10.xx | Taf1                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12            | 11.xx | Taf2                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13            | 12.xx | Tw - Całkowita temperatura na wylocie wody                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14            | 13.xx | Twl - Temperatura na wlocie wody do urządzenia                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 15            | 14.xx | Two - Temperatura na wylocie wody z urządzenia                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 16            | 15.xx | Tz - Temperatura na wylocie z płytowego wymiennika ciepła                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 17            | 16.xx | THeatR - Temperatura czujnika odzysku ciepła (zarezerwowane „—”)                                                                                                                                                                                                                                             |
| 18            | 17.xx | Temperatura tłoczenia 1                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19            | 18.xx | Temperatura tłoczenia 2                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20            | 19.xx | Temperatura radiatora 1                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 21            | 20.xx | Temperatura radiatora 2                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 22            | 21.xx | Temperatura przegrzania na tłoczeniu                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 23            | 22.xx | Pobór prądu sprężarki A                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 24            | 23.xx | Pobór prądu sprężarki B                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 25            | 24.xx | --                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 26            | 25.xx | Stopień otwarcia elektronicznego zaworu rozprężnego A (w procentach, maks. 100%)                                                                                                                                                                                                                             |
| 27            | 26.xx | Stopień otwarcia elektronicznego zaworu rozprężnego B (w procentach, maks. 100%)                                                                                                                                                                                                                             |
| 28            | 27.xx | Stopień otwarcia elektronicznego zaworu rozprężnego C (w procentach, maks. 100%)                                                                                                                                                                                                                             |
| 29            | 28.xx | Wysokie ciśnienie (tryb grzania)                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 30            | L.xx  | Niskie ciśnienie (wyświetlane w formacie dziesiętnym, w trybie chłodzenia lub gotowości)                                                                                                                                                                                                                     |
| 31            | 30.xx | Tssh - Temperatura przegrzania na ssaniu                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 32            | 31.xx | Th - Temperatura powietrza powracającego                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 33            | 32.xx | Pierwszy wyświetlacz cyfrowy z prawej strony: wybór trybu cichej pracy (0: nocny cichy, 1: cichy, 2: ultra cichy, 3: bez wyciszenia (domyślnie))<br>Drugi wyświetlacz cyfrowy z prawej strony: czas obowiązywania trybu cichej pracy (0-3), w zależności od parametrów ustawionych na sterowniku przewodowym |
| 34            | 33.xx | Wybór sprężu (domyślnie, zarezerwowana jest wartość 0)                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 35            | 34.xx | Napięcie DC A (zarezerwowane)                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 36            | 35.xx | Napięcie DC B (zarezerwowane)                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 37            | 36.xx | Ograniczenie częstotliwości (zarezerwowane) (0: nieskończona, 1: ograniczenie T4, 2: ograniczenie wg temp. tłoczenia Tp, 3: ograniczenie wg temp. Tz, 4: ograniczenie wg temp. Tf, 5: ograniczenie wg temp. Two, 6: ograniczenie wg ciśnienia, 7: ograniczenie wg prądu, 8: ograniczenie wg napięcia.        |
| 38            | 37.xx | Status procesu odszraniania (pierwsza cyfra: cykl wyboru T4; druga cyfra: przerwa między cyklami odszraniania; trzecia i czwarta cyfra: czas trwania odszraniania)                                                                                                                                           |
| 39            | 38.xx | Usterka części E: 1 oznacza usterkę, 0 oznacza brak usterki (zarezerwowane dla 90 kW)                                                                                                                                                                                                                        |
| 40            | 39.xx | Cykl odszraniania                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 41            | 40.xx | Częstotliwość początkowa                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 42            | 41.xx | Tc (temperatura nasycenia względem wysokiego ciśnienia) wartość kontrolna + 30                                                                                                                                                                                                                               |

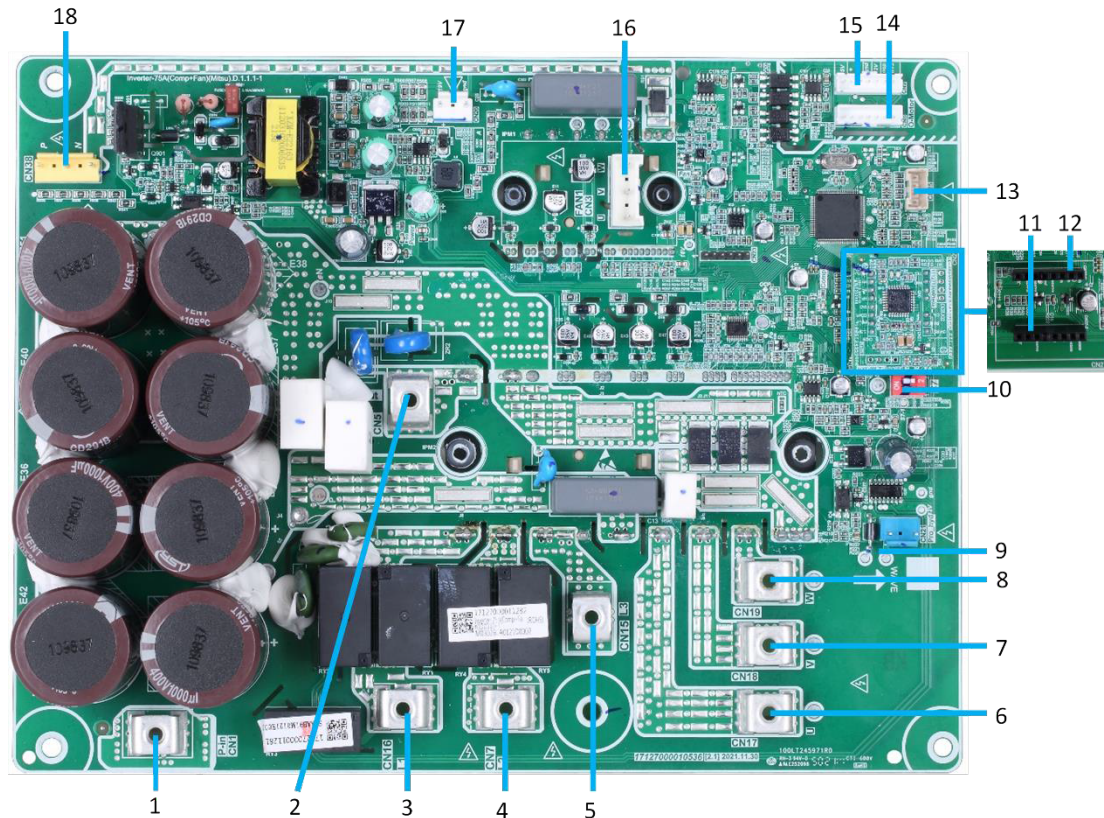
|    |       |                                                                               |
|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 43 | 42.xx | Tc (temperatura nasycenia względem niskiego ciśnienia) wartość kontrolna + 30 |
| 44 | 43.xx | T6a                                                                           |
| 45 | 44.xx | T6b                                                                           |
| 46 | 45.xx | Numer wersji głównego oprogramowania sterującego                              |
| 47 | 46.xx | Numer wersji oprogramowania płytki rozszerzeń                                 |
| 48 | 47.xx | Przedostatnia usterka                                                         |
| 49 | 48.xx | Przedostatnia usterka                                                         |
| 50 | 49.xx | Trzecia usterka od dołu                                                       |
| 51 | 50.xx | Czwarta usterka od dołu                                                       |
| 52 | 51.xx | Piąta usterka od dołu                                                         |
| 53 | 52.xx | Szósta usterka od dołu                                                        |
| 54 | 53.xx | ----                                                                          |

## Pompy ciepła dużej mocy

### 2.3 Płytki modułu inwertera sprężarki

#### 2.3.1 Elementy płytki modułu inwertera sprężarki

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L



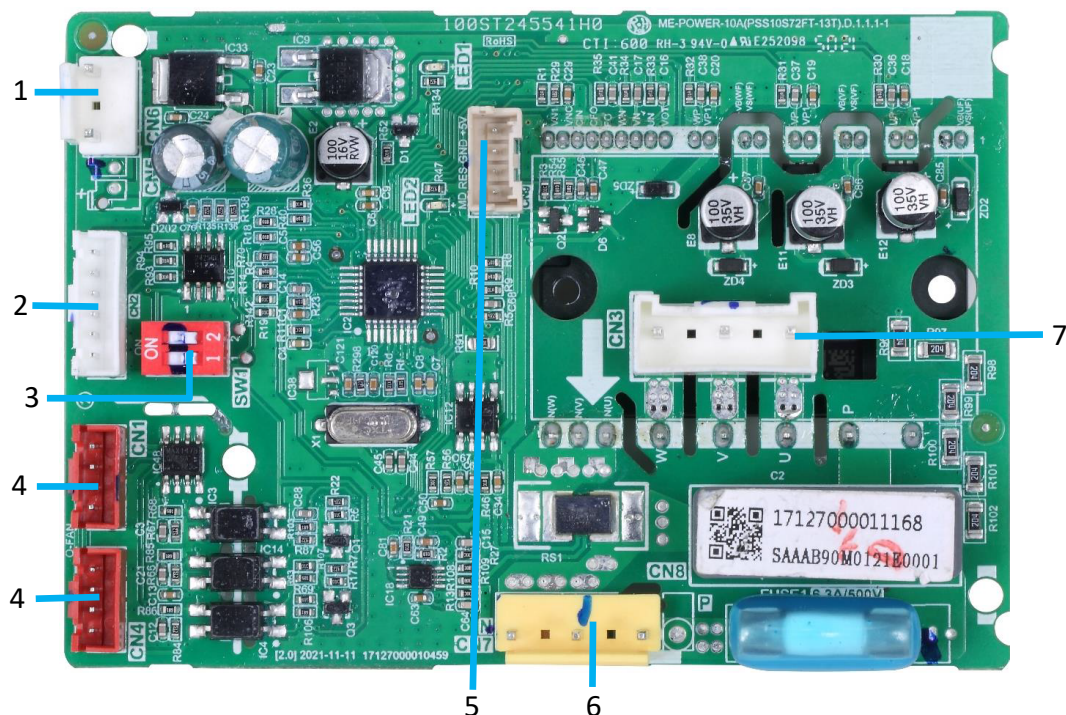
| Lp. | Kod    | Złącze  | Opis                                                                                 | Napięcie   |
|-----|--------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1   | CN1    | P-in    | Sygnał wejściowy ze wzбудnika do płytki modułu                                       | -          |
| 2   | CN5    | P-out   | Sygnał wyjściowy ze wzбудnika do płytki modułu                                       | -          |
| 3   | CN16   | L1      | Zasilanie płytki modułu                                                              | 380-415V   |
| 4   | CN7    | L2      |                                                                                      |            |
| 5   | CN15   | L3      |                                                                                      |            |
| 6   | CN17   | U       | Styki do podłączenia sprężarki                                                       | -          |
| 7   | CN18   | V       |                                                                                      |            |
| 8   | CN19   | W       |                                                                                      |            |
| 9   | CN21   | H-SW    | Presostat wysokiego ciśnienia                                                        | -          |
| 10  | S7     | -       | Adresowanie modułu<br>system A: 00; system B: 01                                     | -          |
| 11  | CN27-1 | -       | Port przyłączeniowy płytki PED                                                       | DC12V/DC5V |
| 12  | CN27-2 | -       | Port przyłączeniowy płytki PED                                                       | DC12V/DC5V |
| 13  | CN25   | DEBUG   | Port debugowania (programator WizPro200RS)                                           | DC5V       |
| 14  | CN8    | O-Motor | Port sterujący przekaźnika płytki modułu PTC /<br>Porty komunikacji modułu inwertera | DC12V/DC5V |
| 15  | CN9    | O-Motor | Port sterujący przekaźnika płytki modułu PTC /<br>Porty komunikacji modułu inwertera | DC12V/DC5V |
| 16  | CN3    | UVW     | Port do podłączenia wentylatora                                                      |            |
| 17  | CN26   |         | Port wyjścia sterującego wentylatora                                                 | DC19V      |
| 18  | CN39   | P N     | Port wyjścia zasilania wentylatora                                                   | DC565V     |

## 2.3.1 Konfiguracja ustawień na płycie PCB modułu inwertera sprężarki

| Przełącznik                                                                                    | Opis                               | S7-1 | S7-2 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|------|
| <b>S7</b><br> | Adres modułu inwertera sprężarki A | OFF  | OFF  |
|                                                                                                | Adres modułu inwertera sprężarki B | OFF  | ON   |

## 2.4 Płytki modułu wentylatora

Dla KCHP-SU65-RN8L:



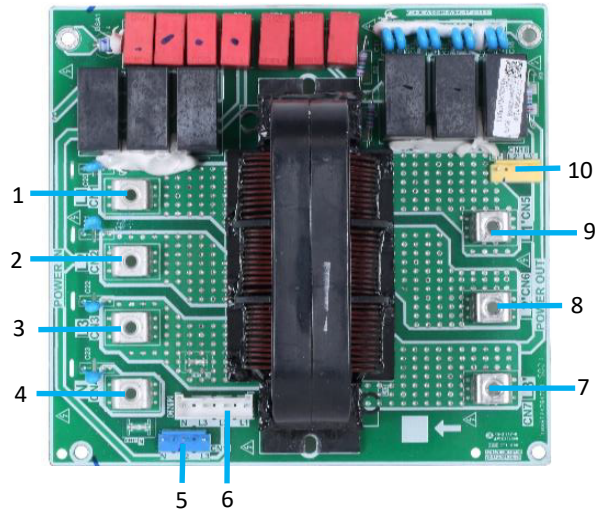
| Lp. | Kod     | Złącze | Opis                                       | Napięcie |
|-----|---------|--------|--------------------------------------------|----------|
| 1   | CN6     | -      | Port wyjścia sterującego wentylatora       | DC19V    |
| 2   | CN12    | -      | Zarezerwowane                              | -        |
| 3   | SW1     | -      | Adresowanie modułu wentylatora             | -        |
| 4   | CN1/CN4 | -      | Port komunikacji modułu wentylatora        | DC5V     |
| 5   | CN9     | DEBUG  | Port debugowania (programator WizPro200RS) | DC5V     |
| 6   | CN7     | P N    | Port wyjścia zasilania modułu wentylatora  | DC565V   |
| 7   | CN3     | UVW    | Port do podłączenia wentylatora            | -        |



## Pompy ciepła dużej mocy

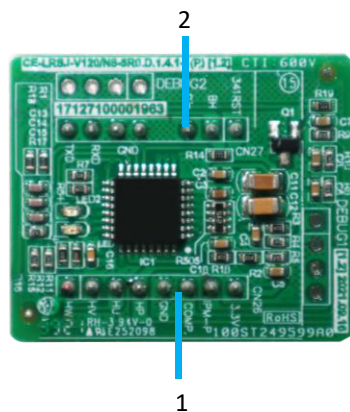
### 2.5 Płytki filtra AC

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L



| Lp. | Kod  | Złącze | Opis                                                  | Napięcie |
|-----|------|--------|-------------------------------------------------------|----------|
| 1   | CN1  | L1     | Port wejściowy L1                                     | 380-415V |
| 2   | CN2  | L2     | Port wejściowy L2                                     |          |
| 3   | CN3  | L3     | Port wejściowy L3                                     |          |
| 4   | CN4  | N      | Port wejściowy N                                      |          |
| 5   | CN11 | -      | Złącze zasilania płyty głównej                        | -        |
| 6   | CN12 | -      | Port zabezpieczenia 3-fazowego (zarezerwowane)        | 380-415V |
| 7   | CN7  | L3'    | Port wyjściowy L3                                     | 380-415V |
| 8   | CN6  | L2'    | Port wyjściowy L2                                     |          |
| 9   | CN5  | L1'    | Port wyjściowy L1                                     |          |
| 10  | CN16 | -      | Złącze zasilania 3-fazowej pompy wody (zarezerwowane) | 380-415V |

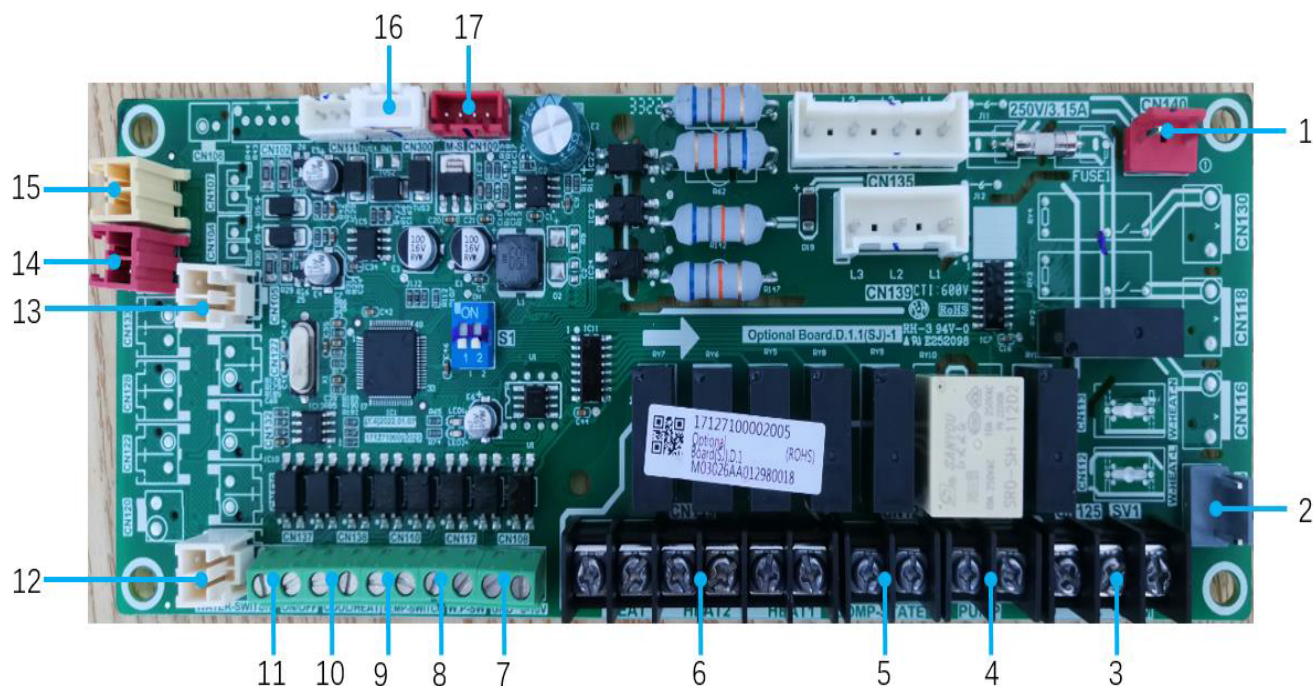
### 2.6 Płytki PED



| Lp. | Kod  | Złącze | Opis                                 | Napięcie |
|-----|------|--------|--------------------------------------|----------|
| 1   | CN26 | -      | Połączenie z płytką modułu sprężarki | /        |
| 2   | CN27 | -      | Połączenie z płytką modułu sprężarki | /        |

## 2.7 Płytki sterująca

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L:



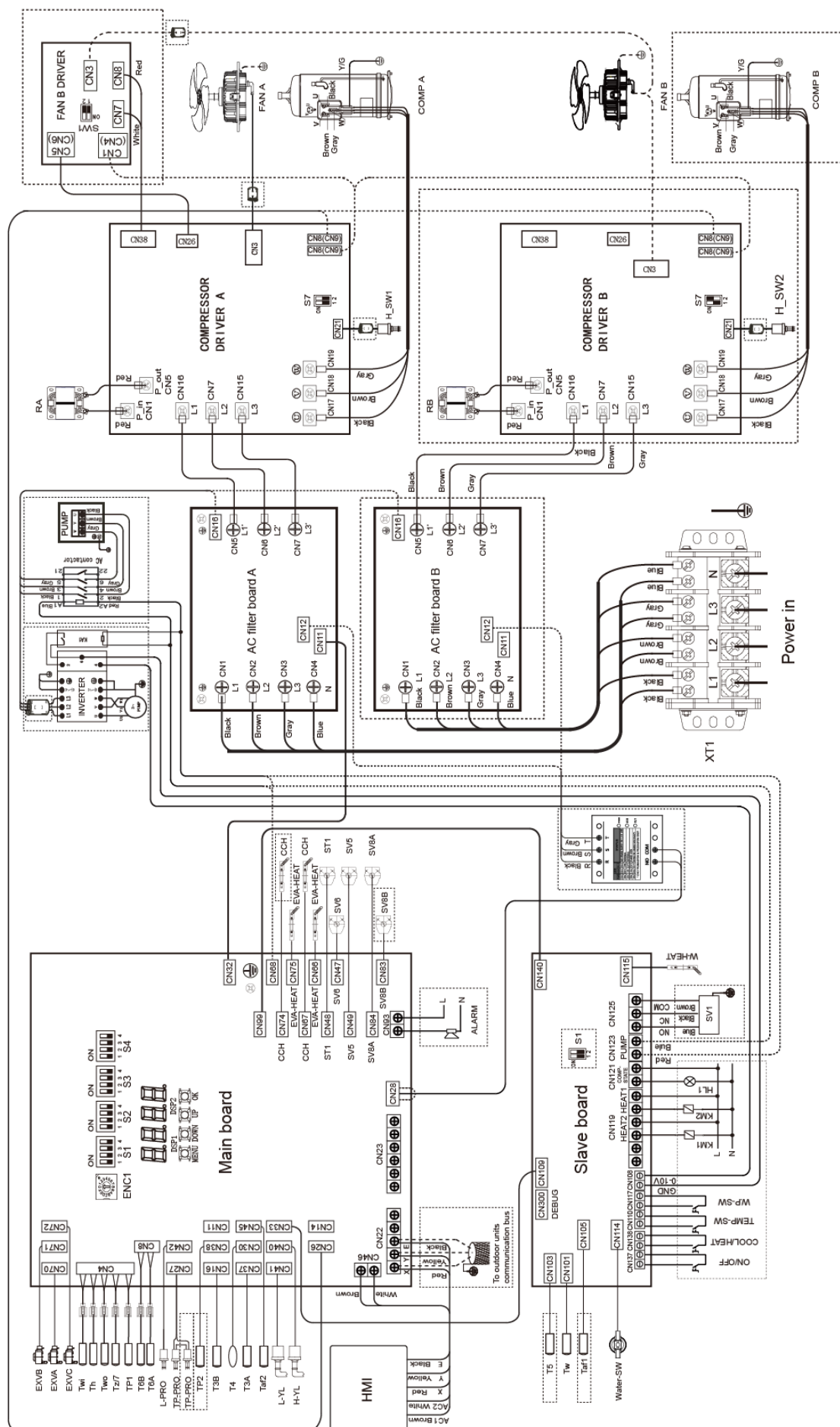
| Lp. | Kod   | Złącze       | Opis                                                                                         | Napięcie     |
|-----|-------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1   | CN140 | POWER        | Zasilanie płytki sterującej                                                                  | 220-240V     |
| 2   | CN115 | W-HEAT       | Taśma grzewcza rurowej instalacji hydraulicznej                                              | 220-240V     |
| 3   | CN125 | 3-way valve  | Zawór 3-drogowy przygotowania C.W.U.<br>(używany w niestandardowych modelach z opcją C.W.U.) | 220-240V     |
| 4   | CN123 | PUMP         | Port sterowania stycznikiem pompy<br>(instalacja specjalna)                                  | 220-240V     |
| 5   | CN121 | COMP-STATE   | Sygnalizacja stanu sprężarki                                                                 | /            |
| 6   | CN119 | HEAT1        | Taśma grzewcza pomocniczego silnika instalacji                                               | /            |
|     |       | HEAT2        | Grzałka wspomagająca zasobnika C.W.U.                                                        | /            |
| 7   | CN108 | PUMP-V       | Sygnał sterujący 0-10V pompy – zmiana częstotliwości                                         | DC 0-10V     |
| 8   | CN117 | W.P-SW       | Presostat różnicowy wody                                                                     | DC12V        |
| 9   | CN110 | TEMP-SW      | Przełącznik nastawy temperatury wody                                                         | DC12V        |
| 10  | CN138 | COOL/HEAT    | Zdalne przełączanie trybu pracy                                                              | DC12V        |
| 11  | CN137 | ON/OFF       | Zdalne WŁ./WYŁ.                                                                              | DC12V        |
| 12  | CN114 | WATER-SWITCH | Czujnik przepływu                                                                            | DC12V        |
| 13  | CN105 | Taf1         | Czujnik przeciwwymarzaniowy zasobnika wody                                                   | DC3.3V       |
| 14  | CN101 | TW           | Czujnik temperatury wody całej instalacji                                                    | DC3.3V       |
| 15  | CN103 | T5           | Czujnik temperatury wody w zasobniku                                                         | DC3.3V       |
| 16  | CN300 | DEBUG        | Port debugowania (programator WizPro200RS)                                                   | DC3.3V       |
| 17  | CN109 | MS           | Port komunikacji płytki sterującej i płyty głównej                                           | DC12V/DC3.3V |

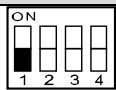
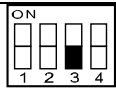
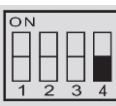
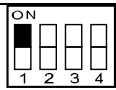
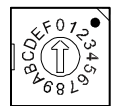
# Pompy ciepła dużej mocy

## 3 Schemat elektryczny

### 3.1 Pojedyncze urządzenie

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L



| Przełączniki KCHP-SU65-RN8L<br>i KCHP-SU110-RN8L                                  |      | Opis                                                                                                                                            | ON                                                                                            | OFF                                                  | Domyślne<br>ustawienie fabryczne |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | S1-1 | Tryb sterowania                                                                                                                                 | Zdalne sterowanie                                                                             | Normalne sterowanie                                  | OFF                              |
|  | S1-3 | Pompa wody                                                                                                                                      | Sterowanie kilkoma pompami wody                                                               | Sterowanie pojedynczą pompą wody                     | OFF                              |
|  | S1-4 | Pompa wody                                                                                                                                      | Sterowanie pojedynczą zmiennoodrotową pompą obiegową oraz pojedynczą pompą o stałych obrotach | Sterowanie pojedynczą zmiennoodrotową pompą obiegową | OFF                              |
|  | S3-1 | -                                                                                                                                               | -                                                                                             | -                                                    | ON                               |
|  | S4   | Przełącznik DIP do ustawiania wydajności                                                                                                        | -                                                                                             | -                                                    | KCHP-SU65-RN8L:<br>0010          |
|  |      | Przełącznik DIP do ustawiania wydajności                                                                                                        | -                                                                                             | -                                                    | KCHP-SU110-RN8L:<br>0101         |
|  | ENC1 | 0-F do adresowania urządzeń za pomocą przełączników DIP<br>0 wskazuje jednostkę nadrzędną<br>a 1-F jednostki pomocnicze (połączenie równoległe) | -                                                                                             | -                                                    | 0                                |

| Kod                   | Opis                                                           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| Fan A/B               | Wentylator DC                                                  |
| ST1                   | Zawór 4-drogowy                                                |
| SV1                   | Zawór 3-drogowy                                                |
| SV5/SV6/<br>SV8A/SV8B | Zawór elektromagnet.                                           |
| XT1                   | Listwa zaciskowa                                               |
| H_SW1/2               | Presostat wysokiego ciśnienia                                  |
| L-PRO                 | Presostat niskiego ciśnienia                                   |
| TP-PRO                | Zabezpieczenie temp. tłoczenia                                 |
| T3A/T3B               | Czujnik temp. na wylocie z wymiennika                          |
| T4                    | Czujnik temperatury zewnętrznej                                |
| T5                    | Czujnik temperatury wody w zasobniku                           |
| T6A                   | Temperatura na wlocie czynnika do płytowego wymiennika ciepła  |
| T6B                   | Temperatura na wylocie czynnika do płytowego wymiennika ciepła |
| Tz/7                  | Czujnik temp. na wylocie z wymiennika                          |
| Taf1                  | Czujnik t. p-zamroż. na wlocie wody                            |
| Taf2                  | Czujnik t. p-zamroż. na wylocie wody                           |
| Tw                    | Czujnik t. na wlocie wody do urządzenia                        |

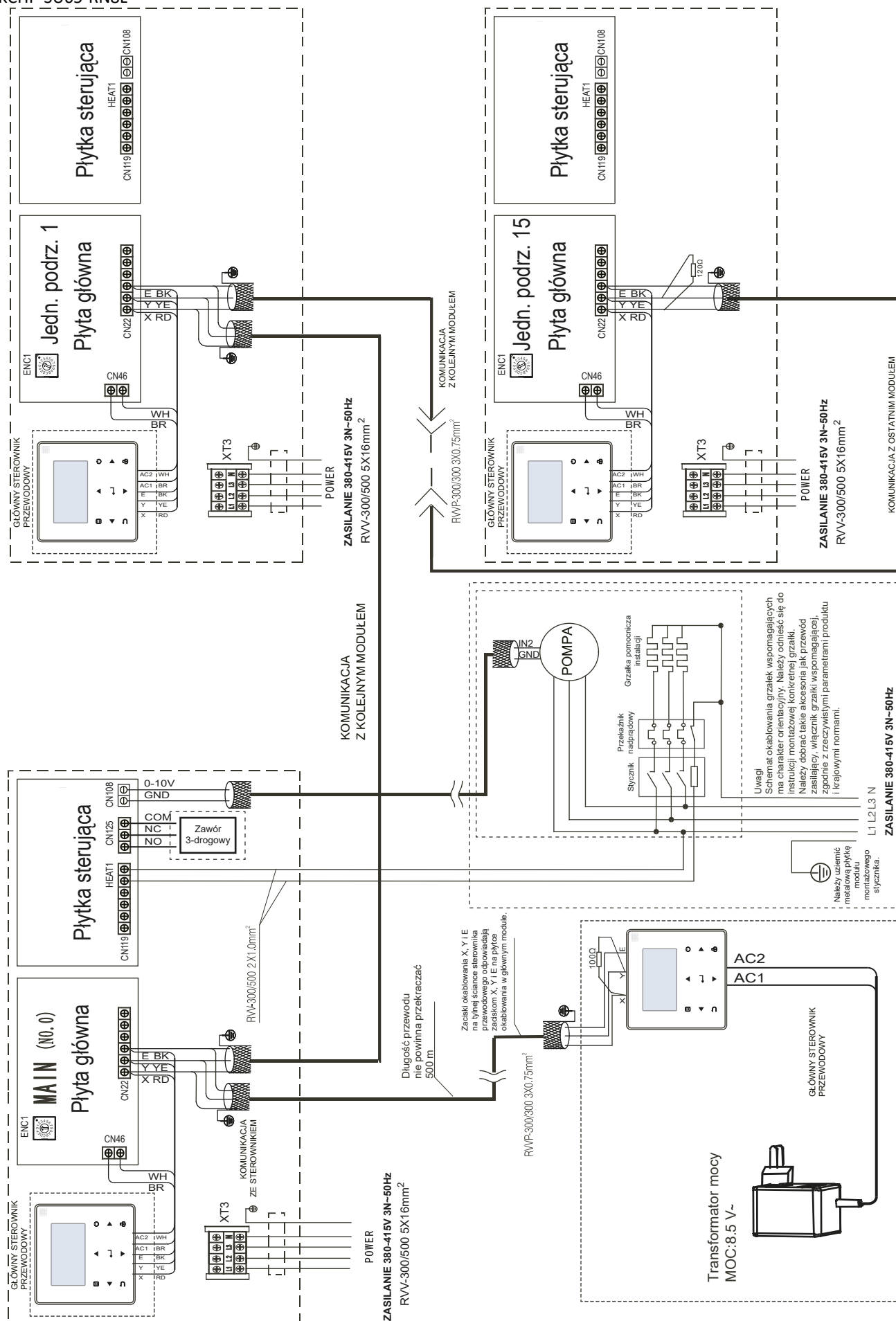
|                    |                                              |
|--------------------|----------------------------------------------|
| Two                | Czujnik t. na wylocie wody do urządzenia     |
| Tw                 | Czujnik t. na wylocie wody do urządzenia     |
| Tp1/Tp2            | Czujnik temperatury tłoczenia                |
| Th                 | Czujnik temperatury ssania                   |
| H-YL               | Czujnik wys. ciśnienia                       |
| L-YL               | Czujnik nis. ciśnienia                       |
| RA/RB              | Dławik                                       |
| EXVA/EXVB<br>/EXVC | Elektroniczny zawór rozprężny                |
| CCH                | Grzałka karteru                              |
| EVA-HEAT           | Taśma grzewcza płytowego wym. ciepła         |
| COOL/HEAT          | Zdalny sygnał chłodzenie/grzanie             |
| ON/OFF             | Zdalny sygnał wł./wyl.                       |
| Water-SW           | Czujnik przepływu                            |
| W.P-SW             | Presostat wody                               |
| TEMP-SW            | Przełącznik docel. temp. wody                |
| KM1                | Styk pomocniczy dla grzałki instalacji       |
| KM2                | Styk pomocniczy dla grzałki zasobnika C.W.U. |
| HL1                | Kontrolka sygnalizacji stanu sprężarki       |
| KA1                | Przełącznik pomoc. pompy inwerterowej        |



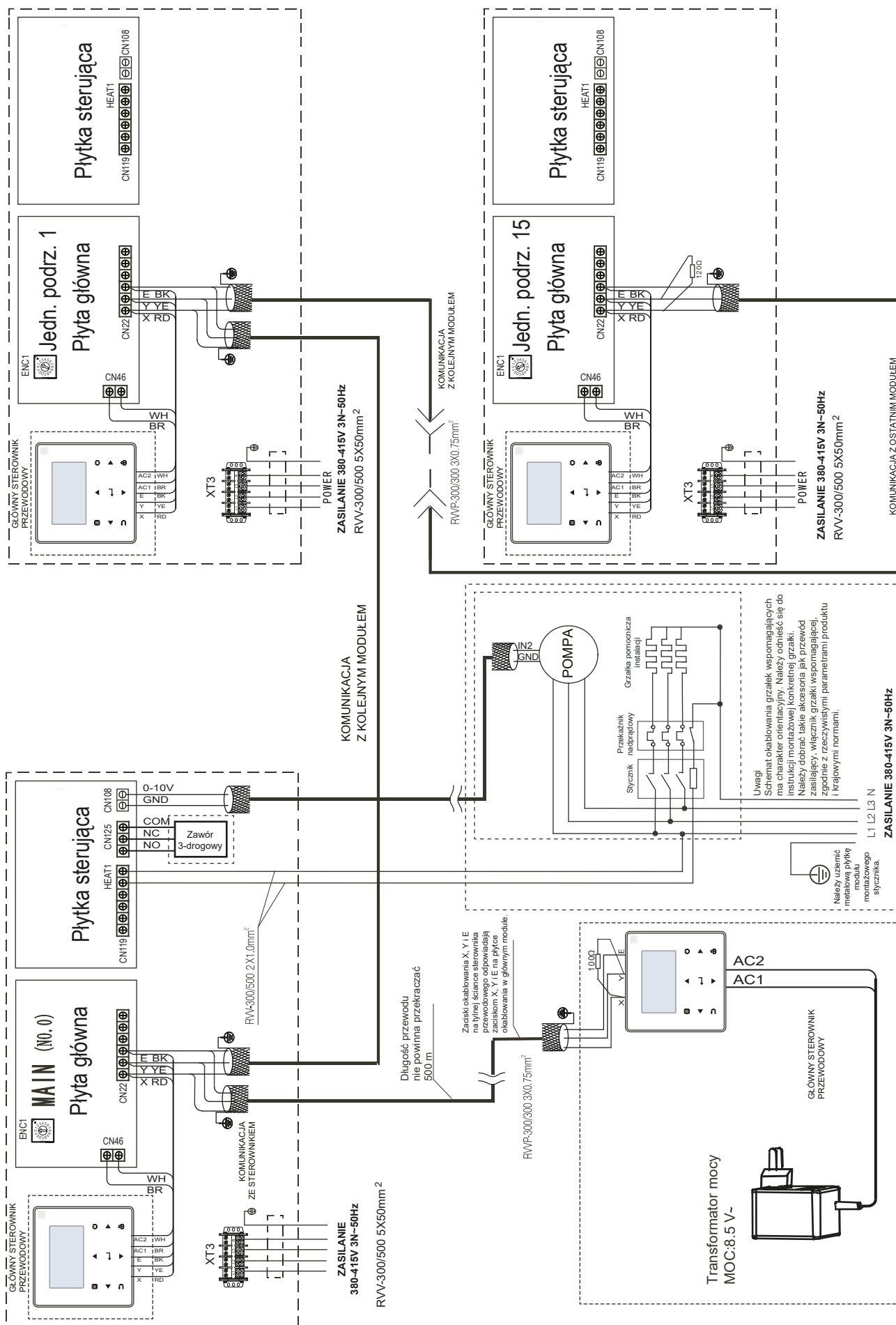
# Pompy ciepła dużej mocy

## 3.2 Kilka urządzeń

Dla KCHP-SU65-RN8L



Dla KCHP-SU110-RN8L:



