



Publiczny

REV	08
Data	02/2026
Zastępuje	D-EIMAC01603-18_07PL

Instrukcja instalacji, obsługi i konserwacji D-EIMAC01603-18_08PL

**Chłodzony powietrzem inwerterowy agregat chłodniczy
napędzany sprężarką śrubową**

**EWAD~TZ~B
EWAH~TZ~B
EWAD~TZ~C
EWAH~TZ~C**



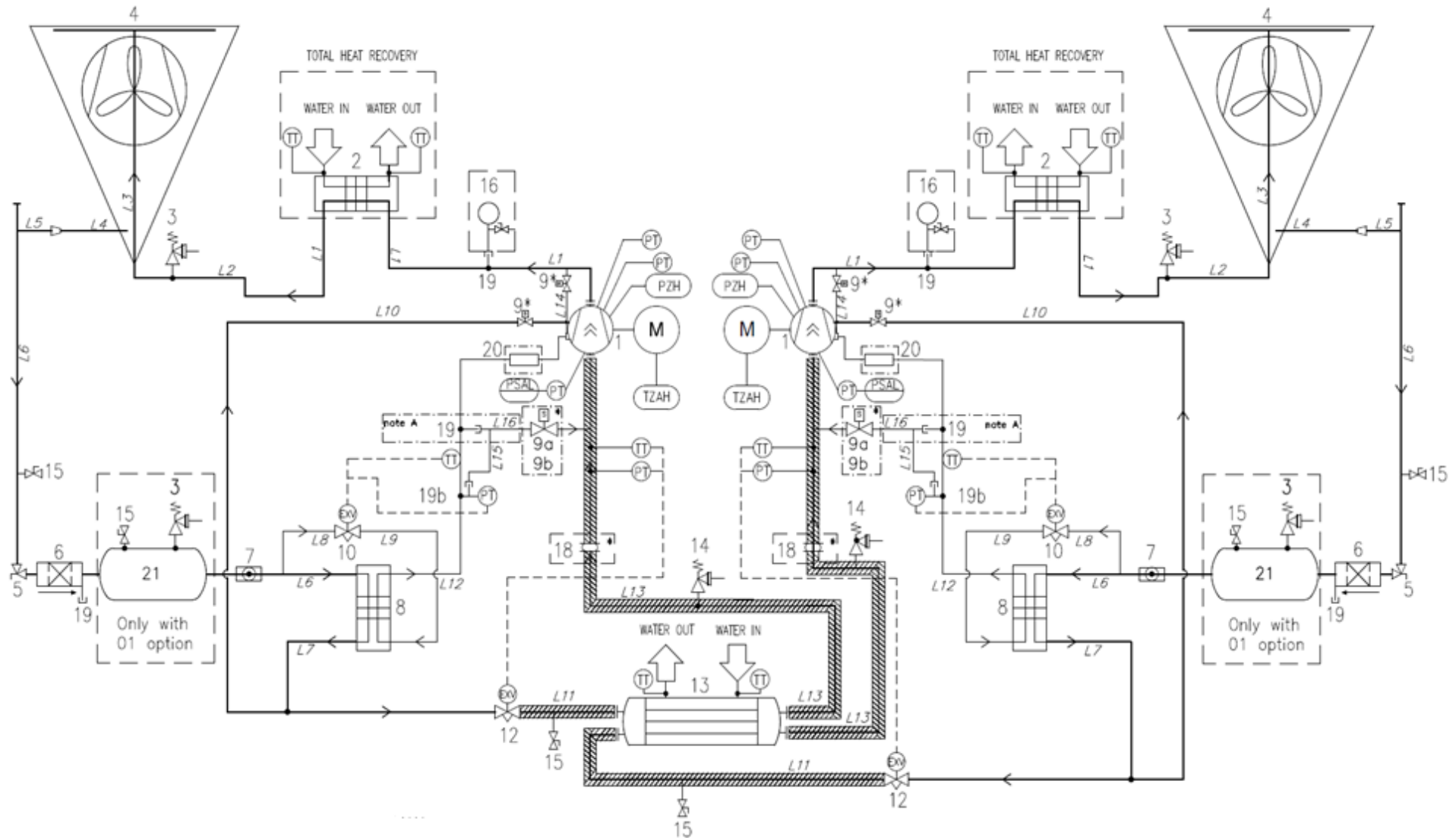
SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	6
1.1	Środki ostrożności związane z ryzykiem resztkowym	6
1.2	Opis	7
1.3	Informacje o czynniku chłodniczym R1234ze(E)	7
1.4	Informacje o instalacji	8
2	ODBIÓR URZĄDZENIA	10
3	OGRANICZENIA ROBOCZE	11
3.1	Miejsce składowania	11
3.2	Działanie	11
4	INSTALACJA MECHANICZNA	12
4.1	Bezpieczeństwo	12
4.1.1	Urządzenia zabezpieczające	13
4.2	Hałas	13
4.3	Przemieszczanie i podnoszenie	13
4.4	Ustawienie i montaż	14
4.5	Wymagania dotyczące przestrzeni minimalnej	16
4.6	Ochrona przed hałasem	19
4.7	Rury wodne	19
4.8	Uzdatnianie wody	20
4.9	Ochrona przeciwzamrożeniowa parownika i wymienników odzysku ciepła	20
4.10	Montaż przepływomierza	21
4.11	Regeneracja ciepła	21
5	INSTALACJA ELEKTRYCZNA	23
5.1	Specyfikacja ogólna	23
5.2	Zasilanie elektryczne	23
5.3	Podłączenia elektryczne	24
5.4	Wymagania dotyczące przewodów	24
5.5	Brak równowagi fazowej	25
6	OBSŁUGA	26
6.1	Odpowiedzialność operatora	26
7	KONSERWACJA	27
7.1	Konserwacja zwyczajna	27
7.2	Konserwacja i czyszczenie jednostki	30
7.3	Konserwacja węzownicy mikrokanalowej	30
7.4	Kondensatory elektrolityczne do falowników	30
8	SERWIS I OGRANICZONA GWARANCJA	32
9	OKRESOWE KONTROLE I ODBIORY URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH	33
10	USUWANIE	34
11	WAŻNE INFORMACJE DOTYCZĄCE UŻYWANEGO CZYNNIKA CHŁODNICZEGO	35
11.1	Wskazówki dotyczące urządzeń ładowanych fabrycznie i w terenie	35

SPIS RYSUNKÓW

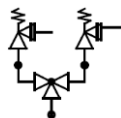
<i>Rysunek 1 - Typowy obieg czynnika chłodniczego</i>	<i>3</i>
<i>Rysunek 2 - Opis tabliczek umieszczonych na panelu elektrycznym</i>	<i>5</i>
<i>Rysunek 3- Podnoszenie</i>	<i>14</i>
<i>Rysunek 4- Poziomowanie jednostki</i>	<i>16</i>
<i>Rysunek 5- Minimalne wymagania dotyczące wolnej przestrzeni</i>	<i>17</i>
<i>Rysunek 6 – Montaż kilku agregatów chłodniczych</i>	<i>18</i>
<i>Rysunek 7 - Podłączenie rurociągu wody do parownika (opc. 78-79-80-81)</i>	<i>21</i>
<i>Rysunek 8 - Podłączenie rurociągów wodnych dla wymienników do odzysku ciepła</i>	<i>22</i>

(Polożenia wlotu i wylotu wody są podane orientacyjnie. Co do dokładnych połączeń wody prosimy odnieść się do schematów wymiarowych urządzenia





Elementy opcjonalne

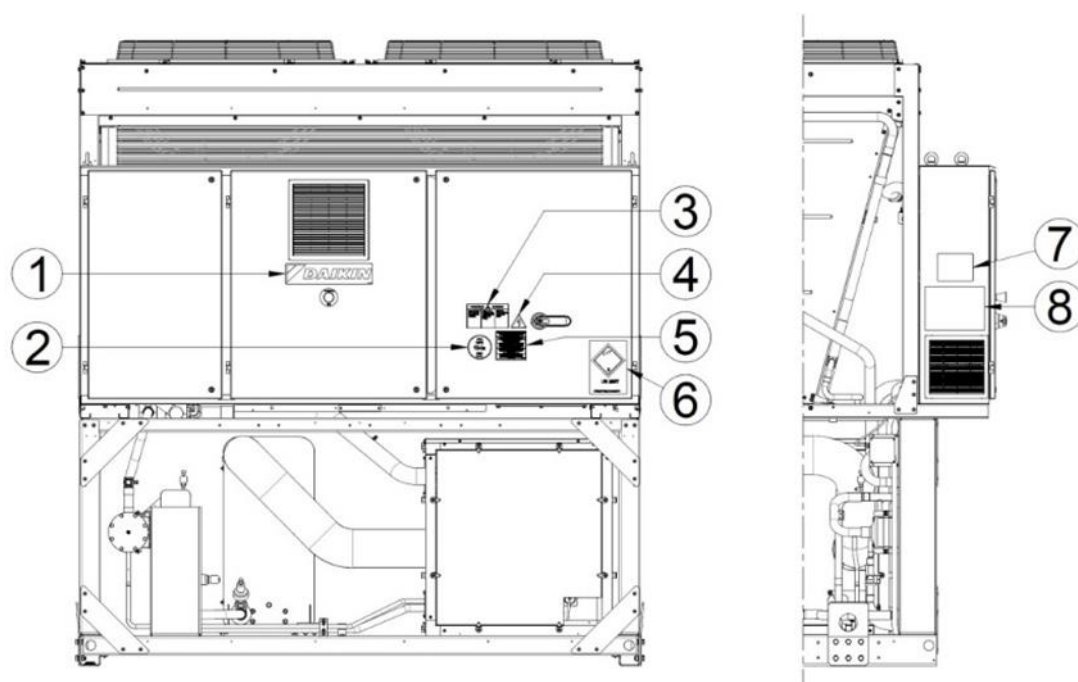


Zawory bezpieczeństwa mogą być wyposażone w urządzenie przełączające jako element opcjonalny

Uwaga A: w przypadku sprężarek F4ALVVR, L16 na 19 zamiast L15.

LEGENDA	
ID	OPIS
1	SPRĘŻARKA ŚRUBOWA
2	WYMIENNIK CIEPŁA (BHPE) - OPCJONALNIE ODZYSK CIEPŁA
3	NADCIŚNINIOWY ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA Pset = 25,5 bar
4	MIKROKANAŁOWA WEŻOWNICA SKRAPLACZA
5	ZAWÓR KĄTOWY
6	FILTR OSUSZACZ
7	WZIERNIK WILGOCI
8	WYMIENNIK CIEPŁA (BPHE) EKONOMIZER
9	ZAWÓR ELEKTROMAGNETYCZNY (wewnątrz sprężarki)
10	ELEKTRONICZNY ZAWÓR ROZPRĘŻNY EKONOMIZERA
12	ELEKTRONICZNY ZAWÓR ROZPRĘŻNY
13	PAROWNIK PŁASZCZOWO-RUROWY
14	NADCIŚNINIOWY ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA Pset = 15,5 bar
15	ZŁĄCZE DOSTĘPOWE
16	MANOMETR (OPCJONALNIE)
17	ZAWÓR ODCINAJĄCY
18	ZŁĄCZE ANTYWIBRACYJNE * (tylko dla SL/SR - XL/XR)
19	ZŁĄCZA DOSTĘPOWE
19b	ZŁĄCZA DOSTĘPOWE DO TRÓJNIKÓW
20	TŁUMIK (jeśli jest wymagany)
21	ODBIORNIK PŁYNU (tylko z opt.01 THR)
PT	PRZETWORNIK CIŚNIENIA
PZH	WYŁĄCZNIK WYSOKIEGO CIŚNIENIA
TZAH	WYŁĄCZNIK WYSOKOTEMPERATUROWY (TERMISTOR SILNIKA)
PSAL	OGRANICZNIK NISKIEGO CIŚNIENIA (FUNKCJA REGULATORA)
TT	PRZETWORNIK TEMPERATURY

Rysunek 2 - Opis tabliczek umieszczonych na panelu elektrycznym



Identyfikacja tabliczek

1 – Logo producenta	5 – Ostrzeżenie o zamocowaniu kabli
2 – Rodzaj gazu	6 - Etykieta transportowa UN 2857
3 – Ostrzeżenie o niebezpiecznym napięciu	7 – Dane tabliczki znamionowej jednostki
4 – Symbol zagrożenia elektrycznego	8 – Instrukcje dotyczące podnoszenia

1 WSTĘP

Niniejsza instrukcja jest ważnym dokumentem pomocniczym dla wykwalifikowanego personelu, ale nie ma na celu zastąpienia takiego personelu.

PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO MONTAŻU I URUCHOMIENIA JEDNOSTKI NALEŻY DOKŁADNIE PRZECZYTAĆ NINIEJSZĄ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI.

NIEPRAWIDŁOWY MONTAŻ MOŻE DOPROWADZIĆ DO PORAŻENIA PRĄDEM, ZWARCIA, WYCIEKÓW, POŻARU, INNYCH SZKÓD W ODNIESIENIU DO SPRZĘTU LUB DO OBRAŻEŃ OSÓB.

URZĄDZENIE MUSI BYĆ ZAINSTALOWANE PRZEZ PROFESJONALNEGO OPERATORA/TECHNIKA

URUCHOMIENIE URZĄDZENIA MUSI BYĆ PRZEPROWADZONE PRZEZ AUTORYZOWANEGO I PRZESZKOLONEGO SPECJALISTĘ

WSZYSTKIE CZYNNOŚCI MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE ZGODNIE Z LOKALNYMI PRZEPISAMI I ROZPORZĄDZENIAMI.

MONTAŻ I URUCHOMIENIE URZĄDZENIA JEST KATEGORYCZNIE ZABRONIONE W PRZYPADKU, GDY KTÓREKOLWIEK WSKAZÓWKI ZAWARTE W NINIEJSZEJ INSTRUKCJI NIE SĄ ZROZUMIAŁE.

W PRZYPADKU WĄTPLIWOŚCI NALEŻY SKONTAKTOWAĆ SIĘ Z PRZEDSTAWICIELEM PRODUCENTA, W CELU UZYSKANIA PORADY I INFORMACJI.

