

Wytyczne projektowe



Pompy ciepła z napędem elektrycznym sterowanym przetwornicą częstotliwości do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej w jedno- lub dwusystemowych instalacjach grzewczych

VITOCAL 350-G PRO

Typ BWR 352.C

Pompa ciepła solanka/woda z przetwornicą częstotliwości

- Ze sterowanym pogodowo, cyfrowym regulatorem pompy ciepła Vitotronic SPS, typ 3 do zdalnego dostępu i obsługi
- Jako pompa ciepła Master w połączeniu z pompą ciepła Slave
- Do temperatury na zasilaniu 75°C przy zasilaniu z solanki -1°C

Dla następujących źródeł ciepła:

- **Ziemia:** bezpośrednio solanka/woda
Dopuszczalne ciśnienie robocze: woda grzewcza 10 bar (1 MPa)
- **Woda:** woda/woda z obiegiem pośrednim solanki
Dopuszczalne ciśnienie robocze: woda grzewcza 10 bar (1 MPa)
- **Powietrze:** powietrze/woda za pomocą wymiennika ciepła powietrze/solanka
Dopuszczalne ciśnienie robocze: woda grzewcza 6 bar (0,6 MPa)

Typ BWS 352.C

Różnice w stosunku do typu BWR 352.C:

- Bez regulacji własnej
- Jako pompa ciepła Slave w połączeniu z pompą ciepła Master, typ BWR, tej samej wielkości

Spis treści

1. Vitocal 350-G Pro, typ BWR/BWS 352.C	1. 1 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem	5
	1. 2 Opis wyrobu	6
	■ Zalety	6
	■ Stan fabryczny	6
	■ Wersja powietrze/woda	6
2. Wersja solanka/woda i woda/ woda	2. 1 Dane techniczne	8
	■ Dane techniczne, Vitocal 350-G Pro	8
	■ Wymiary	12
	■ Granice zastosowania systemu	15
	■ Charakterystyki, typ BWR/BWS 352.C075	16
	■ Charakterystyki, typ BWR/BWS 352.C100	19
	■ Charakterystyki, typ BWR/BWS 352.C150	21
	■ Charakterystyki, typ BWR/BWS 352.C210	24
3. Wyposażenie dodatkowe instalacji	3. 1 Przyporządkowanie potrzebnych komponentów do funkcji pompy ciepła	27
	3. 2 Przyporządkowanie wyposażenia dodatkowego do typów pompy ciepła	36
	■ Zastosowanie pojedyncze (typ BWR)	36
	■ Wersja Master/Slave (typ BWR i BWS)	37
	3. 3 Hydrauliczne akcesoria przyłączeniowe (obieg pierwotny i wtórny)	40
	■ Zestaw przyłączeniowy 1	40
	■ Zestaw przyłączeniowy 2	40
	■ Zestaw przyłączeniowy 3	40
	■ Zestaw do izolacji akustycznej	40
	■ Przepustnice z siłownikiem	41
	■ 3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem	41
	■ 3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem	41
	3. 4 Pośredni wymiennik ciepła	42
	■ Pośredni wymiennik ciepła wody gruntowej	42
	■ Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej	42
	■ Pośredni wymiennik ciepła „natural cooling”	43
	■ Pośredni wymiennik ciepła „active cooling”	43
	■ Pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrażania	44
	3. 5 Obieg solanki (obieg pierwotny)	45
	■ Czynnik grzewczy Tyfocor GE	45
	3. 6 Armatura zabezpieczająca	45
	■ Mały rozdzielacz	45
	3. 7 Czujniki	45
4. Wskazówki projektowe	4. 1 Zasilanie prądowe i taryfy	46
	■ Procedura zgłoszeniowa	46
	4. 2 Bezpieczeństwo	46
	■ Obowiązujące przepisy	46
	4. 3 Koncepcja bezpieczeństwa (ochrona pompy ciepła przed zbyt wysokim ciśnieniem, oprócz pożarów zewnętrznych)	46
	■ Łańcuch zabezpieczeń sprężarki	46
	4. 4 Wymagania dotyczące ustawienia pompy ciepła	47
	■ Warunki ustawienia	47
	■ Pomieszczenie techniczne	47
	■ Zabezpieczenie przed hałasem	48
	■ Przyłącza hydrauliczne	48
	■ Podest dźwiękoizolacyjny	48
	■ Odstępy minimalne	49
	■ Minimalna kubatura pomieszczenia	50
	■ Integracja pompy ciepła z czujnikiem gazu	51
	4. 5 Obowiązujące przepisy i normy dla pomp ciepła	51
	■ Niezbędna kontrola szczelności (obowiązek użytkownika) w Unii Europejskiej	51
	4. 6 Zastosowanie glikolu jako substancji niebezpiecznej	52
	■ § 19 ustęp 4 rozporządzenia AwSV	52
	4. 7 Hałas	52
	■ Podstawowe informacje o mocy akustycznej i ciśnieniu akustycznym	52
	4. 8 Przyłącza elektryczne	53
	■ Blokada przez ZE	53
	■ Wymagania dotyczące przyłączy elektrycznych	54
	4. 9 Schemat okablowania	54
	4.10 Wymagania elektryczne wobec podzespołów instalacji	55
	4.11 Wymogi elektryczne względem pomp obiegowych	55
	4.12 Wymogi elektryczne względem zaworów mieszających i przepustnic	56
	4.13 Przyłącza hydrauliczne	57

■ Przyłącza na pompie ciepła	57
■ Zestaw przyłączeniowy i dźwiękoizolacyjne kompensatory	58
■ Tłumienie dźwięków przewodów hydraulicznych	58
4.14 Minimalne wymagania dot. układu hydraulicznego	59
■ Minimalne wymagania dotyczące pompy ciepła	59
4.15 Jakość wody, roztwór niezamarzający, lutowany wymiennik ciepła	60
■ Ciepła i zimna woda użytkowa	60
■ Woda grzewcza i woda z procesu technologicznego	60
■ Czynnik grzewczy obiegu pierwotnego (obieg solanki)	60
■ Ochrona przed zamrożeniem z zastosowaniem mieszanek glikolu etylenowego z wodą	60
■ Odporność płytowych wymienników ciepła ze stali nierdzewnej lutowanych z udziałem miedzi lub spawanych na substancje zawarte w wodzie	62
4.16 Wymiarowanie pompy ciepła	63
4.17 Tryby pracy pompy ciepła	63
■ Eksploatacja jednosystemowa	63
■ Eksploatacja dwusystemowa	64
4.18 Wersja Master/Slave	66
■ Konfiguracja oraz opis funkcji	66
■ Możliwości konfiguracji	67
■ Połączenie hydrauliczne pompy ciepła Slave	67
4.19 Źródło ciepła - sondy gruntowe	68
■ Schemat funkcyjny dla źródła ciepła w postaci sond gruntowych (zestawienie z maks. wyposażeniem)	68
■ Pozyskiwanie ciepła za pomocą sond gruntowych	70
■ Sonda gruntowa	71
■ (Procentowy) dodatek do wydajności pompy przy eksploatacji z mieszanekami koncentratu Tyfocor GE i wody	71
■ Połączenie hydrauliczne sondy gruntowej	71
4.20 Źródło ciepła - woda gruntowa	73
■ Schemat funkcyjny dla źródła ciepła w postaci studni/wody gruntowej (zestawienie z maks. wyposażeniem)	73
■ Połączenie hydrauliczne wody gruntowej	75
■ Określanie ilości wody gruntowej	76
■ Zezwolenie na instalację pomp ciepła woda gruntowa/woda	76
■ Projektowanie pośredniego wymiennika ciepła	76
■ Woda procesowa	77
4.21 Źródło ciepła - powietrze	77
■ Schemat funkcyjny dla źródła ciepła w postaci powietrza (zestawienie z maks. wyposażeniem)	78
■ Opis działania	80
■ Rozmrażanie	80
■ Wytyczne dot. projektowania wymiennika ciepła powietrze/solanka stosowanego jako źródło ciepła	80
■ Wytyczne dot. projektowania pośredniego wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania	81
4.22 Utrzymanie niskiej i wysokiej temperatury	82
■ Utrzymanie niskiej temperatury	82
■ Utrzymanie wysokiej temperatury	82
■ Wytyczne dot. projektowania	82
■ Połączenie hydrauliczne, utrzymanie niskiej i wysokiej temperatury	82
4.23 Tryb grzewczy	83
■ Konfiguracja	83
■ Zalecane wartości wymagane	83
■ Zasobnik buforowy wody grzewczej	83
4.24 Podgrzew ciepłej wody użytkowej	85
■ Konfiguracja	85
■ Możliwości konfiguracji	85
■ Zalecana wartość wymagana	85
■ System ładowania warstwowego pojemnościowego zasobnika / podgrzewacza cwu	85
■ System świeżej wody	87
■ Przyłącze po stronie wody użytkowej	88
■ Zawór bezpieczeństwa	89
■ Termostatyczny automat mieszający	89
4.25 Tryb chłodzenia	89
■ Konfiguracja	89
■ Możliwości konfiguracji	90
■ Zalecane wartości wymagane	90
■ Funkcja chłodzenia „natural cooling” (NC)	90
■ Funkcja chłodzenia „active cooling” (AC)	92
■ Zasobnik buforowy wody chłodzącej	94

	■ Tryb zrzutu ciepła w sondzie gruntowej (regeneracja) lub chłodnicy powrotnej	95
4.26	Obiegi grzewcze / Obiegi chłodzące	98
	■ Możliwości konfiguracji	98
	■ Połączenie hydrauliczne obiegu grzewczego/chłodzącego	99
	■ Obieg grzewczy	99
	■ Obieg chłodzący z instalacją ogrzewania podłogowego	100
5.	Regulator pompy ciepła Vitotronic SPS, typ 3	
5. 1	Opis produktu	101
	■ Budowa i funkcje	101
	■ Moduł obsługowy i ustawienia	102
	■ Parametry mocy	102
	■ Zegar sterujący	103
	■ Ustawianie krzywych grzewczych i krzywych chłodzenia (nachylenie i poziom)	103
	■ Możliwości zewnętrznej wymiany sygnałów	103
	■ Interfejs SmartGrid	103
	■ Podłączenie pompy ciepła do systemu sterowania z zewnętrznym uruchamianiem i/lub zalecanymi wartościami wymaganymi	104
	■ Podłączenie pompy ciepła do systemu sterowania ze sterowaniem zewnętrznym	104
6.	Wyposażenie dodatkowe regulatora	
6. 1	Czujniki	106
	■ Czujnik temperatury zewnętrznej (zakres dostawy)	106
	■ Przycisk zatrzymania awaryjnego z obudową	106
	■ Wyłącznik ciśnieniowy	106
	■ Zestaw czujników przepływu	106
	■ Kontaktowy czujnik temperatury	107
	■ Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)	107
	■ Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	107
	■ Zanurzeniowy czujnik temperatury z obudową (Pt1000)	107
	■ Wkręcana tuleja zanurzeniowa	108
6. 2	Regulacja temperatury pojemnościowego zasobnika/podgrzewacza ciepłej wody użytkowej	109
	■ Regulator temperatury	109
	■ Przełącznik wilgotnościowy 24 V	109
6. 3	Technika komunikacji	110
	■ Wzmacniacz izolacyjny	110
	■ Rozszerzenie systemu sterowania budynku	110
7.	Wykaz haseł	111

1.1 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

Pompę ciepła Vitocal 350-G Pro, typ BWR/BWS 352.C075 do BWR/BWS 352.C210 można wykorzystać do następujących celów:

Typ BWR/BWS

- Do wytwarzania chłodu i/lub ciepła
- Do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń poprzez instalację grzewczą
- Do podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Warunkiem zastosowania zgodnego z przeznaczeniem jest to, że wykonano stacjonarną instalację w połączeniu z dopuszczonymi podzespołami charakterystycznymi dla danej instalacji. Przy zasilaniu elektrycznym do 1000 A i napięciu 400 V

Do zastosowania w przemyśle, działalności gospodarczej, zabudowie mieszkaniowej z wydzielonym pomieszczeniem technicznym. W zależności od wymagań normatywnych potrzebna może być też maszynownia.

Zastosowanie komercyjne lub przemysłowe w celu innym niż ogrzewanie/chłodzenie pomieszczeń lub podgrzew ciepłej wody użytkowej nie jest zastosowaniem zgodnym z przeznaczeniem.

Inne zastosowanie przetwornicy częstotliwości niż w połączeniu z powiązaną pompą ciepła uważa się za niezgodne z przeznaczeniem.

Typ BWR

- Do zdalnego dostępu (Remote) do pompy ciepła i instalacji grzewczej za pośrednictwem Ethernet
- Jako pompa ciepła Master w połączeniu z pompą ciepła Slave

Typ BWS

- Jako pompa ciepła Slave w połączeniu z pompą ciepła Master tej samej serii i wielkości

Niewłaściwe użycie urządzenia lub niefachowa obsługa (np. otwarcie urządzenia przez użytkownika instalacji) jest zabronione i skutkuje wyłączeniem odpowiedzialności producenta urządzenia. Niewłaściwe użycie obejmuje także zmianę zgodnej z przeznaczeniem funkcji komponentów systemu grzewczego.

Wskazówka

Do pomieszczenia technicznego, w którym znajduje się pompa ciepła, może wchodzić tylko autoryzowany i przeszkolony personel. Urządzenie może być obsługiwane tylko przez autoryzowany i przeszkolony personel.

1.2 Opis wyrobu

Zalety

Pompa ciepła

- Jednosystemowy tryb ogrzewania i chłodzenia oraz jednosystemowy podgrzew ciepłej wody użytkowej
- Czynnik chłodniczy R513A (GWP 631)
- Sprężarka doładowująca tłokowa z regulacją mocy
- Obudowa dźwiękochłonna
- Kontrola faz
- Złącza Victaulic
- Temperatura na zasilaniu do 75°C
- Okablowanie zacisków po stronie czołowej
- Wstępnie zmontowana przetwornica częstotliwości (FU) ze sterowaniem i przewodami konfekcjonowanymi o 2 różnych długościach
- Łatwy w obsłudze serwisowej obieg chłodniczy z dodatkowym zaworem odcinającym
- Zoptymalizowana pod kątem drgań płyta podstawowa
- Zoptymalizowany schemat hydrauliczny

Typ BWR

Podstawowe funkcje:

- Regulator pompy ciepła Vitotronic SPS
- 7-calowy kolorowy wyświetlacz dotykowy
- Zarządzanie zasobnikiem buforowym wody grzewczej
- Wbudowany system diagnostyczny
- Tryb solanka/woda ze źródłem ciepła w postaci sondy gruntowej lub wody ze studni/wody gruntowej z obiegiem pośrednim solanki
- Sterowanie utrzymaniem wysokiej/niskiej temperatury
- Analiza danych dotyczących trendów (codzienna) jako plik CSV
- Zdalny dostęp (Remote-Access) do regulatora pompy ciepła (wymaga połączenia sieciowego zapewnionego przez inwestora)
- Wersja Master/Slave
- Równoległe ogrzewanie zasobnika buforowego i podgrzew ciepłej wody użytkowej w przypadku wersji Master/Slave

Stan fabryczny

Typ BWR

- Kompletna pompa ciepła o kompaktowej konstrukcji z przetwornicą częstotliwości zbudowaną na stelażu (blachy obudowy i stelaż są dostarczane oddzielnie)
- Z przewodem połączeniowym o dł. 2,5 m od wylotu pompy ciepła do przetwornicy częstotliwości lub przetwornicy częstotliwości zbudowanych na stelażu
- Czynnik chłodniczy R513A (napełniany fabrycznie)
- Parownik i skraplacz jako lutowany miedzią płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej (1.4401) dla obiegu wtórnego i obiegu pierwotnego
- Elektroniczny zawór rozprężny, samozamykający
- Czujniki temperatury na zasilaniu i powrocie do obiegu wtórnego i pierwotnego
- Ze sterowaniem pogodowo, cyfrowym regulatorem pompy ciepła Vitotronic opartym na PLC (z czujnikiem temperatury zewnętrznej)
- Regulator z wizualizacją odpowiedniej hydrauliki

Zestawy uzupełniające do układu sterowania, typ BWR:

- Źródło ciepła w postaci powietrza dla trybu powietrze/woda (wymagane ogrzewanie wrzecionowe zaworów i przepustnic w obiegu pierwotnym)
- Sterowanie dodatkowym urządzeniem grzewczym do pokrycia obciążenia szczytowego i/lub podgrzewu ciepłej wody użytkowej
- Podgrzew ciepłej wody użytkowej (pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej lub moduł świeżej wody)
- „Active cooling” i „natural cooling” (z zarządzaniem zasobnikiem buforowym wody chłodzącej i zarządzaniem zrzutem ciepła przy źródle pierwotnym lub chłodnicy powrotnej)
- „Natural cooling” (bez zarządzania zasobnikiem buforowym wody chłodzącej)
- Maks. 4 obiegi grzewcze/chłodzące z mieszaczem

Zestawy uzupełniające do techniki komunikacji, typ BWR:

- Połączenie z systemem sterowania budynku (obsługiwane interfejsy: Modbus TCP i BACnet IP)

Typ BWS

Jako pompa ciepła Slave w połączeniu z pompą ciepła Master tej samej serii i wielkości

Wersja powietrze/woda

- Uniwersalny zestaw systemowy pompy ciepła
- Kompletny system z „jednego źródła”
- Indywidualne dopasowanie poziomu hałasu przez zewnętrzny wymiennik ciepła powietrze/solanka
- Mniejsza ilość czynnika chłodniczego dzięki zastosowaniu wymiennika ciepła z glikolem

- Dołączony moduł obsługowy Vitotronic Touch Screen (do zabudowy w płycie przedniej górnej)
- Przycisk zatrzymania awaryjnego z obudową (do montażu ściennego przez inwestora)

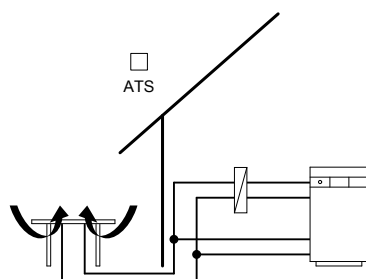
Typ BWS

- Kompletna pompa ciepła o kompaktowej konstrukcji z przetwornicą częstotliwości zbudowaną na stelażu (blachy obudowy i stelaż są dostarczane oddzielnie)
- Z przewodem połączeniowym o dł. 2,5 m od wylotu pompy ciepła do przetwornicy częstotliwości lub przetwornicy częstotliwości zbudowanych na stelażu
- Czynnik chłodniczy R513A (napełniany fabrycznie)
- Parownik i skraplacz jako lutowany miedzią płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej (1.4401) dla obiegu wtórnego i obiegu pierwotnego
- Elektroniczny zawór rozprężny, samozamykający
- Czujniki temperatury na zasilaniu i powrocie do obiegu wtórnego i pierwotnego

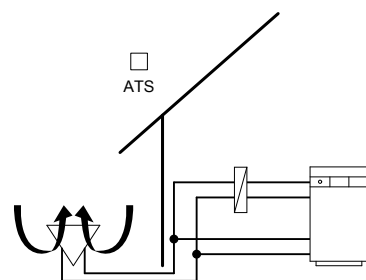
Wersja powietrze/woda

Wymagane wyposażenie dodatkowe

- Wymiennik ciepła powietrze/solanka jest dostępny w 2 wersjach:
 - Wersja standardowa (kształt stołu)
 - Wersja Low-Noise (V-kształtna)
- Zestaw uzupełniający do układu sterowania: źródło ciepła w postaci powietrza



Wymiennik ciepła powietrze/solanka w kształcie stołu



Wymiennik ciepła powietrze/solanka w kształcie litery V

Wyposażenie dodatkowe pakietu powietrze/woda

- Źródło ciepła w postaci powietrza za pomocą wymiennika ciepła powietrza/solanka
- Rozmrażanie przez zasobnik buforowy wody grzewczej
- Sterowanie ogrzewaniem wrzecionowym

Opcja

- Wspomaganie rozmrażania wymiennika ciepła powietrze/solanka przez zewnętrzne urządzenie grzewcze (np. kocioł gazowy)

Opcjonalne wyposażenie dodatkowe

- Moduł hydrauliczny PEWO: patrz dokumentacja PEWO.

2.1 Dane techniczne

Dane techniczne, Vitocal 350-G Pro

Praca: solanka/woda (B0/W35)

Typ BWR/BWS		352.C075	352.C100	352.C150	352.C210
Dane dotyczące mocy wg EN 14511					
Znamionowa moc grzewcza	kW	76,7	101,9	144,6	192,6
Wydajność chłodnicza	kW	58,9	75,4	103,7	141,7
Pobór mocy elektrycznej (bez pomp zewnętrznych)	kW	20,5	27,6	39,5	54,9
Znamionowe natężenie sprężarek (łącznie)	A	31,1	41,2	63,4	106,5
Stopień efektywności ϵ (COP)		3,74	3,69	3,66	3,51
Zakres mocy	%	17 - 100	17 - 100	17 - 100	17 - 100
Obieg pierwotny (solanka)					
Różnica temperatur	K	3	3	3	3
Granica zabezpieczenia przed zamrożeniem / temperatura początku krystalizacji					
– Źródła ciepła - grunt i woda (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor GE 30% obj.)	°C	–16,1	–16,1	–16,1	–16,1
– Źródło ciepła - powietrze i zasobnik lodu (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor GE 40% obj.)	°C	–25,2	–25,2	–25,2	–25,2
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	10,1	13,1	28,2	43,0
Znamionowy przepływ objętościowy	m³/h	18,2	23,6	32,2	48,1
Minimalny przepływ objętościowy (50% znamionowego przepływu objętościowego w przypadku B0/W35)	m³/h	9,1	11,8	16,1	22,3
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym (Tyfocor GE 30% obj.)	kPa	24	26	27	30
Strata ciśnienia przy minimalnym przepływie objętościowym (Tyfocor GE 30% obj.)	kPa	8	8	8	10
Min. temperatura solanki na wlocie na granicy zabezpieczenia przed zamrożeniem –16,1°C (30% obj.)	°C	–7	–7	–7	–7
Min. temperatura solanki na wlocie na granicy zabezpieczenia przed zamrożeniem –25,2°C (40% obj.)	°C	–16	–16	–16	–16
Obieg wtórny (woda)					
Różnica temperatur	K	5	5	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	13,1	17,2	30,2	43,0
Znamionowy przepływ objętościowy	m³/h	13,2	17,6	24,8	33,3
Minimalny przepływ objętościowy	m³/h	4,3	6,0	8,7	11,7
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	6	7	10	36
Strata ciśnienia przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	1	1	1	14
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego przy zasilaniu solanką z obiegu pierwotnego B od –1 do 25°C B –1	°C	75	75	75	75
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego przy zasilaniu solanką z obiegu pierwotnego B –7°C	°C	62	62	62	62
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego przy zasilaniu solanką z obiegu pierwotnego B –16°C (wymagane Tyfocor GE 40% obj.)	°C	56	56	56	56
Min. temperatura na zasilaniu zasobnika lodu	°C	29	29	29	29

Wskazówki

- Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne. Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia z producentem urządzenia.
- Dane dotyczące mocy wg EN 14511 odpowiadają różnicy temperatur wynoszącej 3 K przy temperaturze solanki na wlocie wynoszącej 0°C i przy temperaturze na wylocie solanki wynoszącej –3°C.
- Podana strata ciśnienia odnosi się tylko do wymienników ciepła wbudowanych w pompę ciepła i kotłownię przyłączeniową.
- Zmniejszony przepływ objętościowy redukuje moc pompy ciepła w zakresie obciążenia pełnego i częściowego.

- Spadek poniżej minimalnego przepływu objętościowego może spowodować uszkodzenie, a tym samym awarię pompy ciepła.
- Zbyt duże stężenie środka przeciwzamrażającego w solance prowadzi do obniżenia mocy grzewczej i większego spadku ciśnienia.
- Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może spowodować uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.
- Dane obowiązują dla wszystkich typów (BWR, BWS). Można przy tym pominąć pobór mocy elektrycznej regulatora.

Praca: solanka/woda (B0/W55)

Typ BWR/BWS		352.C075	352.C100	352.C150	352.C210
Dane dotyczące mocy wg EN 14511					
Znamionowa moc grzewcza	kW	62,3	85,0	116,7	162,0
Wydajność chłodnicza	kW	42,1	55,4	72,7	106,0
Pobór mocy elektrycznej (bez pomp zewnętrznych)	kW	22,9	31	43,5	60,4
Znamionowe natężenie sprężarek (łącznie)	A	34,5	47,5	69,6	119,8
Stopień efektywności ϵ (COP)		2,72	2,74	2,66	2,68
Zakres mocy	%	17 - 100	17 - 100	17 - 100	17 - 100
Obieg pierwotny (solanka)					
Różnica temperatur	K	3	3	3	3
Granica zabezpieczenia przed zamrożeniem / temperatura początku krystalizacji					
– Źródła ciepła - grunt i woda (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor GE 30% obj.)	°C	–16,1	–16,1	–16,1	–16,1
– Źródło ciepła - powietrze i zasobnik lodu (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor GE 40% obj.)	°C	–25,2	–25,2	–25,2	–25,2
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	10,1	13,1	28,2	43,0
Znamionowy przepływ objętościowy	m³/h	13,1	17,3	23,0	33,7
Minimalny przepływ objętościowy	m³/h	Patrz punkt pracy B0/W35			
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym (Tyfocor GE 30% obj.)	kPa	14	15	14	20
Strata ciśnienia przy minimalnym przepływie objętościowym (Tyfocor GE 30% obj.)	kPa	5	4	4	6
Min. temperatura solanki na wlocie na granicy zabezpieczenia przed zamrożeniem –16,1°C (30% obj.)	°C	–7	–7	–7	–7
Min. temperatura solanki na wlocie na granicy zabezpieczenia przed zamrożeniem –25,2°C (40% obj.)	°C	–16	–16	–16	–16
Obieg wtórny (woda)					
Różnica temperatur	K	8	8	8	8
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	13,1	17,2	30,2	43,0
Znamionowy przepływ objętościowy	m³/h	6,8	9,3	12,6	17,4
Minimalny przepływ objętościowy	m³/h	2,2	3,0	4,2	6,1
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	2	2	2	10
Strata ciśnienia przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	0,3	0,3	0,1	4
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego przy zasilaniu solanką z obiegu pierwotnego B od –1 do 25°C	°C	75	75	75	75
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego przy zasilaniu solanką z obiegu pierwotnego B –7°C	°C	62	62	62	62
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego przy zasilaniu solanką z obiegu pierwotnego B –16°C (wymagane Tyfocor GE 40% obj.)	°C	56	56	56	56
Min. temperatura na zasilaniu zasobnika lodu	°C	29	29	29	29

Wskazówki

- Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne. Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia z producentem urządzenia.
- Dane dotyczące mocy wg EN 14511 odpowiadają różnicy temperatur wynoszącej 3 K przy temperaturze solanki na wlocie wynoszącej 0°C i przy temperaturze na wylocie solanki wynoszącej –3°C.
- Podana strata ciśnienia odnosi się tylko do wymienników ciepła wbudowanych w pompę ciepła i kołnierza przyłączeniowego.
- Zmniejszony przepływ objętościowy redukuje moc pompy ciepła w zakresie obciążenia pełnego i częściowego.

- Spadek poniżej minimalnego przepływu objętościowego może spowodować uszkodzenie, a tym samym awarię pompy ciepła.
- Zbyt duże stężenie środka przeciwzamarzającego w solance prowadzi do obniżenia mocy grzewczej i większego spadku ciśnienia.
- Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może spowodować uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.
- Dane obowiązują dla wszystkich typów (BWR, BWS). Można przy tym pominąć pobór mocy elektrycznej regulatora.

Praca: w wersji woda/woda z obiegiem pośrednim solanki przy temperaturze solanki na wlocie pompy ciepła +10°C (B10/W35)

Typ BWR/BWS		352.C075	352.C100	352.C150	352.C210
Dane dotyczące mocy wg EN 14511					
Znamionowa moc grzewcza	kW	93,4	133,9	194,3	255,6
Wydajność chłodnicza	kW	79,6	110,0	158,7	199,1
Pobór mocy elektrycznej (bez pomp zewnętrznych)	kW	21,1	28,6	41,8	58,5
Znamionowe natężenie sprężarek (łącznie)	A	32,6	42,9	67,5	110,8
Stopień efektywności ϵ (COP)		4,44	4,68	4,65	4,37
Zakres mocy	%	17 - 100	17 - 100	17 - 100	17 - 100
Obieg pierwotny (solanka)					
Różnica temperatur	K	4	4	4	4
Granica zabezpieczenia przed zamrożeniem / temperatura początku krystalizacji					
– Źródła ciepła - grunt i woda (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor GE 30% obj.)	°C	–16,1	–16,1	–16,1	–16,1
– Źródło ciepła - powietrze i zasobnik lodu (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor GE 40% obj.)	°C	–25,2	–25,2	–25,2	–25,2
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	10,1	13,1	28,2	43,0
Znamionowy przepływ objętościowy	m³/h	18,2	24,9	35,9	46,7
Minimalny przepływ objętościowy	m³/h	Patrz punkt pracy B0/W35			
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym (Tyfocor GE 30% obj.)	kPa	22	29	32	30
Strata ciśnienia przy minimalnym przepływie objętościowym (Tyfocor GE 30% obj.)	kPa	8	9	9	10
Min. temperatura solanki na wlocie na granicy zabezpieczenia przed zamrożeniem –16,1°C (30% obj.)	°C	–7	–7	–7	–7
Min. temperatura solanki na wlocie na granicy zabezpieczenia przed zamrożeniem –25,2°C (40% obj.)	°C	–16	–16	–16	–16
Obieg wtórny (woda)					
Różnica temperatur	K	5	5	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	13,1	17,2	30,2	43,0
Znamionowy przepływ objętościowy	m³/h	16,2	23,2	34,5	44,7
Minimalny przepływ objętościowy	m³/h	5,7	8,11	12,1	15,6
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	7	12	21	64
Strata ciśnienia przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	2	2	32	10
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego przy zasilaniu solanką z obiegu pierwotnego B od –1 do 25°C	°C	75	75	75	75
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego przy zasilaniu solanką z obiegu pierwotnego B –7°C	°C	62	62	62	62
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu wtórnego przy zasilaniu solanką z obiegu pierwotnego B –16°C (wymagane Tyfocor GE 40% obj.)	°C	56	56	56	56
Min. temperatura na zasilaniu zasobnika lodu	°C	29	29	29	29

Wskazówki

- Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne. Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia z producentem urządzenia.
- Dane dotyczące mocy wg EN 14511 odpowiadają różnicy temperatur wynoszącej 3 K przy temperaturze solanki na wlocie wynoszącej 0°C i przy temperaturze na wylocie solanki wynoszącej –3°C.
- Podana strata ciśnienia odnosi się tylko do wymienników ciepła wbudowanych w pompę ciepła i kotłownię przyłączeniową.
- Zmniejszony przepływ objętościowy redukuje moc pompy ciepła w zakresie obciążenia pełnego i częściowego.

- Spadek poniżej minimalnego przepływu objętościowego może spowodować uszkodzenie, a tym samym awarię pompy ciepła.
- Zbyt duże stężenie środka przeciwzamrażającego w solance prowadzi do obniżenia mocy grzewczej i większego spadku ciśnienia.
- Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może spowodować uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.
- Dane obowiązują dla wszystkich typów (BWR, BWS). Można przy tym pominąć pobór mocy elektrycznej regulatora.

Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Praca: wersja solanka/woda i woda/woda

Typ BWR/BWS		352.C075	352.C100	352.C150	352.C210
Parametry elektryczne pompy ciepła					
Napięcie znamionowe		3/N/PE 400 V/50 Hz			
System rozruchowy*1		Przetwornica częstotliwości			
Pobór mocy elektrycznej (bez pompy zewnętrznej) w przypadku B0/W55	kW	22,9	31	43,5	64,5
Znamionowe natężenie sprężarek (łącznie) w przypadku B0/W35	A	33,1	43,4	66,0	105,8
Znamionowe natężenie sprężarek (łącznie) w przypadku B0/W55	A	36,5	49,6	74,0	118,6
Maks. prąd roboczy (na sprężarkę)	A	28,8	38,3	57,2	88,2
Maks. prąd roboczy (obie sprężarki i pompa zewnętrzna)	A	106,4	125	157,2	208,8
Maks. całkowity pobór mocy (bez pompy zewnętrznej) w przypadku B0/W55	kW	30	43	65	101
Wewnętrzny bezpiecznik na każdą sprężarkę		C32A	C50A	C63A	C100A
Wewnętrzny bezpiecznik pomp i zaworów		Każdorazowo 4 x C16A			
Wymagany bezpiecznik pompy ciepła (prąd upływowy > 18 mA)	A	125	160	200	250
Stopień ochrony		IP20			
Obieg chłodniczy					
Liczba obiegów chłodniczych		1			
Liczba sprężarek		2			
Rodzaj sprężarki		Tłok półhermetyczny			
Czynnik chłodniczy		R513A			
Wielkość napełnienia (wytyczna), patrz tabliczka znamionowa	kg	8,9	11,0	18,0	24,4
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP)*2		631			
CO2-Ekwiwalent	t	5,62	6,94	11,34	15,40
Ilość oleju w sprężarce	l	6,1	9	9,5	9,5
Przyłącza					
Obieg pierwotny od parownika (Victaulic)	Cal	3 (DN 80)	3 (DN 80)	4 (DN 100)	4 (DN 100)
Obieg pierwotny od zestawu przyłączy (kołnierz)		DN 80/PN 10	DN 80/PN 10	DN 100/PN 10	DN 100/PN 10
Obieg wtórny od skraplacza (Victaulic)	Cal	3 (DN 80)	3 (DN 80)	3 (DN 80)	4 (DN 100)
Obieg wtórny od zestawu przyłączy (kołnierz)		DN 80/PN 10	DN 80/PN 10	DN 80/PN 10	DN 100/PN 10
Dop. ciśnienie robocze					
Obieg pierwotny	bar	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0
Obieg wtórny	bar	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0
Wymiary					
Długość całkowita	mm	2367	2367	2367	2367
Szerokość całkowita	mm	911	911	911	911
Szerokość przy wstawianiu bez osłon bocznych (wymiar transportowy)	mm	850	850	850	850
Wysokość całkowita	mm	1651	1651	1651	1651
Masa całk.					
Urządzenie podstawowe (masa transportowa)	kg	1150	1250	1450	1650
Przetwornica częstotliwości wraz ze stelażem	kg	56,4	84,0	84,4	162,5
Emisja hałasu					
Poziom mocy akustycznej					
Poziom mocy akustycznej ważony krzywą korekcyjną A w przypadku B0/W55 (moc znamionowa)	dB(A)	77	79	83	84
Poziom mocy akustycznej ważony krzywą korekcyjną A wg DIN EN 12102-1 (moc w temperaturze zewnętrznej 7°C dla klimatu umiarkowanego wg DIN EN 14825)	dB(A)	69	73	77	78
Dane ErP					
Dane dotyczące mocy w trybie grzewczym wg rozporządzenia UE nr 813/2013 (przeciętne warunki klimatyczne)					
Zastosowanie niskotemperaturowe (W35)					
– Efektywność energetyczna ηs	%	172	177	181	168
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)		4,49	4,63	4,74	4,4
Zastosowanie średnotemperaturowe (W55)					
– Efektywność energetyczna ηs	%	138	140	145	135
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)		3,65	3,71	3,82	3,57

^{*1} Przetwornice częstotliwości zapobiegają skokom napięcia podczas procesu uruchamiania sprężarki. Dlatego prąd rozruchowy jest mniejszy niż maks. prąd roboczy sprężarki.

^{*2} Zgodnie z 5. sprawozdaniem oceniającym Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC)

Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

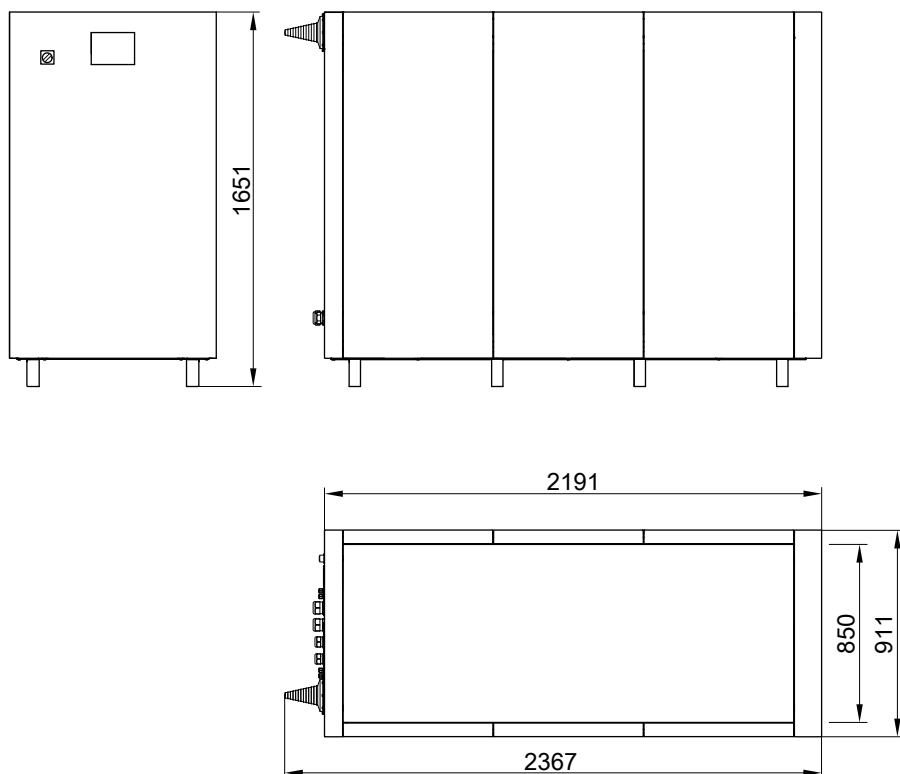
Wskazówki

- Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne. Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia z producentem urządzenia.
- Podstawą wszystkich danych dotyczących poziomu mocy akustycznej jest tolerancja pomiarowa $\pm 1,5$ dB(A).
- Dane obowiązują dla wszystkich typów (BWR, BWS). Można przy tym pominąć pobór mocy elektrycznej regulatora.

Wskazówka dot. czynnika roboczego

Kartę charakterystyki WE dla stosowanego czynnika chłodniczego można zamówić w lokalnym oddziale firmy Viessmann.

Wymiary

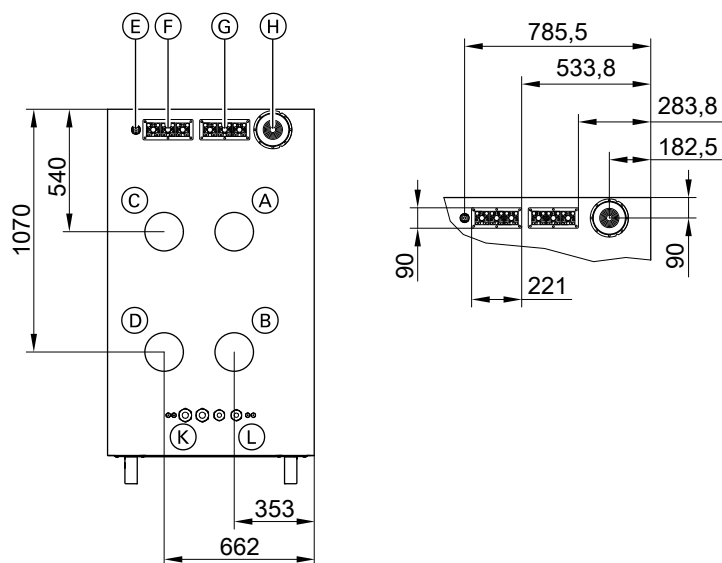


Wskazówka

Wymiary transportowe przy wstawianiu urządzenia są podane bez blach obudowy.

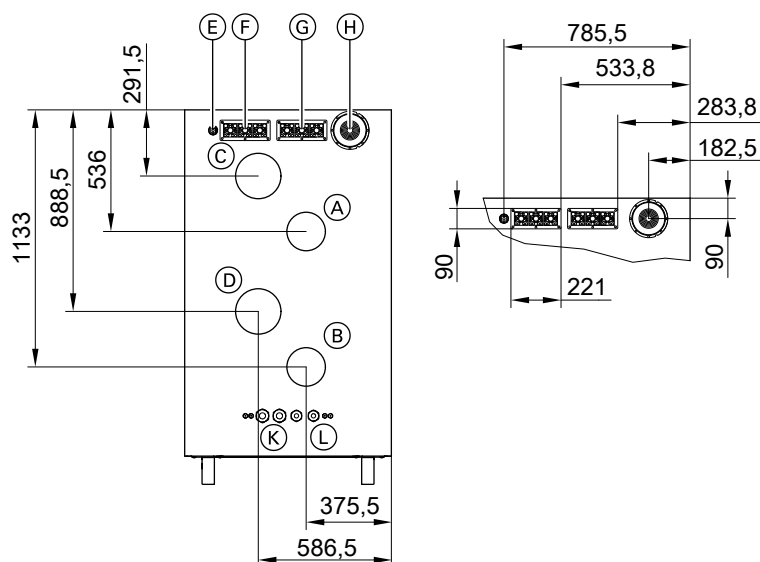
Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Blacha tylna, typ BWR/BWS 352.C075 i BWR/BWS 352.C100



- | | |
|--|---|
| (A) Zasilanie obiegu wtórnego (wylot) | (F) Niskie napięcie < 50 V |
| (B) Powrót z obiegu wtórnego (wlot) | (G) Zasilanie elektryczne 230 V/50 Hz |
| (C) Zasilanie z obiegu pierwotnego (wlot solanki) | (H) Zasilanie elektryczne 400 V/50 Hz |
| (D) Powrót do obiegu pierwotnego (wylot solanki) | (K) Ekranowane przewody przetwornicy częstotliwości |
| (E) Sieć komunikacyjna | (L) Niekranowane przewody przetwornicy częstotliwości |

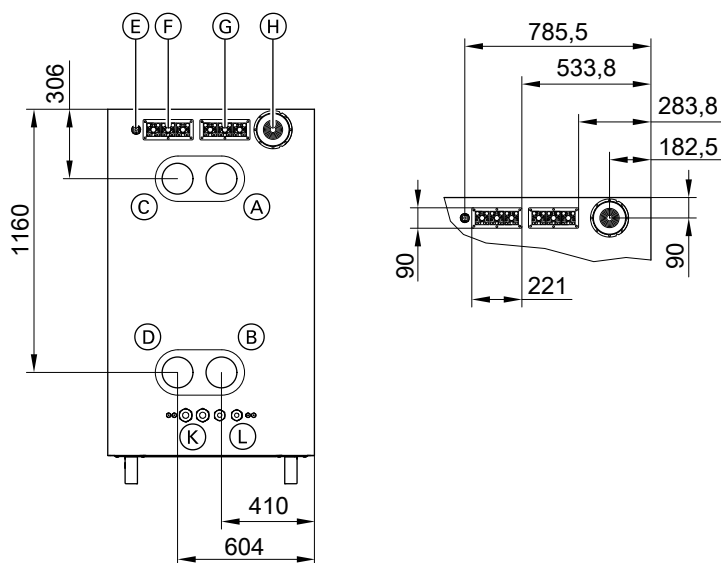
Blacha tylna, typ BWR/BWS 352.C150



- | | |
|--|---|
| (A) Zasilanie obiegu wtórnego (wylot) | (F) Niskie napięcie < 50 V |
| (B) Powrót z obiegu wtórnego (wlot) | (G) Zasilanie elektryczne 230 V/50 Hz |
| (C) Zasilanie z obiegu pierwotnego (wlot solanki) | (H) Zasilanie elektryczne 400 V/50 Hz |
| (D) Powrót do obiegu pierwotnego (wylot solanki) | (K) Ekranowane przewody przetwornicy częstotliwości |
| (E) Sieć komunikacyjna | (L) Niekranowane przewody przetwornicy częstotliwości |

Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

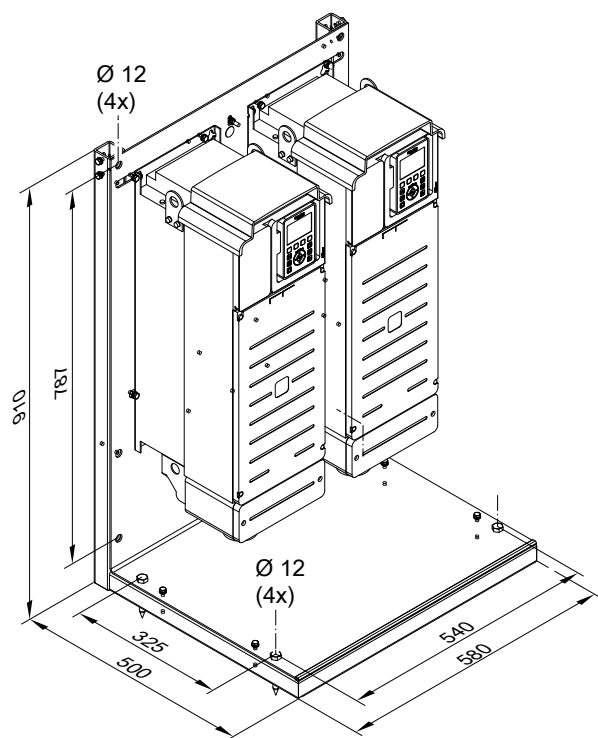
Blacha tylna, typ BWR/BWS 352.C210



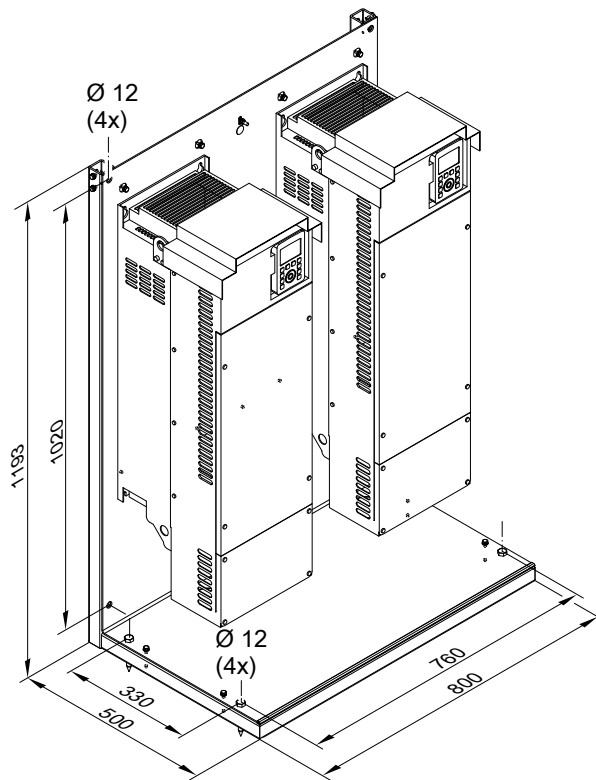
- (A) Zasilanie obiegu wtórnego (wylot)
- (B) Powrót z obiegu wtórnego (wlot)
- (C) Zasilanie z obiegu pierwotnego (wlot solanki)
- (D) Powrót do obiegu pierwotnego (wylot solanki)
- (E) Sieć komunikacyjna

- (F) Niskie napięcie < 50 V
- (G) Zasilanie elektryczne 230 V/50 Hz
- (H) Zasilanie elektryczne 400 V/50 Hz
- (K) Ekranowane przewody przetwornicy częstotliwości
- (L) Niekranowane przewody przetwornicy częstotliwości

Wymiary przetwornicy częstotliwości wraz ze stelażem



Typ BWR/BWS 352.C075 do 352.C150



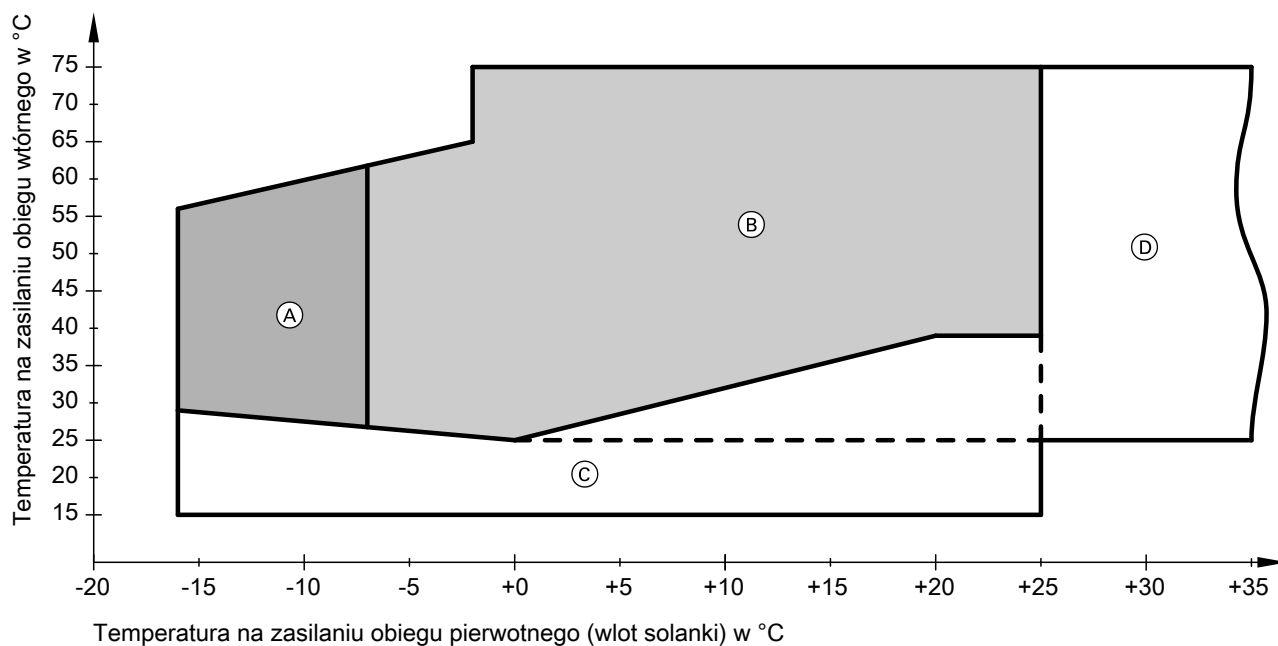
Typ BWR/BWS 352.C210

Granice zastosowania systemu

Normatywne punkty pracy:

- Różnica temperatur po stronie wtórnej: 5 K lub 8 K w przypadku B0/W55
- Różnica temperatur po stronie pierwotnej: 3 K

Pozostałe punkty pracy ze stałym przepływem objętościowym zgodnie z określonym znamionowym przepływem objętościowym (patrz tabela w rozdziale „Charakterystyki”).