#### 4 Tabela kodów błędów

| Lp. | Kod | Opis                                                                                                    | Warunki przywrócenia stanu normalnego                                                                                        |
|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | E0  | Błąd ustawień modelu na głównej płycie sterującej<br>(Błąd pamięci EEPROM na głównej płycie sterującej) | Wybrana wydajność nie jest zgodna z rzeczywistym modelem. Po poprawieniu ustawień, zresetuj zasilanie.                       |
| 2   | E1  | Błąd kolejności faz - detekcja na gł. płycie sterującej                                                 | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 3   | E2  | Błąd komunikacji między jedn. nadrz. i HMI lub między jedn. nadrz. i podrz.                             | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
|     |     | 2E2: Błąd komunikacji między płytkami jednostki nadrzędnej i podrzędnej                                 | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 4   | E3  | Usterka czujnika temp. wody na wylocie z instalacji (tylko jedn. nadrz.)                                | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 5   | E4  | Usterka czujnika temp. wody na wylocie z urządzenia                                                     | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 6   | E5  | 1E5 Usterka czujnika temperatury T3A na instalacji rurowej skraplacza                                   | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
|     |     | 2E5 Usterka czujnika temperatury T3B na instalacji rurowej skraplacza                                   | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 7   | E6  | Błąd czujnika temperatury T5 wody w zasobniku                                                           | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 8   | E7  | Usterka czujnika temperatury zewnętrznej                                                                | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 9   | E8  | Błąd zabezpieczenia kolejności faz zasilania                                                            | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 10  | E9  | Usterka czujnika przepływu                                                                              | Usterka blokuje 3 razy w ciągu 60 minut (normalny stan po wyłączeniu zasilania lub skasowaniu błędów na pilocie przewodowym) |
| 11  | Eb  | 1Eb --> Taf1 usterka czujnika zabez. przeciwzamrazaniowego zasobnika                                    | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
|     |     | 2Eb --> Taf2 usterka czujnika zabezp. przeciwzamrazaniowego parownika w trybie chł. w niskiej temp.     | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 12  | EC  | Ograniczona ilość modułów jednostek podrzędnych                                                         | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 13  | Ed  | Usterka czujnika temperatury tłoczenia                                                                  | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 14  | EE  | 1EE usterka czujnika temp. T6A czynnika w płytowym wymienniku EVI                                       | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
|     |     | 2EE usterka czujnika temp. T6B czynnika w płytowym wymienniku EVI                                       | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 15  | EF  | Usterka czujnika temperatury na powrocie wody                                                           | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 16  | EP  | Alarm usterki czujnika temperatury tłoczenia                                                            | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 17  | EU  | Usterka czujnika Tz                                                                                     | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 18  | P0  | P0 Zabezpieczenie wysokiego ciśnienia lub temperatury tłoczenia                                         | Zabezpieczenie wystąpiło 3 razy w ciągu 60 min (normalny stan przywrócony po wył. zasilania)                                 |
|     |     | 1P0 Zabezpieczenie wysokiego ciśnienia modułu sprężarki 1                                               | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
|     |     | 2P0 Zabezpieczenie wysokiego ciśnienia modułu sprężarki 2                                               | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 19  | P1  | Zabezpieczenie niskiego ciśnienia systemu (lub zabezpieczenie poważnego wycieku czynnika)               | Zabezpieczenie wystąpiło 3 razy w ciągu 60 min (normalny stan przywrócony po wył. zasilania)                                 |
| 20  | P3  | T4 za wysoka temp. zewnętrzna w trybie chłodzenia                                                       | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 21  | P4  | 1P4 Zabezpieczenie prądowe systemu A                                                                    | Zabezpieczenie wystąpiło 3 razy w ciągu 60 min (normalny stan przywrócony po wył. zasilania)                                 |
|     |     | 2P4 zabezpieczenie prądowe szyny DC systemu A                                                           |                                                                                                                              |
| 22  | P5  | 1P5 Zabezpieczenie prądowe systemu B                                                                    | Zabezpieczenie wystąpiło 3 razy w ciągu 60 min (normalny stan przywrócony po wył. zasilania)                                 |
|     |     | 2P5 zabezpieczenie prądowe szyny DC systemu B                                                           |                                                                                                                              |
| 23  | P6  | Usterka modułu inwertera                                                                                | Normalny stan przywrócony po skasowaniu błędu                                                                                |
| 24  | P7  | Zabezpieczenie wysokiej temperatury skraplacza                                                          | Zabezpieczenie wystąpiło 3 razy w ciągu 60 min (normalny stan przywrócony po wył. zasilania)                                 |
| 25  | P9  | Zabezpieczenie różnicy temperatury na wlocie i wylocie wody                                             | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 26  | PA  | Zabezpieczenie nieprawidłowej różnicy temperatury na wlocie i wylocie wody                              | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                               |
| 27  | Pb  | Zabezpieczenie przeciwzamrazaniowe w zimie                                                              | Kod przypominający, brak usterki lub zabezp.                                                                                 |

| Lp. | Kod | Opis                                                                                        | Warunki przywrócenia stanu normalnego                                                                         |
|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28  | PC  | Za niskie ciśnienie parowania w trybie chłodzenia                                           | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki<br>3 razy w ciągu 60 minut<br>(przywrócenie po wył. zasilania) |
| 29  | PE  | Zabezpieczenie przeciwzamrazaniowe parownika w niskich temperaturach w trybie chłodzenia    | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki<br>3 razy w ciągu 60 minut<br>(przywrócenie po wył. zasilania) |
| 30  | PH  | T4 Zabezp. za wysokiej temp. zewn. w trybie grzania                                         | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 31  | PL  | Tfin Zabezp. za wysokiej temp. modułu inwertera                                             | 3 razy w ciągu 100 minut<br>(przywrócenie po wył. zasilania)                                                  |
| 32  | PU  | 1PU Zabezpieczenie modułu A wentylatora DC                                                  | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
|     |     | 2PU Zabezpieczenie modułu B wentylatora DC                                                  | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 33  | bH  | 1bH: Blokada przełącznika modułu 1 lub błąd samokontroli układu 908                         | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
|     |     | 2bH: Blokada przełącznika modułu 2 lub błąd samokontroli układu 908                         | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 34  | H5  | Za wysokie lub za niskie napięcie                                                           | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 35  | xH9 | 1H9: Niekompatybilny moduł inwertera sprężarki A                                            | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
|     |     | 2H9: Niekompatybilny moduł inwertera sprężarki B                                            | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 36  | HC  | Usterka czujnika wysokiego ciśnienia                                                        | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 37  | HE  | 1HE Błąd osadzenia zaworu A                                                                 | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
|     |     | 2HE Błąd osadzenia zaworu B                                                                 | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
|     |     | 3HE Błąd osadzenia zaworu C                                                                 | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 38  | F0  | 1F0 Błąd komunikacji modułu IPM A                                                           | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
|     |     | 2F0 Błąd komunikacji modułu IPM B                                                           | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 39  | F2  | Niedostateczne przegrzanie                                                                  | Normalny stan zostanie przywrócony po około 20 min.                                                           |
| 40  | F4  | 1F4 Zabezpieczenie L0 lub L1 modułu A wystąpiło 3-krotnie w ciągu 60 min                    | Normalny stan przywrócony po wyłączeniu zasilania                                                             |
|     |     | 2F4 Zabezpieczenie L0 lub L1 modułu B wystąpiło 3-krotnie w ciągu 60 min                    | Normalny stan przywrócony po wyłączeniu zasilania                                                             |
| 41  | F6  | 1F6 Błąd napięcia na szynie systemu A (PTC)                                                 | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
|     |     | 2F6 Błąd napięcia na szynie systemu B (PTC)                                                 | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 42  | Fb  | Błąd czujnika niskiego ciśnienia                                                            | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 43  | Fd  | Błąd czujnika temperatury ssania                                                            | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 44  | FF  | 1FF Błąd wentylatora DC A                                                                   | Normalny stan przywrócony po wyłączeniu zasilania                                                             |
|     |     | 2FF Błąd wentylatora DC B                                                                   | Normalny stan przywrócony po wyłączeniu zasilania                                                             |
| 45  | FP  | Niezgodność ust. przełącz. DIP dla kilku pomp wody                                          | Normalny stan przywrócony po wyłączeniu zasilania                                                             |
| 46  | C7  | Jeżeli PL wystąpi 3-krotnie w ciągu 100 min., system zgłosi usterkę C7                      | Normalny stan przywrócony po wyłączeniu zasilania lub skasowaniu błędów na pilocie przewodowym                |
| 47  | xL0 | Zabezpieczenie modułu inwertera sprężarki (x=1 lub 2, 1 dla sprężarki A, 2 dla sprężarki B) | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 48  | xL1 | Zabezpieczenie niskiego napięcia (x=1 lub 2, 1 dla spręż. A, 2 dla spręż. B)                | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 49  | xL2 | Zabezpieczenie wysokiego napięcia (x=1 lub 2, 1 dla spręż. A, 2 dla spręż. B)               | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 50  | xL4 | Błąd MCE (x=1 lub 2, 1 dla sprężarki A, 2 dla sprężarki B)                                  | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 51  | xL5 | Zabezpieczenie zerowych obrotów (x=1 lub 2, 1 dla spręż. A, 2 dla spręż. B)                 | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 52  | xL7 | Utrata kolejności faz (x=1 lub 2, 1 dla sprężarki A, 2 dla sprężarki B)                     | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 53  | xL8 | Zmiana częstotliwości o ponad 15Hz (x=1 lub 2, 1 dla sprężarki A, 2 dla sprężarki B)        | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 54  | xL9 | Różnica częstotliwości 15Hz (x=1 lub 2, 1 dla sprężarki A, 2 dla sprężarki B)               | Normalny stan przywrócony po usunięciu usterki                                                                |
| 55  | dF  | Uruchomienie odszraniania                                                                   | Pulsuje po przejściu do trybu odszraniania                                                                    |
| 56  | L10 | Zabezpieczenie nadprądowe                                                                   | Przetężenie                                                                                                   |
|     | L11 | Zabezpieczenie nadprądowe w stanie nieustalonym                                             |                                                                                                               |
|     | L12 | Zabezp. nadprądowe jest aktywne przez 30 s.                                                 |                                                                                                               |
| 57  | L20 | Zabezpieczenie termiczne modułu                                                             | Przegrzanie                                                                                                   |

| Lp. | Kod | Opis                                        | Warunki przywrócenia stanu normalnego |
|-----|-----|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| 58  | L30 | Błąd niskiego napięcia na szynie            | Usterka zasilania                     |
|     | L31 | Błąd wysokiego napięcia na szynie           |                                       |
|     | L32 | Błąd wyjątkowo wysokiego napięcia na szynie |                                       |
|     | L34 | Błąd zaniku fazy                            |                                       |
| 59  | L43 | Nieprawidłowe odchylenie prądu fazowego     | Usterka sprzętowa                     |
|     | L45 | Niezgodny kod silnika                       |                                       |
|     | L46 | Zabezpieczenie IPM                          |                                       |
|     | L47 | Niezgodny typ modułu                        |                                       |
| 60  | L50 | Błąd uruchomienia                           | Usterka sterowania                    |
|     | L51 | Błąd braku synchronizacji                   |                                       |
|     | L52 | Błąd prędkości zerowej                      |                                       |
| 61  | L60 | Zabezpieczenie zaniku fazy wentylatora      | Usterka diagnostyczna                 |
|     | L65 | Błąd zwarcia IPM                            |                                       |
|     | L66 | Błąd detekcji FCT                           |                                       |
|     | L6A | Przerwa w obwodzie fazy U górny wyświetlacz |                                       |
|     | L6B | Przerwa w obwodzie fazy U dolny wyświetlacz |                                       |
|     | L6C | Przerwa w obwodzie fazy V górny wyświetlacz |                                       |
|     | L6D | Przerwa w obwodzie fazy V dolny wyświetlacz |                                       |
|     | L6E | Przerwa w obwodzie fazy W górny wyświetlacz |                                       |
|     | L6F | Przerwa w obwodzie fazy W dolny wyświetlacz |                                       |

## 5 Wykrywanie i usuwanie usterek

### 5.1 Ostrzeżenie

#### Ostrzeżenie

- Wszystkie prace elektryczne muszą zostać przeprowadzone przez kompetentną i odpowiednio wykwalifikowaną oraz uprawnioną osobę, zgodnie z obowiązującymi przepisami (krajowymi, lokalnymi i innymi normami, regulaminami itp. obowiązującymi w danej sytuacji).
- Przed przystąpieniem do podłączania lub odłączania jakichkolwiek przewodów należy wyłączyć zasilanie jednostek zewnętrznych, w przeciwnym razie może dojść do porażenia prądem (które może skutkować obrażeniami fizycznymi lub śmiercią) lub uszkodzenia podzespołów urządzenia.

## 5.2 Usuwanie usterki E0/H9

### 5.2.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



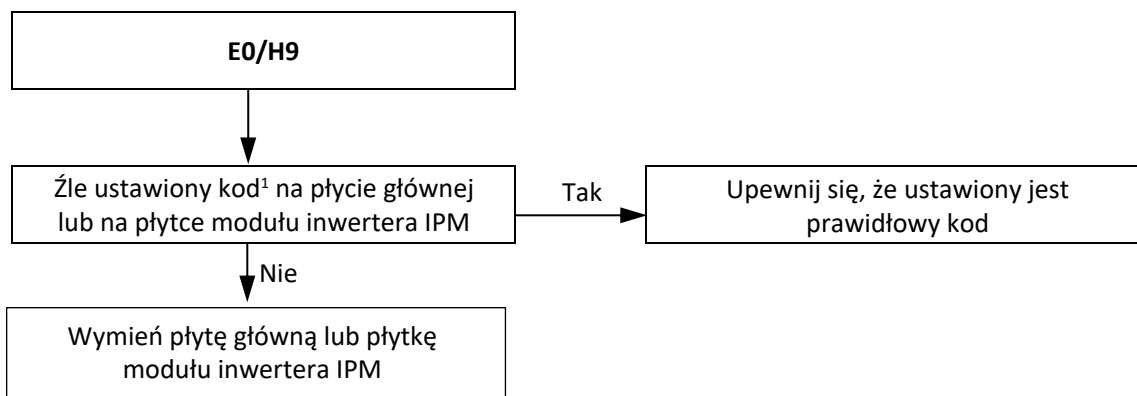
### 5.2.2 Opis

- E0 sygnalizuje, że wydajność ustawiona na płycie głównej nie jest zgodna z rzeczywistym modelem.
- 1H9 sygnalizuje, że moduł inwertera IPM (sprężarka A) jest niekompatybilny.
- 2H9 sygnalizuje, że moduł inwertera IPM (sprężarka B) jest niekompatybilny.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.2.3 Możliwe przyczyny

- Błędnie ustawiony kod wydajności na płycie głównej.
- Błędnie ustawiony adres płytki modułu inwertera IPM.
- Uszkodzona płyta główna lub moduł inwertera IPM.

### 5.2.4 Procedura



Uwagi:

1. Przełącznik DIP do ustawiania wydajności na płycie głównej oznaczony jest symbolem S4 (S4 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej).
2. Przełącznik DIP do ustawiania adresu płytki modułu inwertera sprężarki oznaczony jest symbolem S7 (S7 w Części 4, 2.3.2 Ustawienia przełączników na płycie modułu inwertera sprężarki).

### 5.3 E1 Troubleshooting

#### 5.3.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



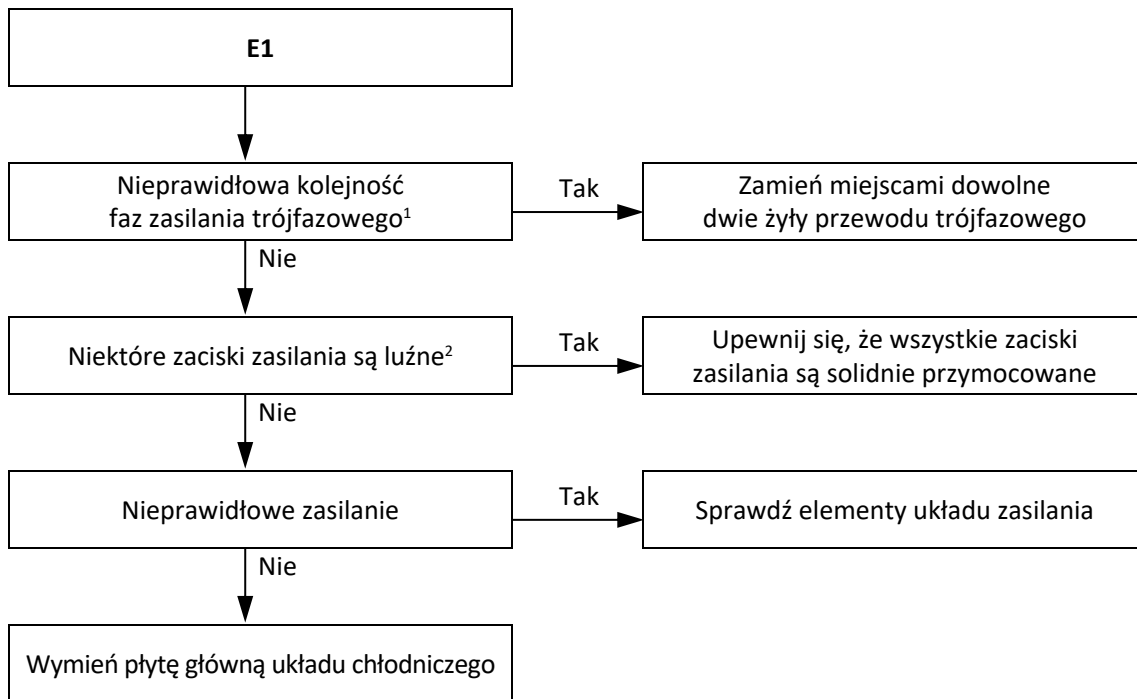
#### 5.3.2 Opis

- Błąd kolejności faz.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

#### 5.3.3 Możliwe przyczyny

- Błędna kolejność podłączenia faz zasilania.
- Luźne zaciski zasilania.
- Nieprawidłowe zasilanie.
- Uszkodzona płyta główna.

#### 5.3.4 Procedura



Uwagi:

1. Zaciski A, B, C zasilania trójfazowego powinny odpowiadać wymaganiom kolejności faz sprężarki. Jeżeli kolejność faz zostanie zmieniona, sprężarka będzie obracać się w odwrotnym kierunku. Jeżeli przewody fazowe poszczególnych jednostek zewnętrznych zostaną podłączone w kolejności A, B, C oraz w przypadku podłączenia kilku jednostek, różnica prądu między fazą C i fazami A, B będzie bardzo duża, ponieważ zasilaniem każdej z jednostek zewnętrznych obciążona będzie faza C. Może to z łatwością doprowadzić do rozłączenia układu i przepalenia przewodów na zaciskach. Dlatego, w przypadku łączenia kilku jednostek, fazy należy podłączyć w takiej kolejności, aby równomiernie rozłożyć między nimi obciążenie prądowe.
2. Luźne zaciski zasilania mogą przyczynić się do nieprawidłowej pracy sprężarek i pobierania przez nie nadmiernego prądu.



## 5.4 Usuwanie usterki E2

### 5.4.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



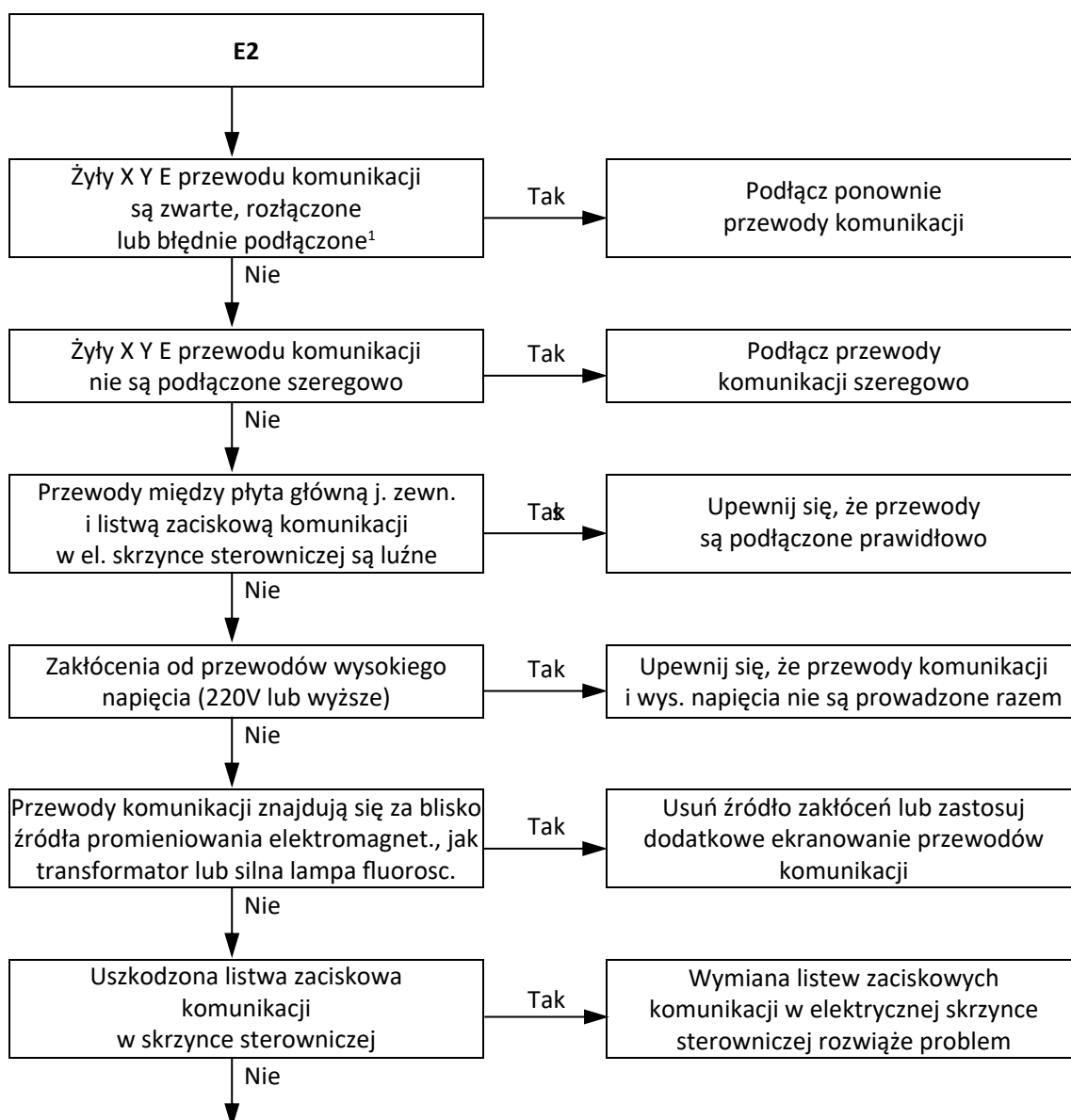
### 5.4.2 Opis

- Błąd komunikacji między jednostką zewnętrzną i interfejsem użytkownika.
- Błąd komunikacji między jednostką nadrzędną i jednostkami podrzędnymi.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

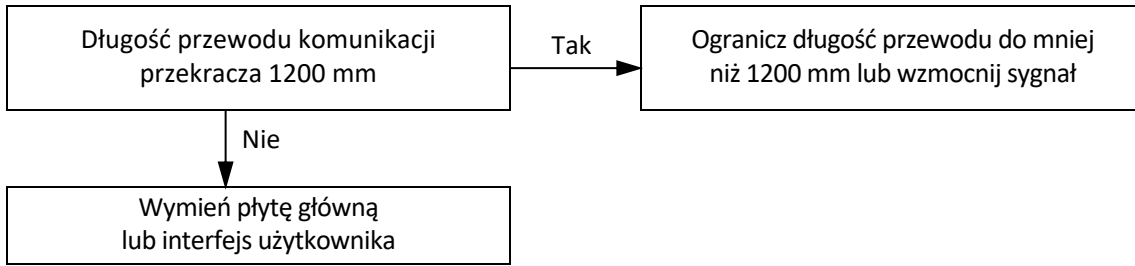
### 5.4.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączone przewody komunikacji między jednostką zewnętrzną i interfejsem użytkownika.
- Błędnie podłączony przewód komunikacji do zacisków X Y E.
- Luźno podłączone przewody.
- Zakłócenia od przewodów wysokiego napięcia lub innych źródeł promieniowania elektromagnetycznego.
- Za długi przewód komunikacji.
- Uszkodzona płyta główna, interfejs użytkownika lub listwa zaciskowa komunikacji w elektrycznej skrzynce sterowniczej.

### 5.4.4 Procedura



## Pompy ciepła dużej mocy

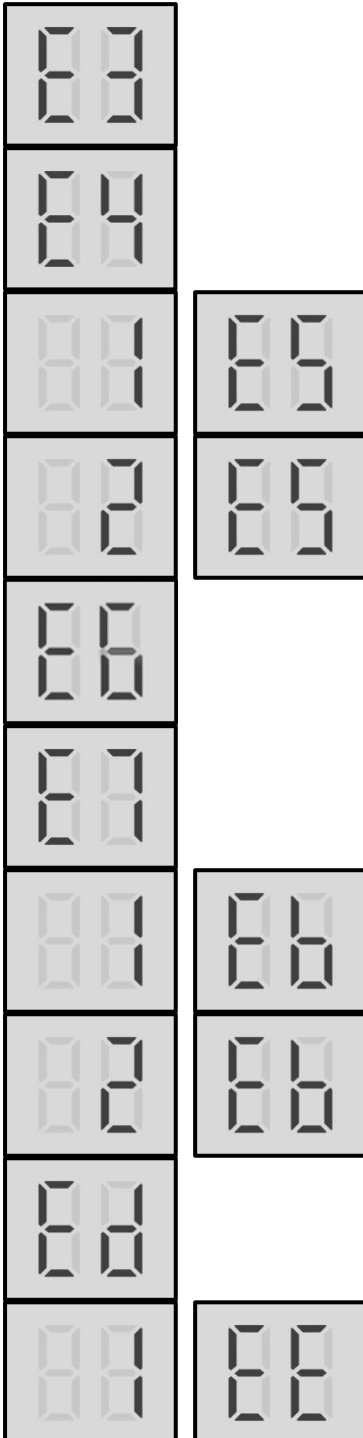


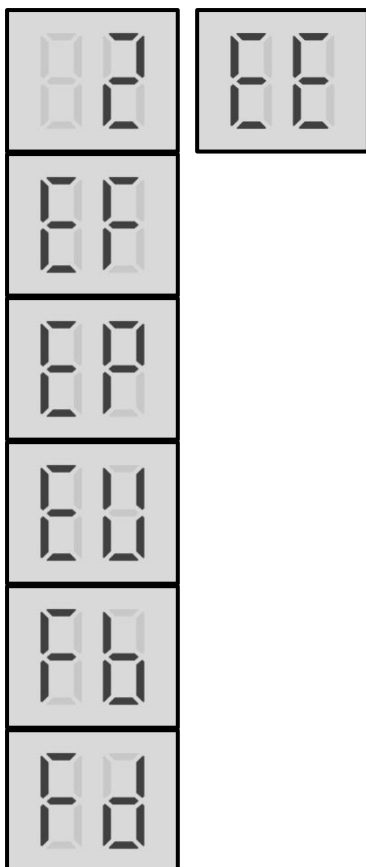
### Uwagi:

1. Zmierz rezystancję między X, Y i E. Prawidłowa rezystancja między X i Y wynosi  $120\Omega$ , między X i E jest nieskończona, między Y i E jest nieskończona. Biegunowość podłączenia przewodów komunikacji ma znaczenie. Upewnij się, że przewód X jest podłączony do zacisku X, a przewód Y do zacisku Y.

## 5.5 Usuwanie usterki E3, E4, E5, E6,E7, Eb, Ed, EE, EF, EP, EU, Fb, Fd

### 5.5.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym





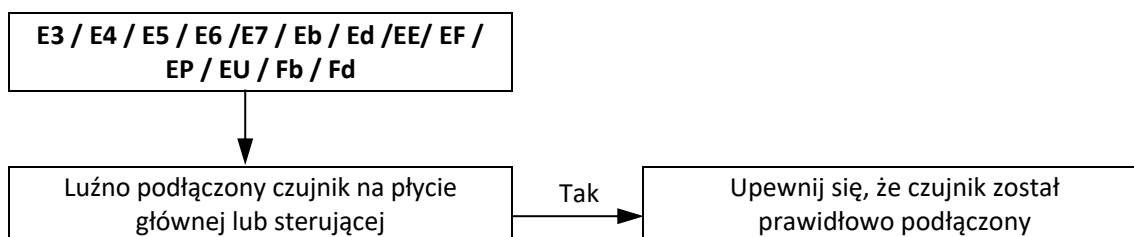
#### 5.5.2 Opis

- E3 oznacza błąd czujnika temperatury wody na wylocie z instalacji (dotyczy głównej jednostki)
- E4 oznacza błąd czujnika temperatury wody na wylocie z urządzenia
- 1E5 oznacza błąd czujnika (T3A) temperatury instalacji rurowej skraplacza
- 2E5 oznacza błąd czujnika (T3B) temperatury instalacji rurowej skraplacza
- E6 oznacza błąd czujnika (T5) temperatury zasobnika
- E7 oznacza błąd czujnika temperatury zewnętrznej
- 1Eb oznacza błąd czujnika (Taf1) zabezpieczenia przeciwzamarzaniowego instalacji rurowej zasobnika
- 2Eb oznacza błąd czujnika (Taf2) niskotemperaturowego zabezpieczenia przeciwzamarzaniowego parownika
- Ed oznacza jednoczesne wystąpienie błędów czujników (Tp1 i Tp2) temperatury na przewodzie tłocznym
- 1EE oznacza błąd czujnika (T6A) temperatury czynnika na płytowym wymienniku ciepła EVI
- 2EE oznacza błąd czujnika (T6B) temperatury czynnika na płytowym wymienniku ciepła EVI
- EF oznacza błąd czujnika temperatury na powrocie wody do urządzenia
- EP oznacza błąd usterki czujnika temperatury tłoczenia
- EU oznacza błąd czujnika (Tz) temperatury czynnika na wylocie z wymiennika ciepła po stronie wody w trybie grzania
- Fb oznacza błąd czujnika niskiego ciśnienia
- Fd oznacza błąd czujnika (Th) temperatury ssania
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika

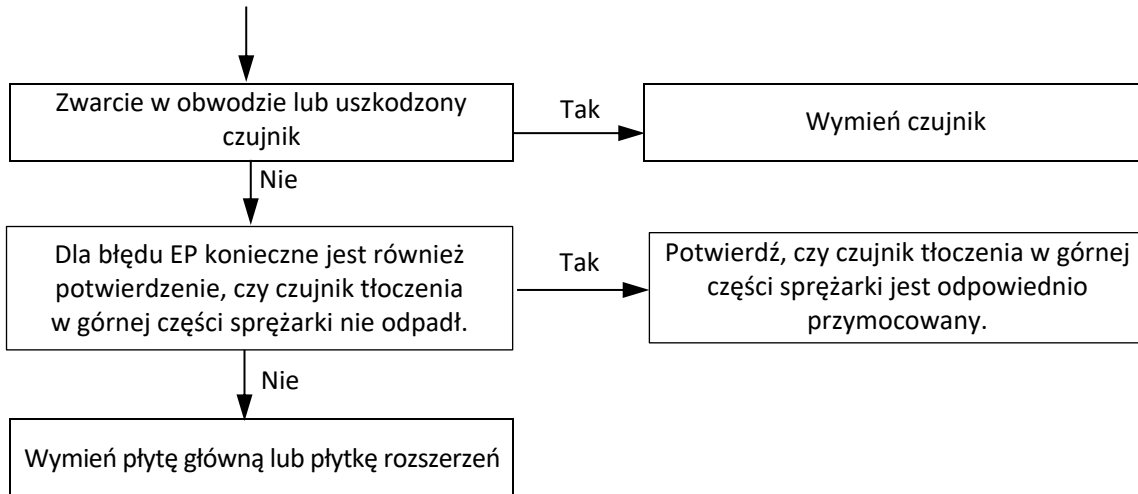
#### 5.5.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony czujnik
- Uszkodzona płyta główna

#### 5.5.4 Procedura



## Pompy ciepła dużej mocy



### Uwagi:

- Większość czujników podłączona jest do portów CN4 (E4), CN37 (1E5), CN16 (2E5), CN30 (E7), CN45 (2Eb), CN4 i CN38 (Ed), CN8 (EE), CN4 (EF), CN4 i CN38 (EP), CN4 (EU), CN41 (Fb), CN4 (Fd) na płycie głównej (oznaczone numerami 29, 22, 24, 23, 21, 25, 28, 19 na Rysunku w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej). Kilka czujników podłączonych jest do portów CN101 (E3), CN103 (E6), CN105 (1Eb) na płycie sterującej (oznaczone numerami 12, 15, 13 na Rysunku w Części 4, rozdział 2.2.2 Elementy płyty sterującej).
- Zmierz rezystancję czujnika. Jeżeli rezystancja jest za niska, w obwodzie czujnika wystąpiło zwarcie. Jeżeli rezystancja nie jest zgodna z tabelą charakterystyki rezystancji, czujnik jest uszkodzony. Odnies się do rozdziału 6.1 „Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury” w Części 4 niniejszej instrukcji.

## 5.6 Usuwanie usterki E8

### 5.6.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



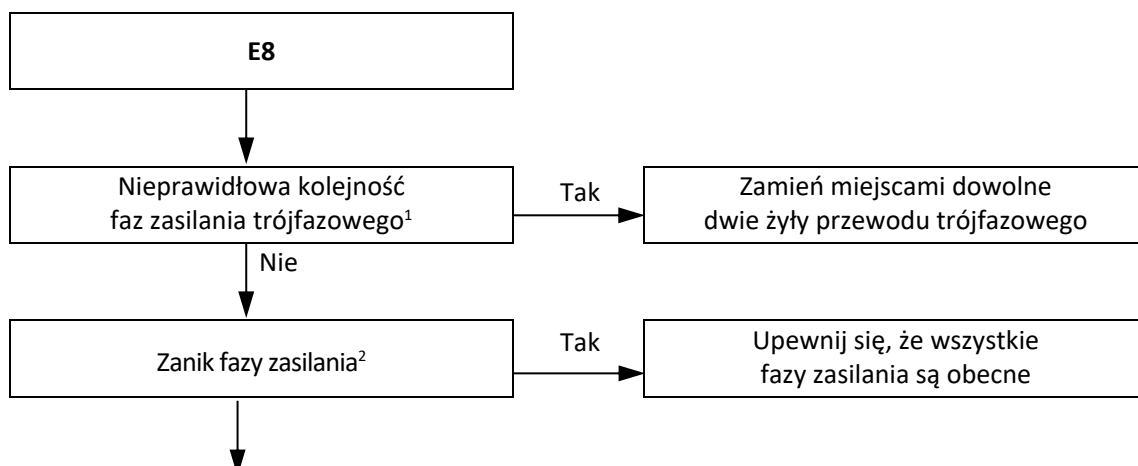
### 5.6.2 Opis

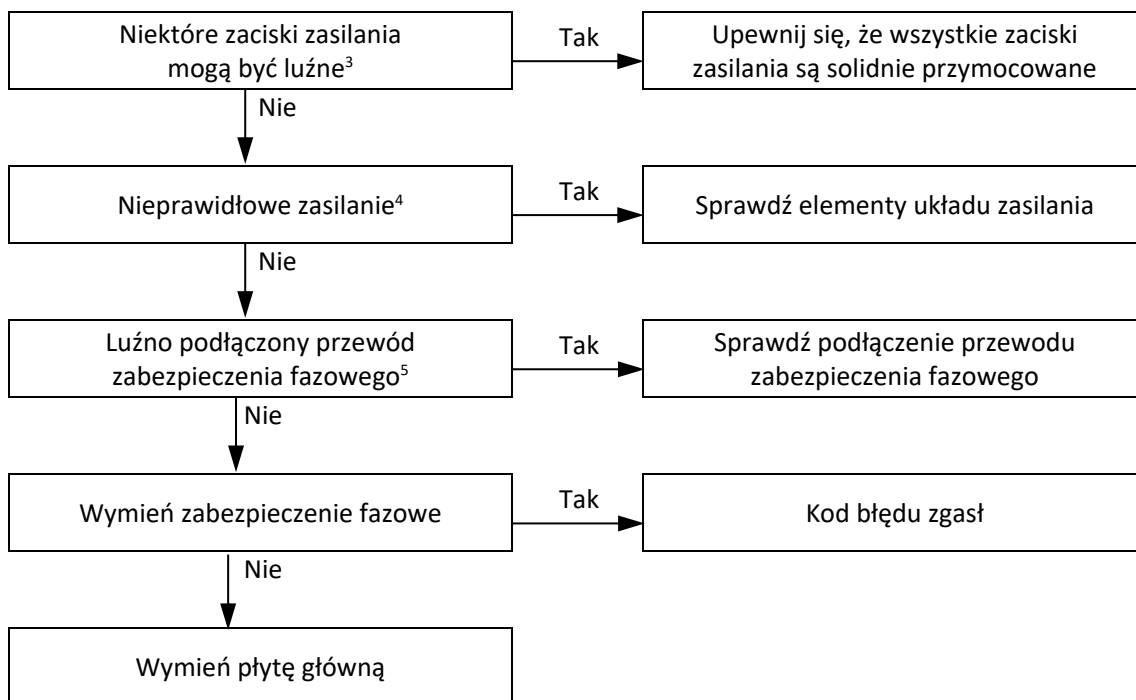
- Błąd zabezpieczenia kolejności faz zasilania
- Jeżeli błąd ten wystąpi w głównej jednostce, praca wszystkich jednostek zostanie wstrzymana. Jeżeli błąd ten wystąpi w jednostce podrzędnej, praca jednostki podrzędnej zostanie wstrzymana
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.6.3 Możliwe przyczyny

- Przewody fazowe zasilania nie podłączone w prawidłowej kolejności lub luźne.
- Luźne połączenie zacisków zasilania lub przewodu zabezpieczenia fazowego (dla urządzeń bez zabezpieczenia 3-fazowego, użyj zwory w celu zwarcia zacisku CN28 na głównej płycie sterującej).
- Nieprawidłowe zasilanie
- Uszkodzona płyta główna
- Uszkodzone zabezpieczenie fazowe

### 5.6.4 Procedura





## Uwagi:

1. Niektóre modele nie są wyposażone w zabezpieczenie fazowe. Zacisk CN28 na głównej płycie sterującej należy zewrzeć za pomocą zwory. Czerwona dioda LED na zabezpieczeniu fazowym świeci się.
2. Czerwona dioda LED na zabezpieczeniu fazowym pulsuje z częstotliwością 1Hz.
3. Zaciski A, B, C zasilania trójfazowego powinny odpowiadać wymaganiom kolejności faz sprężarki. Jeżeli kolejność faz zostanie zmieniona, sprężarka będzie obracać się w odwrotnym kierunku. Jeżeli przewody fazowe poszczególnych jednostek zewnętrznych zostaną podłączone w kolejności A, B, C oraz w przypadku podłączenia kilku jednostek, różnica prądu między fazą C i fazami A, B będzie bardzo duża, ponieważ zasilaniem każdej z jednostek zewnętrznych obciążona będzie faza C. Może to z łatwością doprowadzić do rozłączenia układu i przepalenia przewodów na zaciskach. Dlatego, w przypadku łączenia kilku jednostek, fazy należy podłączyć w takiej kolejności, aby równomiernie rozłożyć między nimi obciążenie prądowe.
4. Czerwona dioda LED na zabezpieczeniu fazowym pulsuje z częstotliwością 3Hz. Luźne zaciski zasilania mogą przyczynić się do nieprawidłowej pracy sprężarek i pobierania przez nie nadmiernego prądu.
5. Przewód podłączony do portu CN28 na płycie głównej (oznaczony numerem 34 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej).