1.1 Środki ostrożności związane z ryzykiem resztkowym

1. zainstalować jednostkę zgodnie wytycznymi zawartymi w niniejszej instrukcji
2. regularnie przeprowadzać ogół czynności związanych z konserwacją przewidzianych w instrukcji
3. korzystać ze środków ochrony indywidualnej (rękawic, ochrony oczu, kasku itp.) dostosowanych do wykonywanej pracy; nie nosić odzieży ani akcesoriów, które mogą zostać pochwycone lub wciągnięte przez przepływy powietrza; długie włosy należy upiąć przed uzyskaniem dostępu do jednostki
4. przed otwarciem paneli urządzenia upewnić się, że są one solidnie zamocowane do urządzenia
5. zebra wymienników ciepła oraz krawędzie podzespołów z metalu i panele mogą powodować skaleczenia
6. nie usuwać osłon z podzespołów ruchomych podczas pracy jednostki
7. przed uruchomieniem jednostki upewnić się, że osłony podzespołów ruchomych są prawidłowo dopasowane
8. wentylatory, silniki i napędy pasów mogą znajdować się w ruchu: przed uzyskaniem dostępu do jednostki odczekać do momentu ich całkowitego zatrzymania oraz podjąć stosowne środki zapobiegające uruchomieniu
9. powierzchnie urządzenia i rur mogą osiągać bardzo wysokie lub niskie temperatury, niosąc ze sobą ryzyko oparzenia
10. nigdy nie przekraczać górnej granicy ciśnienia (PS) w obiegu wody jednostki.
11. przed zdemontowaniem części obiegów wody znajdujących się pod ciśnieniem zamknąć stosowny odcinek instalacji rurowej oraz stopniowo spuścić płyn, w celu ustabilizowania ciśnienia do poziomu atmosferycznego
12. nie sprawdzać ewentualnych wycieków czynnika chłodniczego za pomocą dłoni
13. odłączyć jednostkę od sieci zasilania przy użyciu przełącznika głównego przed otwarciem szafy sterowniczej
14. przed uruchomieniem jednostki sprawdzić, czy została prawidłowo uziemiona
15. zainstalować urządzenie na odpowiedniej przestrzeni; w szczególności nie instalować na zewnątrz, jeśli zostało przewidziane do użytkowania w pomieszczeniach zamkniętych
16. nie stosować kabli o nieodpowiednich przekrojach lub przewodów przedłużających połączenie nawet na krótki czas bądź w sytuacjach awaryjnych
17. przed uzyskaniem dostępu do tablicy rozdzielczej, w przypadku jednostek z kondensatorami energetycznymi, odczekać 5 minut po odcięciu zasilania energią elektryczną
18. jeśli jednostka jest wyposażona w sprężarki z wbudowanym falownikiem, odłączyć ją od źródła zasilania i odczekać co najmniej 20 minut przed uzyskaniem dostępu do jednostki, w celu przeprowadzenia konserwacji: energia resztkowa w obrębie podzespołów, która rozprasa się w ww. czasie, stanowi ryzyko porażenia prądem
19. jednostka zawiera czynnik chłodniczy w postaci gazu pod ciśnieniem: sprzętu znajdującego się pod ciśnieniem nie wolno dotykać; nie dotyczy to konserwacji, którą należy zlecać wykwalifikowanemu i upoważnionemu personelowi
20. podłączyć media do jednostki postępując zgodnie ze wskazaniami zawartymi w niniejszej instrukcji oraz na panelach urządzenia
21. W celu uniknięcia zagrożenia dla środowiska upewnić się, że ewentualnie wypływający środek chłodzący jest odprowadzany do odpowiednich pojemników, zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.
22. jeśli dana część wymaga demontażu, przed uruchomieniem jednostki upewnić się, że ponowny montaż został wykonany prawidłowo
23. jeśli obowiązujące przepisy wymagają zainstalowania urządzeń przeciwpożarowych w pobliżu urządzenia, sprawdzić, czy nadają się one do gaszenia pożarów sprzętu elektrycznego, oleju smarowego sprężarki i czynnika chłodniczego, zgodnie ze specyfikacją arkusza bezpieczeństwa ww. płynów
24. jeśli jednostka jest wyposażona w urządzenia wentylacji nadciśnienia (zawory bezpieczeństwa): kiedy zawory te są uruchomione, gazowy czynnik chłodniczy jest uruchamiany przy wysokiej temperaturze i prędkości; należy zapobiegać uwalnianiu się gazu w celu uniknięcia szkód osobowych i materialnych, a w razie konieczności spuścić gaz zgodnie z zaleceniami normy EN 378-3 i lokalnie obowiązującymi przepisami.
25. utrzymywać wszystkie urządzenia bezpieczeństwa w doskonałym stanie oraz dokonywać ich okresowych przeglądów, zgodnie z obowiązującymi przepisami
26. przechowywać wszystkie środki smarne w odpowiednio oznaczonych pojemnikach
27. nie przechowywać łatwopalnych płynów w pobliżu jednostki
28. spawać lub lutować jedynie opróżnione przewody rurowe, po usunięciu śladów olejów smarujących; nie stosować płomienia ani innych źródeł ciepła w pobliżu rurociągów zawierających czynnik chłodniczy

29. nie używać otwartego płomienia w pobliżu jednostki
30. urządzenie należy zainstalować w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wylądowaniami atmosferycznymi, zgodnie ze stosownymi przepisami i normami technicznymi
31. nie zginać ani nie uderzać rur zawierających płyny znajdujące się pod ciśnieniem
32. zabrania się chodzenia po urządzeniu lub umieszczania na nim przedmiotów
33. użytkownik odpowiada za całościową ocenę ryzyka pożaru w miejscu instalacji (np. obliczenie prędkości rozprzestrzeniania płomienia)
34. podczas transportu należy zawsze zamocować jednostkę do powierzchni ładunkowej pojazdu, aby zapobiec przemieszczeniu lub przewróceniu się urządzenia
35. urządzenie należy przewozić zgodnie z obowiązującymi przepisami, uwzględniając charakterystykę zawartych w nim płynów oraz ich opis na arkuszu bezpieczeństwa
36. nieprawidłowy transport może być przyczyną uszkodzeń urządzenia, a nawet wycieku czynnika chłodniczego. Przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić pod kątem wycieków, a w razie konieczności właściwie naprawić.
37. Przypadkowe uwolnienie czynnika chłodniczego na ograniczonej przestrzeni może prowadzić do zmniejszenia stężenia tlenu, a w związku z tym do ryzyka uduszenia: zainstalować urządzenie w wentylowanym otoczeniu zgodnie z normą EN 378-3 i lokalnie obowiązującymi przepisami.
38. instalacja musi spełniać wymogi normy EN 378-3 i lokalnie obowiązujących przepisów; w przypadku instalacji w zamkniętym pomieszczeniu zapewnić odpowiedni poziom wentylacji, a w razie konieczności zamontować detektory czynnika chłodniczego.

1.2 Opis

Zakupiona jednostka to „chłodzony powietrzem agregat chłodniczy” zaprojektowany do chłodzenia wody (lub mieszaniny wody i glikolu) w zakresie ograniczeń podanych w niniejszej instrukcji. Działanie agregatu opiera się na sprężaniu, skraplaniu i odparowywaniu pary, zgodnie z odwrótnym cyklem Carnota. Główne elementy składowe:

- Sprężarka śrubowa służąca do zwiększenia ciśnienia pary czynnika chłodniczego z ciśnienia parowania do ciśnienia skraplania
- Parownik, w którym płynny czynnik chłodniczy pod niskim ciśnieniem odparowuje, ochładzając wodę
- Skraplacz, w którym para pod wysokim ciśnieniem skrapla się, odprowadzając do atmosfery ciepło usunięte z chłodzonej wody dzięki wymiennikowi ciepła chłodzonemu powietrzem.
- Zawór rozprężny, który umożliwia zmniejszanie ciśnienia sprężonej cieczy z ciśnienia skraplania do ciśnienia parowania.

Wszystkie jednostki są dostarczane ze **schematami elektrycznymi, certyfikowanymi rysunkami, tabliczką identyfikacyjną i DOC (Deklaracja Zgodności)**; te dokumenty przedstawiają dane techniczne zakupionej jednostki i **MUSZA BYĆ UZNAWANE ZA NIEZBEDNE DOKUMENTY NINIEJSZEJ INSTRUKCJI**

W przypadku jakichkolwiek rozbieżności między niniejszą instrukcją a dokumentacją urządzenia należy zapoznać się z dokumentami znajdującymi się na wyposażeniu. W razie wątpliwości skontaktować się z przedstawicielem producenta.

Celem niniejszej instrukcji jest umożliwienie instalatorowi i wykwalifikowanemu operatorowi zapewnienie prawidłowej instalacji, uruchomienia i konserwacji urządzenia, bez stwarzania zagrożenia dla ludzi, zwierząt i/lub przedmiotów.

1.3 Informacje o czynniku chłodniczym R1234ze(E)

Produkt ten może być wyposażony w czynnik chłodniczy R1234ze(E), który ma minimalny wpływ na środowisko, dzięki niskiej wartości GWP (Global Warming Potential).

Czynnik chłodniczy R1234ze(E) jest sklasyfikowany przez Dyrektywę Europejską 2014/68/UE jako substancja z Grupy 2 (nie niebezpieczne), ponieważ **jest niepalna w standardowej temperaturze otoczenia i nietoksyczna**. W związku z tym nie są wymagane żadne specjalne środki ostrożności przy składowaniu transporcie i obchodzeniu się z produktem.

Produkty Daikin Applied Europe S.p.A. są zgodne z obowiązującymi Dyrektywami Europejskimi i odnoszą się w zakresie projektowania jednostek do Normy produktu EN378:2016 oraz do Normy przemysłowej ISO5149. Należy zweryfikować zgodę władz lokalnych, powołując się na normę europejską EN378 i/lub ISO 5149 (gdzie a R1234ze(E) jest klasyfikowany jako A2L - gaz lekko palny).

Właściwości fizyczne czynnika chłodniczego R1234ze (E)

Klasa bezpieczeństwa	A2L
Grupa płynów wg dyrektywy PED	2
Granica praktyczna (kg/m ³)	0,061
ATEL/ ODL (kg/m ³)	0,28
LFL (kg/m ³)@ 60°C	0,303
Gęstość pary @25°C, 101.3 kPa (kg/m ³)	4,66
Masa cząsteczkowa	114,0
Normalna temperatura krzepnięcia (°C)	-19
GWP (100 yr ITH)	1,4
Temperatura samozapłonu (°C)	368

1.4 Informacje o instalacji

Agregat chłodniczy należy zainstalować na otwartej przestrzeni lub w maszynowni (III klasa lokalizacji).

Aby zapewnić III klasę lokalizacji na obiegu wtórnym (obiegach wtórnych) należy zainstalować mechaniczny odpowietrznik. Należy przestrzegać lokalnie obowiązującego prawa budowlanego oraz norm bezpieczeństwa; w przypadku braku lokalnego prawa budowlanego i norm jako wytyczne należy stosować EN 378-3:2016.

W punkcie „Dodatkowe wytyczne dotyczące bezpiecznego stosowania R1234ze(E)” podano dodatkowe informacje, które można dodać do wymagań określonych w normach bezpieczeństwa i przepisach budowlanych.

Dodatkowe wytyczne dotyczące bezpiecznego stosowania R1234ze(E) w urządzeniach zlokalizowanych w otwartej przestrzeni

Układy chłodnicze zainstalowane na otwartej przestrzeni należy umieścić tak, aby czynnik chłodniczy nie wypływał w kierunku budynku ani w inny sposób nie stanowił zagrożenia dla osób lub mienia.

W przypadku wycieku czynnika chłodniczy nie może przedostawać się do otworów wentylacyjnych świeżego powietrza, zapadni lub podobnych otworów. Dla ewentualnego zadaszenia układu chłodniczego umieszczonego na otwartej przestrzeni należy przewidzieć naturalną lub wymuszoną wentylację.

W przypadku układów chłodniczych zainstalowanych na zewnątrz, w miejscu, w którym wypływający czynnik chłodniczy może zalegać, np. pod ziemią, instalacja musi spełniać wymogi z zakresu wykrywania gazów i wentylacji maszynowni.

Dodatkowe wytyczne dotyczące bezpiecznego stosowania R1234ze(E) w urządzeniach zlokalizowanych w maszynowni

W razie wyboru maszynowni jako lokalizacji układu chłodniczego należy postępować zgodnie z przepisami obowiązującymi na szczeblu lokalnym i krajowym. Do przeprowadzenia oceny można uwzględnić następujące wymogi (według normy EN 378-3:2016).

- Należy przeprowadzić analizę ryzyka opartą na zasadach bezpieczeństwa dla układu chłodniczego (określonych przez producenta z uwzględnieniem ilości i klasyfikacji bezpieczeństwa zastosowanego czynnika chłodniczego), w celu określenia, czy układ chłodniczy należy umieścić w oddzielnej maszynowni chłodniczej.
- Zajęte powierzchnie nie mogą być przeznaczone na maszynownię. Właściciel lub użytkownik budynku zapewni dostęp wyłącznie wykwalifikowanemu i przeszkolonemu personelowi, w celu dokonania koniecznej konserwacji maszynowni lub ogółu instalacji.
- Maszynownie nie mogą stanowić przestrzeni magazynowej; mogą jedynie mieścić narzędzia, części zamienne, olej do sprężarki dla zainstalowanego sprzętu. Wszelkie czynniki chłodnicze, materiały palne lub toksyczne należy przechowywać zgodnie z wymogami przepisów krajowych.
- Zabrania się stosowania otwartego płomienia w maszynowniach, z wyjątkiem spawania, lutowania lub podobnych czynności wykonywanych wyłącznie przy jednoczesnym zapewnieniu monitoringu stężenia czynnika chłodniczego oraz odpowiedniej wentylacji. Otwartych płomieni nie wolno pozostawiać bez nadzoru.
- Należy zapewnić zdalnie sterowany wyłącznik (typu awaryjnego), umożliwiający zatrzymanie układu chłodniczego poza pomieszczeniem (przy drzwiach). Podobnie działający wyłącznik należy umieścić w odpowiednim miejscu wewnątrz pomieszczenia.
- Wszystkie rurociągi i przewody przechodzące przez podłogi, sufit i ściany maszynowni należy uszczelnić.
- Temperatura gorących powierzchni nie może przekraczać 80% temperatury samozapłonu (w °C) lub musi być o 100 K niższa od temperatury samozapłonu czynnika chłodniczego, w zależności od tego, która z tych wartości jest wyższa.

Czynnik chłodniczy	Temperatura samozapłonu	Maksymalna temperatura powierzchni
R1234ze	368 °C	268 °C

- Drzwi maszynowni muszą otwierać się na zewnątrz, a ich liczba powinna zapewnić swobodną ucieczkę osób w przypadku sytuacji awaryjnej; drzwi powinny być ściśle dopasowane, samozamykające się i zaprojektowane w sposób pozwalający na otwarcie od wewnątrz (wyposażone w systemy antypaniczne).
- Specjalne maszynownie, w których ładunek czynnika chłodniczego przekracza granicę praktyczną dla kubatury pomieszczenia muszą być wyposażone w drzwi, które otwierają się bezpośrednio na zewnątrz budynku,

zapewniając dostęp świeżego powietrza lub w dedykowany przedsionek z samozamykającymi się i ściśle dopasowanymi drzwiami.

- Wentylacja maszynowni musi być wystarczająco wydajna zarówno w normalnych warunkach pracy, jak i w przypadku sytuacji zagrożenia.
- Wentylacja w normalnych warunkach pracy musi spełniać wymogi określone w przepisach krajowych.
- Układ mechanicznej wentylacji wymaganej w sytuacjach zagrożenia musi uruchamiać się za pomocą detektora umieszczonego w maszynowni.
 - Taki system wentylacji musi być:
 - niezależny od wszelkich innych układów wentylacji w zakładzie.
 - wyposażony w dwa niezależne przyciski zatrzymania awaryjnego umieszczone odpowiednio w maszynowni oraz poza nią.
 - Wentylator wyciągowy dymu uruchamiany w sytuacjach zagrożenia musi być:
 - ustawiony w kierunku przepływu powietrza z silnikiem znajdującym się poza przepływem powietrza lub dostosowany do wymogów stref niebezpiecznych (na podstawie oceny).
 - Być umieszczony w sposób pozwalający uniknąć wzrostu ciśnienia w przewodach wyciągowych maszynowni.
 - nie generować iskiei w wyniku kontaktu z materiałem, z którego zbudowany jest przewód.
 - Przepływ powietrza w mechanicznej wentylacji awaryjnej powinien wynosić co najmniej

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

gdzie

V natężenie przepływu powietrza w m³/s;

m stanowi masę ładunku czynnika chłodniczego w kg, w układzie chłodniczym z największym ładunkiem, którego dowolna część znajduje się w maszynowni;

0,014 to współczynnik konwersji.