- (A) Granice zastosowania pompy ciepła według EN 14511 w przypadku źródła ciepła w postaci powietrza/zasobnika lodu z 40 obj.-% Tyfocor GE
- (B) Granice zastosowania pompy ciepła według EN 14511 w przypadku źródła ciepła w postaci sondy gruntowej/wody gruntowej z 30 obj.-% Tyfocor GE
- (C) Zestaw uzupełniający dla granic zastosowania systemu z utrzymaniem wysokiej temperatury
- (D) Zestaw uzupełniający dla granic zastosowania systemu z utrzymaniem niskiej temperatury

Wskazówka

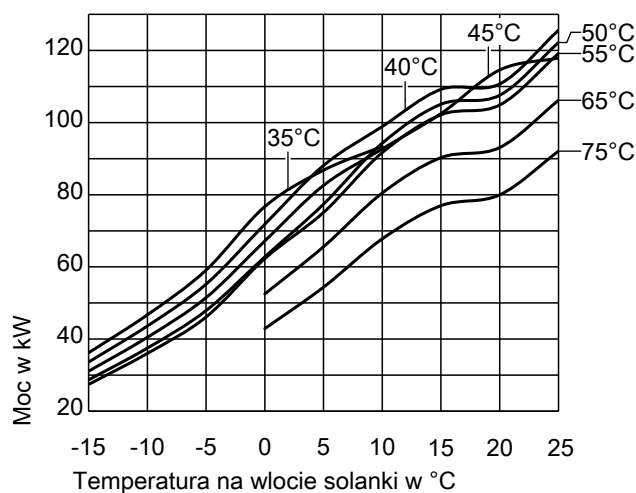
W fazie startowej i podczas postoju pompy ciepła temperatura na wlocie do parownika nie może przekraczać 28°C. W przeciwnym razie uruchomienie parownika nie będzie możliwe. Może dojść do tego również wtedy, gdy temperatura otoczenia w pomieszczeniu technicznym podczas dłuższego postoju pompy ciepła przekroczy 28°C.

Charakterystyki, typ BWR/BWS 352.C075

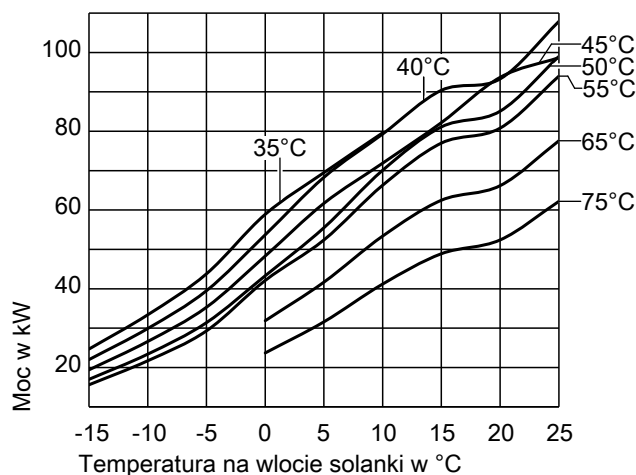
Wskazówka

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące mocy obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.

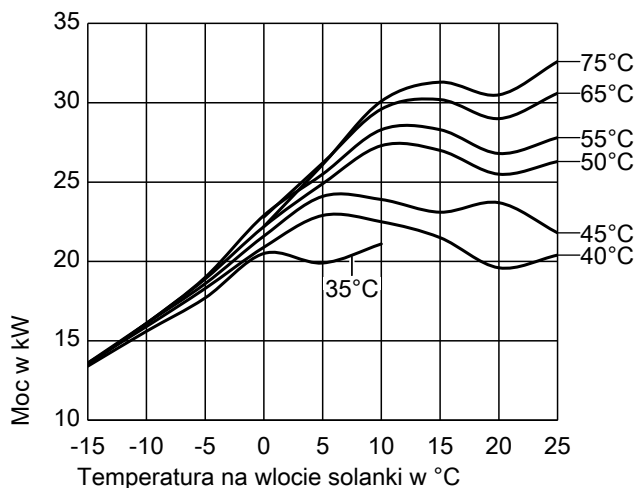
Maksymalna moc grzewcza przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



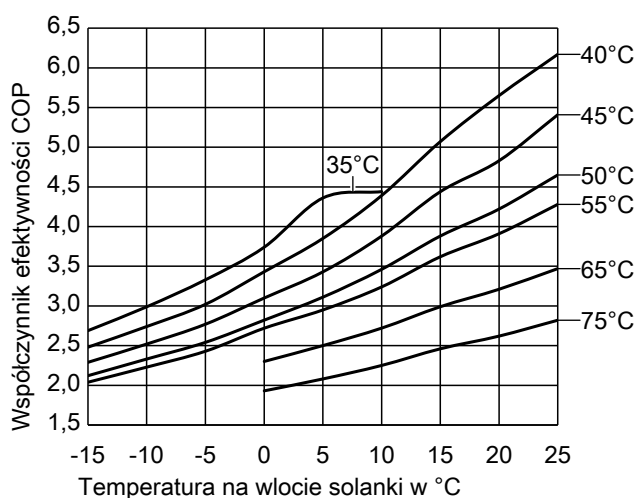
Maksymalna wydajność chłodnicza przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Maksymalny pobór mocy elektrycznej (ogrzewanie) przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Stopień efektywności COP przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Dane dotyczące mocy, typ BWR/BWS 352.C075

Punkt pracy	W (5 K)	°C	35								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza	kW		36,2	46,7	59,1	76,7	86,8	93,4	Poza granicami zastosowania		
Maks. wydajność chłodnicza	kW		24,7	33,4	43,8	58,9	69,5	79,6			
Pobór mocy elektrycznej	kW		13,4	15,6	17,7	20,5	19,9	21,1			
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,69	2,99	3,33	3,74	4,36	4,44			
Min. moc grzewcza	kW		11,6	14,5	16,3	23,2	28,4	34,5			
Min. wydajność chłodnicza	kW		7,8	10,2	12,0	18,0	22,8	28,6			
Pobór mocy elektrycznej	kW		4,3	4,9	4,9	5,8	6,3	6,6			
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,67	2,98	3,33	4,01	4,53	5,27			

Punkt pracy	W (5 K)	°C	40								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza	kW		33,6	43,6	55,2	71,8	88,1	98,9	109,2	110,7	125,6
Maks. wydajność chłodnicza	kW		22,0	29,9	39,5	53,7	68,3	79,3	90,4	93,3	107,9
Pobór mocy elektrycznej	kW		13,6	15,9	18,3	20,9	22,9	22,5	21,5	19,6	20,4
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,48	2,74	3,02	3,43	3,85	4,39	5,07	5,65	6,17
Min. moc grzewcza	kW		11,9	13,5	15,2	21,7	26,6	32,3	39,0	43,6	49,5
Min. wydajność chłodnicza	kW		7,7	9,1	10,8	16,4	20,8	26,1	32,4	36,9	42,6
Pobór mocy elektrycznej	kW		4,8	4,9	5,0	6,0	6,6	7,1	7,3	7,5	7,6
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,49	2,74	3,02	3,61	4,05	4,58	5,31	5,81	6,52

Punkt pracy	W (5 K)	°C	45								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	31,1	40,5	51,5	67,2	82,6	92,7	102,5	114,6	117,9
Maks. wydajność chłodnicza		kW	19,4	26,6	35,3	48,3	61,7	71,9	82,2	93,7	98,7
Pobór mocy elektrycznej		kW	13,6	16,1	18,6	21,6	24,1	23,9	23,1	23,7	21,8
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,29	2,52	2,77	3,10	3,43	3,88	4,44	4,83	5,41
Min. moc grzewcza		kW	11,0	14,0	16,0	20,3	25,0	30,3	36,6	40,9	46,4
Min. wydajność chłodnicza		kW	6,8	9,0	10,8	14,7	18,8	23,6	29,5	33,6	39,0
Pobór mocy elektrycznej		kW	4,9	5,6	5,8	6,3	6,8	7,4	7,8	8,1	8,3
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,27	2,51	2,76	3,25	3,67	4,12	4,67	5,06	5,62

Punkt pracy	W (5 K)	°C	50								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza	kW		28,7	37,5	47,9	62,8	77,4	94,3	105,1	107,6	122,2
Maks. wydajność chłodnicza	kW		17,0	23,4	31,4	43,3	55,5	70,1	81,1	85,1	99,0
Pobór mocy elektrycznej	kW		13,5	16,1	18,9	22,2	24,9	27,3	27,0	25,5	26,3
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,12	2,33	2,54	2,82	3,11	3,46	3,88	4,22	4,65
Min. moc grzewcza	kW		10,3	13,0	16,7	19,0	23,4	28,4	34,3	38,3	43,6
Min. wydajność chłodnicza	kW		5,9	7,9	10,7	13,2	16,9	21,4	26,7	30,5	35,5
Pobór mocy elektrycznej	kW		4,8	5,6	6,5	6,4	7,1	7,8	8,3	8,6	8,8
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,12	2,33	2,57	2,98	3,27	3,65	4,11	4,47	4,93

Punkt pracy	W (8 K)	°C	55								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza	kW		27,4	36,0	46,1	62,3	75,1	91,7	102,2	104,9	119,2
Maks. wydajność chłodnicza	kW		15,6	21,7	29,3	42,1	52,4	66,3	77,0	80,8	94,0
Pobór mocy elektrycznej	kW		13,5	16,1	19,0	22,9	25,5	28,3	28,3	26,8	27,8
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,04	2,23	2,43	2,72	2,95	3,24	3,62	3,91	4,28
Min. moc grzewcza	kW		9,7	12,4	15,9	20,8	22,6	27,6	33,2	37,3	42,3
Min. wydajność chłodnicza	kW		5,4	7,3	9,9	14,0	15,8	20,1	25,2	28,8	33,6
Pobór mocy elektrycznej	kW		4,8	5,6	6,6	7,4	7,3	8,0	8,7	9,0	9,3
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,01	2,20	2,43	2,81	3,10	3,44	3,83	4,15	4,53

Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W (10 K)	°C	65								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	Poza granicami zastosowania			52,5	65,6	80,5	90,3	93,1	106,2
Maks. wydajność chłodnicza		kW				31,9	41,7	53,4	62,5	66,2	77,6
Pobór mocy elektrycznej		kW				22,8	26,2	29,6	30,2	29,0	30,6
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						2,30	2,50	2,72	2,99	3,21	3,47
Min. moc grzewcza		kW				20,0	22,3	24,1	29,3	32,9	37,6
Min. wydajność chłodnicza		kW				12,2	14,2	16,0	20,3	23,4	27,5
Pobór mocy elektrycznej		kW				8,6	8,8	8,6	9,5	10,0	10,5
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						2,30	2,50	2,80	3,10	3,30	3,60

Punkt pracy	W (10 K)	°C	75								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	Poza granicami zastosowania			42,9	54,4	67,8	77,0	80,0	92,1
Maks. wydajność chłodnicza		kW				23,7	31,6	41,2	48,9	52,4	62,2
Pobór mocy elektrycznej		kW				22,2	26,1	30,1	31,3	30,5	32,6
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						1,93	2,08	2,25	2,46	2,62	2,82
Min. moc grzewcza		kW	Poza granicami zastosowania			16,3	20,7	25,7	28,3	32,1	32,5
Min. wydajność chłodnicza		kW				9,0	11,9	15,6	17,9	20,9	21,9
Pobór mocy elektrycznej		kW				8,7	10,0	11,5	11,5	12,3	11,5
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						1,90	2,10	2,20	2,40	2,60	2,80

Wskazówki

Dane dotyczące mocy zostały określone w następujących warunkach:

- Nowe urządzenia z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła
- Obieg pierwotny (solanka) z czynnikiem grzewczym Tyfocor GE (minimalna ochrona przed zamarzaniem do $-16,1^{\circ}\text{C}$)
- Obieg wtórny z wodą

Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne.

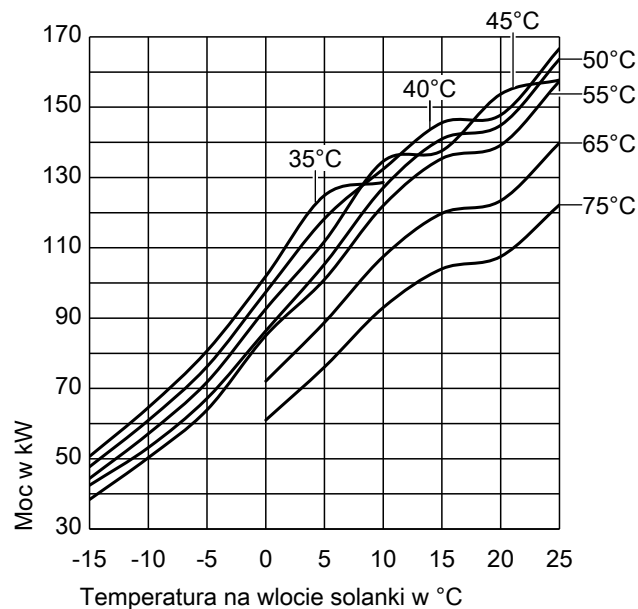
Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia z producentem urządzenia.

Charakterystyki, typ BWR/BWS 352.C100

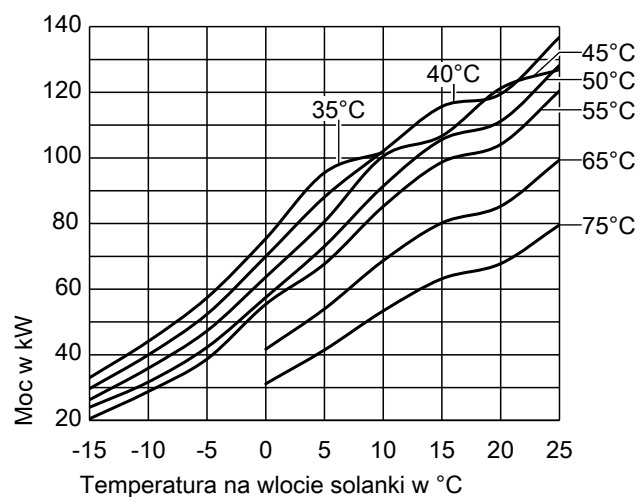
Wskazówka

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące mocy obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.

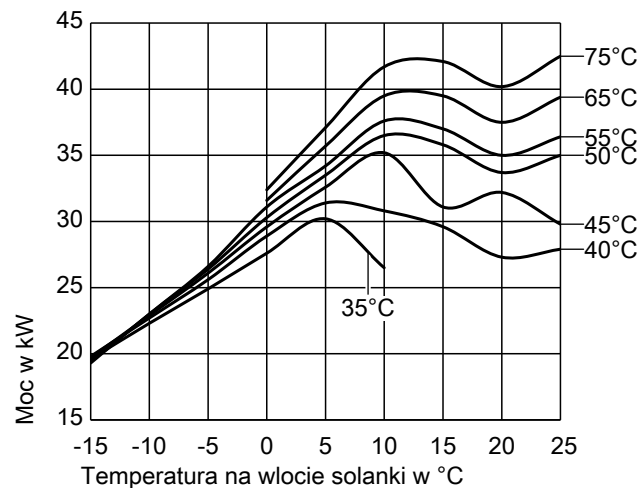
Maksymalna moc grzewcza przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



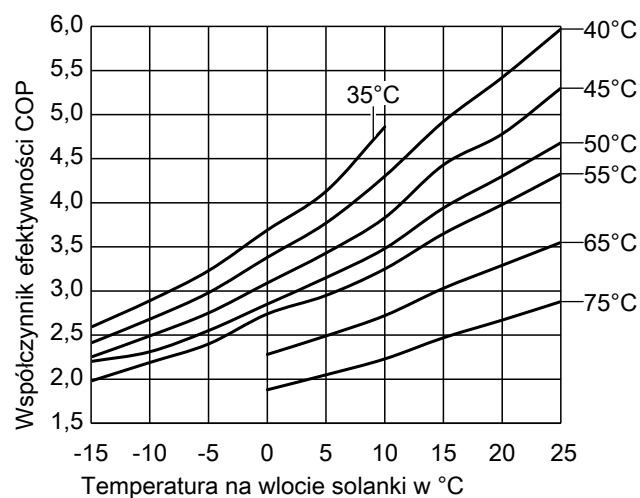
Maksymalna wydajność chłodnicza przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Maksymalny pobór mocy elektrycznej (ogrzewanie) przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Stopień efektywności COP przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Dane dotyczące mocy, typ BWR/BWS 352.C100

Punkt pracy	W (5 K) B (3 K)	°C °C	-15	-10	-5	0	35 5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza	kW		50,7	64,6	80,7	101,9	124,9	128,6	Poza granicami zastosowania		
Maks. wydajność chłodnicza	kW		33,0	44,1	57,4	75,4	95,5	101,7			
Pobór mocy elektrycznej	kW		19,6	22,3	24,9	27,6	30,2	26,5			
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,59	2,89	3,23	3,69	4,13	4,86			
Min. moc grzewcza	kW		16,2	20,2	22,5	33,5	38,4	46,2			
Min. wydajność chłodnicza	kW		10,6	13,8	16,0	25,4	29,8	36,9			
Pobór mocy elektrycznej	kW		6,1	6,9	6,8	7,9	8,4	8,9			
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,64	2,91	3,29	4,21	4,57	5,18			

Punkt pracy	W (5 K) B (3 K)	°C °C	-15	-10	-5	0	40 5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza	kW		47,7	60,9	76,2	97,4	118,3	132,4	145,6	147,8	166,7
Maks. wydajność chłodnicza	kW		29,7	40,0	52,4	70,0	88,1	102,1	115,7	119,5	136,8
Pobór mocy elektrycznej	kW		19,8	22,7	25,6	28,9	31,4	30,8	29,6	27,3	27,9
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,41	2,68	2,98	3,38	3,77	4,30	4,92	5,42	5,97
Min. moc grzewcza	kW		17,0	19,0	21,2	29,8	36,3	43,7	52,3	58,2	65,6
Min. wydajność chłodnicza	kW		10,5	12,4	14,6	21,9	27,5	34,1	41,8	47,2	54,0
Pobór mocy elektrycznej	kW		7,0	7,0	7,0	8,2	8,9	9,4	10,0	10,1	10,4
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,41	2,70	3,05	3,63	4,06	4,63	5,26	5,74	6,30

Punkt pracy	W (5 K) B (3 K)	°C °C	-15	-10	-5	0	45 5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza	kW		44,4	57,1	71,8	92,6	111,8	134,6	137,6	153,7	157,7
Maks. wydajność chłodnicza	kW		26,3	35,9	47,3	63,7	80,6	100,5	106,7	121,2	126,9
Pobór mocy elektrycznej	kW		19,7	22,9	26,1	29,6	32,6	35,2	31,1	32,2	29,8
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,25	2,49	2,75	3,09	3,43	3,83	4,43	4,78	5,30
Min. moc grzewcza	kW		15,8	19,8	22,5	28,1	34,2	41,3	49,4	55,0	62,0
Min. wydajność chłodnicza	kW		9,3	12,3	14,8	19,9	25,1	31,3	38,5	43,7	50,2
Pobór mocy elektrycznej	kW		7,1	8,0	8,2	8,5	9,3	9,9	10,6	10,8	11,1
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,24	2,46	2,76	3,29	3,66	4,16	4,68	5,08	5,58

Punkt pracy	W (5 K) B (3 K)	°C °C	-15	-10	-5	0	50 5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza	kW		42,5	53,2	67,2	86,4	105,4	127,1	141,0	144,9	163,7
Maks. wydajność chłodnicza	kW		24,0	31,7	42,3	57,5	73,1	91,4	105,6	111,2	128,2
Pobór mocy elektrycznej	kW		19,3	23,0	26,4	30,3	33,5	36,5	35,8	33,7	35,0
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,20	2,31	2,55	2,85	3,15	3,48	3,94	4,30	4,68
Min. moc grzewcza	kW		14,6	18,4	23,5	26,4	32,2	38,8	46,5	51,8	58,5
Min. wydajność chłodnicza	kW		8,0	10,9	14,7	17,9	22,8	28,5	35,2	40,1	46,2
Pobór mocy elektrycznej	kW		7,1	8,1	9,3	8,8	9,6	10,4	11,1	11,5	11,9
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			2,06	2,25	2,52	2,98	3,34	3,72	4,17	4,50	4,91

Punkt pracy	W (8 K) B (3 K)	°C °C	-15	-10	-5	0	55 5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza	kW		38,4	50,3	63,9	85,0	101,0	122,0	135,4	139,2	157,4
Maks. wydajność chłodnicza	kW		20,5	28,8	38,7	55,4	67,7	85,2	98,7	104,1	120,4
Pobór mocy elektrycznej	kW		19,4	23,0	26,6	31,1	34,2	37,6	37,0	35,0	36,4
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			1,98	2,19	2,40	2,74	2,95	3,25	3,65	3,98	4,33
Min. moc grzewcza	kW		13,6	17,4	22,3	28,6	30,9	37,4	44,8	49,9	56,4
Min. wydajność chłodnicza	kW		7,2	9,8	13,4	18,7	21,2	26,7	33,0	37,6	43,5
Pobór mocy elektrycznej	kW		6,9	8,1	9,4	10,2	9,9	10,8	11,6	12,1	12,6
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)			1,97	2,15	2,36	2,80	3,11	3,45	3,85	4,12	4,48

Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W (10 K) B (3 K)	°C °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW				72,1	88,8	107,5	119,8	123,4	139,8
Maks. wydajność chłodnicza		kW				41,7	54,0	68,7	80,2	85,3	99,4
Pobór mocy elektrycznej		kW				31,6	35,7	39,5	39,5	37,5	39,4
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)						2,28	2,49	2,72	3,03	3,29	3,55
Min. moc grzewcza		kW	Poza granicami zastosowania			27,6	30,6	32,7	39,2	43,9	49,8
Min. wydajność chłodnicza		kW				16,2	18,9	21,2	26,6	30,5	35,6
Pobór mocy elektrycznej		kW				11,9	11,9	11,5	12,6	13,2	13,7
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)						2,30	2,60	2,80	3,10	3,30	3,60

Punkt pracy	W (10 K) B (3 K)	°C °C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW				61,0	76,1	93,0	104,0	107,5	122,2
Maks. wydajność chłodnicza		kW				31,2	41,5	53,4	63,2	67,8	79,6
Pobór mocy elektrycznej		kW				32,4	37,1	41,7	42,1	40,2	42,5
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)						1,88	2,05	2,23	2,47	2,67	2,88
Min. moc grzewcza		kW	Poza granicami zastosowania			23,4	29,0	35,5	38,4	43,1	43,4
Min. wydajność chłodnicza		kW				12,0	16,0	20,6	23,5	27,2	28,4
Pobór mocy elektrycznej		kW				12,1	13,8	15,5	15,3	16,0	14,9
Stopień efektywności ϵ COP (ogrzewanie)						1,90	2,10	2,30	2,50	2,70	2,90

Wskazówki

Dane dotyczące mocy zostały określone w następujących warunkach:

- Nowe urządzenia z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła
- Obieg pierwotny (solanka) z czynnikiem grzewczym Tyfocor GE (minimalna ochrona przed zamarzaniem do $-16,1^{\circ}\text{C}$)
- Obieg wtórny z wodą

Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne.

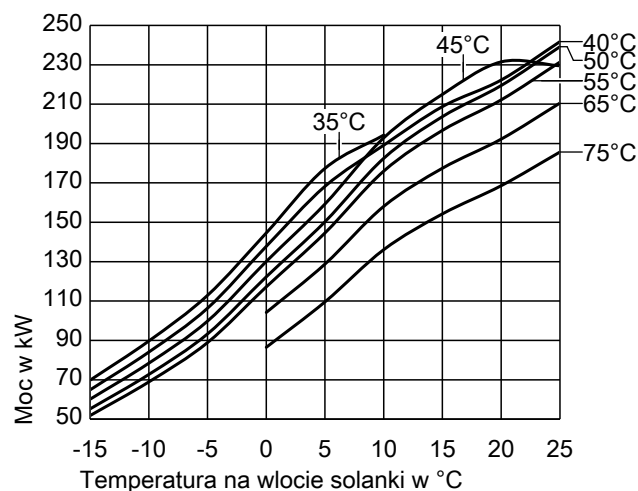
Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia z producentem urządzenia.

Charakterystyki, typ BWR/BWS 352.C150

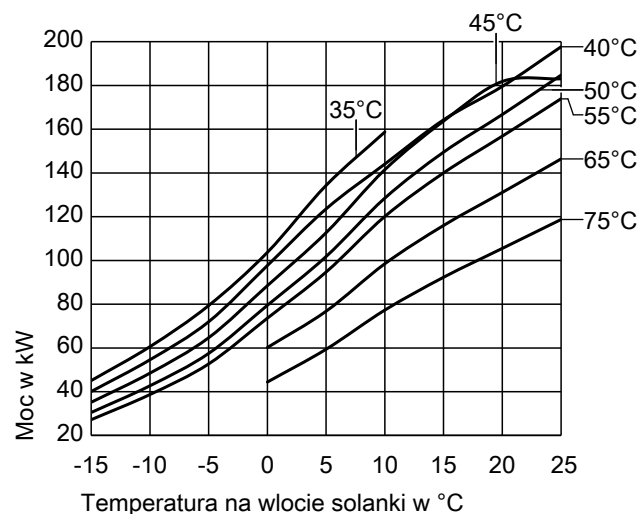
Wskazówka

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące mocy obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.

Maksymalna moc grzewcza przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C

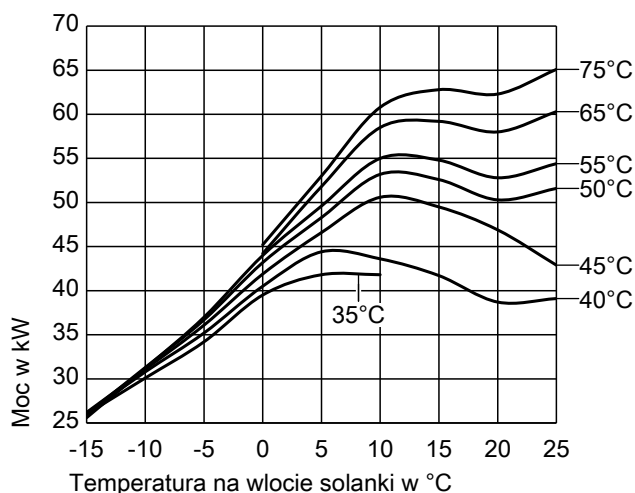


Maksymalna wydajność chłodnicza przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C

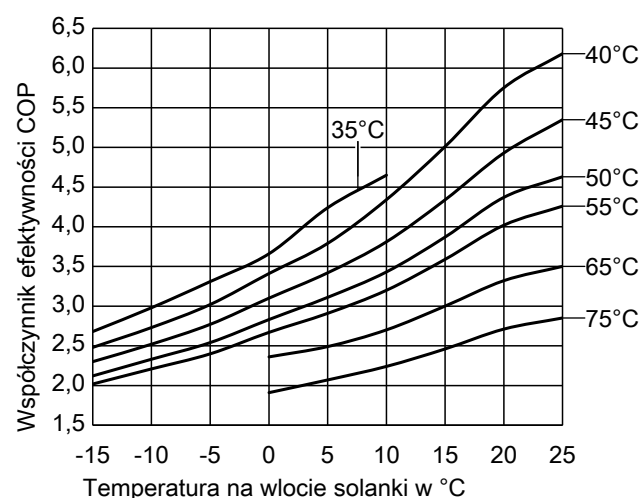


Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Maksymalny pobór mocy elektrycznej (ogrzewanie) przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Stopień efektywności COP przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Dane dotyczące mocy, typ BWR/BWS 352.C150

Punkt pracy	W (5 K)	°C	35								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	69,8	89,7	112,9	144,6	177,4	194,3	Poza granicami zastosowania		
Maks. wydajność chłodnicza		kW	45,1	60,6	79,4	103,7	134,3	158,7			
Pobór mocy elektrycznej		kW	26,0	30,1	34,2	39,5	41,8	41,8			
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,68	2,98	3,31	3,66	4,24	4,65			
Min. moc grzewcza		kW	24,3	29,7	33,2	47,5	57,9	69,9			
Min. wydajność chłodnicza		kW	16,0	20,3	23,7	35,9	45,1	55,9			
Pobór mocy elektrycznej		kW	8,8	9,9	9,8	11,5	12,4	13,0			
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,77	3,01	3,40	4,14	4,66	5,36			

Punkt pracy	W (5 K)	°C	40								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	64,9	84,1	106,4	137,8	168,3	189,2	208,8	222,3	241,8
Maks. wydajność chłodnicza		kW	40,1	54,6	72,0	97,7	123,6	144,1	164,3	179,6	197,7
Pobór mocy elektrycznej		kW	26,1	30,8	35,2	40,5	44,4	43,6	41,7	38,7	39,1
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,48	2,73	3,02	3,41	3,79	4,34	5,01	5,75	6,18
Min. moc grzewcza		kW	25,2	27,9	35,3	45,0	54,8	66,2	79,4	88,4	95,9
Min. wydajność chłodnicza		kW	15,8	18,2	24,2	33,0	41,6	51,7	63,6	72,0	79,0
Pobór mocy elektrycznej		kW	9,9	10,0	11,4	12,1	13,2	14,0	14,7	15,0	15,2
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,56	2,79	3,09	3,71	4,16	4,74	5,39	5,89	6,33

Punkt pracy	W (5 K)	°C	45								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	60,1	78,4	99,8	130,1	159,3	192,9	215,0	231,5	229,5
Maks. wydajność chłodnicza		kW	35,2	48,5	64,7	88,5	112,7	141,5	163,7	181,8	183,0
Pobór mocy elektrycznej		kW	26,2	31,1	36,1	41,9	46,6	50,6	49,5	46,9	42,9
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,30	2,52	2,77	3,10	3,42	3,81	4,34	4,93	5,35
Min. moc grzewcza		kW	23,3	28,9	33,1	42,4	51,9	62,7	75,1	83,7	90,9
Min. wydajność chłodnicza		kW	14,0	18,0	21,7	30,0	37,9	47,4	58,6	66,5	73,1
Pobór mocy elektrycznej		kW	9,9	11,3	11,7	12,6	13,8	14,9	15,9	16,3	16,6
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,36	2,55	2,82	3,38	3,76	4,20	4,73	5,15	5,46

Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W (5 K)	°C	50								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	55,2	72,7	93,3	122,3	150,3	182,5	203,7	219,5	239,2
Maks. wydajność chłodnicza		kW	30,5	42,7	57,5	79,5	101,8	128,5	149,5	166,7	184,7
Pobór mocy elektrycznej		kW	26,0	31,3	36,7	43,2	48,3	53,2	52,6	50,3	51,6
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,12	2,33	2,54	2,83	3,11	3,43	3,87	4,37	4,63
Min. moc grzewcza		kW	21,4	26,7	34,4	39,9	48,9	59,2	71,1	79,2	86,0
Min. wydajność chłodnicza		kW	12,0	15,8	21,4	27,0	34,3	43,2	53,5	61,0	67,3
Pobór mocy elektrycznej		kW	9,8	11,3	13,2	13,0	14,4	15,6	16,8	17,4	17,9
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,18	2,36	2,60	3,08	3,39	3,78	4,23	4,56	4,82

Punkt pracy	W (8 K)	°C	55								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	51,8	68,9	88,9	117,2	144,6	176,0	196,7	212,2	231,4
Maks. wydajność chłodnicza		kW	27,2	38,7	52,7	73,6	94,7	120,1	140,0	156,8	173,9
Pobór mocy elektrycznej		kW	25,6	31,2	37,0	44,0	49,6	55,0	54,8	52,8	54,4
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,02	2,21	2,40	2,67	2,91	3,20	3,59	4,02	4,26
Min. moc grzewcza		kW	19,9	25,0	32,4	43,0	46,6	56,7	68,0	76,0	82,6
Min. wydajność chłodnicza		kW	10,6	14,1	19,2	27,8	31,6	39,8	49,6	56,5	62,5
Pobór mocy elektrycznej		kW	9,6	11,2	13,4	15,1	14,8	16,3	17,7	18,4	18,9
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,06	2,22	2,43	2,85	3,15	3,49	3,84	4,13	4,38

Punkt pracy	W (10 K)	°C	65								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	Poza granicami zastosowania			104,2	128,8	158,1	177,5	192,3	210,6
Maks. wydajność chłodnicza		kW				60,2	76,8	98,5	116,0	131,1	146,4
Pobór mocy elektrycznej		kW				44,2	51,8	58,5	59,2	58,0	60,3
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						2,36	2,49	2,70	3,00	3,32	3,50
Min. moc grzewcza		kW				41,6	46,3	50,0	60,4	67,7	73,9
Min. wydajność chłodnicza		kW	Poza granicami zastosowania			24,1	28,2	31,9	40,2	46,2	51,5
Pobór mocy elektrycznej		kW				17,4	17,7	17,4	19,1	20,1	20,8
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						2,40	2,60	2,90	3,20	3,40	3,50

Punkt pracy	W (10 K)	°C	75								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	Poza granicami zastosowania			86,5	109,6	136,1	154,3	168,6	185,7
Maks. wydajność chłodnicza		kW		44,4	59,4	77,3	92,3	105,5	118,7		
Pobór mocy elektrycznej		kW		45,2	53,0	60,8	62,8	62,3	65,1		
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)				1,91	2,07	2,24	2,46	2,71	2,85		
Min. moc grzewcza		kW		34,8	43,8	54,2	59,2	66,9	64,8		
Min. wydajność chłodnicza		kW		18,1	24,0	31,2	35,7	41,6	41,3		
Pobór mocy elektrycznej		kW		17,4	20,2	23,0	22,9	24,4	22,3		
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)				2,00	2,20	2,40	2,60	2,70	2,90		

Wskazówki

Dane dotyczące mocy zostały określone w następujących warunkach:

- Nowe urządzenia z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła
- Obieg pierwotny (solanka) z czynnikiem grzewczym Tyfocor GE (minimalna ochrona przed zamarzaniem do -16,1°C)
- Obieg wtórny z wodą

Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne.

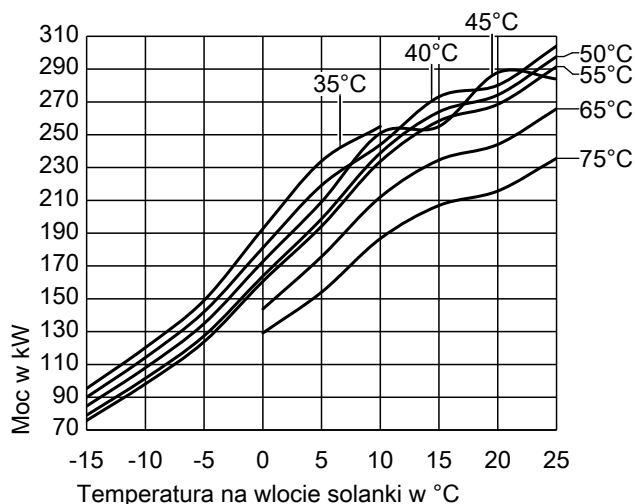
Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia z producentem urządzenia.

Charakterystyki, typ BWR/BWS 352.C210

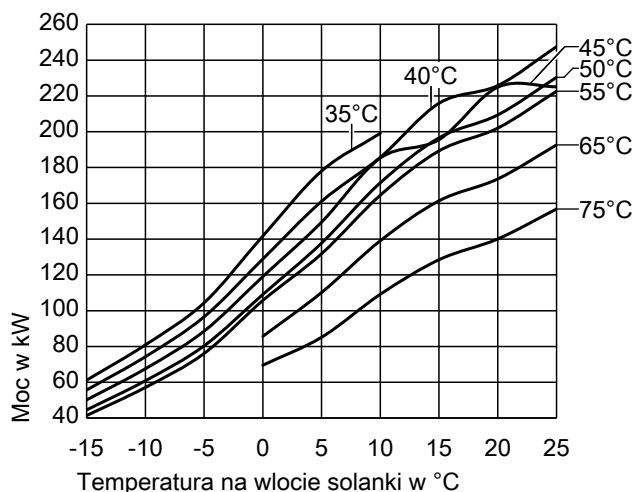
Wskazówka

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące mocy obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.

Maksymalna moc grzewcza przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Maksymalna wydajność chłodnicza przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C

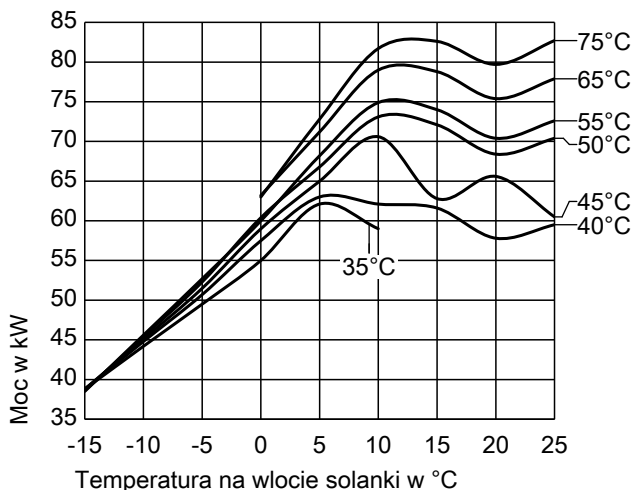


Dane dotyczące mocy, typ BWR/BWS 352.C210

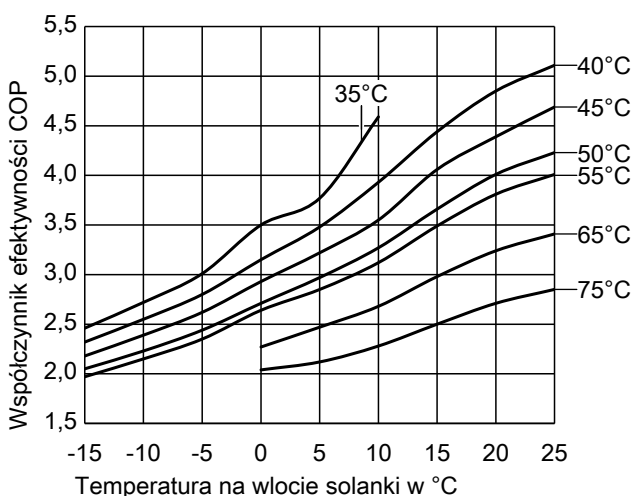
Punkt pracy	W (5 K) B (3 K)	°C °C	-15	-10	-5	0	35 5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	95,3	120,2	149,0	192,6	233,9	255,0			
Maks. wydajność chłodnicza		kW	61,2	80,9	104,4	141,7	178,0	199,1			
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,8	44,2	49,5	55,0	62,1	59,0			
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,46	2,72	3,01	3,50	3,77	4,59			
Min. moc grzewcza		kW	33,6	40,9	45,2	64,1	77,9	94,0			
Min. wydajność chłodnicza		kW	22,4	28,5	33,1	50,0	62,9	78,4			
Pobór mocy elektrycznej		kW	12,6	14,1	13,8	16,1	17,4	18,6			
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,66	2,91	3,27	3,97	4,48	5,04			

Poza granicami zastosowania

Maksymalny pobór mocy elektrycznej (ogrzewanie) przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Stopień efektywności COP przy temperaturze wody na zasilaniu obiegu grzewczego T_{HV} 35°C do 75°C



Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W (5 K)	°C	40								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	90,0	114,2	142,1	181,1	219,2	244,0	273,2	280,2	304,1
Maks. wydajność chłodnicza		kW	55,7	74,3	96,6	128,9	161,1	185,7	215,9	225,8	247,5
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,8	44,8	50,7	57,5	63,0	62,1	61,6	57,8	59,5
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,32	2,55	2,80	3,15	3,48	3,93	4,44	4,85	5,11
Min. moc grzewcza		kW	34,9	38,3	48,1	60,3	73,4	88,6	106,3	118,5	128,6
Min. wydajność chłodnicza		kW	22,2	25,4	33,6	45,3	57,1	71,3	88,3	100,3	110,4
Pobór mocy elektrycznej		kW	14,2	14,2	16,1	16,7	18,2	19,6	20,8	21,5	22,0
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,46	2,69	2,99	3,61	4,03	4,52	5,10	5,51	5,84

Punkt pracy	W (5 K)	°C	45								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	84,6	107,9	134,9	172,7	209,1	250,9	255,1	287,9	284,0
Maks. wydajność chłodnicza		kW	50,2	67,6	88,6	119,1	149,5	185,3	195,6	224,9	225,1
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,8	45,1	51,5	59,0	65,0	70,6	62,8	65,6	60,5
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,18	2,39	2,62	2,93	3,22	3,55	4,06	4,39	4,69
Min. moc grzewcza		kW	32,4	39,7	44,9	56,7	69,0	83,2	99,7	111,2	120,8
Min. wydajność chłodnicza		kW	19,5	25,1	30,0	40,8	51,6	64,4	79,9	90,8	100,1
Pobór mocy elektrycznej		kW	14,2	16,1	16,3	17,3	18,9	20,4	21,8	22,7	23,2
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,28	2,47	2,75	3,28	3,65	4,07	4,58	4,91	5,20

Punkt pracy	W (5 K) B (3 K)	°C °C	50								
			-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	79,0	101,5	127,4	163,8	198,8	238,9	264,0	274,3	297,7
Maks. wydajność chłodnicza		kW	44,6	60,9	80,4	109,1	137,8	171,5	196,6	209,4	230,4
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,6	45,4	52,3	60,4	66,8	73,1	72,1	68,4	70,4
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,05	2,23	2,44	2,71	2,97	3,27	3,66	4,01	4,23
Min. moc grzewcza		kW	29,8	36,9	46,7	53,1	64,6	78,0	93,4	104,2	113,1
Min. wydajność chłodnicza		kW	17,0	22,0	29,5	36,5	46,4	58,0	72,0	81,9	90,5
Pobór mocy elektrycznej		kW	14,2	16,1	18,6	17,8	19,4	21,2	22,8	23,6	24,2
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			2,10	2,29	2,51	2,99	3,32	3,68	4,10	4,41	4,67

Punkt pracy	W (8 K) B (3 K)	°C °C	55								
			-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	75,8	98,1	123,8	160,6	194,2	233,7	258,4	268,5	291,5
Maks. wydajność chłodnicza		kW	41,4	57,1	76,1	105,7	131,8	164,5	189,3	202,0	222,6
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,5	45,6	52,7	60,0	68,2	74,9	74,0	70,4	72,6
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			1,97	2,15	2,35	2,64	2,85	3,12	3,49	3,81	4,01
Min. moc grzewcza		kW	28,1	34,9	44,4	57,4	61,9	74,7	89,4	99,7	108,3
Min. wydajność chłodnicza		kW	15,2	20,0	27,0	38,0	42,9	53,9	66,9	76,1	84,2
Pobór mocy elektrycznej		kW	14,1	16,2	18,8	20,6	20,1	21,9	23,6	24,5	25,3
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)			1,99	2,16	2,37	2,78	3,08	3,41	3,79	4,08	4,29

Punkt pracy	W (10 K)	°C	65								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	Poza granicami zastosowania			143,7	175,7	212,0	234,6	244,1	265,8
Maks. wydajność chłodnicza		kW				85,7	110,2	139,1	161,4	173,6	192,6
Pobór mocy elektrycznej		kW				63,2	71,2	79,0	78,8	75,4	77,9
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						2,27	2,47	2,68	2,98	3,24	3,41
Min. moc grzewcza		kW				55,7	61,1	65,2	78,0	87,0	94,6
Min. wydajność chłodnicza		kW				33,2	38,5	43,1	53,7	61,5	68,2
Pobór mocy elektrycznej		kW				24,0	24,0	23,2	25,3	26,4	27,2
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						2,30	2,50	2,80	3,10	3,30	3,50

Wersja solanka/woda i woda/woda (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W (10 K)	°C	75								
	B (3 K)	°C	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Maks. moc grzewcza		kW	Poza granicami zastosowania			129,2	154,1	186,7	206,9	215,7	235,6
Maks. wydajność chłodnicza		kW				69,6	85,2	109,2	128,5	140,1	156,8
Pobór mocy elektrycznej		kW				63,0	72,8	81,7	82,6	79,7	82,7
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						2,04	2,12	2,28	2,50	2,71	2,85
Min. moc grzewcza		kW				48,1	59,1	71,4	76,6	85,5	82,3
Min. wydajność chłodnicza		kW				25,3	33,1	42,2	47,8	55,1	54,5
Pobór mocy elektrycznej		kW				24,4	27,7	31,0	30,3	31,9	29,0
Stopień efektywności ε COP (ogrzewanie)						2,00	2,10	2,30	2,50	2,70	2,80

Wskazówki

Dane dotyczące mocy zostały określone w następujących warunkach:

- Nowe urządzenia z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła
- Obieg pierwotny (solanka) z czynnikiem grzewczym Tyfocor GE (minimalna ochrona przed zamarzaniem do $-16,1^{\circ}\text{C}$)
- Obieg wtórny z wodą

Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne.

Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia z producentem urządzenia.

Wypożyczenie dodatkowe instalacji

3.1 Przyporządkowanie potrzebnych komponentów do funkcji pompy ciepła

Funkcja pompy ciepła		Nr zam.
(A)	Podstawowa funkcja pompy ciepła Master	Wypożyczenie podstawowe
(B)	Podstawowa funkcja pompy ciepła Slave	Wypożyczenie podstawowe
(C)	Równoległe ogrzewanie i podgrzew ciepłej wody użytkowej (tylko w przypadku Master/Slave)	Wypożyczenie podstawowe
(D)	Źródło ciepła w postaci studni/wody gruntowej	Wypożyczenie podstawowe
(E)	Źródło ciepła w postaci powietrza z rozmrażaniem	7958673
(F)	Ogrzewanie wrzeczionowe przepustnic/zaworów (Zamontowane na module rozszerzającym. W przypadku 3-drogowego zaworu mieszającego utrzymania niskiej temperatury (85) zawarte w wyposażeniu podstawowym.)	
(G)	Wspomaganie obiegu grzewczego za pomocą zewnętrznego urządzenia grzewczego (eksploatacja dwusystemowa do ogrzewania)	7958674
(H)	Podgrzew ciepłej wody użytkowej za pomocą zewnętrznego urządzenia grzewczego (eksploatacja dwusystemowa do podgrzewu ciepłej wody użytkowej)	
(K)	Podgrzew ciepłej wody użytkowej tylko za pomocą zewnętrznego urządzenia grzewczego	
(L)	Wspomaganie rozmrażania za pomocą zewnętrznego urządzenia grzewczego przez zasobnik buforowy wody grzewczej	
(M)	Podgrzew ciepłej wody użytkowej przez moduł świeżej wody	7958675
(N)	Podgrzew ciepłej wody użytkowej przez pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej	
(O)	„Natural cooling”	7958677
(P)	„Active cooling” i „natural cooling”	7958676
(R)	„Active cooling”	
(S)	Zrzut ciepła przez chłodnicę powrotną	
(T)	Zrzut ciepła przez chłodnicę powrotną i źródło	
(U)	Zrzut ciepła przez źródło	
(V)	Obieg grzewczy 1 do 4	7390998
(W)	Obieg chłodzący 1 do 4	
(X)	Obieg grzewczy/chłodzący 1 do 4	

Podane w poniższej tabeli numery odpowiadają numerom na schematach funkcyjnych.