## 5.7 Usuwanie usterki E9

### 5.7.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



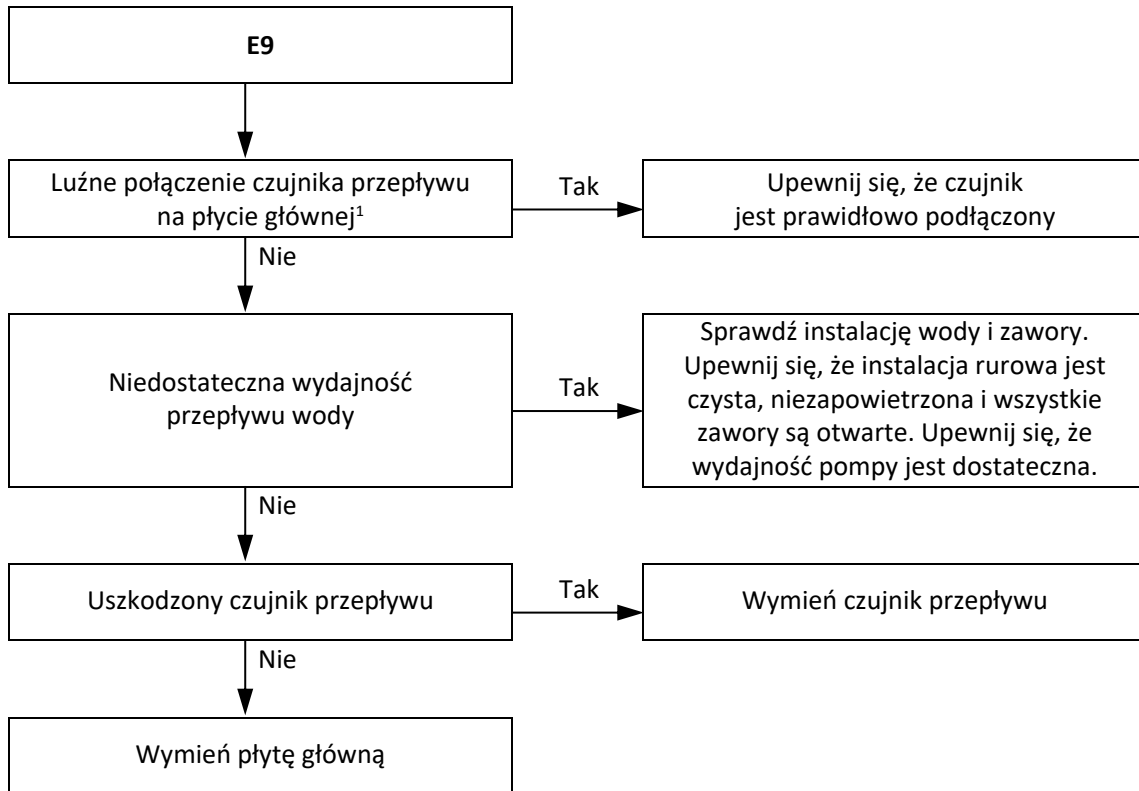
#### 5.7.2 Opis

- Usterka czujnika przepływu.
- E9 oznacza błąd czujnika przepływu. Jeżeli błąd E9 wystąpi trzykrotnie w ciągu 60 minut, wznowienie pracy będzie wymagało ręcznego zresetowania systemu.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

#### 5.7.3 Możliwe przyczyny

- Zwarcie lub przerwa w obwodzie przewodu.
- Za niska wydajność przepływu wody.
- Uszkodzony czujnik przepływu.
- Uszkodzona płyta główna.

## 5.7.4 Procedura



Uwagi:

1. Czujnik przepływu podłączany jest do portu CN114 na płycie sterującej (numer 12 w Części 4, rozdział 2.2.2 Elementy płyty sterującej).

## 5.8 Usuwanie usterki EC

### 5.8.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



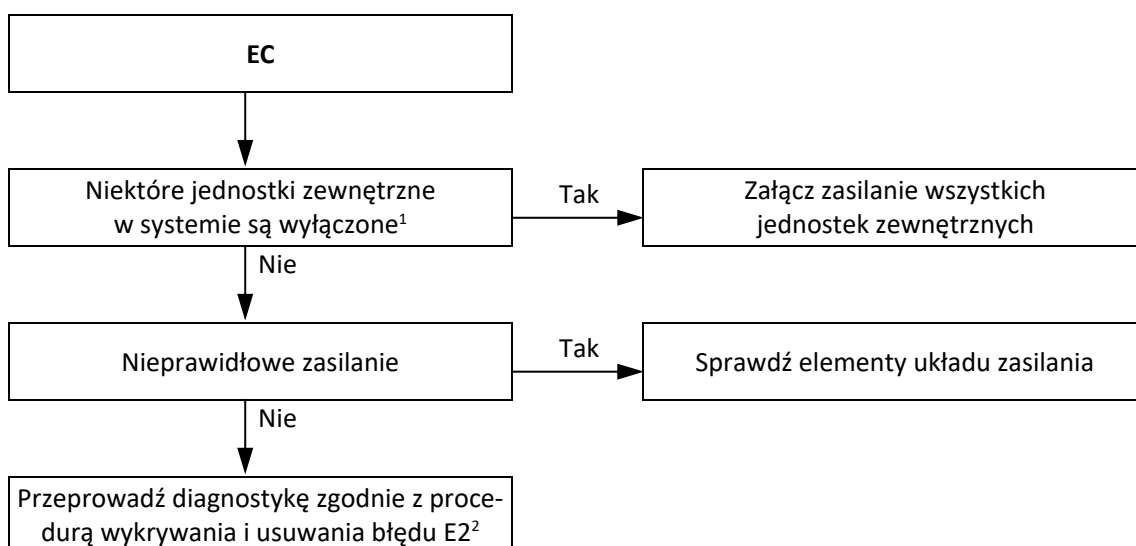
### 5.8.2 Opis

- EC oznacza, że ilość jednostek podrzędnych wykryta przez jednostkę nadrzędną zmniejszyła się.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.8.3 Możliwe przyczyny

- Zasilanie niektórych jednostek zewnętrznych zostało wyłączone.
- Nieprawidłowe zasilanie.
- Nieprawidłowo zaadresowane jednostki zewnętrzne.
- Nieprawidłowo podłączone przewody komunikacji między jednostkami zewnętrznymi.
- Luźne okablowanie.
- Uszkodzona płyta główna lub listwa zaciskowa komunikacji w elektrycznej skrzynce sterowniczej.

### 5.8.4 Procedura



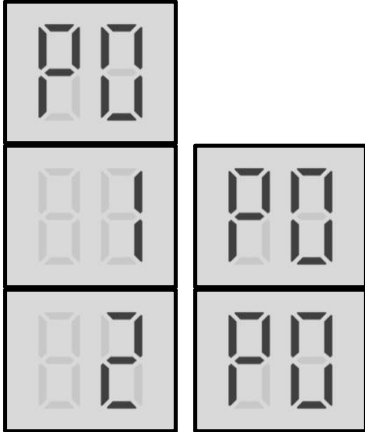
#### Uwagi:

1. Sprawdź wyświetlacz cyfrowy na płycie głównej. Jeżeli wyświetlacz świeci się, płyta główna jest zasilana. Jeżeli wyświetlacz jest wygaszony, płyta główna nie jest zasilana. Odnieś się do elementu numer 11 w Części 4, rozdział 2.2.2 Elementy płyty sterującej.
2. Patrz Część 4, Rozdział 5.5 Usuwanie usterki E2.



## 5.9 Usuwanie usterki P0

### 5.9.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



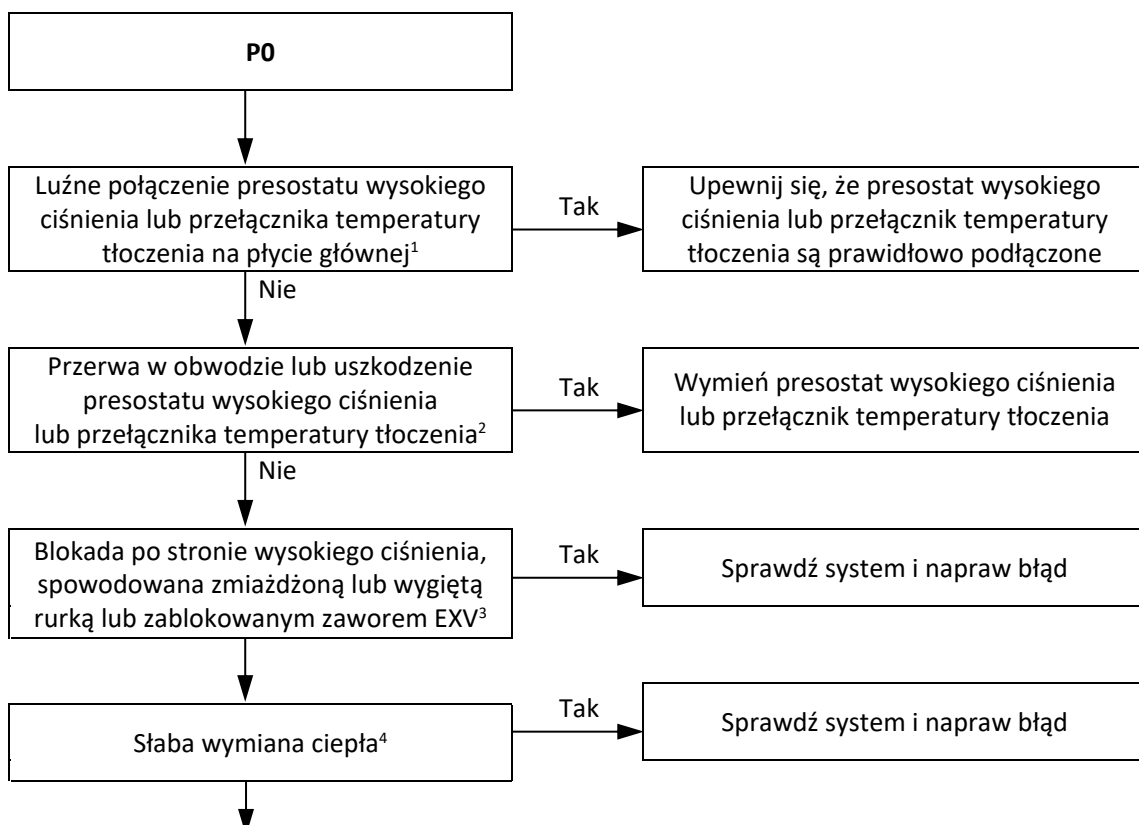
### 5.9.2 Opis

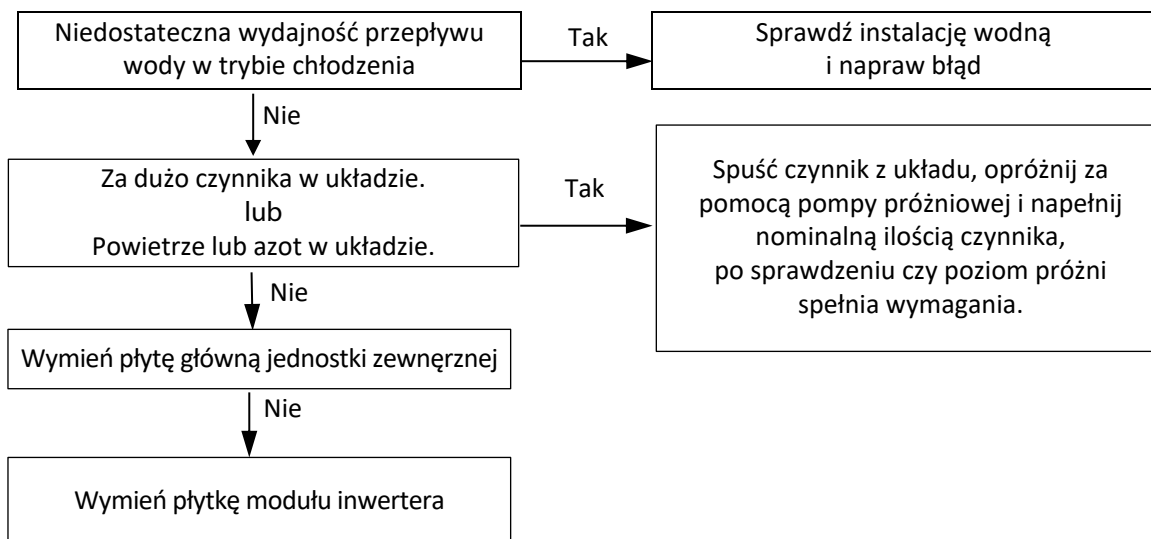
- Zabezpieczenie wysokiego ciśnienia na przewodzie tłocznym lub temperatury tłoczenia. Kiedy ciśnienie tłoczenia wzrośnie ponad 4.2 MPa lub temperatura tłoczenia wzrośnie ponad 115°C, system wyświetli kod zabezpieczenia P0 i wszystkie jednostki zatrzymają pracę. Kiedy ciśnienie tłoczenia spadnie poniżej 3.2 MPa lub temperatura tłoczenia spadnie poniżej 90°C, kod zabezpieczenia P0 zgaśnie i zostanie przywrócona normalna praca. Jeżeli błąd P0 wystąpi 3-krotnie w ciągu 60 minut, wznowienie pracy będzie wymagało ręcznego zresetowania systemu.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.9.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony presostat wysokiego ciśnienia lub przełącznik temperatury tłoczenia.
- Za dużo czynnika w układzie.
- Powietrze lub azot w układzie.
- Blokada po stronie wysokiego ciśnienia.
- Słaba wymiana ciepła na skraplaczu.
- Uszkodzona płyta główna.

### 5.9.4 Procedura



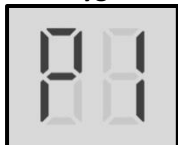


## Uwagi:

1. Przełącznik temperatury tłoczenia podłączany jest do portu CN27 na płycie głównej (oznaczony numerem 26 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej). Presostat wysokiego ciśnienia podłączany jest do portu CN21 na płycie modułu inwertera.
2. Zmierz rezystancję między trzema zaciskami czujnika ciśnienia. Jeżeli rezystancja osiąga wartość w MΩ lub jest nieskończona, czujnik ciśnienia jest uszkodzony.
3. Blokada po stronie wysokiego ciśnienia powoduje wzrost temperatury tłoczenia i ciśnienia tłoczenia ponad normalną wartość oraz spadek ciśnienia ssania poniżej normalnej wartości.
4. W trybie grzania, sprawdź wymiennik po stronie wody, instalację wody, pompy obiegowe i czujnik przepływu pod względem zabrudzenia/blokad. W trybie chłodzenia, sprawdź wymiennik po stronie powietrza, wentylator(y) i wyloty powietrza pod względem zabrudzenia/blokad.

## 5.10 Usuwanie usterki P1

### 5.10.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



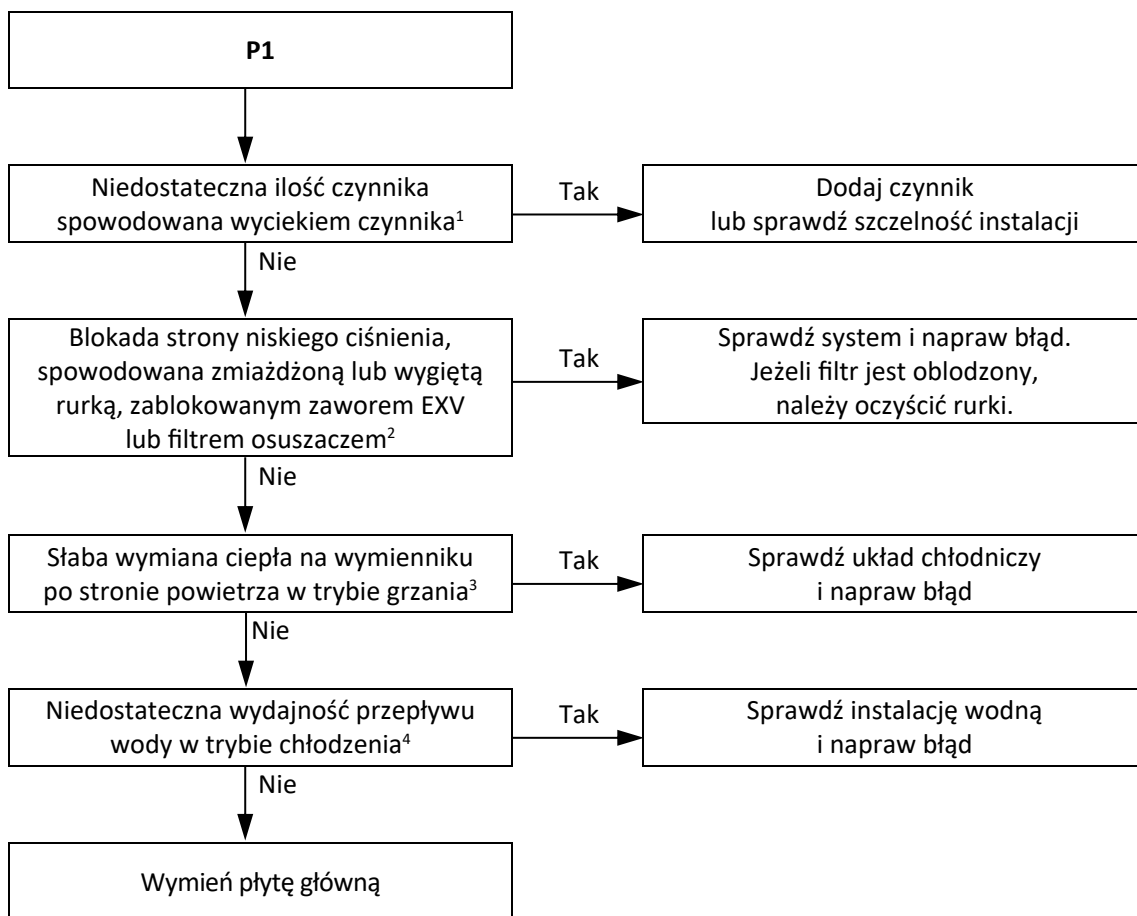
#### 5.10.2 Opis

- Pierwsze P1 oznacza zadziałanie zabezpieczenia niskiego ciśnienia na przewodzie ssawnym. Jeżeli ciśnienie ssania spadnie poniżej 0,05 MPa, system wyświetli kod zabezpieczenia P1 i wszystkie jednostki zatrzymają pracę. Kiedy ciśnienie wzrośnie ponad 0,15 MPa, kod zabezpieczenia P1 zgaśnie i zostanie przywrócona normalna praca. Jeżeli błąd P1 wystąpi 3-krotnie w ciągu 60 minut, wznowienie pracy będzie wymagało ręcznego zresetowania systemu. Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.
- Kolejne P1 sygnalizowane jest w stanie gotowości lub po wyłączeniu urządzenia, kiedy czas zatrzymania sprężarki osiągnie 3 minuty. Zależnie od temperatury nasycenia odpowiadającej wysokiemu ciśnieniu, ustalane jest, że ilość czynnika w układzie chłodniczym urządzenia jest niedostateczna. System wyświetli kod zabezpieczenia P1, urządzenie nie uruchomi się i zabezpieczenie nie spowoduje blokady systemu. Kiedy zmierzone ciśnienie wróci do wartości zwalniającej zabezpieczenie, urządzenie będzie mogło wznowić pracę.
- Ostatnie P1 sygnalizowane jest w trakcie pracy sprężarki. Jeżeli przegrzanie na tłoczeniu jest za wysokie i utrzymuje się przez 30 minut, najpierw system zgłasza zabezpieczenie P1, następnie sprawdza czy poziom doładowania czynnika jest za niski. Jeżeli zabezpieczenie za niskiej ilości czynnika nie zostanie aktywowane, zabezpieczenie P1 zostanie zwolnione i nastąpi przywrócenie pracy zgodnie z zapotrzebowaniem.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

#### 5.10.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony presostat niskiego ciśnienia.
- Za mało czynnika w układzie.
- Blokada po stronie niskiego ciśnienia.
- Słaba wymiana ciepła na parowniku w trybie grzania.
- Niedostateczny przepływ wody w trybie chłodzenia.
- Uszkodzona płyta główna.

## 5.10.4 Procedura

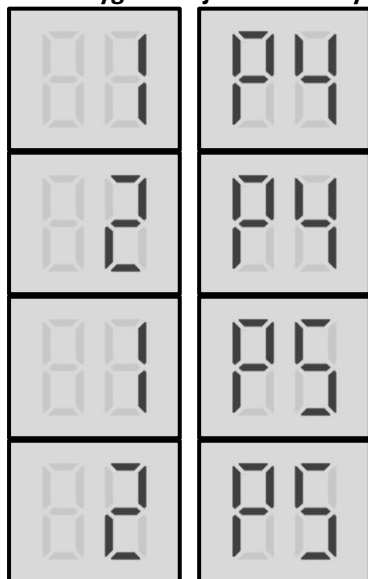


### Uwagi:

1. Sprawdzanie czy instalacja napełniona jest niedostateczną ilością czynnika chłodniczego: niedostateczna ilość czynnika chłodniczego powoduje wzrost temperatury tłoczenia sprężarki powyżej normalnej wartości, spadek ciśnienia tłoczenia i ssania poniżej normalnej wartości oraz ograniczenie poboru prądu sprężarki poniżej normy oraz może spowodować oszronienie przewodu na ssaniu. Problemy te znikną po napełnieniu układu odpowiednią ilością czynnika.
2. Blokada po stronie niskiego ciśnienia powoduje wzrost temperatury tłoczenia sprężarki ponad normalną wartość, spadek ciśnienia ssania poniżej normalnej wartości oraz ograniczenie poboru prądu sprężarki poniżej normy. Może również powodować oszronienie przewodu na ssaniu. Dla normalnych parametrów systemu.
3. Sprawdź wymiennik ciepła po stronie powietrza, wentylator(y) i wyloty powietrza pod względem zabrudzenia/blokad.
4. Sprawdź wymiennik ciepła po stronie wody, instalację wody, pompy obiegowe i czujnik przepływu pod względem zabrudzenia/blokad.

## 5.11 Usuwanie usterki P4, P5

### 5.11.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



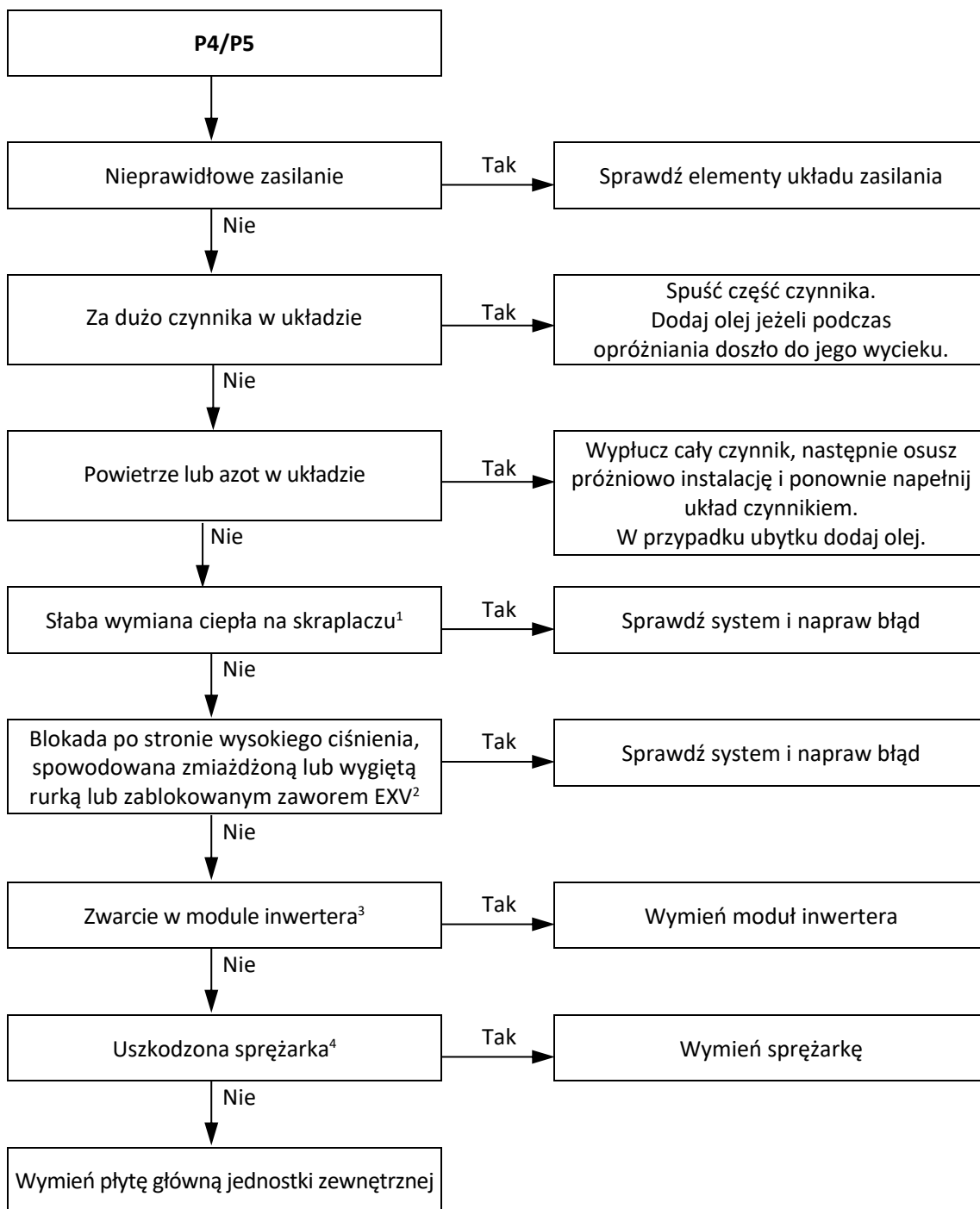
#### 5.11.2 Opis

- 1 P4 oznacza zabezpieczenie prądowe systemu A.
- 2 P4 oznacza zabezpieczenie szyny prądowej DC systemu A.
- 1 P5 oznacza zabezpieczenie prądowe systemu B.
- 2 P5 oznacza zabezpieczenie szyny prądowej DC systemu B.
- Jeżeli pobór prądu sprężarki przekroczy bezpieczną wartość 33A, system wyświetli kod zabezpieczenia P4 lub P5 i wszystkie jednostki zatrzymają pracę. Kiedy pobór prądu wróci do normalnego zakresu, kod P4 lub P5 zgaśnie i zostanie przywrócona normalna praca. Jeżeli błąd P4 lub P5 wystąpi 3-krotnie w ciągu 60 minut, wznowienie pracy będzie wymagało ręcznego zresetowania systemu.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

#### 5.11.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowe zasilanie.
- Słaba wymiana ciepła na skraplaczu.
- Blokada po stronie wysokiego ciśnienia.
- Za dużo czynnika w układzie.
- Powietrze lub azot w układzie.
- Uszkodzony moduł inwertera.
- Uszkodzona sprężarka.
- Uszkodzona płyta główna.

## 5.11.4 Procedura

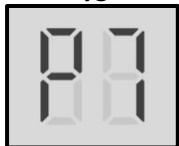


### Uwagi:

1. W trybie grzania sprawdź wymiennik po stronie wody, instalację wody, pompy obiegowe i czujnik przepływu pod względem zabrudzenia/blokad. W trybie chłodzenia sprawdź wymiennik po stronie powietrza, wentylator(y) i wyloty powietrza pod względem zabrudzenia/blokad.
2. Blokada po stronie wysokiego ciśnienia powoduje wzrost temperatury tłoczenia i ciśnienia tłoczenia ponad normalną wartość oraz spadek ciśnienia ssania poniżej normalnej wartości.
3. Przełącz multimetr na tryb testu ciągłości i dokonaj pomiaru na dwóch zaciskach P N i U V W modułu inwertera. Wyemitowany dźwięk potwierdza zwarcie w module inwertera.
4. Standardowa rezystancja sprężarki inwerterowej wynosi 0,12Ω (dla temperatury zewnętrznej 20° C) między U V W oraz osiąga nieskończoność między każdym z zacisków U V W i uziemieniem. Niezgodność jakiegokolwiek z tych rezystancji ze specyfikacją świadczy o uszkodzeniu sprężarki.

## 5.12 Usuwanie usterki P7

## 5.12.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



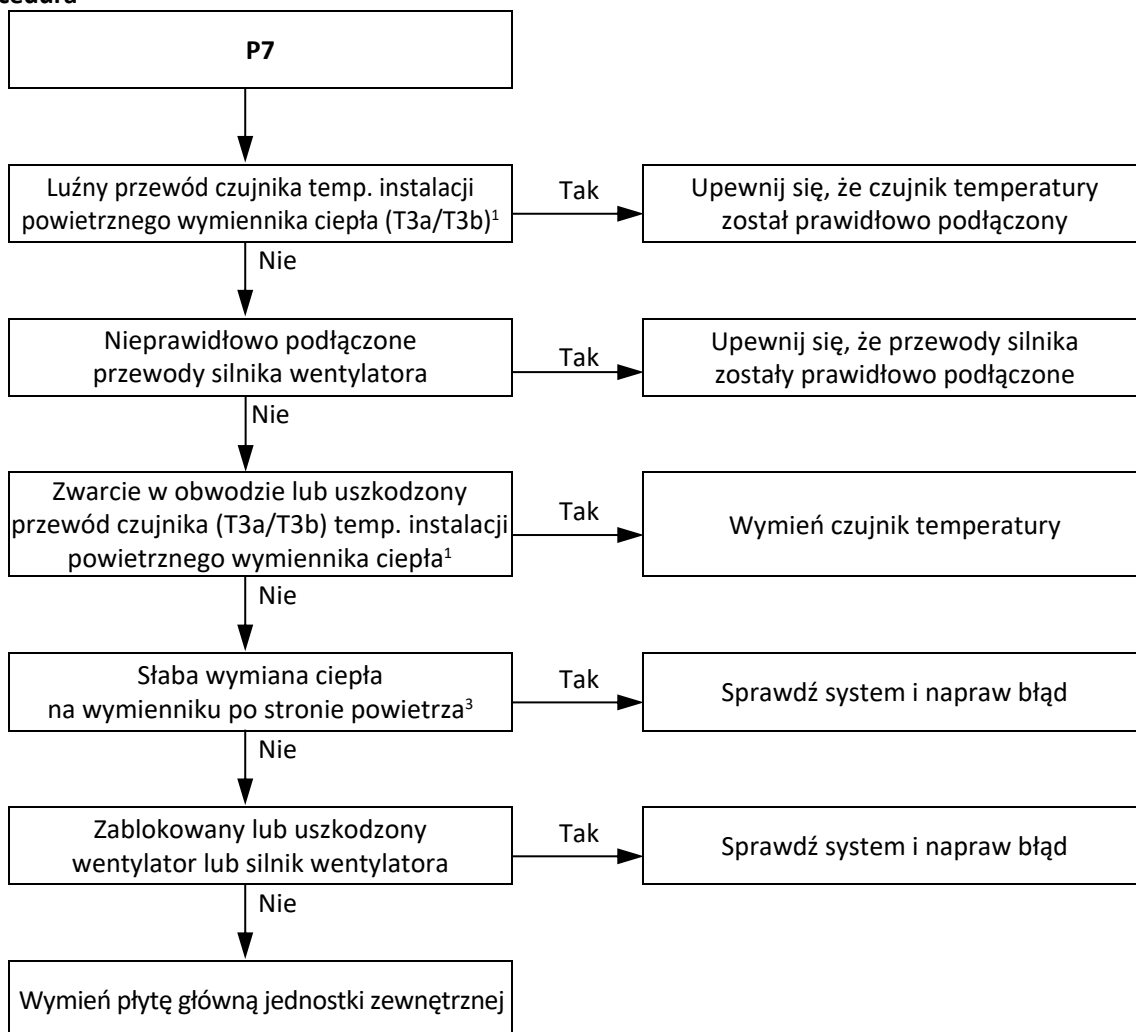
## 5.12.2 Opis

- Zabezpieczenie termiczne dla czujnika (T3a / T3b) temperatury instalacji powietrznego wymiennika ciepła w trybie chłodzenia. Jeżeli temperatura instalacji powietrznego wymiennika ciepła przekracza 62° C, system wyświetli kod zabezpieczenia P7 i wszystkie jednostki zatrzymają pracę. Kiedy temperatura instalacji powietrznego wymiennika ciepła spadnie poniżej 55° C, kod P7 zgaśnie i zostanie przywrócona normalna praca.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

## 5.12.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony czujnik temperatury instalacji powietrznego wymiennika ciepła.
- Nieprawidłowo podłączone przewody silnika wentylatora.
- Słaba wymiana ciepła na skraplaczu.
- Uszkodzony silnik wentylatora.
- Uszkodzona płyta główna.

## 5.12.4 Procedura



## Uwagi:

1. Czujnik temperatury instalacji powietrznego wymiennika ciepła (T3a/T3b) podłączany jest do portu CN37/CN16 na płycie głównej (oznaczone numerami 22, 24 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej).
2. Zmierz rezystancję czujnika. Jeżeli rezystancja jest za niska, w obwodzie czujnika wystąpiło zwarcie. Jeżeli rezystancja nie jest zgodna z tabelą charakterystyki rezystancji, czujnik jest uszkodzony. Odnieś się do Tabeli w Części 4, rozdział 6.1 „Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury”.
3. Sprawdź wymiennik ciepła po stronie powietrza, wentylator(y) i wyloty powietrza pod względem zabrudzenia/blokad.

