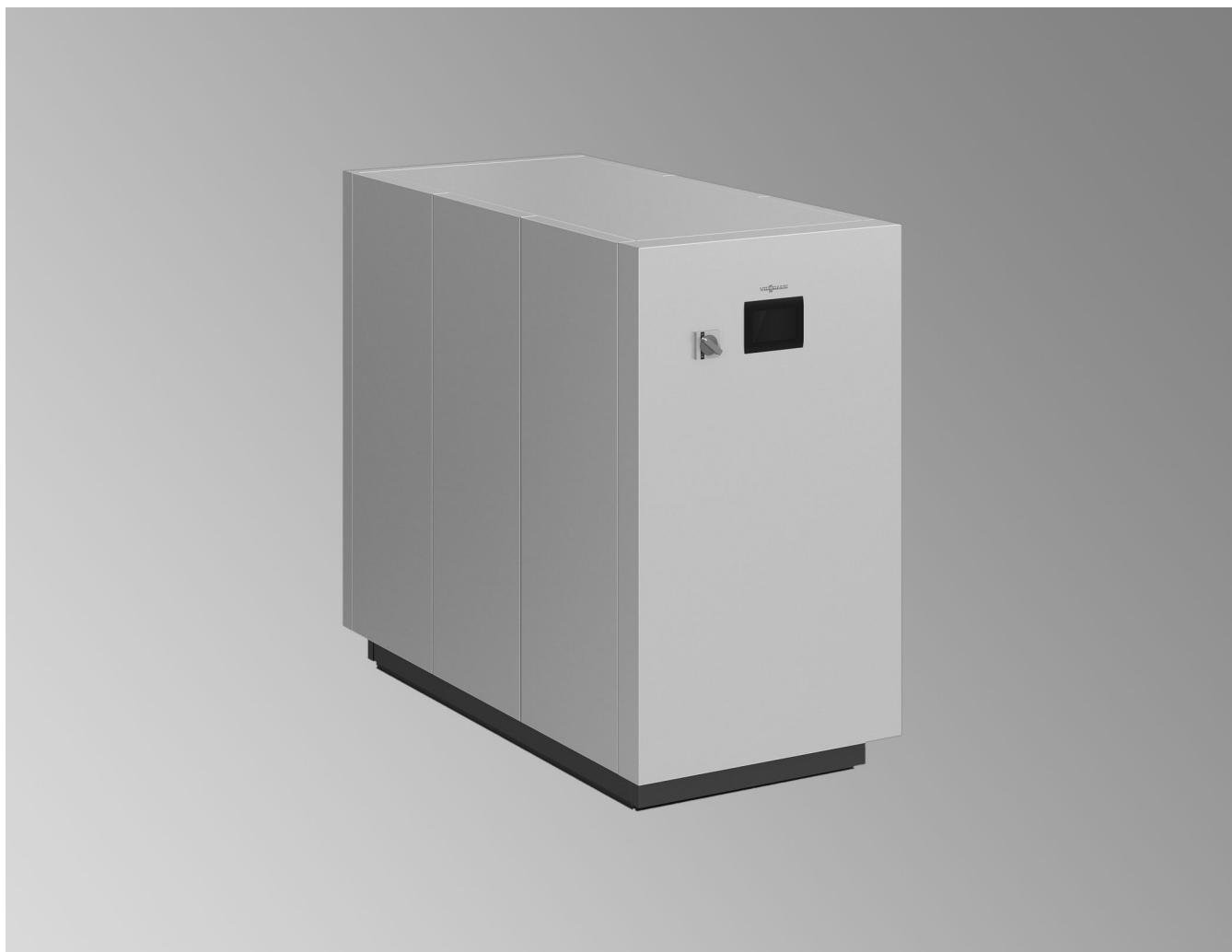


Wytyczne projektowe



Pompy ciepła z napędem elektrycznym do ogrzewania, chłodzenia i podgrzewu ciepłej wody użytkowej w jedno- lub dwusystemowych instalacjach grzewczych

Ze sterowanym pogodowo regulatorem pompy ciepła Vitotronic PLC, typ 2.0

Do temperatury zasilania 73°C

VITOCAL 350-G PRO

Typ BW 352.B027 do BW 353.B198

2- lub 3-stopniowa pompa ciepła solanka/woda

Do wykorzystania źródeł ciepła **z gruntu** (bezpośrednio solanka/woda) i **z wody** (woda/woda z obiegiem pośrednim)

Dopuszczalne ciśnienie robocze: woda grzewcza 10 bar (1 MPa)

Spis treści

1. Informacje o wyrobie	1. 1 Opis wyrobu	4
	■ Zalety	4
	■ Stan fabryczny	4
	1. 2 Dane techniczne	5
	■ Dane techniczne, Vitocal 350-G Pro	5
	■ Wymiary, typ BW 352.B027, BW 352.B034 i BW 352.B056	10
	■ Wymiary, typ BW 352.B076, BW 352.B097 i BW 352.B114	11
	■ Wymiary, typ BW 352.B132 i BW 352.B156	12
	■ Wymiary, typ BW 353.B172 i BW 353.B198	13
	■ Granice zastosowania według EN 14511	14
	■ Granice zastosowania trybu zasobnika lodu	14
2. Wyposażenie dodatkowe instalacji	2. 1 Przegląd wyposażenia dodatkowego instalacji	35
	2. 2 Hydrauliczne akcesoria przyłączeniowe (obieg pierwotny i wtórny)	45
	■ Zestaw przyłączeniowy	45
	■ Zestaw przyłączeniowy	45
	■ Zestaw przyłączeniowy	45
	■ Zestaw przyłączeniowy	45
	■ Kompensatory dźwiękoizolacyjne	46
	■ Kompensatory dźwiękoizolacyjne	46
	2. 3 Obieg solanki (obieg pierwotny)	47
	■ Roztwór niezamarzający Tyfocor	47
	2. 4 Obieg grzewczy (obieg wtórny)	47
	■ Mały rozdzielacz	47
	2. 5 Obieg studni	47
	■ Wanna wychwytowa ze stali nierdzewnej do pośredniego wymiennika ciepła	47
	2. 6 Chłodzenie	47
	■ Czujniki	47
	■ Czujnik pomiaru gazu do R134a	47
	2. 7 Zasobnik buforowy wody grzewczej	48
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej 1500 l	48
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej 2000 l	49
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej 2500 l	50
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej 3000 l	51
3. Wskazówki projektowe	3. 1 Zasilanie prądowe i taryfy	52
	■ Procedura zgłoszeniowa	52
	3. 2 Wymagania dotyczące ustawienia pompy ciepła	52
	■ Podest dźwiękoizolacyjny	52
	■ Odstępy minimalne	54
	■ Minimalna kubatura pomieszczenia	54
	■ Wentylacja	55
	3. 3 Obowiązujące przepisy i normy dla pomp ciepła	55
	3. 4 Hałas	56
	■ Podstawy teoretyczne w zakresie określenia mocy akustycznej i ciśnienia akustycznego	56
	3. 5 Przyłącza elektryczne ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej	57
	■ Blokada dostawy energii elektrycznej przez ZE	57
	■ Wymagania dotyczące przyłączy elektrycznych	57
	3. 6 Przyłącza hydrauliczne	58
	■ Przyłącza pompy ciepła	58
	■ Zestaw przyłączeniowy i dźwiękoizolacyjne kompensatory	58
	■ Tłumienie dźwięków przewodów hydraulicznych	59
	3. 7 Minimalne wymogi dot. układu hydraulicznego	60
	■ Minimalne wymagania dotyczące pompy ciepła	60
	3. 8 Wymiarowanie pompy ciepła	61
	■ Eksploatacja jednosystemowa	61
	■ Eksploatacja monoenergetyczna	62
	■ Eksploatacja dwusystemowa	62
	3. 9 Jakość wody, roztwór niezamarzający, lutowany wymiennik ciepła	64
	■ Ciepła i zimna woda użytkowa	64
	■ Woda grzewcza i woda chłodząca	64
	■ Czynnik grzewczy obiegu pierwotnego (obieg solanki)	64
	■ Ochrona przed zamarzaniem z zastosowaniem mieszanek glikolu etylenowego z wodą	64
	3.10 Ogólny schemat hydrauliczny dla źródeł ciepła z gruntu i wody	67
	3.11 Źródło ciepła - sondy gruntowe	69
	■ Pozyskiwanie ciepła za pomocą sond gruntowych	69
	■ Zabezpieczenie przed zamarznięciem	69