Podzespół	Nr	Funkcja pompy ciepła																				Nr zam.	
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)		(X)
Pompy																							
Pompa obiegu pierwotnego Master/Slave	(4) (4/1)	1	1																				W zakresie obowiązków inwestora
Pompa obiegu wtórnego Master/Slave	(5) (5/1)	1	1																				W zakresie obowiązków inwestora
Pompa obiegowa studni/wody gruntowej	(17)				1																		W zakresie obowiązków inwestora
Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu - utr. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej	(33)											1											W zakresie obowiązków inwestora
Pompa obiegowa zewnętrznego urządzenia grzewczego	(36)								1	1	1												W zakresie obowiązków inwestora

Wypożyczenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Podzespół	Nr	Funkcja pompy ciepła																				Nr zam.		
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)		(X)	
Pompa cyrkulacyjna cwu	(37)											(1)	(1)											W zakresie obowiązków inwestora
Pompa obiegowa active cooling	(81)														1	1								W zakresie obowiązków inwestora
Pompa obiegowa zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki	(401)					1											1	1	1					W zakresie obowiązków inwestora
Pompa obiegowa rozmrażania po wodnej	(503)					1																		W zakresie obowiązków inwestora
Pompa obiegowa „natural cooling”	(521)													1	1									W zakresie obowiązków inwestora
Pompa obiegu grzewczego/chłodzącego																								W zakresie obowiązków inwestora
OG1	(104)																					1		
OG2	(204)																					1		
OG3	(304)																					1		
OG4	(704)																					1		
Zawory regulacyjne i nastawcze																								
2-drogowy zawór regulacyjny rozmrażania	(504)					1																		W zakresie obowiązków inwestora
Ogranicznik przepływu objętościowego	(40)	2*3											1											W zakresie obowiązków inwestora
2-drogowe przepustnice z siłownikiem																								
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej	(3)											1	1				1	1	1					*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem systemu ładowania do podgrzewu ciepłej wody użytkowej	(41)												1											*4

*3 Wymagany tylko do kompensacji hydraulicznej w przypadku Master/Slave.

*4 Patrz poniższa tabela „Przyporządkowanie wyposażenia dodatkowego do typów pompy ciepła”.

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Podzespół	Nr	Funkcja pompy ciepła																				Nr zam.		
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)		(X)	
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej przez zewnętrzne urządzenie grzewcze / kocioł grzewczy	(411)								1		1													*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła po stronie wodnej	(412)																1	1	1					*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej	(416)										1	1												*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem zewnętrznego urządzenia grzewczego do podgrzewu ciepłej wody użytkowej, rozmrażanie	(417)								1		1													*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na powrocie zewnętrznego urządzenia grzewczego	(420)								1		1													*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki	(431)					1											1	1	1					*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem, chłodnica powietrzna	(432)																	1						*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem, regeneracja	(433)																							*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na zasilaniu	(440)			1																				*4

*4 Patrz poniższa tabela „Przyporządkowanie wyposażenia dodatkowego do typów pompy ciepła”.

Wypożyczenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Podzespół	Nr	Funkcja pompy ciepła																				Nr zam.	
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)		(X)
2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na powrocie	(441)			1																			*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenia	(500)														1	1							*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem sondy gruntu/wody gruntowej	(502)																	1					*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem po stronie pierwotnej AC	(510)					1									1	1							*4
2-drogowa przepustnica z siłownikiem NC	(522)													1	1								*4
3-drogowy zawór mieszający																							
3-drogowy zawór mieszający na zasileniu instalacji/obiegów grzewczych	(24)							1															*4
3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master/Slave	(85) (85/1)	(1)*5				1									1	1							*4
3-drogowy zawór mieszający NC	(520)													1	1								*4
3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG1	(103)																					2	*4
OG2	(203)																					2	
OG3	(303)																					2	
OG4	(703)																					2	
3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG1	(105)																				1		*4
OG2	(205)																				1		
OG3	(305)																				1		
OG4	(705)																				1		

*4 Patrz poniższa tabela „Przyporządkowanie wyposażenia dodatkowego do typów pompy ciepła”.

*5 W zależności od temperatury źródła specyficznej dla projektu

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Podzespół	Nr	Funkcja pompy ciepła																				Nr zam.	
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)		(X)
3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki	(409)					1											1	1	1				*4
3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master/Slave	(600) (600/1)	(1)*6									1						1	1	1				*4
Czujnik przepływu																							
Czujnik przepływu po stronie pierwotnej	(15) (15/1)	(1)	(1)																				ZK06945
Czujnik przepływu obiegu studniowego	(22)				1																		ZK06945
Czujnik przepływu AC po stronie wodnej	(19)													1	1								ZK06945
Czujnik przepływu do zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie wodnej	(410)					1											1	1	1				ZK06945
Czujniki temperatury																							
Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wlocie/wylocie wody	(17/1) (17/2)				2																		*4
Czujnik temperatury na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych	(23)	1						1															7172873
Czujnik temperatury na powrocie instalacji	(25)	1																					7172873
Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika ciepłej wody użytkowej na dole/u góry	(31) (35)										2	2											7511393
Czujnik temperatury na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej	(38)											1											*4

*4 Patrz poniższa tabela „Przyporządkowanie wyposażenia dodatkowego do typów pompy ciepła”.

*6 W zależności od temperatury obniżania specyficznej dla projektu

Wypożyczenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Podzespół	Nr	Funkcja pompy ciepła																				Nr zam.		
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)		(X)	
Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze/na środku na górze/na dole/na środku na dole	(51) (51/1) (52) (52/1)	4																						7511393
Czujnik temperatury na zasilaniu chłodzenia	(72)													1	1	1								*4
Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na górze/na środku na górze/na dole/na środku na dole	(82) (82/1) (83) (83/1)														4	4								7511393
Czujnik temperatury wymiennika ciepła rozmrażania/zrzutu ciepła na wylocie solanki	(86)					1												1	1	1				7511393
Czujnik temperatury na zasilaniu AC/NC	(88)														1	1								*4
Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG1 OG2 OG3 OG4	(101) (201) (301) (701)																					1 1 1 1		*4
Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wlocie/ wylocie powietrza	(402) (406)					2												2	2					W zakresie obowiązków inwestora
Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanki na wlocie/ wylocie solanki	(403) (404)					2																		7511393

*4 Patrz poniższa tabela „Przyporządkowanie wyposażenia dodatkowego do typów pompy ciepła”.

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Podzespół	Nr	Funkcja pompy ciepła																				Nr zam.	
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)		(X)
Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania na wylocie solanki	(405)					1											1	1	1				7511393
Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania na wylocie solanki	(407)					1											1	1	1				7511393
Czujnik temperatury na wyjściu sondy gruntowej/studni	(419)																	1	1				7511393
Czujnik temperatury na zasilaniu NC	(524)													1	1								7511393
Wyposażenie techniczno-zabezpieczające																							
Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym	(12) (12/1)	1	1																				ZK04684
Ogranicznik temperatury maksymalnej																							7151729
OG1	(102)																			1		1	
OG2	(202)																			1		1	
OG3	(302)																			1		1	
OG4	(702)																			1		1	
Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas chłodzenia	(523)													1	1	1							7179164
Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika	(13) (13/1)	(1)	(1)		1																		7179164
Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas zrzutu ciepła/rozmrażania	(430)					1											1	1	1				7179164
Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny	(11)	1																					7143783
Armatura zabezpieczająca obieg wtórny	(7)	1																					7143783
Przełącznik wilgotnościowy																							7181418
OG1	(106)																					1	
OG2	(206)																					1	
OG3	(306)																					1	
OG4	(706)																					1	

Wypożyczenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Podzespół	Nr	Funkcja pompy ciepła																				Nr zam.	
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)		(X)
Czujnik glikolu wanny zbiorczej wymiennika ciepła powietrze/solanka	(601)					1											1	1					W zakresie obowiązków inwestora
Pośredni wymiennik ciepła/rozdzielenie systemowe																							
Pośredni wymiennik ciepła wody gruntuwej	(14)				1																		*4
Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej	(39)												1										*4
Pośredni wymiennik ciepła „active cooling”	(71)														1	1							*4
Pośredni wymiennik ciepła „natural cooling”	(87)													1									*4
Pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrzania	(400)					1											1	1	1				*4
Podzespoły hydrauliczne																							
Moduł świeżej wody	(34)											1											W gestii inwestora/Vito-set
Pojemnościowy zasobnik cwu	(30)												1										W gestii inwestora/Vito-set
Zasobnik buforowy do modułu świeżej wody	(30/1)											1											W gestii inwestora/Vito-set
Zasobnik buforowy wody grzewczej	(50) (50/1)	1																					W gestii inwestora/Vito-set
Zasobnik buforowy wody chłodzącej	(80)														1	1							W gestii inwestora/Vito-set
Wymiennik ciepła powietrze/solanka	(408)					1											1	1					W zakresie obowiązków inwestora

*4 Patrz poniższa tabela „Przyporządkowanie wyposażenia dodatkowego do typów pompy ciepła”.

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Podzespół	Nr	Funkcja pompy ciepła																				Nr zam.		
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(K)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)		(X)	
Podzespoły elektroniczne																								
Grzałka elektryczna pojemnościowego zasobnika cwu	(32)											(1)	(1)											W zakresie obowiązków inwestora
Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej	(418)	(1)				1*7																		W zakresie obowiązków inwestora
Ogrzewanie wrzecionowe 3-drogowego zaworu mieszającego (409)	(901)					1																		W zakresie obowiązków inwestora
Ogrzewanie wrzecionowe 2-drożnej przepustnicy (500)	(904)														1*8									W zakresie obowiązków inwestora
Ogrzewanie wrzecionowe 3-drogowego zaworu mieszającego (85)	(906)	1*8				1																		W zakresie obowiązków inwestora
Ogrzewanie wrzecionowe 3-drogowego zaworu mieszającego (85/1)	(933)		1*8			1																		W zakresie obowiązków inwestora
Ogrzewanie wrzecionowe 2-drożnej przepustnicy (510)	(930)					1									1*8		1*8							W zakresie obowiązków inwestora
Ogrzewanie wrzecionowe 2-drożnej przepustnicy (431)	(931)					1																		W zakresie obowiązków inwestora
Ogrzewanie wrzecionowe 2-drożnej przepustnicy (432)	(932)																1*8							W zakresie obowiązków inwestora
Ogrzewanie wrzecionowe 2-drożnej przepustnicy (502)	(934)																1*8							W zakresie obowiązków inwestora

6218297 *7 Jeśli źródłem ciepła jest powietrze, należy przewidzieć przynajmniej jedną alternatywę: grzałkę elektryczną dla zasobnika buforowego lub zestaw uzupełniający kotła olejowego/gazowego
*8 W przypadku stosowania zasobnika lodu i/lub w zależności od typu zaworu/temperatury źródła

3.2 Przyporządkowanie wyposażenia dodatkowego do typów pompy ciepła

Zastosowanie pojedyncze (typ BWR)

Wyposażenie dodatkowe	Nr zam.	Liczba	Typ BWR 352.			
			C075	C100	C150	C210
Zestaw przyłączeniowy Do podłączenia jednej pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego – 4 złączki Victaulic DN 80 – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 80/PN 10, dł. 380 mm – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 80/PN 10, dł. 300 mm – Bez izolacji akustycznej	ZK06941	1	x	x		
Do podłączenia jednej pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego – 2 złączki Victaulic DN 80 – 2 złączki Victaulic DN 100 – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 80/PN 10, dł. 300 mm – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 100/PN 10, dł. 250 mm – Bez izolacji akustycznej	ZK06942	1			x	
Do podłączenia jednej pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego – 4 złączki Victaulic DN 100 – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 100/PN 10, dł. 250 mm – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 100/PN 10, dł. 450 mm – Bez izolacji akustycznej	ZK06943	1				x
Zestaw do izolacji akustycznej Zestaw do izolacji akustycznej – 4 kompensatory z obu stronnym przyłączem kołnierzowym DN 80/PN 10, długości 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK06956	1 lub 2 ^{*9}	x	x		
Zestaw do izolacji akustycznej – 2 kompensatory z obu stronnym przyłączem kołnierzowym DN 80/PN 10, długości 100 mm – 2 kompensatory z obu stronnym przyłączem kołnierzowym DN 100/PN 10, dł. 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK06944	1 lub 2 ^{*9}			x	
Zestaw do izolacji akustycznej – 4 kompensatory z obu stronnym przyłączem kołnierzowym DN 100/PN 10, dł. 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK06957	1 lub 2 ^{*9}				x
3-drogowy zawór mieszający^{*10} 3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem DN 50/PN 6	7973350	W zakresie obowiązków inwestora	x			
3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem DN 65/PN 6	7973351	W zakresie obowiązków inwestora		x		
3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem DN 80/PN 6	7973352	W zakresie obowiązków inwestora			x	x
2-drogowa przepustnica^{*10} Przepustnica z siłownikiem DN 65/PN 16	7973339	W zakresie obowiązków inwestora	x			
Przepustnica z siłownikiem DN 80/PN 16	7973340	W zakresie obowiązków inwestora		x		
Przepustnica z siłownikiem DN 100/PN 16	7973341	W zakresie obowiązków inwestora			x	x

^{*9} Patrz strona 58.

^{*10} Projekt odnosi się do przewodu zasilającego/powrotnego pompy ciepła. Projekt może się różnić w zależności od zapotrzebowania mocy przez inwestora dla określonych funkcji instalacji.

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr zam.	Liczba	Typ BWR 352.			
			C075	C100	C150	C210
Pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrзания (400)						
Vitotrans EC-Pro RH100	ZK07324	1	x			
Vitotrans EC-Pro RH150	ZK07325	1		x		
Vitotrans EC-Pro RH210	ZK07326	1			x	
Vitotrans EC-Pro RH250	ZK07327	1				x
Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (39) (projekt do 100% mocy pompy ciepła)						
Vitotrans EC-Pro HW100	ZK07330	1	x			
Vitotrans EC-Pro HW150	ZK07331	1		x		
Vitotrans EC-Pro HW210	ZK07332	1			x	
Vitotrans EC-Pro HW250	ZK07333	1				x
Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (39) (projekt do 50% mocy pompy ciepła)						
Vitotrans EC-Pro HW050	ZK07328	1	x			
Vitotrans EC-Pro HW075	ZK07329	1		x		
Vitotrans EC-Pro HW100	ZK07330	1			x	
Vitotrans EC-Pro HW150	ZK07331	1				x
Pośredni wymiennik ciepła „natural cooling” (87)						
Vitotrans EC-Pro NC050	ZK07334	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro NC075	ZK07335	1			x	
Vitotrans EC-Pro NC100	ZK07336	1				x
Pośredni wymiennik ciepła „active cooling” (71)						
Vitotrans EC-Pro AC100	ZK07339	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro AC150	ZK07340	1			x	
Vitotrans EC-Pro AC210	ZK07341	1				x
Pośredni wymiennik ciepła wody gruntowej (14)						
Vitotrans EC-Pro GW100	ZK07130	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro GW150	ZK07131	1			x	
Vitotrans EC-Pro GW210	ZK07132	1				x
Zestaw podkładek dźwiękochłonnych						
Podkładki dźwiękochłonne (zestaw 8 podkładek)	7958679	1	x	x		
Podkładki dźwiękochłonne (zestaw 8 podkładek)	7958680				x	x
Przycisk zatrzymania awaryjnego						
Przycisk zatrzymania awaryjnego do montażu ściennego	7958681	1 do 3	x	x	x	x
Wybór czujnika temperatury						
Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	7511393	Projekt po stronie inwestora				
Zanurzeniowy czujnik temperatury z obudową (przewód przyłączeniowy 450 mm)	ZK04686		x	x	x	x
Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)	7172873					

Wersja Master/Slave (typ BWR i BWS)

Wyposażenie dodatkowe	Nr zam.	Liczba	Typ BWR 352.			
			C075	C100	C150	C210
Zestaw przyłączeniowy						
Do podłączenia jednej pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego – 4 złączki Victaulic DN 80 – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 80/PN 10, dł. 380 mm – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 80/PN 10, dł. 300 mm – Bez izolacji akustycznej	ZK06941	2	x	x		
Do podłączenia jednej pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego – 2 złączki Victaulic DN 80 – 2 złączki Victaulic DN 100 – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 80/PN 10, dł. 300 mm – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 100/PN 10, dł. 250 mm – Bez izolacji akustycznej	ZK06942	2			x	
Do podłączenia jednej pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego – 4 złączki Victaulic DN 100 – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 100/PN 10, dł. 250 mm – 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 100/PN 10, dł. 450 mm – Bez izolacji akustycznej	ZK06943	2				x

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr zam.	Liczba	Typ BWR 352.			
			C075	C100	C150	C210
Zestaw do izolacji akustycznej Zestaw do izolacji akustycznej – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierзовym DN 80/PN 10, długości 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK06956	2 lub 4 ^{*9}	x	x		
Zestaw do izolacji akustycznej – 2 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierзовym DN 80/PN 10, długości 100 mm – 2 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierзовym DN 100/PN 10, dł. 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK06944	2 lub 4 ^{*9}			x	
Zestaw do izolacji akustycznej – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierзовym DN 100/PN 10, dł. 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK06957	2 lub 4 ^{*9}				x
3-drogowy zawór mieszający^{*11} 3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem DN 80/PN 6	7973352	W zakresie obowiązków inwestora	x			
3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem DN 100/PN 6	7973353	W zakresie obowiązków inwestora		x	x	
3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem DN 125/PN 6	7973355	W zakresie obowiązków inwestora				x
2-drogowa przepustnica^{*10} Przepustnica z siłownikiem DN 100/PN 16	7973341	W zakresie obowiązków inwestora	x			
Przepustnica z siłownikiem DN 125/PN 16	7973342	W zakresie obowiązków inwestora		x	x	
Przepustnica z siłownikiem DN 150/PN 16	7973343	W zakresie obowiązków inwestora				x
Pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrażania (400) Vitotrans EC-Pro RH210 Vitotrans EC-Pro RH250 Vitotrans EC-Pro RH500	ZK07326 ZK07327 ZK07214	1 1 1	x 	 x 	 x	 x
Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (39) (projekt do 100% mocy pompy ciepła) Vitotrans EC-Pro HW210 Vitotrans EC-Pro HW250	ZK07332 ZK07333	1 1	x 	 x		
Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (39) (projekt do 50% mocy pompy ciepła) Vitotrans EC-Pro HW100 Vitotrans EC-Pro HW150 Vitotrans EC-Pro HW210 Vitotrans EC-Pro HW250	ZK07330 ZK07331 ZK07332 ZK07333	1 1 1 1	x 	 x 	 x	 x
Pośredni wymiennik ciepła „natural cooling” (87) Vitotrans EC-Pro NC100 Vitotrans EC-Pro NC150 Vitotrans EC-Pro NC210	ZK07336 ZK07337 ZK07338	1 1 1	x 	x 	 x	 x

^{*9} Patrz strona 58.

^{*11} Projekt odnosi się do przewodu zasilającego/powrotnego kombinacji Master/Slave. Dla 3-drogowego zaworu utrzymania niskiej i wysokiej temperatury, który jest dostępny dla każdej pompy ciepła, należy wybrać projekt pojedynczego zastosowania z poprzedniej tabeli. Projekt może się różnić w zależności od zapotrzebowania mocy przez inwestora dla określonych funkcji instalacji.

^{*10} Projekt odnosi się do przewodu zasilającego/powrotnego pompy ciepła. Projekt może się różnić w zależności od zapotrzebowania mocy przez inwestora dla określonych funkcji instalacji.

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr zam.	Liczba	Typ BWR 352.			
			C075	C100	C150	C210
Pośredni wymiennik ciepła „active cooling” (71)						
Vitotrans EC-Pro AC210	ZK07341	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro AC330	7973463	1			x	
Vitotrans EC-Pro AC500	7973464	1				x
Pośredni wymiennik ciepła wody gruntowej (14)						
Vitotrans EC-Pro GW210	ZK07132	1	x	x		
Vitotrans EC-Pro GW330	ZK07134	1			x	
Vitotrans EC-Pro GW500	ZK07135	1				x
Zestaw podkładek dźwiękochłonnych						
Podkładki dźwiękochłonne (zestaw 8 podkładek)	7958679	1	x	x		
Podkładki dźwiękochłonne (zestaw 8 podkładek)	7958680				x	x
Przycisk zatrzymania awaryjnego						
Przycisk zatrzymania awaryjnego do montażu ściennego	7958681	1 do 3	x	x	x	x
Wybór czujnika temperatury						
Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	7511393	Projekt po stronie inwestora				
Zanurzeniowy czujnik temperatury z obudową (przewód przyłączeniowy 450 mm)	ZK04686		x	x	x	x
Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)	7172873					

3.3 Hydrauliczne akcesoria przyłączeniowe (obieg pierwotny i wtórny)

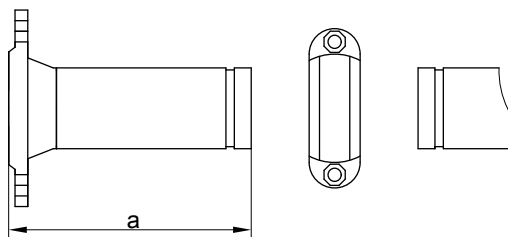
Zastosowanie: patrz strona 58.

Zestaw przyłączeniowy 1

Nr zam. ZK06941

Do podłączenia **jednej** pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 4 złączki Victaulic DN 80
- 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 80/PN 10, dł. 380 mm
- 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 80/PN 10, dł. 300 mm
- Bez izolacji akustycznej



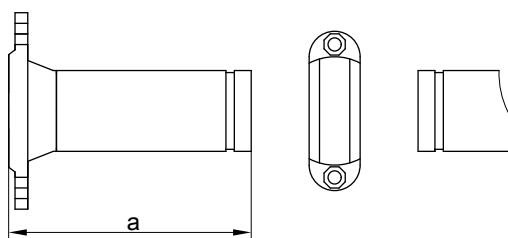
DN 80, każdorazowo 2 z $a = 300$ i $a = 380$

Zestaw przyłączeniowy 2

Nr zam. ZK06942

Do podłączenia **jednej** pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 2 złączki Victaulic DN 80
- 2 złączki Victaulic DN 100
- 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 80/PN 10, dł. 300 mm
- 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 100/PN 10, dł. 250 mm
- Bez izolacji akustycznej



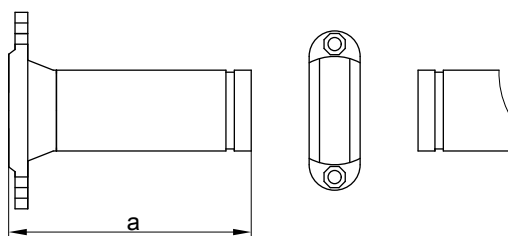
Każdorazowo 2 zgodne z DN 80 ($a = 300$) i DN 100 ($a = 250$)

Zestaw przyłączeniowy 3

Nr zam. ZK06943

Do podłączenia **jednej** pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 4 złączki Victaulic DN 100
- 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 100/PN 10, dł. 250 mm
- 2 złączki adaptera z kołnierzem DN 100/PN 10, dł. 450 mm
- Bez izolacji akustycznej



DN 100, każdorazowo 2 z $a = 250$ i $a = 450$

Zestaw do izolacji akustycznej

Nr zam. ZK06956

- 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 80/PN 10, dł. 100 mm
- Dopuszczalne ciśnienie do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C

Nr zam. ZK06944

- 2 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 80/PN 10, dł. 100 mm
- 2 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 100/PN 10, dł. 100 mm
- Dopuszczalne ciśnienie do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C

Nr zam. ZK06957

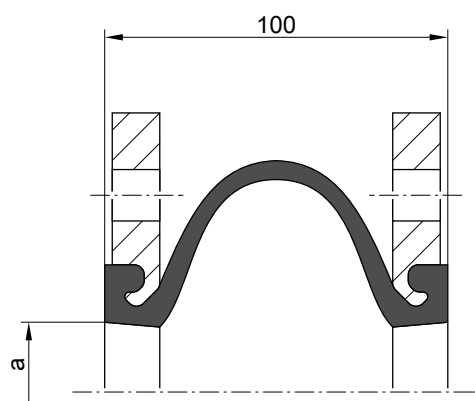
- 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 100/PN 10, dł. 100 mm
- Dopuszczalne ciśnienie do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C

Wskazówka

Do ułożonych poziomo przewodów rurowych potrzebny jest 1 zestaw.

Do ułożonych poziomo i pionowo przewodów rurowych potrzebne są 2 zestawy.

Patrz strona 58.



a = DN 80 i/lub DN 100 (w zależności od zestawu)

Przepustnice z siłownikiem

- Przepustnice z uchwytyami
- Możliwość stosowania w instalacjach grzewczych i chłodniczych
- Maksymalna temperatura robocza 110°C
- Minimalna temperatura robocza -10°C
- Sterowanie: sygnał 2-punktowy/3-punktowy
- Zasilanie elektryczne AC/DC 24 V

Oznaczenie	Nr zam.
Przepustnica z siłownikiem DN 25/PN 16	7973335
Przepustnica z siłownikiem DN 32/PN 16	7973336
Przepustnica z siłownikiem DN 40/PN 16	7973337
Przepustnica z siłownikiem DN 50/PN 16	7973338
Przepustnica z siłownikiem DN 65/PN 16	7973339
Przepustnica z siłownikiem DN 80/PN 16	7973340
Przepustnica z siłownikiem DN 100/PN 16	7973341
Przepustnica z siłownikiem DN 125/PN 16	7973342
Przepustnica z siłownikiem DN 150/PN 16	7973343
Przepustnica z siłownikiem DN 200/PN 16	7973344

3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem

- Możliwość stosowania jako zawór mieszający w instalacjach grzewczych lub chłodniczych
- Maksymalna temperatura robocza 120°C
- Minimalna temperatura robocza -10°C
- Sterowanie sygnałem od 0 do 10 V
- Zasilanie elektryczne AC/DC 24 V

Oznaczenie	Nr zam.
3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem DN 25/PN 6	7973347
3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem DN 32/PN 6	7973348
3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem DN 40/PN 6	7973349
3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem DN 50/PN 6	7973350
3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem DN 65/PN 6	7973351
3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem DN 80/PN 6	7973352
3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem DN 100/PN 6	7973353
3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem DN 125/PN 16	7973355
3-drogowy zawór wzniosowy z siłownikiem DN 150/PN 16	7973354

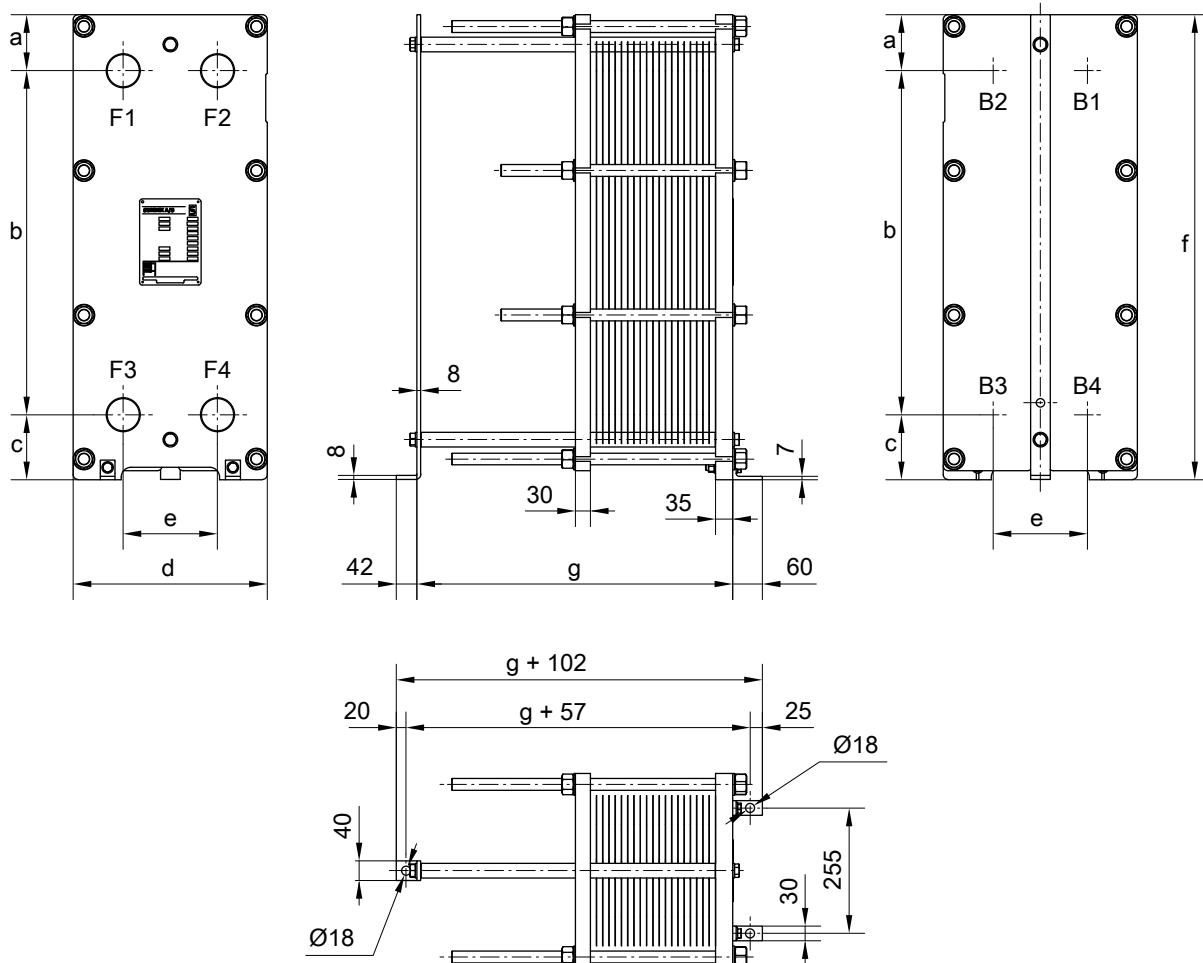
3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem

- Możliwość stosowania jako zawór przełączny w instalacjach grzewczych lub chłodniczych
- Maksymalna temperatura robocza 120°C
- Minimalna temperatura robocza -10°C
- Sterowanie: sygnał 2-punktowy/3-punktowy
- Zasilanie elektryczne AC/DC 24 V

Oznaczenie	Nr zam.
3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem DN 65/PN 6	7973358
3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem DN 80/PN 6	7973359
3-drogowy zawór przełączny z siłownikiem DN 100/PN 6	7973360

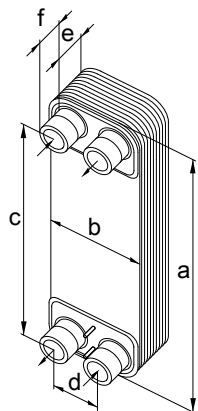
3.4 Pośredni wymiennik ciepła

Pośredni wymiennik ciepła wody gruntowej



Oznaczenie	Nr zam.	Wymiary w mm							Przyłącza	
		a	b	c	d	e	f	g	Wody grunt.	Solanka
Vitotrans EC-Pro GW100	ZK07130	72	694	130	283	126	896	537	R 2 (NPT)	R 2 (NPT)
Vitotrans EC-Pro GW150	ZK07131	114	700	132	395	192	946	543	DN 65/PN 16	DN 65/PN 16
Vitotrans EC-Pro GW210	ZK07132	114	700	132	395	192	946	643	DN 65/PN 16	DN 65/PN 16
Vitotrans EC-Pro GW330	ZK07134	150	1138	206	480	225	1494	539	DN 100/PN 10	DN 100/PN 10
Vitotrans EC-Pro GW500	ZK07135	150	1138	206	480	225	1494	1039	DN 100/PN 10	DN 100/PN 10

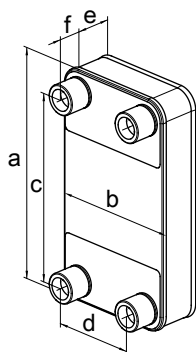
Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej



Wypożenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

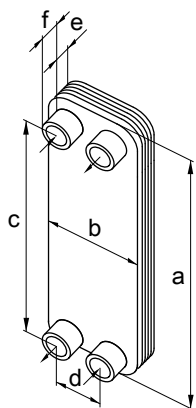
Oznaczenie	Nr zam.	Wymiary w mm						Przylacza	
		a	b	c	d	e	f	Woda grzewcza	Woda użytkowa
Vitotrans EC-Pro HW050	ZK07328	525	119	479	72	114	50	G 1	G 1
Vitotrans EC-Pro HW075	ZK07329	613	186	519	92	99	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro HW100	ZK07330	613	186	519	92	134	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro HW150	ZK07331	613	186	519	92	186	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro HW210	ZK07332	613	186	519	92	256	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro HW250	ZK07333	613	186	519	92	326	52	G 2	G 2

Pośredni wymiennik ciepła „natural cooling”



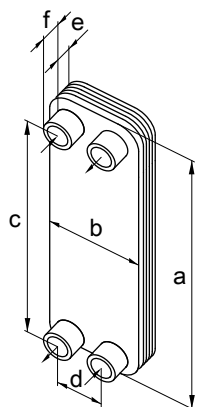
Oznaczenie	Nr zam.	Wymiary w mm						Przylacza	
		a	b	c	d	e	f	Wody grunt.	Solanka
Vitotrans EC-Pro NC050	ZK07334	466	256	379	170	105	50	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro NC075	ZK07335	466	256	379	170	140	50	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro NC100	ZK07336	466	256	379	170	193	50	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro NC150	ZK07337	466	256	379	170	263	50	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro NC210	ZK07338	611	241	520	150	531	31	R 2½	R 2½

Pośredni wymiennik ciepła „active cooling”



Oznaczenie	Nr zam.	Wymiary w mm						Przylacza	
		a	b	c	d	e	f	Solanka	Woda grzewcza
Vitotrans EC-Pro AC100	ZK07339	613	186	519	92	256	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro AC150	ZK07340	611	241	520	150	415	31	R 2½	R 2½
Vitotrans EC-Pro AC210	ZK07341	611	241	520	150	560	31	R 2½	R 2½
Vitotrans EC-Pro AC330	7973463	933	424	623	205	569	50	DN 80/PN 25	DN 80/PN 25
Vitotrans EC-Pro AC500	7973464	933	424	623	205	743	50	DN 80/PN 25	DN 80/PN 25

Pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrażania



3

Oznaczenie	Nr zam.	Wymiary w mm						Przylączy	
		a	b	c	d	e	f	Solanka	Woda grzewcza
Vitotrans EC-Pro RH100	ZK07324	613	186	519	92	151	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro RH150	ZK07325	613	186	519	92	221	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro RH210	ZK07326	613	186	519	92	326	52	G 2	G 2
Vitotrans EC-Pro RH250	ZK07327	611	241	520	150	560	31	R 2½	R 2½
Vitotrans EC-Pro RH330	ZK07213	933	424	623	205	395	50	DN 80/PN 25	DN 80/PN 25
Vitotrans EC-Pro RH500	ZK07214	933	424	623	205	598	50	DN 80/PN 25	DN 80/PN 25

3.5 Obieg solanki (obieg pierwotny)

Czynnik grzewczy Tyfocor GE

- 30 l w zbiorniku jednorazowego użytku
Nr zam. ZK05914
- 200 l w zbiorniku jednorazowego użytku
Nr zam. ZK05915

Zielona gotowa mieszanka (Tyfocor GE 30 obj.-%) do obiegu pierwotnego (solanki)

Minimalna ochrona przed zamrożeniem (temperatura początku krystalizacji) $-16,1^{\circ}\text{C}$

Na bazie glikolu etylenowego z inhibitorami ochrony antykorozyjnej

Nie nadaje się do stosowania jako źródło ciepła z powietrza

Nie nadaje się do termicznych instalacji solarnych

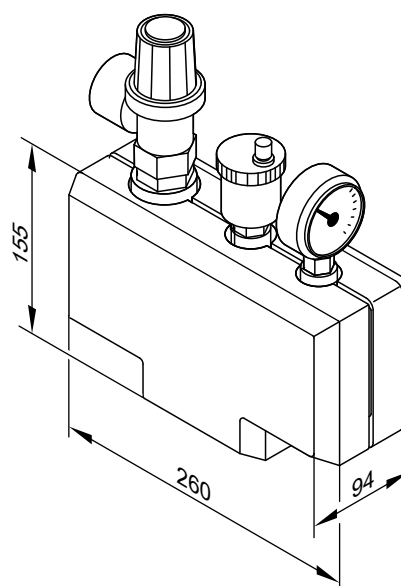
3.6 Armatura zabezpieczająca

Mały rozdzielacz

Nr zam. 7143783

Elementy składowe:

- Zawór bezpieczeństwa R 1, ciśnienie otwarcia 3 bar (0,3 MPa)
- Manometr
- Odpowietrznik automatyczny G $\frac{3}{8}$, 12 bar (1,2 MPa)
- Izolacja termiczna
- Do 200 kW



3.7 Czujniki

Patrz od strony 106.

- Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)
- Zanurzeniowy czujnik temperatury z obudową (Pt1000)
- Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)

- Przełącznik wilgotnościowy
- Termostat zabezpieczający przed zamrożeniem
- Wyłącznik ciśnieniowy
- Czujnik przepływu

4.1 Zasilanie prądowe i taryfy

W przypadku pomp ciepła przeznaczonych do ogrzewania budynku należy uzyskać zezwolenie zakładu energetycznego (ZE). Lokalny zakład energetyczny powinien udzielić informacji na temat warunków przyłączeniowych danego urządzenia. Szczególnie ważne jest, czy w danym obszarze zaopatrzenia istnieje możliwość jednosystemowej i/lub monoenergetycznej eksploatacji przy użyciu pompy ciepła.

Również informacje dotyczące opłat abonamentowych i za zużytą energię, możliwości korzystania z tańszej taryfy nocą oraz ewentualnych czasów blokady dostawy energii elektrycznej są ważne na etapie projektowania.

Pytania w tym zakresie prosimy kierować do właściwego zakładu energetycznego.

Procedura zgłoszeniowa

Do oceny oddziaływania wywieranego przez eksploatację pompy ciepła na sieć zasilającą zakładu energetycznego konieczne są następujące dane:

- Adres użytkownika
- Miejsce montażu pompy ciepła
- Rodzaj zapotrzebowania wg obowiązujących taryf (gospodarstwo domowe, gospodarstwo rolne, zapotrzebowanie komercyjne, związane z wykonywaniem zawodu i inne)

- Planowany sposób eksploatacji pompy ciepła
- Producent pompy ciepła
- Typ pompy ciepła
- Elektryczna moc przyłączeniowa w kW (na podstawie napięcia i natężenia znamionowego)
- Maks. prąd rozruchowy w A
- Maks. obciążenie grzewcze budynku w kW

4.2 Bezpieczeństwo

Obowiązujące przepisy

- Krajowe przepisy dotyczące instalacji
- Ustawowe przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
- Ustawowe przepisy o ochronie środowiska
- Przepisy zrzeczeń zawodowo-ubezpieczeniowych
- Aktualne krajowe przepisy bezpieczeństwa

4.3 Koncepcja bezpieczeństwa (ochrona pompy ciepła przed zbyt wysokim ciśnieniem, oprócz pożarów zewnętrznych)

Poniższa tabela zawiera przegląd ze wskazówkami dotyczącymi całej koncepcji bezpieczeństwa.

Podzespół	Brak pożaru
Instalacja czynnika chłodniczego	
Zabezpieczający ogranicznik wysokociśnieniowy	X
Instalacja obiegu pierwotnego/wtórniego	
Zewnętrzny zawór nadciśnieniowy (w gestii inwestora)	X
Zabezpieczający ogranicznik temperatury (w gestii inwestora)	X ①

W celu ochrony przed nadciśnieniem obieg chłodniczy jest wyposażony w jeden zabezpieczający ogranicznik wysokociśnieniowy na każdą sprężarkę. Zawór bezpieczeństwa wg EN 378-2, 6.2.6.2 nie jest wymagany.

Wskazówka

Jeśli pompa ciepła zostanie wystawiona na działanie ognia, obieg chłodniczy może ulec rozszczelnieniu na skutek wysokiego ciśnienia. Może to spowodować wyrzucenie odłamków. A także wyciek czynnika chłodniczego. Jeśli czynnik chłodniczy będzie miał kontakt z płomieniami, może dojść do rozpadu na substancje toksyczne.

- Należy trzymać się z dala od urządzenia!
- Wskazówki dotyczące gaszenia pożarów są konieczne wymagane i muszą zostać zamontowane przez inspektora przeciwpożarowego.
- Odpowiednie gaśnice muszą być łatwo dostępne.

- ① Regulator pompy ciepła nie posiada żadnych funkcji bezpieczeństwa do monitorowania zewnętrznego urządzenia grzewczego / kotła grzewczego. Aby w przypadku wystąpienia usterki uniknąć zbyt wysokich temperatur na zasilaniu i powrocie pompy ciepła, należy zainstalować zabezpieczający ogranicznik temperatury do wyłączania zewnętrznego urządzenia grzewczego/kotła grzewczego (próg sterowania 70°C).

Podczas wykonywania testów szczelności należy przestrzegać następujących zasad:

- Do opróżnienia przewodów lub wytworzenia próżni w urządzeniu nigdy nie stosować powietrza ani gazu, które zawierają tlen: niebezpieczeństwo wybuchu, ponieważ tlen mocno reaguje z olejem i smarami.
- Stosować wyłącznie suchy azot, w razie potrzeby z odpowiednim gazem znakującym.
- Nigdy nie przekraczać maks. dopuszczalnego ciśnienia kontrolnego po stronie wysokiego i niskiego ciśnienia: patrz „Dane techniczne” lub tabliczka znamionowa.

Łańcuch zabezpieczeń sprężarki

Wskazówka

Łańcuch zabezpieczeń należy kontrolować **przynajmniej raz w roku**. Okres eksploatacji z reguły oznacza okres eksploatacji urządzenia w normalnym trybie pracy.

Wskazówka

Zabezpieczający przełącznik wysokociśnieniowy można aktywować tylko przy zamkniętej obudowie.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Pompy ciepła są wykonane zgodnie z normą EN 378-2 z łańcuchem zabezpieczeń, który składa się z następujących komponentów na sprężarkę.

Dostępne komponenty

Komponenty łańcucha zabezpieczeń	Aktywacja funkcji ochronnej
Zabezpieczający ogranicznik wysokociśnieniowy	Wysokie ciśnienie w obiegu chłodniczym po stronie wysokiego ciśnienia
Ochrona uzwojenia sprężarki	Za wysokie natężenie prądu elektrycznego
Bezpiecznik przeciążeniowy sprężarki	Za wysokie natężenie prądu / Przeciążenie i zwarcie
Przycisk zatrzymania awaryjnego (zamontowany na zewnątrz)	Ręczne uruchomienie

Wskazówka

Zgodnie z normą EN 378 pożar nie jest kryterium uwzględnianym przez łańcuch zabezpieczeń.

Opis funkcji i reset

Resetowanie zabezpieczającego ogranicznika wysokociśnieniowego (podwójnego zabezpieczającego ogranicznika wysokociśnieniowego) należy przeprowadzić ręcznie poprzez naciśnięcie przycisku Reset 1 i/lub 2. Stopień 2 może zostać odblokowany tylko przez technikę serwisu.

W przypadku ochrony uzwojenia resetowanie następuje automatycznie.

Następnie należy potwierdzić komunikat alarmowy „Samoczynne zatrzymanie”.

Wskazówka

Przestrzegać zaleceń z punktu „Kontrola w razie awarii urządzeń zabezpieczających”!

Naciśnięcie przycisku zatrzymania awaryjnego powoduje przejście urządzenia do bezpiecznego stanu. Napędy zostają wyłączone. Aby zakończyć zatrzymanie awaryjne, należy odblokować przycisk zatrzymania awaryjnego, a następnie potwierdzić komunikat o błędzie na wyświetlaczu.

Kontrola w razie awarii urządzeń zabezpieczających

W przypadku zadziałania łańcucha zabezpieczeń sprężarki należy natychmiast wyłączyć urządzenie.

Przed ponownym uruchomieniem należy sprawdzić wszystkie funkcje urządzenia i wszystkich urządzeń systemowych (np. armatury zabezpieczające w obiegu pierwotnym i wtórnym) oraz zabezpieczeń.

Jeśli podczas kontroli stwierdzone zostanie nieprawidłowe działanie, które mogłoby doprowadzić do wysokiego ciśnienia w obiegu chłodniczym, należy sprawdzić wszystkie urządzenia ciśnieniowe pod kątem integralności mechanicznej.

4.4 Wymagania dotyczące ustawienia pompy ciepła

Warunki ustawienia

Poniższe informacje dotyczące instalacji pompy ciepła są pomocne i wspierają projektanta/montażystę w odpowiedzialności za prawidłową instalację pompy ciepła. Fachowe zaplanowanie instalacji gwarantuje bezpieczną eksploatację. Instalacja musi spełniać obowiązujące normy (zwłaszcza aktualną wersję normy EN 378). Ponadto istotne mogą być też inne normy i przepisy prawne (por. rozdział „Pomieszczenie techniczne”).

Przed określeniem warunków instalacji należy sprawdzić:

- Jakie warunki obowiązują w tym konkretnym przypadku?
- Czy w międzyczasie nie weszły w życie uzupełniające lub zmieniające normy i przepisy prawne?

Pomieszczenie techniczne

Wskazówki dotyczące zagrożeń

- Wyciekający czynnik chłodniczy wypiera tlen. Mniejsza ilość tlenu w powietrzu może wywołać bóle głowy, a nawet doprowadzić do śmierci przez uduszenie.
- Pyły, gazy i opary w pomieszczeniu technicznym mogą prowadzić do uszczerbku na zdrowiu i wywołać eksplozję.
- Niekorzystne warunki klimatyczne w pomieszczeniu mogą prowadzić do zakażenia działania i uszkodzenia urządzenia.
- Zbyt duże obciążenie podłoża może prowadzić do uszkodzenia budynku.
Należy uwzględnić dopuszczalne obciążenie podłoża i masę pompy ciepła.

Obszar montażu oraz miejsce montażu muszą zostać określone i przygotowane przez projektanta na podstawie indywidualnej oceny zagrożeń. Projektant musi spełnić wymogi normy EN 378 i uzupełniające przepisy prawne (np. rozporządzenie o substancjach niebezpiecznych, rozporządzenie w sprawie miejsc pracy, rozporządzenie o bezpieczeństwie eksploatacji, rozporządzenia budowlane obowiązujące w poszczególnych krajach). Jeśli podczas przeprowadzania oceny zagrożeń projektant dojdzie do wniosku, że warunki ustawienia mogą odpowiadać wymaganiom klasy I „Urządzenia mechaniczne w obszarze przebywania osób”: patrz rozdział „Wymagania dotyczące minimalnej kubatury pomieszczenia” oraz pierwsze wskazówki i propozycje.

Ogólne wymogi dotyczące pomieszczenia technicznego

- Pomieszczenie techniczne nie jest obszarem, w którym mogą stale przebywać ludzie.
- Dostęp do pomieszczenia technicznego może mieć tylko autoryzowany personel.
- Należy uwzględnić minimalną kubaturę pomieszczenia (zgodnie z EN 378) (patrz „Wymagania dotyczące minimalnej kubatury pomieszczenia”). Obowiązują dodatkowe przepisy krajowe.
- Zachować wielkość powierzchni oparcia i wymagane minimalne odległości (patrz następne rozdziały).

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- W obszarach obsługowych i przeglądowych wysokość przejścia musi wynosić co najmniej 2,1 m.
- Niezależnie od minimalnej wysokości pomieszczenia nad pompą ciepła należy zapewnić zakres roboczy przynajmniej 50 cm.
- Pomieszczenie techniczne musi być zabezpieczone przed wpływem niskich temperatur ($> 3^{\circ}\text{C}$) i suche. Jeśli nie można zapewnić zabezpieczenia przed zamrożeniem, należy zainstalować dodatkowo ogrzewanie karteru dla każdej sprężarki oraz zapewnić stały przepływ w instalacjach napełnionych wodą.
- Zapewnić, aby temperatura w pomieszczeniu technicznym nie przekraczała 30°C . Zalecamy monitorowanie temperatury przy użyciu dodatkowego czujnika temperatury w pomieszczeniu technicznym i włączanie wentylacji awaryjnej (jeśli jest dostępna) w przypadku przekroczenia 30°C .
Po dłuższym postoju pompy ciepła nie należy przekraczać temperatury 28°C , ponieważ w przeciwnym razie sprężarka się nie uruchomi.

Zabezpieczenie przed hałasem

- Nie ustawiać pompy ciepła w pomieszczeniach mieszkalnych oraz bezpośrednio obok pomieszczeń do odpoczynku i sypialnych, ani pod czy nad nimi.
- Instalacja pompy ciepła na fundamentach lub cokołach z izolacją akustyczną: patrz następny rozdział.
- Oprócz podestu dźwiękoizolacyjnego zalecamy stosowanie podkładek dźwiękochłonnych pod stopami regulacyjnymi. (Patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”).
- Zapewnić izolację poziomą i pionową drgań pompy ciepła z dwoma obróconymi o 90° kompensatorami na każdy przewód przyłączeniowy. Patrz strona 40.
- Przewody należy koniecznie zamocować za kompensatorami: patrz „Izolacja akustyczna przewodów hydraulicznych”.
- Zmniejszenie ilości powierzchni wykazujących sztywność akustyczną, szczególnie na ścianach i sufitach. Szorstki tynk absorbuje więcej hałasu niż płytki. Jeśli wymagana jest szczególna izolacja akustyczna, zastosować dodatkowe materiały absorbujące hałas na ścianach i sufitach (produkty dostępne w specjalistycznych sklepach).
- Należy pamiętać, że przepusty ściennie muszą posiadać izolację akustyczną. Należy sprawdzić stosowane tłumiki!
- Uszczelnić przepusty na przyłącza hydrauliczne w sposób dźwiękoszczelny.
- Aby uniknąć rezonansu akustycznego, nie ustawiać urządzenia na drewnianych stropach (np. na poddaszu).