### 5.13 Usuwanie usterki P9

#### 5.13.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



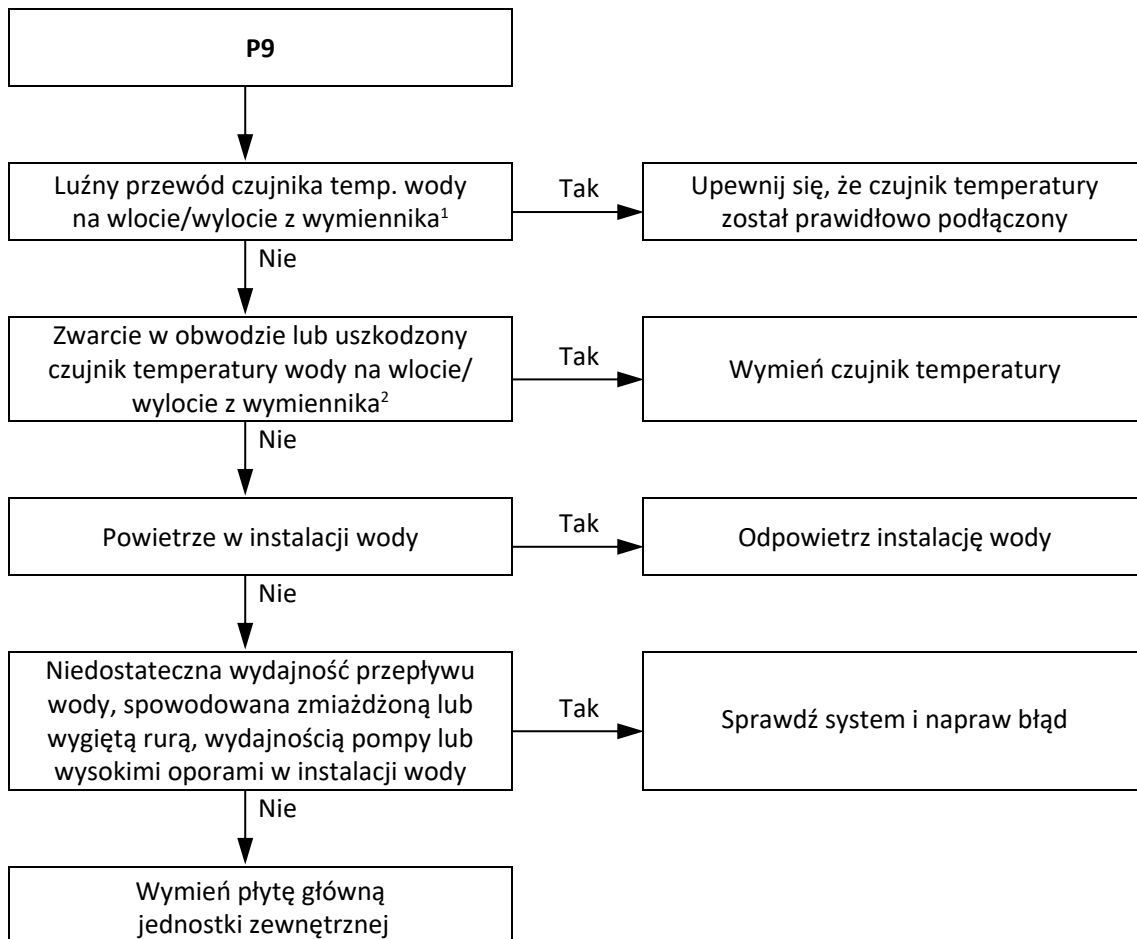
#### 5.13.2 Opis

- Zabezpieczenie wysokiej różnicy temperatur na wlocie i wylocie wody.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

#### 5.13.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony czujnik temperatury.
- Powietrze w instalacji wody.
- Za niska wydajność przepływu wody.
- Uszkodzona płyta główna.

#### 5.13.4 Procedura



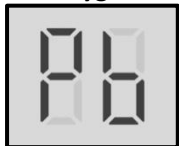
#### Uwagi:

1. Czujniki temperatury wody na wlocie/wylocie do/z wodnego wymiennika ciepła podłączane są do portu CN4 na płycie głównej (oznaczonego numerem 29 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej.)
2. Zmierz rezystancję czujnika. Jeżeli rezystancja jest za niska, w obwodzie czujnika wystąpiło zwarcie. Jeżeli rezystancja nie jest zgodna z tabelą charakterystyki rezystancji, czujnik jest uszkodzony. Odnieś się do Tabeli w Części 4, rozdział 6.1 „Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury”.



## 5.14 Usuwanie usterki Pb

### 5.14.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



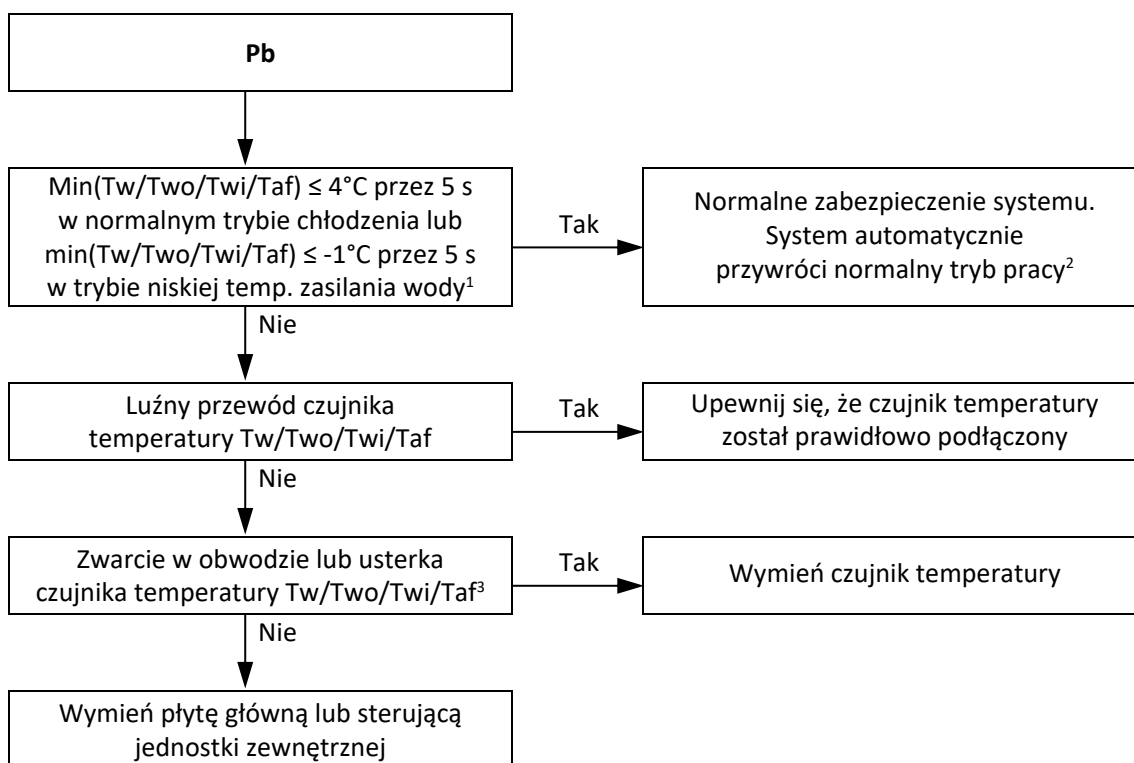
### 5.14.2 Opis

- Zabezpieczenie przeciwzamrazaniowe wymiennika ciepła po stronie wody.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej, a na interfejsie użytkownika pojawi się ikona ANTI.FREEZE.

### 5.14.3 Możliwe przyczyny

- Normalne zabezpieczenie systemu.
- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony czujnik temperatury.
- Uszkodzona płyta główna lub podrzędna.

### 5.14.4 Procedura



#### Uwagi:

1. Zintegrowane czujniki: temperatury na wylocie wody z wodnego wymiennika ciepła (Two), temperatury na wlocie wody do wodnego wymiennika ciepła (Twi) oraz przeciwzamrazaniowy wodnego wymiennika ciepła (Taf2) podłączone są do portów CN4 i CN45 na płycie głównej (oznaczone numerami 29, 21 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej). Czujnik temperatury zasilania wody (Tw) podłączony jest do portu CN101 na płycie sterującej (oznaczony numerem 14 w Części 4, rozdział 2.2.2 Elementy płyty sterującej).
2. Odnies się do Części 3, rozdział 6.7 „Sterowanie zabezpieczeniem przeciwzamrazaniowym wodnego wymiennika ciepła”.
3. Zmierz rezystancję czujnika. Jeżeli rezystancja jest za niska, w obwodzie czujnika wystąpiło zwarcie. Jeżeli rezystancja nie jest zgodna z tabelą charakterystyki rezystancji, czujnik jest uszkodzony. Odnies się do Tabeli w Części 4, rozdział 6.1 „Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury”.

## 5.15 Usuwanie usterki PC

### 5.15.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



## Pompy ciepła dużej mocy

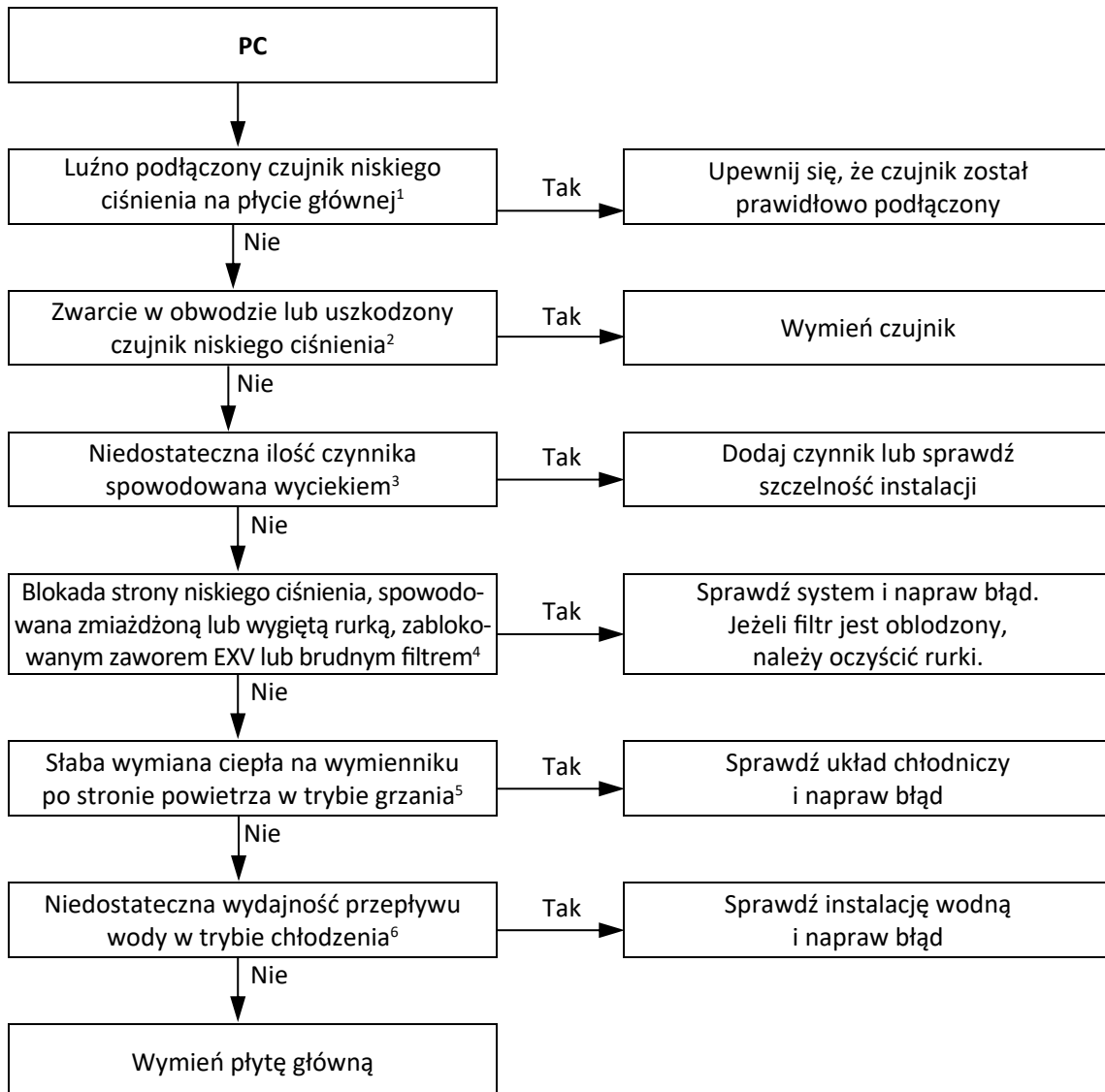
### 5.15.2 Opis

- Zabezpieczenie niskiego ciśnienia wymiennika ciepła po stronie wody.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.15.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony presostat niskiego ciśnienia.
- Za mało czynnika w układzie.
- Blokada po stronie niskiego ciśnienia.
- Słaba wymiana ciepła na parowniku w trybie grzania.
- Za niska wydajność przepływu wody w trybie chłodzenia.
- Uszkodzona płyta główna.

### 5.15.4 Procedura



#### Uwagi:

1. Czujnik niskiego ciśnienia podłączony jest do portu CN42 na płycie głównej (oznaczony numerem 27 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej).
2. Zmierz rezystancję między trzema zaciskami czujnika ciśnienia. Jeżeli rezystancja osiąga wartość w MΩ lub jest nieskończona, czujnik ciśnienia jest uszkodzony.
3. Sprawdzanie poziomu doładowania układu czynnikiem: niedostateczna ilość czynnika chłodniczego powoduje wzrost temperatury tłoczenia powyżej normalnej wartości, spadek ciśnienia tłoczenia i ssania poniżej normalnej wartości oraz ograniczenie poboru prądu sprężarki poniżej normy oraz może spowodować oszronienie przewodu na ssaniu. Problemy te znikną po napełnieniu układu odpowiednią ilością czynnika.
4. Blokada po stronie niskiego ciśnienia powoduje wzrost temperatury tłoczenia sprężarki ponad normalną wartość, spadek ciśnienia ssania poniżej normalnej wartości oraz ograniczenie poboru prądu sprężarki poniżej normy. Może również powodować oszronienie przewodu na ssaniu. Dla normalnych parametrów systemu.
5. Sprawdź wymiennik ciepła po stronie powietrza, wentylator(y) i wyloty powietrza pod względem zabrudzenia/blokad.
6. Sprawdź wymiennik ciepła po stronie wody, instalację wody, pompy obiegowe i czujnik przepływu pod względem zabrudzenia/blokad.

## 5.16 Usuwanie usterki PH

### 5.16.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



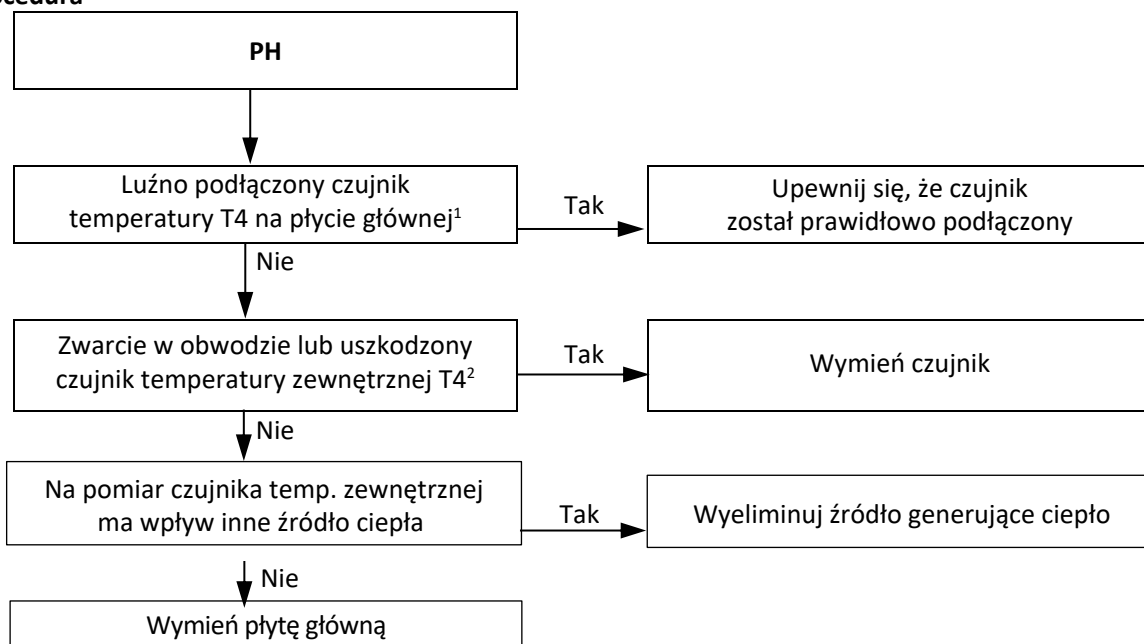
### 5.16.2 Opis

- Zabezpieczenie przed wysoką temperaturą zewnętrzną w trybie grzania.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.16.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony czujnik temperatury.
- Na pomiar czujnika temperatury zewnętrznej ma wpływ inne źródło ciepła i wynik pomiaru przekracza 65° C.
- Uszkodzona płyta główna.

### 5.16.4 Procedura



Uwagi:

1. Czujnik temperatury T4 podłączany jest do portu CN30 na płycie głównej (oznaczony numerem 23 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej).
2. Zmierz rezystancję czujnika. Jeżeli rezystancja jest za niska, w obwodzie czujnika wystąpiło zwarcie. Jeżeli rezystancja nie jest zgodna z tabelą charakterystyki rezystancji, czujnik jest uszkodzony. Odniesie się do Tabeli Części 4, rozdział 6.1 „Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury”.

## 5.17 Usuwanie usterki PE

### 5.17.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



### 5.17.2 Opis

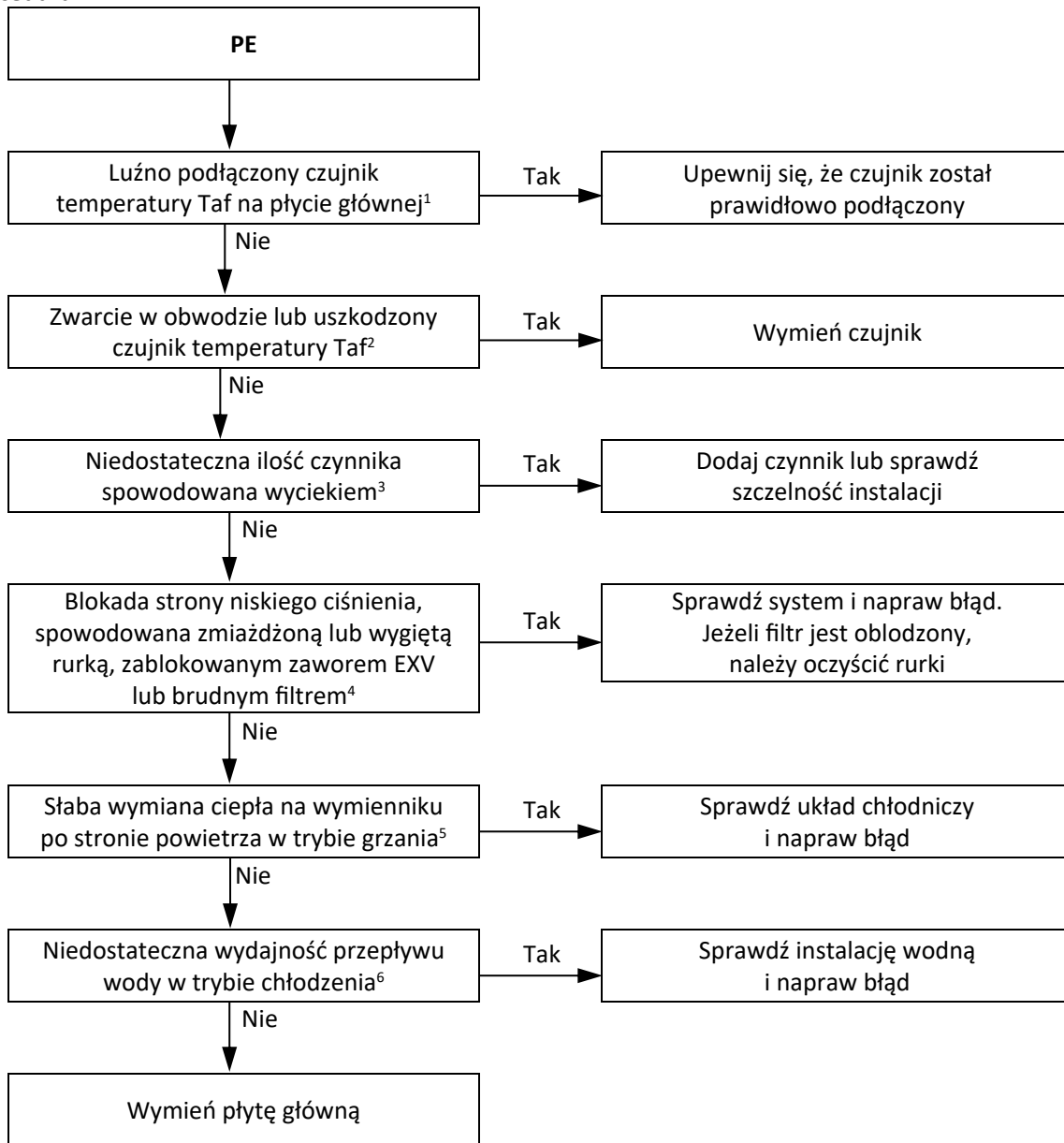
- Zabezpieczenie wodnego wymiennika ciepła przed niską temperaturą zamarzania.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.17.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony czujnik temperatury.
- Za mało czynnika w układzie.
- Blokada po stronie niskiego ciśnienia.

- Słaba wymiana ciepła na parowniku w trybie grzania.
- Za niska wydajność przepływu wody w trybie chłodzenia.
- Uszkodzona płyta główna.

## 5.17.4 Procedura



### Uwagi:

1. Czujnik przeciwzamrzaniowy wymiennika ciepła po stronie wody (Taf2) podłączony jest do portu CN45 na płycie głównej (oznaczony numerem 21 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej.)
2. Zmierz rezystancję czujnika. Jeżeli rezystancja jest za niska, w obwodzie czujnika wystąpiło zwarcie. Jeżeli rezystancja nie jest zgodna z tabelą charakterystyki rezystancji, czujnik jest uszkodzony. Odnieś się do Tabeli w Części 4, rozdział 6.1 „Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury”.
3. Sprawdzanie czy instalacja napełniona jest niedostateczną ilością czynnika chłodniczego: niedostateczna ilość czynnika chłodniczego powoduje wzrost temperatury tłoczenia powyżej normalnej wartości, spadek ciśnienia tłoczenia i ssania poniżej normalnej wartości oraz ograniczenie poboru prądu sprężarki poniżej normy oraz może spowodować oszronienie przewodu na ssaniu. Problemy te znikną po napełnieniu układu odpowiednią ilością czynnika.
4. Blokada po stronie niskiego ciśnienia powoduje wzrost temperatury tłoczenia sprężarki ponad normalną wartość, spadek ciśnienia ssania poniżej normalnej wartości oraz ograniczenie poboru prądu sprężarki poniżej normy. Może również powodować oszronienie przewodu na ssaniu. Dla normalnych parametrów systemu.
5. Sprawdź wymiennik ciepła po stronie powietrza, wentylator(y) i wyloty powietrza pod względem zabrudzenia/blokad.
6. Sprawdź wymiennik ciepła po stronie wody, instalację wody, pompy obiegowe i czujnik przepływu pod względem zabrudzenia/blokad.

## 5.18 Usuwanie usterki PL/C7

### 5.18.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



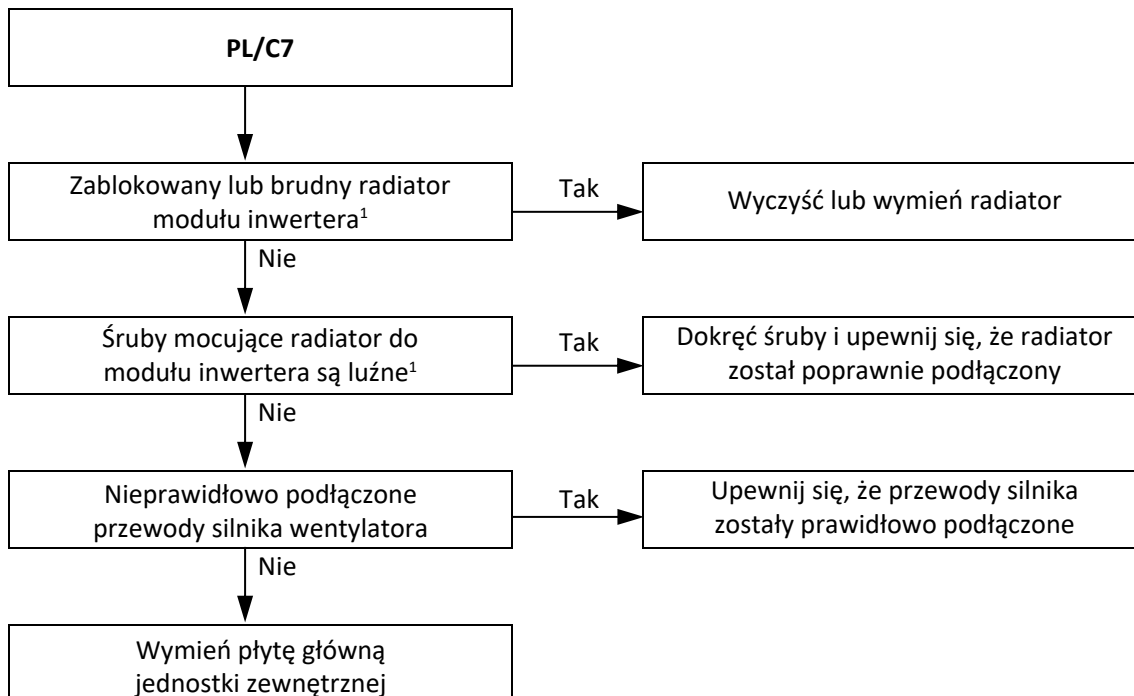
### 5.18.2 Opis

- Kod PL oznacza zabezpieczenie termiczne modułu inwertera. Jeżeli temperatura głównego modułu inwertera wzrośnie ponad 100°C, system wyświetli kod zabezpieczenia PL i wszystkie jednostki wstrzymają pracę. Kiedy temperatura modułu inwertera spadnie poniżej 70°C, sprężarka przejdzie w tryb restartu.
- Jeżeli błąd PL wystąpi 3-krotnie w ciągu 100 minut, wyświetlony zostanie kod C7, wznowienie pracy będzie wymagało ręcznego zresetowania systemu.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.18.3 Możliwe przyczyny

- Zablockowany, brudny lub luźny radiator.
- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony czujnik temperatury.
- Nieprawidłowo podłączone przewody silnika wentylatora.
- Uszkodzona płyta główna.

### 5.18.4 Procedura

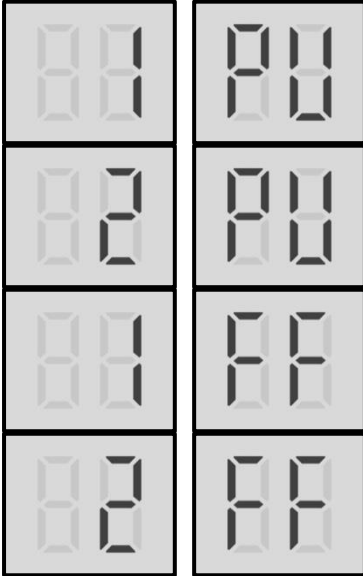


Uwagi:

1. Odnieś się do Części 4, rozdział 1 „Budowa elektrycznej skrzynki sterowniczej jednostki zewnętrznej”.

## 5.19 Usuwanie usterki PU/FF

### 5.19.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



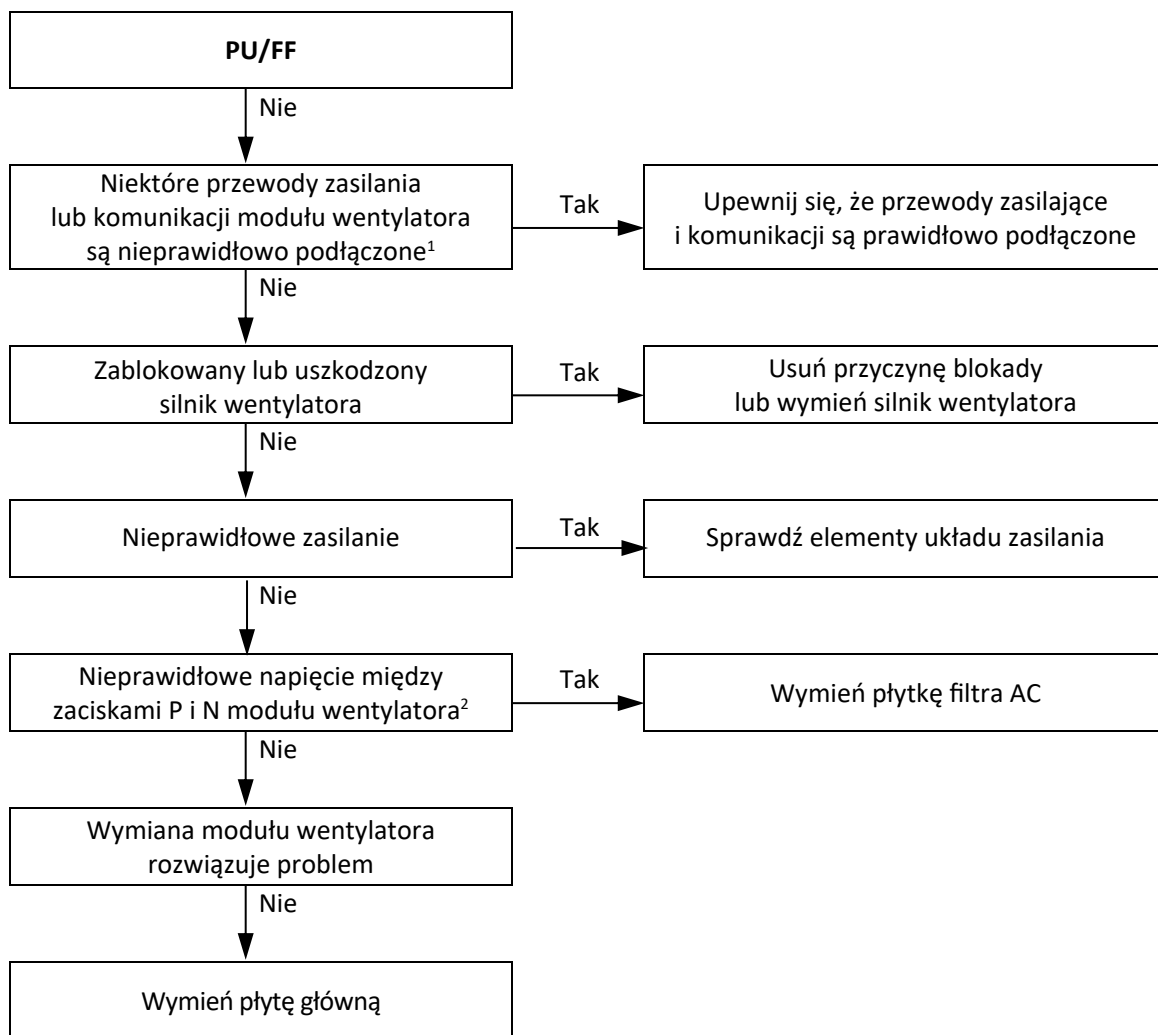
### 5.19.2 Opis

- 1PU/FF oznacza zadziałanie zabezpieczenia modułu wentylatora A.
- 2PU/FF oznacza zadziałanie zabezpieczenia modułu wentylatora B.
- Jeżeli błąd PU wystąpi 10 razy, wyświetlony zostanie kod FF, wznowienie pracy będzie wymagało ręcznego zresetowania systemu.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.19.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo ustawiony przełącznik SW1.
- Nieprawidłowo podłączone przewody zasilania lub komunikacji.
- Zablockowany lub uszkodzony silnik wentylatora.
- Nieprawidłowe zasilanie.
- Uszkodzona płytka filtra AC.
- Uszkodzony moduł wentylatora.
- Uszkodzona płytka modułu inwertera.

## 5.19.4 Procedura

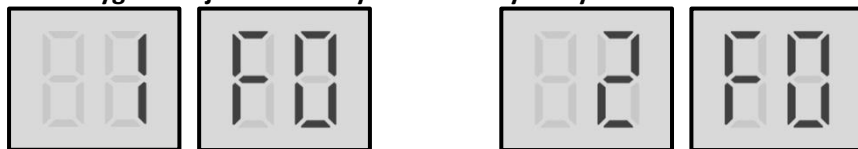


Uwagi:

1. Odnies się do Części 4, rozdział 3 „Schemat elektryczny” oraz elementów na płycie aby potwierdzić prawidłowość okablowania.
2. Standardowe napięcie między zaciskami P i N modułu wentylatora wynosi 650V DC. Odnies się do Części 4, rozdział 1 „Budowa elektrycznej skrzynki sterowniczej jednostki zewnętrznej” oraz Części 4, rozdział 2.4 „Płytki odułu wentylatora”.

## 5.20 Usuwanie usterki F0

## 5.20.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



## 5.20.2 Opis

- 1F0 oznacza błąd komunikacji między głównym procesorem sterującym i modułu inwertera sprężarki A.
- 2F0 oznacza błąd komunikacji między głównym procesorem sterującym i modułu inwertera sprężarki B.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest wyłącznie na jednostce, w której wystąpił błąd.

## 5.20.3 Warunki wyzwalania / anulowania alarmu

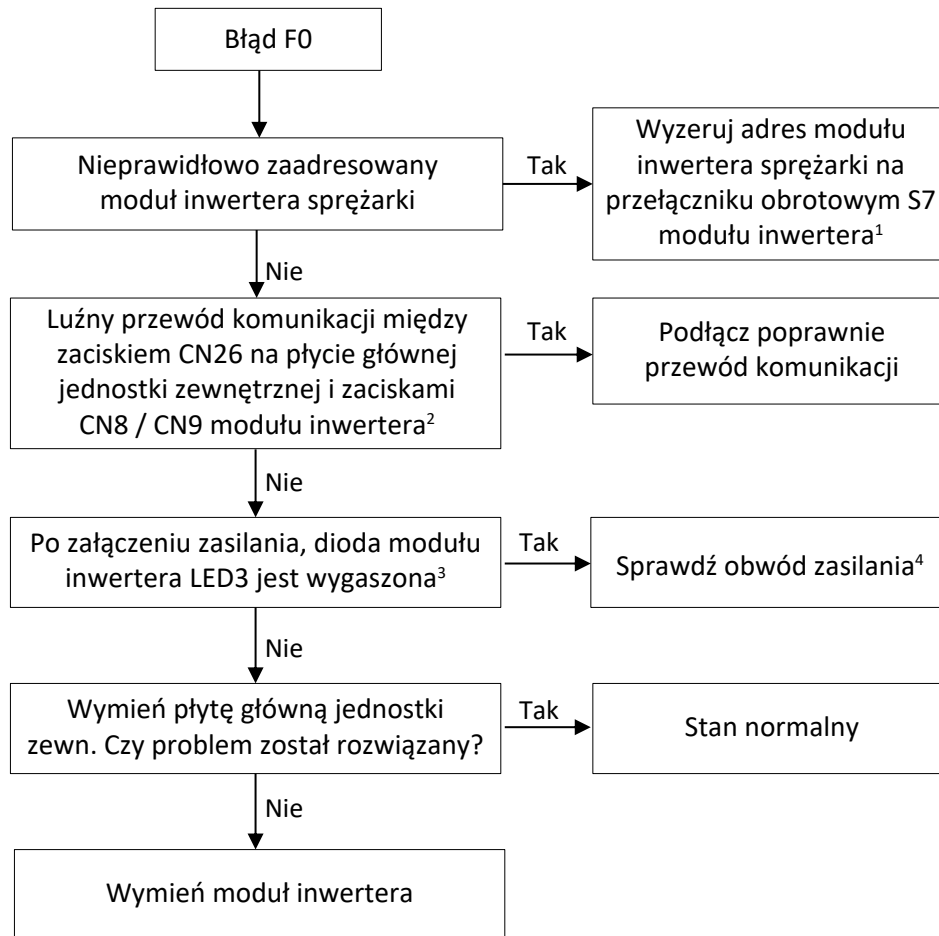
- Warunki wyzwalania: brak komunikacji między głównym procesorem sterującym i modułem inwertera przez 2 minuty.
- Warunki anulowania: Przywrócenie normalnej komunikacji.
- Metoda resetowania: automatycznie.

## 5.20.4 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo zaadresowany moduł inwertera.
- Luźne przewody komunikacji między płytą główną i modułem inwertera.
- Uszkodzony mostek prostowniczy.
- Uszkodzona płyta główna.
- Uszkodzony moduł inwertera sprężarki.