	■ Sonda gruntowa	70
	■ (Procentowy) dodatek do wydajności pompy przy eksploatacji z czynnikiem roboczym Tyfocor	70
	■ Połączenie hydrauliczne sondy gruntowej	71
3.12	Źródło ciepła - woda gruntowa	72
	■ Połączenie hydrauliczne wody gruntowej	72
	■ Określanie ilości wody gruntowej	72
	■ Zezwolenie na instalację pomp ciepła woda gruntowa/woda	72
	■ Projektowanie pośredniego wymiennika ciepła	73
	■ Woda z procesu technologicznego	74
3.13	Instalacje z zasobnikiem buforowym wody grzewczej	75
	■ Układ kaskadowy zasobników buforowych wody grzewczej	76
	■ Połączenie hydrauliczne zasobnika buforowego wody grzewczej	76
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej do optymalizacji czasu pracy	77
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej do równoważenia przerw w dostawie energii elektrycznej	77
3.14	Ogrzewanie/chłodzenie pomieszczenia	78
	■ Połączenie hydrauliczne obiegu grzewczego/chłodzącego	78
	■ Rozdzielacz obiegu grzewczego i rozdzielanie ciepła	79
3.15	Tryb chłodzenia	79
	■ Konstrukcja i konfiguracja	79
	■ Chłodzenie wodą gruntową	79
	■ Tryb chłodzenia	80
	■ Funkcja chłodzenia „natural cooling” (NC)	80
	■ Funkcja chłodzenia „active cooling” (AC)	83
3.16	Podgrzew ciepłej wody użytkowej	86
	■ Opis działania	86
	■ Przyłącze po stronie wody użytkowej	87
	■ Zawór bezpieczeństwa	87
	■ Termostatyczny automat mieszający	87
	■ System zasilania pojemnościowego podgrzewacza cwu	88
4.	Regulator pompy ciepła	
4. 1	Vitotronic PLC, typ 2.0	90
	■ Budowa i funkcje	90
	■ Moduł obsługowy i ustawienia	91
	■ Parametry mocy	91
	■ Zegar sterujący	91
	■ Ustawianie krzywych grzewczych i krzywych chłodzenia (nachylenie i poziom)	91
	■ Sterowanie przez zewnętrzny system zarządzania budynkiem (GLT)	92
5.	Wyposażenie dodatkowe regulatora	
5. 1	Czujniki	93
	■ Czujnik temperatury zewnętrznej	93
	■ Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)	93
	■ Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	93
	■ Wkręcana tuleja zanurzeniowa	93
	■ Przełącznik wilgotnościowy 24 V	94
5. 2	Urządzenia zabezpieczające	95
	■ Czujnik pomiaru gazu do R134a	95
5. 3	Technika komunikacji	96
	■ Moduł BACnet	96
	■ Moduł Modbus	96
	■ Moduł Master/Slave (pompa wiodąca/nadążna)	96
6.	Wykaz haseł	97

1.1 Opis wyrobu

Zalety

- Eksploatacja jednosystemowa do ogrzewania pomieszczenia i podgrzewu ciepłej wody użytkowej
- Ze sterowanym pogodowo regulatorem pompy ciepła Vitotronic SPS
- Z elektronicznym łagodnym rozruchem
- Temperatura na zasilaniu do 73°C (temperatura na wlocie solanki 0°C) zapewnia wysoki komfort ciepłej wody użytkowej i jest idealna do modernizacji w przypadku istniejących grzejników
- Wyższa wartość COP wg EN 14511: do 4,5 (solanka 0°C, woda 35°C)
- Niski poziom hałasu i wibracji dzięki konstrukcji o zoptymalizowanej charakterystyce akustycznej
- Niskie koszty eksploatacji przy bardzo wysokiej wydajności w każdym punkcie pracy dzięki elektronicznemu zaworowi rozprężnemu (EZR)
- Łatwe podłączenie dzięki kompaktowym wymiarom
- Konstrukcja sprzyjająca konserwacji
- Wbudowane styczniki do pomp pierwotnych i wtórnych
- Kontrola faz
- Gotowa do podłączenia
- Aktywna funkcja chłodzenia zasobnika buforowego wody chłodzącej
- Funkcja ładowania docelowej temperatury cwu w celu utrzymania stałej temperatury ciepłej wody użytkowej.

Stan fabryczny

- Kompletna, kompaktowa pompa ciepła (izolacja dźwiękochłonna jest dostarczana oddzielnie)
- Czynnik chłodniczy R134a
- Parownik i kondensator jako lutowany miedzią płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej (1.4401) dla obiegu wtórnego i obiegu pierwotnego
- Elektroniczny zawór rozprężny, samozamykający
- Czujnik temperatury wody na zasilaniu i powrocie oraz czujniki na zasilaniu i powrocie obiegu pierwotnego
- Ze sterowanym pogodowo, cyfrowym regulatorem pompy ciepła Vitotronic opartym na PLC (z czujnikiem temperatury zewnętrznej)
- Regulacja z kompletną wizualizacją
- Dołączony moduł obsługowy Vitotronic Touch Screen (do zabudowy w płycie przedniej górnej)

1.2 Dane techniczne

Dane techniczne, Vitocal 350-G Pro

Praca: solanka/woda (B0/W35)

Typ BW	2-stufig					
	352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097	
Dane dotyczące mocy wg EN 14511						
Znamionowa moc grzewcza	kW	27,2	34,3	56,1	76,0	96,9
Wydajność chłodnicza	kW	20,8	26,4	43,4	58,8	74,6
Pobór mocy elektrycznej	kW	6,4	7,9	12,8	17,3	21,9
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	15,0	18,1	29,1	36,1	53,6
Stopień efektywności ϵ (COP)		4,2	4,4	4,4	4,4	4,4
Obieg pierwotny (solanka)						
Różnica temperatur	K	3	3	3	3	3
Ochrona przed zamarzaniem/temperatura początku krystalizacji (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor)	°C	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	4,4	5,5	9,4	12,9	17,7
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m ³ /h	6,4	8,2	13,4	18,2	23,0
Minimalny przepływ objętościowy	m ³ /h	4,8	6,1	10,1	13,6	17,3
Opór przepływu przy znamionowym przepływie objętościowym (całkowita strata ciśnienia parownika z przyłączami)	kPa	12	13	14	17	19
Opory przepływu przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	7	7	8	9	11
Obieg wtórny (woda)						
Różnica temperatur	K	5	5	5	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	3,7	4,7	7,4	10,2	12,7
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m ³ /h	4,7	5,9	9,7	13,2	16,8
Minimalny przepływ objętościowy	m ³ /h	3,5	4,5	7,3	9,9	12,6
Opór przepływu przy znamionowym przepływie objętościowym (całkowita strata ciśnienia skraplacza z przyłączami)	kPa	15	15	16	16	18
Opory przepływu przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	8	8	9	9	10
Maks. temperatura na zasilaniu dla wlotu z obiegu pierwotnego B -2°C	°C	73	73	73	73	73
Min. temperatura na zasilaniu zasobnika lodu ^{*1}	°C	-10	-10	-10	-10	-10

Typ BW	2-stufig			3-stufig		
	352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198	
Dane dotyczące mocy wg EN 14511						
Znamionowa moc grzewcza	kW	114,2	131,9	155,0	170,2	197,0
Wydajność chłodnicza	kW	88,4	101,5	119,2	132,0	153,3
Pobór mocy elektrycznej	kW	25,9	30,4	36,3	38,4	45,7
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	57,2	73,2	101,8	85,8	109,8
Stopień efektywności ϵ (COP)		4,4	4,3	4,3	4,4	4,3
Obieg pierwotny (solanka)						
Różnica temperatur	K	3	3	3	3	3
Ochrona przed zamarzaniem/temperatura początku krystalizacji (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor)	°C	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	21,9	33,6	39,0	43,2	50,4
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m ³ /h	27,3	31,3	36,8	40,8	47,3
Minimalny przepływ objętościowy	m ³ /h	20,5	23,5	27,6	30,6	35,5
Opór przepływu przy znamionowym przepływie objętościowym (całkowita strata ciśnienia parownika z przyłączami)	kPa	23	32	33	34	35
Opory przepływu przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	13	18	19	19	19

^{*1} W połączeniu z instalacjami posiadającymi zasobnik lodu należy dopasować parametry. Konieczna jest konsultacja z firmą Viessmann. Należy zawsze przestrzegać minimalnego przepływu objętościowego. Jeśli to konieczne, wymagana jest instalacja czujnika przepływu. Maks. temperatura zasilania przy temperaturze na wlocie solanki -10°C wynosi 55°C.

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Typ BW		2-stufig			3-stufig	
		352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198
Obieg wtórny (woda)						
Różnica temperatur	K	5	5	5	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	14,9	16,7	19,5	22,6	27,9
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m ³ /h	19,8	22,9	26,9	29,5	34,1
Minimalny przepływ objętościowy	m ³ /h	14,8	17,1	20,1	22,1	25,6
Opór przepływu przy znamionowym przepływie objętościowym (całkowita strata ciśnienia skraplacza z przyłączami)	kPa	20	23	27	28	32
Opory przepływu przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	11	13	15	16	18
Maks. temperatura na zasilaniu dla wlotu z obiegu pierwotnego B -2°C	°C	73	73	73	73	73
Min. temperatura na zasilaniu zasobnika lodu *1	°C	-10	-10	-10	-10	-10

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 dostawcą i producentem powyższego urządzenia.

Dane dotyczące mocy wg EN 14511 odpowiadają różnicy temperatur wyn. 3 K przy temperaturze solanki na wlocie wynoszącej 0°C i przy temperaturze solanki na wylocie wynoszącej -3°C.

Podane opory przepływu odnoszą się wyłącznie do wymienników ciepła wbudowanych w pompę ciepła i kotłownię przyłączeniową.