Przyłącza hydrauliczne

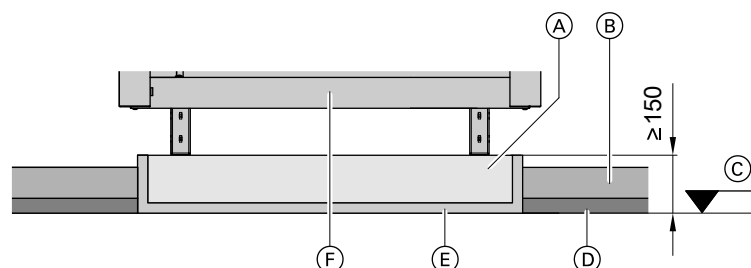
- Przyłącza hydrauliczne pompy ciepła muszą być elastyczne i bez-napięciowe (np. dzięki zastosowaniu oryginalnego wyposażenia dodatkowego pomp ciepła).
- Zamocować przewody rurowe i elementy wbudowywane za pomocą zamocowań pochłaniających hałas.
- Przewody hydrauliczne w pomieszczeniu technicznym powinny być koniecznie zamocowane za pomocą uchwytów tłumiących wibracje.
- Na przewody i podzespoły w obiegu pierwotnym założyć paroszczelną izolację termiczną, aby uniknąć skraplania (łącznie z zestawem przyłączeniowym oprócz parownika).

Podest dźwiękoizolacyjny

W celu zapewnienia optymalnej izolacji akustycznej oraz równomiernego rozłożenia masy, pompę ciepła można ustawić na podeście przygotowanym przez inwestora.

Wskazówka

W przypadku ustawienia narożnego podestu należy powiększyć o odległości minimalne (patrz rozdział „Minimalne odległości” na stronie 49).



- (A) Żelbeton B25
- (B) Nadbudówka na podłożu, jastrych
- (C) Górna krawędź posadzki surowej

- (D) Izolacja akustyczna zgodnie z rozporządzeniami

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

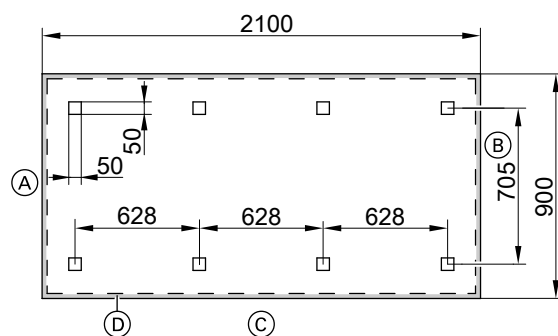
- ☐ E Warstwa dźwiękochłonna wytrzymała na ściskanie, o grubości ok. 10 do 20 mm
☐ F Pompa ciepła

Punkty nacisku stóp regulacyjnych pompy ciepła

Wskazówka

- *Przestrzegać dopuszczalnego obciążenia podłoża.*
- *Wypoziomować urządzenie.*
- *W przypadku wyrównywania nierówności podłoża za pomocą stóp regulacyjnych (maks. 10 mm), obciążenie musi być równomiernie rozłożone na każdą stopę.*

- ☐ B Strona obsługi
☐ C Obszar serwisowy
☐ D Warstwa dźwiękochłonna wytrzymała na ściskanie, ok.
 10 do 20 mm

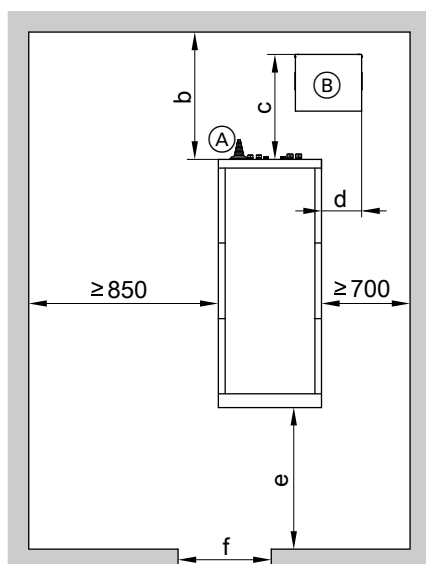


- ☐ Punkt nacisku stopy regulacyjnej
☒ (A) Obszar przyłączeniowy

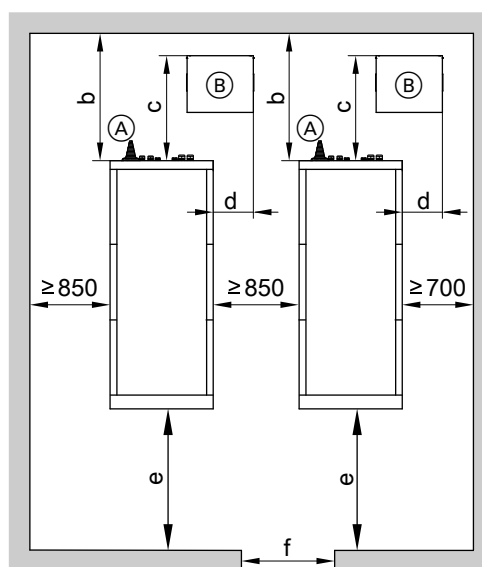
Odstępy minimalne

Wokół urządzenia należy zapewnić odpowiednią ilość miejsca do wykonywania prac związanych z konserwacją, serwisowaniem i demontażem.

Pompa ciepła



Master/Slave z 2 pompami ciepła



- Ⓐ Wpust przewodów elektrycznych
- Ⓑ Przetwornica częstotliwości wraz ze stelażem
- e Pozostawić wolną przestrzeń na potrzeby prac instalacyjnych i konserwacyjnych:
≥ 700 mm
- f Przejście w świetle (zgodnie z DIN 18101):
≥ 944 mm

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wymiar „b” z zestawem przyłączeniowym i dźwiękoizolacyjnymi kompensatorami (wyposażenie dodatkowe)

Typ BWR/BWS	Minimalny odstęp b w mm
352.C075	800
352.C100	800
352.C150	800
352.C210	1100

Wskazówka

Elektroniczny zawór rozprężny i skrzynka przyłączeniowa sprężarki znajdują się po prawej stronie.

Możliwa pozycja przetwornicy częstotliwości

Przetwornicę częstotliwości można zamontować na podłodze lub na ścianie.

Wymiary dotyczą przewodu połączeniowego o długości 2,5 m (zakres dostawy) między obudową pompy ciepła a przetwornicą częstotliwości zbudowaną na stelażu.

Wymiary „c” i „d” dla przewodu połączeniowego o dł. 2,5 m (długość od obudowy pompy ciepła)

Maksymalny odstęp w mm	
c	d
1000	1400
1500	900
2000	400

Wskazówki

- Przewód połączeniowy podłącza inwestor.
- Dopasować ułożenie przewodów do warunków lokalnych.
- Ułożyć wszystkie przewody elektryczne w kanałach kablowych.

Minimalna kubatura pomieszczenia

Minimalna kubatura pomieszczenia technicznego zgodnie z EN 378 zależy od ilości napełnienia i składu czynnika chłodniczego.

$$V_{\min} = \frac{m_{\max}}{G}$$

V_{\min} Minimalna kubatura pomieszczenia w m³

m_{\max} Maks. ilość napełnienia czynnika chłodniczego w kg

G Praktyczna wartość graniczna wg normy EN 378, zależna od składu czynnika chłodniczego

Czynnik chłodniczy	Praktyczna wartość graniczna w kg/m ³
R513A	0,33

Wskazówka

Jeśli kilka pomp ciepła zostanie ustawionych w jednym pomieszczeniu, należy obliczyć minimalną kubaturę pomieszczenia wg urządzenia z największą ilością czynnika chłodniczego.

Min. kubatura pomieszczenia, w odniesieniu do dyspozycyjnej objętości powietrza

Na podstawie rodzaju i ilości zastosowanego czynnika chłodniczego można określić następujące minimalne kubatury pomieszczenia.

Wskazówka

Ilość czynnika chłodniczego: patrz „Dane techniczne” lub tabliczka znamionowa.

Możliwość zwiększenia odstępu między pompą ciepła a przetwornicą częstotliwości zbudowaną na stelażu

Wskazówka

Stan wysyłkowy pompy ciepła z zawartym w zakresie dostawy przewodem połączeniowym (urządzenie podstawowe z podłączoną przetwornicą częstotliwości ze stelażem) spełnia wymogi kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z dyrektywą 2014/30/UE.

Jeśli przewód połączeniowy o długości 2,5 m (zakres dostawy) jest niewystarczający, inwestor musi zapewnić odpowiedni przewód. W takim przypadku firma Viessmann nie może zagwarantować prawidłowego działania i kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z dyrektywą 2014/30/UE! W przypadku oddzielnego ułożenia przewodów przez inwestora użytkownik musi przeprowadzić ponowną kontrolę zgodnie z dyrektywą 2014/30/UE.

Zastosować następujące przewody:

- Ekranowany kabel sieciowy
- Każdorazowo na przetwornicę częstotliwości (ze stelażem):
 - Przewód elektryczny od pompy ciepła do przetwornicy częstotliwości
 - Ekranowany przewód funkcji bezpieczeństwa (STO)
- Każdorazowo na sprężarkę:
 - Przewód elektryczny od przetwornicy częstotliwości do sprężarki
 - Ekranowany przewód do kontroli silnika sprężarki

Więcej informacji na temat przewodów można znaleźć na schemacie elektrycznym pompy ciepła.

Typ	Minimalna kubatura pomieszczenia w m ³
BWR/BWS 352.C075	29
BWR/BWS 352.C100	36
BWR/BWS 352.C150	58
BWR/BWS 352.C210	78

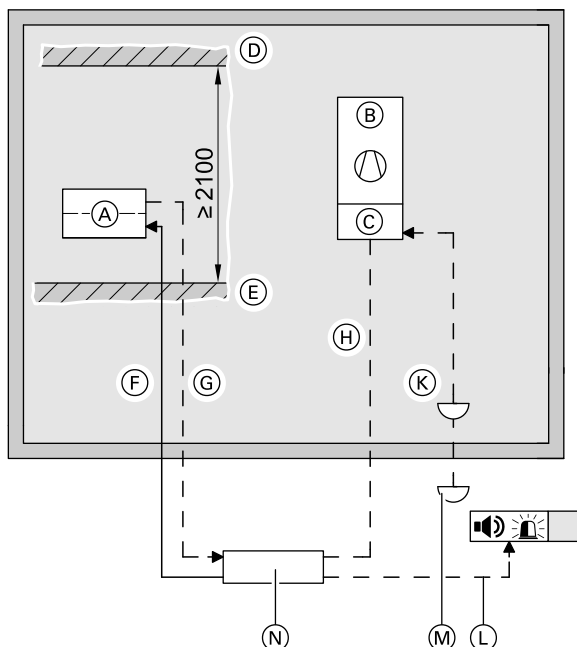
Jeśli nie można zapewnić minimalnej kubatury pomieszczenia, należy przestrzegać następujących zasad:

- Pompa ciepła musi być ustawiona zgodnie z normą EN 378-1 klasa III „Maszynownia”.
- Musi być zainstalowana instalacja do monitorowania czynnika chłodniczego z układem odsysania.
- Należy również przestrzegać pozostałych wymagań dotyczących maszynowni podanych w normie EN 378-3.
- Należy przestrzegać lokalnie obowiązujących przepisów.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Integracja pompy ciepła z czujnikiem gazu

Jeśli w pomieszczeniu technicznym jest zainstalowany czujnik czynnika chłodniczego, można zintegrować pompę ciepła w łańcuchu sygnalizacyjnym (w celu wyłączenia sprężarki w razie wystąpienia alarmu dot. czynnika chłodniczego). Dlatego pompa ciepła jest wyposażona w wejście sygnałowe.



Symboliczne przyporządkowanie podzespołów

- (A) Zapewniony przez inwestora czujnik czynnika chłodniczego, przestrzegać wytycznych producenta i wymagań normatywnych!
- (B) Pompa ciepła

- (C) Szafa sterownicza
- (D) Sufit
- (E) Podłoga
- (F) Zasilanie elektryczne czynnika chłodniczego
- (G) Przewód sygnałowy czynnika chłodniczego
- (H) Przewód sygnałowy komunikatu alarmowego dot. czynnika chłodniczego w pompie ciepła
- Zaciski przyłączeniowe: patrz instrukcja montażu i serwisu.
- (K) Przycisk zatrzymania awaryjnego (zakres dostawy)
- (L) Przewód sygnałowy np. GLT, syreny, migającego światła, wentylacji itd.
- (M) Przycisk zatrzymania awaryjnego (opcjonalne wyposażenie dodatkowe; możliwość podłączenia maks. 4 sztuk)
- (N) Jednostka analizująca czynnika chłodniczego (w zakresie obowiązków inwestora)

W przypadku wystąpienia alarmu dot. czynnika chłodniczego sprężarka z SIL2 zostaje wyłączona, a w regulatorze pompy ciepła pojawia się usterka.

Wskazówka

Bezpieczne wyłączenie sprężarki i wysłanie komunikatu alarmowego przez regulator pompy ciepła ma na celu ochronę sprężarki i pompy ciepła.

Komunikat alarmowy nie służy do ochrony osób i nie powinien być wykorzystywany do tego celu.

Po usunięciu przyczyny specjalista musi potwierdzić usterkę na miejscu w regulatorze pompy ciepła. Dopiero potem sprężarka może zostać uruchomiona przez regulator pompy ciepła.

4.5 Obowiązujące przepisy i normy dla pomp ciepła

Ustawienie, eksploatacja oraz konserwacja pomp ciepła są objęte normą EN 378 oraz rozporządzeniem (UE) nr 517/2014 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych. Celem rozporządzenia (UE) nr 517/2014 jest ochrona środowiska poprzez redukcję emisji fluorowanych gazów cieplarnianych.

Rozporządzenie określa więc:

- Zasady ograniczania emisji, stosowania, odzyskiwania i niszczenia fluorowanych gazów cieplarnianych, a także związanych z tym działań dodatkowych.
- Obowiązki związane z wprowadzaniem do obrotu określonych wyrobów i urządzeń, które zawierają fluorowane gazy cieplarniane lub wymagają ich do pracy.

- Obowiązki związane z określonymi zastosowaniami fluorowanych gazów cieplarnianych.
- Ograniczenia ilościowe dotyczące wprowadzania do obrotu węglowodorów częściowo fluorowanych.

Oprócz tego należy przestrzegać dodatkowych krajowych dyrektyw i norm.

Użytkownik instalacji jest odpowiedzialny za przestrzeganie wytycznych określonych w rozporządzeniu.

Niezbędna kontrola szczelności (obowiązek użytkownika) w Unii Europejskiej

Typ	Ekwiwalent CO ₂ w t	Standard	Z systemem wykrywania nie-szczelności (np. detektorem gazu)
BWR/BWS 352.C075	< 50 (5,62)	Raz w roku	Co 24 miesiące
BWR/BWS 352.C100	< 50 (6,94)	Raz w roku	Co 24 miesiące
BWR/BWS 352.C150	< 50 (11,34)	Raz w roku	Co 24 miesiące
BWR/BWS 352.C210	< 50 (15,40)	Raz w roku	Co 24 miesiące

4.6 Zastosowanie glikolu jako substancji niebezpiecznej

Podczas ustawiania, eksploatacji i konserwacji wymienników ciepła powietrze/solanka należy uwzględnić następujące przepisy i normy:

- Zasadniczo obowiązuje norma: EN-378
- Reguły i przepisy dotyczące obchodzenia się z glikolem (karta charakterystyki: glikol monoetylenowy)
- Zgodnie z dyrektywą 1272/2008/WE glikol nie jest zaklasyfikowany jako niebezpieczny dla zasobów wodnych. Przepisy krajowe mogą się różnić w tym zakresie.
- W Niemczech zgodnie z rozporządzeniem AwSV 2017 dotyczącym instalacji mających styczność z substancjami niebezpiecznymi dla zasobów wodnych glikol jest zaklasyfikowany jako zagrażający zasobom wodnym w niewielkim stopniu.

§ 19 ustęp 4 rozporządzenia AwSV

Opady z powierzchni, na których na wolnym powietrzu ustawione są agregaty chłodzące instalacji chłodniczych z glikolem etylenowym lub propylenowym, należy odprowadzać do kanału wody zanieczyszczonej lub mieszanej.

4.7 Hałas

W odniesieniu do ustawienia wymienników ciepła powietrze/solanka na zewnątrz należy przestrzegać lokalnych przepisów i rozporządzeń dotyczących izolacji dźwiękowej, chroniącej przed hałasem i szumami.

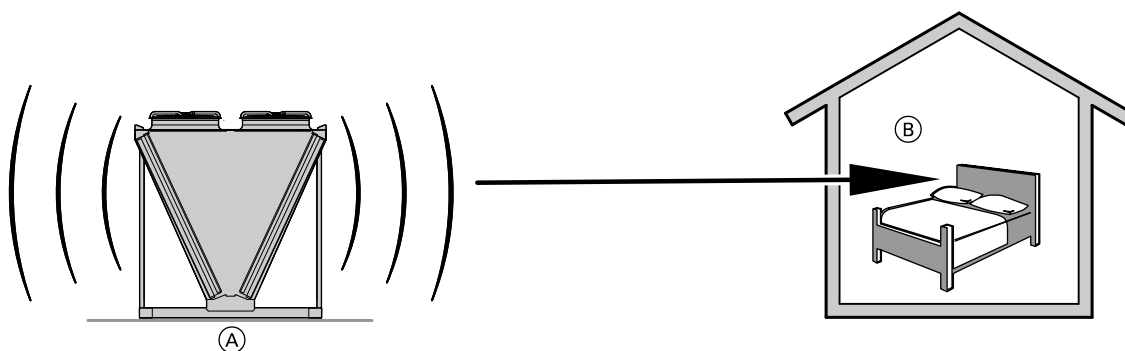
Wytczne dla poziomu oceny, norma wg instrukcji technicznej dot. ochrony przed hałasem (poza budynkiem)

Obszar/obiekt ^{*12}	Wytczna dotycząca imisji (poziom mocy akustycznej) w dB(A) ^{*13}	
	dzień	noc
Obszar przemysłowy	70	70
Obszary z obiektami przemysłowymi i budynkami mieszkalnymi, w których nie przeważają ani instalacje przemysłowe ani mieszkania	60	45
Obszary, w których przeważają budynki mieszkalne	55	40
Obszary, w których znajdują się wyłącznie budynki mieszkalne	50	35
Obszary uzdrowiskowe, szpitale, placówki opiekuńcze	45	35
Budynki mieszkalne połączone konstrukcyjnie z instalacją pompy ciepła	40	30

Przestrzeganie wartości granicznych zależy, obok akustycznych właściwości wymienników ciepła solanka/powietrze, w sposób znaczący od ich instalacji i ukształtowania bryły budynku. W związku z tym wymaga określonego planowania i współpracy międzyzakładowej.

Podstawowe informacje o mocy akustycznej i ciśnieniu akustycznym

Moc akustyczna i ciśnienie akustyczne



^{*12} Określenie zgodnie z planem zabudowy, zasięgnąć informacji w miejscowym urzędzie budowlanym.

^{*13} Dotyczy sumy wszystkich oddziałujących dźwięków.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- (A) Źródło dźwięku (wymiennik ciepła powietrze/solanka)
Miejsce emisji
Wielkość pomiarowa: poziom mocy akustycznej L_W
- (B) Obszar oddziaływania dźwięku
Miejsce imisji
Wielkość pomiarowa: poziom mocy akustycznej L_P

Poziom mocy akustycznej L_W

Oznacza całość fal dźwiękowych emitowanych przez wymiennik ciepła powietrze/solanka we wszystkich kierunkach. Poziom mocy jest **niezależny** od warunków otoczenia (echo) i stanowi wielkość określającą źródła dźwięku (pompy ciepła) w bezpośrednim porównaniu.

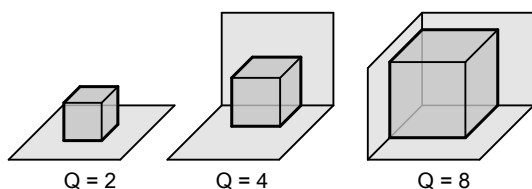
Poziom ciśnienia akustycznego L_P

Poziom ciśnienia akustycznego jest wielkością orientacyjną do określania głośności dźwięku w określonym miejscu. Poziom ciśnienia akustycznego jest w znacznej mierze zależny od warunków otoczenia, a tym samym od miejsca pomiaru (często w odległości 1 m). Powszechnie stosowane mikrofony pomiarowe bezpośrednio mierzą ciśnienie akustyczne.

Poziom ciśnienia akustycznego jest wielkością określającą imisję pojedynczych instalacji.

Odbicie dźwięku i poziom ciśnienia akustycznego (współczynnik kierunkowości Q)

Liczba sąsiadujących pionowych powierzchni, całkowicie odbijających fale (np. ścian) powoduje zwiększanie się poziomu ciśnienia akustycznego w stosunku do ustawienia wolnostojącego w sposób wykładniczy (Q = współczynnik kierunkowości), ponieważ promieniowanie dźwięku w porównaniu z ustawieniem wolnostojącym jest utrudnione.



Q Współczynnik kierunkowości

Za pomocą poniższego wzoru można określić, w jakim stopniu zmienia się poziom ciśnienia akustycznego L_P w zależności od współczynnika kierunkowego Q i odległości od wymiennika ciepła powietrze/solanka.

$$L = L_W + 10 \cdot \log \left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \right)$$

L	=	poziom ciśnienia akustycznego u odbiorcy
L_W	=	poziom mocy akustycznej przy źródle hałasu
Q	=	współczynnik kierunkowości
r	=	odległość między odbiorcą a źródłem hałasu

Ustalenia dotyczące rozchodzenia się dźwięku obowiązują w poniższych idealnych warunkach:

- Źródło dźwięku jest źródłem punktowym.
- Warunki ustawienia i eksploatacji wymiennika ciepła powietrze/solanka są zgodne z warunkami istniejącymi przy określaniu mocy akustycznej.
- W przypadku $Q=2$ promieniowanie następuje do otwartej przestrzeni (brak obiektów/budynków w okolicy, odbijających fale).
- W przypadku $Q=4$ i $Q=8$ zakłada się całkowite odbijanie fal o sąsiednie powierzchnie.
- Udział innych dźwięków z otoczenia nie jest uwzględniany.

4.8 Przyłącza elektryczne

- Należy przestrzegać technicznych warunków przyłączeniowych (TWP) właściwego zakładu energetycznego.
- Informacji dotyczących koniecznych urządzeń pomiarowych i sterujących udziela lokalny zakład energetyczny.
- Należy zaprojektować oddzielny licznik prądu dla pompy ciepła.
- Należy przestrzegać przepisów krajowych.

Pompa ciepła jest wyposażona w przyłącze elektryczne obwodu obciążeniowego 3 x 400 V/50 Hz.

Obwód prądu sterowniczego jest zasilany przez przyłącze elektryczne obwodu obciążeniowego (okablowanie fabryczne).

Blokada przez ZE

W przypadku taryf ekonomicznych zakład energetyczny (ZE) może tymczasowo wyłączyć sprężarkę i grzałkę elektryczną (jeżeli jest zamontowana) za pomocą zewnętrznego styku przełączającego.

Wskazówka

W przypadku przerw w dostawie energii elektrycznej przez ZE używać dostępnego wejścia cyfrowego („Blokada pompy ciepła w godzinach szczytu”).

Zasilanie elektryczne regulatora pompy ciepła **nie** może przy tym zostać wyłączone.

Wymagania dotyczące przyłączy elektrycznych

Wskazówki dotyczące zagrożeń

- Niefachowo wykonane instalacje elektryczne mogą prowadzić do niebezpiecznych obrażeń spowodowanych prądem elektrycznym oraz do uszkodzenia urządzeń.
Przyłącze elektryczne i zabezpieczenia wykonać zgodnie z następującymi przepisami:
 - IEC 60364-4-41
 - Przepisy VDE (Niemcy)
 - Regulacje techniczne dotyczące przyłączania do średniego napięcia VDE-AR-N-4110
 Wszystkie przewody czujników i sygnałów (od 0 do 10 V) muszą być ekranowane opłotem miedzianym i mieć przekrój minimalny wynoszący 0,5 mm².
- Jeżeli podzespoły instalacji nie zostały uziemione, w razie uszkodzenia instalacji elektrycznej występuje ryzyko odniesienia groźnych obrażeń spowodowanych prądem elektrycznym i uszkodzenia podzespołów.
Podłączyć z powrotem wszystkie przewody ochronne do pompy ciepła.
Pompa ciepła oraz przewody rurowe muszą być połączone z uziemieniem budynku.
- Zewnętrznie podłączone komponenty hydrauliczne, takie jak pompy obiegowe i mieszacze, mogą się przegrzewać lub blokować. Regulator pompy ciepła **nie** chroni przed tym, dlatego należy posiadać własne zabezpieczenie. Pompy obiegowe zgodne z EN 60335-2-51 lub EN 60335-2-41 oraz mieszacze zgodne z EN 60730-2-8 lub EN 60730-2-14 spełniają te wymagania.

Wskazówka

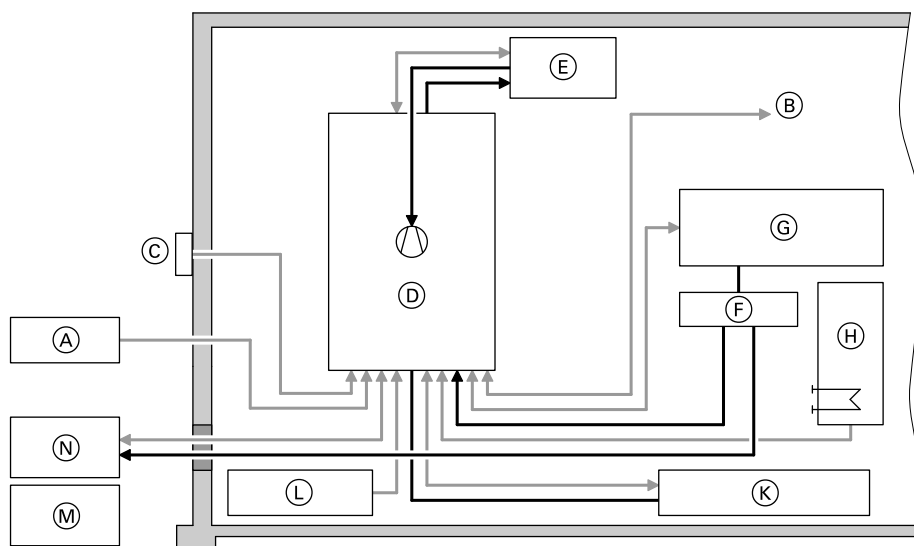
Rodzaje i przekroje przewodów przyłączeniowych muszą zostać określone przez elektryka zgodnie z przepisami miejscowymi.
Maks. prąd zwarciovowy: 10 kA

Długości przewodów w pompie ciepła plus odległość od ściany

Przyłącze elektryczne obwodu obciążeniowego (400 V~)	1 m
Przewody przyłączeniowe modułu podstawowego (wyposażenie podstawowe)	2,5 m
Przewody przyłączeniowe modułu rozszerzającego	4 m
Przewody przyłączeniowe modułu obiegu grzewczego	5 m

Patrz też „Parametry elektryczne pompy ciepła” os. strony 8.

4.9 Schemat okablowania



Standardowy przykład instalacji

Szary Przewód czujnika/przewód sterowania

Czarny Zasilanie elektryczne

(A) Dostęp do Internetu / Dostęp zdalny do nadzoru

(B) Przyłącze do systemu sterowania budynkiem (wymagany jest „zestaw uzupełniający systemu sterowania budynkiem”, 7975967)

(C) Czujnik temperatury zewnętrznej

(D) Pompa ciepła

(E) Przetwornica częstotliwości wraz ze sterownikiem

(F) Przyłącze elektryczne, zapewnione przez inwestora (3/N/PE 400 V/50 Hz)

(G) Sterowanie zewnętrznymi podzespołami instalacji np. kotłem olejowym/gazowym, grzałką elektryczną

(H) Zasobnik buforowy wody grzewczej / Zasobnik buforowy wody chłodzącej

(K) Przyłącza zewnętrznych pomp, przepustnic, zaworów, czujników, np.

■ Pompa obiegowa wymiennika ciepła rozmrażania/zrzutu ciepła (503)

■ Ogrzewania wrzecionowe (903, 904, 906)

■ 2-drogowe przepustnice z siłownikiem (412, 413, 420)

(L) Zewnętrzne czujniki np. czujnik ciśnienia solanki

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- (M) Sondy gruntowe / Woda gruntowa
 (N) Wymiennik ciepła powietrze/solanka/chłodziła powrotna

4.10 Wymagania elektryczne wobec podzespołów instalacji

Podane w tabeli numery odpowiadają numerom na schematach funkcyjnych.

Wyposażenie dodatkowe (w gestii inwestora)	Nr na schemacie	Zasilanie elektryczne	Sygnał reg.	Zabezpieczenie (pogrupowano)	Polecenie włączenia beznapięciowego	Komunikat roboczy/komunikat o usterce
Podzespoły instalacji						
Moduł świeżej wody	(34)	230 V~		C6A		Komunikat o usterce
Wymiennik ciepła powietrze/solanka/chłodziła powrotna	(408)	W zakresie obciążników inwestora	0 do 10 V	W zakresie obciążników inwestora	Tak	Komunikat roboczy
Zewnętrzne urządzenie grzewcze	(20)	W zakresie obciążników inwestora	0 do 10 V	W zakresie obciążników inwestora	Tak	Komunikat roboczy Komunikat o usterce
Podzespoły elektroniczne						
Grzałka elektryczna pojemnościowego zasobnika cwu	(32)	W zakresie obciążników inwestora		W zakresie obciążników inwestora	Tak	
Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej	(418)	W zakresie obciążników inwestora		W zakresie obciążników inwestora	Tak	
Ogrzewanie wrzecionowe	(900) i kolejne	24 V=		8 A	Nie	

4.11 Wymogi elektryczne względem pomp obiegowych

- Projekt instalacji hydraulicznej należy wykonać z uwzględnieniem miejscowych uwarunkowań. Należy sprawdzić możliwości zastosowania wszystkich podzespołów w kontekście strat przepływu i ciśnienia.
- Znamionowy przepływ objętościowy: patrz „Dane techniczne”.

Podane w tabeli numery odpowiadają numerom na schematach funkcyjnych.

Wyposażenie dodatkowe (w gestii inwestora)	Nr na schemacie	Zasilanie elektryczne	Sygnał reg.	Zabezpieczenie (pogrupowano)	Polecenie włączenia beznapięciowego	Komunikat roboczy/komunikat o usterce
Pompa obiegu wtórnego Master/Slave	(5) (5/1)	230 V~/400 V~	0 do 10 V	C16A	Tak	Komunikat roboczy
Pompa obiegu pierwotnego Master/Slave	(4) (4/1)	230 V~/400 V~	0 do 10 V	C16A ^{*14*15}	Tak	Komunikat roboczy
Pompa obiegowa studni/wody gruntowej	(17)	230 V~/400 V~	0 do 10 V		Tak	Komunikat roboczy
Pompa obiegowa „natural cooling”	(521)	230 V~/400 V~	–		Tak	Komunikat roboczy
Pompa obiegowa zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki	(401)	230 V~/400 V~	0 do 10 V		Tak	Komunikat roboczy

^{*14} Jeśli wewnętrzne zabezpieczenie pompy ciepła nie jest wystarczające dla danej pompy, inwestor musi zamontować dodatkowe zabezpieczenie.

^{*15} W przypadku zabezpieczenia przez inwestora należy zapewnić wyłączenie pompy przez czujnik ciśnienia solanki ((12), (12/1)) za pośrednictwem stycznika.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe (w gestii inwestora)	Nr na schemacie	Zasilanie elektryczne	Sygnał reg.	Zabezpieczenie (pogrupowano)	Polecenie włączenia beznapięciowego	Komunikat roboczy/komunikat o usterce
Pompa ładująca zasobnik do podgrzewu ciepłej wody użytkowej i utrzymania wysokiej temperatury	(33)	230 V~/400 V~	0 do 10 V	C16A	Tak	Komunikat roboczy
Pompa cyrkulacyjna cwu	(37)	230 V~/400 V~	–		Tak	Komunikat roboczy
Pompa obiegowa zewnętrznego urządzenia grzewczego	(36)	230 V~/400 V~	–		Tak	Komunikat roboczy
Pompa obiegowa active cooling	(81)	230 V~/400 V~	–		Tak	Komunikat roboczy
Pompa obiegowa rozmrażania po stronie wodnej	(503)	230 V~/400 V~	0 do 10 V		Tak	Komunikat roboczy
Pompa obiegu grzewczego/chłodzącego OG1/OG2/OG3/OG4	(104) (204) (304) (704)	230 V~/400 V~	–		Tak	Komunikat roboczy

4.12 Wymogi elektryczne względem zaworów mieszających i przepustnic

Podane w tabeli numery odpowiadają numerom na schematach funkcyjnych.

Wyposażenie dodatkowe (w gestii inwestora)	Nr na schemacie	Zasilanie/Obciążenie	Sterowanie	Czas nastawy w s
3-drogowy zawór mieszający				
3-drogowy zawór mieszający na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych	(24)	24 V \equiv	0 do 10 V	90
3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master/Slave	(85) (85/1)	24 V \equiv	0 do 10 V	< 40
3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG1/OG2/OG3/OG4	(103) (203) (303) (703)	24 V \equiv	2-pkt.	90
3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG1/OG2/OG3/OG4	(105) (205) (305) (705)	24 V \equiv	0 do 10 V	90
3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki	(409)	24 V \equiv	0 do 10 V	90
3-drogowy zawór mieszający NC	(520)	24 V \equiv	0 do 10 V	90
3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master/Slave	(600) (60 0/1)	24 V \equiv	0 do 10 V	< 40
Zawory regulacyjne				
2-drogowy zawór regulacyjny rozmrażania	(504)	24 V \equiv	0 do 10 V	< 40*16
Zawory z siłownikiem				
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej	(3)	24 V \equiv	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem systemu ładowania do podgrzewu ciepłej wody użytkowej	(41)	24 V \equiv	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej przez zewnętrzne urządzenie grzewcze / kocioł grzewczy	(411)	24 V \equiv	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła po stronie wodnej	(412)	24 V \equiv	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej	(416)	24 V \equiv	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem zewnętrznego urządzenia grzewczego do podgrzewu ciepłej wody użytkowej, rozmrażanie	(417)	24 V \equiv	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na powrocie zewnętrznego urządzenia grzewczego	(420)	24 V \equiv	2-pkt.	150

*16 Aby zapewnić skuteczne rozmrażanie, zaleca się zawór regulacyjny z napędem szybkobieżnym.

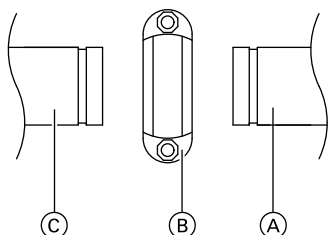
Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe (w gestii inwestora)	Nr na schemacie	Zasilanie/Obciążenie	Sterowanie	Czas nastawy w s
2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła/rozmrzania po stronie solanki	(431)	24 V $\overline{\text{---}}$	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem, chłodnica powietrzna	(432)	24 V $\overline{\text{---}}$	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem, regeneracja	(433)	24 V $\overline{\text{---}}$	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na zasilaniu	(440)	24 V $\overline{\text{---}}$	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na powrocie	(441)	24 V $\overline{\text{---}}$	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenia	(500)	24 V $\overline{\text{---}}$	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem sondy gruntowej/wody gruntowej	(502)	24 V $\overline{\text{---}}$	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem po stronie pierwotnej AC	(510)	24 V $\overline{\text{---}}$	2-pkt.	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem NC	(522)	24 V $\overline{\text{---}}$	2-pkt.	150

4.13 Przyłącza hydrauliczne

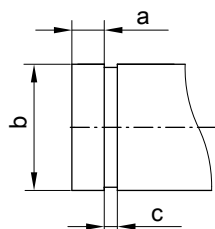
Przyłącza na pompie ciepła

Zarówno po stronie pierwotnej, jak i po stronie wtórnej pompy ciepła zastosowano przyłącza Victaulic. W wyposażeniu dodatkowym odpowiednie przewody łączące i złączki są połączone w zestaw przyłączeniowy.



- (A) Rura przyłączeniowa
- (B) Złączka Victaulic
- (C) Złączka adaptera

Wymiary



Victaulic	a w mm	b w mm	c w mm
3 cale (DN 80)	16	88,9	8,7
4 cale (DN 100)	16	114,3	8,7

Typ	Victaulic	
	Strona pierwotna	Strona wtórna
BWR/BWS 352.C075 i 352.C100	3 cale (DN 80)	3 cale (DN 80)
BWR/BWS 352.C150	4 cale (DN 100)	3 cale (DN 80)
BWR/BWS 352.C210	4 cale (DN 100)	4 cale (DN 100)

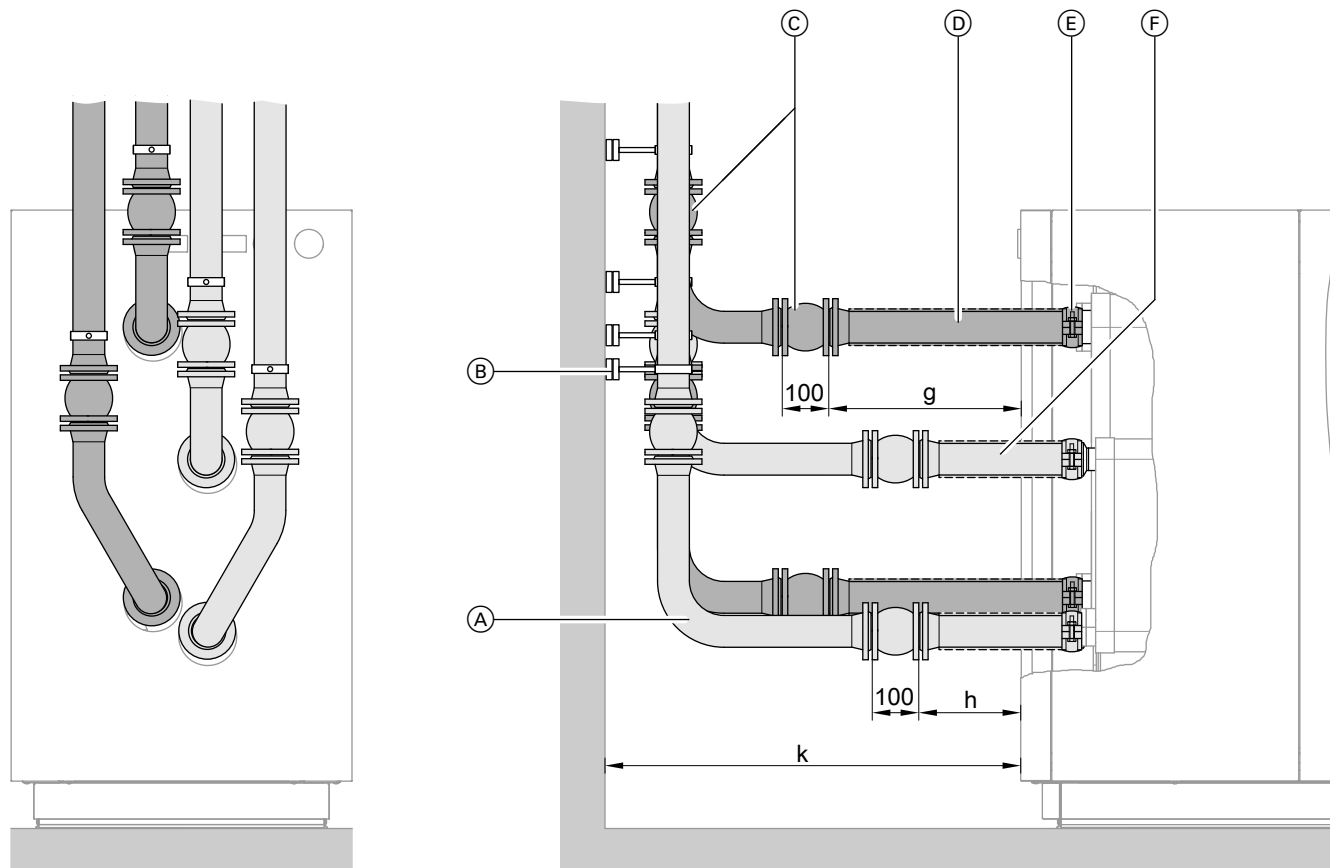
Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Zestaw przyłączeniowy i dźwiękoizolacyjne kompensatory

Instalacyjne wyposażenie dodatkowe: patrz strona 27.

Wskazówka

Położenie przyłączy hydraulicznych: patrz od strony 12.



Przykładowy schemat ze zoptymalizowaną izolacją akustyczną

- | | |
|---|--|
| (A) Kolanko (w gestii inwestora) | (E) Złączka Victaulic |
| (B) Mocowanie przewodów hydraulicznych | (F) Złączka adaptera z kołnierzem (patrz tabela), strona wtórna, bez elementów dźwiękoizolacyjnych |
| (C) Kompensatory dźwiękoizolacyjne | g Patrz tabela |
| (D) Złączka adaptera z kołnierzem (patrz tabela), strona pierwotna, bez elementów dźwiękoizolacyjnych | h Patrz tabela |
| | k Minimalna odległość między ścianą i blachą tylną (patrz tabela) |

Wymiary

Typ	(D)	g	(F)	h	k
BWR/BWS 352.C075	DN 80/PN 10, 380 mm	295 mm	DN 80/PN 10, 300 mm	215 mm	≥ 800 mm
BWR/BWS 352.C100	DN 80/PN 10, 380 mm	295 mm	DN 80/PN 10, 300 mm	215 mm	≥ 800 mm
BWR/BWS 352.C150	DN 80/PN 10, 300 mm	215 mm	DN 100/PN 10, 250 mm	165 mm	≥ 1100 mm
BWR/BWS 352.C210	DN 100/PN 10, 250 mm	165 mm	DN 100/PN 10, 450 mm	360 mm	≥ 1100 mm

Tłumienie dźwięków przewodów hydraulicznych

Pompy ciepła wytwarzają drgania i dźwięk materiałowy. Przy nieprawidłowej instalacji mogą one przenosić się przez rurociągi do oddległych pomieszczeń.

Dlatego przepusty na przewody pompy ciepła muszą posiadać izolację termiczną i akustyczną: patrz „Wymagania dotyczące ustawienia pompy ciepła”.

Przenoszenie „fal dźwiękowych” jest mocno tłumione przez obudowę dźwiękochłonną.

Montaż sprężarek na sprężynach

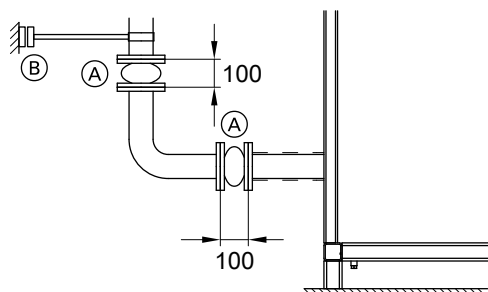
Montaż sprężarek na sprężynach ogranicza wibracje przenoszone do podłoża. Dodatkowym środkiem są np. podesty dźwiękoizolacyjne: patrz rozdział „Wymagania dotyczące ustawiania pompy ciepła”.

Kompensatory dźwiękoizolacyjne

Kompensatory dźwiękoizolacyjne zapobiegają przenoszeniu drgań i wibracji przez przewody hydrauliczne na ściany.

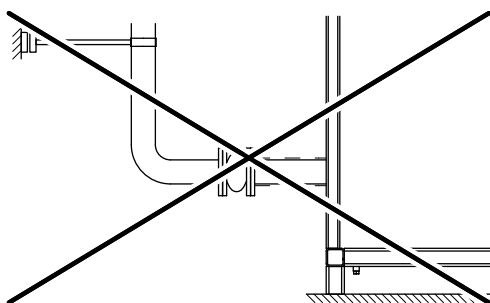
Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- Izolacja akustyczna ułożonych poziomo przewodów rurowych z jednym kompensatorem dźwiękoizolacyjnym na każde przyłącze do montażu w kierunku przyłącza (tłumienie poziomych drgań)
- Izolacja akustyczna ułożonych poziomo i pionowo przewodów rurowych z dwoma kompensatorami dźwiękoizolacyjnymi na każde przyłącze do montażu z dostępnym kolankiem 90° (tłumienie poziomych i pionowych drgań)

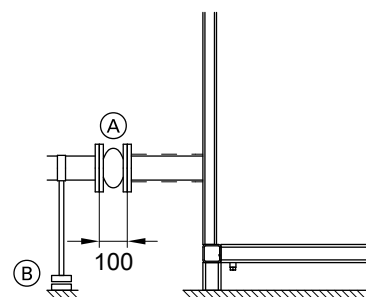


Izolacja akustyczna ułożonych poziomo i pionowo przewodów rurowych

- (A) Kompensator dźwiękoizolacyjny
(B) Podgumowana płyta tłumiąca

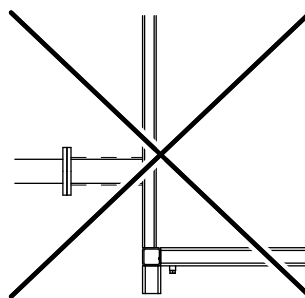


Niewystarczająca izolacja akustyczna



Izolacja akustyczna ułożonych poziomo przewodów rurowych

- (A) Kompensator dźwiękoizolacyjny
(B) Podgumowana płyta tłumiąca



Brak izolacji akustycznej

Wskazówka

Zastosowanie złączek przyłączeniowych wymaga zawsze instalacji kompensatorów dźwiękoizolacyjnych do tłumienia drgań (wyposażenie dodatkowe).

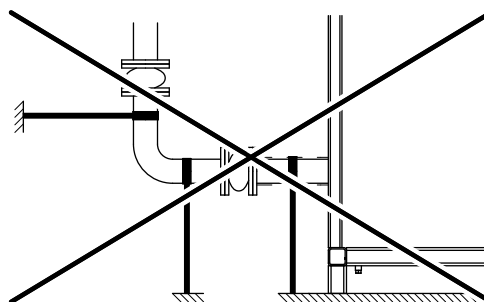
Mocowanie przewodów do ściany/podłoża

Zwykle uszczelki obejm rurowych wytłumiają jedynie szumy przepływu.

Podgumowane płyty tłumiące redukują drgania i dźwięki materiałowe o niskiej częstotliwości do minimum.

Wskazówka

Przewodów **nie** wolno mocować między kompensatorami a pompą ciepła!



Brak tłumienia dźwięku wskutek nieprawidłowego mocowania

4.14 Minimalne wymogi dot. układu hydraulicznego

Minimalne wymagania dotyczące pompy ciepła

Pompy ciepła o dużych przepływach objętościowych i zoptymalizowanych systemach rurowych wymagają określenia zasadniczych działań, aby zapobiec nieprawidłowemu działaniu.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- Minimalne przepływy objętościowe muszą być przestrzegane we wszystkich punktach roboczych.
- Należy unikać stosowania pomp obiegowych wyłączających się automatycznie przy przeciążeniu lub doposażyć je w dodatkowy czujnik przepływu na każdą pompę w systemie rurowym.
- Systemy rurowe należy zwymiarować tak, aby straty ciśnienia były nieznaczne.
- Obieg parownika musi być zabezpieczony przed zamrożeniem. Za pomocą środka przeciwarzamarzającego w obiegu parownika lub poprzez zamontowanie czujnika przepływu i czujnika ochrony przed zamrożeniem do wyłączenia zabezpieczającego. Należy przestrzegać wymogów dot. jakości wody.
- Przed napełnianiem instalacji grzewczej należy przepłukać wszystkie przewody.
- Systemy pomp ciepła powinny być eksploatowane w połączeniu z odpowiednio zwymiarowanymi zasobnikami buforowymi wody grzewczej. Patrz rozdział „Instalacje z zasobnikiem buforowym wody grzewczej”.
- Przyłącze pompy ciepła do systemu rurowego musi być wyposażone w odpowiednie elementy do redukcji przenoszenia drgań: patrz „Przyłącza pompy ciepła”.
- Należy przestrzegać wymagań odnośnie jakości wody do napełniania (patrz strona 60). Zawartość tlenu i korozja w systemie rur stalowych powodują zamulenie wymienników ciepła i prowadzą tym samym do spadku wydajności.
- Po stronie pierwotnej i wtórnej przed wlotem do pompy ciepła należy zamontować filtr zanieczyszczeń lub sito, aby zapobiec przedostaniu się ewentualnych osadów i zanieczyszczeń z sond i kolektorów gruntowych do parownika.