## 5.20.5 Procedura

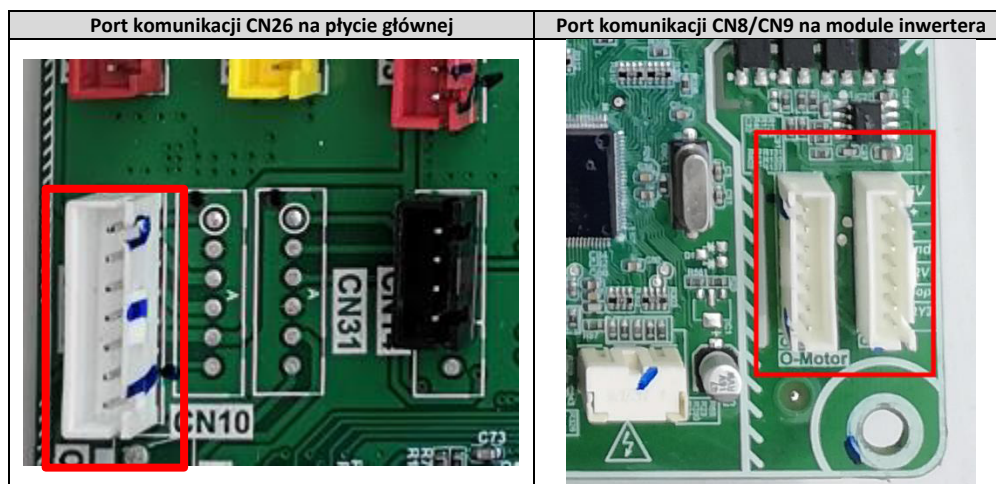


## Uwagi:

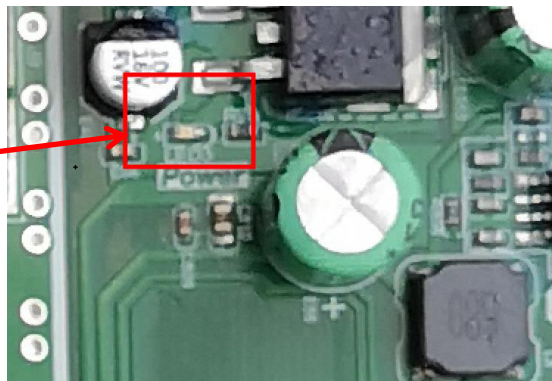
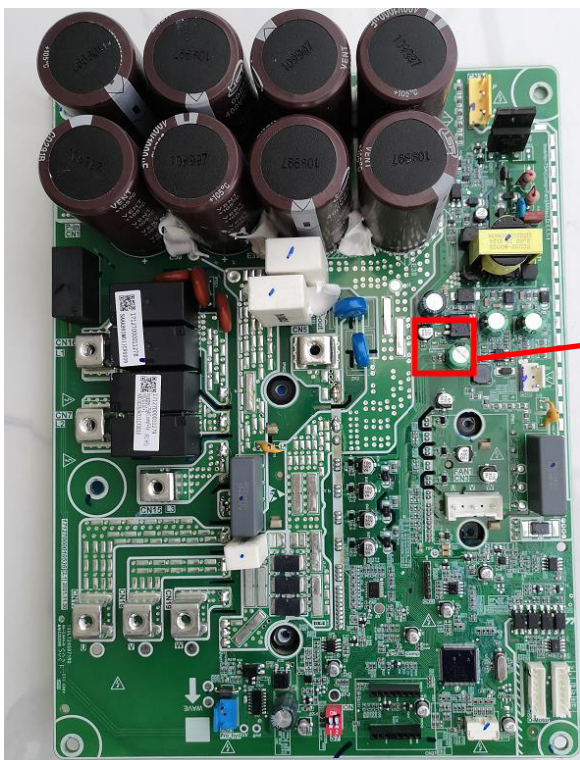
- Adres modułu inwertera sprężarki ustawia się za pomocą przełącznika S7 na module inwertera. Lokalizację modułu inwertera sprężarki A/B można odczytać na schemacie elektrycznym.

| Przełącznik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Opis                               | S7-1 | S7-2 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|------|
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ON</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 20px;"> <div style="width: 5px; height: 10px; background-color: black;"></div> <div style="width: 5px; height: 10px; background-color: white;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 20px;"> <div>1</div> <div>2</div> </div> </div> </div> | Adres modułu inwertera sprężarki A | OFF  | OFF  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Adres modułu inwertera sprężarki B | OFF  | ON   |

- Przewód komunikacji między zaciskiem CN26 na płycie głównej jednostki zewnętrznej i zaciskami CN8 / CN9 modułu inwertera.



## 3. Dioda LED3 na module inwertera



4. Sprawdź podłączenie przewodu między złączami CN5/CN6/CN7 na płycie filtra oraz CN6/CN7/CN15 na płycie modułu sprężarki, normalne napięcie powinno mieścić się w zakresie 380-415 VAC.

## 5.21 Usuwanie usterki H5

### 5.21.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



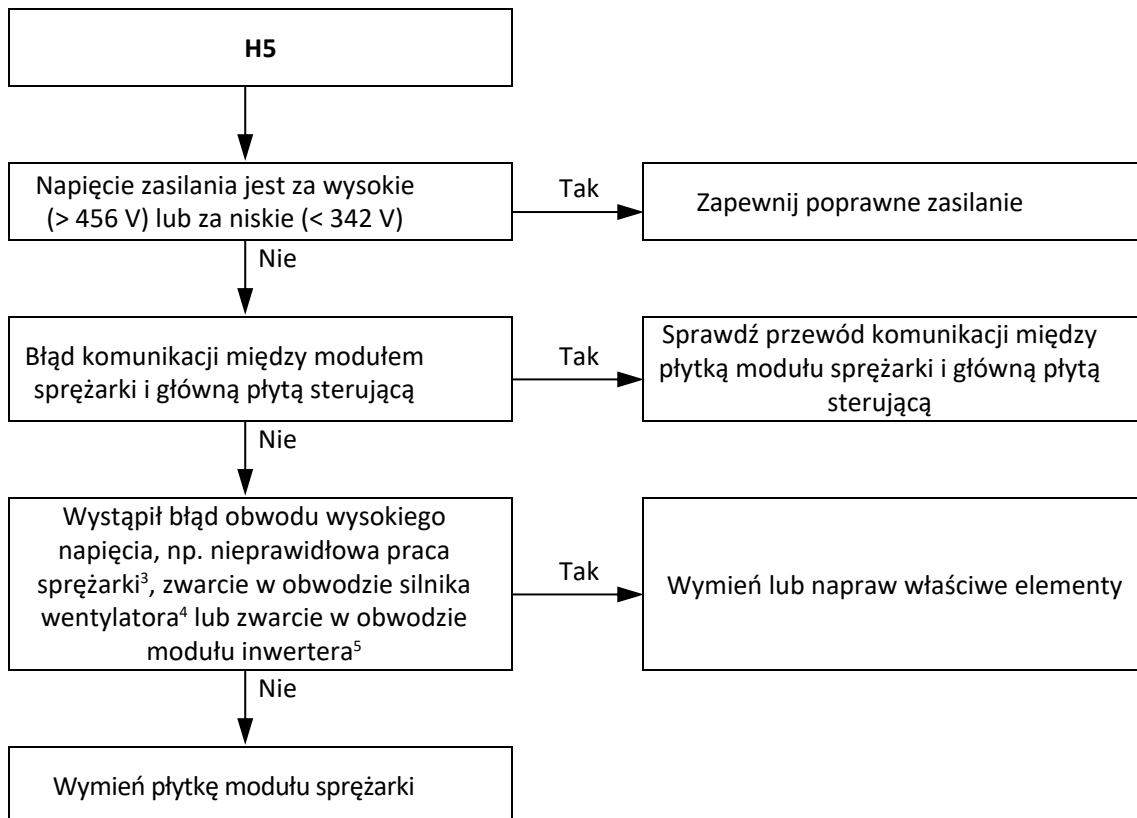
### 5.21.2 Opis

- Nieprawidłowe napięcie zasilania.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.21.3 Możliwe przyczyny

- Napięcie zasilania jednostki zewnętrznej wzrasta powyżej 265 V lub spada poniżej 170 V lub brak fazy zasilania.
- Luźne przewody w elektrycznej skrzynce sterowniczej.
- Błąd obwodu wysokiego napięcia.
- Uszkodzona płyta główna.

### 5.21.4 Procedura

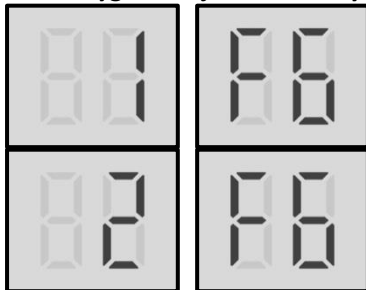


#### Uwagi:

1. Moduł sprężarki wykrywa napięcie i przesyła sygnał do głównej płyty sterującej. Główna płyta sterująca ocenia napięcie przekazane z modułu sprężarki (błąd zgłaszany jest dla napięcia > 456 V lub < 342 V).
2. Odniesz się do Części 4, rozdział 3 „Schemat elektryczny” oraz elementy na płycie PCB, w celu potwierdzenia poprawności podłączenia przewodów.
3. Standardowa rezystancja sprężarki inwerterowej wynosi 0,124 Ω (dla temperatury zewnętrznej 20 ° C) między zaciskami U V W oraz osiąga nieskończoność między każdym z zacisków U V W i uziemieniem. Niezgodność jakiegokolwiek z tych rezystancji ze specyfikacją świadczy o uszkodzeniu sprężarki.
4. Standardowa rezystancja uzwojenia silnika wentylatora między zaciskami U V W nie przekracza 15 Ω. Jeżeli zmierzona rezystancja wynosi 0 Ω, w obwodzie silnika wentylatora wystąpiło zwarcie.
5. Przełącz multimetr na tryb testu ciągłości i dokonaj pomiaru na dowolnych dwóch zaciskach P N i U V W modułu inwertera. Wyemitowany dźwięk potwierdza zwarcie w module inwertera. Odniesz się do Części 4, rozdział 1 „Budowa elektrycznej skrzynki sterowniczej jednostki zewnętrznej”.

## 5.22 Usuwanie usterki F6

### 5.22.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



### 5.22.2 Opis

- 1F6 sygnalizuje błąd napięcia na szynie systemu A (PTC)
- 2F6 sygnalizuje błąd napięcia na szynie systemu B (PTC)
- Błąd pojawia się wyłącznie w trybie gotowości.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.22.3 Możliwe przyczyny

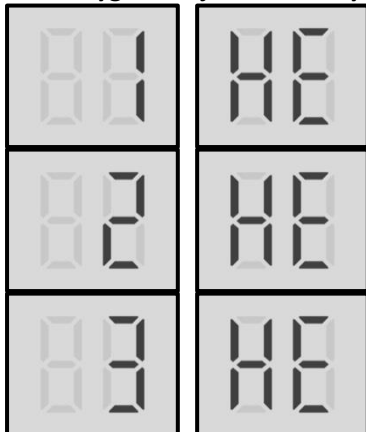
- Nieprawidłowe napięcie zasilania.
- Luźne przewody w elektrycznej skrzynce sterowniczej.
- Błąd w obwodzie wysokiego napięcia.
- Uszkodzona płytka filtra AC.
- Uszkodzony trójfazowy mostek prostowniczy.
- Uszkodzony moduł inwertera sprężarki.

### 5.22.4 Procedura

Odnieś się do diagnostyki błędu P6 w zakresie: xL1 i xL2.

## 5.23 Usuwanie usterki HE

### 5.23.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



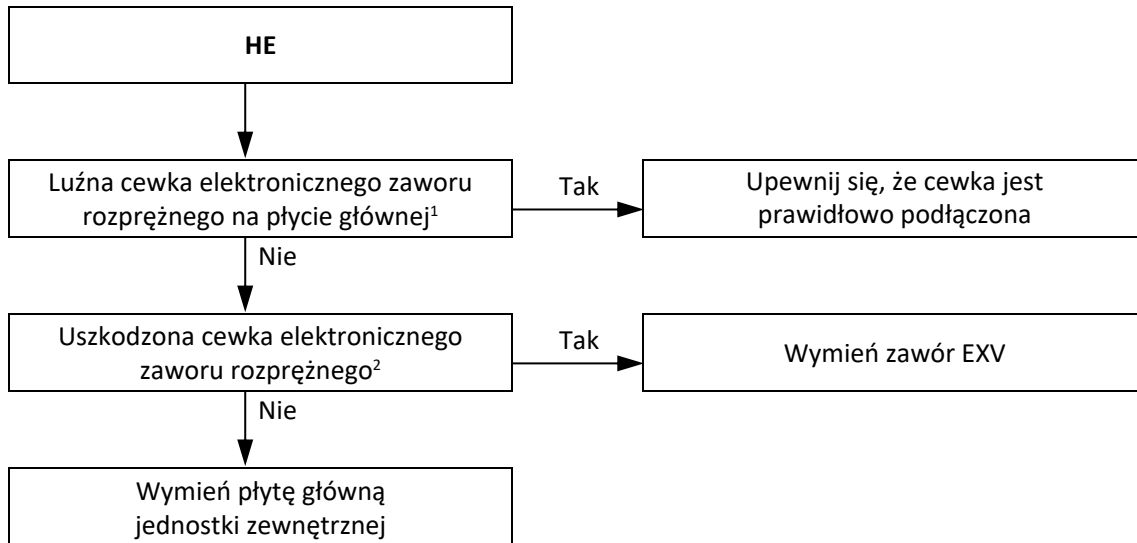
### 5.23.2 Opis

- Błąd połączenia elektronicznego zaworu rozprężnego.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Błąd sygnalizowany jest wyłącznie na jednostce, w której wystąpił błąd.

### 5.23.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączona lub uszkodzona cewka elektronicznego zaworu rozprężnego.
- Uszkodzona płyta główna.

## 5.23.4 Procedura



### Uwagi:

1. Cewka elektronicznego zaworu rozprężnego podłączana jest do portów CN70, CN71 i CN72 na płycie głównej (oznaczone numerami 31, 32, 30 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej.)
2. Standardowa rezystancja między okablowaniem cewki zaworu EXV wynosi 40-50  $\Omega$ . Jeżeli któraś z rezystancji odbiega od tej wartości, cewka zaworu EXV jest uszkodzona.

## 5.24 Usuwanie usterki F2

### 5.24.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



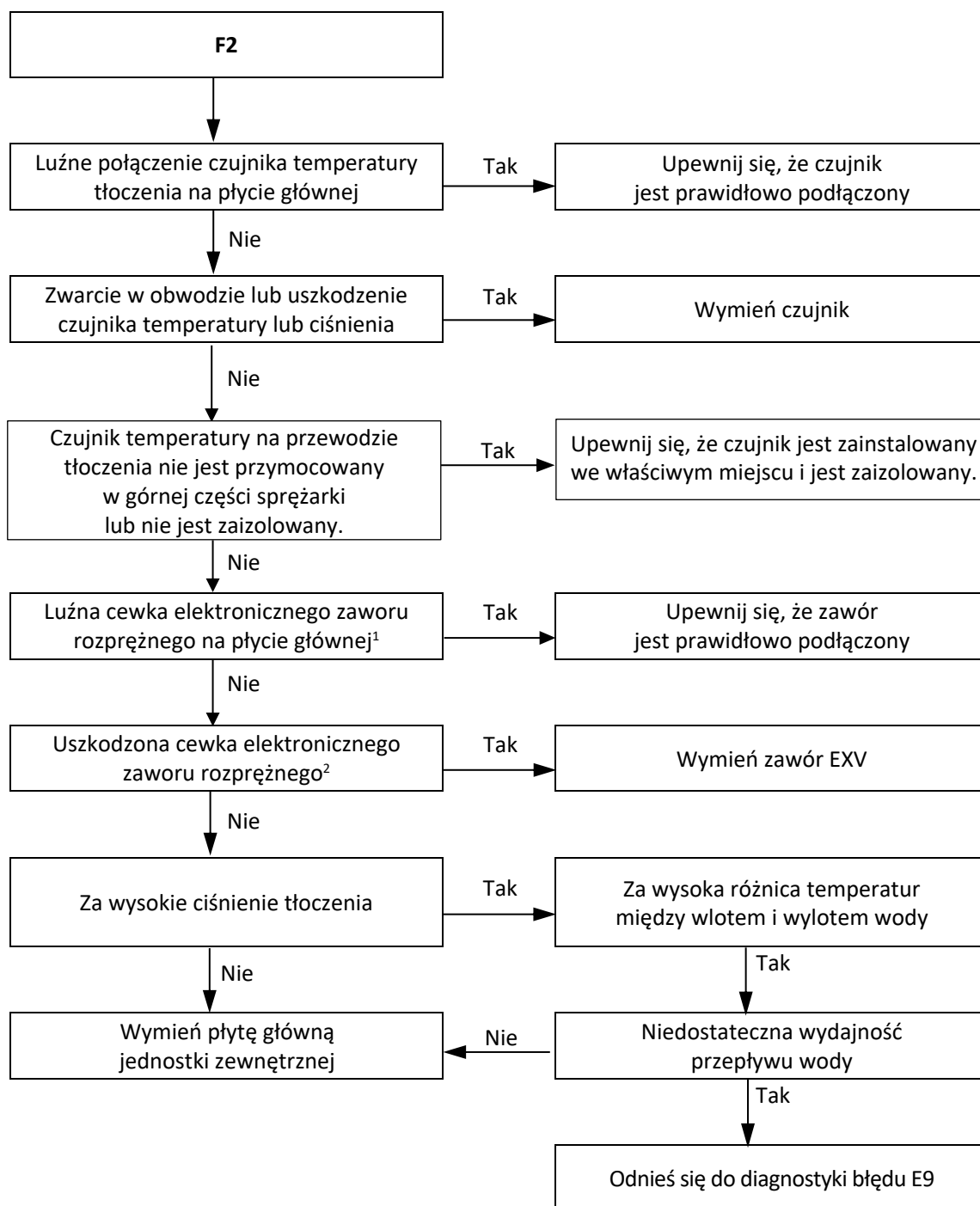
### 5.24.2 Opis

- Niedostateczne zabezpieczenie przegrzania na tłoczeniu.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.24.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączony lub uszkodzony czujnik temperatury na przewodzie tłoczenia.
- Czujnik temperatury na przewodzie tłoczenia odłączył się od górnej części sprężarki lub nie jest zaizolowany.
- Nieprawidłowo podłączona lub uszkodzona cewka elektronicznego zaworu rozprężnego.
- Uszkodzona płyta główna.

## 5.24.4 Procedura



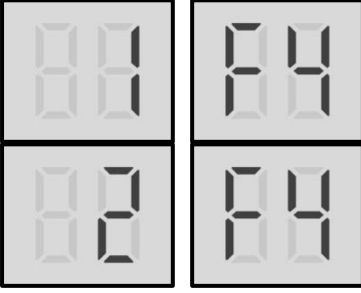
## Uwagi:

1. Cewka elektronicznego zaworu rozprężnego podłączana jest do portów CN70, CN71 i CN72 na płycie głównej (oznaczonych numerami 31, 32, 30 w Części 7, 2.2.1 Elementy płyty głównej).
2. Normalna rezystancja między zaciskami przewodów cewki zaworu EXV wynosi 40-50 Ω. Jeżeli któraś z rezystancji odbiega od tej wartości, cewka zaworu EXV jest uszkodzona.

## Pompy ciepła dużej mocy

### 5.25 Usuwanie usterki F4

#### 5.25.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



#### 5.25.2 Opis

- 1F4 zabezpieczenie L0 lub L1 modułu A wystąpiło trzykrotnie w ciągu 60 minut
- 2F4 zabezpieczenie L0 lub L1 modułu B wystąpiło trzykrotnie w ciągu 60 minut
- Jeżeli wyświetlony zostanie kod F4, wznowienie pracy będzie wymagało ręcznego zresetowania systemu.

#### 5.25.3 Możliwe przyczyny

- Odnieś się do diagnostyki błędów L0 lub L1.

#### 5.25.4 Procedura

- Odnieś się do diagnostyki błędów L0 lub L1.

### 5.26 Usuwanie usterki FP

#### 5.26.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



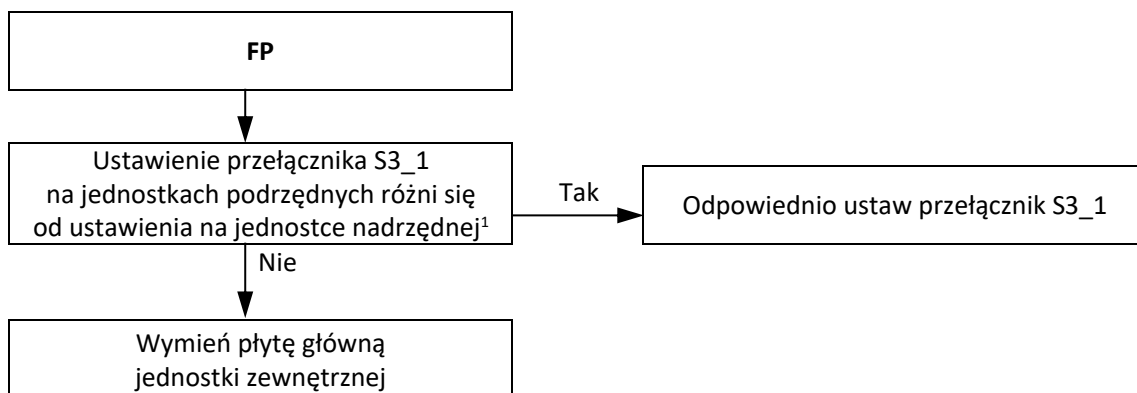
#### 5.26.2 Opis

- Kod FP sygnalizuje różne stany pracy pompy w kombinacji z ustawieniem przełącznika obrotowego. Jeżeli wyświetlony zostanie kod FP, wznowienie pracy będzie wymagało ręcznego zresetowania systemu.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędów wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

#### 5.26.3 Możliwe przyczyny

- Ustawienie przełącznika S3\_1 na jednostkach podrzędnych różni się od ustawienia na jednostce nadrzędnej.
- Uszkodzona płyta główna.

#### 5.26.4 Procedura



Uwagi:

- Przełącznik obrotowy S3\_1 na płycie głównej

| Przełącznik                                                                               |      | Opis       | ON                         | OFF                    | Ustawienie fabryczne |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|----------------------------|------------------------|----------------------|
| <br>S3 | S3-1 | Pompa wody | Sterowanie kilkoma pompami | Sterowanie jedną pompą | OFF                  |
|                                                                                           |      |            |                            |                        |                      |



## 5.27 Usuwanie usterki bH

### 5.27.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



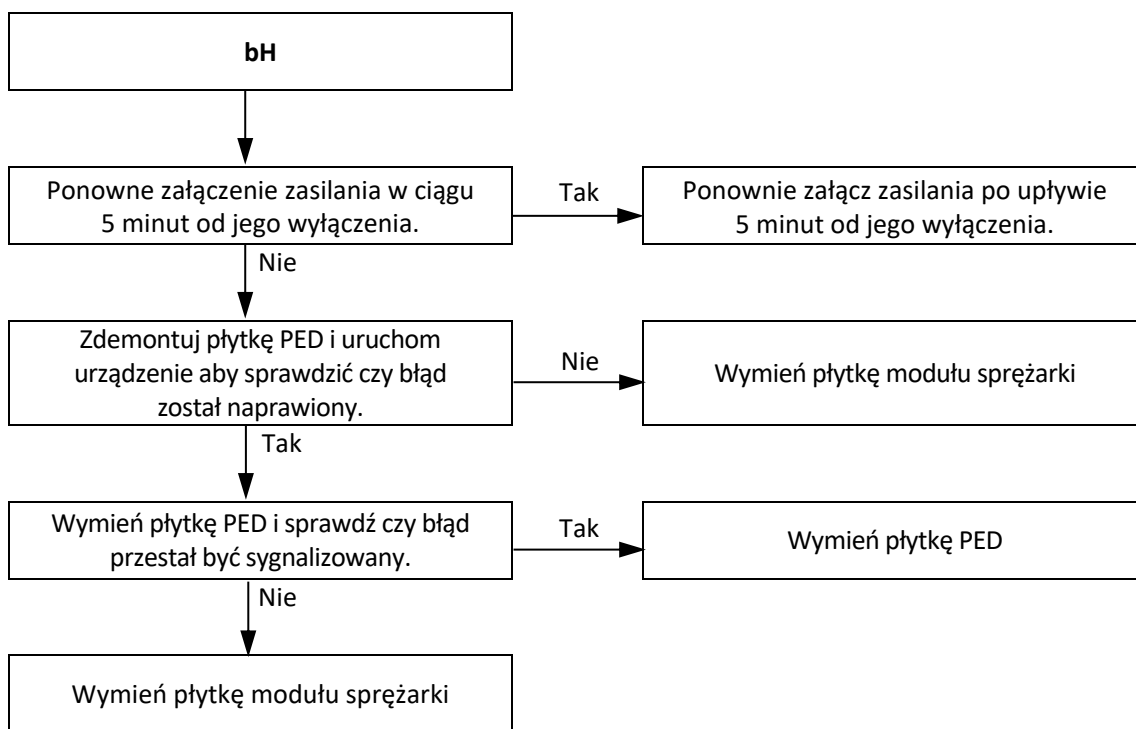
### 5.27.2 Opis

- Kod bH sygnalizuje uszkodzenie przełącznika sprężarki lub płytki PED.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.27.3 Możliwe przyczyny

- Ponowne załączenie zasilania w ciągu 5 minut od jego wyłączenia.
- Uszkodzenie płytki PED.
- Uszkodzona płytka modułu sprężarki.

### 5.27.4 Procedura



## 5.28 Usuwanie usterki HC

### 5.28.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



### 5.28.2 Opis

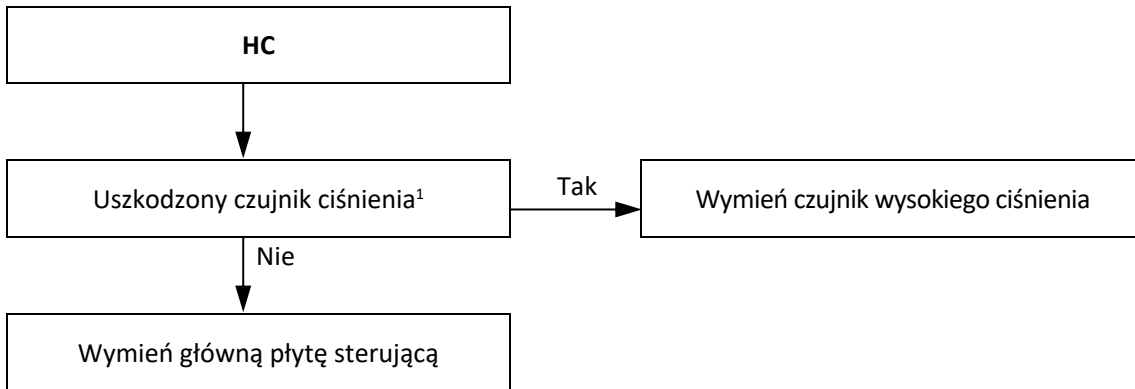
- HC sygnalizuje błąd czujnika wysokiego ciśnienia.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.28.3 Możliwe przyczyny

- Uszkodzony czujnik ciśnienia.
- Uszkodzona główna płyta sterująca.



## 5.28.4 Procedura



Uwaga:

1. Czujnik ciśnienia podłączony jest do portu CN40 na płycie głównej (oznaczonego numerem 20 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej). Zmierz rezystancję między trzema zaciskami czujnika ciśnienia. Jeżeli rezystancja osiąga wartość w MΩ lub jest nieskończona, czujnik ciśnienia jest uszkodzony.

## 5.29 Usuwanie usterki P3

## 5.29.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



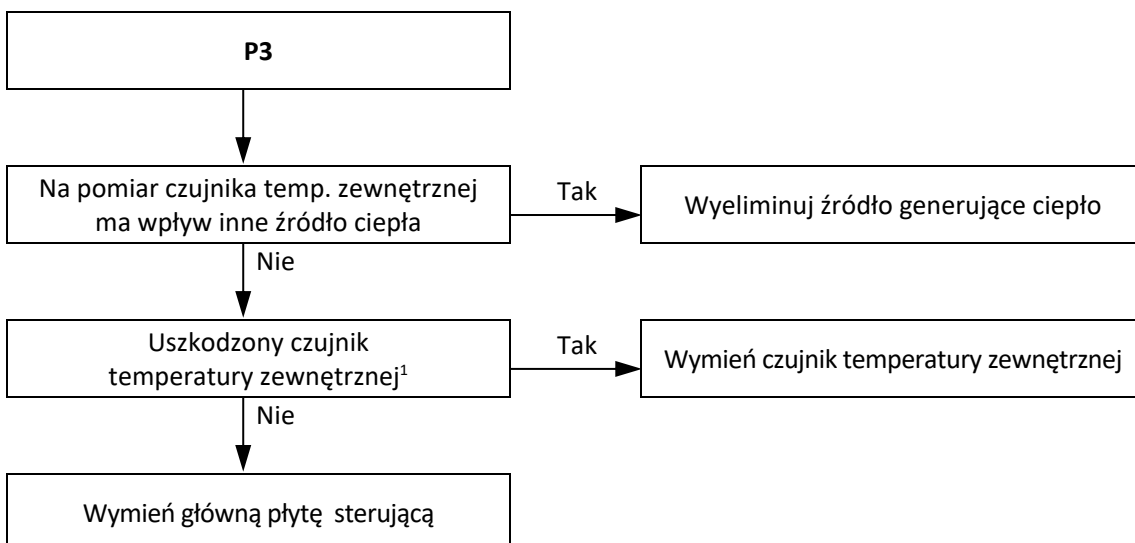
## 5.29.2 Opis

- Kod P3 sygnalizuje, że temperatura zewnętrzna jest za wysoka dla trybu chłodzenia.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

## 5.29.3 Możliwe przyczyny

- Na pomiar czujnika temperatury zewnętrznej mają wpływ inne źródła ciepła i uzyskany wynik przekracza 65° C.
- Uszkodzony czujnik temperatury zewnętrznej.
- Uszkodzona główna płyta sterująca.

## 5.29.4 Procedura



Uwaga:

1. Czujnik temperatury zewnętrznej podłączany jest do portu CN30 na płycie głównej (oznaczony numerem 23 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej). Zmierz rezystancję czujnika. Jeżeli rezystancja jest za niska, w obwodzie czujnika wystąpiło zwarcie. Jeżeli rezystancja nie jest zgodna z tabelą charakterystyki rezystancji, czujnik jest uszkodzony. Odnies się do Tabeli w Części 4, rozdział 6.1 „Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury”.

## 5.30 Usuwanie usterki PA

### 5.30.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



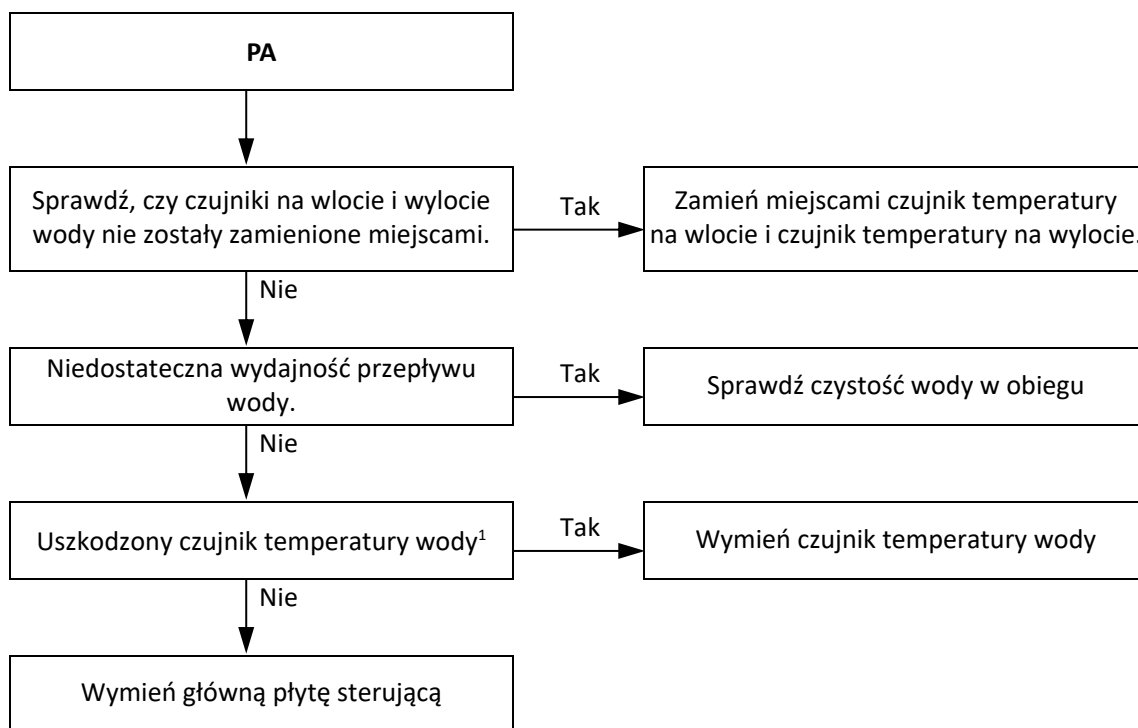
### 5.30.2 Opis

- PA oznacza zabezpieczenie przed nieprawidłową różnicą temperatur na wlocie i wylocie wody.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

### 5.30.3 Możliwe przyczyny

- Uszkodzony czujnik temperatury wody.
- Czujnik temperatury na wlocie wody jest zainstalowany na wylocie wody.
- Za niska wydajność przepływu wody.
- Uszkodzona płyta główna.

### 5.30.4 Procedura



#### Uwaga:

- Czujniki temperatury wody na wlocie/wylocie podłączone są do portu CN4 na płycie głównej (oznaczonego numerem 29 w Części 4, rozdział 2.2.1 Elementy płyty głównej). Zmierz rezystancję czujnika. Jeżeli rezystancja jest za niska, w obwodzie czujnika wystąpiło zwarcie. Jeżeli rezystancja nie jest zgodna z tabelą charakterystyki rezystancji, czujnik jest uszkodzony. Odnieś się do Tabeli w Części 4, rozdział 6.1 „Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury”.

### 5.31 Usuwanie usterki PC

#### 5.31.1 Sygnalizacja kodu na wyświetlaczu cyfrowym



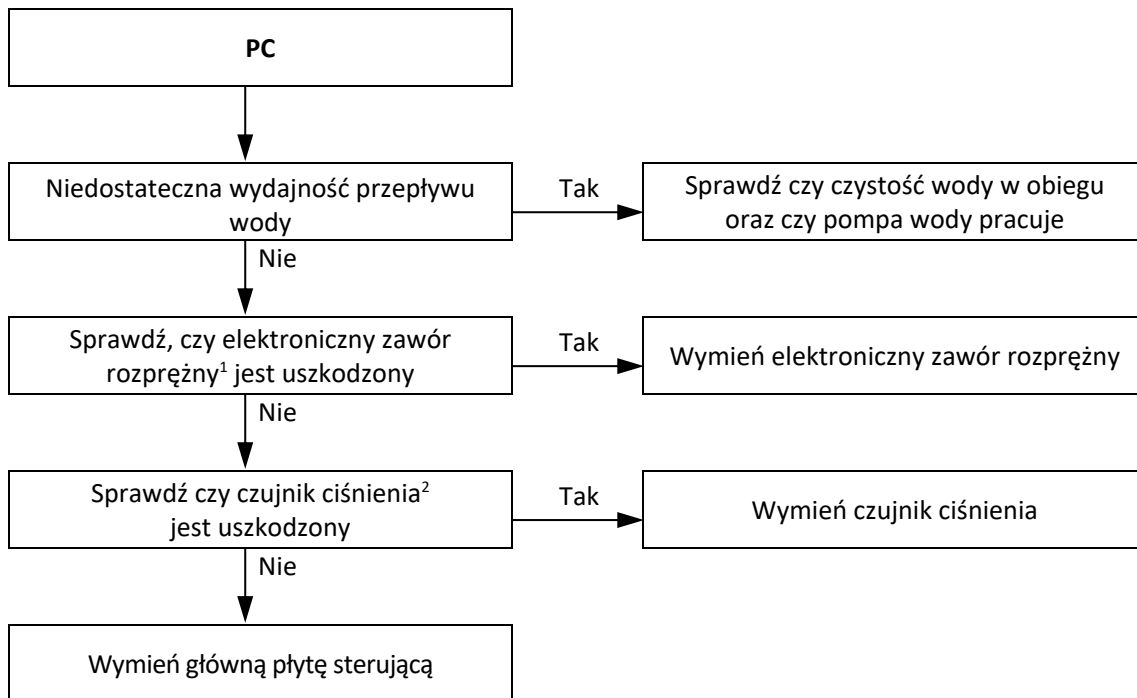
#### 5.31.2 Opis

- Kod PC sygnalizuje za niskie ciśnienie parownika w trybie chłodzenia.
- Praca wszystkich jednostek zostaje wstrzymana.
- Kod błędu wyświetlany jest na płycie głównej i interfejsie użytkownika.

#### 5.31.3 Możliwe przyczyny

- Ciśnienie parowania poniżej 0,6 MPa
- Za niska wydajność przepływu wody
- Uszkodzony elektroniczny zawór rozprężny
- Uszkodzony czujnik ciśnienia
- Uszkodzona główna płyta sterująca

#### 5.31.4 Procedura



#### Uwagi:

1. Cewka elektronicznego zaworu rozprężnego podłączana jest do portów CN70, CN71 i CN72 na płycie głównej (oznaczonych numerami 31, 32, 30 w Części 4, 2.2.1 Elementy płyty głównej). Normalna rezystancja między zaciskami przewodów cewki zaworu EXV wynosi 40-50 Ω. Jeżeli któraś z rezystancji odbiega od tej wartości, cewka zaworu EXV jest uszkodzona.
2. Czujnik ciśnienia podłączany jest do portu CN41 na płycie głównej (oznaczonego numerem 19 w Części 4, 2.2.1 Elementy płyty głównej). Zmierz rezystancję między trzema zaciskami czujnika ciśnienia. Jeżeli rezystancja osiąga wartość w MΩ lub jest nieskończona, czujnik ciśnienia jest uszkodzony.