Zmniejszony przepływ objętościowy redukuje moc pompy ciepła. (dotyczy to także trybu z obciążeniem częściowym)

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamarzaniem może wywołać uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

Za dużo środka przeciw zamarzaniu lub za wysoka ochrona przed zamarzaniem prowadzi do obniżenia mocy cieplnej.

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamarzaniem może wywołać uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

Praca: woda/woda z obiegiem pośrednim solanki (W10/W35) przy temperaturze solanki na wejściu pompy ciepła +8°C (B8)

Typ BW		2-stufig				
		352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097
Dane dotyczące mocy wg EN 14511						
Znamionowa moc grzewcza	kW	37,2	47,6	78,1	104,0	132,4
Wydajność chłodnicza	kW	29,9	38,5	63,2	84,4	107,8
Pobór mocy elektrycznej	kW	7,3	9,1	14,9	19,5	24,7
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	15,9	19,3	31,0	40,6	56,4
Stopień efektywności ε (COP)		5,1	5,2	5,2	5,3	5,4
Obieg pierwotny (solanka)						
Różnica temperatur	K	3	3	3	3	3
Ochrona przed zamarzaniem/temperatura początku krystalizacji (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor)	°C	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	4,4	5,5	9,4	12,9	17,7
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m ³ /h	8,9	11,5	18,8	25,1	32,1
Minimalny przepływ objętościowy	m ³ /h	6,7	8,6	14,1	18,9	24,1
Opór przepływu przy znamionowym przepływie objętościowym (całkowita strata ciśnienia parownika z przyłączami)	kPa	22	24	26	31	36
Opory przepływu przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	12	13	15	17	20
Obieg wtórny (woda)						
Różnica temperatur	K	5	5	5	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	3,7	4,7	7,4	10,2	12,7
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m ³ /h	6,5	8,3	13,5	18,0	22,9
Minimalny przepływ objętościowy	m ³ /h	4,8	6,2	10,1	13,5	17,2
Opór przepływu przy znamionowym przepływie objętościowym (całkowita strata ciśnienia skraplacza z przyłączami)	kPa	33	34	36	35	39
Opory przepływu przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	19	19	20	20	22
Maks. temperatura na zasilaniu dla wlotu z obiegu pierwotnego B +8°C	°C	73	73	73	73	73

*1 W połączeniu z instalacjami posiadającymi zasobnik lodu należy dopasować parametry. Konieczna jest konsultacja z firmą Viessmann. Należy zawsze przestrzegać minimalnego przepływu objętościowego. Jeśli to konieczne, wymagana jest instalacja czujnika przepływu. Maks. temperatura zasilania przy temperaturze na wlocie solanki -10°C wynosi 55°C.

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Typ BW	2-stufig					3-stufig	
	352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198		
Dane dotyczące mocy wg EN 14511							
Znamionowa moc grzewcza	kW	152,6	176,8	212,4	228,9	265,2	
Wydajność chłodnicza	kW	123,6	142,4	170,8	185,4	213,6	
Pobór mocy elektrycznej	kW	29,0	34,5	41,6	43,5	51,8	
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	61,2	77,8	108,6	91,8	116,7	
Stopień efektywności ϵ (COP)		5,3	5,1	5,1	5,3	5,1	
Obieg pierwotny (solanka)							
Różnica temperatur	K	3	3	3	3	3	
Ochrona przed zamarzaniem/temperatura początku krystalizacji (zalecany czynnik grzewczy Tyfocor)	°C	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0	
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	21,9	33,6	39,0	43,2	50,4	
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m ³ /h	36,8	42,4	50,9	55,2	63,6	
Minimalny przepływ objętościowy	m ³ /h	27,6	31,8	38,2	41,4	47,7	
Opór przepływu przy znamionowym przepływie objętościowym (całkowita strata ciśnienia parownika z przyłączami)	kPa	40	51	55	54	55	
Opory przepływu przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	23	29	31	31	31	
Obieg wtórny (woda)							
Różnica temperatur	K	5	5	5	5	5	
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	14,9	16,7	19,5	22,6	27,9	
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m ³ /h	26,4	30,6	36,8	39,7	46,0	
Minimalny przepływ objętościowy	m ³ /h	19,8	23,0	27,6	29,8	34,5	
Opór przepływu przy znamionowym przepływie objętościowym (całkowita strata ciśnienia skraplacza z przyłączami)	kPa	41	47	57	55	62	
Opory przepływu przy minimalnym przepływie objętościowym	kPa	23	26	32	31	35	
Maks. temperatura na zasilaniu dla wlotu z obiegu pierwotnego B +8°C	°C	73	73	73	73	73	

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 dostawcą i producentem powyższego urządzenia.

Dane dotyczące mocy wg EN 14511 odpowiadają różnicy temperatur wyn. 3 K przy temperaturze solanki na wlocie wynoszącej 8°C i przy temperaturze solanki na wylocie wynoszącej 5°C.

Podane opory przepływu odnoszą się wyłącznie do wymienników ciepła wbudowanych w pompę ciepła i kolumnę przyłączeniową.

Zmniejszony przepływ objętościowy redukuje moc pompy ciepła. (dotyczy to także trybu z obciążeniem częściowym)

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamarzaniem może wywołać uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

Za dużo środka przeciw zamarzaniu lub za wysoka ochrona przed zamarzaniem prowadzi do obniżenia mocy cieplnej.

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamarzaniem może wywołać uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

Praca w wersji woda/woda z obwodem pośrednim solanki:

Jeżeli temperatura solanki w obiegu pośrednim zostanie obniżona z 8°C do 6°C, redukcji ulega moc i efektywność pompy ciepła o ok. 5%.

Typ BW	2-stufig					
	352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097	
Parametry elektryczne pompy ciepła						
Napięcie znamionowe	3/N/PE 400 V/50 Hz					
System rozruchowy	Moduł łagodnego rozruchu					
Prąd rozruchowy jednej sprężarki	A	32	39	65	86	104
Całkowity prąd rozruchowy (stopniowo)	A	74	84	120	149	179
Całkowity maks. prąd roboczy	A	55	61	82	98	122
Całkowity maks. pobór mocy	kW	31	35	47	56	69
Cos ϕ sprężarki przy maks. mocy w B15/W35		0,68	0,69	0,71	0,71	0,65
Wewnętrzne zabezpieczenie na sprężarkę (3/N/PE)		gG25A	gG25A	gG40A	gG63A	gG63A
Wewnętrzne zabezpieczenie pomp i zaworów (3/N/PE)		C40A	C40A	C40A	C40A	C40A
Maks. dopuszczalne zabezpieczenie zasilania przez inwestora	A	63	63	100	100	125
Stopień ochrony		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Typ BW	2-stufig					
	352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097	
Obieg chłodniczy						
Liczba obiegów chłodniczych	1	1	1	1	1	
Liczba sprężarek	2	2	2	2	2	
Rodzaj sprężarki	Tłok					
Czynnik chłodniczy	R134a					
Ilość czynnika w układzie chłodniczym (wytyczna), patrz tabliczka znamionowa	kg	4,2	5,2	6,5	7,5	10,0
Dopuszczalne ciśnienie robocze, strona wysokociśnieniowa	bar	26	26	26	26	26
	MPa	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Dopuszczalne ciśnienie robocze, strona niskociśnieniowa	bar	16	16	16	16	16
	MPa	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Ilość oleju	l	5,0	6,6	6,6	9,0	10,5
Przyłącza						
Obieg pierwotny od parownika (Victaulic)	2½ (DN 65)			3 (DN 80)		
Obieg pierwotny od zestawu przyłączy (kołnierzy)	DN 65/PN 10			DN 80/PN 10		
Obieg wtórny od skraplacza (Victaulic)	2½ (DN 65)			3 (DN 80)		
Obieg wtórny od zestawu przyłączy (kołnierzy)	DN 65/PN 10			DN 80/PN 10		
Dop. ciśnienie robocze*2						
Obieg pierwotny	bar	10	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Obieg wtórny	bar	10	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Wymiary						
Długość całkowita	mm	1848	1848	1848	2153	2153
Szerokość całkowita	mm	811	811	811	911	911
Minimalna szerokość transportowa	mm	750	750	750	850	850
Wysokość całkowita	mm	1450	1450	1450	1650	1650
Masa całkowita urządzenia podstawowego	kg	555	672	723	963	1065
Poziom mocy akustycznej (pomiar w oparciu o normy EN 12102/EN ISO1914-2)	dB(A)	53	54	58	60	63
Oceniony sumaryczny poziom mocy akustycznej w przypadku B0/W35 przy znamionowej mocy cieplnej						
Klasa efektywności energetycznej zgodnie z rozporządzeniem UE nr 813/2013 Ogrzewanie, przeciętne warunki klimatyczne						
Zastosowanie niskotemperaturowe (W35)		A+	A++	A++	A++	A++
Zastosowanie średnotemperaturowe (W55)		A+	A+	A+	A+	A+
Dane dotyczące mocy w trybie grzewczym wg rozporządzenia UE nr 813/2013 (przeciętne warunki klimatyczne)						
Zastosowanie niskotemperaturowe (W35)						
– Efektywność energetyczna η_s	%	147	150	153	154	154
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)		3,87	3,96	4,03	4,04	4,06
Zastosowanie średnotemperaturowe (W55)						
– Efektywność energetyczna η_s	%	112	115	117	118	118
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)		3,01	3,08	3,12	3,14	3,15
Typ BW						
		2-stufig		3-stufig		
		352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198
Parametry elektryczne pompy ciepła						
Napięcie znamionowe	3/N/PE 400 V/50 Hz					
System rozruchowy	Moduł łagodnego rozruchu					
Prąd rozruchowy jednej sprężarki	A	126	144	188	126	144
Całkowity prąd rozruchowy (stopniowo)	A	208	237	245	262	300
Całkowity maks. prąd roboczy	A	137	156	187	191	220
Całkowity maks. pobór mocy	kW	78	89	97	110	125
Cos ϕ sprężarki przy maks. mocy w B15/W35		0,70	0,66	0,57	0,70	0,66
Wewnętrzne zabezpieczenie na sprężarkę (3/N/PE)		gG63A	gG80A	gG100A	gG63A	gG80A
Wewnętrzne zabezpieczenie pomp i zaworów (3/N/PE)		C40A	C40A	C40A	C40A	C40A
Maks. dopuszczalne zabezpieczenie zasilania przez inwestora	A	160	160	200	200	250
Stopień ochrony		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20

*2 W przypadku wyższego ciśnienia roboczego niż 10 bar (1 MPa) należy uwzględnić dopuszczalne ciśnienie robocze wyposażenia dodatkowego.