- Wentylacja mechaniczna powinna działać przez cały czas lub uruchamiać się za pomocą detektora.
- Czujnik po aktywowaniu powinien automatycznie włączać alarm, wentylację mechaniczną i zatrzymywać system.
- Lokalizację detektorów należy dobierać w zależności od czynnika chłodniczego. Detektory należy umieszczać w miejscach gromadzenia się czynnika chłodniczego w przypadku wycieku.
- Pozycjonowanie detektora powinno być wykonane z należytym uwzględnieniem lokalnych wzorców przepływu powietrza, z uwzględnieniem lokalizacji źródeł wentylacji i żaluzji. Należy również wziąć pod uwagę możliwość uszkodzeń mechanicznych lub skażenia.
- Należy przewidzieć przynajmniej jeden detektor dla każdej maszynowni lub zajmowanego miejsca i/lub najniższego poziomu pomieszczenia dla czynników chłodniczych cięższych od powietrza oraz najwyższego punktu dla czynników chłodniczych lżejszych od powietrza.
- Należy stale monitorować pracę detektorów. W przypadku awarii detektora powinna uruchomić się sekwencja operacji dla sytuacji zagrożenia, taka sama jak w razie wykrycia obecności czynnika chłodniczego.
- Wartość nastawy detektora czynnika chłodniczego przy 30°C lub 0°C, w zależności od stopnia krytyczności, należy ustawić na 25% LFL. Detektor nadal będzie się uruchamiał przy wyższych stężeniach.

Czynnik chłodniczy	LFL	Nastawa alarmu
R1234ze	0,303 kg/m ³	0,07575 kg/m ³ 16500 ppm

- Ogół sprzętu elektrycznego (nie tylko układu chłodniczego) należy dobrać tak, aby nadawał się do użytku w strefach zidentyfikowanych na podstawie oceny ryzyka. Sprzęt elektryczny musi spełniać wymogi, jeśli zasilanie elektryczne jest separowane, gdy stężenie czynnika chłodniczego osiąga 25% dolnej granicy palności lub jej niższy poziom.
- Maszynownie lub specjalne maszynownie muszą być **wyraźnie oznaczone** jako takowe na drzwiach wejściowych do pomieszczenia, które powinny zawierać również informacje o zakazie wstępu osobom nieupoważnionym, zakazie palenia i stosowania otwartego płomienia. Tablice powinny również informować o tym, że w sytuacji zagrożenia jedynie osoby upoważnione zaznajomione z procedurami postępowania w sytuacji zagrożenia mogą zdecydować o wejściu do maszynowni. Dodatkowo tablice ostrzegawcze powinny zakazywać obsługi układu przez osoby nieupoważnione.
- Właściciel / operator zobowiązany jest prowadzić regularnie aktualizowany dziennik układu chłodniczego.



Opcjonalnego detektora wycieków dostarczanego przez DAE razem z agregatem chłodniczym należy używać wyłącznie do sprawdzania wycieków czynnika chłodniczego z niniejszego agregatu

2 ODBIÓR URZĄDZENIA

Urządzenie musi zostać sprawdzone pod kątem ewentualnych uszkodzeń natychmiast po dotarciu na miejsce instalacji. Wszystkie elementy wskazane w dowodzie dostawy muszą być przejrane i sprawdzone.

Jeśli urządzenie jest uszkodzone, nie należy usuwać uszkodzonego materiału i natychmiast zgłosić uszkodzenie firmie transportowej z prośbą o sprawdzenie urządzenia.

Natychmiast powiadomić przedstawiciela producenta, wysyłając, jeżeli to możliwe, zdjęcia, które będą pomocne w określeniu odpowiedzialności.

Uszkodzenia nie mogą być naprawiane przed kontrolą przedstawiciela firmy transportowej.

Przed zamontowaniem jednostki sprawdzić, czy model i napięcie elektryczne wskazane na tabliczce są prawidłowe. Producent nie jest odpowiedzialny za ewentualne szkody wykryte po zaakceptowaniu jednostki.

3 OGRANICZENIA ROBOCZE

3.1 Miejsce składowania

Warunki otoczenia muszą być zgodne z następującymi ograniczeniami:

Minimalna temperatura otoczenia : -20°C
Maksymalna temperatura otoczenia : 57°C
Maksymalna wilgotność względna : 95% bez kondensacji

Składowanie w temperaturze niższej od minimalnej może spowodować uszkodzenie komponentów. Przechowywanie w temperaturze wyższej od maksymalnej powoduje otwarcie zaworów bezpieczeństwa. Przechowywanie w atmosferze kondensacji pary wodnej może spowodować uszkodzenie elementów elektronicznych.

3.2 Działanie

Działanie jest dozwolone w następujących granicach:

EWAD_TZ_B / EWAH_TZ_B

SERIA	ROZMIAR	Temperatura wody na wylocie z parownika		Zewnętrzna temperatura otoczenia @ pełne obciążenie
		Tryb chłodzenia	Chłodzenie glikolem, tryb Ice	
SILVER	160-700	4÷18°C	-8÷18°C	-18÷47°C
	820-C11	4÷20°C	-8÷20°C	-18÷45°C
GOLD	190-680	4÷18°C	-8÷18°C	-18÷50°C
	770-C11	4÷20°C	-8÷20°C	-18÷50°C
PLATINUM	190-620	4÷18°C	-8÷18°C	-18÷53°C
	720-950	4÷20°C	-8÷20°C	-18÷55°C

EWAD_TZ_C / EWAH_TZ_C

SERIA	ROZMIAR	Temperatura wody na wylocie z parownika		Zewnętrzna temperatura otoczenia @ pełne obciążenie
		Tryb chłodzenia	Chłodzenie glikolem, tryb Ice	
SILVER R134a	H11-C19	4÷25°C	-12÷25°C	-18÷50°C
GOLD R134a	C11-H17	4÷25°C	-12÷25°C	-18÷52°C
SILVER R1234ze	710-C16	4÷25°C	-12÷25°C	-18÷55°C
GOLD R1234ze	670-C15	4÷25°C	-12÷25°C	-18÷55°C

Działania operacyjne mogą zostać rozszerzone poprzez wybór określonych opcji (takich jak zestaw do wysokich temperatur otoczenia, wersja z solanką itp.), które umożliwiają pracę urządzenia przy temperaturze wody wypływającej z parownika poniżej +4°C i/lub temperaturze otoczenia przy pełnym obciążeniu powyżej +46°C.

Powyższe wartości są wartościami orientacyjnymi. Rzeczywiste wartości graniczne dla danego modelu można znaleźć w oprogramowaniu do doboru agregatu chłodniczego.

Zasadniczo urządzenie powinno pracować przy przepływie wody przez parownik na poziomie od 50% do 120% nominalnego przepływu (w standardowych warunkach pracy), jednak należy sprawdzić w oprogramowaniu do doboru agregatu chłodniczego, jakie są prawidłowe minimalne i maksymalne dopuszczalne wartości dla danego modelu.

Funkcjonowanie poza wskazanymi ograniczeniami może uszkodzić jednostkę.

W razie wątpliwości skontaktować się z przedstawicielem producenta.

4 INSTALACJA MECHANICZNA

4.1 Bezpieczeństwo

Urządzenie musi być solidnie przymocowane do podłoża.

Należy bezwzględnie przestrzegać poniższych instrukcji:

- Jednostka może być podnoszona wyłącznie zaczepiona w punktach wskazanych na żółto i zamocowanych do jej podstawy.
- Zabroniony jest dostęp do komponentów elektrycznych bez uprzedniego wyłączenia głównego wyłącznika jednostki i odcięcia zasilania elektrycznego.
- Zabroniony jest dostęp do komponentów elektrycznych bez zastosowania panelu izolującego. Nie obsługiwać komponentów elektrycznych w przypadku obecności wody i/lub wilgotności.
- Ostre krawędzie i powierzchnie części skraplacza mogą spowodować obrażenia. Unikać bezpośredniego kontaktu i używać środków ochrony indywidualnej.
- Przed przystąpieniem do serwisowania wentylatorów chłodzących i/lub sprężarek należy wyłączyć zasilanie elektryczne, otwierając wyłącznik główny. Brak zastosowania się do takiej zasady może być przyczyną poważnych obrażeń.
- Nie wkładać żadnych przedmiotów do rur wodnych, gdy jednostka jest podłączona do systemu.
- Na rurze wodnej podłączonej do wlotu wymiennika ciepła musi być zainstalowany filtr mechaniczny.
- Urządzenie jest wyposażone w zawory bezpieczeństwa, które są zainstalowane zarówno po stronie wysokiego, jak i niskiego ciśnienia w obiegu czynnika chłodniczego.

Absolutnie zabrania się usuwania osłon zabezpieczających ruchome części.

W przypadku nagłego zatrzymania jednostki, zastosować się do instrukcji opisanych w **Instrukcji obsługi panelu sterowniczego**, stanowiącej część dokumentacji dołączonej do maszyny dostarczonej użytkownikowi.

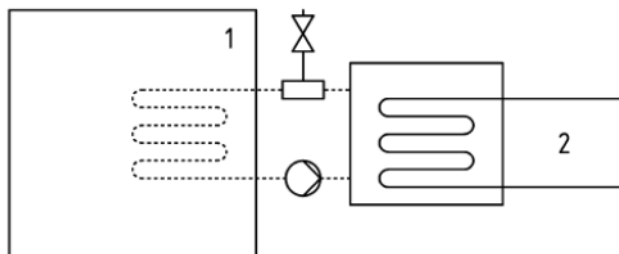
- Zaleca się zdecydowanie wykonanie montażu i konserwacji w obecności innych osób.



Nie montować agregatu chłodniczego w strefie, która może być niebezpieczna podczas wykonywania czynności konserwacyjnych, takiej, jak platforma bez parapetów lub prowadnic, lub w strefie niezgodnej z wymaganiami dotyczącymi przestrzeni wokół agregatu chłodniczego.

Urządzenia DAE mogą być instalowane bez ograniczeń ładowania w maszynowni lub na wolnym powietrzu (klasa lokalizacji III).

Zgodnie z normą EN 378-1 należy zainstalować odpowietrznik mechaniczny na obiegu/obiegach wtórnych: aby zapewnić III klasę lokalizacji, system powinien zostać sklasyfikowany jako „system zamknięty z wentylacją pośrednią”.



System zamknięty z wentylacją pośrednią

Klucz

- 1) Zajmowane miejsce
- 2) Część/części zawierające czynnik chłodniczy

Maszynowni nie uważa się za pomieszczenie zajmowane (z wyjątkiem sytuacji określonej w części 3, 5.1: maszynownia wykorzystywana jako pomieszczenie konserwacyjne powinna być uważana jako pomieszczenie zajmowane w kategorii dostępu c).

Aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym wdychaniem i bezpośrednim kontaktem z gazowym czynnikiem chłodniczym, wyloty zaworu bezpieczeństwa muszą przed rozpoczęciem eksploatacji być połączone z rurą transportową. Rury te muszą być zainstalowane w taki sposób, aby w przypadku otwarcia zaworu, przepływ czynnika chłodniczego nie miał styczności z ludźmi i/lub rzeczami lub aby nie mógł dostać się do budynku przez okna i/lub inne otwory.

Instalator odpowiedzialny jest za podłączenie zaworu bezpieczeństwa do rury odmulającej i wymiarowanie rury. W związku z tym należy odnieść się do normy EN13136 w celu zwymiarowania rur spustowych, które należy podłączyć do zaworów bezpieczeństwa.

Należy przestrzegać wszystkich środków ostrożności dotyczących obchodzenia się z czynnikiem chłodniczym zgodnie z lokalnymi przepisami.

4.1.1 Urządzenia zabezpieczające

Zgodnie z dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych, stosowane są następujące urządzenia ochronne:

- Wyłącznik wysokiego ciśnienia → akcesorium bezpieczeństwa.
- Zewnętrzny zawór nadmiarowy (po stronie czynnika chłodniczego) → zabezpieczenie przed nadciśnieniem.
- Zewnętrzny zawór nadmiarowy (po stronie płynu przewodzącego ciepło) → **Wyboru tych zaworów nadmiarowych musi dokonać personel odpowiedzialny za ukończenie obwodów hydraulicznych.**

Wszystkie fabrycznie zainstalowane zawory nadmiarowe są uszczelnione ołowiem, aby zapobiec jakimkolwiek zmianom kalibracji.

Jeśli zawory nadmiarowe zainstalowane są na zaworze przełączającym, to jest on wyposażony w zawór nadmiarowy na obu wylotach. Działa tylko jeden z dwóch zaworów nadmiarowych, drugi jest odizolowany. Nigdy nie pozostawiać zaworu przełączającego w pozycji pośredniej.

Jeśli zawór nadmiarowy zostanie usunięty w celu kontroli lub wymiany, należy upewnić się, że na każdym z zaworów przełączających zainstalowanych w urządzeniu zawsze znajduje się aktywny zawór nadmiarowy.

4.2 Hałas

Jednostka emituje hałas z powodu obrotów sprężarki i wirników.

Poziom hałasu dla każdego modelu jest przedstawiony w dokumentacji sprzedaży.

Jeżeli jednostka jest zamontowana, używana i konserwowana w prawidłowy sposób, poziom emisji dźwięku nie wymaga stosowania żadnych środków ochronnych podczas ciągłej pracy w jej pobliżu.

W przypadku instalacji o szczególnych wymaganiach dotyczących hałasu może być konieczne zainstalowanie dodatkowych urządzeń tłumiących dźwięk.

4.3 Przemieszczanie i podnoszenie

Unikać uderzeń i/lub potrząsania jednostką podczas załadunku/rozładunku samochodu ciężarowego i przemieszczania. Przesuwać lub ciągnąć jednostkę oddziałując wyłącznie za ramę podstawy. Zamocować jednostkę na środku transportowym, aby się nie poruszała powodując jej uszkodzenie. Nie dopuszczać, aby jakakolwiek część jednostki upadła podczas transportu lub załadunku/rozładunku.

Wszystkie jednostki serii mają punkty do podniesienia zaznaczone na żółto. Można użyć wyłącznie takich punktów do podniesienia jednostki, jak przedstawiono na rysunku.

Użyć drążków dystansowych, aby uniknąć uszkodzeń w obrębie blatu kondensatora. Należy je umieścić nad kratkami wentylatorów w odległości co najmniej 2,5 metra.



Liny, haki i belki dystansowe muszą być odpowiednio wytrzymałe, aby bezpiecznie utrzymać jednostkę. Sprawdzić ciężar jednostki na jej tabliczce znamionowej.

Maszynę należy podnosić z najwyższą ostrożnością i uwagą, stosując się do wskazówek dotyczących podnoszenia podanych na tabliczce. Podnosić jednostkę bardzo powoli, utrzymując ją poziomo.

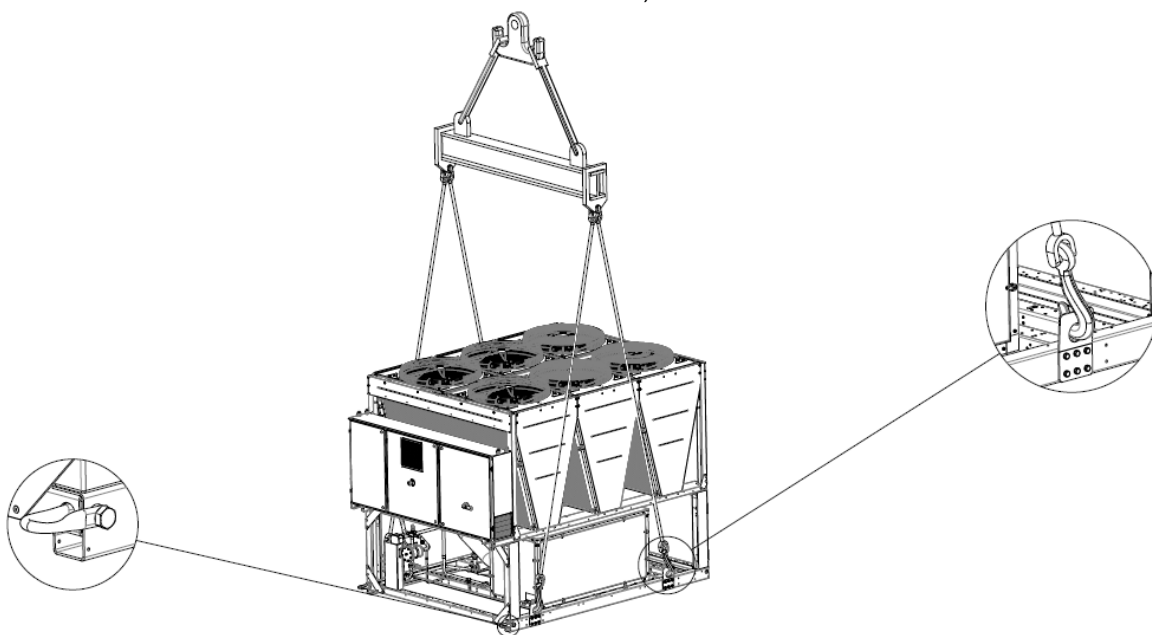
4.4 Ustawienie i montaż

Wszystkie jednostki są zaprojektowane do użycia zewnętrznego, na podestach lub na ziemi, pod warunkiem, że strefa montażu jest wolna od przeszkód, które mogłyby zmniejszyć przepływ powietrza do węzownic skraplacza. Jednostka musi być zamontowana na solidnej podstawie i idealnie wypoziomowana. Jeżeli jednostka zostanie zamontowana na podeście lub dachu, może być konieczne użycie belek kompensujących ciężar.