## 6 Usterki modułu sterującego

(Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L)

### 6.1 Tabela kodów błędów

| Kod błędu | Opis                                                          | Kategoria błędu       | Konieczność zresetowania zasilania |
|-----------|---------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| L10       | Zabezpieczenie nadprądowe                                     | Błąd nadmiaru prądu   | NIE                                |
| L11       | Zabezpieczenie przed przekroczeniem prądu fazowego            |                       | NIE                                |
| L12       | Zabezp. przekroczenie prądu fazowego utrzymuje się przez 30 s |                       | NIE                                |
| L20       | Zabezpieczenie termiczne modułu                               | Błąd nadmiernej temp. | NIE                                |
| L30       | Błąd niskiego napięcia na szynie                              | Usterka zasilania     | NIE                                |
| L31       | Błąd wysokiego napięcia na szynie                             |                       | NIE                                |
| L32       | Błąd zbyt wysokiego napięcia na szynie                        |                       | NIE                                |
| L34       | Błąd zaniku fazy                                              |                       | NIE                                |
| L43       | Błąd pomiaru prądu                                            | Usterka sprzętowa     | NIE                                |
| L45       | Niezgodny kod silnika                                         |                       | TAK                                |
| L46       | Zabezpieczenie modułu IPM (FO)                                |                       | NIE                                |
| L47       | Niezgodny typ modułu (po wykryciu rezystancji modułu)         |                       | TAK                                |
| L50       | Błąd rozruchu                                                 | Błąd sterowania       | NIE                                |
| L51       | Błąd wydajności (zarezerwowane)                               |                       | NIE                                |
| L52       | Zabezpieczenie prędkości zerowej                              |                       | NIE                                |
| L60       | Zabezpieczenie przed zanikiem fazy silnika wentylatora        | Błąd diagnostyczny    | NIE                                |
| L65       | Błąd zwarcia w module IPM                                     |                       | NIE                                |
| L66       | Błąd detekcji FCT                                             |                       | NIE                                |
| L6A       | Przerwa w obwodzie fazy U górny wyświetlacz                   |                       | NIE                                |
| L6b       | Przerwa w obwodzie fazy U dolny wyświetlacz                   |                       | NIE                                |
| L6C       | Przerwa w obwodzie fazy V górny wyświetlacz                   |                       | NIE                                |
| L6d       | Przerwa w obwodzie fazy V dolny wyświetlacz                   |                       | NIE                                |
| L6E       | Przerwa w obwodzie fazy W górny wyświetlacz                   |                       | NIE                                |
| L6F       | Przerwa w obwodzie fazy W dolny wyświetlacz                   |                       | NIE                                |
| Lb0       | Błąd presostatu wysokiego ciśnienia                           | Błąd uwierzytelniania | NIE                                |
| Lb1       | Uszkodzenie przekaźnika (zarezerwowane)                       |                       | NIE                                |
| Lb2       | Błąd kontroli pamięci RAM (zarezerwowane)                     |                       | NIE                                |
| Lb3       | Błąd kontroli pamięci ROM (zarezerwowane)                     |                       | NIE                                |
| Lb4       | Błąd rejestru lub kontroli ALU (zarezerwowane)                |                       | NIE                                |
| Lb5       | Błąd czujnika przepływu (zarezerwowane)                       |                       | NIE                                |
| Lb6       | Błąd kontroli kodu programu (zarezerwowane)                   |                       | NIE                                |
| Lb7       | Inny błąd diagnostyczny / diagnostyka PED                     |                       | NIE                                |
| Lb8       | Nieprawidłowy sygnał PED 5V (zarezerwowane)                   |                       | NIE                                |

## Pompy ciepła dużej mocy

### 6.2 L10: Sprzętowe zabezpieczenie nadprądowe

#### 6.2.1 Opis

- Prąd przekracza bezpieczną, wartość OCP (wartość szczytowa), ustawioną w urządzeniu lub odebrano sygnał FO z modułu IPM.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 minucie, sprężarka uruchomi się ponownie.

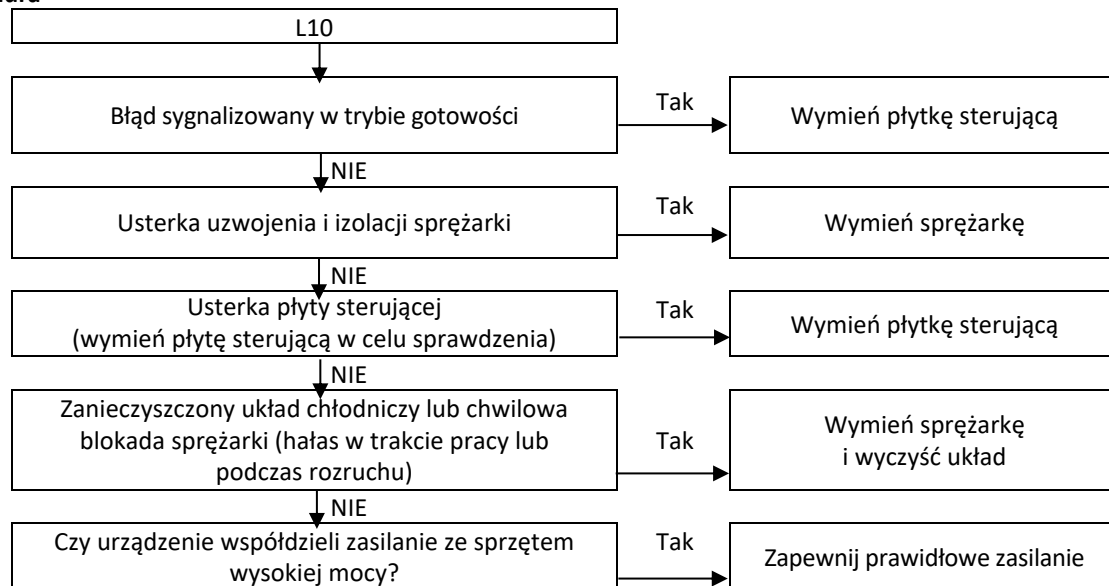
#### 6.2.2 Warunki wyzwalania / anulowania

- Prąd przekroczył bezpieczną wartość OCP.  
Warunki wyzwalania: prąd przekroczył bezpieczną wartość OCP.  
Warunki anulowania: sprężarka wyłączy się po wystąpieniu błędu i wznowi pracę po 1 minucie od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.  
Metoda resetowania: auto. powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.
- Wykryto spadek sygnału lub utrzymujący się niski poziom sygnału FO.  
Warunki wyzwalania: wykryto spadek sygnału lub utrzymujący się niski poziom sygnału FO.  
Warunki anulowania: przywrócenie wysokiego poziomu sygnału FO.  
Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.

#### 6.2.3 Możliwe przyczyny

- Zabrudzony układ chłodniczy lub chwilowe zablokowanie sprężarki powoduje wzrost prądu i wyzwalanie zabezpieczenia OCP.
- Zwarcie między fazami uzwojenia sprężarki, skutkujące natychmiastowym wzrostem prądu i wyzwalaniem zabezpieczenia OCP lub FO.
- Napięcie systemu zasilania spada lub zanika na krótki czas, skutkując natychmiastowym wzrostem prądu i wyzwalaniem zabezpieczenia OCP.
- Kondensacja na module IPM prowadzi do zwarcia między stykami sterującymi.
- Przepływ wsteczny systemu.
- Po uruchomieniu sprężarki, rotor obraca się z określoną prędkością (zwykle po uruchomieniu sprężarki lub głównego silnika, po przełączeniu kierunku przepływu czynnika przez zawór 4\*drogowy).
- Nieprawidłowość płytki modułu (Idc, układ pomiarowy OCP, układ PWM, IPM, zasilanie płytki sterującej modułu IGBT) powoduje utratę sterowania, generuje duży prąd wyzwalający zabezpieczenie OCP.

#### 6.2.4 Procedura



### 6.3 L11: Programowe zabezpieczenie nadprądowe

#### 6.3.1 Opis

- Prąd przekroczył ustawioną programowo bezpieczną wartość OCP (wartość szczytowa).
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 minucie, sprężarka uruchomi się ponownie.

#### 6.3.2 Warunki wyzwalania / anulowania

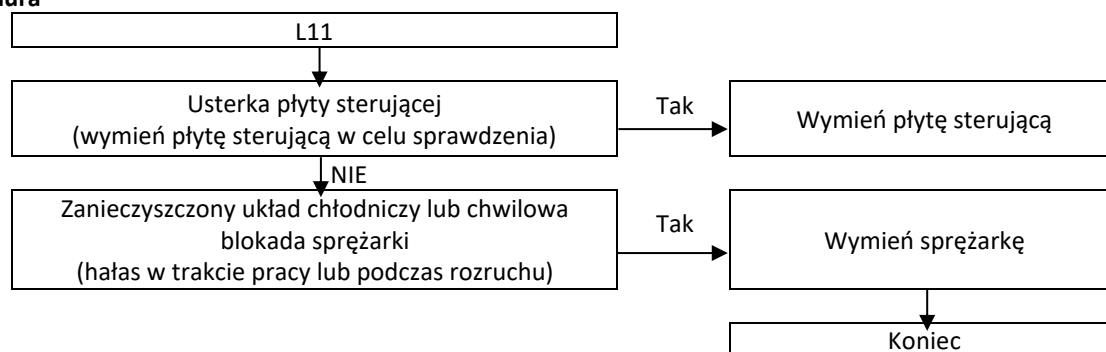
- Warunki wyzwalania: prąd sprężarki przekroczył ustawioną programowo bezpieczną wartość OCP, w trzech kolejnych cyklach pomiarowych.
- Warunki anulowania: sprężarka wyłączy się po wystąpieniu błędu i wznowi pracę po 1 minucie od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.

#### 6.3.3 Możliwe przyczyny

- Zanieczyszczony układ chłodniczy lub chwilowa blokada sprężarki, skutkujące wzrostem prądu i wyzwalaniem zabezpieczenia OCP.

- Usterka płytki modułu lub układu pomiaru prądu.

#### 6.3.4 Procedura



### 6.4 L20: Zabezpieczenie termiczne modułu

#### 6.4.1 Opis

- Temperatura modułu IPM przekracza 105° C
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma się. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po jednej minucie, sprężarka wznowi pracę.

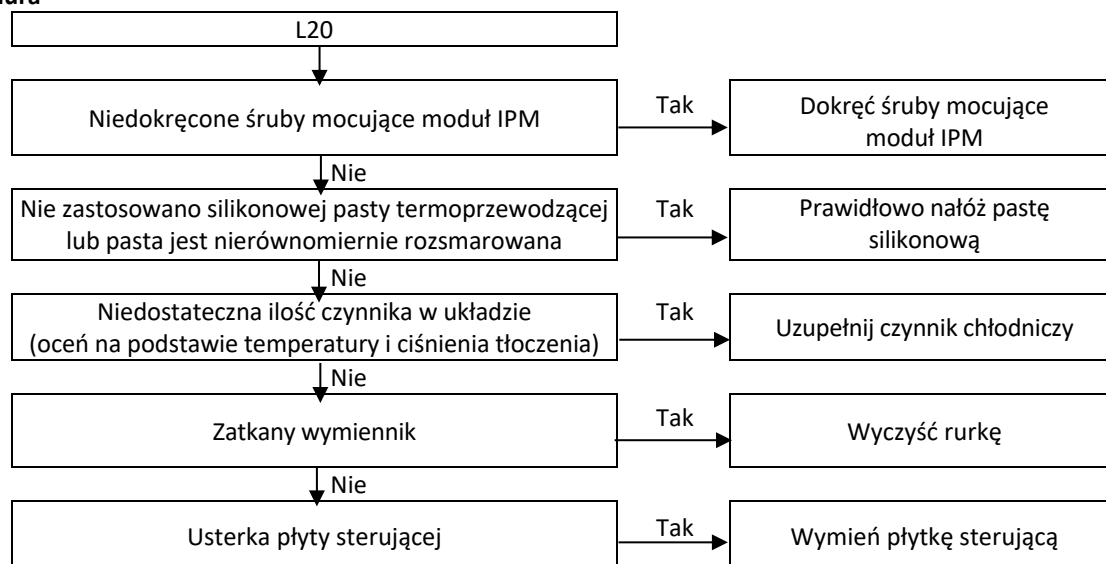
#### 6.4.2 Warunki wyzwania / anulowania

- Warunki wyzwania: temperatura modułu IPM przekracza 105° C.
- Warunki anulowania: sprężarka wyłączy się po wystąpieniu błędu i wznowi pracę po osiągnięciu warunków zwolnienia zabezpieczenia (temperatura modułu spadnie poniżej 105° C) po jednej minucie.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.

#### 6.4.3 Możliwe przyczyny

- Niedokręcone śruby mocujące moduł IPM, co skutkuje niewłaściwym odprowadzaniem ciepła.
- Nierównomiernie rozsmarowana silikonowa pasta termoprzewodząca na module IPM uniemożliwia właściwe odprowadzanie ciepła.
- Niedostateczna ilość czynnika w układzie lub zablokowany wymiennik.
- Nieprawidłowo przylutowany radiator co może skutkować za wysoką rezystancją termiczną i słabym odprowadzaniem ciepła.
- Nieprawidłowe działanie układu pomiaru temperatury płytki modułu IPM.

#### 6.4.4 Procedura



## Pompy ciepła dużej mocy

### 6.5 L30: Błąd niskiego napięcia na szynie

#### 6.5.1 Opis

- Napięcie na szynie jest niższe od dolnego progu zadziałania zabezpieczenia (350 VDC), ustawionego programowo.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 minucie, sprężarka uruchomi się ponownie.

#### 6.5.2 Warunki wyzwania / anulowania

- Warunki wyzwania: napięcie na szynie jest niższe od dolnego progu zadziałania zabezpieczenia (350 VDC), ustawionego programowo.
- Warunki anulowania: sprężarka wyłączy się po wystąpieniu błędu i wznowi pracę po 1 minucie od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia (napięcie na szynie będzie wyższe od dolnego progu zadziałania zabezpieczenia (350 VDC), ustawionego programowo.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.

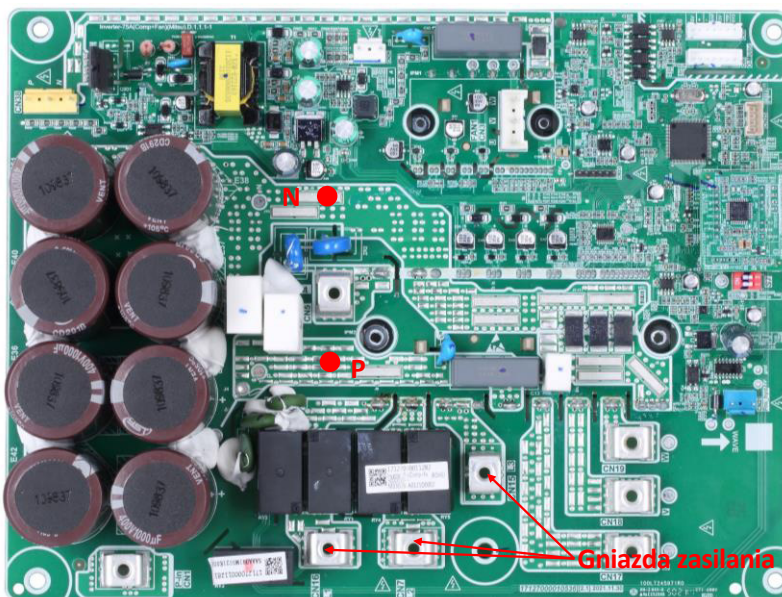
#### 6.5.3 Możliwe przyczyny

Napięcie zasilania jest za niskie, skutkując podaniem za niskiego napięcia na szynę.

Spadek lub zanik napięcia, skutkujący natychmiastowym spadkiem napięcia na szynie.

Nieprawidłowe działanie układu pomiaru napięcia na szynie płytki modułu.

#### 6.5.4 Procedura



### 6.6 L31: Błąd wysokiego napięcia na szynie

#### 6.6.1 Opis

- Napięcie na szynie jest wyższe od górnego progu zadziałania zabezpieczenia (750 VDC), ustawionego programowo.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 minucie, sprężarka uruchomi się ponownie.



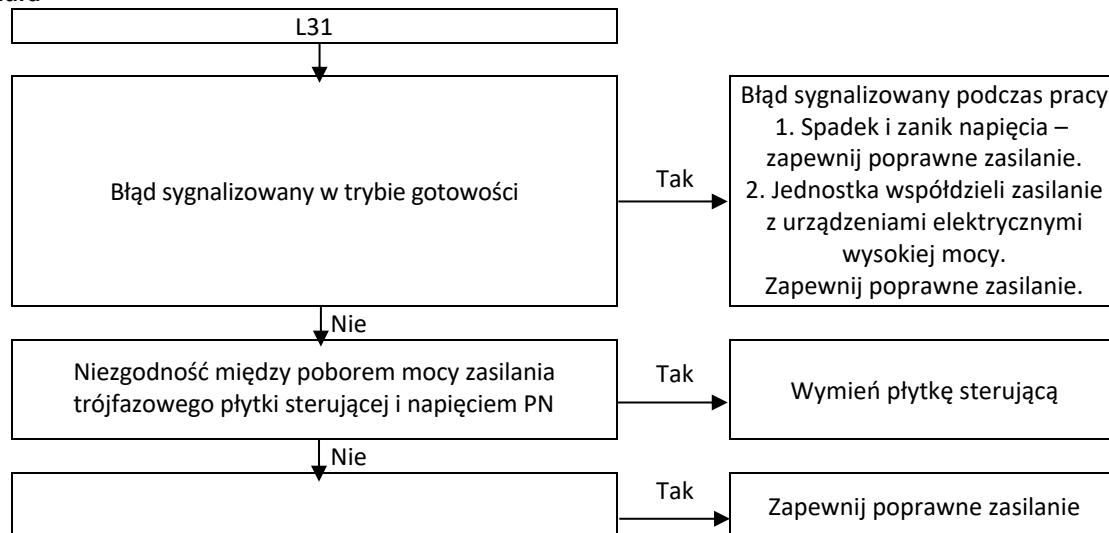
### 6.6.2 Warunki wyzwalania / anulowania

- Warunki wyzwalania: napięcie na szynie jest wyższe od górnego progu zadziałania zabezpieczenia, ustawionego programowo.
- Warunki anulowania: sprężarka wyłączy się po wystąpieniu błędu i wznowi pracę po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia (napięcie na szynie będzie niższe od górnego progu zadziałania zabezpieczenia, ustawionego programowo).
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.

### 6.6.3 Możliwe przyczyny

- Napięcie zasilania jest za wysokie, skutkując podaniem za wysokiego napięcia na szynę.
- Napięcie sieciowe natychmiastowo wzrasta do nieprawidłowego poziomu.
- Nieprawidłowe działanie układu pomiaru napięcia na szynie płytki modułu.

### 6.6.4 Procedura



## 6.7 L32: Błąd zbyt wysokiego napięcia na szynie

### 6.7.1 Opis

- Napięcie na szynie jest wyższe od progu zadziałania zabezpieczenia dla nadmiernie wysokiego napięcia (770 V), ustawionego programowo.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

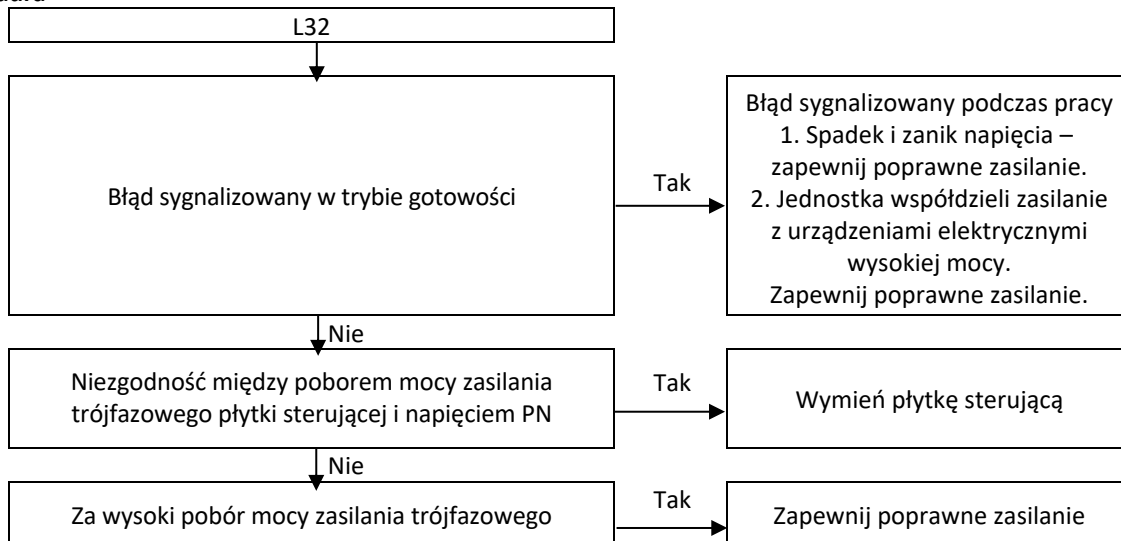
### 6.7.2 Warunki wyzwalania / anulowania

- Warunki wyzwalania: napięcie na szynie jest wyższe od progu zadziałania zabezpieczenia, ustawionego programowo.
- Warunki anulowania: sprężarka wyłączy się po wystąpieniu błędu i wznowi pracę po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia (napięcie na szynie będzie niższe od progu zadziałania zabezpieczenia, ustawionego programowo).
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.

### 6.7.3 Możliwe przyczyny

- Napięcie zasilania jest za wysokie, skutkując podaniem za wysokiego napięcia na szynę.
- Napięcie sieciowe natychmiastowo wzrasta do nieprawidłowego poziomu.
- Nieprawidłowe działanie układu pomiaru napięcia na szynie płytki modułu.

### 6.7.4 Procedura





## Pompy ciepła dużej mocy

### 6.8 L34: Błąd zaniku fazy

#### 6.8.1 Opis

- Zanik fazy zasilania lub asymetria napięć fazowych zasilania trójfazowego.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 minucie, sprężarka uruchomi się ponownie.

#### 6.8.2 Warunki wyzwalania / anulowania

- Warunki wyzwalania: zanik fazy zasilania lub asymetria napięć fazowych zasilania trójfazowego.
- Warunki anulowania: wykrycie czynników, które powodują utratę fazy, jak zły stan przewodów zasilających, niedokręcona śruba na zacisku, inne urządzenie elektryczne współdzieli zasilanie z jednostką.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.

#### 6.8.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo podłączone okablowanie zasilania prowadzi do utraty fazy lub zamienione miejscami przewody N i fazowy.
- Zły stan przewodu zasilającego systemu lub niedokręcona śruba na zacisku.
- Usterka płytki moduły (przełącznik fazowy nie działa)
- Duże obciążenie jednej lub dwóch faz, wpływające na asymetrię zasilania.
- Współczynnik asymetrii w sieci przekracza 3% (wartości napięć fazowych nie są sobie równe lub kąty między kolejnymi fazami nie są sobie równe, lub oba te przypadki).

#### 6.8.4 Procedura



### 6.9 L43: Błąd pomiaru prądu

#### 6.9.1 Opis

- Nieudana kalibracja układu pomiaru prądu.
- Po wystąpieniu tego błędu, sprężarka nie może zostać uruchomiona. Konieczne jest sprawdzenie czy wystąpił problem z płytką sterującą.

#### 6.9.2 Warunki wyzwalania / anulowania

- Warunki wyzwalania: wartość korygująca pomiar prądu osiągnęła połowę swojej pełnej skali.
- Warunki anulowania: Po wystąpieniu tego błędu, sprężarka nie może zostać uruchomiona. Konieczne jest sprawdzenie czy wystąpił problem z płytką sterującą. Następnie, niezerowa wartość pomiaru prądu, po ponownym załączeniu zasilania, osiąga wartość poniżej połowy skali. Błąd nie będzie ponownie występował.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.

#### 6.9.3 Możliwe przyczyny

- Problem z układem pomiarowym płytki sterującej.

#### 6.9.4 Procedura

- Wymień płytkę sterującą.

### 6.10 L45: Niezgodny kod silnika

#### 6.10.1 Opis

- Niezgodność parametrów.
- Po wystąpieniu tego błędu, sprężarka nie może zostać uruchomiona. Konieczne jest sprawdzenie czy wystąpił problem z płytką sterującą.

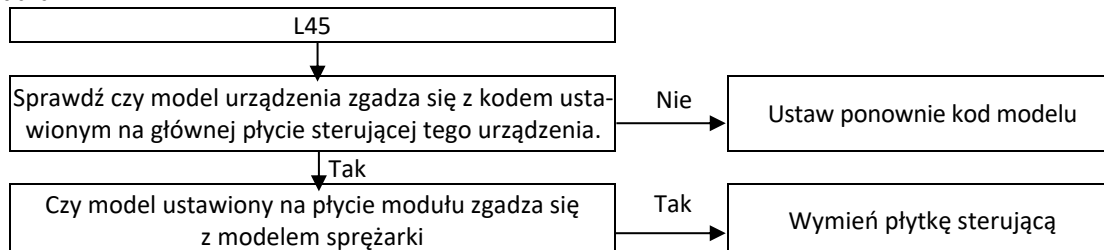
### 6.10.2 Warunki wyzwalania / anulowania

- Warunki wyzwalania: model sprężarki wybrany przez urządzenie nadrzędne w ramach komunikacji, jest niezgodny z parametrami sterownika sprężarki na płycie sterującej.
- Warunki anulowania: sprawdź czy kod modelu został nieprawidłowo ustawiony na przełączniku obrotowym, ponownie ustaw poprawny kod.
- Metoda resetowania: ustawienie poprawnego kodu, wyłączenie i ponowne załączenie zasilania.

### 6.10.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo ustawiony kod wydajności lub modelu na głównej płycie sterującej.
- Nieprawidłowo ustawiony model płytki modułu.
- Błąd obwodu płyty głównej lub płytki modułu.

### 6.10.4 Procedura



## 6.11 L46: Zabezpieczenie modułu IPM (FO)

### 6.11.1 Opis

- Detekcja zbocza opadającego lub niskiego poziomu sygnału FO modułu IPM.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

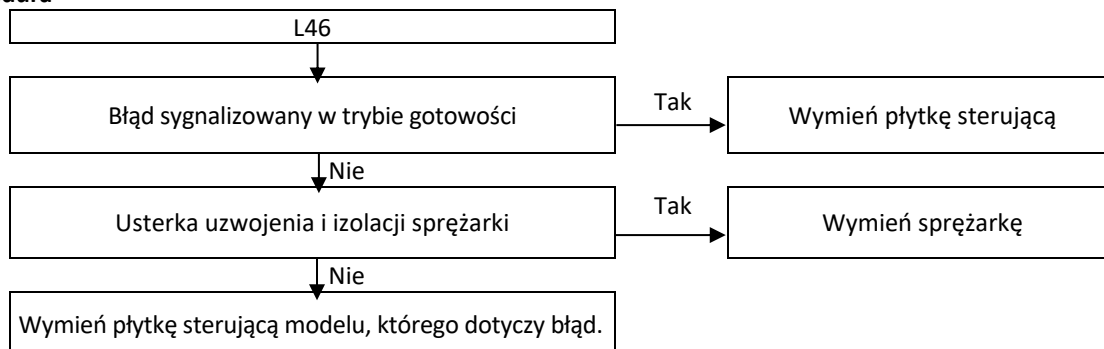
### 6.11.2 Warunki wyzwalania / anulowania

- Warunki wyzwalania: zbocze opadające lub utrzymujący się niski poziom sygnału FO modułu IPM.
- Warunki anulowania: sygnał FO modułu IPM osiąga wysoki poziom.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po 1 min od osiągnięcia warunków zwolnienia zabezpieczenia.

### 6.11.3 Możliwe przyczyny

- Wewnętrzne zwarcie w module IPM.
- Zwarcie uzwojeń sprężarki.
- Zwarcie na stykach modułu IPM na skutek kondensacji.
- Napięcie sterujące niższego mostka IGBT modułu IPM osiąga wartość poniżej 10,3 V.
- Błąd płytki modułu.

### 6.11.4 Procedura



## 6.12 L47: Niezgodny typ modułu

### 6.12.1 Opis

- Płytkę sterującą wykryta przez moduł detekcji nie zgadza się z ustawieniami w tabeli parametrów sterujących.

### 6.12.2 Warunki wyzwalania / anulowania

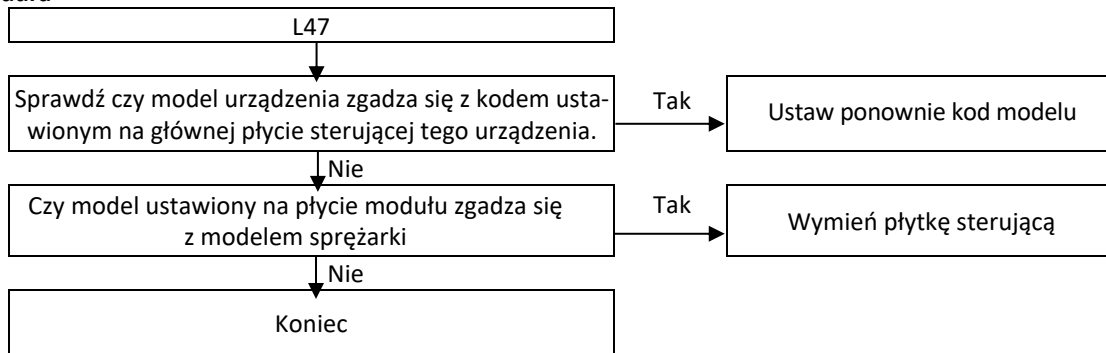
- Warunki wyzwalania: poziom prądu płytki sterującej oraz informacja ze sprężarki, wykryte przez układ detekcji, nie pokrywają się z ustawieniami z tabeli parametrów sterowania.
- Warunki anulowania: wymiana płytki modułu.
- Metoda resetowania: Ponownie wybierz płytkę modułu odpowiadającą modelowi, następnie wyłącz i ponownie załącz zasilanie.

### 6.12.3 Możliwe przyczyny

- Nieprawidłowo ustawiony przełącznik wydajności i kod modelu na głównej płycie sterującej.
- Nieprawidłowa płytkę modułu, nieodpowiadająca modelowi.
- Błąd płytki modułu.

## Pompy ciepła dużej mocy

### 6.12.4 Procedura



### 6.13 L50: Błąd rozruchu

#### 6.13.1 Opis

- Sprężarka nie uruchamia się.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

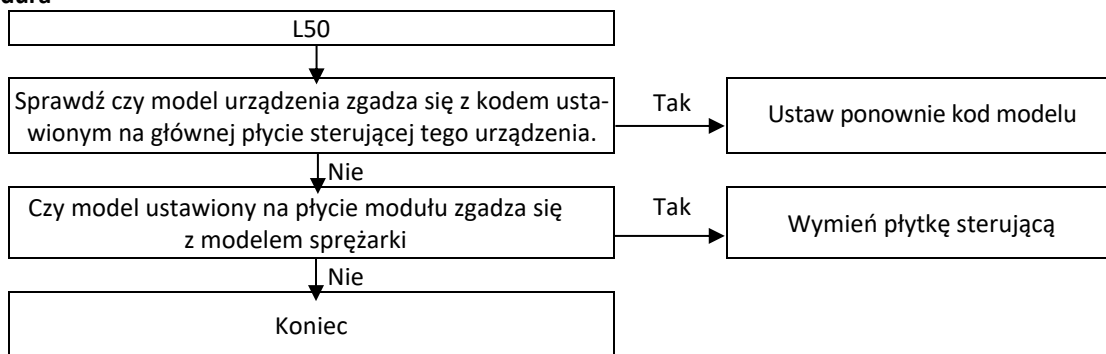
#### 6.13.2 Warunki wyzwalania / anulowania

- Warunki wyzwalania: sprężarka nie uruchamia się.
- Warunki anulowania: Po nieudanym rozruchu, sprężarka podejmie ponowną próbę uruchomienia. Błąd jest anulowany po udanym rozruchu.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po udanym rozruchu sprężarki.

#### 6.13.3 Możliwe przyczyny

- W momencie rozruchu występuje różnica ciśnień.
- Blokada sprężarki

#### 6.13.4 Procedura



### 6.14 L52: Zabezpieczenie prędkości zerowej

#### 6.14.1 Opis

- Blokada rotora sprężarki.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

#### 6.14.2 Warunki wyzwalania / anulowania

- Warunki wyzwalania: blokada rotora sprężarki.
- Warunki anulowania: usunięcie problemu z zablokowanym rotorem sprężarki.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po osiągnięciu warunków zwolnienia zabezpieczenia.

#### 6.14.3 Możliwe przyczyny

- Zanieczyszczony układ lub niedostateczna ilość oleju smarującego.

#### 6.14.4 Procedura

W miarę możliwości, zamień miejscami sprężarki i ponownie uruchom system. Jeżeli problem się utrzymuje, wymień obie sprężarki.

**6.15 L60: Zabezpieczenie przed zanikiem fazy silnika sprężarki****6.15.1 Opis**

- Zadziałanie zabezpieczenia przed zanikiem fazy silnika sprężarki
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

**6.15.2 Warunki wyzwalania / anulowania**

- Warunki wyzwalania: słaba styczność lub nie podłączony przewód sprężarki.
- Warunki anulowania: sprawdź okablowanie sprężarki. Po poprawieniu okablowania, błąd zaniku fazy zostanie wyeliminowany.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po osiągnięciu warunków zwolnienia zabezpieczenia.

**6.15.3 Możliwe przyczyny**

- Słaba styczność przewodu sprężarki lub niedokręcone śruby na zaciskach.
- Błąd płytki modułu.

**6.15.4 Procedura**

- Sprawdź przewody UVW modułu sterującego sprężarki oraz przewody UVW sprężarki.
- W miarę możliwości, zamień miejscami przewody sprężarki aby potwierdzić sprawność modułu lub jego usterkę. W drugim przypadku – wymień moduł sterujący.

**6.16 L61: Zabezpieczenie ziemnozwarciowe****6.16.1 Opis**

- Zadziałanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego sprężarki.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

**6.16.2 Warunki wyzwalania / anulowania**

- Warunki wyzwalania: zadziałanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego sprężarki.
- Warunki anulowania: sprawdź, czy obudowa sprężarki nie jest uszkodzona, skutkując słabą izolacją.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po osiągnięciu warunków zwolnienia zabezpieczenia.

**6.16.3 Możliwe przyczyny**

- Słaba izolacja obudowy sprężarki.

**6.16.4 Procedura**

- Odłącz przewód sprężarki, zmierz rezystancję doziemną na zaciskach UVW sprężarki, potwierdź i wymień sprężarkę.

**6.17 L65: Błąd zwarcia w module IPM****6.17.1 Opis**

- Zadziałanie zabezpieczenia zwarciego modułu IPM sprężarki.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

**6.17.2 Warunki wyzwalania / anulowania alarmu**

- Warunki wyzwalania: zadziałanie zabezpieczenia zwarciego modułu IPM sprężarki.
- Warunki anulowania: wymień płytkę sterującą.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po osiągnięciu warunków zwolnienia zabezpieczenia.

**6.17.3 Możliwe przyczyny**

- Problem z płytką sterującą.

**6.17.4 Procedura**

- Sprawdź, czy moduł IPM jest dobrze przylutowany oraz czy jest z nim połączony obwód transmisji PWM dla MCU. Jeżeli połączenia są poprawne, wymień płytkę sterującą.

**6.18 L6b: Przerwa w obwodzie fazy U dolny wyświetlacz****6.18.1 Opis**

- Przerwa w obwodzie fazy U dolny wyświetlacz.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

**6.18.2 Warunki wyzwalania / anulowania alarmu**

- Warunki wyzwalania: przerwany obwód fazy U dolny wyświetlacz, odpowiadający sprężarce.
- Warunki anulowania: sprawdź, czy moduł IPM działa prawidłowo.
- Metoda resetowania: wymień płytkę modułu. Zresetuj zasilanie i uruchom system ponownie.

**6.18.3 Możliwe przyczyny**

- Uszkodzony moduł IPM.

**6.18.4 Procedura**

- Sprawdź, czy moduł IPM jest dobrze przylutowany oraz czy jest z nim połączony obwód transmisji PWM dla MCU. Jeżeli połączenia są poprawne, wymień płytkę sterującą.

**6.19 L6c: Przerwa w obwodzie fazy V górny wyświetlacz****6.19.1 Opis**

- Przerwa w obwodzie fazy V górny wyświetlacz.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

**6.19.2 Warunki wyzwalania / anulowania alarmu**

- Warunki wyzwalania: przerwany obwód fazy V górny wyświetlacz, odpowiadający sprężarce.
- Warunki anulowania: sprawdź okablowanie sprężarki. Po poprawieniu okablowania, błąd zaniku fazy zostanie wyeliminowany.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po osiągnięciu warunków zwolnienia zabezpieczenia.

**6.19.3 Możliwe przyczyny**

- Uszkodzony moduł IPM.

**6.19.4 Procedura**

- Sprawdź, czy moduł IPM jest dobrze przylutowany oraz czy jest z nim połączony obwód transmisji PWM dla MCU. Jeżeli połączenia są poprawne, wymień płytkę sterującą.