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Typ BW	2-stufig			3-stufig		
	352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198	
Obieg chłodniczy						
Liczba obiegów chłodniczych	1	1	1	1	1	
Liczba sprężarek	2	2	2	3	3	
Rodzaj sprężarki	Tłok					
Czynnik chłodniczy	R134a					
Ilość czynnika w układzie chłodniczym (wytyczna), patrz tabliczka znamionowa	kg	12,0	14,0	17,0	19,0	22,0
Dopuszczalne ciśnienie robocze, strona wysokociśnieniowa	bar	26	26	26	26	26
	MPa	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Dopuszczalne ciśnienie robocze, strona niskociśnieniowa	bar	16	16	16	16	16
	MPa	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Ilość oleju	l	10,5	10,5	10,5	15,8	15,8
Przyłącza						
Obieg pierwotny od parownika (Victaulic)	3 (DN 80)					
Obieg pierwotny od zestawu przyłączy (kołnierz)	DN 80/PN 10					
Obieg wtórny od skraplacza (Victaulic)	3 (DN 80)					
Obieg wtórny od zestawu przyłączy (kołnierz)	DN 80/PN 10					
Dop. ciśnienie robocze^{*2}						
Obieg pierwotny	bar	10	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Obieg wtórny	bar	10	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Wymiary						
Długość całkowita	mm	2153	2153	2153	2816	2816
Szerokość całkowita	mm	911	911	911	911	911
Minimalna szerokość transportowa	mm	850	850	850	850	850
Wysokość całkowita	mm	1650	1650	1650	1650	1650
Masa całkowita urządzenia podstawowego	kg	1113	1209	1260	1604	1678
Poziom mocy akustycznej (pomiar w oparciu o normy EN 12102/EN ISO1914-2)	dB(A)	65	65	65	65	65
Oceniony sumaryczny poziom mocy akustycznej w przypadku B0/W35 przy znamionowej mocy cieplnej						
Klasa efektywności energetycznej zgodnie z rozporządzeniem UE nr 813/2013 Ogrzewanie, przeciętne warunki klimatyczne						
Zastosowanie niskotemperaturowe (W35)		A++	A+	A+	A++	A+
Zastosowanie średnotemperaturowe (W55)		A+	A+	A+	A+	A+
Dane dotyczące mocy w trybie grzewczym wg rozporządzenia UE nr 813/2013 (przeciętne warunki klimatyczne)						
Zastosowanie niskotemperaturowe (W35)						
– Efektywność energetyczna η_s	%	153	150	147	153	149
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)		4,03	3,95	3,89	4,02	3,92
Zastosowanie średnotemperaturowe (W55)						
– Efektywność energetyczna η_s	%	117	116	114	117	115
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)		3,14	3,10	3,05	3,13	3,08

Wskazówka

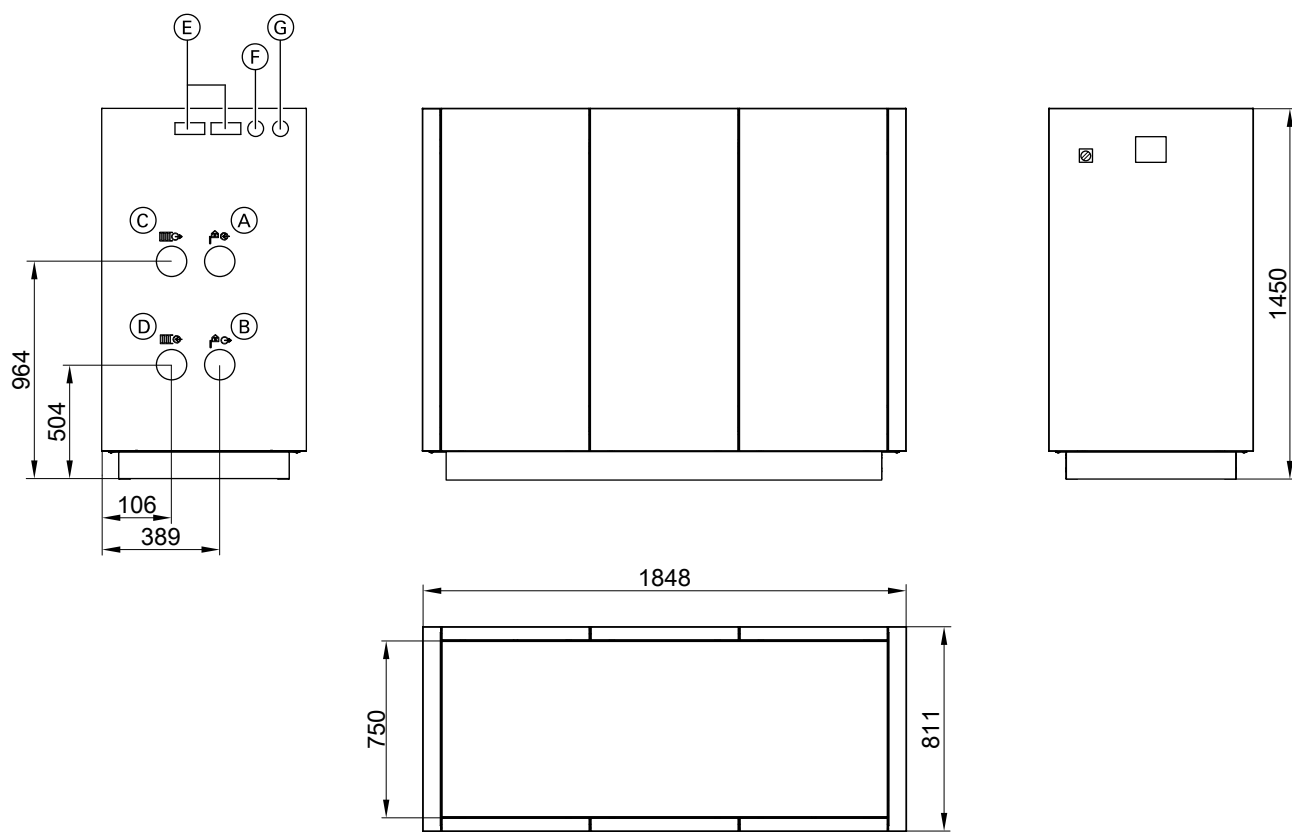
Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne. Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia z dostawcą i producentem powyższego urządzenia.

Wskazówka dot. czynnika roboczego

Kartę charakterystyki WE dla stosowanego czynnika chłodniczego można zamówić w dziale pomocy technicznej firmy Viessmann.

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Wymiary, typ BW 352.B027, BW 352.B034 i BW 352.B056