Rysunek 3– Podnoszenie

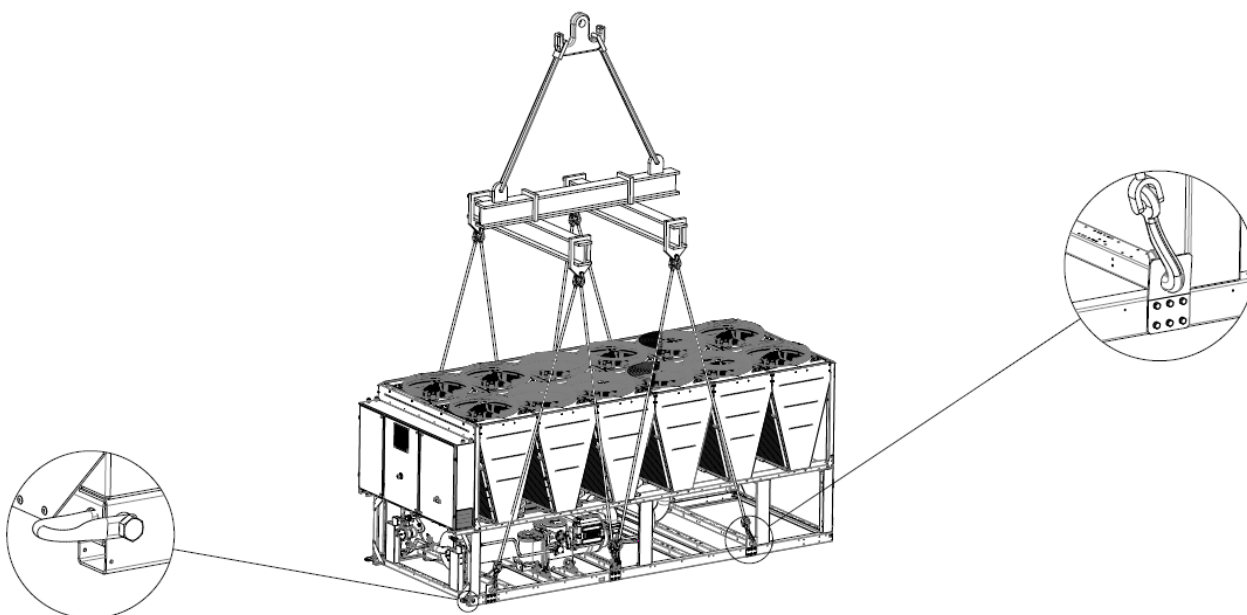
Jednostka z 4 punktami podnoszenia

Na rysunku przedstawiono tylko wersję z 6 wentylatorami. W przypadku wersji z 4 wentylatorami tryb podnoszenia jest taki sam)

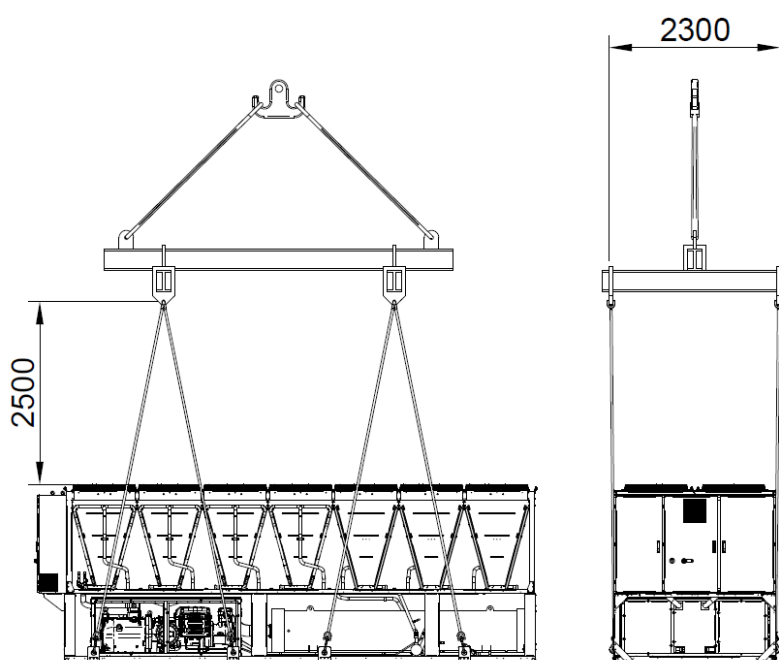
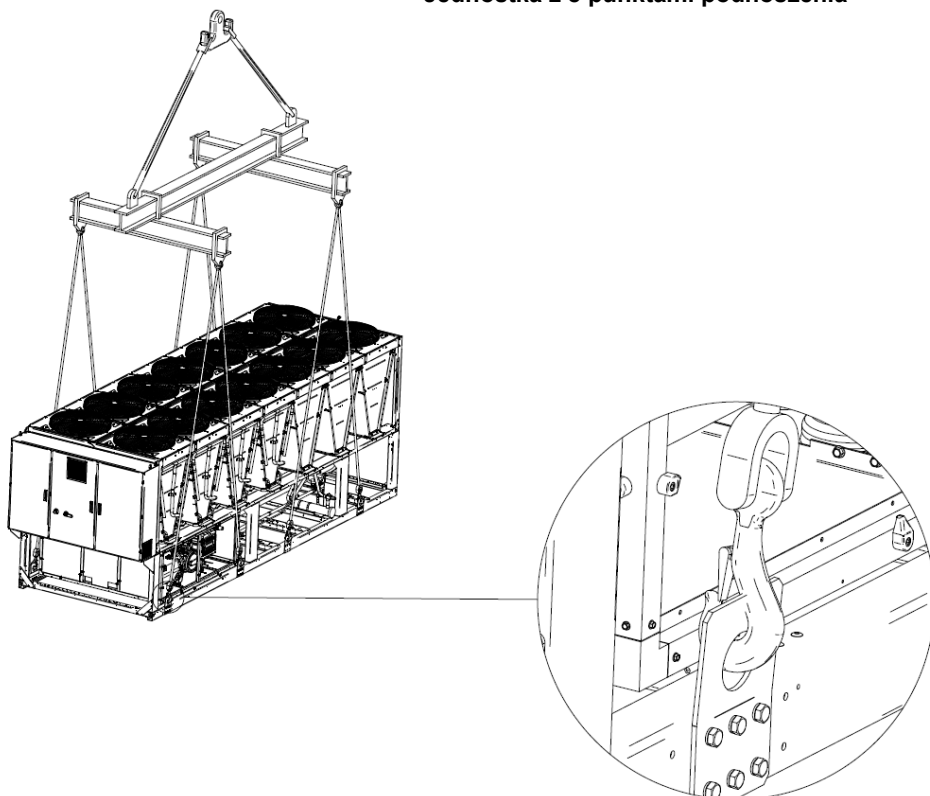


Jednostka z 6 punktami podnoszenia

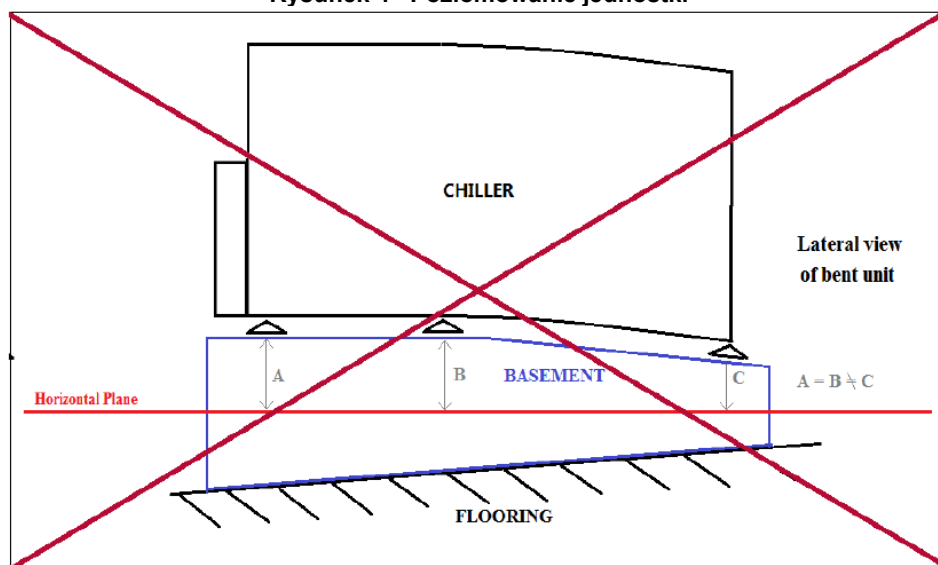
(Na rysunku przedstawiono tylko wersję z 12 wentylatorami. Sposób podnoszenia jest taki sam niezależnie od liczby wentylatorów)



Jednostka z 8 punktami podnoszenia



Rysunek 4– Poziomowanie jednostki



W przypadku montażu na ziemi, należy zastosować solidną podstawę wykonaną z cementu, o minimalnej grubości 250 mm i szerokości większej niż szerokość jednostki. Podstawa ta musi być w stanie utrzymać ciężar urządzenia.

Jednostkę należy zamontować na gumowych lub sprężynowych podkładkach antywibracyjnych (AVM). Ramę jednostki należy idealnie wypoziomować na podkładkach antywibracyjnych.

Należy zawsze unikać montażu pokazanego na rysunku powyżej. Jeżeli podkładki antywibracyjne nie są regulowane, wypoziomowanie ramy jednostki należy zapewnić poprzez zastosowanie metalowych podkładek dystansowych.

Przed przekazaniem jednostki do użytkownika wypoziomowanie należy sprawdzić za pomocą niwelatora laserowego lub podobnych urządzeń. Odchyłka od poziomu nie może przekraczać 5 mm dla jednostek o długości poniżej 7 m i 10 mm dla jednostek o długości ponad 7 m.

Jeżeli jednostka zostanie zamontowana w miejscu łatwo dostępnym dla osób i zwierząt, zaleca się zamontowanie siatek zabezpieczających sekcje skraplacza i sprężarki.

Aby zagwarantować jak najlepsze osiągi w miejscu zamontowania, zastosować się do następujących instrukcji i środków ostrożności:

- Unikać recyrkulacji przepływu powietrza.
- Upewnić się, że nie istnieją przeszkody uniemożliwiające poprawny przepływ powietrza.
- Upewnić się, że fundamenty są solidne i wytrzymałe, zmniejszając w ten sposób hałas i wibracje.
- Nie montować jednostki w otoczeniach o dużej koncentracji kurzu, aby zredukować zanieczyszczenie węzownicy.
- Woda wprowadzana do układu musi być szczególnie czysta, a wszystkie ślady oleju i rdzy muszą zostać usunięte. Mechaniczny filtr wody musi być zainstalowany na rurze dopływu jednostki.

4.5 Wymagania dotyczące przestrzeni minimalnej

Bardzo ważne jest przestrzeganie minimalnych odległości na wszystkich jednostkach, w celu zagwarantowania idealnego napowietrzenia węzownicy skraplacza.

Podczas określania pozycji do montażu jednostki oraz w celu zagwarantowania odpowiedniego przepływu powietrza, wziąć pod uwagę następujące warunki:

- unikać recyrkulacji gorącego powietrza
- unikać niewystarczającego dostarczania powietrza do skraplacza chłodzonego powietrzem.

Takie warunki mogą spowodować zwiększenie ciśnienia kondensatu, co powoduje redukcje skuteczności energetycznej i sprawności chłodnicza.

Każda strona urządzenia musi być dostępna, w celu wykonania czynności konserwacyjnych po jego zainstalowaniu. Na rysunku 6 podano minimalną wymaganą wolną przestrzeń.

Pionowy spust powietrza musi być wolny.

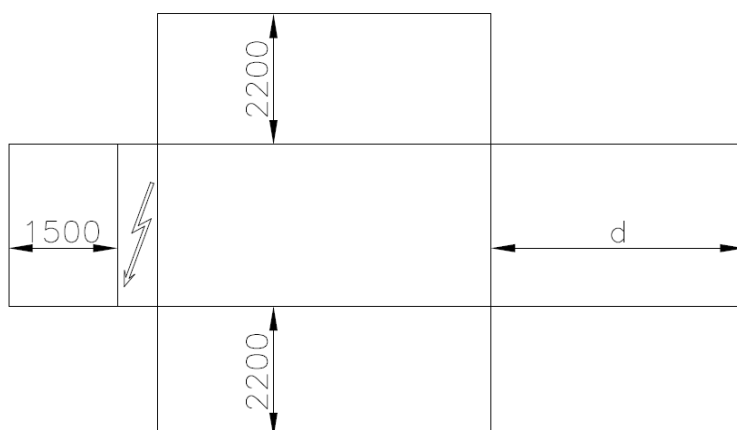
Jeżeli urządzenie jest otoczone ścianami lub przeszkodami o tej samej wysokości co urządzenie, należy je zamontować w odległości nie mniejszej niż 3000 mm.

W przypadku dwóch agregatów chłodniczych zainstalowanych w wolnej przestrzeni minimalna zalecana odległość między nimi wynosi 3600 mm; w przypadku dwóch agregatów chłodniczych zainstalowanych w rzędzie minimalna odległość wynosi 1500 mm.

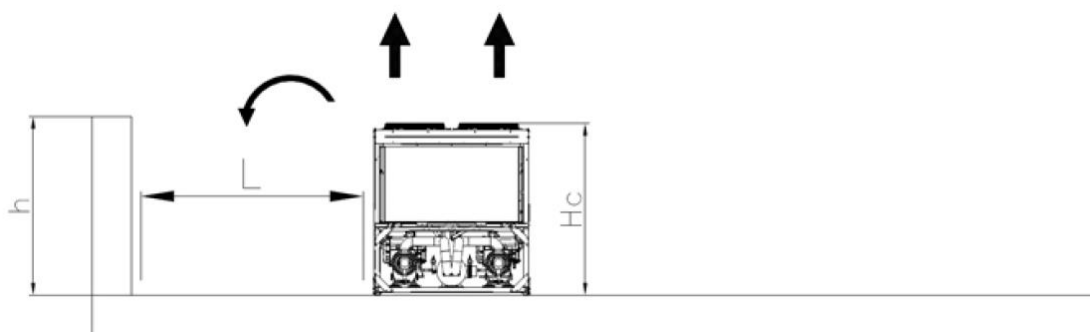
Poniższe ilustracje pokazują przykłady zalecanych instalacji. Jeżeli jednostka zostanie zamontowana bez zastosowania takich odległości od ścian i/lub pionowych przeszkód, może nastąpić recyrkulacja ciepłego powietrza i/lub niewystarczające zasilanie skraplacza chłodzonego powietrzem, co może spowodować zmniejszenie skuteczności i wydajności.