**6.20 L6d: Przerwa w obwodzie fazy V dolny wyświetlacz****6.20.1 Opis**

- Przerwa w obwodzie fazy V dolny wyświetlacz.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

**6.20.2 Warunki wyzwalania / anulowania alarmu**

- Warunki wyzwalania: przerwany obwód fazy V dolny wyświetlacz, odpowiadający sprężarce.
- Warunki anulowania: sprawdź okablowanie sprężarki. Po poprawieniu okablowania, błąd zaniku fazy zostanie wyeliminowany.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po osiągnięciu warunków zwolnienia zabezpieczenia.

**6.20.3 Możliwe przyczyny**

- Uszkodzony moduł IPM.

**6.20.4 Procedura**

- Sprawdź, czy moduł IPM jest dobrze przylutowany oraz czy jest z nim połączony obwód transmisji PWM dla MCU. Jeżeli połączenia są poprawne, wymień płytkę sterującą.

**6.21 L6E: Przerwa w obwodzie fazy W górny wyświetlacz****6.21.1 Opis**

- Przerwa w obwodzie fazy W górny wyświetlacz.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

**6.21.2 Warunki wyzwalania / anulowania alarmu**

- Warunki wyzwalania: przerwany obwód fazy W górny wyświetlacz, odpowiadający sprężarce.
- Warunki anulowania: sprawdź okablowanie sprężarki. Po poprawieniu okablowania, błąd zaniku fazy zostanie wyeliminowany.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po osiągnięciu warunków zwolnienia zabezpieczenia.

**6.21.3 Możliwe przyczyny**

- Uszkodzony moduł IPM.

**6.21.4 Procedura**

- Sprawdź, czy moduł IPM jest dobrze przylutowany oraz czy jest z nim połączony obwód transmisji PWM dla MCU. Jeżeli połączenia są poprawne, wymień płytkę sterującą.

**6.22 L6F: Przerwa w obwodzie fazy W dolny wyświetlacz****6.22.1 Opis**

- Przerwa w obwodzie fazy W dolny wyświetlacz.
- Po wystąpieniu błędu, sprężarka zatrzyma pracę. Jeżeli błąd przestanie być sygnalizowany po 1 min sprężarka uruchomi się ponownie.

**6.22.2 Warunki wyzwalania / anulowania alarmu**

- Warunki wyzwalania: przerwany obwód fazy W dolny wyświetlacz, odpowiadający sprężarce.
- Warunki anulowania: sprawdź okablowanie sprężarki. Po poprawieniu okablowania, błąd zaniku fazy zostanie wyeliminowany.
- Metoda resetowania: automatyczny powrót do normalnej pracy po osiągnięciu warunków zwolnienia zabezpieczenia.

**6.22.3 Możliwe przyczyny**

- Uszkodzony moduł IPM.

**6.22.4 Procedura**

- Sprawdź, czy moduł IPM jest dobrze przylutowany oraz czy jest z nim połączony obwód transmisji PWM dla MCU. Jeżeli połączenia są poprawne, wymień płytkę sterującą.

## 7 Procedura wymiany sprężarki

### Krok 1: Odłącz uszkodzoną sprężarkę i usuń olej

- Wymontuj uszkodzoną sprężarkę z jednostki zewnętrznej.
- Przed spuszczeniem oleju, potrząśnij sprężarką aby zapobiec osadzeniu się nieczystości na jej dnie.
- Spuść olej ze sprężarki i przekaz go do badań. Standardowo olej można usunąć ze sprężarki przez rurkę spustową.

### Krok 2: Ocena stanu oleju z uszkodzonej sprężarki

- Olej powinien być czysty i przejrzysty. Lekko żółty kolor oleju nie świadczy o problemach. Natomiast, ciemny, czarny lub zanieczyszczony olej wskazuje na problem w układzie i konieczność wymiany oleju. W celu oceny stanu oleju skorzystaj z rysunku na następnej stronie. (Jeżeli olej sprężarki uległ degradacji, sprężarka nie będzie skutecznie smarowana. Pierścień sprężarki, wał korbowy i łożyska ulegną zużyciu. Tarcie przyczyni się do większych obciążeń i większego poboru prądu. Więcej energii elektrycznej ulegnie rozproszeniu ponieważ ciepło i temperatura silnika znacznie wzrosną. Efektem może być nieodwracalne uszkodzenie lub spalenie sprężarki.)



### Krok 3: Inspekcja oleju w innych sprężarkach w układzie

- Jeżeli olej spuszczonej z uszkodzonej sprężarki jest czysty, przejdź do kroku 6.
- Jeżeli olej spuszczonej z uszkodzonej sprężarki jest delikatnie zabrudzony, przejdź do kroku 4.
- Jeżeli olej spuszczonej z uszkodzonej sprężarki uległ silnej degradacji, sprawdź stan oleju w pozostałych sprężarkach w układzie. Spuść olej ze wszystkich sprężarek, w których doszło do jego degradacji. Przejdź do kroku 4.

### Krok 4: Wymień odolejacz(e) i zasobnik(i)

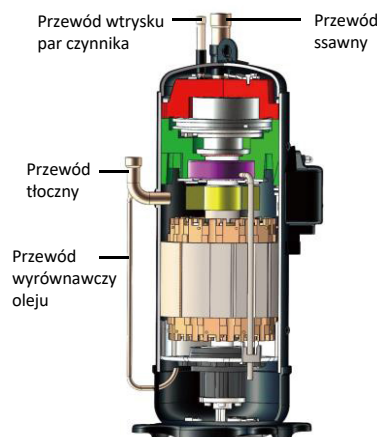
- Degradacja oleju sprężarkowego (niewielka lub zaawansowana) wymaga spuszczenia oleju z odolejacza i zasobnika, a następnie wymianę tych elementów.

### Krok 5: Sprawdź filtr(y)

- Degradacja oleju sprężarkowego (niewielka lub zaawansowana) wymaga sprawdzenia filtra między zaworem odcinającym gazu i zaworem 4-drogowym. Jeżeli filtr jest zablokowany, wyczyść go azotem lub wymień.

### Krok 6: Wymień uszkodzoną sprężarkę i ponownie zamontuj pozostałe sprężarki

- Wymień uszkodzoną sprężarkę.
- Jeżeli doszło do degradacji oleju i został on spuszczonej ze sprawnych sprężarek w kroku 3, użyj czystego oleju w celu ich przepłukania przed ponownym montażem. W tym celu, napełnij sprężarkę olejem przez przewód tłoczny korzystając z lejka. Potrząśnij sprężarką i spuść olej. Powtórz tę czynność kilka razy, a następnie zamontuj sprężarki ponownie w urządzeniu. (Przewód tłoczny podłączony jest do karteru sprężarki poprzez wewnętrzny przewód wyrównawczy poziomu oleju.)



### Krok 7: Napełnianie sprężarki olejem

- Stosuj wyłącznie olej FW68H. Różne sprężarki wymagają różnych typów oleju. Użycie nieprawidłowego typu oleju spowoduje szereg problemów.
- Oryginalnie instalacja napełniona jest 6,2 litrami oleju. Pojemność każdej sprężarki to 1,1 litra oraz dodatkowo, fabrycznie uzupełniono układ 4 litrami oleju. Zasada obowiązująca podczas wymiany sprężarki to napełnienie instalacji początkową ilością oleju.

### Krok 8: Osuszanie próżniowe i napełnianie czynnika chłodniczego

- Po podłączeniu sprężarek i innych podzespołów, należy osuszyć próżniowo instalację i napełnić ją czynnikiem chłodniczym.



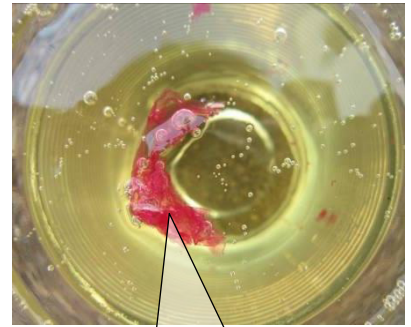
## Pompy ciepła dużej mocy

### Badanie oleju sprężarki

Czarny olej –  
uległ zwęgleniu



Lekko żółty olej,  
ale nadal czysty  
i przejrzysty –  
stan dopuszczalny



Ten olej nadal jest  
przejrzysty ale widoczne  
są zanieczyszczenia,  
które mogą zatkać filtr

Mętny lub szary  
olej wskazuje na  
nieprawidłowe  
działanie  
systemu



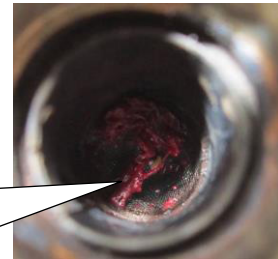
Olej zawiera  
drobiny miedzi

### Skutki degradacji oleju sprężarkowego



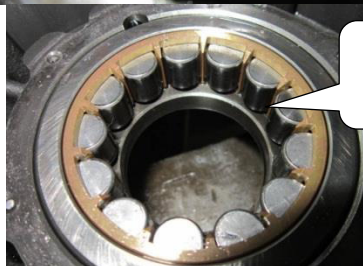
Zużyty wał

Filtr zablokowany  
zanieczyszczeniami, co prowadzi  
do nieprawidłowego  
procesu ssania sprężarki



Zużyta spirala

Zużyty pierścień



Normalne łożyska sprężarki

Poważnie zużyte  
i uszkodzone łożyska



## 8 Załącznik

## 8.1 Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury

Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury tłoczenia - 3950K(25-50) 5K(R90) 3% (z odchyleniem)

Dotyczy: czujnik temperatury tłoczenia TP1/TP2

R90=5KΩ±3%, B25/50=3950K±3%

| Temp  | Rezystancja (kΩ) |             |         | Resist.tol (%) |        | Temp.tol (°C) |        |
|-------|------------------|-------------|---------|----------------|--------|---------------|--------|
| (°C)  | Rmax             | R(t) normal | Rmin    | MAX(+)         | MIN(-) | MAX(+)        | MIN(-) |
| -30.0 | 1093.521         | 907.487     | 721.452 | 20.50          | 20.50  | 3.44          | 3.44   |
| -29.0 | 1031.137         | 856.752     | 682.368 | 20.35          | 20.35  | 3.44          | 3.44   |
| -28.0 | 972.588          | 809.086     | 645.583 | 20.21          | 20.21  | 3.43          | 3.43   |
| -27.0 | 917.615          | 764.281     | 610.947 | 20.06          | 20.06  | 3.42          | 3.42   |
| -26.0 | 865.981          | 722.152     | 578.323 | 19.92          | 19.92  | 3.41          | 3.41   |
| -25.0 | 817.469          | 682.528     | 547.586 | 19.77          | 19.77  | 3.41          | 3.41   |
| -24.0 | 771.875          | 645.245     | 518.616 | 19.63          | 19.63  | 3.40          | 3.40   |
| -23.0 | 729.009          | 610.156     | 491.303 | 19.48          | 19.48  | 3.39          | 3.39   |
| -22.0 | 688.698          | 577.121     | 465.544 | 19.33          | 19.33  | 3.38          | 3.38   |
| -21.0 | 650.778          | 546.012     | 441.246 | 19.19          | 19.19  | 3.37          | 3.37   |
| -20.0 | 615.097          | 516.708     | 418.318 | 19.04          | 19.04  | 3.36          | 3.36   |
| -19.0 | 581.515          | 489.096     | 396.678 | 18.90          | 18.90  | 3.35          | 3.35   |
| -18.0 | 549.899          | 463.073     | 376.247 | 18.75          | 18.75  | 3.34          | 3.34   |
| -17.0 | 520.129          | 438.542     | 356.955 | 18.60          | 18.60  | 3.33          | 3.33   |
| -16.0 | 492.089          | 415.411     | 338.733 | 18.46          | 18.46  | 3.31          | 3.31   |
| -15.0 | 465.672          | 393.595     | 321.518 | 18.31          | 18.31  | 3.30          | 3.30   |
| -14.0 | 440.779          | 373.014     | 305.250 | 18.17          | 18.17  | 3.29          | 3.29   |
| -13.0 | 417.316          | 353.595     | 289.874 | 18.02          | 18.02  | 3.28          | 3.28   |
| -12.0 | 395.197          | 335.268     | 275.339 | 17.88          | 17.88  | 3.27          | 3.27   |
| -11.0 | 374.340          | 317.967     | 261.594 | 17.73          | 17.73  | 3.26          | 3.26   |
| -10.0 | 354.669          | 301.632     | 248.595 | 17.58          | 17.58  | 3.25          | 3.25   |
| -9.0  | 336.113          | 286.206     | 236.298 | 17.44          | 17.44  | 3.24          | 3.24   |
| -8.0  | 318.604          | 271.634     | 224.664 | 17.29          | 17.29  | 3.22          | 3.22   |
| -7.0  | 302.080          | 257.867     | 213.653 | 17.15          | 17.15  | 3.21          | 3.21   |
| -6.0  | 286.483          | 244.857     | 203.232 | 17.00          | 17.00  | 3.20          | 3.20   |
| -5.0  | 271.757          | 232.561     | 193.365 | 16.85          | 16.85  | 3.19          | 3.19   |
| -4.0  | 257.852          | 220.937     | 184.022 | 16.71          | 16.71  | 3.18          | 3.18   |
| -3.0  | 244.717          | 209.945     | 175.173 | 16.56          | 16.56  | 3.16          | 3.16   |
| -2.0  | 232.309          | 199.550     | 166.790 | 16.42          | 16.42  | 3.15          | 3.15   |
| -1.0  | 220.585          | 189.716     | 158.848 | 16.27          | 16.27  | 3.14          | 3.14   |
| 0.0   | 209.504          | 180.412     | 151.321 | 16.13          | 16.13  | 3.13          | 3.13   |
| 1.0   | 199.029          | 171.607     | 144.186 | 15.98          | 15.98  | 3.11          | 3.11   |
| 2.0   | 189.125          | 163.273     | 137.422 | 15.83          | 15.83  | 3.10          | 3.10   |
| 3.0   | 179.759          | 155.383     | 131.007 | 15.69          | 15.69  | 3.09          | 3.09   |
| 4.0   | 170.899          | 147.911     | 124.923 | 15.54          | 15.54  | 3.08          | 3.08   |
| 5.0   | 162.517          | 140.835     | 119.152 | 15.40          | 15.40  | 3.06          | 3.06   |
| 6.0   | 154.585          | 134.130     | 113.675 | 15.25          | 15.25  | 3.05          | 3.05   |
| 7.0   | 147.077          | 127.778     | 108.478 | 15.10          | 15.10  | 3.04          | 3.04   |
| 8.0   | 139.970          | 121.757     | 103.544 | 14.96          | 14.96  | 3.02          | 3.02   |
| 9.0   | 133.239          | 116.049     | 98.859  | 14.81          | 14.81  | 3.01          | 3.01   |
| 10.0  | 126.864          | 110.638     | 94.411  | 14.67          | 14.67  | 3.00          | 3.00   |
| 11.0  | 120.825          | 105.505     | 90.185  | 14.52          | 14.52  | 2.98          | 2.98   |
| 12.0  | 115.103          | 100.636     | 86.170  | 14.38          | 14.38  | 2.97          | 2.97   |
| 13.0  | 109.679          | 96.017      | 82.354  | 14.23          | 14.23  | 2.96          | 2.96   |
| 14.0  | 104.537          | 91.633      | 78.728  | 14.08          | 14.08  | 2.94          | 2.94   |
| 15.0  | 99.662           | 87.471      | 75.280  | 13.94          | 13.94  | 2.93          | 2.93   |
| 16.0  | 95.038           | 83.520      | 72.001  | 13.79          | 13.79  | 2.92          | 2.92   |
| 17.0  | 90.652           | 79.767      | 68.882  | 13.65          | 13.65  | 2.90          | 2.90   |
| 18.0  | 86.489           | 76.202      | 65.915  | 13.50          | 13.50  | 2.89          | 2.89   |



|      |        |        |        |       |       |      |      |
|------|--------|--------|--------|-------|-------|------|------|
| 19.0 | 82.539 | 72.815 | 63.091 | 13.35 | 13.35 | 2.87 | 2.87 |
| 20.0 | 78.789 | 69.596 | 60.404 | 13.21 | 13.21 | 2.86 | 2.86 |
| 21.0 | 75.228 | 66.537 | 57.845 | 13.06 | 13.06 | 2.84 | 2.84 |
| 22.0 | 71.846 | 63.627 | 55.409 | 12.92 | 12.92 | 2.82 | 2.82 |
| 23.0 | 68.633 | 60.860 | 53.088 | 12.77 | 12.77 | 2.81 | 2.81 |
| 24.0 | 65.580 | 58.228 | 50.877 | 12.63 | 12.63 | 2.79 | 2.79 |
| 25.0 | 62.678 | 55.724 | 48.770 | 12.48 | 12.48 | 2.78 | 2.78 |
| 26.0 | 59.919 | 53.340 | 46.762 | 12.33 | 12.33 | 2.76 | 2.76 |
| 27.0 | 57.295 | 51.071 | 44.847 | 12.19 | 12.19 | 2.74 | 2.74 |
| 28.0 | 54.800 | 48.910 | 43.021 | 12.04 | 12.04 | 2.73 | 2.73 |
| 29.0 | 52.426 | 46.853 | 41.279 | 11.90 | 11.90 | 2.71 | 2.71 |
| 30.0 | 50.167 | 44.892 | 39.617 | 11.75 | 11.75 | 2.69 | 2.69 |
| 31.0 | 48.016 | 43.024 | 38.031 | 11.60 | 11.60 | 2.67 | 2.67 |
| 32.0 | 45.969 | 41.243 | 36.517 | 11.46 | 11.46 | 2.65 | 2.65 |
| 33.0 | 44.019 | 39.546 | 35.072 | 11.31 | 11.31 | 2.64 | 2.64 |
| 34.0 | 42.162 | 37.927 | 33.692 | 11.17 | 11.17 | 2.62 | 2.62 |
| 35.0 | 40.392 | 36.383 | 32.373 | 11.02 | 11.02 | 2.60 | 2.60 |
| 36.0 | 38.706 | 34.910 | 31.113 | 10.88 | 10.88 | 2.58 | 2.58 |
| 37.0 | 37.098 | 33.504 | 29.909 | 10.73 | 10.73 | 2.56 | 2.56 |
| 38.0 | 35.566 | 32.162 | 28.758 | 10.58 | 10.58 | 2.54 | 2.54 |
| 39.0 | 34.104 | 30.881 | 27.657 | 10.44 | 10.44 | 2.52 | 2.52 |
| 40.0 | 32.709 | 29.657 | 26.605 | 10.29 | 10.29 | 2.49 | 2.49 |
| 41.0 | 31.379 | 28.488 | 25.598 | 10.15 | 10.15 | 2.47 | 2.47 |
| 42.0 | 30.109 | 27.372 | 24.634 | 10.00 | 10.00 | 2.45 | 2.45 |
| 43.0 | 28.896 | 26.304 | 23.712 | 9.85  | 9.85  | 2.43 | 2.43 |
| 44.0 | 27.739 | 25.284 | 22.829 | 9.71  | 9.71  | 2.41 | 2.41 |
| 45.0 | 26.633 | 24.309 | 21.984 | 9.56  | 9.56  | 2.38 | 2.38 |
| 46.0 | 25.577 | 23.376 | 21.174 | 9.42  | 9.42  | 2.36 | 2.36 |
| 47.0 | 24.568 | 22.483 | 20.399 | 9.27  | 9.27  | 2.34 | 2.34 |
| 48.0 | 23.603 | 21.629 | 19.656 | 9.13  | 9.13  | 2.31 | 2.31 |
| 49.0 | 22.681 | 20.812 | 18.943 | 8.98  | 8.98  | 2.29 | 2.29 |
| 50.0 | 21.799 | 20.030 | 18.261 | 8.83  | 8.83  | 2.26 | 2.26 |
| 51.0 | 20.956 | 19.281 | 17.606 | 8.69  | 8.69  | 2.24 | 2.24 |
| 52.0 | 20.149 | 18.563 | 16.978 | 8.54  | 8.54  | 2.21 | 2.21 |
| 53.0 | 19.377 | 17.876 | 16.375 | 8.40  | 8.40  | 2.18 | 2.18 |
| 54.0 | 18.638 | 17.218 | 15.797 | 8.25  | 8.25  | 2.16 | 2.16 |
| 55.0 | 17.931 | 16.587 | 15.243 | 8.10  | 8.10  | 2.13 | 2.13 |
| 56.0 | 17.254 | 15.982 | 14.710 | 7.96  | 7.96  | 2.10 | 2.10 |
| 57.0 | 16.606 | 15.402 | 14.199 | 7.81  | 7.81  | 2.08 | 2.08 |
| 58.0 | 15.984 | 14.846 | 13.708 | 7.67  | 7.67  | 2.05 | 2.05 |
| 59.0 | 15.389 | 14.313 | 13.236 | 7.52  | 7.52  | 2.02 | 2.02 |
| 60.0 | 14.819 | 13.801 | 12.783 | 7.37  | 7.37  | 1.99 | 1.99 |
| 61.0 | 14.272 | 13.310 | 12.348 | 7.23  | 7.23  | 1.96 | 1.96 |
| 62.0 | 13.748 | 12.839 | 11.929 | 7.08  | 7.08  | 1.93 | 1.93 |
| 63.0 | 13.246 | 12.387 | 11.527 | 6.94  | 6.94  | 1.90 | 1.90 |
| 64.0 | 12.764 | 11.952 | 11.140 | 6.79  | 6.79  | 1.87 | 1.87 |
| 65.0 | 12.302 | 11.535 | 10.768 | 6.65  | 6.65  | 1.84 | 1.84 |
| 66.0 | 11.858 | 11.134 | 10.411 | 6.50  | 6.50  | 1.81 | 1.81 |
| 67.0 | 11.432 | 10.749 | 10.066 | 6.35  | 6.35  | 1.77 | 1.77 |
| 68.0 | 11.024 | 10.380 | 9.735  | 6.21  | 6.21  | 1.74 | 1.74 |
| 69.0 | 10.632 | 10.024 | 9.416  | 6.06  | 6.06  | 1.71 | 1.71 |
| 70.0 | 10.255 | 9.682  | 9.109  | 5.92  | 5.92  | 1.68 | 1.68 |
| 71.0 | 9.894  | 9.354  | 8.814  | 5.77  | 5.77  | 1.64 | 1.64 |
| 72.0 | 9.546  | 9.038  | 8.530  | 5.63  | 5.63  | 1.61 | 1.61 |
| 73.0 | 9.213  | 8.734  | 8.255  | 5.48  | 5.48  | 1.57 | 1.57 |
| 74.0 | 8.892  | 8.442  | 7.992  | 5.33  | 5.33  | 1.54 | 1.54 |
| 75.0 | 8.584  | 8.161  | 7.737  | 5.19  | 5.19  | 1.51 | 1.51 |

|       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 76.0  | 8.288 | 7.890 | 7.492 | 5.04 | 5.04 | 1.47 | 1.47 |
| 77.0  | 8.003 | 7.629 | 7.256 | 4.90 | 4.90 | 1.43 | 1.43 |
| 78.0  | 7.729 | 7.379 | 7.028 | 4.75 | 4.75 | 1.40 | 1.40 |
| 79.0  | 7.466 | 7.137 | 6.809 | 4.60 | 4.60 | 1.36 | 1.36 |
| 80.0  | 7.213 | 6.905 | 6.597 | 4.46 | 4.46 | 1.32 | 1.32 |
| 81.0  | 6.969 | 6.681 | 6.393 | 4.31 | 4.31 | 1.29 | 1.29 |
| 82.0  | 6.735 | 6.466 | 6.196 | 4.17 | 4.17 | 1.25 | 1.25 |
| 83.0  | 6.509 | 6.258 | 6.006 | 4.02 | 4.02 | 1.21 | 1.21 |
| 84.0  | 6.292 | 6.058 | 5.823 | 3.88 | 3.88 | 1.17 | 1.17 |
| 85.0  | 6.084 | 5.865 | 5.646 | 3.73 | 3.73 | 1.13 | 1.13 |
| 86.0  | 5.883 | 5.679 | 5.476 | 3.58 | 3.58 | 1.09 | 1.09 |
| 87.0  | 5.689 | 5.500 | 5.311 | 3.44 | 3.44 | 1.06 | 1.06 |
| 88.0  | 5.502 | 5.327 | 5.152 | 3.29 | 3.29 | 1.02 | 1.02 |
| 89.0  | 5.323 | 5.161 | 4.998 | 3.15 | 3.15 | 0.97 | 0.97 |
| 90.0  | 5.150 | 5.000 | 4.850 | 3.00 | 3.00 | 0.93 | 0.93 |
| 91.0  | 4.996 | 4.845 | 4.694 | 3.11 | 3.11 | 0.97 | 0.97 |
| 92.0  | 4.847 | 4.696 | 4.545 | 3.22 | 3.22 | 1.01 | 1.01 |
| 93.0  | 4.703 | 4.552 | 4.400 | 3.33 | 3.33 | 1.05 | 1.05 |
| 94.0  | 4.564 | 4.412 | 4.261 | 3.43 | 3.43 | 1.09 | 1.09 |
| 95.0  | 4.430 | 4.278 | 4.127 | 3.54 | 3.54 | 1.13 | 1.13 |
| 96.0  | 4.300 | 4.149 | 3.997 | 3.65 | 3.65 | 1.17 | 1.17 |
| 97.0  | 4.175 | 4.024 | 3.872 | 3.76 | 3.76 | 1.21 | 1.21 |
| 98.0  | 4.054 | 3.903 | 3.752 | 3.87 | 3.87 | 1.25 | 1.25 |
| 99.0  | 3.937 | 3.787 | 3.636 | 3.98 | 3.98 | 1.29 | 1.29 |
| 100.0 | 3.824 | 3.674 | 3.524 | 4.09 | 4.09 | 1.33 | 1.33 |
| 101.0 | 3.715 | 3.565 | 3.416 | 4.19 | 4.19 | 1.38 | 1.38 |
| 102.0 | 3.609 | 3.460 | 3.312 | 4.30 | 4.30 | 1.42 | 1.42 |
| 103.0 | 3.507 | 3.359 | 3.211 | 4.41 | 4.41 | 1.46 | 1.46 |
| 104.0 | 3.409 | 3.261 | 3.114 | 4.52 | 4.52 | 1.51 | 1.51 |
| 105.0 | 3.313 | 3.167 | 3.020 | 4.63 | 4.63 | 1.55 | 1.55 |
| 106.0 | 3.221 | 3.075 | 2.929 | 4.74 | 4.74 | 1.59 | 1.59 |
| 107.0 | 3.131 | 2.987 | 2.842 | 4.85 | 4.85 | 1.64 | 1.64 |
| 108.0 | 3.045 | 2.901 | 2.758 | 4.95 | 4.95 | 1.68 | 1.68 |
| 109.0 | 2.962 | 2.819 | 2.676 | 5.06 | 5.06 | 1.73 | 1.73 |
| 110.0 | 2.881 | 2.739 | 2.597 | 5.17 | 5.17 | 1.78 | 1.78 |
| 111.0 | 2.802 | 2.662 | 2.521 | 5.28 | 5.28 | 1.82 | 1.82 |
| 112.0 | 2.727 | 2.587 | 2.448 | 5.39 | 5.39 | 1.87 | 1.87 |
| 113.0 | 2.653 | 2.515 | 2.377 | 5.50 | 5.50 | 1.92 | 1.92 |
| 114.0 | 2.582 | 2.445 | 2.308 | 5.61 | 5.61 | 1.96 | 1.96 |
| 115.0 | 2.514 | 2.378 | 2.242 | 5.72 | 5.72 | 2.01 | 2.01 |
| 116.0 | 2.447 | 2.313 | 2.178 | 5.82 | 5.82 | 2.06 | 2.06 |
| 117.0 | 2.383 | 2.249 | 2.116 | 5.93 | 5.93 | 2.11 | 2.11 |
| 118.0 | 2.320 | 2.188 | 2.056 | 6.04 | 6.04 | 2.16 | 2.16 |
| 119.0 | 2.260 | 2.129 | 1.998 | 6.15 | 6.15 | 2.21 | 2.21 |
| 120.0 | 2.201 | 2.072 | 1.942 | 6.26 | 6.26 | 2.26 | 2.26 |
| 121.0 | 2.145 | 2.016 | 1.888 | 6.37 | 6.37 | 2.32 | 2.32 |
| 122.0 | 2.090 | 1.963 | 1.836 | 6.48 | 6.48 | 2.37 | 2.37 |
| 123.0 | 2.037 | 1.911 | 1.785 | 6.58 | 6.58 | 2.42 | 2.42 |
| 124.0 | 1.985 | 1.860 | 1.736 | 6.69 | 6.69 | 2.48 | 2.48 |
| 125.0 | 1.935 | 1.812 | 1.689 | 6.80 | 6.80 | 2.53 | 2.53 |

## Pompy ciepła dużej mocy

### Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury wody - 3970K(0-100) 2% 17.6K(R50) 3% (z odchyleniem)

Dotyczy: Czujnik temperatury zabezpieczenia przeciwzamrazaniowego Taf2, czujnik na wlocie wody do urządzenia Twi, czujnik na wylocie wody z urządzenia, Tw czujnik na wylocie wody z instalacji

R50=17.6±3%, B0/100=3970±2%

| Temp  | Rezystancja (kΩ) |             |         | Resist.tol (%) |       | Temp.tol (°C) |      |
|-------|------------------|-------------|---------|----------------|-------|---------------|------|
| (°C)  | Rmax             | R(t) normal | Rmin    | (°C)           | Rmax  | R(t) normal   | Rmin |
| -30.0 | 953.957          | 853.724     | 753.491 | 11.74          | 11.74 | 1.98          | 1.98 |
| -29.0 | 896.053          | 802.986     | 709.918 | 11.59          | 11.59 | 1.96          | 1.96 |
| -28.0 | 842.002          | 755.557     | 669.113 | 11.44          | 11.44 | 1.95          | 1.95 |
| -27.0 | 791.530          | 711.210     | 630.889 | 11.29          | 11.29 | 1.94          | 1.94 |
| -26.0 | 744.384          | 669.728     | 595.072 | 11.15          | 11.15 | 1.92          | 1.92 |
| -25.0 | 700.328          | 630.913     | 561.498 | 11.00          | 11.00 | 1.91          | 1.91 |
| -24.0 | 659.144          | 594.580     | 530.015 | 10.86          | 10.86 | 1.90          | 1.90 |
| -23.0 | 620.629          | 560.556     | 500.483 | 10.72          | 10.72 | 1.88          | 1.88 |
| -22.0 | 584.595          | 528.683     | 472.771 | 10.58          | 10.58 | 1.87          | 1.87 |
| -21.0 | 550.871          | 498.814     | 446.757 | 10.44          | 10.44 | 1.86          | 1.86 |
| -20.0 | 519.295          | 470.812     | 422.328 | 10.30          | 10.30 | 1.85          | 1.85 |
| -19.0 | 489.718          | 444.548     | 399.379 | 10.16          | 10.16 | 1.83          | 1.83 |
| -18.0 | 462.003          | 419.907     | 377.812 | 10.02          | 10.02 | 1.82          | 1.82 |
| -17.0 | 436.022          | 396.779     | 357.537 | 9.89           | 9.89  | 1.81          | 1.81 |
| -16.0 | 411.657          | 375.063     | 338.468 | 9.76           | 9.76  | 1.79          | 1.79 |
| -15.0 | 388.797          | 354.662     | 320.527 | 9.62           | 9.62  | 1.78          | 1.78 |
| -14.0 | 367.343          | 335.492     | 303.641 | 9.49           | 9.49  | 1.77          | 1.77 |
| -13.0 | 347.198          | 317.470     | 287.743 | 9.36           | 9.36  | 1.75          | 1.75 |
| -12.0 | 328.275          | 300.521     | 272.767 | 9.24           | 9.24  | 1.74          | 1.74 |
| -11.0 | 310.495          | 284.576     | 258.658 | 9.11           | 9.11  | 1.73          | 1.73 |
| -10.0 | 293.780          | 269.569     | 245.359 | 8.98           | 8.98  | 1.71          | 1.71 |
| -9.0  | 278.060          | 255.439     | 232.818 | 8.86           | 8.86  | 1.70          | 1.70 |
| -8.0  | 263.273          | 242.131     | 220.989 | 8.73           | 8.73  | 1.69          | 1.69 |
| -7.0  | 249.357          | 229.593     | 209.828 | 8.61           | 8.61  | 1.67          | 1.67 |
| -6.0  | 236.255          | 217.774     | 199.293 | 8.49           | 8.49  | 1.66          | 1.66 |
| -5.0  | 223.915          | 206.630     | 189.345 | 8.37           | 8.37  | 1.64          | 1.64 |
| -4.0  | 212.289          | 196.119     | 179.949 | 8.25           | 8.25  | 1.63          | 1.63 |
| -3.0  | 201.332          | 186.201     | 171.070 | 8.13           | 8.13  | 1.62          | 1.62 |
| -2.0  | 191.001          | 176.840     | 162.678 | 8.01           | 8.01  | 1.60          | 1.60 |
| -1.0  | 181.258          | 168.001     | 154.744 | 7.89           | 7.89  | 1.59          | 1.59 |
| 0.0   | 172.066          | 159.653     | 147.240 | 7.77           | 7.77  | 1.57          | 1.57 |
| 1.0   | 163.391          | 151.766     | 140.141 | 7.66           | 7.66  | 1.56          | 1.56 |
| 2.0   | 155.200          | 144.311     | 133.422 | 7.55           | 7.55  | 1.55          | 1.55 |
| 3.0   | 147.466          | 137.264     | 127.062 | 7.43           | 7.43  | 1.53          | 1.53 |
| 4.0   | 140.159          | 130.599     | 121.038 | 7.32           | 7.32  | 1.52          | 1.52 |
| 5.0   | 133.253          | 124.293     | 115.332 | 7.21           | 7.21  | 1.50          | 1.50 |
| 6.0   | 126.725          | 118.326     | 109.926 | 7.10           | 7.10  | 1.49          | 1.49 |
| 7.0   | 120.554          | 112.679     | 104.803 | 6.99           | 6.99  | 1.47          | 1.47 |
| 8.0   | 114.715          | 107.330     | 99.945  | 6.88           | 6.88  | 1.46          | 1.46 |
| 9.0   | 109.191          | 102.265     | 95.338  | 6.77           | 6.77  | 1.44          | 1.44 |
| 10.0  | 103.963          | 97.466      | 90.969  | 6.67           | 6.67  | 1.43          | 1.43 |
| 11.0  | 99.013           | 92.918      | 86.822  | 6.56           | 6.56  | 1.41          | 1.41 |
| 12.0  | 94.327           | 88.607      | 82.888  | 6.45           | 6.45  | 1.40          | 1.40 |
| 13.0  | 89.887           | 84.519      | 79.152  | 6.35           | 6.35  | 1.38          | 1.38 |
| 14.0  | 85.679           | 80.642      | 75.604  | 6.25           | 6.25  | 1.37          | 1.37 |
| 15.0  | 81.692           | 76.963      | 72.234  | 6.14           | 6.14  | 1.35          | 1.35 |
| 16.0  | 77.911           | 73.471      | 69.032  | 6.04           | 6.04  | 1.34          | 1.34 |
| 17.0  | 74.326           | 70.157      | 65.989  | 5.94           | 5.94  | 1.32          | 1.32 |
| 18.0  | 70.925           | 67.011      | 63.097  | 5.84           | 5.84  | 1.31          | 1.31 |
| 19.0  | 67.699           | 64.023      | 60.347  | 5.74           | 5.74  | 1.29          | 1.29 |