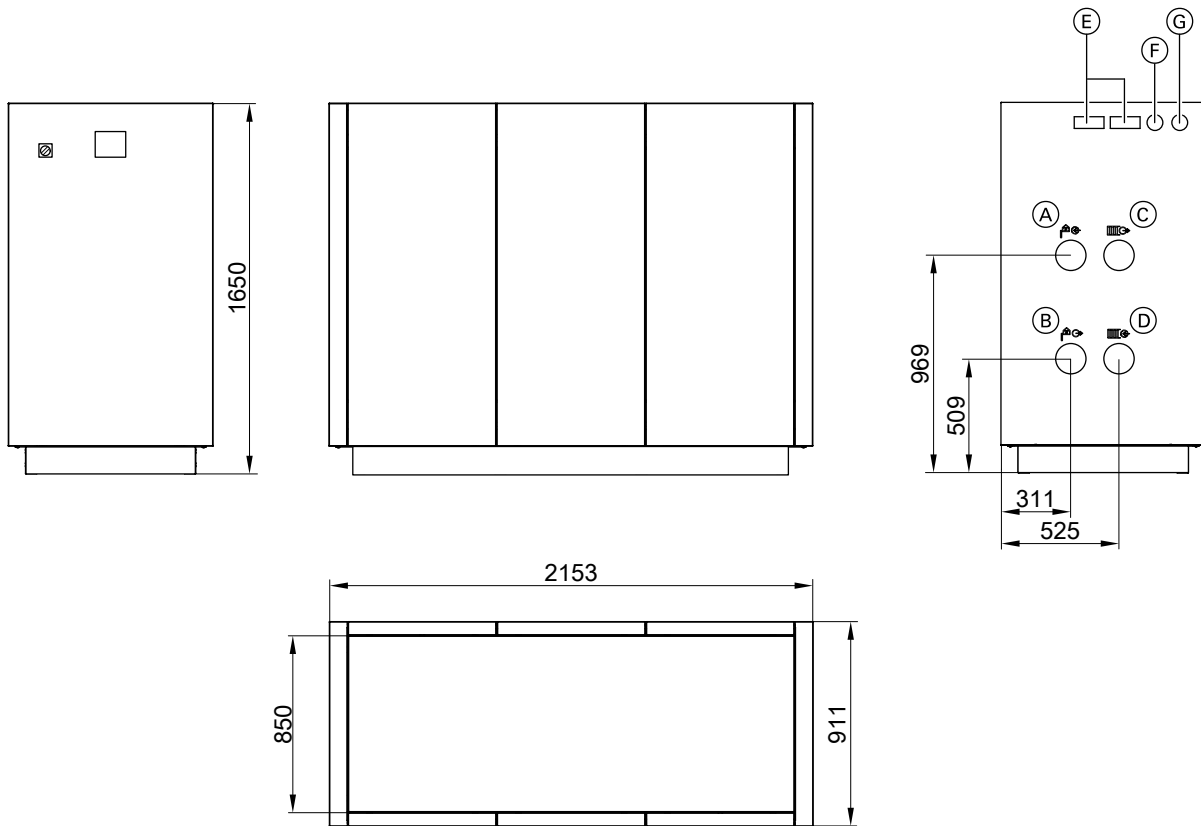
- | | |
|---|-------------------------------------|
| Ⓐ Zasilanie z obiegu pierwotnego (wejście solanki) | Ⓓ Powrót z obiegu wtórnego (wlot) |
| Ⓑ Powrót do obiegu pierwotnego (wylot solanki) | Ⓔ Niskie napięcie < 50 V |
| Ⓒ Zasilanie obiegu wtórnego (wylot) | Ⓕ Zasilanie elektryczne 230 V/50 Hz |
| | Ⓖ Zasilanie elektryczne 400 V/50 Hz |




Wskazówka





Wymiary transportowe przy wstawianiu urządzenia są podane bez osłon bocznych.

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Wymiary, typ BW 352.B076, BW 352.B097 i BW 352.B114



- (A)  Zasilanie z obiegu pierwotnego (wejście solanki)
- (B)  Powrót do obiegu pierwotnego (wylot solanki)
- (C)  Zasilanie obiegu wtórnego (wylot)

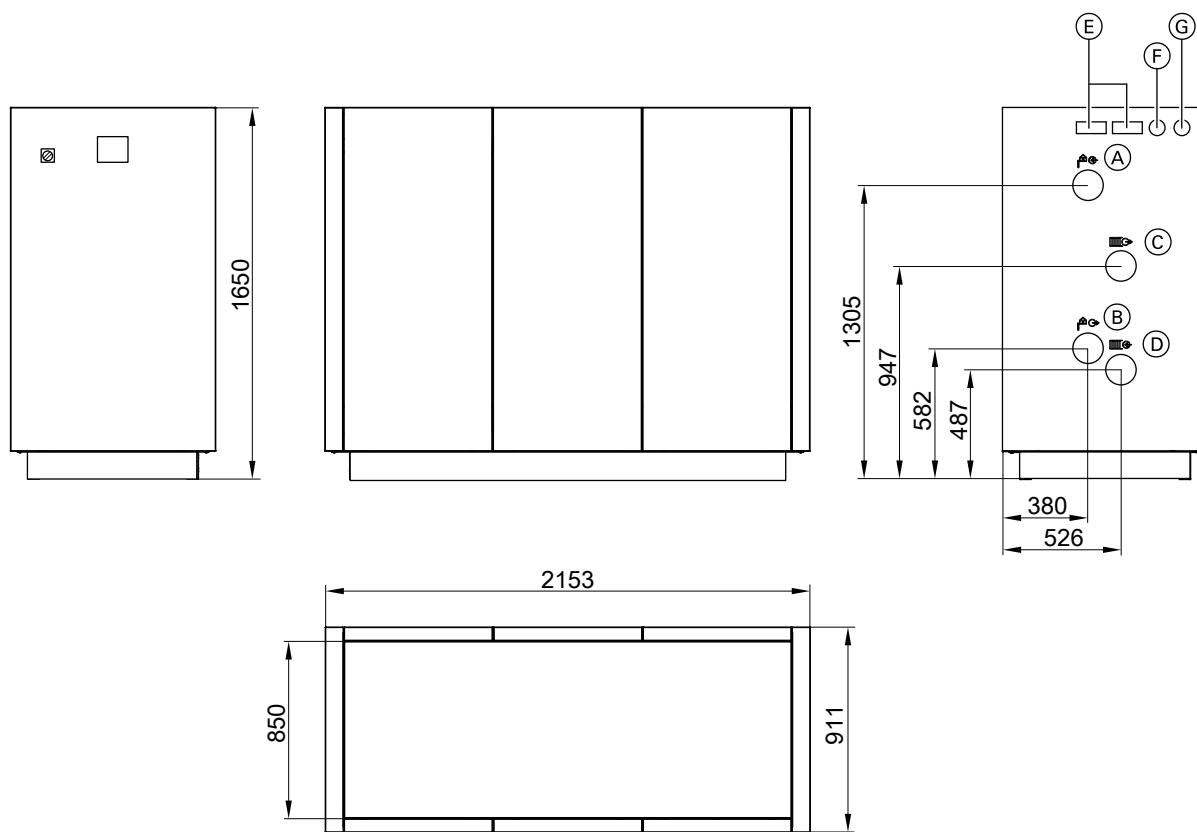
- (D)  Powrót z obiegu wtórnego (wlot)
- (E)  Niskie napięcie < 50 V
- (F)  Zasilanie elektryczne 230 V/50 Hz
- (G)  Zasilanie elektryczne 400 V/50 Hz

Wskazówka

Wymiary transportowe przy wstawianiu urządzenia są podane bez osłon bocznych.

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Wymiary, typ BW 352.B132 i BW 352.B156



(A) Zasilanie z obiegu pierwotnego (wejście solanki)

(B) Powrót do obiegu pierwotnego (wylot solanki)

(C) Zasilanie obiegu wtórnego (wylot)

(D) Powrót z obiegu wtórnego (wlot)

(E) Niskie napięcie < 50 V

(F) Zasilanie elektryczne 230 V/50 Hz

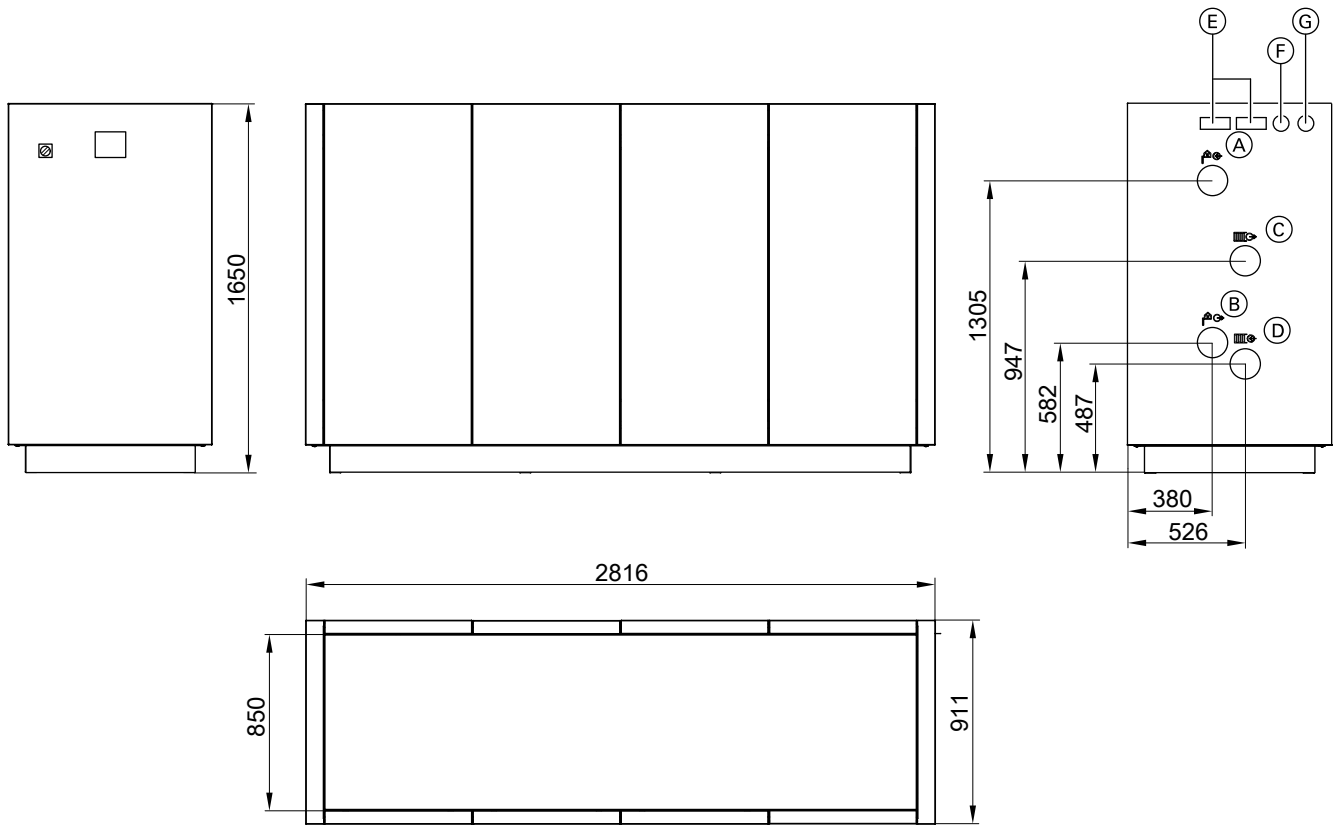
(G) Zasilanie elektryczne 400 V/50 Hz

Wskazówka

Wymiary transportowe przy wstawianiu urządzenia są podane bez osłon bocznych.