W każdym wypadku, mikroprocesor pozwoli jednostce na przystosowanie się do nowych czynności funkcjonowania z maksymalną wydajnością dostępną w określonych warunkach, nawet jeżeli odległość boczna jest mniejsza niż zalecana, z wyjątkiem, gdy warunki robocze wpłyną na bezpieczeństwo personelu lub niezawodność jednostki.

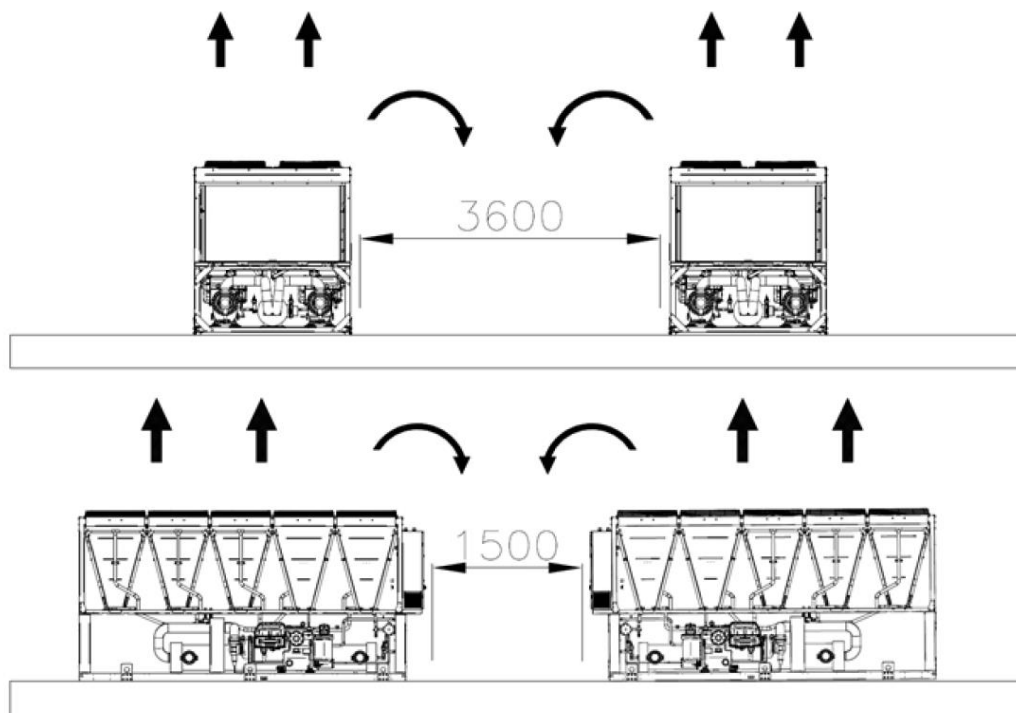
Rysunek 5- Minimalne wymagania dotyczące wolnej przestrzeni



$d = 1500$ mm dla jednostek jednoobiegowych; $d = 3000/3500$ mm (zgodnie z wymiarami parownika) dla jednostek dwuobiegowych



Jeżeli $h < H_c = 2,4$ m, minimalne $L = 3,0$ m; jeżeli $h > H_c$ lub $L < 3,0$ m, należy skontaktować się z dystrybutorem firmy Daikin, w celu dokonania oceny różnych możliwych układów



Podane powyżej minimalne odległości zapewniają możliwość działania agregatów chłodniczych w większości zastosowań. Występują jednak sytuacje specjalne, m.in. montaż kilku agregatów chłodniczych, w których należy przestrzegać poniższych zaleceń:

Kilka agregatów chłodniczych ustawionych obok siebie w wolnej przestrzeni z wiatrem dominującym.

W miejscach występowania wiatrów dominujących z określonego kierunku (patrz Rys.7):

- Agregat chłodniczy nr 1: działa normalnie bez nadmiernego wzrostu temperatury otoczenia
- Agregat chłodniczy nr 2: działa w wyższej temperaturze otoczenia. Pierwszy obieg (od lewej) pracuje z recyrkulacją powietrza z agregatu chłodniczego 1, a drugi obieg z recyrkulacją powietrza z agregatu chłodniczego 1 i recyrkulacją z samego siebie.
- Agregat chłodniczy nr 3 z lewej strony działa w zbyt wysokiej temperaturze otoczenia z powodu recyrkulacji powietrza z dwóch pozostałych agregatów chłodniczych. Obieg z prawej strony pracuje normalnie.

Aby uniknąć recyrkulacji gorącego powietrza wywoływanej przez wiatry dominujące, preferowana jest instalacja, w której wszystkie agregaty chłodnicze stoją w jednej linii prostopadłej do kierunku wiatru dominującego (patrz poniższy rysunek):

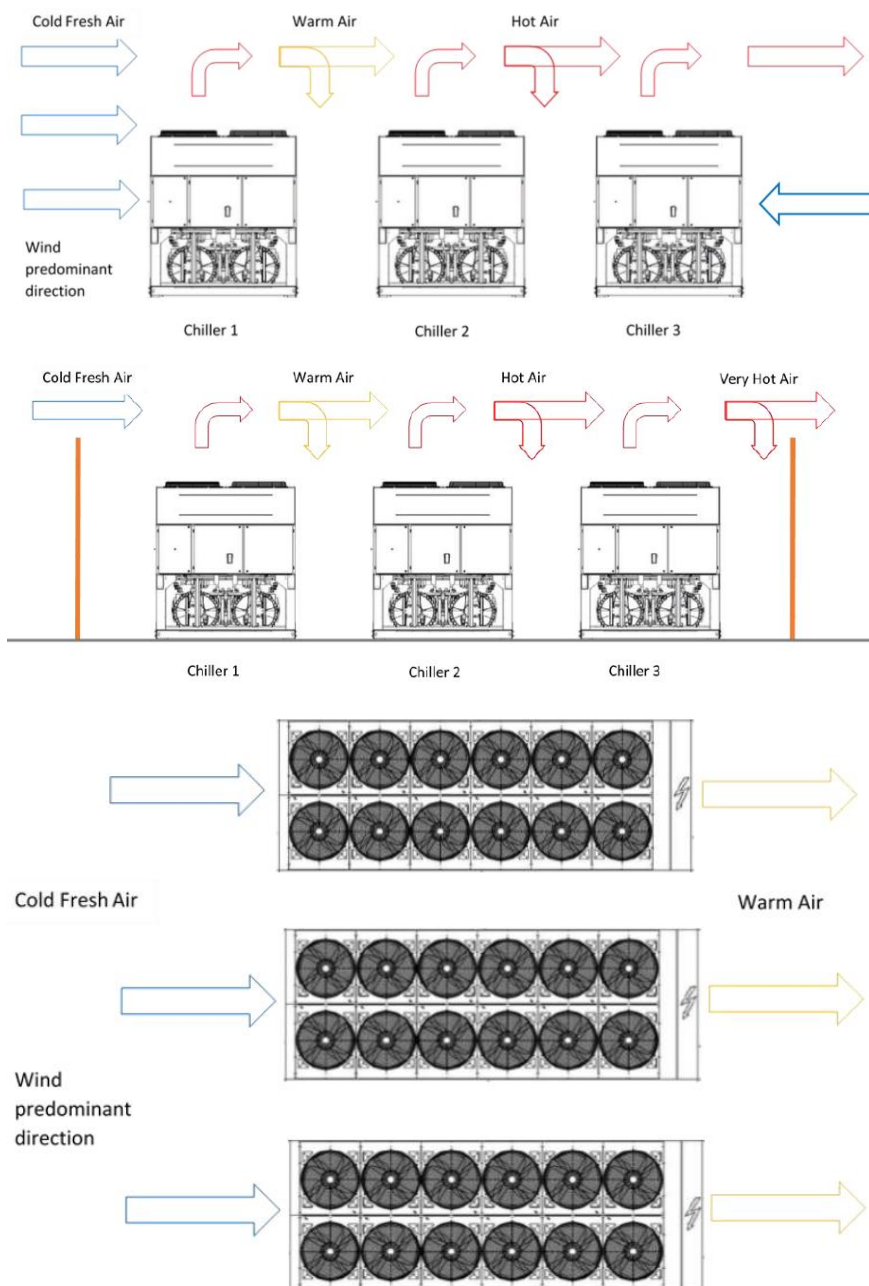
Kilka agregatów chłodniczych ustawionych obok siebie w jednym zespole.

W przypadku zespołów otoczonych ścianami o tej samej wysokości co agregaty chłodnicze lub wyższych, instalacja nie jest zalecana. Agregat chłodniczy 2 i agregat chłodniczy 3 działają w znacznie wyższej temperaturze z powodu zwiększonej recyrkulacji powietrza. W takim przypadku należy zastosować specjalne środki ostrożności zależne od danej instalacji (np. ściany żaluzjowe, montaż jednostek na ramach podstawy, w celu zwiększenia wysokości, kanały na wylotach wentylatorów, wentylatory wysokiego podnoszenia itp.).

Wszystkie powyższe przypadki są jeszcze bardziej wrażliwe w przypadku warunków projektowych zbliżonych do wartości granicznych obwiedni roboczej jednostki.

UWAGA: Firma Daikin nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia powstałe z powodu recyrkulacji gorącego powietrza lub niewystarczającego przepływu powietrza wynikającego z nieprawidłowego montażu z pominięciem powyższych zaleceń.

Rysunek 6 – Montaż kilku agregatów chłodniczych



4.6 Ochrona przed hałasem

Gdy poziom hałasu wymaga specjalnej kontroli, należy zwrócić szczególną uwagę na odizolowanie urządzenia od podstawy, poprzez odpowiednie zastosowanie elementów antywibracyjnych (dostarczanych jako opcja). Giętkie złącza muszą być zamontowane również na podłączeniach hydraulicznych.

4.7 Rury wodne

Rury muszą posiadać możliwie jak najmniejszą ilość kolanek i pionowych zmian kierunków. W ten sposób koszty montażu znacznie się zredukują i polepszą osiągi układu.

Instalacja wodna musi posiadać:

- Elementy antywibracyjne redukujące transmisję wibracji do konstrukcji.
- Zawory odcinające jednostkę od układu hydraulicznego podczas konserwacji.
- Wyłącznik przepływowy, aby chronić agregat chłodniczy, musi być zabezpieczony przed zamarzaniem przez ciągłe monitorowanie przepływu wody w parowniku. W większości przypadków na miejscu wyłącznik przepływowy jest ustawiony tak, aby uruchamiać alarm tylko wtedy, gdy pompa wody wyłączy się, a przepływ wody spadnie do zera. Zaleca się wyregulowanie wyłącznika przepływowego tak, aby uruchamiać "Alarm utraty wody", gdy przepływ wody osiągnie 50% wartości nominalnej. W takim przypadku parownik jest chroniony przed zamarzaniem, a wyłącznik przepływowy może wykryć zatkanie filtra wody.
- Automatyczne lub ręczne urządzenie odpowietrzające w najwyższym punkcie układu, natomiast urządzenie opróżniające w najniższym.
- Ani parownik ani urządzenie odzysku ciepła nie mogą być umieszczone w najwyższym punkcie systemu.
- Odpowiednie urządzenie utrzymujące system hydrauliczny pod ciśnieniem (zbiornik wyrównawczy itd.).
- Wskaźniki ciśnienia i temperatury wody, pomagające operatorowi podczas czynności konserwacyjnych.
- Filtr lub urządzenie, które może usunąć cząsteczki płynu. Zastosowanie filtra przedłuża trwałość parownika i pompy, ułatwiając utrzymanie jak najlepszego stanu systemu wodnego.

Filtr wody należy zamontować możliwie najbliżej agregatu chłodniczego.

Jeżeli filtr wody zostanie zamontowany w innej części systemu wody, instalator musi zagwarantować czyszczenie rur wody pomiędzy filtrem wody a parownikiem.

- Zalecane maksymalne oczko siatki filtra siatkowego wynosi: 0,87 mm (DX S&T) / 1,0 mm (BPHE) / 1,2 mm (Zalany)
- Parownik wyposażony jest w elektryczny element grzejny z termostatem, który zapewnia zabezpieczenie przed zamarzaniem wody w temperaturach dochodzących do -16°C.
- Wszystkie pozostałe rury wodne/urządzenia znajdujące się na zewnątrz jednostki muszą być zabezpieczone przed zamarzaniem.
- Urządzenie do odzysku ciepła musi być opróżnione z wody podczas okresu zimowego, z wyjątkiem sytuacji, w której do układu hydraulicznego zostanie dodana mieszanina glikolu etylenowego w odpowiednich proporcjach.
- W przypadku wymiany jednostki, cały układ hydrauliczny musi zostać opróżniony i wyczyszczony przed zamontowaniem nowej. Przed uruchomieniem nowej jednostki zaleca się przeprowadzenie regularnych testów i odpowiedniego chemicznego uzdatniania wody.
- Jeżeli glikol zostanie dodany do systemu hydraulicznego, jako ochrona przed zamarzaniem, należy uważać, aby ciśnienie zasysania było niższe, ponieważ osiągi jednostki będą niższe i spadki ciśnienia większe. Wszystkie układy zabezpieczające jednostkę, takie jak zapobiegające zamarzaniu oraz zabezpieczenie przed niskim ciśnieniem muszą zostać ponownie wyregulowane.
- Przed odizolowaniem rur wodnych sprawdzić, czy nie istnieją wycieki.

Opcjonalny zestaw pompy może być wyposażony w system automatycznego napełniania, który może być zabroniony w niektórych krajach; wszystkie instalacje należy przeprowadzać zgodnie z lokalnymi przepisami.

4.8 Uzdatnianie wody

Przed uruchomieniem jednostki, wyczyścić układ hydrauliczny.

Parownika nie wolno narażać na wysokie prędkości płukania ani na cząstki uwalniane podczas płukania. Aby umożliwić płukanie orurowania, zaleca się wykonanie obejścia o odpowiednich rozmiarach wraz z układem zaworów. Z obejścia można korzystać również podczas konserwacji, w celu odcięcia wymiennika ciepła bez wstrzymywania przepływu do pozostałych jednostek.

Wszelkie uszkodzenia spowodowane obecnością ciał obcych lub odpadów w parowniku nie są objęte gwarancją.

Brud, kamień, odłamki korozji i inny materiał mogą gromadzić się wewnątrz wymiennika ciepła redukując jego zdolność wymiany termicznej. Może się również zwiększyć spadek ciśnienia, redukując natężenie przepływu wody. Właściwe uzdatnianie wody zmniejsza zatem ryzyko korozji, erozji, osadzania się kamienia itp. Najwłaściwszy sposób uzdatniania wody należy określić lokalnie, w zależności od typu systemu i charakterystyki wody.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne szkody i nieprawidłowe funkcjonowanie sprzętu spowodowane brakiem lub nieprawidłowym uzdatnianiem wody.

Dozwolone limity jakości wody

Wymagania dotyczące jakości wody DAE	płaszczowo-rurowych + zalany	BPHE
pH (25°C)	6.8 – 8.4	7.5-9.0
Przewodność elektryczna (25°C)	< 2000 µS/cm	<500 µS/cm
Jony chlorkowe	< 150 mg Cl ⁻ /l	
Chlor cząsteczkowy	< 5 mg Cl ₂ /l	<1.0mg Cl ₂ /l
Jon siarczanowy (SO ₄ ⁻⁻ /l)	< 100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l	<100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l
Alkaliczność	< 200 mg CaCO ₃ /l	<100 mg CaCO ₃ /l
Twardość	130-300 mg CaCO ₃ /l	80-150 mg CaCO ₃ /l
Żelazo	< 5.0 mg Fe/l	
Miedź	< 1.0 mg Cu/l	
Jon amonowy (NH ₃)	< 1.0 mg NH ₄ ⁺ /l	<0.5mg NH ₄ ⁺ /l
Dwutlenek krzemu	50 mg SiO ₂ /l	
Rozpuszczonego tlenu	< 8 mg/l	
całkowita zawartość substancji stałych rozpuszczona	< 1500 mg/l	
Wodorowęglan (HCO ⁻⁻⁻)		60-200 mg HCO ₃ /l
(HCO ⁻⁻⁻)/(SO ₄ ⁻⁻⁻)		>0.5
(Ca+Mg)/(HCO ⁻⁻⁻)		>1.6

4.9 Ochrona przeciwarzamrozeniowa parownika i wymienników odzysku ciepła

Wszystkie parowniki są dostarczane z chroniącym przed zamarzaniem elementem grzejnym sterowanym termostatycznie, który zapewnia odpowiednią ochronę przed zamarzaniem w temperaturach do -16°C.