4.15 Jakość wody, roztwór niezamarzający, lutowany wymiennik ciepła

Ciepła i zimna woda użytkowa

Urządzenia mogą być stosowane dla wody użytkowej do 20°dH (3,58 mol/m³). Woda o wyższym stopniu twardości wymaga zainstalowania przez inwestora urządzenia demineralizacyjnego w celu ochrony płytowego wymiennika ciepła.

Woda grzewcza i woda z procesu technologicznego

Nieodpowiednia woda do napełniania i uzupełniania powoduje powstawanie osadów i korozję. Może spowodować uszkodzenie instalacji.

W odniesieniu do jakości i ilości wody w obiegu grzewczym włącznie z wodą do napełniania i uzupełniania należy uwzględnić wytyczne VDI 2035.

- Przed napełnieniem dokładnie przepłukać instalację grzewczą.
- Napełniać tylko wodą o jakości wody użytkowej.
- Wodę do napełniania o twardości powyżej 16,8°dH (3,0 mol/m³) należy zmiękczyć, np. stosując małą instalację demineralizacyjną do wody grzewczej (patrz cennik Viessmann Vitoset).

Czynnik grzewczy obiegu pierwotnego (obieg solanki)

Wskazówka

Na skutek poboru ciepła w obiegu pierwotnego pompy ciepła może dojść do zamrożenia i pęknięcia parownika. Skutkuje to uszkodzeniem urządzenia.

Zagwarantować ochronę przed zamrożeniem za pomocą odpowiednich mieszanek solanki.

Zapewnić minimalny przepływ objętościowy w obiegu pierwotnym: patrz strona 8.

Pompy ciepła solanka/woda:

- Obieg pierwotny może być napełniany wyłącznie czynnikiem grzewczym z inhibitorami antykorozyjnymi, zapewniającymi ochronę przed zamrożeniem (np. Tyfocor GE).
Dla takich źródeł ciepła, jak sonda gruntowa i woda gruntowa, wymagana jest minimalna ochrona przed zamrożeniem –16,1°C (temperatura początku krystalizacji).
W przypadku stosowania wody gruntowej jako źródła ciepła należy zapewnić rozdzielenie systemowe z wymiennikiem ciepła. Dla obiegu pierwotnego pompy ciepła należy zapewnić minimalną ochronę przed zamrożeniem.
Jeśli źródłem ciepła jest powietrze i/lub zasobnik lodu, wymagana jest minimalna ochrona przed zamrożeniem –25,2°C (temperatura początku krystalizacji).
Nośnika ciepła nie należy rozcieńczać wodą.
- W obiegu pierwotnym nie należy stosować rur ocynkowanych.

Ochrona przed zamrożeniem z zastosowaniem mieszanek glikolu etylenowego z wodą

W celu uzyskania bezawaryjnej pracy pompy ciepła w obiegu pierwotnym (solanka) należy stosować środki przeciw zamarzaniu na bazie glikolu etylenowego.

Oddziaływanie mrozoodporne środków chroniących przed zamarzaniem można oszacować na podstawie temperatury początku krystalizacji (w języku potocznym ochrona przed zamrożeniem).

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Temperatura początku krystalizacji to temperatura, przy której przy określonym stężeniu glikolu etylenowego tworzą się pierwsze kryształy lodu. W ten sposób powstaje breja lodowa, która może doprowadzić do zapchania płytowych wymienników ciepła i sit filtra (natychmiastowe zatrzymanie pompy ciepła). Dalsze obniżanie temperatury prowadzi do tego, że breja lodowa staje się grubsza, aż zastyga w punkcie krzepnięcia. Dopiero poniżej tej temperatury występuje niebezpieczeństwo rozsądzenia instalacji. Średnia wartość temperatury początku krystalizacji i temperatury krzepnięcia jest określana jako ochrona przed niskimi temperaturami. Wynosi ona zatem 2 do 3 K poniżej temperatury początku krystalizacji.

Gotowe mieszanki gwarantują równomierny rozkład stężeń. Do obiegu pierwotnego (solanka) zalecamy czynnik grzewczy Viessmann Tyfocor GE na bazie glikolu etylenowego: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

W przypadku stosowania czynników grzewczych na bazie innych składników zalecamy konieczne sprawdzenie odporności komponentów mających kontakt z tym medium.

Dla mieszanin środka Tyfocor GE/wody w poniższej tabeli podano temperatury początku krystalizacji, temperatury krzepnięcia i obliczone na tej podstawie zabezpieczenie przed niskimi temperaturami.

Koncentrat Tyfocor GE w % obj.	Temperatura początku krystalizacji w °C (wg ASTM D 1177)	Punkt krzepnięcia w °C (wg DIN EN ISO 3016)	Zabezpieczenie przed niskimi temperaturami in °C (oblicz.)
20	-9,0	-13,0	-11,0
25	-12,3	-17,3	-14,8
30	-16,1	-22,0	-19,1
35	-20,4	-26,9	-23,7
40	-25,2	-32,0	-28,6

Wskazówka

- Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może spowodować uszkodzenie pompy ciepła.
- Zbyt wysokie stężenie środka przeciw zamarzaniu (lub udziału glikolu etylenowego) lub za wysoka ochrona przed zamrożeniem prowadzi do obniżenia mocy grzewczej.

Odporność płytowych wymienników ciepła ze stali nierdzewnej lutowanych z udziałem miedzi lub spawanych na substancje zawarte w wodzie

Składnik Pierwiastki organiczne	Stężenie w mg/l Jeśli wykazano	Miedź	Stal nierdzewna
Amoniak (NH ₃)	< 2 2 – 20 > 20	+ 0 –	+ + 0
Chlorki (Cl)	< 300 > 300	+ –	+ 0
Konduktancja	< 10 µS/cm 10 – 500 µS/cm > 500 µS/cm	0 + –	0 + 0
Żelazo (Fe), rozpuszczone	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ 0
Wolne (agresywne) kwasy węglowe (CO ₂)	< 5 5 – 20 > 20	+ 0 –	+ + 0
Wolny chlor gazowy (Cl ₂)	< 1 1 – 5 > 5	+ 0 –	+ + 0
Mangan (Mn), rozpuszczony	< 0,1 > 0,1	+ 0	+ 0
Azotany (NO ₃), rozpuszczone	< 100 > 100	+ 0	+ +
Wartości pH	< 7,5 7,5 – 9,0 > 9,0	0 + 0	0 + +
Siarkowodór (H ₂ S)	< 0,05 > 0,05	+ –	+ 0
Wodorowęglany (HCO ₃) Siarczany (SO ₄ ²⁻)	< 1,0 > 1,0	0 +	0 +
Wodorowęglany (HCO ₃)	< 70 70 – 300 > 300	0 + 0	+ + 0
Aluminium (Al), rozpuszczone	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ +
Siarczany (SO ₄ ²⁻)	< 70 70 – 300 > 300	+ 0 –	+ + 0
Siarczyny (SO ₃)	< 1	+	+
Twardość całkowita	4,0 – 11 °dH	+	+
Odfiltrowywane substancje	< 30 mg/l	+	+
Ołów	< 0,05	+	+

+ W normalnych warunkach dobra odporność

0 Zagrożenie korozją, szczególnie, gdy kilka czynników oceniono na 0.

– Nieodpowiedni

Wskazówka

Należy zapewnić stałą jakość wody przez cały cykl życia instalacji. Należy przy tym uwzględnić, że jakość wody w zależności od sytuacji środowiskowej może ulec zmianie (pora sucha, ulewa, lato, zima itd.).

Twardość całkowita i korozja

Wysoka zawartość jonów (Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺) w wodzie oznacza wysoką konduktancję i wysoką zawartość stałych związków rozpuszczonych (TDS). Twarda woda (wysoka zawartość jonów) może powodować problemy związane z korozją. Ze względu na podwyższone ryzyko powstawania osadów należy unikać wysokich twardości wody.

Z drugiej strony miękka woda oferuje mniejsze zdolności buforowe i tym samym większe właściwości korozyjne. Nie dotyczy to wymiany kationowej w zmiękczonej wodzie.

Jeśli wartości twardości wody nie mieszczą się w zalecanym zakresie, należy uwzględnić też inne parametry, takie jak zawartość tlenu, przewodność i wartość pH, aby ocenić ryzyko wystąpienia korozji.

Zawartość tlenu

Przyczyną korozji w instalacjach wodnych jest występowanie tlenu. Aby zapobiec szkodom spowodowanym przez korozję, należy utrzymywać stężenie tlenu we wszystkich częściach systemu wody grzewczej na jak najniższym poziomie i unikać ciągłego wnikania tlenu. Im większa przewodność wody (i zawartość soli), tym mniejsza powinna być zawartość tlenu.

Wartości orientacyjne wody grzewczej wg VDI 2035, arkusz 2.

	Niska zawartość soli	Wysoka zawartość soli
Konduktancja w temp. 25°C µS/cm	< 100	100 – 1500
Wartość pH w temp. 25°C	8,2 – 10	
Zawartość tlenu mg/l	< 0,1	< 0,02

4.16 Wymiarowanie pompy ciepła

Najpierw należy określić znormalizowane obciążenie grzewcze budynku Φ_{HL} . Na potrzeby wstępnej rozmowy z klientem i sporządzenia oferty w większości przypadków wystarcza przybliżone ustalenie obciążenia grzewczego.

Przed złożeniem zamówienia należy, podobnie jak przy wszystkich systemach grzewczych, ustalić znormalizowane obciążenie grzewcze wg normy EN 12831 i wybrać odpowiednią pompę ciepła.

4.17 Tryby pracy pompy ciepła

Eksploatacja jednosystemowa

Dokładne zwymiarowanie instalacji z pompą ciepła jest szczególnie ważne w przypadku instalacji eksploatowanych jednosystemowo, ponieważ wybór zbyt dużych urządzeń powoduje często niewspółmierny wzrost kosztów. Z tego względu należy unikać przewymiarowania układu grzewczego z pompą ciepła!

Podczas wymiarowania pompy ciepła należy uwzględnić:

- Dodatki do obciążenia grzewczego budynku za przerwy w dostawie energii elektrycznej. Zakład Energetyczny może wyłączyć zasilanie elektryczne pomp ciepła na maks. 3 × 2 godziny w ciągu 24 godzin.
Dodatkowo należy uwzględnić indywidualne uzgodnienia dotyczące klientów posiadających umowę specjalną.
- Ze względu na bezwładność budynku z reguły nie uwzględnia się 2 godzin czasu blokady w dostawie energii elektrycznej.

Wskazówka

Pomiędzy dwiema przerwami czas dostawy energii elektrycznej powinien być co najmniej tak samo długi, jak poprzedzająca go przerwa.

Przybliżone ustalenie obciążenie grzewczego na podstawie ogrzewanej powierzchni

Ogrzewaną powierzchnię (w m^2) należy pomnożyć przez następujące specyficzne zapotrzebowanie mocy:

Budynek pasywny	10 W/ m^2
Budynek niskoenergetyczny	40 W/ m^2
Nowe budownictwo (wg GEG)	50 W/ m^2
Dom (zbudowany przed 1995 r., z normalną izolacją termiczną)	80 W/ m^2
Stary dom (bez izolacji termicznej)	120 W/ m^2

Teoretyczne obliczenia przy czasie blokady 3 × 2 godziny Przykład:

Nowe budownictwo z dobrą izolacją cieplną (50 W/ m^2) i ogrzewaną powierzchnią wynoszącą 2000 m^2

- Przybliżone, obliczone obciążenie grzewcze: 100 kW
- Maksymalny czas blokady 3 × 2 godziny przy minimalnej temperaturze zewnętrznej wg normy EN 12831

Przy 24 godzinach dzienna ilość ciepła wynosi:

- 100 kW × 24 h = 2400 kWh

Do pokrycia maks. dziennej ilości ciepła dostępne jest tylko 18 godz. na dzień, ze względu na blokady dostaw energii elektrycznej do eksploatacji pomp ciepła. Ze względu na bezwładność budynku nie uwzględnia się 2 godzin.

- 2400 kWh / (18 + 2) h = 120 kW

Moc pompy ciepła przy maksymalnym czasie blokady 3 × 2 godziny dziennie należałoby więc podwyższyć o 20%.

Przerwy w dostawie energii elektrycznej występują często tylko w razie konieczności. Zapytać zakład energetyczny klienta o rzeczywiste czasy blokady.

Dodatek do podgrzewu ciepłej wody użytkowej przy eksploatacji jednosystemowej

Wskazówka

W przypadku eksploatacji dwusystemowej pompy ciepła dostępna moc grzewcza jest zwykle tak wysoka, że nie jest konieczne uwzględnianie dodatku.

FDla zwykłego budynku mieszkalnego przyjmuje się maksymalne zapotrzebowanie na ciepłą wodę wynoszące ok. 50 l na osobę dziennie przy temperaturze ok. 45°C.

- Odpowiada to dodatkowej mocy grzewczej około 0,25 kW na osobę przy 8 h podgrzewu.
- Dodatek ten uwzględnia się tylko wówczas, gdy suma dodatkowego obciążenia grzewczego wynosi więcej niż 20% obciążenia grzewczego obliczonego na podstawie normy EN 12831.

	Zapotrzebowanie na cwu przy temperaturze 45°C	Właściwe ciepło użytkowe w Wh/dzień na osobę	Zalecany dodatek grzewczy do podgrzewu ciepłej wody użytkowej ^{*17} w kW/osobę
	w l/dzień na osobę		
Niskie zapotrzebowanie	15 do 30	600 do 1200	od 008 do 015
Normalne zapotrzebowanie ^{*18}	od 30 do 60	1200 do 2400	od 015 do 030

^{*17} Dla czasu podgrzewu pojemnościowego zasobnika/podgrzewacza cwu 8 h

^{*18} Jeżeli rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową przekracza podane wartości, należy wybrać większy dodatek mocy.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

lub

	Zapotrzebowanie na cwu przy temperaturze 45°C	Właściwe ciepło użytkowe	Zalecany dodatek grzewczy do podgrzewu ciepłej wody użytkowej ^{*17}
	w l/dzień na osobę	w Wh/dzień na osobę	w kW/osobę
Mieszkanie etażowe (rozliczenie wg zużycia)	30	ok. 1200	ok. 0,150
Mieszkanie etażowe (rozliczenie ryczałtowe)	45	ok. 1800	ok. 0,225
Dom jednorodzinny ^{*18} (średnie zapotrzebowanie)	50	ok. 2000	ok. 0,250

Dodatek przy eksploatacji z obniżoną temperaturą

Regulator pompy ciepła wyposażony jest w ogranicznik temperatury do eksploatacji z obniżoną temperaturą, z tego też względu nie trzeba uwzględniać określonego przez normę EN 12831 dodatku dla tego trybu pracy.

Dzięki optymalizacji włączania regulatora pompy ciepła można zrezygnować również z dodatku na podgrzew po pracy z obniżoną temperaturą.

Obie funkcje muszą być aktywowane przez regulator. Jeżeli rezygnuje się z wymienionych dodatków ze względu na uaktywnione funkcje regulacji, należy zaprotokołować ten fakt podczas oddawania użytkownikowi instalacji do użytku.

Jeżeli mimo wymienionych opcji regulatora uwzględnione mają zostać dodatki, należy ustalić je w oparciu o normę EN 12831.

Eksploatacja dwusystemowa

Konfiguracja oraz opis funkcji

Regulator pompy ciepła umożliwia dwusystemową eksploatację pompy ciepła z zewnętrznym urządzeniem grzewczym, np. kotłem olejowym/gazowym i/lub grzałką elektryczną.

Grzałka elektryczna jest stosowana w zasobniku buforowym wody grzewczej i/lub pojemnościowym zasobniku ciepłej wody użytkowej i sterowana za pomocą regulatora pompy ciepła.

Zewnętrzne urządzenie grzewcze jest podłączone do instalacji hydraulicznej za pomocą 3-drogowego zaworu mieszającego do wspomagania obiegu grzewczego. Sterowanie zaworem mieszającym i zewnętrznym urządzeniem grzewczym odbywa się również za pomocą regulatora pompy ciepła. W razie potrzeby zawór mieszający się otwiera. Dzięki temu woda grzewcza z kotła zostaje zmieszana z wodą grzewczą na zasilaniu, przez co zwiększa się temperatura na zasilaniu obiegów grzewczych.

Wskazówka

Do sterowania zewnętrznym urządzeniem grzewczym potrzebne są dodatkowe rozszerzenia funkcji: patrz „Wyposażenie dodatkowe regulatora”/„Dostępne zestawy uzupełniające pompy ciepła”. Sterowanie grzałką elektryczną dla zasobnika buforowego wody grzewczej znajduje się w standardowym zakresie wyposażenia regulatora pompy ciepła.

Możliwości konfiguracji

Do wyboru jest eksploatacja dwusystemowa-alternatywna lub eksploatacja dwusystemowa-równoległa.

Dla eksploatacji dwusystemowej-alternatywnej podczas uruchamiania można skonfigurować temperaturę dwuwartościową, po osiągnięciu której zewnętrzne urządzenie grzewcze przejmuje ogrzewanie (patrz rys. 55).

Dla eksploatacji dwusystemowej-równoległej w regulatorze pompy ciepła można skonfigurować 5 indywidualnych strategii regulacyjnych. Tę rolę przejmują pompa ciepła do momentu, aż nie będzie można osiągnąć wartości wymaganej lub osiągnięte zostaną granice zastosowania pompy ciepła. Zewnętrzne urządzenie grzewcze pokrywa różnicę między maksymalną temperaturą na zasilaniu pompy ciepła a żądaną wartością wymaganą. Zewnętrzne urządzenie grzewcze może służyć również do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w połączeniu z pompą ciepła lub do eksploatacji jednosystemowej. Do tego potrzebne są dodatkowe podzespoły instalacji: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

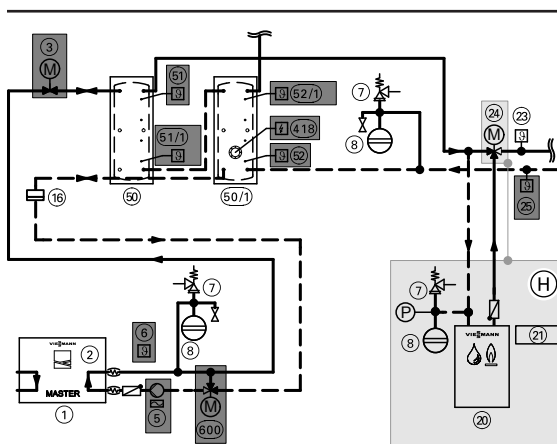
Dla grzałki elektrycznej można skonfigurować te same strategie regulacyjne w sterowniku pompy ciepła. Grzałki elektryczne mogą być stosowane w zasobnikach buforowych wody grzewczej i/lub do wspierania podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Schemat funkcyjny: patrz rozdział „Zasobnik buforowy wody grzewczej”/„pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej”.

Wskazówka

Regulator pompy ciepła nie posiada **żadnych** funkcji bezpieczeństwa do monitorowania zewnętrznego urządzenia grzewczego. Aby w przypadku wystąpienia usterki uniknąć zbyt wysokich temperatur na zasilaniu i powrocie pompy ciepła, **należy** zainstalować zabezpieczający ogranicznik temperatury do wyłączania zewnętrznego urządzenia grzewczego.

Podłączenie hydrauliczne zewnętrznego urządzenia grzewczego

Schemat funkcyjny: zewnętrzne urządzenie grzewcze do wspomagania obiegu grzewczego



^{*17} Dla czasu podgrzewu pojemnościowego zasobnika/podgrzewacza cwu 8 h

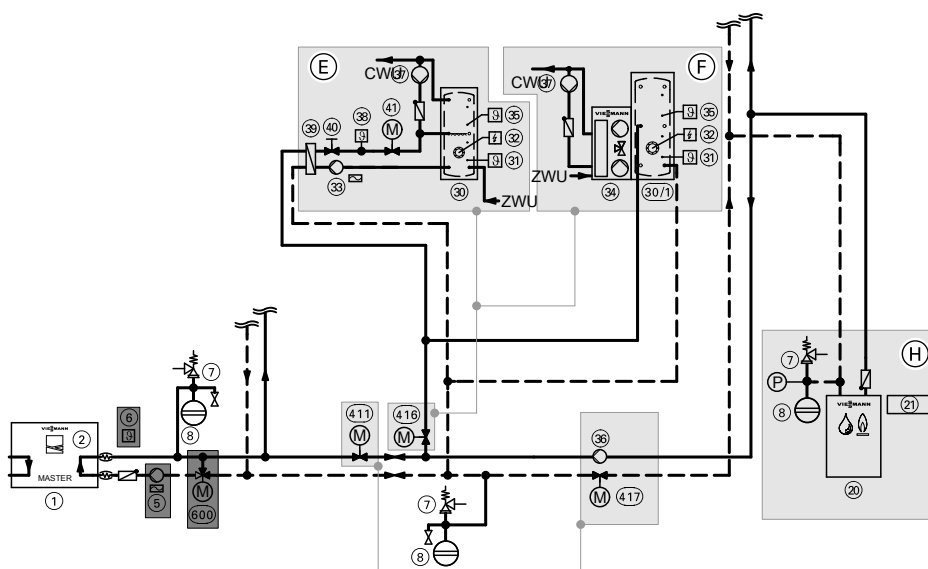
^{*18} Jeżeli rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową przekracza podane wartości, należy wybrać większy dodatek mocy.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wymagane komponenty: patrz „Wypożyczenie dodatkowe instalacji”.

Poz.	Oznaczenie
(H)	Zestaw uzupełniający zewnętrzne urządzenia grzewczego, 7958674
①	Pompa ciepła Master
②	Regulator pompy ciepła
③	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej
⑤	Pompa obiegu wtórnego Master
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑩	Filtr zanieczyszczeń
⑫	Zewnętrzne urządzenie grzewcze
⑬	Regulator zewnętrznego urządzenia grzewczego
⑮	Czujnik temperatury na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych
⑯	3-drogowy zawór mieszający na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych
⑰	Czujnik temperatury na powrocie instalacji
⑳	Zasobnik buforowy wody grzewczej
㉑	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze
㉒	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze na środku
㉓	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole
㉔	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole na środku
㉕	Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej
㉖	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master

Schemat funkcyjny: zewnętrzne urządzenia grzewczego do wspomagania obiegu grzewczego i podgrzewu ciepłej wody użytkowej

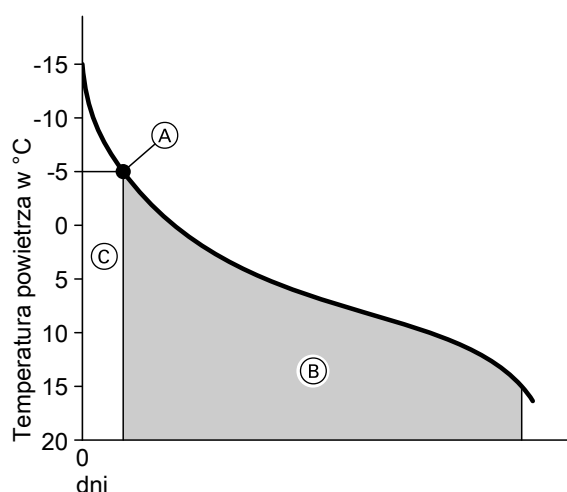


Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wymagane komponenty: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

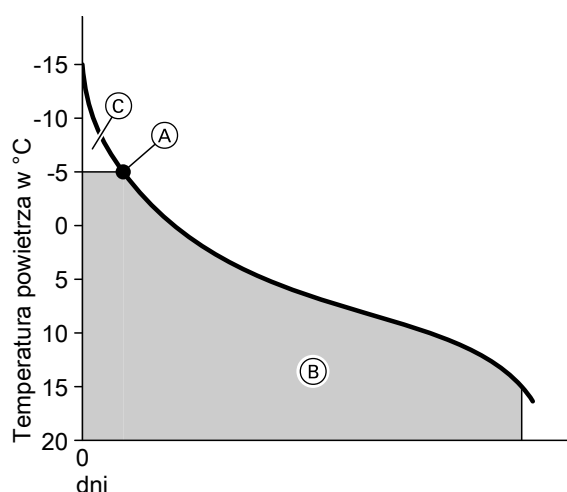
Poz.	Oznaczenie
(E)	Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej, 7958675
(F)	Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny moduł świeżej wody, 7958675
(H)	Zestaw uzupełniający zewnętrznego urządzenia grzewczego, 7958674
(1)	Pompa ciepła Master
(2)	Regulator pompy ciepła
(5)	Pompa obiegu wtórnego Master
(6)	Czujnik temperatury zewnętrznej
(7)	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
(8)	Naczynie wzbiorcze
(20)	Zewnętrzne urządzenie grzewcze
(21)	Regulator zewnętrznego urządzenia grzewczego
(30)	Pojemnościowy zasobnik cwu
(30/1)	Zasobnik buforowy do modułu świeżej wody
(31)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na dole
(32)	Grzałka elektryczna pojemnościowego zasobnika cwu
(33)	Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu - utrż. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(34)	Moduł świeżej wody
(35)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na górze
(36)	Pompa obiegowa zewnętrznego urządzenia grzewczego
(37)	Pompa cyrkulacyjna cwu
(38)	Czujnik temperatury na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(39)	Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(40)	Ogranicznik przepływu objętościowego
(41)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem systemu ładowania do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(411)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej przez zewnętrzne urządzenie grzewcze / kocioł grzewczy
(416)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(417)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem zewnętrznego urządzenia grzewczego do podgrzewu ciepłej wody użytkowej, rozmrażanie
(600)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master

Eksploatacja dwusystemowa-alternatywna



- (A) Punkt dwusystemowy
- (B) Eksploatacja pompy ciepła
- (C) Eksploatacja dwusystemowa-alternatywna z zewnętrznym urządzeniem grzewczym

Eksploatacja dwusystemowa-równoległa



- (A) Punkt dwusystemowy
- (B) Eksploatacja pompy ciepła
- (C) Eksploatacja dwusystemowa-równoległa z zewnętrznym urządzeniem grzewczym

4.18 Wersja Master/Slave

Konfiguracja oraz opis funkcji

Wersja Master/Slave opisuje układ kaskadowy pomp ciepła, składający się z pompy ciepła Master i pompy ciepła Slave.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

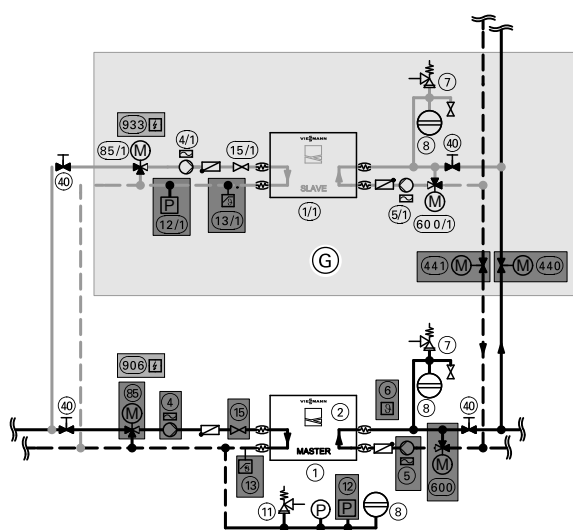
Pompa ciepła Slave nie posiada własnego regulatora, lecz jest sterowana przez regulator pompy ciepła urządzenia Master. Dzięki temu można rozszerzyć moc bez nadrzędnego regulatora kaskadowego. W tym przypadku każda z dwóch pomp ciepła dysponuje własną pompą obiegu pierwotnego i wtórnego oraz funkcją utrzymania niskiej i wysokiej temperatury, aby zapewnić jak najlepszą regulację. Jeśli przewody pomiędzy trójnikiem a pompą ciepła Master/Slave nie są orurowane zgodnie z regułą Tichelmanna, po stronie pierwotnej i wtórnej należy zamontować ręczne zawory regulacyjne, za pomocą których można kompensować różne straty ciśnienia. W wersji Master/Slave możliwy jest też równoległy tryb grzewczy i tryb ciepłej wody. Dodatkowo na podstawie hydraulicznego podłączenia pomp ciepła w instalacji można określić, który sposób eksploatacji jest przyporządkowany do konkretnej pompy ciepła (ogrzewanie/ciepła woda użytkowa).

Możliwości konfiguracji

W wersji Master/Slave regulator pompy ciepła oferuje odpowiednie możliwości konfiguracji. Można np. zablokować określone źródła ciepła dla pompy ciepła Slave, takie jak zasobnik buforowy wody chłodzącej i/lub odbiór ciepła czy podgrzew ciepłej wody użytkowej. W przypadku tych źródeł ciepła/odbioru ciepła pracuje tylko pompa ciepła Master. Poza tym można ograniczyć moc poszczególnych pomp ciepła podczas korzystania z określonego źródła ciepła/odbioru ciepła.

Połączenie hydrauliczne pompy ciepła Slave

Schemat funkcyjny



Wymagane komponenty: patrz „Wypozażenie dodatkowe instalacji”.

Wskazówki

- Wersja Master/Slave działa tylko w połączeniu z pompą ciepła Master (typ BWR) i pompą ciepła Slave (typ BWS) o tej samej wydajności grzewczej
- Sterowanie pompą ciepła Slave oraz równoległy tryb grzewczy i tryb ciepłej wody należą do standardowych funkcji regulatora pompy ciepła.

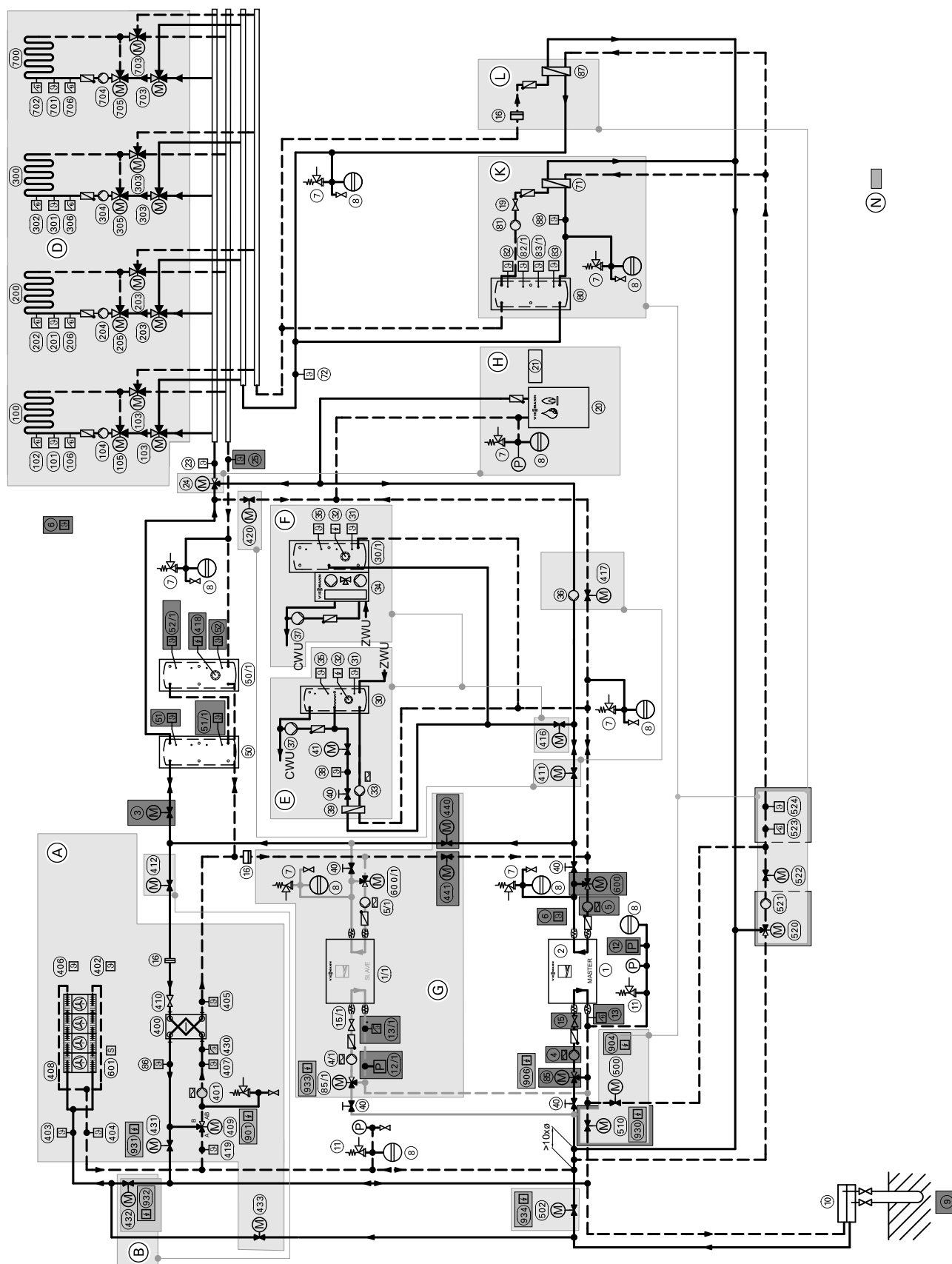
Poz.	Oznaczenie
Ⓔ	Wersja Master/Slave (każdorazowo tylko jedna pompa ciepła Master i Slave)
①	Pompa ciepła Master
①/①	Pompa ciepła Slave
②	Regulator pompy ciepła
④ ④/①	Pompa obiegu pierwotnego Master/Slave
⑤ ⑤/①	Pompa obiegu wtórnego Master/Slave
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
⑫ ⑫/①	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
⑬ ⑬/①	Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika
⑮ ⑮/①	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
④①	Ogranicznik przepływu objętościowego
⑧⑤ ⑧⑤/①	3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master/Slave
④④①	2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na zasilaniu
④④①	2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na powrocie
⑥①①	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master/Slave
⑥①①/①	

Konieczne wymagane:

- Za skraplaczem należy zainstalować zabezpieczający ogranicznik wysokociśnieniowy.
- Pomiędzy zabezpieczającym ogranicznikiem wysokociśnieniowym a wymiennikiem ciepła nie może znajdować się zawór odcinający.
- Podczas eksploatacji pompy ciepła należy koniecznie przestrzegać minimalnego przepływu objętościowego!
- W celu ochrony przed zanieczyszczeniami i zatkaniami przed wymiennikiem ciepła w kierunku przepływu należy zamontować filtr zanieczyszczeń.

4.19 Źródło ciepła - sondy gruntowe

Schemat funkcyjny dla źródła ciepła w postaci sond gruntowych (zestawienie z maks. wyposażeniem)



Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Czarny: Instalacja hydrauliczna pompy ciepła Master

Szary: Instalacja hydrauliczna pompy ciepła Slave

- (A) Zestaw uzupełniający do źródła ciepła w postaci powietrza, 7958673
- (B) Tryb rzutu ciepła
- (D) Moduł obiegu grzewczego/chłodzącego, 7390998
- (E) Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej, 7958675
- (F) Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny moduł świeżej wody, 7958675
- (G) Wersja Master/Slave (każdorazowo tylko jedna pompa ciepła Master i Slave)
- (H) Zestaw uzupełniający zewnętrznego urządzenia grzewczego, 7958674
- (K) Zestaw uzupełniający AC/NC, 7958676
- (L) Zestaw uzupełniający NC, 7958677
- (N) Urządzenie podstawowe
- (900) do (934): ogrzewanie wrzeczionowe przepustnic/zaworów (patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”)

Wskazówka

Niniejszy schemat jest przykładem podstawowej instalacji bez urządzeń odcinających i zabezpieczających. Nie zastępuje on specjalistycznego projektu w miejscu montażu.

Wymagane podzespoły

Poz.	Oznaczenie
(1)	Pompa ciepła Master
(1/1)	Pompa ciepła Slave
(2)	Regulator pompy ciepła
(3)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej
(4) (4/1)	Pompa obiegu pierwotnego Master/Slave
(5) (5/1)	Pompa obiegu wtórnego Master/Slave
(6)	Czujnik temperatury zewnętrznej
(7)	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
(8)	Naczynie wzbiorcze
(9)	Sondy gruntowe
(10)	Rozdzielacz sondy gruntowej
(11)	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
(12) (12/1)	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
(13) (13/1)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika
(15) (15/1)	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
(16)	Filtr zanieczyszczeń
(19)	Czujnik przepływu AC po stronie wodnej
(20)	Zewnętrzne urządzenie grzewcze
(21)	Regulator zewnętrznego urządzenia grzewczego
(23)	Czujnik temperatury na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych
(24)	3-drogowy zawór mieszający na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych
(25)	Czujnik temperatury na powrocie instalacji
(30)	Pojemnościowy zasobnik cwu
(30/1)	Zasobnik buforowy do modułu świeżej wody
(31)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na dole
(32)	Grzałka elektryczna pojemnościowego zasobnika cwu
(33)	Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu - utrż. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(34)	Moduł świeżej wody
(35)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na górze
(36)	Pompa obiegowa zewnętrznego urządzenia grzewczego
(37)	Pompa cyrkulacyjna cwu
(38)	Czujnik temperatury na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(39)	Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Poz.	Oznaczenie
(40)	Ogranicznik przepływu objętościowego
(41)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem systemu ładowania do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(50) (50/1)	Zasobnik buforowy wody grzewczej
(51)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze
(51/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze na środku
(52)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole
(52/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole na środku
(70)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego
(71)	Pośredni wymiennik ciepła „active cooling”
(72)	Czujnik temperatury na zasilaniu chłodzenia
(80)	Zasobnik buforowy wody chłodzącej
(81)	Pompa obiegowa „active cooling”
(82)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na górze
(82/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na górze na środku
(83)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na dole
(83/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na dole na środku
(85) (85/1)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master/Slave
(86)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła rozmrażania/ rzutu ciepła na wylocie solanki
(87)	Pośredni wymiennik ciepła „natural cooling”
(88)	Czujnik temperatury na zasilaniu AC/NC
(100)	Obieg grzewczy/chłodzący OG1
(101)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG1
(102)	Ogran. temp. OG1
(103)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG1
(104)	Pompa obiegu grzewczego OG1
(105)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG1
(106)	Przełącznik wilgotn. OG1
(200)	Obieg grzewczy/chłodzący OG2
(201)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG2
(202)	Ogran. temp. OG2
(203)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG2
(204)	Pompa obiegu grzewczego OG2
(205)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG2
(206)	Przełącznik wilgotn. OG2
(300)	Obieg grzewczy/chłodzący OG3
(301)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(302)	Ogran. temp. OG3
(303)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(304)	Pompa obiegu grzewczego OG3
(305)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(306)	Przełącznik wilgotn. OG3
(400)	Pośredni wymiennik rzutu ciepła/rozmrężania
(401)	Pompa obiegowa rzutu ciepła/rozmrężania po stronie solanki
(402)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wylocie powietrza
(403)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wlocie solanki

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Poz.	Oznaczenie
(404)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wylocie solanki
(405)	Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmrzania na wylocie solanki
(406)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wlocie powietrza
(407)	Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmrzania na wylocie solanki
(408)	Wymiennik ciepła powietrze/solanka
(409)	3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła/rozmrzania po stronie solanki
(410)	Czujnik przepływu do zrzutu ciepła/rozmrzania po stronie wodnej
(411)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej przez zewnętrzne urządzenie grzewcze / kocioł grzewczy
(412)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła po stronie wodnej
(416)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(417)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem zewnętrznego urządzenia grzewczego do podgrzewu ciepłej wody użytkowej, rozmrzanie
(418)	Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej
(419)	Czujnik temperatury na wyjściu sondy gruntowej/studni
(420)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na powrocie zewnętrznego urządzenia grzewczego
(430)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas zrzutu ciepła/rozmrzania
(431)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła/rozmrzania po stronie solanki
(432)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem, chłodnica powietrzna

Poz.	Oznaczenie
(433)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem, regeneracja
(440)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na zasilaniu
(441)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na powrocie
(500)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenia
(502)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem sondy gruntowej/wody gruntowej
(510)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem po stronie pierwotnej AC
(520)	3-drogowy zawór mieszający NC
(521)	Pompa obiegowa „natural cooling”
(522)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem NC
(523)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas chłodzenia
(524)	Czujnik temperatury na zasilaniu NC
(600)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master/Slave
(60 0/1)	Czujnik glikolu wanny zbiorczej wymiennika ciepła powietrze/solanka
(601)	Obieg grzewczy/chłodzący OG4
(700)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(701)	Ogran. temp. OG4
(702)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(703)	Pompa obiegu grzewczego OG4
(704)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(705)	Przełącznik wilgotn. OG4
(706)	

Pozyskiwanie ciepła za pomocą sond gruntowych

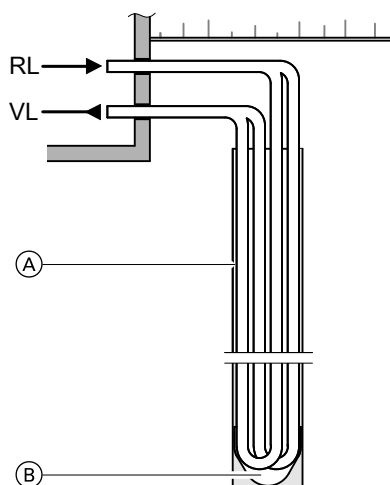
Sondy gruntowe mogą być projektowane i wykonywane zgodnie z VDI 4640 (Niemcy). W Szwajcarii obowiązują wytyczne normy SIA 384, a także przepisy kantonowe oraz lokalne.

Instytucja wydająca pozwolenia na wykonywanie odwiertów w Niemczech:

- Otwory < 100 m: urząd ds. gospodarki wodnej
- Otwory > 100 m: właściwy urząd górniczy

Do wykonania odwiertów należy zatrudnić przedsiębiorstwo wiertnicze posiadające odpowiedni certyfikat wg arkusza roboczego DVGW W 120 lub znak jakości FWS. Zalecamy zlecenie całkowitego opracowania projektu zgodnie z regionalnymi warunkami miejscowemu usługodawcy.

Sonda gruntowa



- RL Powrót obiegu pierwotnego
 VL Zasilanie obiegu pierwotnego
 (A) Zawiesina bentonitowo-cementowa
 (B) Nasadka ochronna

Poniżej omówiono podwójną sondę rurową w kształcie litery U. Wszystkie puste przestrzenie pomiędzy rurami i gruntem należy wypełnić materiałem o dobrej przewodności ciepła (bentonit). Zalecamy następujący odstęp między 2 sondami gruntowymi:

- Do głębokości 50 m: min. 5 m
 - Do głębokości 100 m: min. 6 m
- Jeżeli planowane jest wykonanie tego typu instalacji, należy odpowiednio wcześniej poinformować o tym właściwy organ. Zależnie od typu sondy gruntowe osadzone są w gruncie przy użyciu urządzeń wiertniczych lub wbijających. Instalacje te wymagają zezwolenia w zakresie prawa wodnego. Szczegółowych informacji udzielają producenci sond gruntowych.

Wskazówka

Sondy gruntowe do pomp ciepła Vitocal należy projektować wyłącznie za pomocą programów symulacyjnych. Nie wymagają one specjalistycznej analizy geologicznej.

Projekt szacunkowy

Przy sporządzaniu projektu decydującym parametrem jest moc chłodnicza \dot{Q}_K pompy ciepła w punkcie roboczym B0/W35.

Wymagana długość sondy $l = \dot{Q}_K / \dot{q}_E$ (\dot{q}_E = zależna od właściwości gruntu średnia wydajność poboru)

Na potrzeby przybliżonego określenia projektowanej sondy gruntuwej zalecamy kalkulację przy $\dot{q}_E = 35 \text{ W/m}$

Dokładnie zaprojektować sondy może tylko wykonująca je firma wiertnicza, na miejscu, z uwzględnieniem właściwości gleby i warstw wodonośnych.

Wskazówka dot. eksploatacji dwusystemowej-równoległej

W przypadku eksploatacji dwusystemowej-równoległej należy uwzględnić większe obciążenie źródła ciepła (patrz „Wymiarowanie”). W przypadku instalacji z sondami gruntowymi nie należy przekraczać wartości orientacyjnej rocznej pracy odbiorczej 80 - 100 kWh/m · a.

(Procentowy) dodatek do wydajności pompy przy eksploatacji z mieszankami koncentratu Tyfocor GE i wody

Planowana wydajność pompy

$$\dot{Q}_A = \dot{Q}_{\text{woda}} + f_Q (\text{w } \%)$$

Planowana wysokość podnoszenia

$$H_A = H_{\text{woda}} + f_H (\text{w } \%)$$

Wraz ze wzrostem wartości dla wydajności tłoczenia \dot{Q}_A i H_A należy wybrać pompę.

Wskazówka

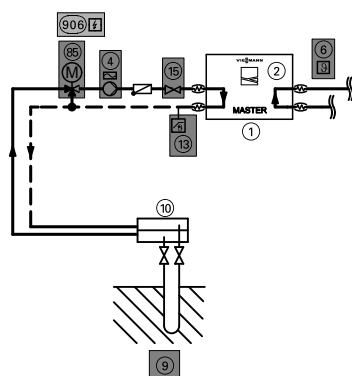
Dodatki zawierają wyłącznie korektę dla pomp obiegowych. Korekty charakterystyki lub danych instalacji należy przeprowadzać w oparciu o literaturę fachową lub dane producenta armatur.

Czynnik grzewczy Viessmann w postaci gotowej mieszanki Tyfocor GE (ZK05914 i ZK05915) ma stężenie Tyfocor GE wynoszące 30% obj. i tym samym zapewnia minimalną ochronę przed zamrożeniem do $-16,1^\circ\text{C}$ (temperatura początku krystalizacji).

Udział objętościowy koncentratu Tyfocor GE	%	25	30	35	40	45	50
Przy temperaturze roboczej 0°C							
– f_Q	%	7	8	10	12	14	17
– f_H	%	5	6	7	8	9	10
Przy temperaturze roboczej $+2,5^\circ\text{C}$							
– f_Q	%	7	8	9	11	13	16
– f_H	%	5	6	6	7	8	10
Przy temperaturze roboczej $+7,5^\circ\text{C}$							
– f_Q	%	6	7	8	9	11	13
– f_H	%	5	6	6	6	7	9

Połączenie hydrauliczne sondy gruntowej

Schemat funkcyjny (wymagane komponenty: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”).



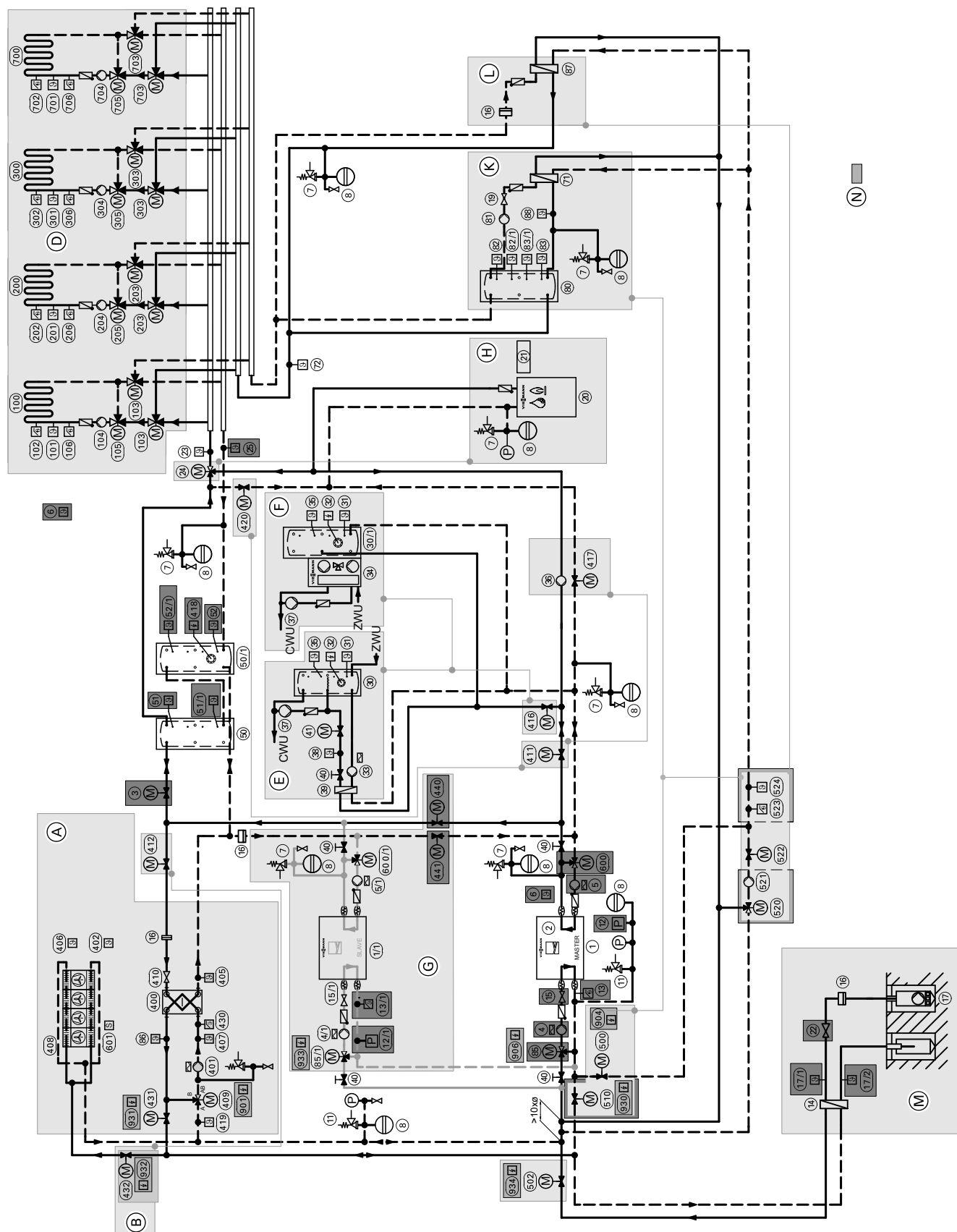
Konieczne wymagane:

- Za skraplaczem należy zainstalować zabezpieczający ogranicznik wysokociśnieniowy.
- Pomiędzy zabezpieczającym ogranicznikiem wysokociśnieniowym a wymiennikiem ciepła nie może znajdować się zawór odcinający.
- Podczas eksploatacji pompy ciepła należy koniecznie przestrzegać minimalnego przepływu objętościowego!
- W celu ochrony przed zanieczyszczeniami i zatkaniem przed wymiennikiem ciepła w kierunku przepływu należy zamontować filtr zanieczyszczeń.