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Wymiary, typ BW 353.B172 i BW 353.B198



- | | |
|---|---------------------------------------|
| (A) Zasilanie z obiegu pierwotnego (wejście solanki) | (D) Powrót z obiegu wtórnego (wlot) |
| (B) Powrót do obiegu pierwotnego (wylot solanki) | (E) Niskie napięcie < 50 V |
| (C) Zasilanie obiegu wtórnego (wylot) | (F) Zasilanie elektryczne 230 V/50 Hz |
| | (G) Zasilanie elektryczne 400 V/50 Hz |

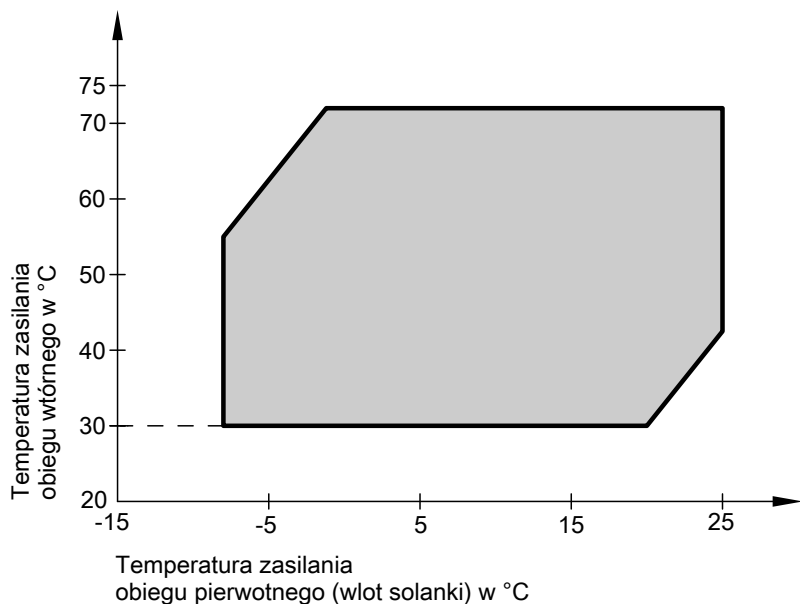
Wskazówka

Wymiary transportowe przy wstawianiu urządzenia są podane bez osłon bocznych.

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

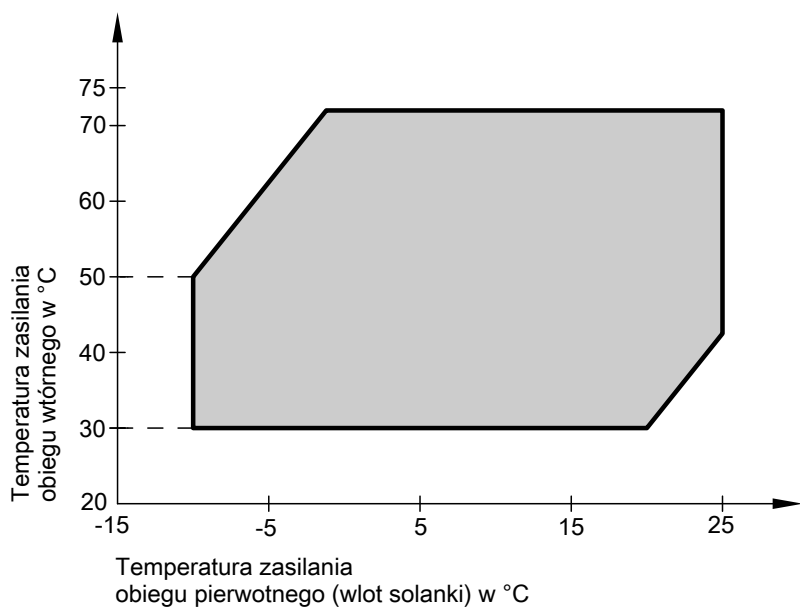
Granice zastosowania według EN 14511

- Różnica temperatur po stronie wtórnej: 5 K
- Różnica temperatur po stronie pierwotnej: 3 K



Granice zastosowania trybu zasobnika lodu

- Różnica temperatur po stronie wtórnej: 7 K
- Różnica temperatur po stronie pierwotnej: 3 K



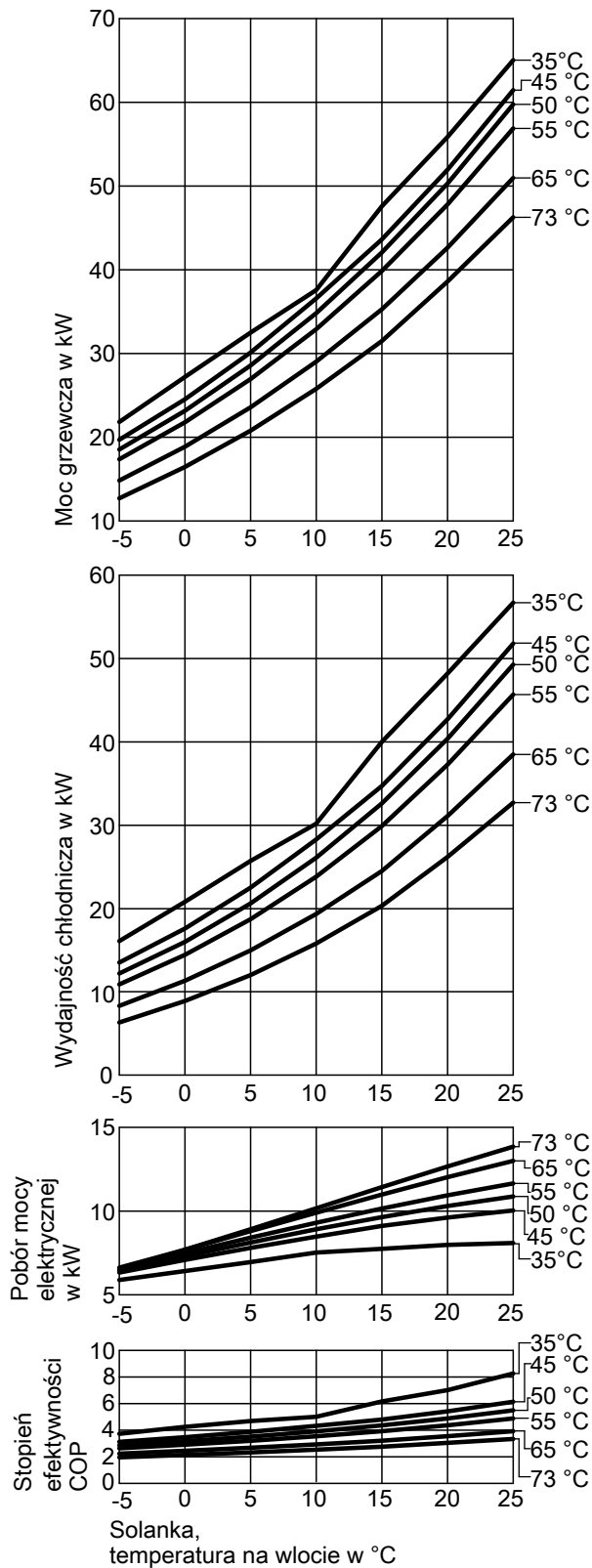
Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 352.B027

Dane dotyczące mocy

Wskazówka

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



Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		21,8	27,2	32,5	37,6	47,6	55,8	65
Wydajność chłodnicza	kW		16,10	20,80	27,70	30,20	40,00	48,20	57,90
Pobór mocy elektrycznej	kW		5,86	6,40	6,93	7,50	7,72	7,96	8,07
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,73	4,25	4,69	5,01	6,16	7,02	8,0

Punkt pracy	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		19,7	24,5	30,1	36,6	43,6	51,9	61,4
Wydajność chłodnicza	kW		13,52	17,60	22,50	28,30	34,70	42,70	51,80
Pobór mocy elektrycznej	kW		6,31	7,06	7,78	8,45	9,09	9,59	10,01
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,12	3,47	3,87	4,33	4,80	5,41	6,13