|      |        |        |        |      |      |      |      |
|------|--------|--------|--------|------|------|------|------|
| 20.0 | 64.636 | 61.184 | 57.731 | 5.64 | 5.64 | 1.28 | 1.28 |
| 21.0 | 61.729 | 58.486 | 55.243 | 5.54 | 5.54 | 1.26 | 1.26 |
| 22.0 | 58.967 | 55.921 | 52.875 | 5.45 | 5.45 | 1.25 | 1.25 |
| 23.0 | 56.345 | 53.483 | 50.621 | 5.35 | 5.35 | 1.23 | 1.23 |
| 24.0 | 53.854 | 51.165 | 48.476 | 5.26 | 5.26 | 1.22 | 1.22 |
| 25.0 | 51.485 | 48.959 | 46.432 | 5.16 | 5.16 | 1.20 | 1.20 |
| 26.0 | 49.234 | 46.860 | 44.486 | 5.07 | 5.07 | 1.19 | 1.19 |
| 27.0 | 47.094 | 44.863 | 42.632 | 4.97 | 4.97 | 1.17 | 1.17 |
| 28.0 | 45.058 | 42.961 | 40.865 | 4.88 | 4.88 | 1.16 | 1.16 |
| 29.0 | 43.121 | 41.151 | 39.181 | 4.79 | 4.79 | 1.14 | 1.14 |
| 30.0 | 41.278 | 39.427 | 37.575 | 4.70 | 4.70 | 1.13 | 1.13 |
| 31.0 | 39.524 | 37.784 | 36.044 | 4.61 | 4.61 | 1.11 | 1.11 |
| 32.0 | 37.854 | 36.219 | 34.583 | 4.52 | 4.52 | 1.10 | 1.10 |
| 33.0 | 36.263 | 34.726 | 33.189 | 4.43 | 4.43 | 1.08 | 1.08 |
| 34.0 | 34.748 | 33.304 | 31.860 | 4.34 | 4.34 | 1.06 | 1.06 |
| 35.0 | 33.305 | 31.947 | 30.590 | 4.25 | 4.25 | 1.05 | 1.05 |
| 36.0 | 31.929 | 30.653 | 29.378 | 4.16 | 4.16 | 1.03 | 1.03 |
| 37.0 | 30.617 | 29.419 | 28.220 | 4.07 | 4.07 | 1.02 | 1.02 |
| 38.0 | 29.367 | 28.241 | 27.114 | 3.99 | 3.99 | 1.00 | 1.00 |
| 39.0 | 28.174 | 27.115 | 26.057 | 3.90 | 3.90 | 0.99 | 0.99 |
| 40.0 | 27.036 | 26.042 | 25.048 | 3.82 | 3.82 | 0.97 | 0.97 |
| 41.0 | 25.949 | 25.015 | 24.082 | 3.73 | 3.73 | 0.95 | 0.95 |
| 42.0 | 24.913 | 24.036 | 23.159 | 3.65 | 3.65 | 0.94 | 0.94 |
| 43.0 | 23.924 | 23.100 | 22.276 | 3.57 | 3.57 | 0.92 | 0.92 |
| 44.0 | 22.979 | 22.206 | 21.432 | 3.48 | 3.48 | 0.90 | 0.90 |
| 45.0 | 22.076 | 21.350 | 20.624 | 3.40 | 3.40 | 0.89 | 0.89 |
| 46.0 | 21.213 | 20.532 | 19.850 | 3.32 | 3.32 | 0.87 | 0.87 |
| 47.0 | 20.389 | 19.749 | 19.110 | 3.24 | 3.24 | 0.86 | 0.86 |
| 48.0 | 19.602 | 19.001 | 18.401 | 3.16 | 3.16 | 0.84 | 0.84 |
| 49.0 | 18.848 | 18.285 | 17.722 | 3.08 | 3.08 | 0.82 | 0.82 |
| 50.0 | 18.128 | 17.600 | 17.072 | 3.00 | 3.00 | 0.80 | 0.80 |
| 51.0 | 17.466 | 16.944 | 16.422 | 3.08 | 3.08 | 0.83 | 0.83 |
| 52.0 | 16.831 | 16.316 | 15.801 | 3.16 | 3.16 | 0.86 | 0.86 |
| 53.0 | 16.223 | 15.714 | 15.206 | 3.23 | 3.23 | 0.88 | 0.88 |
| 54.0 | 15.641 | 15.139 | 14.638 | 3.31 | 3.31 | 0.91 | 0.91 |
| 55.0 | 15.081 | 14.586 | 14.092 | 3.39 | 3.39 | 0.94 | 0.94 |
| 56.0 | 14.545 | 14.058 | 13.571 | 3.47 | 3.47 | 0.96 | 0.96 |
| 57.0 | 14.030 | 13.550 | 13.070 | 3.54 | 3.54 | 0.99 | 0.99 |
| 58.0 | 13.537 | 13.064 | 12.591 | 3.62 | 3.62 | 1.01 | 1.01 |
| 59.0 | 13.063 | 12.597 | 12.132 | 3.69 | 3.69 | 1.04 | 1.04 |
| 60.0 | 12.608 | 12.150 | 11.692 | 3.77 | 3.77 | 1.07 | 1.07 |
| 61.0 | 12.171 | 11.721 | 11.270 | 3.84 | 3.84 | 1.09 | 1.09 |
| 62.0 | 11.752 | 11.309 | 10.866 | 3.92 | 3.92 | 1.12 | 1.12 |
| 63.0 | 11.349 | 10.913 | 10.478 | 3.99 | 3.99 | 1.15 | 1.15 |
| 64.0 | 10.962 | 10.533 | 10.105 | 4.06 | 4.06 | 1.17 | 1.17 |
| 65.0 | 10.589 | 10.168 | 9.748  | 4.14 | 4.14 | 1.20 | 1.20 |
| 66.0 | 10.231 | 9.818  | 9.405  | 4.21 | 4.21 | 1.23 | 1.23 |
| 67.0 | 9.887  | 9.481  | 9.075  | 4.28 | 4.28 | 1.25 | 1.25 |
| 68.0 | 9.556  | 9.157  | 8.758  | 4.35 | 4.35 | 1.28 | 1.28 |
| 69.0 | 9.237  | 8.846  | 8.454  | 4.43 | 4.43 | 1.31 | 1.31 |
| 70.0 | 8.932  | 8.547  | 8.163  | 4.50 | 4.50 | 1.34 | 1.34 |
| 71.0 | 8.637  | 8.259  | 7.882  | 4.57 | 4.57 | 1.37 | 1.37 |
| 72.0 | 8.354  | 7.983  | 7.613  | 4.64 | 4.64 | 1.39 | 1.39 |
| 73.0 | 8.080  | 7.717  | 7.354  | 4.71 | 4.71 | 1.42 | 1.42 |

|       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 74.0  | 7.818 | 7.461 | 7.105 | 4.78 | 4.78 | 1.45 | 1.45 |
| 75.0  | 7.565 | 7.215 | 6.866 | 4.85 | 4.85 | 1.48 | 1.48 |
| 76.0  | 7.322 | 6.978 | 6.635 | 4.92 | 4.92 | 1.50 | 1.50 |
| 77.0  | 7.087 | 6.750 | 6.414 | 4.99 | 4.99 | 1.53 | 1.53 |
| 78.0  | 6.861 | 6.531 | 6.201 | 5.05 | 5.05 | 1.56 | 1.56 |
| 79.0  | 6.643 | 6.319 | 5.995 | 5.12 | 5.12 | 1.59 | 1.59 |
| 80.0  | 6.433 | 6.115 | 5.798 | 5.19 | 5.19 | 1.62 | 1.62 |
| 81.0  | 6.230 | 5.919 | 5.608 | 5.26 | 5.26 | 1.64 | 1.64 |
| 82.0  | 6.035 | 5.730 | 5.425 | 5.32 | 5.32 | 1.67 | 1.67 |
| 83.0  | 5.847 | 5.548 | 5.249 | 5.39 | 5.39 | 1.70 | 1.70 |
| 84.0  | 5.666 | 5.372 | 5.079 | 5.46 | 5.46 | 1.74 | 1.74 |
| 85.0  | 5.491 | 5.204 | 4.916 | 5.52 | 5.52 | 1.77 | 1.77 |
| 86.0  | 5.323 | 5.041 | 4.759 | 5.59 | 5.59 | 1.80 | 1.80 |
| 87.0  | 5.160 | 4.884 | 4.608 | 5.65 | 5.65 | 1.82 | 1.82 |
| 88.0  | 5.003 | 4.732 | 4.462 | 5.72 | 5.72 | 1.86 | 1.86 |
| 89.0  | 4.852 | 4.587 | 4.322 | 5.78 | 5.78 | 1.88 | 1.88 |
| 90.0  | 4.706 | 4.446 | 4.186 | 5.85 | 5.85 | 1.92 | 1.92 |
| 91.0  | 4.565 | 4.310 | 4.056 | 5.91 | 5.91 | 1.94 | 1.94 |
| 92.0  | 4.429 | 4.179 | 3.929 | 5.98 | 5.98 | 1.99 | 1.99 |
| 93.0  | 4.298 | 4.053 | 3.809 | 6.04 | 6.04 | 2.01 | 2.01 |
| 94.0  | 4.172 | 3.932 | 3.692 | 6.10 | 6.10 | 2.04 | 2.04 |
| 95.0  | 4.049 | 3.814 | 3.579 | 6.16 | 6.16 | 2.08 | 2.08 |
| 96.0  | 3.932 | 3.701 | 3.471 | 6.23 | 6.23 | 2.10 | 2.10 |
| 97.0  | 3.817 | 3.591 | 3.365 | 6.29 | 6.29 | 2.15 | 2.15 |
| 98.0  | 3.708 | 3.486 | 3.265 | 6.35 | 6.35 | 2.17 | 2.17 |
| 99.0  | 3.601 | 3.384 | 3.167 | 6.41 | 6.41 | 2.21 | 2.21 |
| 100.0 | 3.499 | 3.286 | 3.073 | 6.47 | 6.47 | 2.24 | 2.24 |
| 101.0 | 3.400 | 3.191 | 2.983 | 6.54 | 6.54 | 2.25 | 2.25 |
| 102.0 | 3.303 | 3.098 | 2.894 | 6.60 | 6.60 | 2.29 | 2.29 |
| 103.0 | 3.210 | 3.009 | 2.809 | 6.66 | 6.66 | 2.33 | 2.33 |
| 104.0 | 3.120 | 2.923 | 2.727 | 6.72 | 6.72 | 2.36 | 2.36 |
| 105.0 | 3.032 | 2.840 | 2.647 | 6.78 | 6.78 | 2.39 | 2.39 |
| 106.0 | 2.948 | 2.759 | 2.571 | 6.84 | 6.84 | 2.42 | 2.42 |
| 107.0 | 2.866 | 2.681 | 2.497 | 6.90 | 6.90 | 2.45 | 2.45 |
| 108.0 | 2.787 | 2.606 | 2.425 | 6.95 | 6.95 | 2.49 | 2.49 |
| 109.0 | 2.711 | 2.533 | 2.356 | 7.01 | 7.01 | 2.52 | 2.52 |
| 110.0 | 2.637 | 2.463 | 2.288 | 7.07 | 7.07 | 2.55 | 2.55 |
| 111.0 | 2.565 | 2.394 | 2.224 | 7.13 | 7.13 | 2.58 | 2.58 |
| 112.0 | 2.496 | 2.328 | 2.161 | 7.19 | 7.19 | 2.61 | 2.61 |
| 113.0 | 2.428 | 2.264 | 2.100 | 7.25 | 7.25 | 2.65 | 2.65 |
| 114.0 | 2.363 | 2.202 | 2.041 | 7.30 | 7.30 | 2.68 | 2.68 |
| 115.0 | 2.300 | 2.142 | 1.985 | 7.36 | 7.36 | 2.71 | 2.71 |
| 116.0 | 2.239 | 2.084 | 1.930 | 7.42 | 7.42 | 2.75 | 2.75 |
| 117.0 | 2.179 | 2.028 | 1.876 | 7.47 | 7.47 | 2.78 | 2.78 |
| 118.0 | 2.122 | 1.973 | 1.825 | 7.53 | 7.53 | 2.81 | 2.81 |
| 119.0 | 2.066 | 1.920 | 1.775 | 7.59 | 7.59 | 2.85 | 2.85 |
| 120.0 | 2.012 | 1.869 | 1.726 | 7.64 | 7.64 | 2.88 | 2.88 |
| 121.0 | 1.960 | 1.820 | 1.680 | 7.70 | 7.70 | 2.91 | 2.91 |
| 122.0 | 1.909 | 1.772 | 1.634 | 7.75 | 7.75 | 2.95 | 2.95 |
| 123.0 | 1.860 | 1.725 | 1.590 | 7.81 | 7.81 | 2.98 | 2.98 |
| 124.0 | 1.812 | 1.680 | 1.548 | 7.86 | 7.86 | 3.01 | 3.01 |
| 125.0 | 1.765 | 1.636 | 1.506 | 7.92 | 7.92 | 3.05 | 3.05 |
| 126.0 | 1.720 | 1.593 | 1.466 | 7.97 | 7.97 | 3.08 | 3.08 |
| 127.0 | 1.677 | 1.552 | 1.428 | 8.03 | 8.03 | 3.12 | 3.12 |

|       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 128.0 | 1.634 | 1.512 | 1.390 | 8.08 | 8.08 | 3.15 | 3.15 |
| 129.0 | 1.593 | 1.473 | 1.354 | 8.13 | 8.13 | 3.18 | 3.18 |
| 130.0 | 1.553 | 1.436 | 1.318 | 8.19 | 8.19 | 3.22 | 3.22 |
| 131.0 | 1.515 | 1.399 | 1.284 | 8.24 | 8.24 | 3.25 | 3.25 |
| 132.0 | 1.477 | 1.364 | 1.251 | 8.29 | 8.29 | 3.29 | 3.29 |
| 133.0 | 1.440 | 1.329 | 1.219 | 8.34 | 8.34 | 3.32 | 3.32 |
| 134.0 | 1.405 | 1.296 | 1.187 | 8.40 | 8.40 | 3.36 | 3.36 |
| 135.0 | 1.370 | 1.264 | 1.157 | 8.45 | 8.45 | 3.39 | 3.39 |
| 136.0 | 1.337 | 1.232 | 1.127 | 8.50 | 8.50 | 3.43 | 3.43 |
| 137.0 | 1.304 | 1.202 | 1.099 | 8.55 | 8.55 | 3.46 | 3.46 |
| 138.0 | 1.273 | 1.172 | 1.071 | 8.60 | 8.60 | 3.50 | 3.50 |
| 139.0 | 1.242 | 1.143 | 1.044 | 8.66 | 8.66 | 3.53 | 3.53 |
| 140.0 | 1.212 | 1.115 | 1.018 | 8.71 | 8.71 | 3.57 | 3.57 |
| 141.0 | 1.183 | 1.088 | 0.993 | 8.76 | 8.76 | 3.60 | 3.60 |
| 142.0 | 1.155 | 1.061 | 0.968 | 8.81 | 8.81 | 3.64 | 3.64 |
| 143.0 | 1.127 | 1.036 | 0.944 | 8.86 | 8.86 | 3.67 | 3.67 |
| 144.0 | 1.101 | 1.011 | 0.921 | 8.91 | 8.91 | 3.71 | 3.71 |
| 145.0 | 1.075 | 0.986 | 0.898 | 8.96 | 8.96 | 3.75 | 3.75 |
| 146.0 | 1.050 | 0.963 | 0.876 | 9.01 | 9.01 | 3.78 | 3.78 |
| 147.0 | 1.025 | 0.940 | 0.855 | 9.06 | 9.06 | 3.82 | 3.82 |
| 148.0 | 1.001 | 0.918 | 0.834 | 9.11 | 9.11 | 3.85 | 3.85 |
| 149.0 | 0.978 | 0.896 | 0.814 | 9.16 | 9.16 | 3.89 | 3.89 |
| 150.0 | 0.955 | 0.875 | 0.794 | 9.21 | 9.21 | 3.92 | 3.92 |

## Pompy ciepła dużej mocy



### Charakterystyki rezystancji czujnika temperatury instalacji - 4100K(25-50) 10K(R25) 3% (z odchyleniem)

Dotyczy: pomocniczy czujnik temperatury na wlocie T6A, pomocniczy czujnik na wylocie T6B, czujnik temperatury ssania Th, czujnik na wylocie z płytowego wymiennika ciepła Tz/7, czujnik temperatury zewnętrznej T4, czujnik parowania T3A/T3B.

R25=10KΩ±3%, B25/50=4100K±3%

| Temp  | Rezystancja (kΩ) |             |         | Resist.tol (%) |       | Temp.tol (°C) |      |
|-------|------------------|-------------|---------|----------------|-------|---------------|------|
| (°C)  | Rmax             | R(t) normal | Rmin    | (°C)           | Rmax  | R(t) normal   | Rmin |
| -30.0 | 220.320          | 197.792     | 176.705 | 11.39          | 10.66 | 1.72          | 1.71 |
| -29.0 | 206.384          | 185.547     | 166.037 | 11.23          | 10.52 | 1.71          | 1.70 |
| -28.0 | 193.407          | 174.131     | 156.075 | 11.07          | 10.37 | 1.70          | 1.69 |
| -27.0 | 181.317          | 163.481     | 146.768 | 10.91          | 10.22 | 1.68          | 1.67 |
| -26.0 | 170.049          | 153.543     | 138.071 | 10.75          | 10.08 | 1.67          | 1.66 |
| -25.0 | 159.543          | 144.266     | 129.939 | 10.59          | 9.93  | 1.65          | 1.65 |
| -24.0 | 149.745          | 135.601     | 122.333 | 10.43          | 9.79  | 1.64          | 1.63 |
| -23.0 | 140.602          | 127.507     | 115.216 | 10.27          | 9.64  | 1.62          | 1.62 |
| -22.0 | 132.067          | 119.941     | 108.555 | 10.11          | 9.49  | 1.61          | 1.60 |
| -21.0 | 124.098          | 112.867     | 102.318 | 9.95           | 9.35  | 1.59          | 1.59 |
| -20.0 | 116.539          | 106.732     | 96.920  | 9.19           | 9.19  | 1.59          | 1.59 |
| -19.0 | 110.231          | 100.552     | 91.451  | 9.63           | 9.05  | 1.57          | 1.57 |
| -18.0 | 103.743          | 94.769      | 86.328  | 9.47           | 8.91  | 1.56          | 1.55 |
| -17.0 | 97.673           | 89.353      | 81.525  | 9.31           | 8.76  | 1.54          | 1.54 |
| -16.0 | 91.990           | 84.278      | 77.017  | 9.15           | 8.62  | 1.53          | 1.52 |
| -15.0 | 86.669           | 79.521      | 72.788  | 8.99           | 8.47  | 1.51          | 1.50 |
| -14.0 | 81.684           | 75.059      | 68.815  | 8.83           | 8.32  | 1.49          | 1.48 |
| -13.0 | 77.013           | 70.873      | 65.083  | 8.66           | 8.17  | 1.47          | 1.47 |
| -12.0 | 72.632           | 66.943      | 61.574  | 8.50           | 8.02  | 1.45          | 1.45 |
| -11.0 | 68.523           | 63.252      | 58.274  | 8.33           | 7.87  | 1.44          | 1.43 |
| -10.0 | 64.668           | 59.784      | 55.169  | 8.17           | 7.72  | 1.42          | 1.41 |
| -9.0  | 61.048           | 56.524      | 52.246  | 8.00           | 7.57  | 1.40          | 1.39 |
| -8.0  | 57.649           | 53.458      | 49.492  | 7.84           | 7.42  | 1.38          | 1.37 |
| -7.0  | 54.456           | 50.575      | 46.899  | 7.67           | 7.27  | 1.35          | 1.35 |
| -6.0  | 51.456           | 47.862      | 44.455  | 7.51           | 7.12  | 1.33          | 1.32 |
| -5.0  | 48.636           | 45.308      | 42.150  | 7.35           | 6.97  | 1.31          | 1.30 |
| -4.0  | 45.984           | 42.903      | 39.977  | 7.18           | 6.82  | 1.29          | 1.28 |
| -3.0  | 43.490           | 40.638      | 37.927  | 7.02           | 6.67  | 1.27          | 1.26 |
| -2.0  | 41.144           | 38.504      | 35.992  | 6.86           | 6.52  | 1.25          | 1.24 |
| -1.0  | 38.935           | 36.492      | 34.165  | 6.70           | 6.38  | 1.23          | 1.21 |
| 0.0   | 36.857           | 34.596      | 32.440  | 6.53           | 6.23  | 1.21          | 1.19 |
| 1.0   | 34.898           | 32.807      | 30.810  | 6.38           | 6.09  | 1.18          | 1.17 |
| 2.0   | 33.055           | 31.120      | 29.271  | 6.22           | 5.94  | 1.16          | 1.15 |
| 3.0   | 31.317           | 29.528      | 27.815  | 6.06           | 5.80  | 1.14          | 1.12 |
| 4.0   | 29.681           | 28.026      | 26.440  | 5.90           | 5.66  | 1.12          | 1.10 |
| 5.0   | 28.138           | 26.608      | 25.140  | 5.75           | 5.52  | 1.10          | 1.08 |
| 6.0   | 26.682           | 25.268      | 23.909  | 5.60           | 5.38  | 1.07          | 1.06 |
| 7.0   | 25.310           | 24.003      | 22.745  | 5.45           | 5.24  | 1.05          | 1.03 |
| 8.0   | 24.016           | 22.808      | 21.644  | 5.30           | 5.10  | 1.03          | 1.01 |
| 9.0   | 22.794           | 21.678      | 20.601  | 5.15           | 4.97  | 1.01          | 0.99 |
| 10.0  | 21.641           | 20.610      | 19.614  | 5.00           | 4.83  | 0.99          | 0.97 |
| 11.0  | 20.553           | 19.601      | 18.680  | 4.86           | 4.70  | 0.96          | 0.94 |
| 12.0  | 19.525           | 18.646      | 17.794  | 4.71           | 4.57  | 0.94          | 0.92 |
| 13.0  | 18.554           | 17.743      | 16.955  | 4.57           | 4.44  | 0.92          | 0.90 |
| 14.0  | 17.636           | 16.888      | 16.160  | 4.43           | 4.31  | 0.90          | 0.88 |
| 15.0  | 16.769           | 16.079      | 15.406  | 4.29           | 4.19  | 0.88          | 0.85 |
| 16.0  | 15.949           | 15.313      | 14.691  | 4.15           | 4.06  | 0.86          | 0.83 |
| 17.0  | 15.174           | 14.588      | 14.014  | 4.02           | 3.94  | 0.84          | 0.81 |
| 18.0  | 14.442           | 13.902      | 13.372  | 3.89           | 3.81  | 0.81          | 0.79 |
| 19.0  | 13.748           | 13.251      | 12.762  | 3.75           | 3.69  | 0.79          | 0.76 |



|      |        |        |        |      |      |      |      |
|------|--------|--------|--------|------|------|------|------|
| 20.0 | 13.093 | 12.635 | 12.183 | 3.62 | 3.57 | 0.77 | 0.74 |
| 21.0 | 12.471 | 12.050 | 11.634 | 3.50 | 3.46 | 0.75 | 0.72 |
| 22.0 | 11.883 | 11.496 | 11.112 | 3.37 | 3.34 | 0.73 | 0.70 |
| 23.0 | 11.327 | 10.971 | 10.617 | 3.25 | 3.23 | 0.71 | 0.68 |
| 24.0 | 10.800 | 10.473 | 10.147 | 3.12 | 3.11 | 0.69 | 0.66 |
| 25.0 | 10.300 | 10.000 | 9.700  | 3.00 | 3.00 | 0.67 | 0.63 |
| 26.0 | 9.848  | 9.551  | 9.255  | 3.11 | 3.10 | 0.69 | 0.66 |
| 27.0 | 9.418  | 9.125  | 8.834  | 3.21 | 3.19 | 0.72 | 0.69 |
| 28.0 | 9.010  | 8.721  | 8.434  | 3.31 | 3.29 | 0.75 | 0.71 |
| 29.0 | 8.621  | 8.337  | 8.055  | 3.41 | 3.38 | 0.77 | 0.74 |
| 30.0 | 8.252  | 7.972  | 7.695  | 3.51 | 3.47 | 0.80 | 0.77 |
| 31.0 | 7.900  | 7.625  | 7.353  | 3.61 | 3.57 | 0.83 | 0.79 |
| 32.0 | 7.566  | 7.296  | 7.029  | 3.70 | 3.66 | 0.85 | 0.82 |
| 33.0 | 7.247  | 6.982  | 6.721  | 3.80 | 3.74 | 0.88 | 0.84 |
| 34.0 | 6.944  | 6.684  | 6.428  | 3.89 | 3.83 | 0.91 | 0.87 |
| 35.0 | 6.656  | 6.401  | 6.150  | 3.98 | 3.92 | 0.93 | 0.90 |
| 36.0 | 6.381  | 6.131  | 5.886  | 4.08 | 4.00 | 0.96 | 0.93 |
| 37.0 | 6.119  | 5.874  | 5.634  | 4.17 | 4.09 | 0.98 | 0.95 |
| 38.0 | 5.870  | 5.630  | 5.395  | 4.26 | 4.17 | 1.01 | 0.98 |
| 39.0 | 5.631  | 5.397  | 5.167  | 4.34 | 4.26 | 1.03 | 1.01 |
| 40.0 | 5.404  | 5.175  | 4.951  | 4.43 | 4.34 | 1.06 | 1.03 |
| 41.0 | 5.188  | 4.964  | 4.745  | 4.52 | 4.42 | 1.09 | 1.06 |
| 42.0 | 4.982  | 4.763  | 4.549  | 4.60 | 4.50 | 1.12 | 1.09 |
| 43.0 | 4.785  | 4.571  | 4.362  | 4.69 | 4.58 | 1.14 | 1.12 |
| 44.0 | 4.596  | 4.387  | 4.183  | 4.77 | 4.66 | 1.17 | 1.14 |
| 45.0 | 4.417  | 4.213  | 4.014  | 4.85 | 4.74 | 1.19 | 1.17 |
| 46.0 | 4.246  | 4.046  | 3.851  | 4.93 | 4.81 | 1.22 | 1.20 |
| 47.0 | 4.082  | 3.887  | 3.697  | 5.02 | 4.89 | 1.25 | 1.23 |
| 48.0 | 3.925  | 3.735  | 3.550  | 5.10 | 4.97 | 1.28 | 1.25 |
| 49.0 | 3.776  | 3.590  | 3.409  | 5.18 | 5.04 | 1.30 | 1.28 |
| 50.0 | 3.632  | 3.451  | 3.274  | 5.25 | 5.12 | 1.33 | 1.30 |
| 51.0 | 3.495  | 3.318  | 3.146  | 5.33 | 5.19 | 1.35 | 1.33 |
| 52.0 | 3.363  | 3.191  | 3.023  | 5.41 | 5.26 | 1.41 | 1.36 |
| 53.0 | 3.237  | 3.069  | 2.905  | 5.49 | 5.34 | 1.43 | 1.38 |
| 54.0 | 3.116  | 2.952  | 2.793  | 5.56 | 5.41 | 1.46 | 1.41 |
| 55.0 | 3.001  | 2.841  | 2.685  | 5.64 | 5.48 | 1.48 | 1.44 |
| 56.0 | 2.890  | 2.734  | 2.582  | 5.71 | 5.55 | 1.51 | 1.46 |
| 57.0 | 2.784  | 2.632  | 2.484  | 5.79 | 5.62 | 1.54 | 1.49 |
| 58.0 | 2.682  | 2.534  | 2.390  | 5.86 | 5.69 | 1.56 | 1.52 |
| 59.0 | 2.585  | 2.440  | 2.299  | 5.93 | 5.76 | 1.59 | 1.54 |
| 60.0 | 2.491  | 2.350  | 2.213  | 6.01 | 5.83 | 1.62 | 1.57 |
| 61.0 | 2.401  | 2.264  | 2.130  | 6.08 | 5.90 | 1.64 | 1.60 |
| 62.0 | 2.315  | 2.181  | 2.051  | 6.15 | 5.96 | 1.67 | 1.62 |
| 63.0 | 2.233  | 2.102  | 1.975  | 6.22 | 6.03 | 1.70 | 1.65 |
| 64.0 | 2.154  | 2.026  | 1.903  | 6.29 | 6.10 | 1.72 | 1.68 |
| 65.0 | 2.077  | 1.953  | 1.833  | 6.36 | 6.16 | 1.75 | 1.70 |
| 66.0 | 2.004  | 1.883  | 1.766  | 6.42 | 6.23 | 1.77 | 1.73 |
| 67.0 | 1.934  | 1.816  | 1.702  | 6.49 | 6.29 | 1.80 | 1.76 |
| 68.0 | 1.867  | 1.752  | 1.641  | 6.56 | 6.35 | 1.83 | 1.78 |
| 69.0 | 1.802  | 1.690  | 1.582  | 6.62 | 6.41 | 1.85 | 1.81 |
| 70.0 | 1.740  | 1.631  | 1.525  | 6.69 | 6.48 | 1.88 | 1.84 |
| 71.0 | 1.680  | 1.574  | 1.471  | 6.75 | 6.54 | 1.91 | 1.86 |
| 72.0 | 1.622  | 1.519  | 1.419  | 6.82 | 6.60 | 1.93 | 1.89 |
| 73.0 | 1.567  | 1.466  | 1.369  | 6.88 | 6.66 | 1.96 | 1.92 |
| 74.0 | 1.514  | 1.416  | 1.321  | 6.94 | 6.71 | 1.98 | 1.94 |
| 75.0 | 1.463  | 1.367  | 1.275  | 7.00 | 6.77 | 2.01 | 1.97 |
| 76.0 | 1.414  | 1.321  | 1.230  | 7.06 | 6.83 | 2.04 | 2.00 |

|       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 77.0  | 1.367 | 1.276 | 1.188 | 7.12 | 6.88 | 2.06 | 2.02 |
| 78.0  | 1.321 | 1.233 | 1.147 | 7.17 | 6.94 | 2.09 | 2.05 |
| 79.0  | 1.277 | 1.191 | 1.108 | 7.23 | 6.99 | 2.12 | 2.08 |
| 80.0  | 1.235 | 1.151 | 1.070 | 7.28 | 7.04 | 2.14 | 2.11 |
| 81.0  | 1.195 | 1.113 | 1.034 | 7.33 | 7.09 | 2.17 | 2.13 |
| 82.0  | 1.156 | 1.076 | 0.999 | 7.39 | 7.14 | 2.20 | 2.16 |
| 83.0  | 1.118 | 1.041 | 0.966 | 7.44 | 7.18 | 2.22 | 2.19 |
| 84.0  | 1.082 | 1.007 | 0.934 | 7.48 | 7.23 | 2.25 | 2.21 |
| 85.0  | 1.047 | 0.974 | 0.903 | 7.53 | 7.27 | 2.27 | 2.24 |
| 86.0  | 1.014 | 0.942 | 0.874 | 7.57 | 7.31 | 2.30 | 2.27 |
| 87.0  | 0.982 | 0.912 | 0.845 | 7.62 | 7.35 | 2.33 | 2.29 |
| 88.0  | 0.951 | 0.883 | 0.818 | 7.66 | 7.39 | 2.35 | 2.32 |
| 89.0  | 0.921 | 0.855 | 0.791 | 7.69 | 7.43 | 2.38 | 2.35 |
| 90.0  | 0.892 | 0.828 | 0.766 | 7.73 | 7.46 | 2.41 | 2.37 |
| 91.0  | 0.864 | 0.802 | 0.742 | 7.76 | 7.49 | 2.43 | 2.40 |
| 92.0  | 0.838 | 0.777 | 0.719 | 7.80 | 7.52 | 2.46 | 2.43 |
| 93.0  | 0.812 | 0.753 | 0.696 | 7.82 | 7.54 | 2.48 | 2.45 |
| 94.0  | 0.787 | 0.730 | 0.675 | 7.85 | 7.57 | 2.51 | 2.48 |
| 95.0  | 0.763 | 0.708 | 0.654 | 7.87 | 7.59 | 2.54 | 2.51 |
| 96.0  | 0.740 | 0.686 | 0.634 | 7.89 | 7.61 | 2.56 | 2.53 |
| 97.0  | 0.718 | 0.666 | 0.615 | 7.91 | 7.62 | 2.59 | 2.56 |
| 98.0  | 0.697 | 0.646 | 0.597 | 7.93 | 7.63 | 2.62 | 2.59 |
| 99.0  | 0.677 | 0.627 | 0.579 | 7.94 | 7.64 | 2.64 | 2.61 |
| 100.0 | 0.657 | 0.609 | 0.562 | 7.94 | 7.65 | 2.67 | 2.64 |
| 101.0 | 0.638 | 0.591 | 0.546 | 7.95 | 7.65 | 2.70 | 2.67 |
| 102.0 | 0.620 | 0.574 | 0.530 | 7.95 | 7.65 | 2.72 | 2.69 |
| 103.0 | 0.602 | 0.558 | 0.515 | 7.94 | 7.64 | 2.75 | 2.72 |
| 104.0 | 0.585 | 0.542 | 0.501 | 7.94 | 7.63 | 2.77 | 2.75 |
| 105.0 | 0.569 | 0.527 | 0.485 | 7.92 | 7.92 | 2.80 | 2.77 |

## 8.2 Standardowe parametry eksploatacyjne układu chłodniczego

Parametry eksploatacyjne przedstawione w poniższych tabelach należy zastosować w następujących warunkach:

- Jeżeli temperatura zewnętrzna jest wysoka, system pracuje w normalnym trybie chłodzenia z następującą nastawą: temperatura 5°C.
- Jeżeli temperatura zewnętrzna jest niska, system pracuje w trybie grzania z następującą nastawą temperatury: 65°C.
- System pracuje normalnie przez ponad 30 minut.

Dla KCHP-SU65-RN8L i KCHP-SU110-RN8L

*Parametry eksploatacyjne jednostki zewnętrznej dla pracy w standardowym trybie chłodzenia*

| Temperatura zewnętrzna                | °C  | < 10                              | 10 do 25                      | 25 do 35                          | 35 do 48                      |
|---------------------------------------|-----|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Średnia temperatura tłoczenia         | °C  | 40-95                             | 65-105                        | 65-105                            | 75-110                        |
| Średnie przegrzanie na tłoczeniu      | °C  | 15-50                             | 25-60                         | 25-65                             | 30-60                         |
| Ciśnienie tłoczenia                   | MPa | 1.6-3.0                           | 2.1-3.2                       | 2.3-3.8                           | 2.6-4.1                       |
| Średnie przegrzanie na ssaniu         | °C  | 2-20                              | 2-25                          | 2-25                              | 3-25                          |
| Ciśnienie ssania                      | MPa | 0.6-1.3                           | 0.7-1.0                       | 0.7-1.3                           | 0.7-1.4                       |
| Średnia temperatura ssania            | °C  | 1-30                              | 3-30                          | 3-35                              | 5-40                          |
| T3                                    | °C  | 5-40                              | 15-43                         | 30-52                             | 35-58                         |
| Tz/7                                  | °C  | /                                 | /                             | /                                 | /                             |
| Taf                                   | °C  | 5-25                              | 5-25                          | 5-25                              | 5-25                          |
| T6A/B                                 | °C  | /                                 | 5-30                          | 8-30                              | 10-40                         |
| Tw1                                   | °C  | 10-25                             | 10-25                         | 10-25                             | 10-25                         |
| Two                                   | °C  | 5-20                              | 5-20                          | 5-20                              | 5-20                          |
| Tw                                    | °C  | 5-20                              | 5-20                          | 5-20                              | 5-20                          |
| Pobór prądu silnika DC wentylatora    | A   | 0.2-3.2 (65KW)<br>0.2-4.5 (110KW) | 1-3.2 (65KW)<br>1-4.5 (110KW) | 1.5-3.2 (65KW)<br>1.5-4.5 (110KW) | 2-3.2 (65KW)<br>2-4.5 (110KW) |
| Pobór prądu sprężarki inwerterowej DC | A   | 15-38                             | 15-40                         | 20-45                             | 20-45                         |

*Parametry eksploatacyjne jednostki zewnętrznej dla pracy w trybie grzania*

| Temperatura zewnętrzna                | °C  | < -10                         | -10 do 0                      | 0 do 7                        | 7 do 20                       | > 20                          |
|---------------------------------------|-----|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Średnia temperatura tłoczenia         | °C  | 60-105                        | 60-105                        | 60-105                        | 65-105                        | 65-105                        |
| Średnie przegrzanie na tłoczeniu      | °C  | 35-55                         | 35-63                         | 30-60                         | 20-55                         | 20-55                         |
| Ciśnienie tłoczenia                   | MPa | 1.6-4.2                       | 1.8-4.2                       | 2.0-4.2                       | 2.0-4.2                       | 2.5-4.2                       |
| Średnie przegrzanie na ssaniu         | °C  | -2-10                         | -5-15                         | -2-10                         | 0-8                           | 0-10                          |
| Ciśnienie ssania                      | MPa | 0.2-0.5                       | 0.25-0.65                     | 0.3-0.9                       | 0.6-1.2                       | 0.7-1.4                       |
| Średnia temperatura ssania            | °C  | -25 do -5                     | -22 do 2                      | -12 do 7                      | 0 do 15                       | 5 do 25                       |
| T3                                    | °C  | -25 do -11                    | -22 do 0                      | -12 do 6                      | 0 do 19                       | 5 do 40                       |
| Tz/7                                  | °C  | 20 do 65                      | 20 do 65                      | 20 do 65                      | 20 do 65                      | 20 do 65                      |
| Taf                                   | °C  | 20-65                         | 20-65                         | 20-65                         | 20-65                         | 20-65                         |
| T6A/B                                 | °C  | -10-35                        | 0-45                          | 0-40                          | 8-45                          | /                             |
| Tw1                                   | °C  | 20-60                         | 20-60                         | 20-60                         | 20-60                         | 20-60                         |
| Two                                   | °C  | 25-65                         | 25-65                         | 25-65                         | 25-65                         | 25-65                         |
| Tw                                    | °C  | 25-65                         | 25-65                         | 25-65                         | 25-65                         | 25-65                         |
| Pobór prądu silnika DC wentylatora    | A   | 1-3.2 (65KW)<br>1-4.5 (110KW) | 1-3.2 (65KW)<br>1-4.5 (110KW) | 1-3.2 (65KW)<br>1-4.5 (110KW) | 1-3.0 (65KW)<br>1-4.0 (110KW) | 1-3.0 (65KW)<br>1-4.0 (110KW) |
| Pobór prądu sprężarki inwerterowej DC | A   | 10-38                         | 10-38                         | 20-45                         | 20-45                         | 15-38                         |







**WE  
CARE  
ABOUT  
AIR**

kaisai.com