Poz.	Opis
①	Pompa ciepła Master
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa obiegu pierwotnego Master
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑨	Sonda gruntowa
⑩	Rozdzielacz sondy gruntowej
⑬	Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika
⑮	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
⑧⑤	3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master

4.20 Źródło ciepła - woda gruntowa

Schemat funkcyjny dla źródła ciepła w postaci studni/wody gruntowej (zestawienie z maks. wyposażeniem)



Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Czarny: Instalacja hydrauliczna pompy ciepła Master

Szary: Instalacja hydrauliczna pompy ciepła Slave

- (A) Zestaw uzupełniający do źródła ciepła w postaci powietrza, 7958673
- (B) Tryb zrzutu ciepła
- (D) Moduł obiegu grzewczego/chłodzącego, 7390998
- (E) Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej, 7958675
- (F) Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny moduł świeżej wody, 7958675
- (G) Wersja Master/Slave (każdorazowo tylko jedna pompa ciepła Master i Slave)
- (H) Zestaw uzupełniający zewnętrznego urządzenia grzewczego, 7958674
- (K) Zestaw uzupełniający AC/NC, 7958676
- (L) Zestaw uzupełniający NC, 7958677
- (M) Wykorzystanie obiegu studniowego/wody gruntowej
- (N) Urządzenie podstawowe
- (900) do (934): ogrzewanie wrzecionowe przepustnic/zaworów (patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”)

Wskazówka

Niniejszy schemat jest przykładem podstawowej instalacji bez urządzeń odcinających i zabezpieczających. Nie zastępuje on specjalistycznego projektu w miejscu montażu.

Wymagane podzespoły

Poz.	Oznaczenie
(1)	Pompa ciepła Master
(1/1)	Pompa ciepła Slave
(2)	Regulator pompy ciepła
(3)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej
(4) (4/1)	Pompa obiegu pierwotnego Master/Slave
(5) (5/1)	Pompa obiegu wtórnego Master/Slave
(6)	Czujnik temperatury zewnętrznej
(7)	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
(8)	Naczynie wzbiorcze
(11)	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
(12) (12/1)	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
(13) (13/1)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika
(14)	Pośredni wymiennik ciepła wody gruntowej
(15) (15/1)	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
(16)	Filtr zanieczyszczeń
(17)	Pompa obiegowa studni/wody gruntowej
(17/1)	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wlocie wody
(17/2)	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wylocie wody
(19)	Czujnik przepływu AC po stronie wodnej
(20)	Zewnętrzne urządzenie grzewcze
(21)	Regulator zewnętrznego urządzenia grzewczego
(22)	Czujnik przepływu obiegu studniowego
(23)	Czujnik temperatury na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych
(24)	3-drogowy zawór mieszający na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych
(25)	Czujnik temperatury na powrocie instalacji
(30)	Pojemnościowy zasobnik cwu
(30/1)	Zasobnik buforowy do modułu świeżej wody
(31)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na dole
(32)	Grzałka elektryczna pojemnościowego zasobnika cwu
(33)	Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu - utr. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(34)	Moduł świeżej wody
(35)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na górze
(36)	Pompa obiegowa zewnętrznego urządzenia grzewczego

Poz.	Oznaczenie
(37)	Pompa cyrkulacyjna cwu
(38)	Czujnik temperatury na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(39)	Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(40)	Ogranicznik przepływu objętościowego
(41)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem systemu ładowania do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(50) (50/1)	Zasobnik buforowy wody grzewczej
(51)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze
(51/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze na środku
(52)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole
(52/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole na środku
(70)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego
(71)	Pośredni wymiennik ciepła „active cooling”
(72)	Czujnik temperatury na zasilaniu chłodzenia
(80)	Zasobnik buforowy wody chłodzącej
(81)	Pompa obiegowa „active cooling”
(82)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na górze
(82/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na górze na środku
(83)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na dole
(83/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na dole na środku
(85) (85/1)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master/Slave
(86)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła rozmrażania/zrzutu ciepła na wylocie solanki
(87)	Pośredni wymiennik ciepła „natural cooling”
(88)	Czujnik temperatury na zasilaniu AC/NC
(100)	Obieg grzewczy/chłodzący OG1
(101)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG1
(102)	Ogran. temp. OG1
(103)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG1
(104)	Pompa obiegu grzewczego OG1
(105)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG1
(106)	Przełącznik wilgotn. OG1
(200)	Obieg grzewczy/chłodzący OG2
(201)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG2
(202)	Ogran. temp. OG2
(203)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG2
(204)	Pompa obiegu grzewczego OG2
(205)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG2
(206)	Przełącznik wilgotn. OG2
(300)	Obieg grzewczy/chłodzący OG3
(301)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(302)	Ogran. temp. OG3
(303)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(304)	Pompa obiegu grzewczego OG3
(305)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(306)	Przełącznik wilgotn. OG3
(400)	Pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrażania

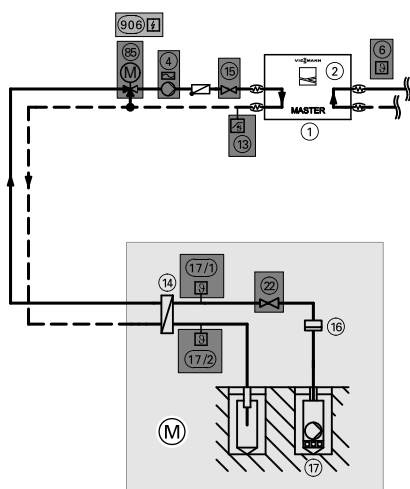
Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Poz.	Oznaczenie
(401)	Pompa obiegowa zrzutu ciepła/rozmarzania po stronie solanki
(402)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wylocie powietrza
(403)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wlocie solanki
(404)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wylocie solanki
(405)	Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmarzania na wylocie solanki
(406)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wlocie powietrza
(407)	Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmarzania na wylocie solanki
(408)	Wymiennik ciepła powietrze/solanka
(409)	3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła/rozmarzania po stronie solanki
(410)	Czujnik przepływu do zrzutu ciepła/rozmarzania po stronie wodnej
(411)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej przez zewnętrzne urządzenie grzewcze / kocioł grzewczy
(412)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła po stronie wodnej
(416)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(417)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem zewnętrznego urządzenia grzewczego do podgrzewu ciepłej wody użytkowej, rozmrażanie
(418)	Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej
(419)	Czujnik temperatury na wyjściu sondy gruntowej/studni
(420)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na powrocie zewnętrznego urządzenia grzewczego
(430)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas zrzutu ciepła/rozmarzania

Poz.	Oznaczenie
(431)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła/rozmarzania po stronie solanki
(432)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem, chłodnica powietrzna
(440)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na zasilaniu
(441)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na powrocie
(500)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenia
(502)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem sondy gruntowej/wody gruntowej
(510)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem po stronie pierwotnej AC
(520)	3-drogowy zawór mieszający NC
(521)	Pompa obiegowa „natural cooling”
(522)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem NC
(523)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas chłodzenia
(524)	Czujnik temperatury na zasilaniu NC
(600)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master/Slave
(60 0/1)	Czujnik glikolu wanny zbiorczej wymiennika ciepła powietrze/solanka
(601)	Czujnik glikolu wanny zbiorczej wymiennika ciepła powietrze/solanka
(700)	Obieg grzewczy/chłodzący OG4
(701)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(702)	Ogran. temp. OG4
(703)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(704)	Pompa obiegu grzewczego OG4
(705)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(706)	Przełącznik wilgotn. OG4

Połączenie hydrauliczne wody gruntowej

Schemat funkcyjny (wymagane wyposażenie dodatkowe patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”)



Wymagane komponenty

Poz.	Opis
(M)	Wykorzystanie obiegu studniowego/wody gruntowej
(1)	Pompa ciepła Master
(2)	Regulator pompy ciepła
(4)	Pompa obiegu pierwotnego Master
(6)	Czujnik temperatury zewnętrznej
(13)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika
(14)	Pośredni wymiennik ciepła wody gruntowej
(15)	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
(16)	Filtr zanieczyszczeń
(17)	Pompa obiegowa studni/wody gruntowej
(17/1)	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wlocie wody
(17/2)	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wylocie wody
(22)	Czujnik przepływu obiegu studniowego
(85)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master

Wskazówka

Eksplotacja z wykorzystaniem wody gruntowej wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz „Dostępne zestawy uzupełniające do pompy ciepła”, strona 101.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Konieczne wymagane:

- Obieg pośredni musi być napełniony środkiem przeciwarzamarzającym, gwarantującym minimalną ochronę przed zamarzaniem do $-16,1^{\circ}\text{C}$ (temperatura początku krystalizacji).
- Za skraplaczem należy zainstalować zabezpieczający ogranicznik wysokociśnieniowy.
- Pomiedzy zabezpieczającym ogranicznikiem wysokociśnieniowym a wymiennikiem ciepła nie może znajdować się zawór odcinający.
- Podczas eksploatacji pompy ciepła należy koniecznie przestrzegać minimalnego przepływu objętościowego!
- W celu ochrony przed zanieczyszczeniami i zatkaniem przed wymiennikiem ciepła w kierunku przepływu należy zamontować filtr zanieczyszczeń.

Pompy ciepła wykorzystujące wodę gruntową jako źródło ciepła, osiągają wysokie stopnie efektywności. Wody gruntowe cechuje przez cały rok stała temperatura wynosząca od 7 do 12°C . Do celów grzewczych poziom temperatury źródła ciepła, jakim są wody gruntowe, musi zostać podwyższony jedynie o niewielką wartość (w porównaniu z innymi źródłami ciepła).

Określanie ilości wody gruntowej

Wymagany przepływ objętościowy wody gruntowej zależy od mocy pompy ciepła oraz od schłodzenia wody gruntowej. Wartości minimalnych przepływów objętościowych znajdują się w danych technicznych pompy ciepła.

Woda gruntowa ochładzana jest przez pompę ciepła maks. o 4 K (zależnie od projektu), jej jakość pozostaje jednak niezmienną.

- Między punktem poboru (studnie czerpalne) i zrzutu wody (studnie chłonne) należy zachować odległość ok. 5 m. Studnie czerpalne i chłonne powinny być skierowane w kierunku przepływu wody gruntowej w celu wykluczenia „spięcia strumienia przepływu”. Studnia chłonna powinna być wykonana w taki sposób, aby ujście wody znalazło się poniżej poziomu wody gruntowej.
- Przewody doprowadzające i odprowadzające wody gruntowe z pompy ciepła należy wyposażyć w zabezpieczenie przed zamrożeniem i ułożyć ze spadkiem w kierunku studni.
- Ze względu na zmienną jakość wody należy zapewnić rozdzielenie systemowe pomiędzy studnią a pompą ciepła. (Patrz wytyczne projektowe „Podstawowe informacje o pompach ciepła”).
- Jakość wody można określić na podstawie składników oraz właściwości fizycznych i chemicznych. Należy uwzględnić, że z uwagi na konkretne i ogólne warunki środowiskowe (deszcz, lato, zima itd.) analizy mogą dawać różne wyniki.

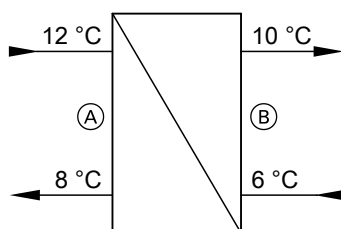
Zezwolenie na instalację pomp ciepła woda gruntowa/woda

Investycja powinna posiadać zezwolenie „Urzędu Gospodarki Wodnej”.

Jeżeli dla budynku istnieje obowiązek przyłączenia do i korzystania z publicznej sieci wodociągowej, na korzystanie z wody gruntowej jako źródła ciepła dla pompy wymagane jest zezwolenie gminy/miasta.

Zezwolenie może być powiązane z określonymi wymogami.

Projektowanie pośredniego wymiennika ciepła



- (A) Obieg studniowy (woda)
- (B) Obieg pierwotny (solanka)

Wskazówka

Napełnić obieg pośredni mieszkanką przeciwdziałającą zamarzaniu (solanką chroniącą przed zamarzaniem przynajmniej do $-16,1^{\circ}\text{C}$ (temperatura początku krystalizacji)).

W celu zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji pompy ciepła solanka/woda oraz zoptymalizowanego serwisu, w obiegu pierwotnym stosowany jest rozdzielający wymiennik ciepła (obieg pośredni). Przy właściwym zwymiarowaniu pompy pierwotnej i optymalnej budowie obiegu pierwotnego współczynnik efektywności pompy ciepła woda/woda zmniejsza się maksymalnie o wartość 0,4 (w stosunku do bezpośredniej pompy ciepła woda/woda bez obiegu pośredniego).

Zasadniczo należy poddać analizie jakość wody (patrz tabela na stronie 62). Przy odpowiedniej jakości wody zalecamy stosowanie skręcanych płytowych wymienników ciepła ze stali nierdzewnej, wymienionych w cenniku Viessmann: patrz poniższa tabela wyboru. Projekt obiegu pierwotnego jest obliczany z uwzględnieniem czynnika grzewczego, zapewniającego minimalną ochronę do $-16,1^{\circ}\text{C}$ (temperatura początku krystalizacji).

Wskazówka

- Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamarzaniem może spowodować uszkodzenie pompy ciepła.
- Zbyt wysokie stężenie środka przeciw zamarzaniu (lub udziału glikolu etylowego) lub za wysoka ochrona przed zamrożeniem prowadzi do obniżenia mocy grzewczej.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wytyczne dot. projektowania pośredniego wymiennika ciepła wody gruntowej

Vitocal 350-G Pro Typ	Pośredni wymiennik ciepła		Wydajność chłodnicza w kW B10/W35	Przepływ objętościowy w m³/h		Strata ciśnienia w kPa	
	Vitotrans EC-Pro	Nr zam.		Obieg stud- niowy (woda)	Obieg pierw- otny (solan- ka)	Obieg stud- niowy (woda)	Obieg pierwot- ny (solanka)
BWR 352.C075	GW100	ZK07130	79,6	17,1	18,0	15	19
BWR 352.C100	GW100	ZK07130	101,7	21,8	22,9	26	32
BWR 352.C150	GW150	ZK07131	158,7	34,1	35,8	28	35
BWR 352.C210	GW210	ZK07132	199,1	42,8	44,9	21	26
BWR i BWS 352.C075	GW150	ZK07131	159,2	34,2	35,9	28	35
BWR i BWS 352.C100	GW210	ZK07132	203,4	43,7	45,8	23	27
BWR i BWS 352.C150	GW330	ZK07134	317,4	68,2	71,5	30	36
BWR i BWS 352.C210	GW500	ZK07135	398,2	85,5	89,8	20	24

Woda procesowa

Jeżeli woda procesowa pozyskana z ciepła technologicznego jest wykorzystywana jako źródło ciepła dla pompy ciepła, należy pamiętać o poniższych zasadach:

- Jakość wody musi mieścić się w przedziale obowiązujących wartości granicznych: patrz tabela „Odporność płytowych wymienników ciepła z miedzi lub stali nierdzewnej na substancje znajdujące się w wodzie” w wytycznych projektowych „Podstawowe informacje o pompach ciepła”.
- Jeśli jakość wody nie mieści się w wyżej wymienionym przedziale wartości granicznych, należy zastosować wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej: patrz skręcane płytowe wymienniki ciepła w tabeli na stronie 77.

- Ilość wody do dyspozycji musi odpowiadać minimalnemu przepływowi objętościowemu po stronie pierwotnej pompy ciepła: patrz „Dane techniczne”.
- Maks. temperatura na wlocie pompy ciepła wynosi 25°C. W przypadku wyższych temperatur wody procesowej należy koniecznie zapewnić utrzymanie niskiej temperatury: patrz rozdział „Granice zastosowania systemu”.

4.21 Źródło ciepła - powietrze

Pompę ciepła solanka/woda Vitocal 350-G Pro w połączeniu z wymiennikiem ciepła powietrze/solanka można eksploatować również z powietrzem jako źródłem ciepła.

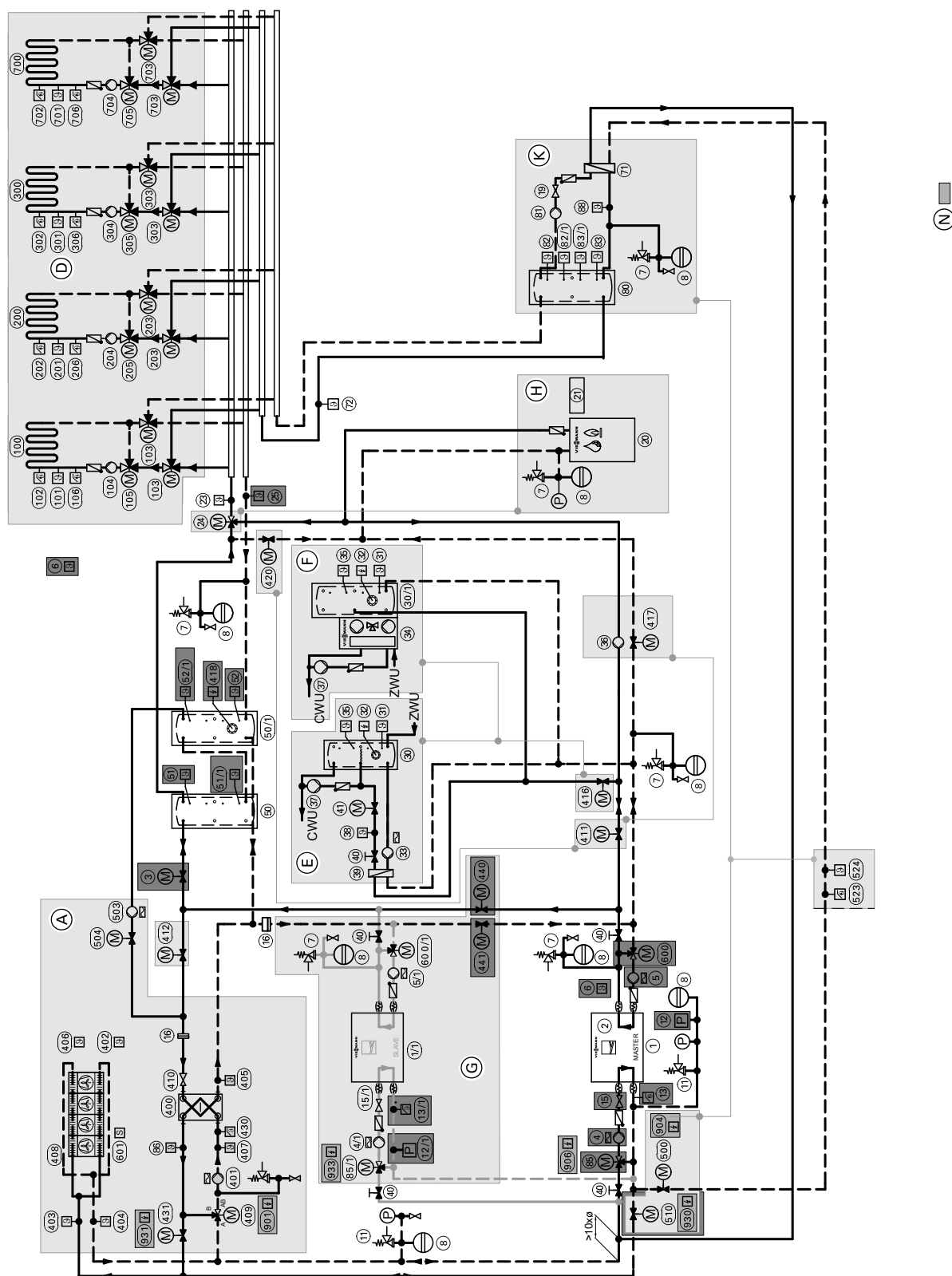
Przydaje się to zwłaszcza wtedy, gdy nie można korzystać ze źródeł ciepła w postaci gruntu i studni ze względu na warunki lokalne (geologia, przepisy prawne itd.).

Wersja powietrze/woda nadaje się zarówno dla trybu grzewczego, jak i dla trybu chłodzenia. W trybie chłodzenia możliwe jest tylko „active cooling”.

Wskazówka

Do pracy ze źródłem ciepła w postaci powietrza zalecamy instalację dwusystemową: patrz rozdział „Eksploatacja dwusystemowa”.

Schemat funkcyjny dla źródła ciepła w postaci powietrza (zestawienie z maks. wyposażeniem)



Czarny: Instalacja hydrauliczna pompy ciepła Master

Szary: Instalacja hydrauliczna pompy ciepła Slave

(A) Zestaw uzupełniający do źródła ciepła w postaci powietrza, 7958673

(B) Tryb zrzutu ciepła

(D) Moduł obiegu grzewczego/chłodzącego, 7390998

(E) Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej, 7958675

(F) Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny moduł świeżej wody, 7958675

(G) Wersja Master/Slave (każdorazowo tylko jedna pompa ciepła Master i Slave)

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- (H) Zestaw uzupełniający zewnętrznego urządzenia grzewczego, 7958674
 (K) Zestaw uzupełniający AC/NC, 7958676
 (N) Urządzenie podstawowe
 (900) do (933): ogrzewanie wrzecionowe przepustnic/zaworów (patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”)

Wskazówka

Niniejszy schemat jest przykładem podstawowej instalacji bez urządzeń odcinających i zabezpieczających. Nie zastępuje on specjalistycznego projektu w miejscu montażu.

Wymagane podzespoły

Poz.	Oznaczenie
(1)	Pompa ciepła Master
(1/1)	Pompa ciepła Slave
(2)	Regulator pompy ciepła
(3)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej
(4) (4/1)	Pompa obiegu pierwotnego Master/Slave
(5) (5/1)	Pompa obiegu wtórnego Master/Slave
(6)	Czujnik temperatury zewnętrznej
(7)	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
(8)	Naczynie wzbiorcze
(11)	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
(12) (12/1)	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
(13) (13/1)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika
(15) (15/1)	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
(16)	Filtr zanieczyszczeń
(19)	Czujnik przepływu AC po stronie wodnej
(20)	Zewnętrzne urządzenie grzewcze
(21)	Regulator zewnętrznego urządzenia grzewczego
(23)	Czujnik temperatury na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych
(24)	3-drogowy zawór mieszający na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych
(25)	Czujnik temperatury na powrocie instalacji
(30)	Pojemnościowy zasobnik cwu
(30/1)	Zasobnik buforowy do modułu świeżej wody
(31)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na dole
(32)	Grzałka elektryczna pojemnościowego zasobnika cwu
(33)	Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu - utrż. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(34)	Moduł świeżej wody
(35)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na górze
(36)	Pompa obiegowa zewnętrznego urządzenia grzewczego
(37)	Pompa cyrkulacyjna cwu
(38)	Czujnik temperatury na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(39)	Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(40)	Ogranicznik przepływu objętościowego
(41)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem systemu ładowania do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(50) (50/1)	Zasobnik buforowy wody grzewczej
(51)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze
(51/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze na środku
(52)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole
(52/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole na środku
(70)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego
(71)	Pośredni wymiennik ciepła „active cooling”

Poz.	Oznaczenie
(72)	Czujnik temperatury na zasilaniu chłodzenia
(80)	Zasobnik buforowy wody chłodzącej
(81)	Pompa obiegowa „active cooling”
(82)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na górze
(82/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na górze na środku
(83)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na dole
(83/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na dole na środku
(85) (85/1)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master/Slave
(86)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła rozmrażania/ zrzutu ciepła na wylocie solanki
(88)	Czujnik temperatury na zasilaniu AC/NC
(100)	Obieg grzewczy/chłodzący OG1
(101)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/ chłodzącego OG1
(102)	Ogran. temp. OG1
(103)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG1
(104)	Pompa obiegu grzewczego OG1
(105)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG1
(106)	Przełącznik wilgotn. OG1
(200)	Obieg grzewczy/chłodzący OG2
(201)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/ chłodzącego OG2
(202)	Ogran. temp. OG2
(203)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG2
(204)	Pompa obiegu grzewczego OG2
(205)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG2
(206)	Przełącznik wilgotn. OG2
(300)	Obieg grzewczy/chłodzący OG3
(301)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/ chłodzącego OG3
(302)	Ogran. temp. OG3
(303)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(304)	Pompa obiegu grzewczego OG3
(305)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(306)	Przełącznik wilgotn. OG3
(400)	Pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrażania
(401)	Pompa obiegowa zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki
(402)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wylocie powietrza
(403)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wlocie solanki
(404)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wylocie solanki
(405)	Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania na wylocie solanki
(406)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wlocie powietrza
(407)	Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania na wylocie solanki
(408)	Wymiennik ciepła powietrze/solanka
(409)	3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki
(410)	Czujnik przepływu do zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie wodnej
(411)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej przez zewnętrzne urządzenie grzewcze / kocioł grzewczy

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Poz.	Oznaczenie
(412)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła po stronie wodnej
(416)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(417)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem zewnętrznego urządzenia grzewczego do podgrzewu ciepłej wody użytkowej, rozmrażanie
(418)	Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej
(420)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na powrocie zewnętrznego urządzenia grzewczego
(430)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas zrzutu ciepła/rozmrażania
(431)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki
(440)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na zasilaniu
(441)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem Slave do podgrzewu ciepłej wody użytkowej na powrocie
(500)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenia
(503)	Pompa obiegowa rozmrażania po stronie wodnej
(504)	2-drogowy zawór regulacyjny rozmrażania
(510)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem po stronie pierwotnej AC
(523)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas chłodzenia
(524)	Czujnik temperatury na zasilaniu NC

Poz.	Oznaczenie
(600)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master/Slave
(600/1)	
(601)	Czujnik glikolu wanny zbiorczej wymiennika ciepła powietrze/solanka
(700)	Obieg grzewczy/chłodzący OG4
(701)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(702)	Ogran. temp. OG4
(703)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(704)	Pompa obiegu grzewczego OG4
(705)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(706)	Przełącznik wilgotn. OG4

Wymagane komponenty: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

Konieczne wymagane:

- Za skraplaczem należy zainstalować zabezpieczający ogranicznik wysokociśnieniowy.
- Pomiędzy zabezpieczającym ogranicznikiem wysokociśnieniowym a wymiennikiem ciepła nie może znajdować się zawór odcinający.
- Podczas eksploatacji pompy ciepła należy koniecznie przestrzegać minimalnego przepływu objętościowego!
- W celu ochrony przed zanieczyszczeniami i zatkaniami przed wymiennikiem ciepła w kierunku przepływu należy zamontować filtr zanieczyszczeń.

Opis działania

Pompa ciepła jest połączona z wymiennikiem ciepła powietrze/solanka poprzez obieg solanki. Z reguły jest on zainstalowany na dachu budynku.

W zależności od warunków i wymagań lokalnych do wyboru jest wersja V (Low-Noise) lub standardowy model chłodnicy stołowej. Sterowanie odbywa się za pomocą sterownika pompy ciepła. Utrzymywanie niskiej temperatury i ogrzewanie wrzecionowe dla przepustnic oraz zaworów, umieszczonych w obiegu pierwotnym, jest konieczne do zapewnienia bezpiecznej pracy pompy ciepła: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

W trybie grzewczym z powietrza otoczenia w wymienniku ciepła powietrze/solanka pobierane jest ciepło, a następnie transportowane w obiegu solanki do pompy ciepła w pomieszczeniu technicznym. W trybie chłodzenia wymiennik ciepła powietrze/solanka (chłodnica powrotna) oddaje ciepło do powietrza otoczenia: patrz rozdział „Zrzut ciepła”.

Wskazówka

Do sterowania źródłem ciepła w postaci powietrza potrzebne są dodatkowe rozszerzenia funkcji: patrz „Wyposażenie dodatkowe regulatora”, „Dostępne zestawy uzupełniające pompy ciepła”.

Rozmrażanie

W miesiącach zimowych ze względu na niskie temperatury zewnętrzne może dojść do zamrożenia wymiennika ciepła powietrze/solanka. Dlatego sterownik pompy ciepła jest wyposażony w funkcję rozmrażania.

Do rozmrażania wykorzystywane jest ciepło ze środkowego poziomu temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej.

Pompa obiegowa rozmrażania włącza ciepło do pośredniego wymiennika ciepła, w którym jest ono oddawane do solanki. Następnie pompa obiegowa zrzutu ciepła/rozmrażania transportuje ciepłą solankę do wymiennika ciepła powietrze/solanka. Przepływa ona przez wymiennik ciepła powietrze/solanka, co powoduje topnienie nagromadzonego lodu.

Dlatego tak ważne jest, aby roztopiona woda była odprowadzana przez przewody. W zależności od stopnia oblodzenia wymagane mogą być znaczne ilości wody.

Czujniki i zawór regulacyjny kontrolują i sterują procesem rozmrażania. W tym czasie obiegi grzewcze mogą być nadal zasilane przez zasobnik buforowy wody grzewczej.

Jeśli energia występująca w zasobniku buforowym wody grzewczej jest niewystarczająca, rozmrażanie może wspomóc zewnętrzne urządzenie grzewcze. Jeśli źródłem ciepła jest powietrze, eksploatacja dwusystemowa (redundancja) jest zalecana zwłaszcza wtedy, gdy temperatury zewnętrzne znajdują się poza granicami zastosowania pompy ciepła.

Wskazówka

Do równoległej eksploatacji obiegów grzewczych i rozmrażania potrzebny jest zasobnik buforowy wody grzewczej o większej pojemności: patrz „Zasobnik buforowy wody grzewczej do rozmrażania”.

Wytyczne dot. projektowania wymiennika ciepła powietrze/solanka stosowanego jako źródło ciepła

Przyjmuje się, że standardowa różnica temperatur dla wymiennika ciepła powietrze/solanka wynosi 4 K.

Warunki odbiegające od poniższych danych wymagają osobnego projektu.

Temperatury w wymienniku ciepła powietrze/solanka

Temperatura	Temperatura obliczeniowa w °C
Wlot solanki	2 (A2)
Wlot solanki	-6
Wylot solanki	-2

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Medium w wymienniku ciepła

Strona pierwotna	Powietrze
Strona wtórna	Solanka, ochrona przed zamrożeniem (temperatura początku krystalizacji): -25,2°C (40%)

Vitocal 350-G Pro Typ	Wymiennik ciepła powietrze/solanka		Maks. wydajność chłodnicza w kW A2/B-2/W35	Przepływ objętościowy w m³/h Solanka	Strata ciśnienia w kPa Solanka
	Chłodnica powrotna	Nr zam.			
BWR 352.C075	Standard HE90-std	7735666	56,6	12,8	
	Low noise HE90-LN	7735667			
BWR 352.C100	Standard HE120-std	7735668	73,1	17,9	
	Low noise HE120-LN	7735669			
BWR 352.C150	Standard HE140-std	7735670	100,0	24,5	
	Low noise HE140-LN	7735671			
BWR 352.C210	Low noise HE190-LN	7735673	136,4	33,5	
BWR i BWS 352.C075	W zakresie obowiązków inwestora		113,2	27,8	W zakresie obowiązków inwestora
BWR i BWS 352.C100	W zakresie obowiązków inwestora		146,2	35,9	W zakresie obowiązków inwestora
BWR i BWS 352.C150	W zakresie obowiązków inwestora		200,0	49,1	W zakresie obowiązków inwestora
BWR i BWS 352.C210	W zakresie obowiązków inwestora		272,8	67,0	W zakresie obowiązków inwestora
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)				Pompa obiegu pierwotnego ④	

Wskazówka

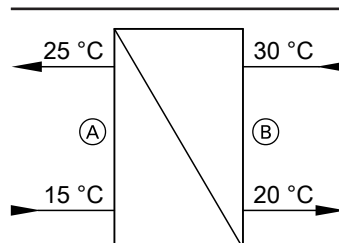
Dla innych przypadków zastosowań wymagane są projekty dostarczone przez inwestora.

Wytyczne dot. projektowania pośredniego wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania

Do wymiarowania pośredniego wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania (400) w przypadku **rozmrażania** przepływu objętościowego pompy obiegujowej rozmrażania (woda) (503) i pompy obiegujowej zrzutu ciepła/rozmrażania (solanka) (401) w przypadku rozmrażania

Wskazówka

W celu ochrony przed zanieczyszczeniami i zatkanie przed wymiennikiem ciepła w kierunku przepływu należy zamontować filtr zanieczyszczeń.



- ④ Solanka, ochrona przed zamrożeniem (temperatura początku krystalizacji): -25,2°C (40%)
- ⑤ Woda grzewcza

Vitocal 350-G Pro Typ	Pośredni wymiennik ciepła Vitotrans EC-Pro		Przepływ objętościowy w m³/h		Strata ciśnienia w kPa	
		Nr zam.	Woda grzewcza	Solanka	Woda grzewcza	Solanka
BWR 352.C075	RH100	ZK07324	8,1	8,9	21	27
BWR 352.C100	RH150	ZK07325	11,1	12,3	18	24
BWR 352.C150	RH210	ZK07326	16,8	18,6	21	27
BWR 352.C210	RH250	ZK07327	22,1	24,4	11	16
BWR i BWS 352.C075	RH210	ZK07326	16,2	17,9	19	25
BWR i BWS 352.C100	RH250	ZK07327	22,3	24,6	11	16
BWR i BWS 352.C150	RH500	ZK07214	33,7	37,2	13	17
BWR i BWS 352.C210	RH500	ZK07214	44,2	48,8	23	31
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)			Pompa obiegujowa rozmrażania (503)	Pompa obiegujowa zrzutu ciepła/rozmrażania (401) w przypadku rozmrażania		

Wskazówki

- Dla innych przypadków zastosowań wymagane są projekty dostarczone przez inwestora.
- Jeśli pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrzania ma być używany dla obu stanów roboczych (odprowadzanie zrzutu ciepła i rozmrzanie), należy wybrać taką wersję, która posiada większy wymiennik ciepła. (patrz też: wytyczne dot. projektowania pośredniego wymiennika zrzutu ciepła/rozmrzania (400) w przypadku stosowania zrzutu ciepła)
- Podczas projektowania pompy obiegowej rozmrzania (503) należy uwzględnić całkowitą stratę ciśnienia znajdującego się w przewodzie rurowym podzespołów hydraulicznych. Np. zawór regulacyjny, pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrzania po stronie wody grzewczej (strata ciśnienia patrz tabela), przewód rurowy, zawory i przepustnice itd.

- Podczas projektowania pompy obiegowej zrzutu ciepła/rozmrzania należy uwzględnić całkowitą stratę ciśnienia znajdującego się w przewodzie rurowym podzespołów hydraulicznych. Np. wymiennik ciepła powietrze/solanka, pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrzania po stronie solanki (strata ciśnienia patrz tabela), przewód rurowy, zawory, przepustnice itd.
- Jeśli pompa obiegowa zrzutu ciepła/rozmrzania (401) jest używana dla obu stanów roboczych (odprowadzanie zrzutu ciepła i rozmrzanie), należy wybrać taki projekt, który posiada większą pompę (patrz też: Wytyczne dot. projektowania pompy obiegowej zrzutu ciepła/rozmrzania (401) w przypadku zrzutu ciepła).

4.22 Utrzymanie niskiej i wysokiej temperatury

Utrzymanie niskiej temperatury

Funkcja utrzymania niskiej temperatury obejmuje 3-drogowy zawór mieszający, umieszczony przed parownikiem po stronie źródła ciepła.

Zawór podtrzymania niskiej temperatury (85) miesza część wylotu parownika z wlotem parownika. Oznacza to, że nawet przy wyższych temperaturach źródła można utrzymać maksymalną możliwą temperaturę na wejściu, zgodnie z ograniczeniami zastosowania pompy ciepła.

Kolejną zaletą jest 3-drogowy zawór przełączny dla trybu chłodzenia. Jeśli w zasobniku buforowym wody chłodzącej przez dłuższy czas nie występuje zapotrzebowanie na chłodzenie, temperatura wody w zasobniku na wlocie parownika może być za wysoka. Aby pompa ciepła mimo to pracowała w granicach zastosowania i nie sygnalizowała usterki, za pomocą zaworu podtrzymania niskiej temperatury można obniżyć temperaturę na wejściu parownika. Kombinacje instalacji z wymaganą funkcją utrzymania niskiej temperatury: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”. Zalecamy funkcję utrzymania niskiej temperatury dla każdej kombinacji instalacji.

Utrzymanie wysokiej temperatury

Funkcja utrzymania wysokiej temperatury obejmuje 3-drogowy zawór mieszający, umieszczony przed skraplaczem po stronie odbioru ciepła.

Zawór podtrzymania wysokiej temperatury (600) miesza część wylotu skraplacza z wlotem skraplacza. Oznacza to, że nawet przy niższych temperaturach odbioru można utrzymać minimalną wymaganą temperaturę na wejściu zgodnie z ograniczeniami zastosowania pompy ciepła.

Wyklucza to możliwość, że różne warstwy ciepła w zasobniku buforowym (np. zasobniku buforowym wody grzewczej) mogłyby zostać zmieszane przy zbyt zimnym powrocie do pompy ciepła. Kombinacje instalacji z wymaganą funkcją utrzymania wysokiej temperatury: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

Wytyczne dot. projektowania

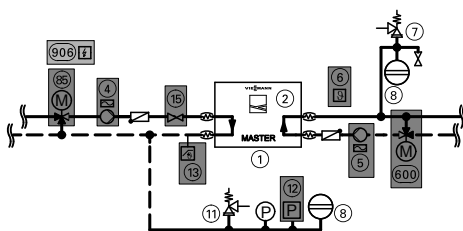
- Zawory 3-drogowe muszą być koniecznie wyposażone w napędy szybkie (czas nastawczy < 40 s): patrz (85)/(85/1) i (600)/(600/1) w tabeli „Wymogi elektryczne względem zaworów mieszających i przepustnic” na stronie 56.
- Aby osiągnąć zamierzony efekt, 3-drogowy zawór przełączny podtrzymania niskiej i wysokiej temperatury musi być umieszczony w przewodzie rurowym w odległości od 3 do 7 m od wylotu pompy ciepła.

Wskazówki

- Funkcja utrzymania niskiej i wysokiej temperatury należy do standardowego wyposażenia regulatora pompy ciepła i jest zalecana w każdym przypadku do zapewnienia stabilnej pracy pompy ciepła.
- Utrzymywanie wysokiej temperatury może negatywnie wpłynąć na wydajność pompy ciepła. Im niższa temperatura na zasilaniu po stronie odbioru ciepła, tym większa wydajność pompy ciepła.

Połączenie hydrauliczne, utrzymanie niskiej i wysokiej temperatury

Schemat funkcyjny



Wymagane komponenty: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

Poz.	Oznaczenie
①	Pompa ciepła Master
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa obiegu pierwotnego Master
⑤	Pompa obiegu wtórnego Master
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
⑫	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
⑬	Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika
⑮	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
⑧⑤	3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master
⑥0①	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master

4.23 Tryb grzewczy

Konfiguracja

Tryb grzewczy może pracować z maks. 4 obiegami grzewczymi/chłodzącymi (obiegi kombinowane) lub z maks. 4 obiegami grzewczymi. Sprężenie hydrauliczne z pompą ciepła odbywa się za pomocą zasobnika buforowego wody grzewczej.

Wskazówka

Do sterowania obiegami grzewczymi/chłodzącymi potrzebne jest dodatkowe rozszerzenie funkcji: patrz „Wyposażenie dodatkowe regulatora”/„Dostępne zestawy uzupełniające pompy ciepła”. Zarządzanie zasobnikiem buforowym wody grzewczej należy do standardowego wyposażenia regulatora pompy ciepła.

Zalecane wartości wymagane

Regulacja mocy grzewczej dla trybu grzewczego może być sterowana pogodowo, zgodnie z ustawioną krzywą grzewczą, do stałej ustawionej wartości wymaganej lub zgodnie z zalecaną wartością wymaganą za pośrednictwem magistrali lub sygnału 4 do 20 mA.

■ Regulator sterowany pogodowo

Aktywacja dla trybu grzewczego podczas eksploatacji pogodowej odbywa się na podstawie aktualnej temperatury zewnętrznej i wartości długookresowej, jeśli nie osiągnęła ona ustawionej wartości granicznej ogrzewania. Wartość wymagana jest określana na podstawie krzywej grzewczej. Istnieje możliwość ustawienia poziomu i nachylenia krzywej grzewczej. Dodatkowo podczas eksploatacji pogodowej można zaprogramować zegar sterujący, który będzie rozróżniał tryb normalny i tryb pracy zredukowanej (redukcja wartości wymaganej).

■ Regulacja wartości stałych

Regulacja trybu grzewczego odbywa się do stałe ustawionej wartości wymaganej.

■ Zalecana wartość wymagana z zewnątrz

Wartość wymaganą dla trybu grzewczego można określić również w nadzorczym systemie budynku poprzez Modbus TCP, BACnet IP lub sygnał 4 do 20 mA. Do podłączenia magistrali potrzebne jest wyposażenie dodatkowe: patrz „Wyposażenie dodatkowe regulatora”.

Wskazówka

Te ustawienia można wprowadzić dla każdego obiegu grzewczego i/lub zasobnika buforowego wody grzewczej.

Zasobnik buforowy wody grzewczej

W systemach o wysokiej mocy podgrzew zasobnika buforowego wody grzewczej stanowi centralną funkcję.

Aby uniknąć częstego włączania i wyłączania pompy ciepła, w przypadku systemów z małą ilością wody (np. instalacji grzewczych z grzejnikami płytowymi), należy zastosować zasobnik buforowy wody grzewczej.

Zalety zasobnika buforowego wody grzewczej:

- Niezależność od przerw w dostawach energii elektrycznej:
Pompy ciepła mogą zostać odłączone przez zakład energetyczny w zależności od taryfy prądowej na czas szczytowego obciążenia sieci. Buforowy zasobnik wody grzewczej zasila obiegi grzewcze również podczas przerw w dostawie energii elektrycznej.
- Stały strumień przepływu wody przez pompę ciepła:
Zasobniki buforowe wody grzewczej służą do hydraulicznego rozdzielenia przepływów objętościowych w obiegu wtórnym i obiegu grzewczym. Jeżeli np. przepływ objętościowy w obiegu grzewczym jest zredukowany przez zawory termostatyczne, przepływ objętościowy w obiegu wtórnym pozostaje niezmienny.
- Przedłużenie czasu eksploatacji pompy ciepła

Ze względu na dużą objętość wody i ew. oddzielną zewnętrznego urządzenia grzewczego / kotła grzewczego, podczas projektowania należy uwzględnić dodatkowe lub większe naczynie wzbiorcze.

Wskazówka

Przepływ objętościowy pompy obiegu wtórnego musi być większy niż przepływ objętościowy pomp obiegu grzewczego.

Wymiarowanie przyłączy zasobnika buforowego wody grzewczej

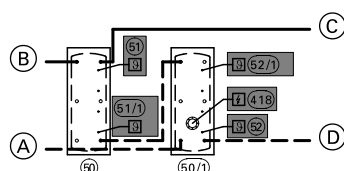
Im mniejsza prędkość na wlocie zasobnika buforowego, tym lepszy układ poziomów temperatury. Przyłącza należy odpowiednio wymiarować. Maksymalna prędkość na wlocie i wylocie zasobnika buforowego nie powinna przekraczać 0,3 do 0,5 m/s.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Projekt dla B0/W45

Typ	Wielkość przyłącza	
	Optymalna (prędkość na wlocie $\leq 0,3$ m/s)	Minimalna (prędkość na wlocie $\approx 0,5$ m/s)
BWR/BWS 352.C075	DN125	DN100
BWR/BWS 352.C100	DN150	DN100
BWR/BWS 352.C150	DN180	DN125
BWR/BWS 352.C210	DN200	DN150

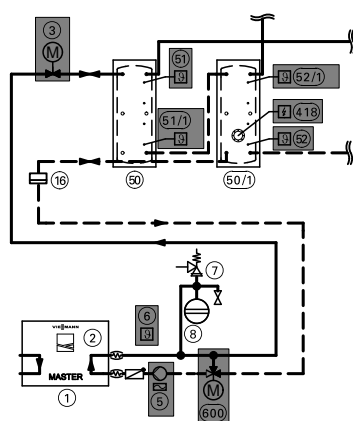
Układ kaskadowy zasobników buforowych wody grzewczej



- (A) Powrót pompy ciepła
- (B) Zasilanie pompy ciepła
- (C) Zasilanie obiegów grzewczych
- (D) Powrót obiegów grzewczych

Połączenie hydrauliczne zasobnika buforowego wody grzewczej

Schemat funkcyjny (wymagane wyposażenie dodatkowe patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”)



Poz.	Oznaczenie
(1)	Pompa ciepła Master
(2)	Regulator pompy ciepła
(3)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej
(5)	Pompa obiegu wtórnego Master
(6)	Czujnik temperatury zewnętrznej
(7)	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
(8)	Naczynie wzbiorcze
(16)	Filtr zanieczyszczeń
(50) (50/1)	Zasobnik buforowy wody grzewczej
(51)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze
(51/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze na środku
(52)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole
(52/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole na środku

Poz.	Oznaczenie
(418)	Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej
(600)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master

Zasobnik buforowy wody grzewczej do optymalizacji czasu pracy

W przypadku regulacji mocy pompy ciepła wymagana jest znacznie mniejsza pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej do optymalizacji czasu pracy, ponieważ wówczas moc pompy ciepła można precyzyjnie dostosować do własnych potrzeb.

V_{HP} = Pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej w litrach ($Q_{WP} \times$ współczynnik objętości)

Q_{WP} = znamionowa moc grzewcza pompy ciepła pod pełnym obciążeniem w punkcie pracy B0/W45

„Minimalny” współczynnik objętości = 15 l/kW

„Optymalny” współczynnik objętości = 20 l/kW

Przykładowy projekt

Typ BWR 352.C210 w przypadku B0/W45

Q_{WP} = 172,7 kW

$V_{HP, obliczony}$ = $Q_{WP} \times$ współczynnik objętości

$V_{HP, obliczony}$ = 2591 l (minimalny)

$V_{HP, obliczony}$ = 3454 l (optymalny)

$V_{HP, wybrany}$ = 3000 l (minimalny)

$V_{HP, wybrany}$ = 3750 l (optymalny)

Wymiarowanie zasobnika buforowego wody grzewczej do optymalizacji czasu pracy

Projekt dla B0/W45

Typ	Pojemność zasobnika w litrach	
	Optymalna (współczynnik objętości: 20 l/kW)	Minimalna (współczynnik objętości: 15 l/kW)
BWR/BWS 352.C075	1500	1000
BWR/BWS 352.C100	2000	1500
BWR/BWS 352.C150	2500	2000
BWR/BWS 352.C210	3750	3000

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wskazówka

W przypadku wersji Master/Slave można dostosować pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej do celu optymalizacji czasu pracy do mocy grzewczej pompy ciepła.

Zasobnik buforowy wody grzewczej do rozmrażania wymiennika ciepła powietrze/solanka (w przypadku źródła ciepła w postaci powietrza)

Wymiarowanie zasobnika buforowego wody grzewczej do rozmrażania wymiennika ciepła powietrze/solanka

Projekt dla B10/W35

Typ	Pojemność zasobnika w litrach	
	Chłodnica stołowa (współczynnik ob- jętości: 40 l/kW)	Chłodnica V (współ- czynnik objętości: 20 l/kW)
BWR/BWS 352.C075	3600	2000
BWR/BWS 352.C100	5000	2500
BWR/BWS 352.C150	7500	3600
BWR/BWS 352.C210	10000	5000

Wskazówka

Jeśli objętości projektowa nie zostanie osiągnięta, należy wspomóc tryb rozmrażania za pomocą zewnętrznego urządzenia grzewczego lub grzałki elektrycznej.