Punkt pracy	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		18,6	23,2	28,6	34,8	42,0	50,3	59,7
Wydajność chłodnicza	kW		12,22	16,02	20,60	26,10	32,60	40,40	49,30
Pobór mocy elektrycznej	kW		6,47	7,30	8,12	8,91	9,64	10,30	10,87
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,87	3,17	3,52	3,91	4,36	4,88	5,50

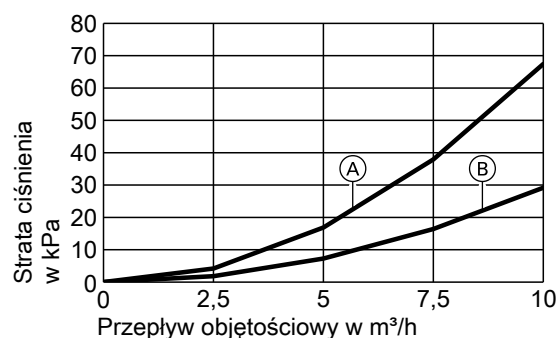
Punkt pracy	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		17,4	21,8	27,0	32,9	39,8	47,8	59,9
Wydajność chłodnicza	kW		10,91	14,45	18,71	23,80	29,90	37,30	45,70
Pobór mocy elektrycznej	kW		6,58	7,49	8,41	9,30	10,15	10,94	11,65
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,64	2,91	3,20	3,54	3,93	4,37	4,88

Punkt pracy	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		14,8	18,9	23,6	29,0	35,3	42,6	51,0
Wydajność chłodnicza	kW		8,34	11,34	14,97	19,33	24,50	31,10	38,50
Pobór mocy elektrycznej	kW		6,63	7,70	8,80	9,90	10,98	12,02	13,00
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,24	2,45	2,68	2,93	3,21	3,55	3,92

Punkt pracy	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		12,7	16,4	20,8	25,8	31,5	38,6	46,3
Wydajność chłodnicza	kW		6,35	8,91	12,03	15,80	20,30	26,20	32,70
Pobór mocy elektrycznej	kW		6,49	7,69	8,92	10,17	11,43	12,66	13,84
Stopień efektywności ϵ (COP)			1,96	2,14	2,33	2,53	2,76	3,05	3,34

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.



- (A) Obieg wtórny
- (B) Obieg pierwotny

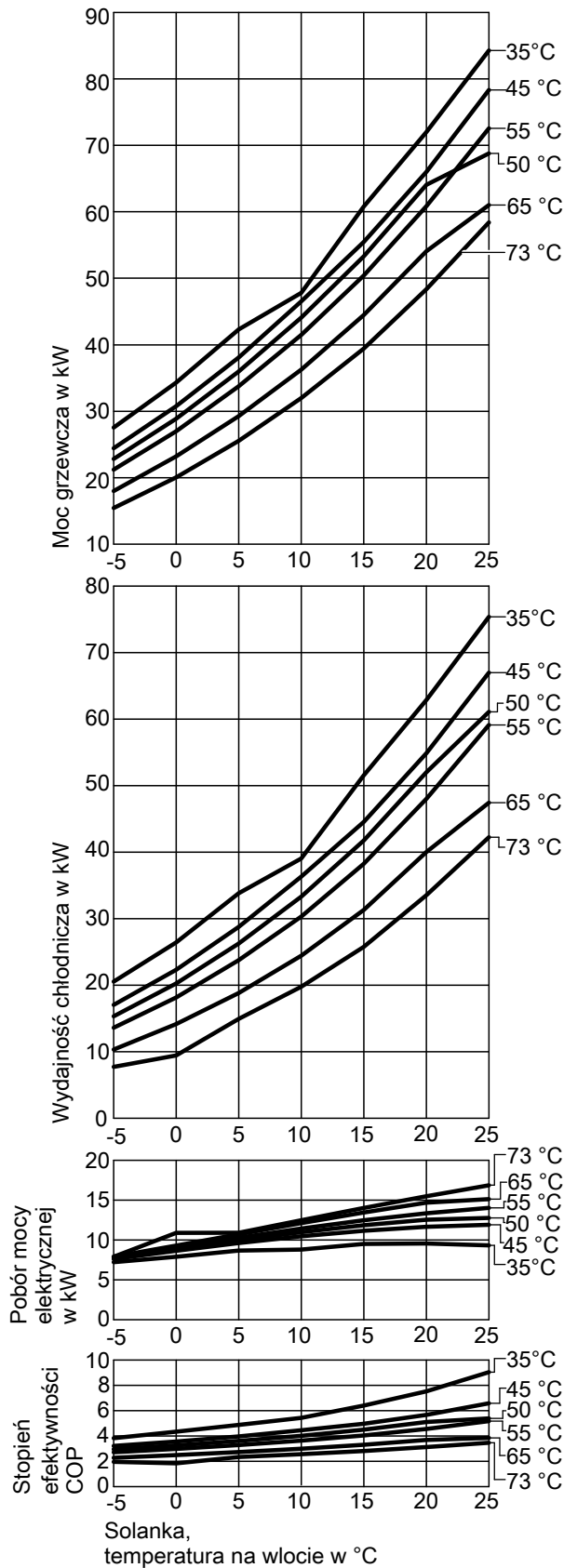
Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 352.B034

Dane dotyczące mocy

Wskazówka

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



6136384

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		27,6	34,3	42,3	47,8	60,8	72,0	84,2
Wydajność chłodnicza	kW		20,50	26,4034	33,80	39,00	51,50	62,80	75,30
Pobór mocy elektrycznej	kW		7,21	7,90	8,68	8,80	9,50	9,56	9,32
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,82	4,34	4,87	5,43	6,40	7,53	9,04

Punkt pracy	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		24,4	30,8	38,1	46,6	55,4	66,0	78,3
Wydajność chłodnicza	kW		16,98	22,30	28,70	36,30	44,50	54,80	66,90
Pobór mocy elektrycznej	kW		7,60	8,64	9,61	10,46	11,16	11,65	11,90
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,21	3,56	3,97	4,45	4,97	5,66	6,58

Punkt pracy	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		22,8	28,9	36,0	44,1	53,3	64,0	72,6
Wydajność chłodnicza	kW		15,26	20,20	26,20	33,30	41,70	52,00	59,5
Pobór mocy elektrycznej	kW		7,74	8,88	9,97	10,98	11,85	12,55	12,77
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,95	3,25	3,61	4,01	4,50	5,10	5,7

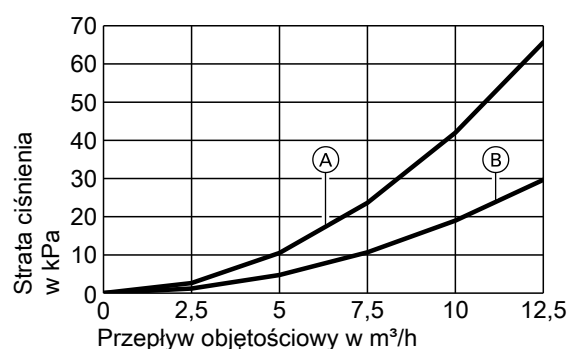
Punkt pracy	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		21,2	27,0	33,8	41,5	50,4	60,8	68,8
Wydajność chłodnicza	kW		13,57	18,14	23,70	30,30	38,20	48,00	56,5
Pobór mocy elektrycznej	kW		7,83	9,06	10,28	11,43	12,47	13,35	14,03
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,71	2,98	3,29	3,63	4,04	4,56	4,9

Punkt pracy	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		18,0	23,2	29,3	36,3	44,5	54,1	61,2
Wydajność chłodnicza	kW		10,27	14,09	18,77	24,40	31,30	40,00	46,7
Pobór mocy elektrycznej	kW		7,91	9,30	10,71	12,11	13,45	14,68	15,13
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,28	2,50	2,73	2,99	3,31	3,68	4,0

Punkt pracy	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW		15,4	20,1	25,6	32,0	39,4	48,4	58,4
Wydajność chłodnicza	kW		7,70	9,37	14,87	19,74	25,70	33,50	42,20
Pobór mocy elektrycznej	kW		7,89	10,90	10,91	12,48	14,02	15,49	16,86
Stopień efektywności ϵ (COP)			1,96	1,84	2,34	2,56	2,81	3,12	3,46

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.