O ile jednak wymienniki ciepła nie zostały całkowicie opróżnione i wyczyszczone roztworem zabezpieczającym przed zamarzaniem należy zastosować dodatkowe metody ochrony przed zamarzaniem.

Podczas projektowania systemu należy uwzględnić dwa lub więcej sposobów zapobiegania zamarzaniu, opisanych poniżej:

- Ciągły obieg wody wewnątrz rur i wymienników
- Dodanie odpowiedniej ilości glikolu do obiegu wody
- Dodatkowe odizolowanie termiczne i ogrzewanie narażonych rur
- Opróżnianie i czyszczenie wymiennika ciepła w sezonie zimowym

Montażysta i/lub personel wykonujący konserwację są zobowiązani do użycia środków zapobiegających zamarzaniu. Upewnić się, że zawsze są wykonywane odpowiednie czynności konserwacyjne zabezpieczające przed zamarzaniem. Brak zastosowania się do instrukcji może doprowadzić do uszkodzenia jednostki. Uszkodzenia spowodowane zamarznięciem nie są objęte gwarancją.

4.10 Montaż przepływomierza

Aby zagwarantować wystarczające natężenie przepływu wody w całym parowniku, konieczne jest zamontowanie przepływomierza na układzie hydraulicznym. Przepływomierz można bez różnicy montować w orurowaniu wlotowym lub wylotowym wody. Celem przepływomierza jest zatrzymanie jednostki w przypadku przerwania przepływu powietrza, chroniąc w ten sposób parownik przed zamarznięciem.

Producent oferuje jako opcje, odpowiednio dobrany przepływomierz.

Taki przepływomierz łopatkowy nadaje się do ciągłego zastosowania zewnętrznego (IP67) przy średnicach rur od 1" do 8". Wyłącznik przepływowy jest wyposażony w czysty styk, który musi być podłączony elektrycznie do zacisków pokazanych na schemacie elektrycznym. Wyłącznik przepływowy musi być tak dostrojony, aby interweniował, gdy przepływ wody w parowniku jest niższy niż 50% przepływu nominalnego.

4.11 Regeneracja ciepła

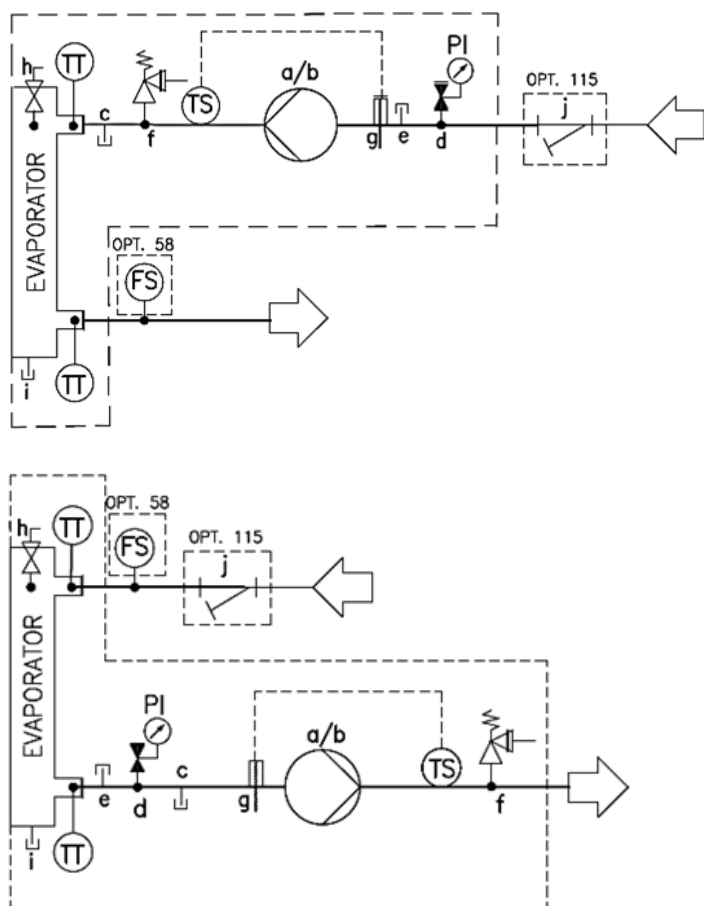
Na żądanie, jednostki mogą być wyposażone w system regeneracji ciepła.

Taki system jest stosowany z wymiennikiem ciepła chłodzonym wodą umieszczonym na rurze spustowej sprężarki i odpowiednim urządzeniem zarządzającym ciśnieniem skraplania.

Aby zagwarantować funkcjonowanie sprężarki wewnątrz jej obudowy, jednostki regeneracji ciepła nie mogą funkcjonować przy temperaturze wody poniżej 28°C.

Projektant instalacji i montażyista agregatu chłodniczego są odpowiedzialni za zastosowania takiej wartości (np. używając zaworu bypass recyrkulacji).

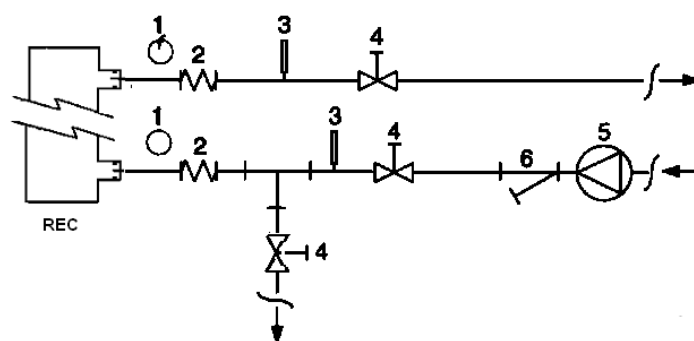
Rysunek 7 - Podłączenie rurociągu wody do parownika (opc.78-79-80-81)



ID	OPIS
a	JEDNA POMPA
b	POMPA BLIŹNIACZA
c	DRAIN
d	ZAWÓR AUTOMATYCZNEGO NAPEŁNIANIA
e	ZACZOPOWANE MOCOWANIE
f	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA 10 bar ½" MF *
g	ELEKTRYCZNY ELEMENT GRZEWczy
h	ODPOWIETRZNIK
i	DRAIN
j	FILTR WODY
TT	CZUJNIK TEMPERATURY
TS	PRZEŁĄCZNIK TEMPERATURY
PI	MANOMETR
FS	PRZEŁĄCZNIK PRZEPŁYWU

*w przypadku zbiornika zawór bezpieczeństwa jest ustawiony na 6 barów

Rysunek 8 - Podłączenie rurociągów wodnych dla wymienników do odzysku ciepła



- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. Manometr | 4. Zawór izolacyjny |
| 2. Złącze elastyczne | 5. Pompa |
| 3. Sonda temperatury | 6. Filtr |

5 INSTALACJA ELEKTRYCZNA

5.1 Specyfikacja ogólna

Patrz schemat elektryczny zakupionej jednostki. Jeżeli schemat elektryczny nie znajduje się na jednostce lub został zagubiony, należy się skontaktować z przedstawicielem producenta, który wyśle jego kopię.

W przypadku niezgodności pomiędzy schematem elektrycznym a panelem/kablami elektrycznymi, skontaktować się z przedstawicielem producenta.



Wszystkie podłączenia elektryczne do urządzenia muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i rozporządzeniami.

Wszystkie czynności związane z instalacją, zarządzaniem i konserwacją muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel.

Istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Do tej jednostki zalicza się obciążenia nieliniowe, takie jak falowniki, które mają naturalny upływ prądu do ziemi. Jeśli przed urządzeniem zainstalowany jest detektor prądu upływowego, należy zastosować urządzenie typu B o minimalnej wartości progowej 300 mA.



Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i przyłączeniowych urządzenie musi być wyłączone i zabezpieczone. Ponieważ urządzenie zawiera falowniki, obwód pośredni kondensatorów pozostaje naładowany wysokim napięciem przez krótki czas po wyłączeniu.

Nie należy wykonywać działań przy urządzeniu przed upływem 20 minut od jego wyłączenia.

Urządzenia elektryczne są zdolne do prawidłowej pracy w przewidywanej temperaturze otoczenia. W przypadku bardzo gorących i zimnych środowisk zalecane są dodatkowe środki (należy skontaktować się z przedstawicielem producenta). Urządzenia elektryczne mogą działać prawidłowo, gdy wilgotność względna nie przekracza 50% przy maksymalnej temperaturze +40 °C. Wyższe wilgotności względne są dopuszczalne przy niższych temperaturach (np. 90% przy 20°C). Szkodliwych skutków sporadycznej kondensacji należy unikać poprzez konstrukcję urządzenia lub, w razie potrzeby, poprzez dodatkowe środki (należy skontaktować się z przedstawicielem producenta).

Urządzenie spełnia normy kompatybilności elektromagnetycznej dla otoczeń przemysłowych. Dlatego nie jest ono przeznaczone do użytku w strefach mieszkalnych, np. w instalacjach, w których jest ono podłączane do publicznej sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia. W razie konieczności zainstalowania tego produktu do publicznej sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia należy podjąć specjalne dodatkowe kroki w celu uniknięcia interferencji z innym wrażliwym sprzętem.

5.2 Zasilanie elektryczne

Urządzenie elektryczne może pracować prawidłowo przy spełnieniu warunków określonych poniżej:

Napięcie	Napięcie w stanie stałym: od 0,9 do 1,1 napięcia znamionowego
Częstotliwość	od 0,99 do 1,01 częstotliwości znamionowej stale od 0,98 do 1,02 krótki czas
Zniekształcenia harmoniczne	Zniekształcenia harmoniczne nieprzekraczające 10 % całkowitego napięcia skutecznego pomiędzy przewodami pod napięciem dla sumy harmonicznych od 2. do 5. Dopuszczalne jest dodatkowe 2 % całkowitej wartości skutecznej napięcia pomiędzy przewodami pod napięciem dla sumy harmonicznych od 6. do 30.
Nie zrównoważenie napięcia	Ani napięcie składowej ujemnej sekwencji, ani napięcie składowej zerowej sekwencji w zasilaniu trójfazowym nie przekraczające 3 % składowej dodatniej sekwencji
Przerwa w napięciu	Przerwa w zasilaniu lub zerowe napięcie przez nie więcej niż 3 ms w dowolnym przypadkowym momencie cyklu zasilania, z przerwami dłuższymi niż 1 s między kolejnymi przerwami.
Spadki napięcia	Spadki napięcia nieprzekraczające 20% napięcia szczytowego zasilania przez więcej niż jeden cykl, z przerwą dłuższą niż 1 s pomiędzy kolejnymi spadkami.

5.3 Podłączenia elektryczne

Firma Daikin Applied Europe S.p.A. nie ponosi odpowiedzialności za nieprawidłowe podłączenie elektryczne.



Należy stosować wyłącznie przewody miedziane. Niestosowanie przewodów miedzianych może spowodować przegrzanie lub korozję w punktach połączeń i doprowadzić do uszkodzenia jednostki.

Aby uniknąć zakłóceń, wszystkie kable sterownicze muszą być podłączone oddzielnie od kabli elektrycznych. W tym celu należy stosować różne kanały przejść elektrycznych.

Należy zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu połączeń przewodów do skrzynki rozdzielczej; jeżeli nie zostaną one odpowiednio uszczelnione, przepusty kablowe mogą spowodować przedostanie się wody do skrzynki rozdzielczej, co może spowodować uszkodzenie znajdujących się w niej urządzeń.

Zasilanie jednostki należy wykonać w taki sposób, aby możliwe było włączanie lub wyłączanie go za pomocą włącznika głównego niezależnie od zasilania innych elementów systemu, a bardziej ogólnie — od innych urządzeń.

Podłączenie elektryczne panelu należy wykonać z zachowaniem prawidłowej sekwencji faz.



Nie przykładaj momentu dokręcania, siły ani ciężaru do zacisków włącznika głównego. Przewody elektryczne muszą być podtrzymywane za pomocą odpowiednich systemów.

Równoczesne podłączanie odbiorników jedno- i trójfazowych oraz brak zrównoważenia faz może powodować straty do uziemienia do 150 mA podczas normalnej pracy jednostki. Jednostka zawiera urządzenia, które generują wyższe składowe harmoniczne, takie jak falownik, które mogą zwiększyć straty ku ziemi do znacznie większych wartości, ok. 2 A.

Zabezpieczenia systemów zasilania elektrycznego należy zaprojektować na podstawie wartości podanych powyżej.

Każda faza musi być wyposażona w bezpiecznik, a jeżeli jest to wymagane przepisami krajowymi — w detektor prądu upływowego.

Należy upewnić się, że prąd zwarciaowy systemu w punkcie instalacji jest mniejszy niż znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymywany (I_{cw}); wartość I_{cw} jest podana w rozdzielnicy elektrycznej.

Wyposażenie standardowe musi być stosowane w systemie uziemienia TN-S; jeżeli system jest inny, należy skontaktować się z przedstawicielem producenta.

5.4 Wymagania dotyczące przewodów

Przewody podłączone do wyłącznika obwodu muszą przestrzegać odległości izolacji w powietrzu oraz odległości izolacji powierzchniowej pomiędzy przewodami aktywnymi a uziemieniem, zgodnie z normą IEC 61439-1, tabela 1 i 2 oraz przepisami krajowymi. Przewody podłączone do włącznika głównego należy dokręcać za pomocą pary kluczy z przestrzeganiem ujednoliconych wartości dokręcania w zależności od stosowanych śrub, podkładek i nakrętek.

Podłączyć przewód uziemienia (żółto-zielony) do zacisku uziemienia PE.

Przewód wyrównania potencjałów (uziemienia) musi mieć przekrój zgodny z tabelą 1 normy EN 60204-1, punkt 5.2 przedstawiony poniżej.

Tabela 1 - Tabela 1 z EN60204-1 Punkt 5.2

Przekrój miedzianych przewodów fazowych zasilania urządzenia S [mm ²]	Minimalny przekrój zewnętrznego miedzianego przewodu ochronnego S_p [mm ²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

W każdym przypadku przekrój przewodu wyrównania potencjałów (uziemienia) musi wynosić co najmniej 10 mm² zgodnie z punktem 8.2.8 ww. normy.

5.5 Brak równowagi fazowej

W układzie trójfazowym nadmierny brak równowagi pomiędzy fazami może być przyczyną przegrzania silnika. Maksymalny dopuszczalny brak równowagi napięcia wynosi 3% i jest obliczany w następujący sposób:

$$Unbalance \% = \frac{(V_x - V_m) * 100}{V_m}$$

gdzie:

V_x = faza z większym brakiem równowagi

V_m = średnia wartość napięcia

Przykład: napięcie trzech faz wynosi odpowiednio 383, 386 i 392 V. Wartość średnia wynosi:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

Procentowy brak równowagi wynosi:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = \mathbf{1.29 \%}$$

jest mniejszy niż maksymalna dopuszczalna wartość (3%).