4.24 Podgrzew ciepłej wody użytkowej

Konfiguracja

W przypadku podgrzewu ciepłej wody użytkowej można wyróżnić 2 konfiguracje. Można zastosować system ładowania warstwowego zasobnika cwu lub moduł świeżej wody. Sterowanie modułem świeżej wody nie odbywa się za pomocą regulatora pompy ciepła. W takim przypadku regulator pompy ciepła steruje tylko ładowaniem zasobnika buforowego wody grzewczej, który zasila moduł świeżej wody. Regulacją systemu ładowania warstwowego zasobnika cwu zajmuje się regulator pompy ciepła.

Wskazówka

Do sterowania podgrzewem ciepłej wody użytkowej potrzebne są dodatkowe rozszerzenia funkcji: patrz „Wyposażenie dodatkowe regulatora”/„Dostępne zestawy uzupełniające pompy ciepła”.

Możliwości konfiguracji

W regulatorze pompy ciepła, oprócz wartości wymaganej dla temperatury wody użytkowej, można ustawić wartość wymaganą dla funkcji podwyższonej higieny. Funkcja podwyższonej higieny zapewnia ogrzewanie ciepłej wody użytkowej w indywidualnie ustawionym przedziale czasowym i zapobiega powstawaniu legionelli. Dla podgrzewu ciepłej wody użytkowej można również ustawić indywidualny program tygodniowy lub dzienny.

Zalecana wartość wymagana

Regulacja mocy grzewczej dla podgrzewu ciepłej wody użytkowej odbywa się do stałe ustawionej wartości wymaganej lub na podstawie wartości wymaganej zalecanej przez magistralę.

■ Regulacja wartości stałych

Regulacja podgrzewu ciepłej wody użytkowej odbywa się do stałe ustawionej wartości wymaganej.

■ Zalecana wartość wymagana z zewnątrz

Wartość wymaganą dla trybu grzewczego można określić również w nadzorczym systemie budynku poprzez Modbus TCP lub BACnet IP. Do podłączenia magistrali potrzebne jest wyposażenie dodatkowe: patrz „Wyposażenie dodatkowe regulatora”.

System ładowania warstwowego pojemnościowego zasobnika / podgrzewacza cwu

Opis działania

W systemie ładowania warstwowego pojemnościowego zasobnika / podgrzewacza cwu stosowany jest zasobnik / podgrzewacz buforowy wody użytkowej.

Rozdzielenie systemowe wody grzewczej następuje za pomocą dodatkowego wymiennika ciepła ③.

Po stronie wody użytkowej pompa ładująca zasobnik z regulacją obrotów ③ odbiera zimną wodę użytkową z zasobnika buforowego, która jest ogrzewana w wymienniku ciepła do ustawionej wartości wymaganej. Regulacja obrotów pompy ma tę zaletę, że zapewnia pewien rodzaj utrzymania wysokiej temperatury, co zapobiega wymieszaniu wody z zasobnika buforowego. Jeśli potrzebny jest dwusystemowy podgrzew ciepłej wody użytkowej, można zamontować ogrzewanie dodatkowe.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Możliwe urządzenia ogrzewania dodatkowego służące do podgrzewu ciepłej wody użytkowej:

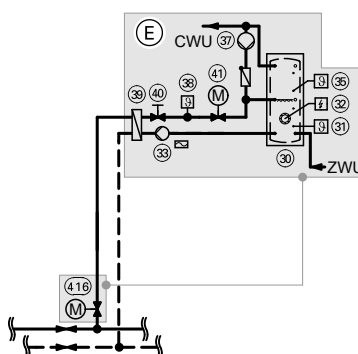
- Zewnętrzne urządzenie grzewcze
- Grzałka elektryczna

Za pośrednictwem pompy ciepła można skonfigurować i sterować pompą cyrkulacyjną. Zostaje ona wyłączona na czas ładowania zasobnika buforowego, aby sztucznie nie wydłużać czasu ładowania zasobnika.

Wskazówki

- W przypadku rozwarstwienia termicznego w zasobniku buforowym cwu zaleca się lancę ładującą, aby ograniczyć prędkość przepływu. Nie można przekraczać prędkości przepływu 0,3 m/s. Przyłącza należy odpowiednio zwymiarować.
- W tym zakresie mocy nie można stosować Vitocell 100-L i Vitotrans 222.

Schemat funkcyjny

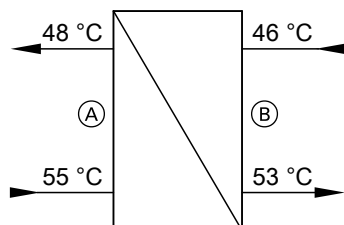


Wymagane komponenty: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

Poz.	Oznaczenie
(E)	Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej, 7958675
(30)	Pojemnościowy zasobnik cwu
(31)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na dole
(32)	Grzałka elektryczna pojemnościowego zasobnika cwu
(33)	Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu - utr. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(35)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na górze
(37)	Pompa cyrkulacyjna cwu
(38)	Czujnik temperatury na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(39)	Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(40)	Ogranicznik przepływu objętościowego
(41)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem systemu ładowania do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(416)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Wytyczne dot. projektowania pośredniego wymiennika ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Do wymiarowania pośredniego wymiennika ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (39) i przepływu objętościowego pompy ładującej zasobnik (33):



- (A) Pompa ciepła (woda grzewcza)
- (B) Pojemnościowy zasobnik cwu (woda użytkowa)

Wskazówka

W celu ochrony przed zanieczyszczeniami i zatkaniami przed wymiennikiem ciepła w kierunku przepływu należy zamontować filtr zanieczyszczeń.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Projekt do 50% mocy pompy ciepła

Vitocal 350-G Pro Typ	Pośredni wymiennik ciepła		50% mocy grzewczej w kW B10/W55	Przepływ objętościowy w m³/h		Strata ciśnienia w kPa	
	Vitotrans EC-Pro	Nr zam.		Woda grze- wcza	Woda użytko- wa	Woda grze- wcza	Woda użytko- wa
BWR 352.C075	HW050	ZK07328	45,9	5,7	5,7	22	21
BWR 352.C100	HW075	ZK07329	61,0	7,6	7,6	16	15
BWR 352.C150	HW100	ZK07330	88,0	11,0	10,9	17	16
BWR 352.C210	HW150	ZK07331	116,9	14,6	14,5	15	14
BWR i BWS 352.C075	HW100	ZK07330	91,7	11,4	11,4	19	18
BWR i BWS 352.C100	HW150	ZK07331	122,0	15,2	15,2	17	16
BWR i BWS 352.C150	HW210	ZK07332	176,0	21,9	21,9	19	18
BWR i BWS 352.C210	HW250	ZK07333	233,7	29,1	29,0	22	21
Znamionowy prze- pływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)					Pompa obie- gowa wody lo- dowej ^③		

Projekt do 100% mocy pompy ciepła

Vitocal 350-G Pro Typ	Pośredni wymiennik ciepła		Maks. moc grzewcza w kW B10/W55	Przepływ objętościowy w m³/h		Strata ciśnienia w kPa	
	Vitotrans EC-Pro	Nr zam.		Woda grze- wcza	Woda użytko- wa	Woda grze- wcza	Woda użytko- wa
BWR 352.C075	HW100	ZK07330	91,7	11,4	11,4	19	18
BWR 352.C100	HW150	ZK07331	122,0	15,2	15,2	17	16
BWR 352.C150	HW210	ZK07332	176,0	21,9	21,9	19	18
BWR 352.C210	HW250	ZK07333	233,7	29,1	29,0	22	21
BWR i BWS 352.C075	HW210	ZK07332	183,4	22,8	22,8	20	20
BWR i BWS 352.C100	HW250	ZK07333	244,0	30,4	30,3	24	24
Znamionowy prze- pływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)					Pompa obie- gowa wody lo- dowej ^③		

Wskazówki

- **Zawsze** wymagana jest oddzielna pompa ładująca pojemnościowy zasobnik / podgrzewacz cwu..
- Dla innych przypadków zastosowań wymagane są projekty dostarczone przez inwestora.
- Podczas ładowania pompy ładującej zasobnik należy uwzględnić całkowitą stratę ciśnienia znajdującego się w przewodzie rurowym podzespołów hydraulicznych. Np. pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej po stronie wody użytkowej (strata ciśnienia patrz tabela), przewód rurowy, zawory, przepustnice itd.

System świeżej wody

Opis działania

Podczas podgrzewu ciepłej wody użytkowej za pomocą modułu świeżej wody pompa ciepła ładuje oddzielny zasobnik buforowy wody grzewczej, który zasila moduł świeżej wody. Regulacja modułu świeżej wody odbywa się niezależnie. Regulator pompy ciepła nadzoruje również ładowanie zasobnika buforowego. Jeśli potrzebny jest dwusystemowy podgrzew ciepłej wody użytkowej, można zamontować ogrzewanie dodatkowe.

Możliwe urządzenia ogrzewania dodatkowego służące do podgrzewu ciepłej wody użytkowej:

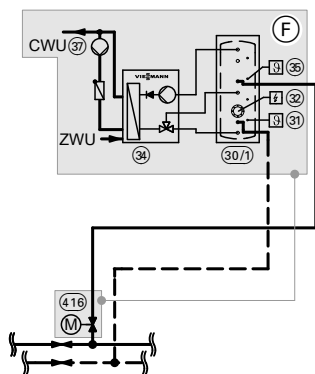
- Zewnętrzne urządzenie grzewcze
- Grzałka elektryczna

Wskazówki

- W przypadku rozwarstwienia termicznego w zasobniku buforowym cwu zaleca się lancę ładującą, aby ograniczyć prędkość przepływu. Nie można przekraczać prędkości przepływu 0,3 m/s. Przyłącza należy odpowiednio wymiarować.
- Ładowanie zasobnika buforowego przez pompę ciepła może odbywać się tylko za pomocą lancy ładującej lub elementu warstwowego. (Brak bezpośredniego zasilania u góry na zasobniku buforowym)

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Schemat funkcyjny



Wymagane komponenty: patrz „Wposażenie dodatkowe instalacji”.

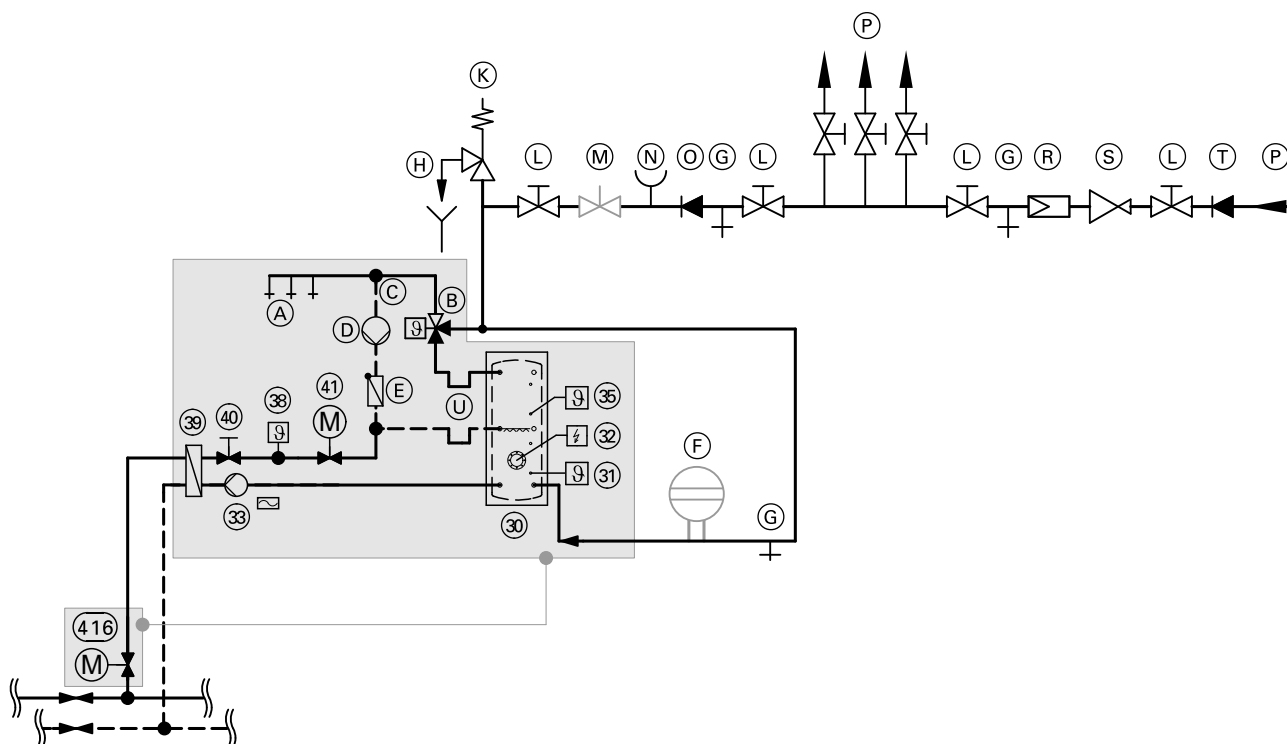
Poz.	Oznaczenie
(F)	Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny moduł świeżej wody, 7958675
(30/1)	Zasobnik buforowy do modułu świeżej wody
(31)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na dole
(32)	Grzałka elektryczna pojemnościowego zasobnika cwu
(34)	Moduł świeżej wody
(36)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na górze
(37)	Pompa cyrkulacyjna cwu
(416)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Przyłącze po stronie wody użytkowej

W przypadku przyłączy po stronie wody użytkowej przestrzegać norm EN 806, DIN 1988 i DIN 4753 (CH: przepisy SVGW). Ew. uwzględnić dodatkowe normy krajowe.

Wskazówka

Aby zapobiec wychłodzeniu pojemnościowego zasobnika ciepłej wody użytkowej, na wlocie i wylocie ciepłej wody użytkowej w przewodzie cyrkulacyjnym pojemnościowego zasobnika ciepłej wody użytkowej należy zamontować termosyfony.



Przykład z systemem ładowania warstwowego zasobnika cwu

- | | |
|---|--|
| (A) Ciepła woda użytkowa | (L) Zawór odcinający |
| (B) Termostatyczny automat mieszający | (M) Zawór regulacyjny strumienia przepływu (montaż zalecany) |
| (C) Przewód cyrkulacyjny cwu | (N) Przyłącze manometru |
| (D) Pompa cyrkulacyjna (37) | (O) Zawór zwrotny |
| (E) Zawór zwrotny klapowy, sprężynowy | (P) Zimna woda użytkowa |
| (F) Naczynie wzbiorcze, przystosowane do ciepłej wody użytkowej | (R) Filtr wody użytkowej |
| (G) Spust | (S) Reduktor ciśnienia zgodny z normą DIN 1988-200:2012-05 |
| (H) Widoczny wylot przewodu wyrzutowego | (T) Zawór zwrotny / Blokada antyskażeniowa |
| (K) Zawór bezpieczeństwa | (U) Termosyfon |

Zawór bezpieczeństwa

Pojemnościowy zasobnik / podgrzewacz cwu należy zabezpieczyć przed zbyt wysokim ciśnieniem za pomocą zaworu bezpieczeństwa.

Zalecenie: Zawór bezpieczeństwa należy zamontować nad górną krawędzią pojemnościowego zasobnika / podgrzewacza cwu. Dzięki temu jest on chroniony przed zanieczyszczeniem, osadzaniem się kamienia i wysoką temperaturą. Podczas prac przy zaworze bezpieczeństwa nie ma potrzeby opróżniania pojemnościowego zasobnika / podgrzewacza cwu.

Termostatyczny automat mieszający

W przypadku urządzeń, które podgrzewają ciepłą wodę użytkową do temperatury powyżej 60°C, w przewodzie ciepłej wody użytkowej należy zamontować termostatyczny automat mieszający w celu ochrony przed oparzeniem.

Dotyczy to w szczególności także współpracujących z urządzeniem termicznych instalacji solarnych.

4.25 Tryb chłodzenia

Konfiguracja

Tryb chłodzenia może pracować z maks. 4 obiegami grzewczymi / chłodzącymi (obiegi kombinowane) lub z maks. 4 obiegami chłodzącymi (np. stropowych mat chłodzących lub konwektorów wentylatorowych).

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

W zależności od wersji instalacji możliwe są następujące funkcje chłodzenia:

- „Natural cooling”
 - Sprężarka jest wyłączona. Wymiana ciepła następuje bezpośrednio w obiegu pierwotnym (bez zarządzania zasobnikiem buforowym wody chłodzącej).
- „Active cooling”
 - Pompa ciepła jest wykorzystywana jako agregat chłodniczy, dlatego możliwa jest wyższa wydajność chłodzenia niż w funkcji „natural cooling” (z zarządzaniem zasobnikiem buforowym wody chłodzącej).
 - Ta funkcja możliwa jest wyłącznie poza blokadą dostawy energii elektrycznej przez ZE i musi być oddzielnie aktywowana przez użytkownika instalacji.

Wskazówka

Dla trybu chłodzenia potrzebne są dodatkowe rozszerzenia funkcji: patrz „Wyposażenie dodatkowe regulatora”/„Dostępne zestawy uzupełniające pompy ciepła”.

Możliwości konfiguracji

Regulator pompy ciepła oferuje trzy możliwości nastawy dla trybu chłodzenia:

- „Natural Cooling”
- „Active lub natural cooling”:
Tryb chłodzenia rozpoczyna się od „natural cooling”. Jeśli przez dłuższy czas nie będzie można osiągnąć żądanej wartości wymaganej lub wydajności chłodzenia, uruchomi się „active cooling”.
- „Tylko active cooling”:
Blokuje „natural cooling” i uruchamia bezpośrednio tryb chłodzenia z „active cooling”.

W zależności od funkcji chłodzenia potrzebne są różne komponenty hydrauliczne: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

4

Zalecane wartości wymagane

Regulacja wydajności chłodzenia może być sterowana pogodowo, zgodnie z ustawioną krzywą chłodzenia, do stałej ustawionej wartości wymaganej lub zgodnie z zalecaną wartością wymaganą za pośrednictwem magistrali lub sygnału 4 do 20 mA.

Regulator sterowany pogodowo

Aktywacja dla trybu chłodzenia podczas eksploatacji pogodowej odbywa się na podstawie aktualnej temperatury zewnętrznej i wartości długookresowej, jeśli nie osiągnęła ona ustawionej wartości granicznej chłodzenia. Wartość wymagana jest określana na podstawie krzywej chłodzenia. Istnieje możliwość ustawienia poziomu i nachylenia krzywej grzewczej. Dodatkowo podczas eksploatacji pogodowej można zaprogramować zegar sterujący, który będzie różnił tryb normalny i tryb pracy zredukowanej (podwyższenie wartości wymaganej).

Regulacja wartości stałych

Regulacja trybu chłodzenia odbywa się do stałe ustawionej wartości wymaganej.

Zalecana wartość wymagana z zewnątrz

Wartość wymagana dla trybu chłodzenia można określić również w nadzorczym systemie budynku poprzez Modbus TCP, BACnet IP lub sygnał 4 do 20 mA. Do podłączenia magistrali potrzebne jest wyposażenie dodatkowe: patrz „Wyposażenie dodatkowe regulatora”.

Wskazówka

Te ustawienia można wprowadzić dla każdego obiegu chłodzącego i/lub zasobnika buforowego wody chłodzącej.

Funkcja chłodzenia „natural cooling” (NC)

Opis działania

Tryb NC dysponuje oddzielną pompą obiegową „natural cooling” (521), która pobiera przepływ objętościowy z obiegu pierwotnego pompy ciepła.
Za pomocą pompy obiegowej „natural cooling” zimna solanka jest transportowana do pośredniego wymiennika ciepła „natural cooling” (87), w którym chłodzona jest woda chłodząca. Następnie solanka jest ponownie doprowadzana do obiegu pierwotnego, gdzie ciepło jest oddawane do sond gruntowych lub studni/wody gruntowej. Stosowanie osobnej pompy obiegowej „natural cooling” ma tę zaletę, że ta pompa nie musi pokonywać dodatkowej straty ciśnienia sond gruntowych, przez co może być znacznie mniejsza tzn. można ją precyzyjniej dopasować do żądanej wydajności chłodzenia. Pompa obiegu pierwotnego wytwarza cyrkulację w obiegu pierwotnym przez sondy gruntowe.
3-drogowy zawór mieszający po stronie solanki (520) kontroluje ochronę przed zamrożeniem, aby woda chłodząca w wymienniku ciepła nie zamarzła.
3-drogowy zawór mieszający w obiegu grzewczym/chłodzącym zapewnia osiągnięcie ustawionej temperatury chłodzenia w obiegu chłodzącym, jeśli jest to możliwe.

Jednocześnie przełącznik wilgotnościowy - zwłaszcza w trybie chłodzenia poprzez obiegi grzewcze instalacji ogrzewania podłogowego - kontroluje, czy temperatura na zasilaniu nie spada poniżej punktu rosy i zapobiega powstawaniu kondensatu. Po osiągnięciu punktu rosy tryb chłodzenia zostaje ustawiony przez ten obieg chłodzący.

W przypadku „natural cooling” regulator pompy ciepła pełni następujące funkcje:

- Sterowanie wszystkimi niezbędnymi pompami obiegowymi, zaworami przełącznymi, przepustnicami i zaworami mieszającymi
- Pomiar temperatur wymaganych dla regulatora
- Kontrola punktu rosy

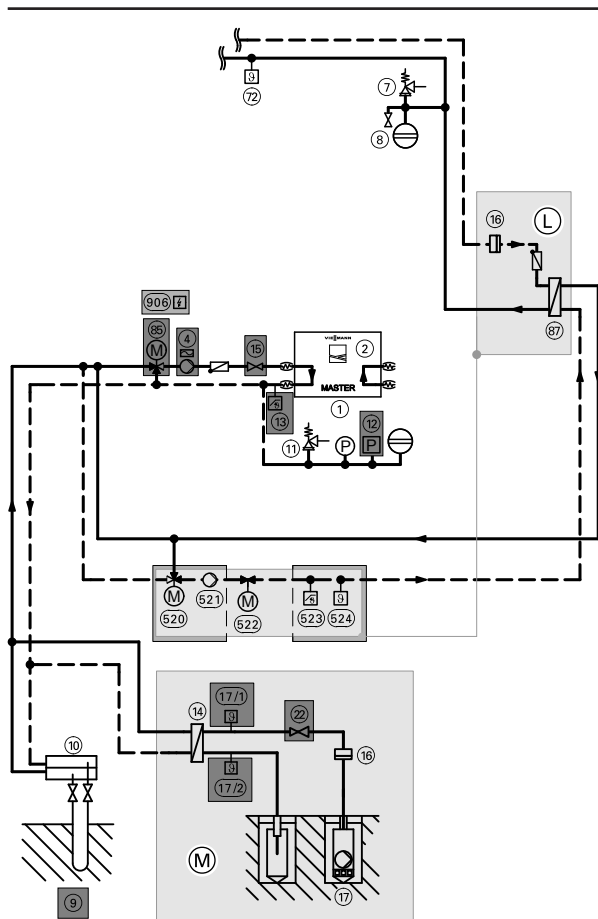
Rodzaj regulacji zależy od zalecanej wartości wymaganej skonfigurowanej dla obiegu chłodzącego. Maksymalna przenoszona wydajność chłodnicza zależy od sond gruntowych, temperatury gruntu oraz pośredniego wymiennika ciepła „natural cooling” (87). Podczas eksploatacji NC możliwy jest równoległy tryb grzewczy lub podgrzew ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wskazówka

Aby uniknąć tworzenia się kondensatu, należy zaizolować termicznie ze szczelnością dyfuzyjną pary wszystkie przewody obiegu pierwotnego i wody chłodzącej. (włącznie z zestawem przyłączeniowym aż do parownika)

Schemat funkcyjny: połączenie hydrauliczne „natural cooling”

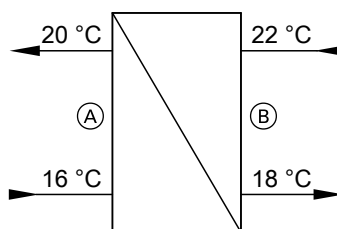


Wymagane komponenty: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”)

Poz.	Oznaczenie
(L)	Zestaw uzupełniający NC, 7958677
(M)	Wykorzystanie obiegu studniowego/wody gruntowej
①	Pompa ciepła Master
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa obiegu pierwotnego Master
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiornicze
⑨	Sondy gruntowe
⑩	Rozdzielacz sondy gruntowej
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
⑫	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
⑬	Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika
⑭	Pośredni wymiennik ciepła wody gruntowej
⑮	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
⑯	Filtr zanieczyszczeń
⑰	Pompa obiegowa studni/wody gruntowej
⑰/1	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wlocie wody
⑰/2	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wylocie wody
②②	Czujnik przepływu obiegu studniowego
⑦②	Czujnik temperatury na zasilaniu chłodzenia
⑧⑤	3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master
⑧⑦	Pośredni wymiennik ciepła „natural cooling”
⑤②①	3-drogowy zawór mieszający NC
⑤②②	Pompa obiegowa „natural cooling”
⑤②③	2-drogowa przepustnica z siłownikiem NC
⑤②④	Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas chłodzenia
⑤②⑤	Czujnik temperatury na zasilaniu NC

Wytczne dot. projektowania pośredniego wymiennika ciepła „natural cooling”

Do wymiarowania pośredniego wymiennika ciepła „natural cooling” ⑧⑦ i przepływu objętościowego pompy obiegowej „natural cooling” ⑤②① oraz pompy obiegu grzewczego/chłodzącego



- ① A Obieg chłodzący po stronie pierwotnej (solanka, ochrona przed zamrożeniem (temperatura początku krystalizacji): $-16,1^{\circ}\text{C}$ (30 obj.-%))
- ① B Obieg chłodzący po stronie wtórnej (woda)

Wskazówka

W celu ochrony przed zanieczyszczeniami i zatkanie przed wymiennikiem ciepła w kierunku przepływu należy zamontować filtr zanieczyszczeń.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Vitocal 350-G Pro Typ	Pośredni wymiennik ciepła Vitotrans EC-Pro		Przepływ objętościowy w m³/h		Strata ciśnienia w kPa	
	Vitotrans EC-Pro	Nr zam.	Woda grzewcza	Solanka	Woda grzewcza	Solanka
BWR 352.C075	NC050	ZK07334	8,6	8,9	9	14
BWR 352.C100	NC050	ZK07334	11,0	11,4	17	21
BWR 352.C150	NC075	ZK07335	17,1	17,8	21	30
BWR 352.C210	NC100	ZK07336	21,4	22,4	18	24
BWR i BWS 352.C075	NC075	ZK07335	17,1	17,8	21	30
BWR i BWS 352.C100	NC100	ZK07336	21,9	22,9	18	24
BWR i BWS 352.C150	NC150	ZK07337	34,2	35,7	26	35
BWR i BWS 352.C210	NC210	ZK07338	42,9	44,8	20	26
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projekto- wania)			Pompa obiegu grzewczego/ chłodzącego	Pompa obiego- wa NC (521)		

Wskazówki

- Dla innych przypadków zastosowań wymagany jest projekt dostarczony przez inwestora.
- Podczas projektowania pompy obiegowej „natural cooling” należy uwzględnić całkowitą stratę ciśnienia znajdującego się w przewodzie rurowym podzespołów hydraulicznych. Np. 3-drogowy zawór mieszający, pośredni wymiennik ciepła „natural cooling” po stronie solanki (strata ciśnienia patrz tabela), przewód rurowy, zawory, przepustnice itd.

Funkcja chłodzenia „active cooling” (AC)

Opis działania

Funkcja „active cooling” opisuje sposób użytkowania pompy ciepła jako agregatu chłodniczego.

Przed aktywacją funkcji „active cooling” następuje próba osiągnięcia wydajności chłodzenia z pomocą funkcji „natural cooling”, o ile nie została ona dezaktywowana w konfiguracji. Dopiero jeśli wydajność chłodzenia nie zostanie osiągnięta w określonym czasie, nastąpi aktywacja funkcji „active cooling”. Wydajność chłodzenia zależy od wymaganej temperatury wody chłodzącej i odpowiedniej mocy parownika (wydajność chłodzenia) pompy ciepła.

W funkcji „active cooling” pompa ciepła wykorzystuje zasobnik buforowy wody chłodzącej jako źródło ciepła i pobiera energię cieplną poprzez pośredni wymiennik ciepła „active cooling” (71), który oddziela stronę wodną od strony solanki.

Cyrkulacja po stronie wodnej jest wytwarzana przez dodatkową pompę obiegową (81). Po stronie solanki pracuje pompa obiegu pierwotnego.

Właściwe źródło ciepła dla pompy ciepła (sondy gruntowe, studnia/ woda gruntowa lub powietrze) jest zablokowane w funkcji „active cooling” i może służyć do odbioru ciepła dla wytworzonej w pompie ciepła mocy grzewczej (ciepła oddawanego). Równolegle do trybu chłodzenia można wykorzystać moc grzewczą (ciepło oddawane) do ładowania zasobnika buforowego wody grzewczej lub podgrzewu ciepłej wody użytkowej: patrz „Tryb zrzutu ciepła”.

Wskazówka

Aby zapewnić stałą pracę w trybie AC, należy zapewnić stałe odprowadzanie ciepła odpowiednio do wytwarzanej mocy grzewczej. Nieciągły odbiór ciepła przy eksploatacji w funkcji „active cooling” prowadzi do wyłączenia pompy ciepła.

Zapewnienie stałego odprowadzania ciepła: patrz „Trybu zrzutu ciepła”.

W przypadku funkcji „active cooling” regulator pompy ciepła pełni następujące funkcje:

- Sterowanie wszystkimi niezbędnymi pompami obiegowymi, zaworami przełącznymi, przepustnicami i zaworami mieszającymi
- Pomiar temperatur wymaganych dla regulatora
- Kontrola punktu rosy

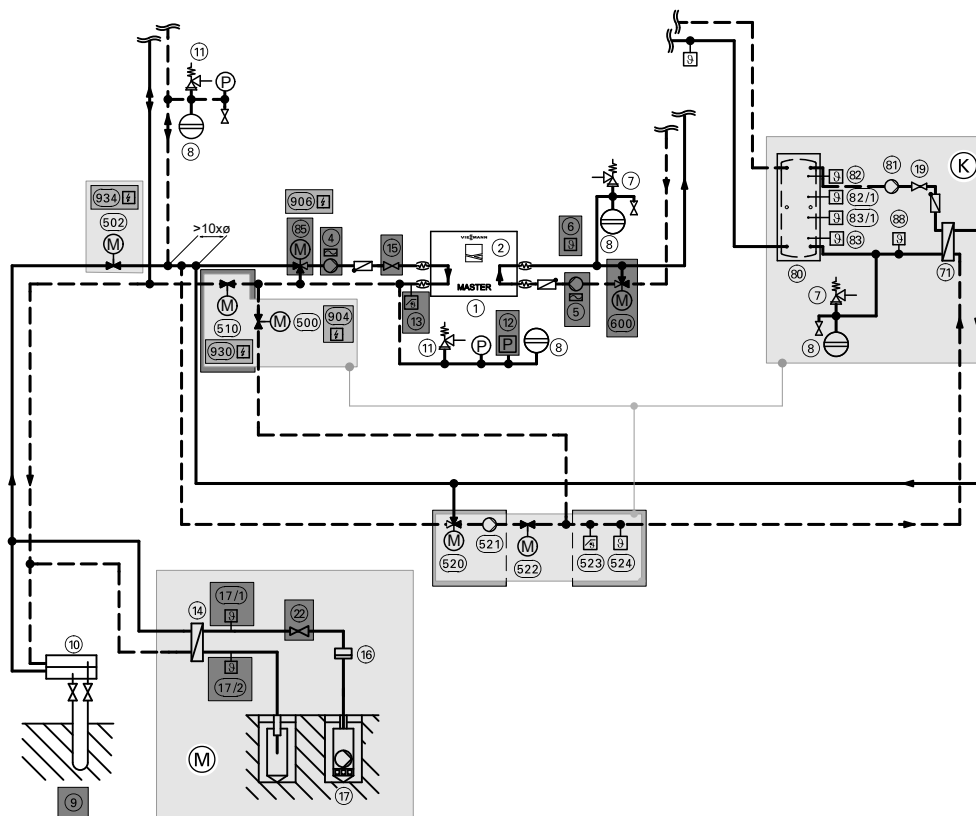
Strategia regulacji zależy od zalecanej wartości wymaganej skonfigurowanej dla zasobnika buforowego wody chłodzącej.

Wskazówka

Aby uniknąć tworzenia się kondensatu, należy zaizolować termicznie ze szczelnością dyfuzyjną pary wszystkie przewody obiegu pierwotnego i wody chłodzącej. (włącznie z zestawem przyłączeniowym aż do parownika)

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Schemat funkcyjny: połączenie hydrauliczne AC/NC



Wymagane komponenty: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

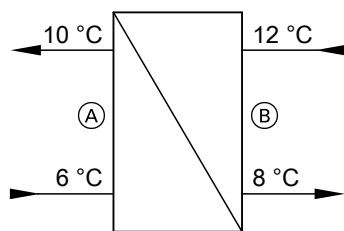
Poz.	Oznaczenie
(K)	Zestaw uzupełniający AC/NC, 7958676
(M)	Wykorzystanie obiegu studniowego/wody gruntowej
(1)	Pompa ciepła Master
(2)	Regulator pompy ciepła
(4)	Pompa obiegu pierwotnego Master
(5)	Pompa obiegu wtórnego Master
(6)	Czujnik temperatury zewnętrznej
(7)	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
(8)	Naczynie wzbiorcze
(9)	Sondy gruntowe
(10)	Rozdzielacz sondy gruntowej
(11)	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
(12)	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
(13)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem na wyjściu parownika
(14)	Pośredni wymiennik ciepła wody gruntowej
(15)	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
(16)	Filtr zanieczyszczeń
(17)	Pompa obiegowa studni/wody gruntowej
(17/1)	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wlocie wody
(17/2)	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wylocie wody
(19)	Czujnik przepływu AC po stronie wodnej
(22)	Czujnik przepływu obiegu studniowego
(71)	Pośredni wymiennik ciepła „active cooling”
(80)	Zasobnik buforowy wody chłodzącej
(81)	Pompa obiegowa „active cooling”
(82)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na górze
(82/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na górze na środku

Poz.	Oznaczenie
(83)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na dole
(83/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej na dole na środku
(85)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania niskiej temperatury/ochrony przed zamrożeniem Master
(88)	Czujnik temperatury na zasilaniu AC/NC
(500)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenia
(502)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem sondy gruntowej/wody gruntowej
(510)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem po stronie pierwotnej AC
(520)	3-drogowy zawór mieszający NC
(521)	Pompa obiegowa „natural cooling”
(522)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem NC
(523)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas chłodzenia
(524)	Czujnik temperatury na zasilaniu NC
(600)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wytyczne dot. projektowania pośredniego wymiennika ciepła „active cooling”

Do wymiarowania pośredniego wymiennika ciepła „active cooling” (71) i przepływu objętościowego pompy obiegowej „active cooling” (81)



(A) Obieg chłodniczy po stronie pierwotnej (solanka)

Ochrona przed zamrożeniem (temperatura początku krystalizacji):

- Źródło ciepła - sonda gruntowa: $-16,1^{\circ}\text{C}$ (30 obj.-%)
- Źródło ciepła - powietrze: $-25,2^{\circ}\text{C}$ (40 obj.-%)

(B) Obieg chłodzący po stronie wtórnej (woda)

Vitocal 350-G Pro Typ	Pośredni wymiennik ciepła		Wydajność chłodnicza w kW B10/W35	Przepływ objętościowy w m ³ /h		Strata ciśnienia w kPa	
	Vitotrans EC-Pro	Nr zam.		Woda grzewcza	Solanka	Woda grzewcza	Solanka
BWR 352.C075	AC100	ZK07339	79,6	17,1	18,0	12	16
BWR 352.C100	AC100	ZK07339	101,7	21,8	22,9	26	30
BWR 352.C150	AC150	ZK07340	158,7	34,1	35,8	19	25
BWR 352.C210	AC210	ZK07341	199,1	42,8	44,9	19	25
BWR i BWS 352.C075	AC150	ZK07340	159,2	34,2	35,9	19	25
BWR i BWS 352.C100	AC210	ZK07341	203,4	43,7	45,8	20	26
BWR i BWS 352.C150	AC330	7973463	317,4	68,2	71,5	24	32
BWR i BWS 352.C210	AC500	7973464	398,2	85,5	89,8	24	32
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)				Pompa obiegowa AC (81)			

Wskazówki

- Dla innych przypadków zastosowań wymagane są projekty dostarczone przez inwestora.
- Podczas projektowania pompy obiegowej „active cooling” należy uwzględnić całkowitą stratę ciśnienia znajdującego się w przewodzie rurowym podzespołów hydraulicznych. Np. pośredni wymiennik ciepła „active cooling” po stronie wodnej (strata ciśnienia patrz tabela), przewód rurowy, zawory, przepustnice itd.

Zasobnik buforowy wody chłodzącej

Wymiarowanie przyłączy zasobnika buforowego wody chłodzącej

Im mniejsza prędkość na wlocie zasobnika buforowego, tym lepszy układ poziomów temperatury. Przyłącza należy odpowiednio zwymiarować. Maksymalna prędkość na wlocie i wylocie zasobnika buforowego nie powinna przekraczać 0,3 do 0,5 m/s.

Projekt dla B10/W35

Typ	Wielkość przyłącza	
	Optymalna (prędkość na wlocie $\approx 0,35$ m/s)	Minimalna (prędkość na wlocie $\approx 0,55$ m/s)
BWR/BWS 352.C075	DN125	DN100
BWR/BWS 352.C100	DN150	DN125

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Typ	Wielkość przyłącza	
	Optymalna (prędkość na wlocie $\approx 0,35$ m/s)	Minimalna (prędkość na wlocie $\approx 0,55$ m/s)
BWR/BWS 352.C150	DN180	DN125
BWR/BWS 352.C210	DN200	DN150

Zasobnik buforowy wody chłodzącej do optymalizacji czasu pracy

W przypadku regulacji mocy pompy ciepła wymagana jest znacznie mniejsza pojemność zasobnika buforowego do optymalizacji czasu pracy, ponieważ wówczas moc pompy ciepła można precyzyjnie dostosować do własnych potrzeb.

Przykładowy projekt

„Minimalny” współczynnik objętości = 10 l/kW

„Optymalny” współczynnik objętości = 20 l/kW

Typ BWR 352.C210 w przypadku B10/W35

$Q_{0, WP} = 199,1$ kW

$V_{HP, obliczony} = Q_{0, WP} \times \text{współczynnik objętości}$

$V_{HP, obliczony} = 1991$ l (minimalny)

= 3982 l (optymalny)

$V_{HP, wybrany} = 2000$ l (minimalny)

= 5000 l (optymalny)

Wymiarowanie zasobnika buforowego wody chłodzącej do optymalizacji czasu pracy

Projekt dla B10/W35

Typ	Pojemność zasobnika w litrach	
	Optymalna (współczynnik objętości: 20 l/kW)	Minimalna (współczynnik objętości: 10 l/kW)
BWR/BWS 352.C075	1500	750
BWR/BWS 352.C100	2000	1000
BWR/BWS 352.C150	3000	2000
BWR/BWS 352.C210	5000	2000

Tryb zrzutu ciepła w sondzie gruntowej (regeneracja) lub chłodnicy powrotnej

Opis działania

Ciepło wytworzone w trakcie „active cooling” jest stale odprowadzane przez pompę ciepła. Do tego można zastosować zasobnik buforowy wody grzewczej, podgrzew ciepłej wody użytkowej (jeżeli jest dostępny), źródło ciepła w postaci sondy gruntowej lub wody gruntowej (jeżeli jest dostępne) albo chłodnicę powrotną.

Priorytety dot. odprowadzania ciepła zapisane w regulatorze pompy ciepła:

1. Podgrzew ciepłej wody użytkowej
2. Zasobnik buforowy wody grzewczej
3. Sonda gruntowa (regeneracja)
4. Odprowadzanie ciepła do chłodnicy powrotnej

W zależności od konfiguracji mogą być różne priorytety.

Jeśli nie jest zapewnione odprowadzanie ciepła przez podgrzew ciepłej wody użytkowej lub zasobnik buforowy wody grzewczej lub osiągnięta została wartość wymagana, ciepło (zrzut ciepła) jest oddawane do sond gruntowych (w celu ich regeneracji), wody gruntowej lub - jako ostatnia możliwość - w chłodnicy powrotnej do powietrza otoczenia. W takim przypadku ciepło jest oddawane przez pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrзания (400) do obiegu solanki i transportowane za pomocą pompy obiegowej zrzutu ciepła/rozmrзания (401) do sondy gruntowej, obiegu studni lub chłodnicy powrotnej.

Możliwość konfiguracji

W regulatorze pompy ciepła do wyboru są 3 warianty konfiguracji dla trzeciej i czwartej możliwości odprowadzania ciepła:

1. Zrzut ciepła do sondy gruntowej/studni
2. Zrzut ciepła do chłodnicy powrotnej
3. Zrzut ciepła do sondy gruntowej/studni lub chłodnicy powrotnej.

Regulacja w 3. konfiguracji odbywa się na podstawie stopnia przeciążenia sondy gruntowej/studni. Regulator pompy ciepła kontroluje temperatury doprowadzane do sondy gruntowej/studni i ich różnicę, aby zapobiec wyschnięciu. W razie przeciążenia następuje przełączenie na odprowadzanie ciepła do chłodnicy powrotnej.

Wskazówka

W konfiguracji „Zrzut ciepła do sondy gruntowej/studni” (brak chłodnicy powrotnej) nie jest zapewnione stałe odprowadzanie ciepła. Jeśli sonda gruntowa/studnia jest przeciążona, regulator pompy ciepła przełącza się na tryb chłodzenia.

Zapewnienie stałego odprowadzania ciepła

W razie odprowadzania ciepła przez podgrzew ciepłej wody użytkowej/zasobnik buforowy wody grzewczej:

- Zapewnić stały odbiór ciepła odpowiedni do wytwarzanej mocy grzewczej.
- Zapewnić odpowiednią pojemność bufora na wypadek przerw w odbiorze ciepła.
- Zaplanować dodatkową chłodnicę powietrzną.

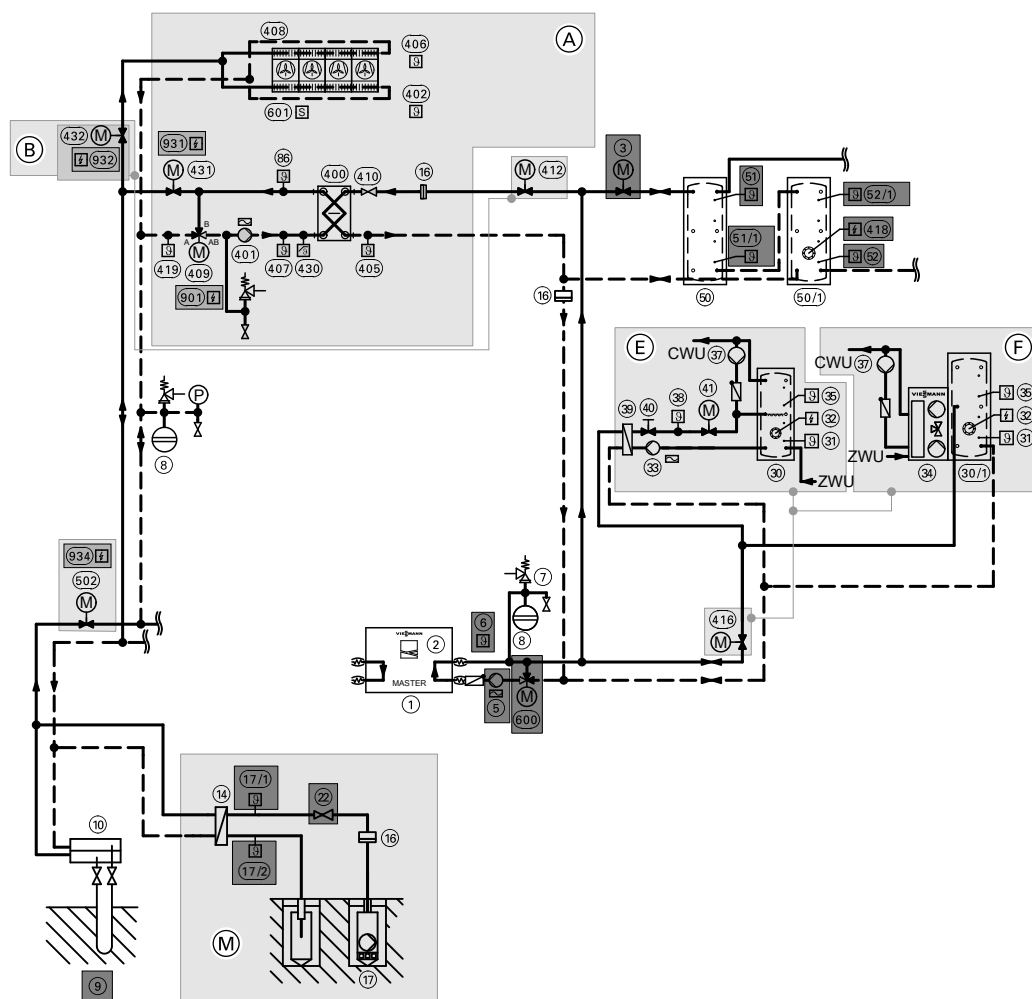
W przypadku odprowadzania ciepła poprzez sondy gruntowe:

- Zasympulować i zwymiarować pole sond do eksploatacji w trybie chłodzenia.
- Nie przekraczać maks. temperatury sond 28°C.
- Nie przekraczać maks. temperatury na wejściu sond 35°C.
- Zapewnić dodatkową chłodnicę powrotną.

W przypadku odprowadzania ciepła przez wodę gruntową:

- Zlecić potwierdzenie maks. temperatury wody gruntowej w studni chłonnej właściwej instytucji.
- Zapewnić wytrzymałość stosowanych materiałów na ciśnienie oraz odporność np. na algi.
- Zapewnić dodatkową chłodnicę powrotną.

Schemat funkcyjny



Wymagane komponenty: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”.

Poz.	Oznaczenie
(A)	Zestaw uzupełniający do źródła ciepła w postaci powietrza, 7958673
(B)	Tryb zrzutu ciepła
(E)	Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny pojemnościowy zasobnik ciepłej wody użytkowej, 7958675
(F)	Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej, opcjonalny moduł świeżej wody, 7958675
(M)	Wykorzystanie obiegu studniowego/wody gruntowej
(1)	Pompa ciepła Master
(2)	Regulator pompy ciepła
(3)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej
(5)	Pompa obiegu wtórnego Master
(6)	Czujnik temperatury zewnętrznej
(7)	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
(8)	Naczynie wzbiorcze
(9)	Sondy gruntowe
(10)	Rozdzielacz sondy gruntowej
(14)	Pośredni wymiennik ciepła wody gruntowej
(16)	Filtr zanieczyszczeń
(17)	Pompa obiegowa studni/wody gruntowej
(17/1)	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wlocie wody

Poz.	Oznaczenie
(17/2)	Czujnik temperatury pośredniego wymiennika ciepła na wylocie wody
(22)	Czujnik przepływu obiegu studniowego
(30)	Pojemnościowy zasobnik cwu
(30/1)	Zasobnik buforowy do modułu świeżej wody
(31)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na dole
(32)	Grzałka elektryczna pojemnościowego zasobnika cwu
(33)	Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu - utr. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(34)	Moduł świeżej wody
(36)	Czujnik temperatury pojemnościowego zasobnika cwu, na górze
(37)	Pompa cyrkulacyjna cwu
(38)	Czujnik temperatury na zasilaniu podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(39)	Pośredni wymiennik ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(40)	Ogranicznik przepływu objętościowego
(41)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem systemu ładowania do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(50)	Zasobnik buforowy wody grzewczej
(51)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze
(51/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na górze na środku

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Poz.	Oznaczenie
(52)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole
(52/1)	Czujnik temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej na dole na środku
(86)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła rozmrażania/zrzutu ciepła na wylocie solanki
(400)	Pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrażania
(401)	Pompa obiegowa zrzutu ciepła/rozmrażania solanki
(402)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wylocie powietrza
(405)	Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania na wylocie wody
(406)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła powietrze/solanka na wlocie powietrza
(407)	Czujnik temperatury wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania na wlocie solanki
(408)	Wymiennik ciepła powietrze/solanka
(409)	3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki
(410)	Czujnik przepływu do zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie wodnej

Poz.	Oznaczenie
(412)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła po stronie wodnej
(416)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
(418)	Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej
(419)	Czujnik temperatury na wyjściu sondy gruntowej/studni
(430)	Czujnik ochrony przed zamrożeniem podczas zrzutu ciepła/rozmrażania
(431)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem do zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki
(432)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem, chłodnica powietrzna
(502)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem sondy gruntowej/wody gruntowej
(600)	3-drogowy zawór mieszający utrzymania wysokiej temperatury skraplacza Master
(601)	Czujnik glikolu wanny zbiorczej wymiennika ciepła powietrze/solanka

Wytyczne dot. projektowania chłodnicy powrotnej (wymennik ciepła powietrze/solanka) stosowanej do zrzutu ciepła

Temperatury w chłodnicy powrotnej

Temperatura	Temperatura obliczeniowa w °C
Wlot solanki	46
Wylot solanki	40
Wlot solanki	35 (A35)

Medium w chłodnicy powrotnej

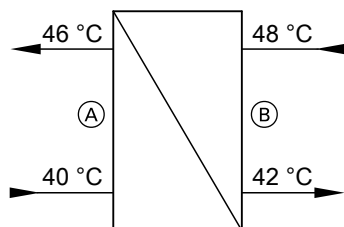
Strona pierwotna	Solanka, ochrona przed zamrożeniem (temperatura początku krystalizacji): -25,2°C (40 obj.-%)
Strona wtórna	Powietrze

Wytyczne dot. projektowania pośredniego wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania

Do wymiarowania pośredniego wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania (400) w przypadku **zrzutu ciepła** i przepływu objętościowego pompy obiegowej zrzutu ciepła/rozmrażania (401)

Wskazówka

W celu ochrony przed zanieczyszczeniami i zatkaniami przed wymiennikiem ciepła w kierunku przepływu należy zamontować filtr zanieczyszczeń.