6 OBSŁUGA

6.1 Odpowiedzialność operatora

Operator musi zostać odpowiednio przeszkolony i zapoznać się z systemem przed przystąpieniem do jego obsługi. Poza przeczytaniem niniejszej instrukcji, operator musi się dokładnie zapoznać z instrukcją obsługi mikroprocesora i schematem elektrycznym, w celu zrozumienia sekwencji uruchomienia, funkcjonowania, sekwencji zatrzymania i funkcjonowania wszystkich urządzeń bezpieczeństwa.

Podczas etapu początkowego uruchamiania jednostki, autoryzowany przez producenta technik jest do dyspozycji w razie jakichkolwiek pytań i gotowy do przekazania poprawnych procedur funkcjonowania.

Operator musi rejestrować dane robocze każdej zamontowanej jednostki. Drugi rejestr musi być prowadzony dla wszystkich czynności konserwacji okresowych i serwisu.

Jeżeli operator zauważy nieprawidłowe lub nieodpowiednie warunki robocze, musi się skonsultować z autoryzowanym technikiem producenta.

7 KONSERWACJA

7.1 Konserwacja zwyczajna

Konserwacja urządzenia musi być wykonywana przez wykwalifikowanych techników. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy układzie pracownicy muszą się upewnić, że zostały zastosowane wszystkie środki ostrożności.

Personel pracujący przy podzespołach elektrycznych lub chłodzących musi być upoważniony, przeszkolony i w pełni wykwalifikowany.

Konserwacji i napraw wymagających wsparcia innego przeszkolonego personelu należy dokonywać pod nadzorem osoby posiadającej wiedzę z zakresu korzystania z palnych czynników chłodniczych. Kompetencje wszelkich osób dokonujących serwisowania lub konserwacji systemu lub powiązanych z nim części urządzenia muszą spełniać wymogi normy EN 13313.

Osoby pracujące w obrębie układów chłodniczych z palnymi czynnikami chłodniczymi muszą dysponować wiedzą z zakresu kwestii bezpiecznego użytkowania palnego czynnika chłodniczego poświadczoną odpowiednim przeszkoleniem.

Personel obsługowy powinien stosować sprzęt ochrony indywidualnej, odpowiedni do ochrony przy wykonywaniu zadań. Do wspólnych dla wszystkich środków ochrony indywidualnej należą: Kask, gogle, rękawice, czapki, obuwie ochronne. Dodatkowo indywidualne i grupowe środki ochrony powinny zostać zastosowane po odpowiedniej analizie konkretnego ryzyka w zakresie znaczenia, zgodnie z wykonywanymi czynnościami.

podzespoły elektryczne	Nigdy nie przeprowadzać prac w obrębie podzespołów elektrycznych przed odłączeniem jednostki od głównego źródła zasilania energią za pomocą wyłącznika (wyłączników) znajdujących się w skrzynce sterowniczej. Stosowane przemienniki częstotliwości są wyposażone w baterie pojemnościowe o 20-minutowym czasie działania; po odłączeniu od źródła zasilania odczekać 20 minut przed otwarciem skrzynki sterowniczej.
układ chłodniczy	Przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego należy podjąć następujące środki ostrożności: — uzyskać zezwolenie na przeprowadzanie prac pożarowo niebezpiecznych (jeśli wymagane); — upewnić się, że materiały palne są przechowywane na stanowisku pracy, na którym nie występują żadne źródła zapłonu; — upewnić się o dostępności odpowiedniego sprzętu gaśniczego; — upewnić się, że stanowisko pracy jest odpowiednio wentylowane przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego, zgrzewania, lutowania lub spawania; — upewnić się, że stosowane urządzenia do wykrywania wycieków są beziskrowe, odpowiednio uszczelnione lub samoistnie bezpieczne; — upewnić się, że personel odpowiedzialny za konserwację został poinstruowany. Przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego należy przestrzegać następującej procedury: 1. usunąć czynnik chłodniczy (określić ciśnienie resztkowe); 2. oczyścić obieg gazem obojętnym (np. azotem); 3. opróżnić do wartości ciśnienia równej 0,3 (bezwzgl.) bara (lub 0,03 MPa); 4. ponownie oczyścić obieg gazem obojętnym (np. azotem); 5. otworzyć obieg. Obszar należy skontrolować za pomocą odpowiedniego detektora czynnika chłodniczego przed rozpoczęciem oraz w trakcie prac niebezpiecznych pod względem pożarowym, aby uświadomić personel techniczny na obecność atmosfery potencjalnie wybuchowej. W razie konieczności usunięcia sprężarek lub oleju ze sprężarek należy upewnić się, że został on opróżniony do odpowiedniego poziomu, aby uniknąć obecności palnego czynnika chłodniczego w obrębie środka smarującego. Do odzysku czynnika chłodniczego należy korzystać wyłącznie z urządzeń przeznaczonych do użytku z palnymi czynnikami chłodniczymi. Jeśli krajowe normy lub przepisy dopuszczają spuszczenie czynnika chłodniczego, czynność tę należy przeprowadzić w bezpiecznych warunkach, np. za pomocą gumowego węża, odprowadzając czynnik chłodniczy na zewnątrz, na obszar bezpieczny. W żadnym wypadku nie wolno dopuścić do tego, aby palny i wybuchowy czynnik chłodniczy nie znajdował się w pobliżu źródła zapłonu lub przedostał się do wnętrza budynku. W przypadku układów chłodniczych z systemem pośrednim należy sprawdzić, czy płyn przewodzący ciepło nie zawiera czynnika chłodniczego. Po dokonaniu naprawy należy sprawdzić działanie urządzeń bezpieczeństwa, detektorów czynnika chłodniczego i systemów mechanicznej wentylacji, a także zapisać wyniki ich pracy. Należy upewnić się, że wszelkie brakujące lub nieczytelne tablice na podzespołach obiegu czynnika chłodniczego zostały umieszczone lub wymienione. Nie wolno korzystać ze źródeł zapłonu podczas wykrywania wycieków czynnika chłodniczego.

Konserwacja urządzenia musi być wykonywana przez wykwalifikowanych techników. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy układzie pracownicy muszą się upewnić, że zostały zastosowane wszystkie środki ostrożności.

Zaniedbanie konserwacji jednostki może spowodować pogorszenie stanu wszystkich elementów (węzownic, sprężarek, ram, orurowania itp.) i doprowadzić do negatywnych skutków dla wydajności i sprawności.

Występują dwa różne poziomy konserwacji, które należy wybierać w zależności od rodzaju zastosowania (krytyczne/niekrytyczne) lub otoczenia instalacji (wysoce agresywne).

Przykładami zastosowań krytycznych są: chłodzenie procesów technologicznych, centra danych itp.

Otoczenia wysoce agresywne można określić w następujący sposób:

- Otoczenia przemysłowe (z możliwym stężeniem dymów lub oparów powstających w wyniku spalania i procesów chemicznych)
- Strefy przybrzeżne;
- Silnie zanieczyszczone strefy miejskie;
- Strefy wiejskie w pobliżu odchodów zwierzęcych i nawozów oraz miejsca występowania wysokich stężeń spalin z agregatów prądotwórczych napędzanych silnikami wysokoprężnymi.
- Obszary pustynne zagrożone burzami piaskowymi;
- Dowolne połączenia powyższych warunków

W tabeli 2 podano wykaz prac konserwacyjnych dla zastosowań standardowych w otoczeniach standardowych.

W tabeli 3 podano wykaz prac konserwacyjnych dla zastosowań krytycznych w otoczeniach wysoce agresywnych.

Postępowanie zgodnie z poniższymi instrukcjami jest obowiązkowe w przypadkach wymienionych powyżej, ale zalecane również w przypadku urządzeń instalowanych w standardowych środowiskach.

Tabela 2 – Standardowy plan konserwacji rutynowych

Spis czynności	Raz w tygodniu	Raz w miesiącu (Uwaga 1)	Rocznie/ Sezonowo (Uwaga 2)
Ogólne:			
Odczyt danych roboczych (Uwaga 3)	X		
Wzrokowa kontrola jednostki, uszkodzenia i/lub obłuzowania		X	
Kontrola integralności izolacji termicznej			X
Czyszczenie i malowanie, gdzie jest to konieczne			X
Analiza wody (6)			X
Kontrola pracy przepływomierza		X	
Elektryczne:			
Sprawdzenie sekwencji kontrolnych			X
Kontrola zużycia stycznika – jeżeli konieczne, wymienić			X
Kontrola poprawnego zamocowania wszystkich zacisków elektrycznych – jeżeli konieczne, dokręcić			X
Czyszczenie wewnątrz elektrycznego panelu sterowniczego			X
Wzrokowa kontrola ewentualnych oznak przegrzania komponentów		X	
Kontrola pracy sprężarki i podgrzewacza oleju		X	
Pomiar izolacji silnika sprężarki za pomocą Megger			X
Czyszczenie filtrów wlotowych powietrza panelu elektrycznego		X	
Sprawdzenie pracy wszystkich wentylatorów w panelu elektrycznym			X
Sprawdzenie pracy zaworu chłodzącego falownika i podgrzewacza			X
Sprawdzenie stanu kondensatorów w falowniku (oznaki uszkodzenia, wycieki itp.)			X
Układ chłodniczy:			
Kontrola obecności wycieków czynnika chłodniczego		X	
Kontrola przepływu czynnika chłodniczego na szkiełku kontrolnym płynu – szkiełko kontrolne pełne	X		
Kontrola spadku ciśnienia filtra odwadniającego		X	
Kontrola spadku ciśnienia w filtrze oleju (Uwaga 5)		X	
Analiza wibracji sprężarki			X
Analiza kwasowości oleju sprężarki (7)			X
Kontrola i nanoszenie dodatkowej warstwy farby ochronnej (8).			X
Sekcja skraplacza:			
Przeplukanie węzłownic skraplacza czystą wodą (Uwaga 4)			X
Sprawdzenie odpowiedniego dokręcenia wirników			X
Sprawdzenie żeberk węzłownicy skraplacza — W razie potrzeby przeczesać			X
Sprawdzenie wyglądu plastikowych zabezpieczeń połączeń miedzi z aluminium		X	

Uwagi:

1. Czynności wykonywane raz w miesiącu obejmują wszystkie czynności tygodniowe.
2. Czynności wykonywane raz w roku (lub przed rozpoczęciem sezonu) zawierają wszystkie czynności tygodniowe i miesięczne.
3. Wartości eksploatacyjne jednostki powinny być odczytywane codziennie, co pozwala na utrzymanie wysokich standardów obserwacji.
4. W otoczeniu z wysoką koncentracją cząstek przenoszonych w powietrzu, może się okazać konieczne częste czyszczenie blatu skraplacza.
5. Wymienić filtr oleju, gdy spadek ciśnienia na nim osiągnie 2,0 bar.
6. Sprawdzić obecność ewentualnych metalów rozpuszczonych.
7. TAN (Całkowita liczba kwasowa): ≤0,10 : Brak działania
Między 0,10 a 0,19 : Pomiędzy 0,10 a 0,19: wymienić filtry kwasoodporne i sprawdzić po 1000 godzinach roboczych. Wymieniać filtry, dopóki wartość TAN nie będzie niższa niż 0,10.
>0,19 : Wymienić olej, wymienić filtr oleju i filtr odwadniający. Sprawdzać w regularnych odstępach czasu

8. Ochronną warstwę farby należy nanieść na: wszystkie obszary lutowania twardego i złącza miedzianych rur chłodniczych; płytę filtracyjną suszarki; zawory Rotalock i kołnierze obwodu chłodniczego; Wszystkie nieizolowane BPHE; rurki kapilarne z tłumieniem drgań.

Tabela 3 — Plan konserwacji rutynowych dla zastosowań krytycznych i/lub otoczeń wysoce agresywnych

Spis czynności (Uwaga 8)	Raz w tygodniu	Raz w miesiącu (Uwaga 1)	Rocznie/ Sezonowo (Uwaga 2)
Ogólne:			
Odczyt danych roboczych (Uwaga 3)	X		
Wzrokowa kontrola jednostki, uszkodzenia i/lub obłuzowania		X	
Kontrola integralności izolacji termicznej			X
Czyszczenie		X	
Malowanie stosownie do potrzeb			X
Analiza wody (6)			X
Kontrola pracy przepływomierza		X	
Elektryczne:			
Sprawdzenie sekwencji kontrolnych			X
Kontrola zużycia stycznika – jeżeli konieczne, wymienić			X
Kontrola poprawnego zamocowania wszystkich zacisków elektrycznych – jeżeli konieczne, dokręcić			X
Czyszczenie wewnątrz elektrycznego panelu sterowniczego		X	
Wzrokowa kontrola ewentualnych oznak przegrzania komponentów		X	
Kontrola pracy sprężarki i podgrzewacza oleju		X	
Pomiar izolacji silnika sprężarki za pomocą Megger			X
Czyszczenie filtrów wlotowych powietrza panelu elektrycznego		X	
Sprawdzenie pracy wszystkich wentylatorów w panelu elektrycznym			X
Sprawdzenie pracy zaworu chłodzącego falownika i podgrzewacza			X
Sprawdzenie stanu kondensatorów w falowniku (oznaki uszkodzenia, wycieki itp.)			X
Układ chłodniczy:			
Kontrola obecności wycieków czynnika chłodniczego		X	
Kontrola przepływu czynnika chłodniczego na szkiełku kontrolnym płynu – szkiełko kontrolne pełne	X		
Kontrola spadku ciśnienia filtra odwadniacza		X	
Kontrola spadku ciśnienia w filtrze oleju (Uwaga 5)		X	
Analiza wibracji sprężarki			X
Analiza kwasowości oleju sprężarki (7)			X
Kontrola i nanoszenie dodatkowej warstwy farby ochronnej (9).			X
Sekcja skraplacza:			
Przeplukanie węzownic skraplacza czystą wodą (Uwaga 4)		X	
Cokwartalne czyszczenie węzownic skraplacza (tylko z powłoką elektrolityczną)			X
Sprawdzenie odpowiedniego dokręcenia wirników			X
Sprawdzenie żeberk węzownicy skraplacza — W razie potrzeby przeczesać		X	
Sprawdzenie wyglądu plastikowych zabezpieczeń połączeń miedzi z aluminium		X	

Uwagi:

- Czynności wykonywane raz w miesiącu obejmują wszystkie czynności tygodniowe.
- Czynności wykonywane raz w roku (lub przed rozpoczęciem sezonu) zawierają wszystkie czynności tygodniowe i miesięczne.
- Wartości eksploatacyjne jednostki powinny być odczytywane codziennie, co pozwala na utrzymanie wysokich standardów obserwacji.
- W otoczeniu z wysoką koncentracją cząstek przenoszonych w powietrzu, może się okazać konieczne częste czyszczenie blatu skraplacza.
- Wymienić filtr oleju, gdy spadek ciśnienia na nim osiągnie 2,0 bar.
- Sprawdzić obecność ewentualnych metalów rozpuszczonych.
- TAN (Całkowita liczba kwasowa): ≤0.10 : Brak działania
Między 0,10 a 0,19 : Pomiędzy 0,10 a 0,19: wymienić filtry kwasoodporne i sprawdzić po 1000 godzinach roboczych. Wymieniać filtry, dopóki wartość TAN nie będzie niższa niż 0,10.
>0,19 : Wymienić olej, wymienić filtr oleju i filtr odwadniacza. Sprawdzac w regularnych odstępach czasu.
- Niepracujące jednostki ustawione lub przechowywane przez dłuższy czas w otoczeniu wysoce agresywnym również należy poddawać tym rutynowym zabiegom konserwacyjnym.
- Ochronną warstwę farby należy nanieść na: wszystkie obszary lutowania twardego i złącza miedzianych rur chłodniczych; płytę filtracyjną suszarki; zawory Rotalock i kołnierze obwodu chłodniczego; Wszystkie nieizolowane BPHE; rurki kapilarne z tłumieniem drgań.

7.2 Konserwacja i czyszczenie jednostki

Jednostka narażona na otoczenie wysoce agresywne może ulegać korozji w czasie krótszym niż jednostki zainstalowane w otoczeniu standardowym. Korozja szybko atakuje rdzeń ramy i w związku z tym zmniejsza trwałość jednostki. Aby tego uniknąć, należy okresowo myć powierzchnie ramy wodą z odpowiednimi detergentami.

W przypadku częściowych ubytków powłoki malarskiej ramy istotne jest wstrzymanie stopniowego uszkodzania poprzez uzupełnianie ubytków za pomocą odpowiednich produktów. Aby uzyskać specyfikacje wymaganych produktów, należy się skontaktować z producentem.

Uwaga: jeżeli występują jedynie osady z soli, wystarczy spłukać elementy czystą wodą.



Zawory odcinające muszą być obracane co najmniej raz w roku, aby zachować ich funkcjonalność.

7.3 Konserwacja węzownicy mikrokanalowej

Aby zapewnić prawidłowe działanie jednostki i uniknąć korozji, zasadnicze znaczenie ma czyszczenie powierzchni węzownicy. Usuwanie zanieczyszczeń i szkodliwych resztek znacznie zwiększa trwałość węzownicy i wydłuża okres eksploatacji jednostki.

W porównaniu do żeberkowo-płytkowych wymienników ciepła, węzownice mikrokanalowe mają tendencje do gromadzenia większej ilości zanieczyszczeń na powierzchni, a mniej wewnątrz, dzięki czemu są łatwiejsze do czyszczenia.

W ramach rutynowej konserwacji zalecane jest wykonywanie poniższych procedur konserwacji i czyszczenia:

1. Zanieczyszczenia powierzchniowe, liście, włókna itp., usuwać za pomocą odkurzacza (najlepiej ze szczotką lub inną miękką końcówką, a nie metalową rurą), przedmuchiwać sprężonym powietrzem od wewnątrz na zewnątrz i/lub za pomocą szczotki z miękkim włosiem (nie drucianej!). Nie uderzać ani nie skrobać węzownicy rurą odkurzacza, dyszą powietrza itp.

UWAGA: Spłukiwanie powierzchni węzownicy strumieniem wody za pomocą np. węża ogrodowego powoduje wprowadzanie zanieczyszczeń do wnętrza węzownicy. Powoduje to utrudnienie czyszczenia. Przed płukaniem słabym strumieniem czystej wody zanieczyszczenia powierzchniowe należy całkowicie usunąć.

2. Spłukać. Do mycia mikrokanalowych wymienników ciepła nie stosować żadnych środków chemicznych (również reklamowanych jako środki czyszczące do węzownic). Mogą one powodować korozję. Należy je spłukać samą wodą. Spłukiwać mikrokanalowy wymiennik ciepła delikatnie za pomocą węża, najlepiej od wewnątrz na zewnątrz i od góry do dołu, tak aby woda przepływała przez każdą przestrzeń między żeberkami do momentu, aż stanie się całkowicie czysta. Żeberka mikrokanalów są mocniejsze niż żeberka tradycyjnych węzownic rurkowo-żeberkowych, ale mimo to należy z nimi postępować ostrożnie.

Węzownice można czyścić myjką wysokociśnieniową (ciśnienie maks. 62 barg) tylko w przypadku stosowania płaskiego strumienia wody i utrzymywania kierunku strumienia prostopadle do krawędzi żeberek. Nieprzestrzeganie tego kierunku może spowodować zniszczenie węzownicy, dlatego nie zalecamy używania myjek wysokociśnieniowych.

UWAGA: W przypadku węzownic wykorzystywanych w zastosowaniach przybrzeżnych lub przemysłowych, zalecamy comiesięczne płukanie czystą wodą, w celu usuwania chlorków, zanieczyszczeń i osadów. Bardzo ważne podczas płukania jest, aby temperatura wody nie przekraczała 55°C. Zwiększona temperatura wody (bez przekraczania 55°C) zmniejsza napięcie powierzchniowe i zwiększa zdolność usuwania chlorków i zanieczyszczeń.

3. Aby zwiększyć trwałość węzownic powlekanych elektrolitycznie, zasadnicze znaczenie ma czyszczenie raz na kwartał. Brak czyszczenia węzownic powlekanych elektrolitycznie spowoduje unieważnienie gwarancji i może spowodować obniżenie wydajności i trwałości w danym otoczeniu. Podczas rutynowego cokwartalnego czyszczenia węzownic należy stosować zatwierdzony środek do czyszczenia węzownic. Po czyszczeniu węzownic za pomocą zatwierdzonego środka czyszczącego należy użyć zatwierdzonego środka do usuwania chlorków, w celu usunięcia rozpuszczalnych soli i regeneracji jednostki.

UWAGA: Do czyszczenia węzownic powlekanych elektrolitycznie nie wolno stosować agresywnych środków chemicznych, wybielaczy domowych lub środków czyszczących na bazie kwasów. Środki takie mogą być bardzo trudne do spłukania z węzownicy, mogą przyspieszać korozję i atakować powłokę elektrolityczną. W przypadku zanieczyszczeń pod powierzchnią węzownicy należy zastosować opisane powyżej środki do czyszczenia węzownic.

Korozja galwaniczna połączenia miedź/aluminium może wystąpić pod osłoną z tworzywa sztucznego; podczas czynności konserwacyjnych lub okresowego czyszczenia sprawdzić wygląd plastikowych zabezpieczeń połączeń miedzi z aluminium. Jeżeli są one napęczniełe, uszkodzone lub oddzielone, należy skontaktować się z przedstawicielem producenta, w celu uzyskania porady i informacji.

7.4 Kondensatory elektrolityczne do falowników

Falowniki sprężarek zawierają kondensatory elektrolityczne o trwałości co najmniej 15 lat przy normalnym użytkowaniu. Ciężkie warunki pracy mogą skrócić rzeczywisty czas eksploatacji kondensatorów.

Agregat chłodniczy oblicza pozostały czas eksploatacji kondensatorów na podstawie rzeczywistej eksploatacji. Gdy trwałość resztkowa spadnie poniżej zadanego progu, sterownik wysyła ostrzeżenie. W takim przypadku zalecana jest wymiana kondensatorów. Czynność ta może być wykonywana wyłącznie przez wykwalifikowanych techników. Wymianę należy przeprowadzić zgodnie z poniższą procedurą:

- Odłączyć agregat chłodniczy od zasilania
- Przed otwarciem obudowy falownika należy odczekać 5 minut
- Sprawdzić, czy resztkowe napięcie prądu stałego w obwodzie pośrednim wynosi zero.
- Otworzyć obudowę falownika i wymienić stare kondensatory na nowe.

- Zresetować sterownik agregatu chłodniczego za pomocą menu konserwacji. Umożliwi to sterownikowi ponowne obliczenie nowego szacowanego okresu eksploatacji kondensatorów.

Ponowne formowanie kondensatorów po długim okresie wyłączenia

Kondensatory elektrolityczne mogą stracić część swoich pierwotnych właściwości, jeśli nie będą zasilane przez ponad 1 rok. Jeśli agregat chłodniczy był wyłączony przez dłuższy czas, konieczne jest przeprowadzenie następującej procedury "ponownego formowania":

- Włączyć zasilanie falownika
- Utrzymywać urządzenie włączone bez uruchamiania sprężarki przez co najmniej 30 minut
- Po 30 minutach można uruchomić sprężarkę

Rozruch w niskich temperaturach otoczenia

Falowniki posiadają układ kontroli temperatury, który pozwala im wytrzymać temperatury otoczenia do -20°C. Nie należy ich jednak włączać w temperaturach niższych niż 0°C, chyba że zostanie wykonana poniższa procedura:

- Otworzyć skrzynkę rozdzielczą (tę czynność powinni wykonywać tylko przeszkoleni technicy)
- Otworzyć bezpieczniki sprężarki (przez wyciągnięcie oprawek bezpieczników) lub wyłączniki obwodu sprężarki
- Podłączyć agregat chłodniczy do zasilania
- Agregat chłodniczy powinien być włączony co najmniej przez 1 godzinę (umożliwia to rozgrzanie grzałek falownika).
- Zamknąć uchwyty bezpieczników
- Zamknij skrzynkę rozdzielczą

8 SERWIS I OGRANICZONA GWARANCJA

Wszystkie jednostki są testowane fabrycznie i objęte 12 lub 18 miesięczną gwarancją, obowiązującą od daty dostawy. Te jednostki zostały zaprojektowane i wyprodukowane zgodnie z najwyższymi standardami jakości, co gwarantuje ich funkcjonowanie bez usterek przez lata. Ważne jest jednak, aby zapewnić właściwą i okresową konserwację zgodnie ze wszystkimi procedurami wymienionymi w niniejszej instrukcji oraz z dobrymi praktykami w zakresie konserwacji maszyn. Zaleca się podpisanie umowy dotyczącej konserwacji z serwisem autoryzowanym przez producenta, w celu zagwarantowania skutecznego i bezproblemowego serwisu, dzięki doświadczeniu i kompetencjom naszego personelu.

Należy również wziąć pod uwagę, że urządzenie wymaga konserwacji także w okresie gwarancyjnym.

Wziąć pod uwagę, że używanie jednostki w nieodpowiedni sposób, na przykład przekroczenie limitów pracy lub brak odpowiedniej konserwacji na podstawie wskazówek niniejszej instrukcji, spowoduje unieważnienie gwarancji.

Ważność gwarancji zależy od zastosowania się do następujących punktów:

1. Jednostka nie może funkcjonować poza wskazanymi limitami
2. Zasilanie elektryczne musi się mieścić w zakresie napięcia i być wolne od harmonicznym lub nagłych zmian napięcia.
3. Zasilanie trójfazowe nie może być pozbawione równowagi pomiędzy fazami, wyższej niż 3%. Jednostka musi pozostać wyłączona dopóki nie zostanie usunięta nieprawidłowość elektryczna.
4. Nie dezaktywować ani nie wykluczać żadnego urządzenia bezpieczeństwa, zarówno mechanicznego, elektrycznego jak i elektronicznego.
5. Woda użyta do napełnienia układu hydraulicznego musi być czysta i odpowiednio uzdatniona. Filtr mechaniczny musi być zainstalowany w punkcie najbliższym wlotu do parownika.
6. O ile nie uzgodniono inaczej w momencie składania zamówienia, natężenie przepływu wody w parowniku nigdy nie może być wyższe niż 120% i niższe niż 50% nominalnego natężenia przepływu.

9 OKRESOWE KONTROLE I ODBIORY URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH

Jednostki są zaliczane do kategorii II → IV klasyfikacji ustalonej przez Dyrektywę Europejską 2014/68/UE w sprawie urządzeń ciśnieniowych (PED).

W przypadku agregatów chłodniczych zaliczanych do tych kategorii niektóre przepisy lokalne nakazują okresowe przeglądy wykonywane przez osobę uprawnioną. Sprawdzić rozporządzenia obowiązujące w miejscu instalacji.

Po okresie 10 lat producent zaleca przeprowadzenie pełnej kontroli całego systemu, a przede wszystkim integralności ciśnieniowych obiegów chłodniczych, zgodnie z przepisami obowiązującymi w niektórych krajach Wspólnoty Europejskiej.

10 USUWANIE

Jednostka jest wykonana z metalowych, plastikowych i elektronicznych elementów. Wszystkie te elementy należy poddawać utylizacji zgodnie z przepisami lokalnymi oraz z przepisami krajowymi wprowadzającymi Dyrektywę 2012/19/UE (WEEE).

Akumulatory ołowiowe należy zbierać i przekazywać do odpowiednich centrów zbiórki odpadów.

Unikać uwalniania czynników chłodniczych do środowiska poprzez stosowanie odpowiednich pojemników ciśnieniowych i narzędzi do transferu czynników pod ciśnieniem. Czynność ta musi być wykonywana przez personel posiadający odpowiednie kwalifikacje w zakresie instalacji chłodniczych i zgodnie z przepisami obowiązującymi w kraju instalacji.



11 WAŻNE INFORMACJE DOTYCZĄCE UŻYWANEGO CZYNNIKA CHŁODNICZEGO

Produkt zawiera fluorowane gazy cieplarniane. Nie rozprzestrzeniać gazów w atmosferze.

Rodzaj czynnika chłodniczego: R134a / R1234ze

Wartość GWP(1): 1430 / 1,4

(1)GWP = global warming potential (potencjał tworzenia efektu cieplarnianego)

Ilość czynnika chłodniczego niezbędna do pracy standardowej podana jest na tabliczce znamionowej urządzenia.

W zależności od przepisów europejskich lub lokalnych mogą być wymagane okresowe kontrole pod kątem wycieków czynnika chłodniczego. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z lokalnym sprzedawcą.

11.1 Wskazówki dotyczące urządzeń ładowanych fabrycznie i w terenie

Układ chłodniczy jest napełniony fluorowanymi gazami cieplarnianymi, a ilość czynnika chłodniczego jest podana na przedstawionej poniżej tabliczce umieszczonej wewnątrz panelu elektrycznego.

1 Wypełnić niezmywalnym atramentem etykietę czynnika chłodniczego, dołączoną do produktu w następujący sposób:

- Ilość czynnika chłodniczego w każdym obiegu (1; 2; 3) dodana podczas przekazywania do użytkownika
- Całkowita ilość czynnika chłodniczego (1 + 2 + 3)
- wielkość emisji gazów cieplarnianych należy obliczyć za pomocą następującego wzoru:

$$GWP * total\ charge\ [kg]/1000$$

	a	b	c	p	
		Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX	
			Factory charge	Field charge	
m	R1234ze	1	=		+ kg e
n	GWP:1,4	2	=		+ kg e
		3	=		+ kg e
		1 + 2 + 3	=		+ kg f
		Total refrigerant charge			kg g
		Factory + Field			
		GWP x kg/1000			tCO ₂ eq h

a Zawiera fluorowane gazy cieplarniane

b Numer obiegu

c Napełnianie w fabryce

d Napełnianie na miejscu

e Ilość czynnika chłodniczego, przeznaczona dla każdego obiegu (zgodnie z liczbą obiegów)

f Całkowita ilość czynnika chłodniczego

g Całkowita ilość czynnika chłodniczego (fabryczna + na miejscu)

h **Emisja gazów cieplarnianych** całkowitej ilości czynnika chłodniczego wyrażonej jako ekwiwalent CO₂ w tonach

m Rodzaj czynnika chłodniczego

n GWP = potencjał tworzenia efektu cieplarnianego

p Numer seryjny urządzenia



W Europie emisja gazu cieplarnianego całkowitej ilości czynnika chłodniczego wprowadzonego do systemu (wyrażonego jako ilość ton gazu równoważnego CO₂) jest używana do określenia częstotliwości wykonania konserwacji. Należy postępować zgodnie z odpowiednimi przepisami.

Niniejsza publikacja została przygotowana wyłącznie jako pomoc techniczna i nie stanowi wiążącej oferty firmy Daikin Applied Europe S.p.A. Daikin Applied Europe S.p.A. opracowała treść niniejszej publikacji zgodnie ze swoją najlepszą wiedzą. Nie udziela się żadnej wyraźnej ani dorozumianej gwarancji na kompletność, dokładność, niezawodność lub przydatność do określonego celu treści oraz produktów i usług w niej przedstawionych. Specyfikacja może ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Odnosić się do danych przekazanych w czasie składania zamówienia. Firma Daikin Applied Europe S.p.A. wyrażnie zrzeka się wszelkiej odpowiedzialności za szkody bezpośrednie lub pośrednie, rozumianej w najszerszym znaczeniu tego terminu, wynikające z lub związane z użyciem i/lub sposobem interpretacji niniejszej publikacji. Wszystkie treści są chronione prawem autorskim firmy Daikin Applied Europe S.p.A.

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Faks: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>