- (A) Solanka
Ochrona przed zamrożeniem (temperatura początku krystalizacji): -25,2°C (40 obj.-%)
- (B) Woda

Vitocal 350-G Pro Typ	Pośredni wymiennik ciepła		Maks. moc grzewcza w kW B15/W45	Przepływ objętościowy w m³/h		Strata ciśnienia w kPa	
	Vitotrans EC-Pro	Nr zam.		Woda grze- wczą	Solanka	Woda grze- wczą	Solanka
BWR 352.C075	RH100	ZK07324	102,5	14,9	16,0	24	31
BWR 352.C100	RH150	ZK07325	137,6	20,0	21,5	21	27
BWR 352.C150	RH210	ZK07326	215,0	31,2	33,7	26	33
BWR 352.C210	RH250	ZK07327	255,1	37,0	39,9	11	16
BWR i BWS 352.C075	RH210	ZK07326	205,0	29,8	32,1	23	30
BWR i BWS 352.C100	RH250	ZK07327	275,2	39,9	43,1	13	18
BWR i BWS 352.C150	RH500	ZK07214	430,0	62,4	67,3	16	21
BWR i BWS 352.C210	RH500	ZK07214	510,2	74,0	79,9	23	31
Znamionowy prze- pływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)					Pompa obie- gowa zrzutu ciepła/rozmra- żania (401), chłodnica po- wrotna		

Wskazówki

- Dla innych przypadków zastosowań wymagane są projekty dostarczone przez inwestora.
- Jeśli pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrażania ma być używany dla obu stanów roboczych (odprowadzanie zrzutu ciepła i rozmrażanie), należy wybrać taką wersję, która posiada większy wymiennik ciepła. Patrz też „Wytyczne dot. projektowania pośredniego wymiennika zrzutu ciepła/rozmrażania (400) w przypadku stosowania rozmrażania” w rozdziale „Źródło ciepła w postaci powietrza”.

- Podczas projektowania pompy obiegowej zrzutu ciepła/rozmrażania (401) należy uwzględnić całkowitą stratę ciśnienia znajdującego się w przewodzie rurowym podzespołów hydraulicznych. Np. wymiennik ciepła powietrze/solanka/sonda gruntowa, pośredni wymiennik zrzutu ciepła/rozmrażania po stronie solanki (strata ciśnienia patrz tabela), przewód rurowy, zawory, przepustnice itd.
- Jeśli pompa obiegowa zrzutu ciepła/rozmrażania (401) jest używana dla obu stanów roboczych (odprowadzanie zrzutu ciepła i rozmrażanie), należy wybrać taki projekt, który posiada większą pompę (patrz też „Wytyczne dot. projektowania pompy obiegowej zrzutu ciepła/rozmrażania (401) w przypadku rozmrażania”).

4.26 Obiegi grzewcze / Obiegi chłodzące

Możliwości konfiguracji

Wyróżniamy 3 konfiguracje:

- Same obiegi grzewcze
- Same obiegi chłodzące
- Obiegi grzewcze/chłodzące (obiegi kombinowane).

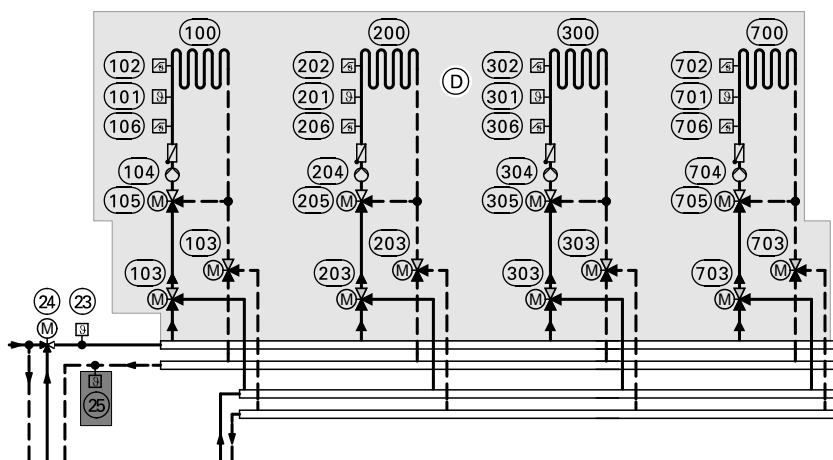
W sumie regulator pompy ciepła może sterować maks. 4 obiegami grzewczymi/chłodzącymi lub obiegami kombinowanymi. W obiegach kombinowanych przełączanie na tryb grzewczy/chłodzący odbywa się za pomocą dwóch 3-drogowych zaworów przełącznych, które pozwalają na przełączanie się między rozdzielaczem obiegu grzewczego a rozdzielaczem obiegu chłodzącego.

Wskazówka

Do sterowania obiegami grzewczymi/chłodzącymi potrzebne jest dodatkowe rozszerzenie funkcji: patrz „Wypożyczenie dodatkowe regulatora”/„Dostępne zestawy uzupełniające pompy ciepła”.

Połączenie hydrauliczne obiegu grzewczego/chłodzącego

Schemat funkcyjny (wymagane komponenty: patrz „Wyposażenie dodatkowe instalacji”)



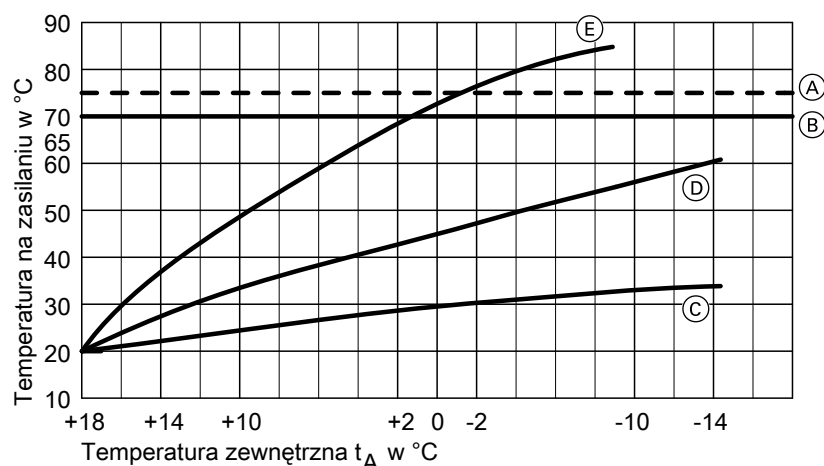
Poz.	Oznaczenie	Poz.	Oznaczenie
(D)	Moduł obiegu grzewczego/chłodzącego, 7390998	(205)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG2
(23)	Czujnik temperatury na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych	(206)	Przełącznik wilgotn. OG2
(24)	3-drogowy zawór mieszający na zasilaniu instalacji/obiegów grzewczych	(300)	Obieg grzewczy/chłodzący OG3
(25)	Czujnik temperatury na powrocie instalacji	(301)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(100)	Obieg grzewczy/chłodzący OG1	(302)	Ogran. temp. OG3
(101)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG1	(303)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(102)	Ogran. temp. OG1	(304)	Pompa obiegu grzewczego OG3
(103)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG1	(305)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG3
(104)	Pompa obiegu grzewczego OG1	(306)	Przełącznik wilgotn. OG3
(105)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG1	(700)	Obieg grzewczy/chłodzący OG4
(106)	Przełącznik wilgotn. OG1	(701)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(200)	Obieg grzewczy/chłodzący OG2	(702)	Ogran. temp. OG4
(201)	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego/chłodzącego OG2	(703)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(202)	Ogran. temp. OG2	(704)	Pompa obiegu grzewczego OG4
(203)	3-drogowy zawór przełączny obiegu grzewczego/chłodzącego OG2	(705)	3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG4
(204)	Pompa obiegu grzewczego OG2	(706)	Przełącznik wilgotn. OG4

Obieg grzewczy

W zależności od wersji systemu grzewczego wymagane są różne wartości temperatur wody na zasilaniu wodą grzewczą. Vitocal 350-G Pro osiąga na zasilaniu maks. temperaturę 75°C przy temperaturze na wlocie solanki od -1°C.

Ze względu na straty temperatury w systemie i histerezę włączania pompy ciepła maks. możliwa temperatura dla obiegu grzewczego jest o ok. 5 K niższa niż maks. temperatura na zasilaniu pompy ciepła.

Im niższa jest wybrana maksymalna temperatura na zasilaniu wodą grzewczą, tym wyższy jest roczny stopień pracy pompy ciepła.



- (A) Maks. temperatura na zasilaniu pompy ciepła (75°C)
- (B) Maks. temperatura na zasilaniu obiegu grzewczego ($\approx 70^\circ\text{C}$)
- (C) Maks. temperatura na zasilaniu wodą grzewczą (35°C), idealna do jednosystemowej eksploatacji pompy ciepła i ogrzewania podłogowego
- (D) Maks. temperatura na zasilaniu obiegu grzewczego (65°C), możliwość eksploatacji jednosystemowej z pompą ciepła
- (E) Maks. temperatura na zasilaniu obiegu grzewczego ($> 70^\circ\text{C}$), wymagana eksploatacja dwusystemowa

Obieg chłodzący z instalacją ogrzewania podłogowego

Instalacja ogrzewania podłogowego może służyć zarówno do ogrzewania, jak i chłodzenia budynku i pomieszczeń.

W celu uniknięcia powstawania kondensatu na powierzchni ogrzewanej podłogi, na zasilaniu instalacji ogrzewania podłogowego należy zamontować przełącznik wilgotnościowy (do pomiaru punktu rosy). Dzięki temu nawet w przypadku krótkotrwałych wahań pogodowych (np. burzy) można zapobiec tworzeniu się kondensatu.

Wymiarowanie instalacji ogrzewania podłogowego należy przeprowadzić w oparciu o kombinację temperatur na zasilaniu i powrocie wynoszących ok. 18/22°C.

Min. temperatura na zasilaniu chłodzenia za pomocą instalacji ogrzewania podłogowego i min. temperatura powierzchniowa w odniesieniu do punktu rosy zależą od warunków klimatycznych w pomieszczeniu. Dlatego podczas planowania należy uwzględnić temperaturę powietrza i względną wilgotność powietrza.

5.1 Opis produktu

Budowa i funkcje

Regulator pompy ciepła Vitotronic SPS, typ 3, steruje pompą ciepła i podzespołami instalacji podłączonymi do pompy ciepła.

Regulator jest wbudowany w pompę ciepła i składa się z modułu podstawowego (sprzętu) ze zintegrowanymi funkcjami podstawowymi (oprogramowaniem) oraz modułu obsługowego (ekran dotykowy).

Za pomocą modułu uzupełniającego i modułu obiegu grzewczego/chłodzącego można sterować dodatkowymi funkcjami.

Funkcje podstawowe, pompa ciepła

Funkcje podstawowe zawierają główny zakres funkcji pompy ciepła.

- Zarządzanie zasobnikiem buforowym wody grzewczej
- Wbudowany system diagnostyczny
- Tryb solanka/woda ze źródłem ciepła w postaci sondy gruntowej lub wody ze studni/wody gruntowej z obiegiem pośrednim solanki
- Sterowanie utrzymaniem wysokiej/niskiej temperatury
- Analiza danych dotyczących trendów (codzienna) jako plik CSV
- Zdalny dostęp (Remote-Access) do regulatora pompy ciepła (wymaga połączenia sieciowego zapewnionego przez inwestora i rejestracji w celu korzystania ze zdalnego dostępu)

- Wersja Master/Slave
- Równoległe ogrzewanie zasobnika buforowego wody grzewczej i podgrzew ciepłej wody użytkowej w przypadku wersji Master/Slave
- Możliwość zewnętrznego sterowania pompą ciepła przez wejścia cyfrowe i analogowe np. przez nadzorczy system budynku
- Interfejs SG Ready

Układy rozszerzenia funkcji do pompy ciepła

Oprócz funkcji podstawowych można skonfigurować szereg dodatkowych funkcji pompy ciepła.

Wskazówka

Zestawy uzupełniające zapewniają jedynie funkcjonalność sterownika i nie zawierają wyposażenia dodatkowego.

Dla poniższych rozszerzeń funkcji konieczny jest jeden moduł uzupełniający. Wyjątek: Moduł obiegu grzewczego/chłodzącego nie wymaga modułu uzupełniającego.

Dostępne zestawy uzupełniające pompy ciepła

Zestaw uzupełniający	Funkcja	Nr zam.
Moduł rozszerzający	Zestaw uzupełniający osprzętu elektrycznego pompy ciepła dla poniższych zestawów uzupełniających do układu sterowania, włącznie z zaciskami przyłączeniowymi do sterowania ogrzewaniem wrzecionowym przepustnic i zaworów w obiegu pierwotnym	7390997
Zestaw uzupełniający źródła ciepła w postaci powietrza/ Regeneracja sondy gruntowej (źródła ciepła w postaci powietrza nie można połączyć z zestawem uzupełniającym NC)	Zestaw uzupełniający regulatora pompy ciepła i oprogramowanie dla funkcji źródła ciepła w postaci powietrza lub regeneracja sondy gruntowej (tylko w przypadku źródła ciepła w formie sondy gruntowej) Zakres funkcji – Źródło ciepła w postaci powietrza za pomocą wymiennika ciepła powietrza/solanka – Regulowane rozmrażanie przez zasobnik buforowy wody grzewczej albo – Regeneracja sondy gruntowej przez chłodnicę powrotną	7958673
Zestaw uzupełniający zewnętrznego urządzenia grzewczego	Zestaw uzupełniający regulatora pompy ciepła i oprogramowanie do sterowania zewnętrznego urządzenia grzewczego Zakres funkcji – Wspomaganie obiegu grzewczego przez zewnętrzne urządzenie grzewcze (możliwość dezaktywacji/aktywacji poprzez oprogramowanie) – Wspomaganie rozmrażania dla wymiennika ciepła powietrze/solanka (możliwość dezaktywacji/aktywacji poprzez oprogramowanie, wymaga „zestawu uzupełniającego źródła ciepła w postaci powietrza”) – Podgrzew ciepłej wody użytkowej za pomocą zewnętrznego urządzenia grzewczego (możliwość dezaktywacji/aktywacji poprzez oprogramowanie, wymaga „zestawu uzupełniającego ciepłej wody użytkowej”)	7958674
Zestaw uzupełniający ciepłej wody użytkowej	Zestaw uzupełniający regulatora pompy ciepła i oprogramowanie do podgrzewu ciepłej wody użytkowej Zakres funkcji – Podgrzew ciepłej wody użytkowej przez pojemnościowy zasobnik / podgrzewacz ciepłej wody użytkowej z systemem ładowania warstwowego zasobnika / podgrzewacza cwu lub modulem świeżej wody	7958675
Zestaw uzupełniający active cooling (AC/NC)	Zestaw uzupełniający regulatora pompy ciepła i oprogramowanie dla trybu chłodzenia z „active cooling” i „natural cooling” Zakres funkcji – Tryb „natural cooling” (możliwość dezaktywacji poprzez oprogramowanie) – Tryb „active cooling” z zarządzaniem zasobnikiem buforowym wody chłodzącej – Odprowadzanie zrzuć ciepła przez zasobnik buforowy wody grzewczej, ciepłą wodę użytkową, sondy gruntowe/studnię lub chłodnicę powrotną (możliwość ustawienia poprzez oprogramowanie)	7958676

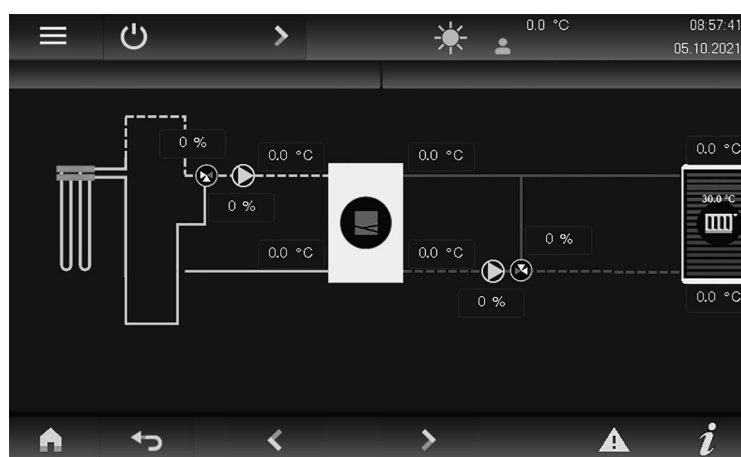
Regulator pompy ciepła Vitotronic SPS, typ 3 (ciąg dalszy)

Zestaw uzupełniający	Funkcja	Nr zam.
Zestaw uzupełniający natural cooling (NC)	Zestaw uzupełniający regulatora pompy ciepła i oprogramowanie dla trybu chłodzenia z „natural cooling”	7958677
(nie można połączyć ze źródłem ciepła w postaci powietrza)	Zakres funkcji – Tryb „natural cooling”	
Moduł obiegu grzewczego/chłodzącego	Zestaw uzupełniający dla sprzętu elektrycznego pompy ciepła, regulator pompy ciepła i oprogramowanie do sterowania maks. 4 obiegami grzewczymi/chłodzącymi	7390998
	Zakres funkcji – Sterowanie maks. 4 obiegami grzewczymi, 4 obiegami chłodzącymi lub 4 obiegami grzewczymi/chłodzącymi (obiegi kombinowane)	

Wskazówki

- Zestawy uzupełniające zapewniają jedynie funkcjonalność sterownika i nie zawierają dodatkowego sprzętu.
- Dla źródła ciepła w postaci powietrza zalecane jest ogrzewanie dodatkowe np. zewnętrzne urządzenie grzewcze i/lub grzałka elektryczna (redundancja).

Moduł obsługowy i ustawienia



Moduł obsługowy

- Prosta obsługa zapewniają:
 - Kolorowy wyświetlacz z wizualizacją i ekranem dotykowym
 - Asystent konfiguracji
- Ustawianie wszystkich funkcji:
 - Normalna i zredukowana temperatura pomieszczeń
 - Programy czasowe, np. ogrzewania pomieszczenia, podgrzewu ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji i zasobnika buforowego wody grzewczej
 - Krzywe grzewcze i krzywe chłodzenia
 - Z cyfrowym zegarem sterującym
 - Wskazania:
 - Temperatura na zasilaniu
 - Temperatura cwu
 - Dane robocze
 - Dane diagnostyczne
 - Wskazówki, ostrzeżenia i zgłoszenia usterek
 - Dalsze informacje

Parametry mocy

- Sterowana pogodowo regulacja temperatury na zasilaniu dla trybu grzewczego lub trybu chłodzenia
- Temperatura zasilania instalacji bądź temperatura zasilania obiegu grzewczego bez mieszacza
- Temperatura na zasilaniu obiegu grzewczego z mieszaczem 1 do 4
- Temperatura na zasilaniu chłodzenia w obiegu grzewczym z mieszaczem 1 do 4
- Elektroniczne ograniczenie temperatury maksymalnej i minimalnej
- Zależne od zapotrzebowania wyłączanie pompy ciepła i pomp obiegu pierwotnego i wtórnego
- Regulacja zmiennej granicy ogrzewania i chłodzenia
- Zabezpieczenie przeciwblokujące pompy
- Regulacja temperatury wody w zasobniku buforowym z układem utrzymywania temperatury
- Interfejs SG Ready
- Zapotrzebowanie i blokowanie pompy ciepła z zewnątrz, ustawianie wartości wymaganej temperatury wody na zasilaniu za pomocą zewnętrznego sygnału od 4 do 20 mA

Regulator pompy ciepła Vitotronic SPS, typ 3 (ciąg dalszy)

- Przesyłanie danych
- Zdalny dostęp/zdalne sterowanie pompą ciepła i instalacją grzewczą poprzez interfejs Ethernet (tylko dla typu BWR, wymagany jest zapewniony przez inwestora dostęp do Internetu i rejestracja w celu uzyskania zdalnego dostępu)

Wymogi normy EN 12831 dotyczące obliczania obciążenia grzewczego są spełniane.

Zgodnie z nim. Rozp. o instalacjach grzewczych (EnEV) regulacja zależna od temperatury pomieszczeń powinna zachodzić np. za pomocą zaworów termostatycznych.

Zegar sterujący

W regulatorze Vitotronic PLC, typ 3 zintegrowany jest cyfrowy zegar sterujący, za pomocą którego mogą być realizowane następujące funkcje:

- Program dzienny i tygodniowy
- Automatyczna zmiana czasu na letni/zimowy
- Funkcja automatyczna podgrzewu ciepłej wody użytkowej i pompy cyrkulacyjnej ciepłej wody użytkowej

- Godzina, dzień tygodnia i standardowe czasy włączania ogrzewania pomieszczenia, podgrzewu ciepłej wody użytkowej, ogrzewania zasobnika buforowego wody grzewczej i pompy cyrkulacyjnej ciepłej wody użytkowej są nastawione fabrycznie.
- Indywidualnie programowane czasy łączeniowe

Ustawianie krzywych grzewczych i krzywych chłodzenia (nachylenie i poziom)

Vitotronic PLC, typ 3 reguluje w sposób zależny od pogody temperatury na zasilaniu obiegów grzewczych/chłodzących:

- Temperatura na zasilaniu instalacji lub temperatura zasilania dla 4 obiegów grzewczych/chłodzących z mieszaczem.

Temperatura na zasilaniu, która jest niezbędna do osiągnięcia określonej temperatury pomieszczenia, jest zależna od instalacji grzewczej i od izolacji cieplnej ogrzewanego lub chłodzonego budynku. Po nastawieniu krzywych grzewczych lub krzywych chłodzenia temperatury wody na zasilaniu zostaną dopasowane do tych warunków.

- Krzywe grzewcze:
Temperatura wody na zasilaniu obiegu wtórnego jest ograniczona w obydwu kierunkach przez czujnik temperatury i przez temperaturę ustawioną na elektronicznym regulatorze temperatury maksymalnej.
- Krzywe chłodzenia:
Temperatura wody na zasilaniu obiegu wtórnego jest ograniczona w obydwu kierunkach przez temperaturę ustawioną na elektronicznym regulatorze temperatury minimalnej.

Możliwości zewnętrznej wymiany sygnałów

Pompa ciepła posiada styki do przełączania z zewnątrz. Dzięki tym stykom możliwa jest integracja lub wymiana informacji z nadrzędnym systemem sterowania np. sterowanie zewnętrzne pompą ciepła. W poniższych rozdziałach pokazano, jakie styki są potrzebne do przełączania z zewnątrz.

Styki beznapięciowe do zapotrzebowania z zewnątrz i uruchamiania:

- Polecenie włączenia pompy ciepła
- Aktywacja zasobnika buforowego wody grzewczej
- Uruchomienie zasob. bufor. wody chłodz.
- Aktywacja podgrzewu c.w.u.
- SG Ready (blokada ZE)

Sygnał (4 do 20 mA) dla zapotrzebowania z zewnątrz na podstawie parametrów zadanych temperatury i mocy:

- Wartość wymagana temperatury w zasobniku buforowym wody grzewczej
- Wartość wymagana temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej
- Zapotrzebowanie na moc pompy ciepła

Wskazówka

Jeśli jednostka zewnętrzna komunikuje się tylko przez sygnał 0 do 10 V, można zastosować wzmacniacz izolacyjny, który przekształci sygnał, aby sterownik mógł go przetworzyć (patrz strona 110).

Styki beznapięciowe dla komunikatów:

- Komunikat zbiorczy prio. 1 pompy ciepła (wskaźnik usterki)
- Komunikat zbiorczy prio. 2 pompy ciepła (wskaźnik ostrzegawczy)
- Komunikat zbiorczy prio. 3 pompy ciepła (wskaźnik komunikatu)
- Komunikat roboczy pompy ciepła

Interfejs SmartGrid

Pod pojęciem SG Ready kryje się Smart Grid Ready, co oznacza „gotowy do podłączenia do inteligentnej sieci elektrycznej”. Pompy ciepła, które posiadają to oznaczenie, można podłączać do inteligentnej sieci elektrycznej, tzw. „Smart Grid”. W pierwszej linii ta funkcja jest używana w celu zwiększenia/zmaksymalizowania zużycia własnego samodzielnie wyprodukowanego prądu (PV). Poza tym ta funkcja oferuje możliwość ekonomicznej eksploatacji pompy ciepła.

Interfejs SmartGrid sygnalizuje 4 stany robocze:

- Blokada pompy ciepła (odpowiada blokadzie ZE)
- Tryb normalny z ustawionymi (normalnymi) wartościami wymaganymi

- Tryb pracy z podwyższonymi ustawionymi wartościami wymaganymi dla „energii resztkowej” (stosowany również do ładowania zasobnika buforowego w przypadku braku zapotrzebowania na ogrzewanie/chłodzenie i wykorzystywanie go jako źródła/odbioru ciepła)
- Tryb pracy maksymalnej z osobnymi wartościami wymaganymi dla interfejsu SmartGrid (możliwość ustawienia parametrów)

Interfejs jest podłączony przewodowo. Potrzebne są 2 styki beznapięciowe.

Za pomocą tych dwóch styków (możliwe stany: 0 lub 1) można utworzyć 4 kombinacje (4 stany robocze):

Regulator pompy ciepła Vitotronic SPS, typ 3 (ciąg dalszy)

Stan roboczy	Styk	
	SG Ready 1	SG Ready 2
Blokada	0	0
Tryb normalny	1	0
Tryb pracy z podwyższonymi wartościami	0	1
Tryb pracy maksymalnej	1	1

Podłączenie pompy ciepła do systemu sterowania z zewnętrznym uruchamianiem i/lub zalecanymi wartościami wymaganymi

Aktywację ładowania zasobnika buforowego wody grzewczej/chłodziącej i/lub podgrzewu ciepłej wody użytkowej i zalecane wartości wymagane można ustawić podczas konfiguracji.

Podczas eksploatacji pogodowej regulator pompy ciepła określa wartość wymaganą dla zasobnika buforowego wody grzewczej i/lub wody chłodziącej na podstawie krzywej grzewczej/krzywej chłodzenia.

Wartość wymaganą dla zasobnika buforowego wody grzewczej/chłodziącej i/lub podgrzewu ciepłej wody użytkowej można określić również w nadrzędnym systemie sterowania poprzez wejścia cyfrowe lub komunikację z magistralą.

Sterowanie ładowaniem zasobnika buforowego nadal odbywa się za pomocą regulatora pompy ciepła. Rozładowywaniem zasobnika buforowego (zasobników buforowych) można sterować za pomocą systemu sterowania (np. regulatora obiegu grzewczego/chłodziącego) lub za pomocą uruchomienia z zewnątrz i/lub zalecanej wartości wymaganej przez pompę ciepła.

Wskazówka

Do komunikacji z magistralą konieczny jest „zestaw uzupełniający systemu sterowania budynkiem” (nr zam. 7975967). Zestawienie ustawianych i przesyłanych wartości (lista Modbus/BACnet) można uzyskać w firmie Viessmann.

Dostępne styki (do indywidualnego użytku)

Aktywacja zasobnika buforowego wody grzewczej	Styk beznapięciowy/BACnet/Modbus
Uruchomienie zasob. bufor. wody chłodzi.	Styk beznapięciowy/BACnet/Modbus
Aktywacja podgrzewu c.w.u.	Styk beznapięciowy/BACnet/Modbus
Wartość wymagana temperatury w zasobniku buforowym wody grzewczej	4 do 20 mA/BACnet/Modbus
Wartość wymagana temperatury zasobnika buforowego wody chłodziącej	4 do 20 mA/BACnet/Modbus

Opcjonalnie: informacje z pompy ciepła

Komunikat zbiorczy prio. 1 pompy ciepła (wskaźnik usterki)	Styk beznapięciowy/BACnet/Modbus
Komunikat zbiorczy prio. 2 pompy ciepła (wskaźnik ostrzegawczy)	Styk beznapięciowy/BACnet/Modbus
Komunikat zbiorczy prio. 3 pompy ciepła (wskaźnik komunikatu)	Styk beznapięciowy/BACnet/Modbus
Komunikat roboczy pompy ciepła	Styk beznapięciowy/BACnet/Modbus

Przykład:

Instalacja pomp ciepła z zasobnikiem buforowym wody grzewczej/chłodziącej. Sterowanie obiegami grzewczymi/chłodziącymi odbywa się za pomocą nadrzędnego systemu sterowania.

- Wartość wymagana dla zasobnika buforowego wody grzewczej jest określana na podstawie wymaganej temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego przez system sterowania.
- Regulacja zasobnika buforowego wody chłodziącej jest sterowana pogodowo na podstawie krzywej chłodzenia ustawionej w regulatorze pompy ciepła.
- System sterowania definiuje tryb pracy (ogrzewanie/chłodzenie).

Przyporządkowanie sygnałów

Aktywacja zasobnika buforowego wody grzewczej	Uruchomienie przez system sterowania	Przez styk beznapięciowy
Uruchomienie zasob. bufor. wody chłodzi.	Uruchomienie przez system sterowania	Przez styk beznapięciowy
Wartość wymagana temperatury w zasobniku buforowym wody grzewczej	Zalecana wartość wymagana przez system sterowania	4 do 20 mA
Wartość wymagana temperatury zasobnika buforowego wody chłodziącej	Określanie przez regulator pompy ciepła (sterowany pogodowo)	Bez funkcji

Podłączenie pompy ciepła do systemu sterowania ze sterowaniem zewnętrznym

W razie odstępstwa od standardowego schematu hydraulicznego lub w przypadku bardziej kompleksowego systemu (np. instalacja zasobnika lodu) pompą ciepła można sterować za pomocą nadrzędnego systemu sterowania.

W takim przypadku parametry interfejsu (np. zapotrzebowanie na moc pompy ciepła) są określone przez system sterowania i przekazywane poprzez styk beznapięciowy i/lub Modbus/BACnet do pompy ciepła. Regulacja obiegu chłodziącego odbywa się za pomocą regulatora pompy ciepła. Przeważnie regulator pompy ciepła steruje pompą obiegu pierwotnego i wtórnego oraz utrzymaniem niskiej i wysokiej temperatury, aby zapewnić efektywne sterowanie obiegiem chłodniczym.

Urządzenia zabezpieczające (czujnik przepływu, czujnik ochrony przed zamrożeniem itd.) oraz czujnik temperatury do pomiaru temperatury na powrocie systemu ⑤ muszą zostać podłączone do pompy ciepła.

Wskazówka

Do komunikacji z magistralą konieczny jest „zestaw uzupełniający systemu sterowania budynkiem” (nr zam. 7975967). Zestawienie ustawianych i przesyłanych wartości (lista Modbus/BACnet) można uzyskać u lokalnego dystrybutora.

Wymagane sygnały

Polecenie włączenia pompy ciepła	Styk beznapięciowy/BACnet/Modbus
Zapotrzebowanie na moc pompy ciepła	4 do 20 mA/BACnet/Modbus

Opcjonalnie: do sterowania utrzymaniem wysokiej/niskiej temperatury

Wartość wymagana temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej (do utrzymania wysokiej temperatury)	4 do 20 mA/BACnet/Modbus
Wartość wymagana temperatury zasobnika buforowego wody chłodziącej (do utrzymania niskiej temperatury)	4 do 20 mA/BACnet/Modbus

Regulator pompy ciepła Vitotronic SPS, typ 3 (ciąg dalszy)

Opcjonalnie: informacje z pompy ciepła

Komunikat zbiorczy prio. 1 pompy ciepła (wskaźnik usterki)	Styk beznapięciowy/ BACnet/Modbus
Komunikat zbiorczy prio. 2 pompy ciepła (wskaźnik ostrzegawczy)	Styk beznapięciowy/ BACnet/Modbus
Komunikat zbiorczy prio. 3 pompy ciepła (wskaźnik komunikatu)	Styk beznapięciowy/ BACnet/Modbus
Komunikat roboczy pompy ciepła	Styk beznapięciowy/ BACnet/Modbus

Wyposażenie dodatkowe regulatora

6.1 Czujniki

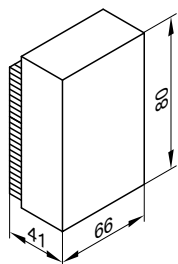
Czujnik temperatury zewnętrznej (zakres dostawy)

Do pomiaru temperatury wody na zasilaniu instalacji.

Miejsce montażu:

- Ściana północna lub północno-zachodnia budynku
- 2 do 2,5 m nad podłożem, w budynku kilkupiętrowym w górnej połowie 2. piętra

Podłączanie: patrz schemat przyłączy i okablowania pompy ciepła.



Dane techniczne

Stopień ochrony

IP 43 wg normy EN 60529, do zapewnienia przez budowę/montaż.

Dopuszczalna temperatura otoczenia

– Eksploatacja

–40 do +70°C

– Przechowywanie i transport

–40 do +70°C

Przycisk zatrzymania awaryjnego z obudową

Do wyłączania sprężarki w sytuacji awaryjnej
2 stykowe wyjścia dla kombinacji Master/Slave
Do montażu ściennego przez inwestora

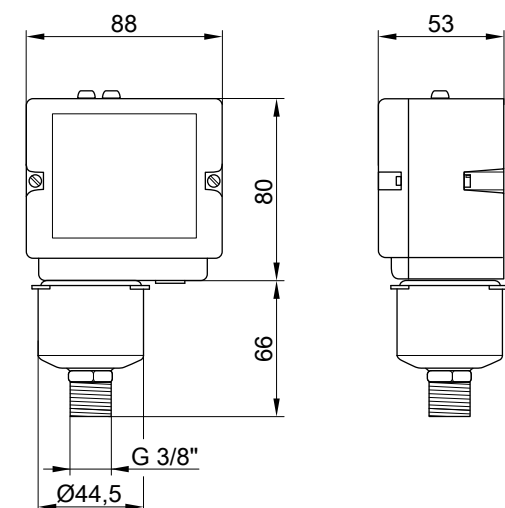
Kabel przyłączeniowy **nie** należy do zakresu dostawy

Możliwość podłączenia maks. 4 przycisków zatrzymania awaryjnego do pompy ciepła

Wyłącznik ciśnieniowy

Nr zam. ZK04684

Wyłącznik ciśnieniowy do monitorowania dopuszczalnej górnej/dolnej wartości granicznej
Zakres ciśnienia od 0,2 do 4,0 bar



Dane techniczne

Zakres	0,2 do 4 bar
Różnica	0,25 do 0,8 bar
Media	Para, woda, powietrze, gazy niepalne
Maks. temperatura medium	+80°C
Rodzaj	29a
Moc załączalna	400 V~, 16(10) A; 230 VDC, 12 W (prąd sterujący; tylko przełączanie przez przekaźnik); SPDT; otwieranie w razie wzrostu ciśnienia
Przyłącze ciśnienia	Gwint zewnętrzny G 3/8\" (DIN EN ISO 228-1)
Warunki eksploatacyjne	50 do +55°C (+70°C maks. 2 h)
Materiał obudowy	Ciśnieniowy odlew aluminiowy; posrebrzane styki miedziane; pióro sprężyste z brązu berylowego
Materiał mieszków	Brąz fosforowy
Masa	0,5 kg
Stopień ochrony	IP54 (DIN EN 60529)
Inne funkcje	Automatyczny reset

Zestaw czujników przepływu

Nr zam. ZK06945

Do zapewnienia minimalnego przepływu objętościowego w obiegach pośrednich

- Elektroniczny czujnik przepływu („jednostka analizująca”) do montażu na szynie w szafie sterowniczej pompy ciepła
- Zmienny czujnik przepływu objętościowego

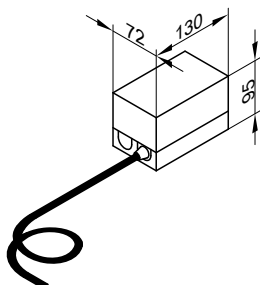
- Przewód sygnałowy od czujnika do jednostki analizującej (15 m)
- Przewód jednożyłowy do okablowania jednostki analizującej (patrz schemat przyłączy i okablowania pompy ciepła)

Wyposażenie dodatkowe regulatora (ciąg dalszy)

Kontaktowy czujnik temperatury

nr zam. 7151729

Pracuje jako ogranicznik temperatury maksymalnej w instalacji ogrzewania podłogowego (tylko w połączeniu z rurami metalowymi). W połączeniu z obiegami grzewczymi z oddzielną pompą i zestawem uzupełniającym z mieszaczem.



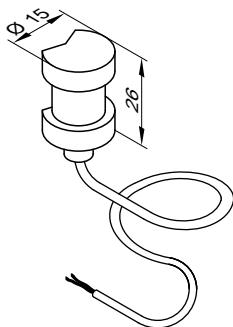
Dane techniczne

Długość przewodu	4,2 m
Zakres nastawy	30 do 80°C
Histeresa	6,5 K \pm 2,5 K
Moc załączalna	6(1,5) A, 250 V~
Skala nastawcza	W obudowie
Stopień ochrony wg EN 60529	IP 41

Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)

nr zam. 7172873

Do pomiaru temperatury wody na zasilaniu instalacji.



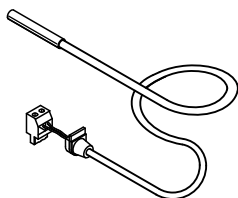
Dane techniczne

Długość przewodu	2,0 m
Stopień ochrony	IP 32 wg EN 60529 do zapewnienia przez montaż.
Typ czujnika	KWT Pt1000
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	0 do +120°C
– Przechowywanie i transport	-20 do +70°C

Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)

nr zam. 7511393

Do pomiaru temperatury w tulei zanurzeniowej



Dane techniczne

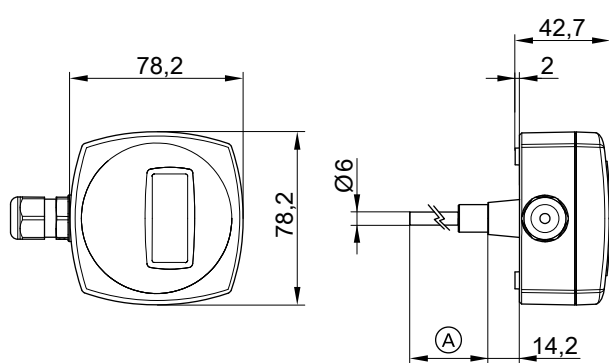
Długość przewodu	4 m, z okablowanymi wtykami
Stopień ochrony	IP 32 zgodnie z EN 60529 do zapewnienia przez montaż.
Typ czujnika	KWT Pt1000
Średnica \varnothing	6 mm
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	0 do +120°C
– Przechowywanie i transport	-20 do +70°C

Zanurzeniowy czujnik temperatury z obudową (Pt1000)

Nr zam. ZK04686

Zanurzeniowy czujnik temperatury z obudową do montażu na tulei zanurzeniowej i do połączenia zanurzeniowego czujnika temperatury z kolejnym przewodem, z miejscem na zacisk i pozostałą długość przewodu przyłączeniowego

Wyposażenie dodatkowe regulatora (ciąg dalszy)



(A) Długość montażowa 50 mm

Dane techniczne

Czujnik	
Długość przewodu	450 mm, bez wtyku
Stopień ochrony	IP 65
Typ czujnika	Pt1000
Średnica \varnothing	6 mm
Maks. temperatura	+180°C
Obudowa	
Wymiary	78,2 x 78,2 x 40,7 mm
Stopień ochrony	IP 54
Dopuszczalna temperatura otoczenia	-30 do +70°C

Wkręcana tuleja zanurzeniowa

Przeznaczona do czujnika \varnothing 6 mm
Przyłącze 1/2 cala

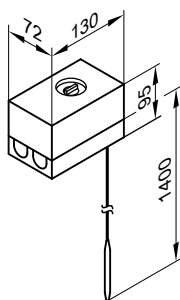
Długość w mm	Nr zam.
50	7511394
100	ZK03843
150	ZK03844
200	7549713
250	ZK03845
450	7511395

6.2 Regulacja temperatury pojemnościowego zasobnika/podgrzewacza ciepłej wody użytkowej

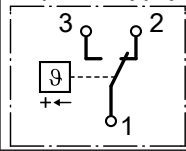
Regulator temperatury

Nr zam. 7151989

- Z systemem termostatycznym
 - Z szyną do montażu na pojemnościowym zasobniku/podgrzewaczu cwu lub na ścianie
 - Z przyciskiem nastawczym na zewnątrz obudowy
 - Bez tulei zanurzeniowej
- W przypadku pojemnościowych zasobników/podgrzewaczach cwu firmy Viessmann tuleja zanurzeniowa jest objęta zakresem dostawy.



Dane techniczne

Przyłącze	3-żyłowy przewód o przekroju 1,5 mm ²
Stopień ochrony	IP 41 wg normy EN 60529
Zakres nastawy	od 30 do 60°C, z możliwością przestawienia do 110°C
Histeresa	maks. 11 K
Moc załączalna	6(1,5) A 250 V~
Funkcja przełączająca	Przy wzrastającej temperaturze z 2 do 3 
Numer rejestrowy DIN	DIN TR 116807 albo DIN TR 96808

Przełącznik wilgotnościowy 24 V

nr zam. 7181418

- Przełącznik do pomiaru punktu rosy
- W celu uniknięcia tworzenia się kondensatu przy schładzaniu przez obieg grzewczy/chłodzący

6.3 Technika komunikacji

Zestawy uzupełniające w technice komunikacji nie wymagają zastosowania modułu uzupełniającego (nr zam. 7958673).

Wzmacniacz izolacyjny

Nr zam. ZK03695

Do przełączania od 4 do 20 mA i od 0 do 10 V oraz separacji galwanicznej z systemem magistrali

Rozszerzenie systemu sterowania budynku

Nr zam. 7975967

Bramka do połączenia pomp ciepła z systemami sterowania budynkiem:

Za pomocą protokołu BACnet IP lub Modbus TCP ze stałą listą punktów danych. Listy punktów danych można uzyskać w odpowiednim przedstawicielstwie handlowym.

Funkcje w połączeniu z systemami GLT, np.:

- Wpływanie na zachowanie robocze pompy ciepła (np. nastawa wstępna, blokada).
- Przekazywanie informacji z pompy ciepła (np. wartości rzeczywiste, stany robocze)
- Przekazywanie komunikatów o awariach i zgłaszanie usterek

Dane techniczne:

- Porty Ethernet do przyłączenia do dostarczanego przez inwestora systemu GLT
- Port Ethernet do podłączenia do pompy ciepła
- Wstępnie nastawione statyczne adresowanie IPv4
- Możliwość konfiguracji dynamicznego adresowania IPv4 za pomocą serwera DHCP
- Nazwę urządzenia BACnet i numer instancji urządzenia BACnet można dowolnie ustawiać
- Precyzyjnie ustawiony port BACnet 47808 i port Modbus 502
- BBMD nieaktywny

Warunki montażowe BACnet IP:

- Przewód łączący sieć Ethernet z systemem GLT
- Zwolnienie portu dla UDP 47808

Warunki montażowe Modbus TCP:

- Przewód łączący sieć Ethernet z systemem GLT
- Zwolnienie portu dla TCP 502

Wykaz haseł

((Współczynnik kierunkowości Q).....	53	O Obciążenie grzewcze.....	63
A active cooling.....	92	Obieg grzewczy.....	99
Active cooling.....	89	Obiegi grzewcze / Obiegi chłodzące.....	98
B Blokada przez ZE.....	53	Odstępy.....	49
Blokada ZE.....	46, 63	Odstępy minimalne.....	49
C Ciśnienie akustyczne.....	52	Optymalizacja czasu pracy.....	84, 95
Czas blokady.....	46, 63	Ostrzeżenie.....	102
Czujnik temperatury – Temperatura kontaktowa.....	107	P Podgrzew ciepłej wody użytkowej – Podłączenie po stronie wody użytkowej.....	85
Czynnik grzewczy.....	45, 71	Podwójna sonda rurowa w kształcie litery U.....	71
D Długości przewodów.....	54	Pompa cyrkulacyjna.....	89
Dodatek, eksploatacja z obniżoną temperaturą.....	64	Pośredni wymiennik ciepła.....	76
Dodatek do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.....	63	Pośredni wymiennik ciepła AC.....	94
Dodatki poprawiające wydajność pompy.....	71	Pośredni wymiennik ciepła NC.....	91
E Echo.....	53	Poziom ciśnienia akustycznego.....	52, 53
Eksploatacja – dwusystemowa.....	64	Poziom mocy akustycznej.....	53
– jednosystemowa.....	63	Procedura zgłoszeniowa (dane).....	46
Eksploatacja jednosystemowa.....	63	Program czasowy.....	102
Emisja dźwięku.....	53	Przepływ objętościowy.....	76
EnEV.....	103	Przewody elektryczne.....	54
F Filtr wody użytkowej.....	89	Przewymiarowanie.....	63
Funkcja chłodzenia – active cooling.....	92	Przylączy – Ciepła woda użytkowa.....	88
– natural cooling.....	90	– Elektryczne.....	53
G Granice zastosowania.....	15	– Hydrauliczne.....	57
I Instalacja ogrzewania podłogowego.....	100	Przylączy elektryczne.....	53
Izolacja akustyczna.....	48	Przylączy hydrauliczne.....	57
J Jakość wody.....	60	Przylączy manometru.....	89
K Kontaktowy czujnik temperatury.....	107	Przylączy po stronie wody użytkowej.....	88
Kontrola jakości wody.....	60	Punkty nacisku stóp regulacyjnych.....	49
Krzywa chłodzenia.....	102	R Regulator pompy ciepła – Budowa i funkcje.....	101
– Nachylenie.....	103	– Moduł obsługowy.....	102
– Poziom.....	103	– Moduł obsługowy i ustawienia.....	102
Krzywa grzewcza.....	102	– Parametry mocy.....	102
– Nachylenie.....	103	Regulator sterowany pogodowo.....	90
– Poziom.....	103	Roczny stopień pracy.....	99
L Licznik prądu.....	53	Rozdzielenie systemowe.....	76
M Mały rozdzielacz.....	45	Roztwór niezamarzający.....	60
Moc akustyczna.....	52	S Schemat okablowania.....	54
Moc grzewcza.....	63	Sonda gruntowa.....	70
N natural cooling.....	90	Stan fabryczny.....	6
Natural cooling.....	89	System ładowania warstwowego pojemnościowego zasobnika / podgrzewacza cwu.....	85
		System świeżej wody.....	87
		T Taryfy.....	46
		Techniczne warunki przyłączeniowe (TWP).....	53
		Temperatura na zasilaniu.....	102
		Temperatura pomieszczeń.....	102
		Temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą.....	99
		Termostatyczny automat mieszający.....	89
		Tryb chłodzenia – Regulator sterowany pogodowo.....	90
		Tyb chłodzenia.....	89
		Tyfocor.....	71

Wykaz haseł

U

Urząd Gospodarki Wodnej.....	71
Urządzenie demineralizacyjne ciepłej wody użytkowej.....	60
Ustawianie pompy ciepła.....	47
Ustawienia.....	102
Usterka.....	102
Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.....	5

W

Woda do napełniania.....	60
Woda gruntowa.....	73
Woda procesowa.....	77
Wskazówka.....	102
Wskaźnik.....	53
Wykresy mocy.....	16
Wymagane komponenty.....	75
– Wersja powietrze/woda.....	6
Wymiarowanie pompy ciepła.....	63
Wyposażenie dodatkowe instalacji	
– Armatura zabezpieczająca.....	45
– Czujniki.....	45
– Obieg pierwotny.....	45

Z

Zakres dostawy.....	6
Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową.....	63
Zasilanie prądowe.....	46
Zasobnik buforowy wody grzewczej.....	83
Zawór bezpieczeństwa.....	89
Zawór regulacyjny strumienia przepływu.....	89
Zawór zwrotny.....	89
Zawór zwrotny klapowy.....	89
Zegar sterujący.....	103
Zestaw czujników przepływu.....	106
Zewnętrzne urządzenie grzewcze.....	64
Znormalizowane obciążenie grzewcze.....	63

Ź

Źródło dźwięku.....	53
Źródło pierwotne	
– Powietrze.....	77
– Sondy gruntowe.....	68
– Woda gruntowa.....	73

Zmiany techniczne zastrzeżone!

Viessmann Sp. z o.o.
ul. Gen. Ziętka 126
41 - 400 Mysłowice
tel.: (801) 0801 24
(32) 22 20 330
mail: serwis@viessmann.pl
www.viessmann.pl

6218297