- (A) Obieg wtórny
- (B) Obieg pierwotny

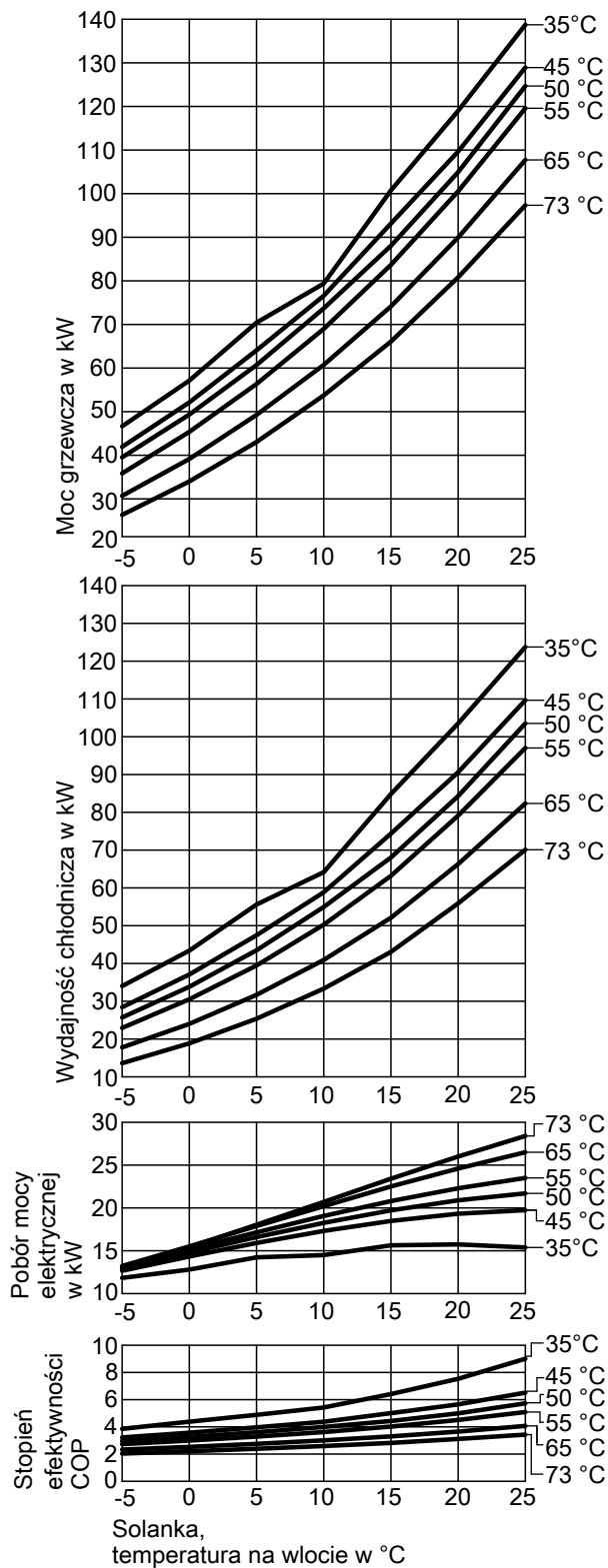
Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 352.B056

Dane dotyczące mocy

Wskazówka

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



Punkt pracy	W B	°C °C	35						
			-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	45,6	56,1	69,6	78,6	100,1	118,6	138,5
Wydajność chłodnicza		kW	34,00	43,40	55,60	64,20	84,80	103,50	123,70
Pobór mocy elektrycznej		kW	11,84	12,80	14,24	14,50	15,63	15,75	15,38
Stopień efektywności ε (COP)			3,85	4,38	4,88	5,42	6,41	7,53	9,00

6136384

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	40,8	51,1	63,1	75,8	92,5	109,1	128,6
Wydajność chłodnicza		kW	28,40	37,10	47,50	58,80	74,40	90,60	109,60
Pobór mocy elektrycznej		kW	12,66	14,33	15,91	17,32	18,48	19,32	19,74
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,22	3,57	3,97	4,37	5,01	5,65	6,51

Punkt pracy	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	38,4	48,3	59,8	72,9	87,3	104,4	124,3
Wydajność chłodnicza		kW	25,70	33,80	43,50	55,00	68,00	84,30	103,50
Pobór mocy elektrycznej		kW	12,95	14,80	16,59	18,26	19,71	20,90	21,70
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,96	3,26	3,60	3,99	4,43	4,99	5,73

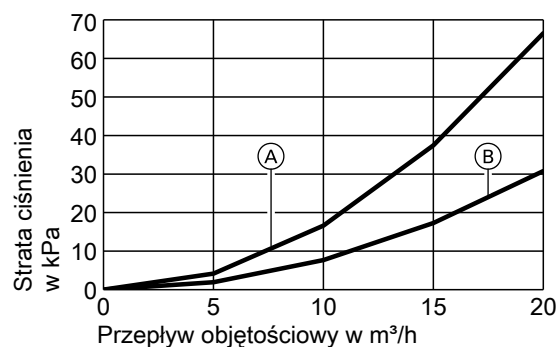
Punkt pracy	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	35,9	45,3	56,3	69,0	83,6	100,5	119,6
Wydajność chłodnicza		kW	23,00	30,50	39,50	50,30	63,20	79,10	97,00
Pobór mocy elektrycznej		kW	13,15	15,15	17,15	19,06	20,80	22,30	23,50
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,73	2,99	3,28	3,62	4,02	4,51	5,09

Punkt pracy	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	30,71	39,20	49,22	60,69	74,15	89,91	107,74
Wydajność chłodnicza		kW	17,76	24,0	31,7	40,9	52,1	66,3	82,3
Pobór mocy elektrycznej		kW	13,22	15,51	17,88	20,2	22,5	24,6	26,5
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,32	2,53	2,75	3,00	3,30	3,66	4,07

Punkt pracy	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	26,3	34,0	43,1	53,7	66,0	80,9	97,4
Wydajność chłodnicza		kW	13,62	18,90	25,40	33,40	43,10	55,90	70,10
Pobór mocy elektrycznej		kW	12,94	15,42	18,04	20,70	23,40	26,00	28,40
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,03	2,21	2,39	2,59	2,82	3,11	3,43

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.



- (A) Obieg wtórny
- (B) Obieg pierwotny

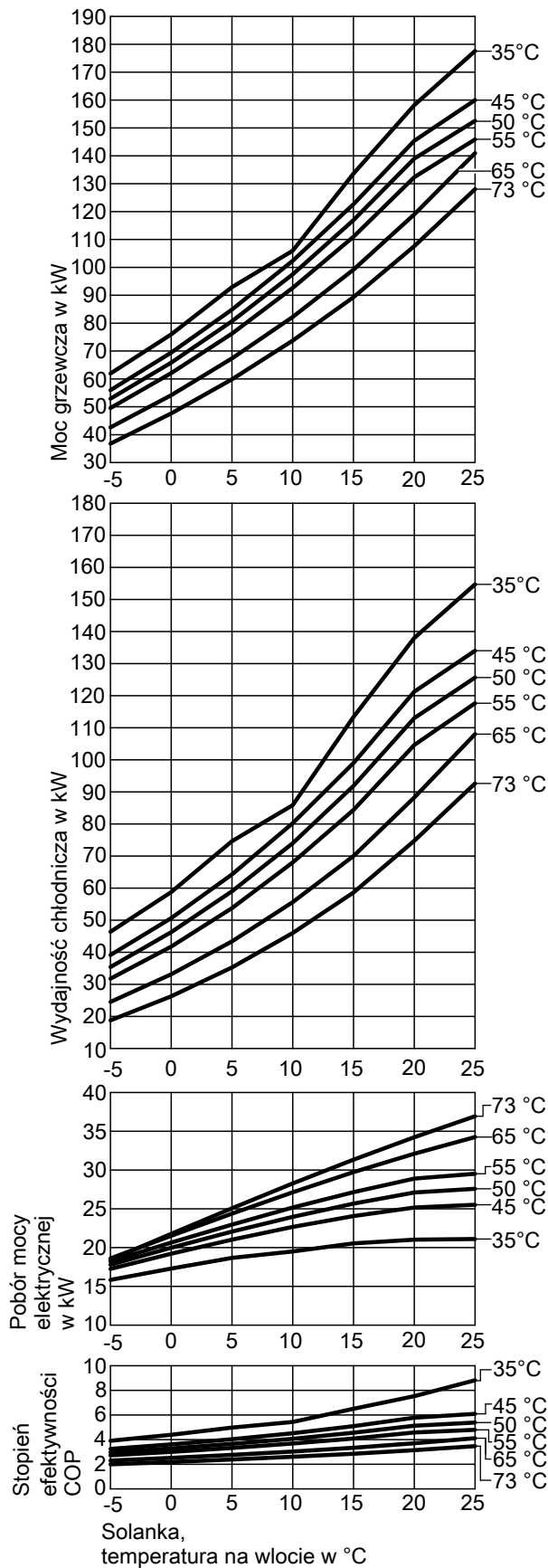
Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 352.B076

Dane dotyczące mocy

Wskazówka

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



6136384

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	61,9	76,0	92,9	106,0	133,5	158,2	178,2
Wydajność chłodnicza		kW	46,40	58,80	74,60	85,90	113,40	138,00	158,1
Pobór mocy elektrycznej		kW	15,84	17,30	18,66	19,50	20,54	21,02	21,50
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,91	4,39	4,98	5,44	6,50	7,53	8,2

Punkt pracy	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	56,0	69,4	84,8	102,4	122,6	145,4	160
Wydajność chłodnicza		kW	39,10	50,60	64,20	80,20	99,00	121,20	134
Pobór mocy elektrycznej		kW	17,26	19,20	21,02	22,66	24,06	25,16	26
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,25	3,62	4,03	4,52	5,09	5,78	6,1

Punkt pracy	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	52,9	65,8	80,6	97,5	116,9	139,0	151
Wydajność chłodnicza		kW	35,44	46,20	59,00	74,00	91,80	113,0	124,2
Pobór mocy elektrycznej		kW	17,80	19,98	22,06	23,96	25,66	27,10	27,8
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,97	3,29	3,65	4,07	4,56	5,13	5,4

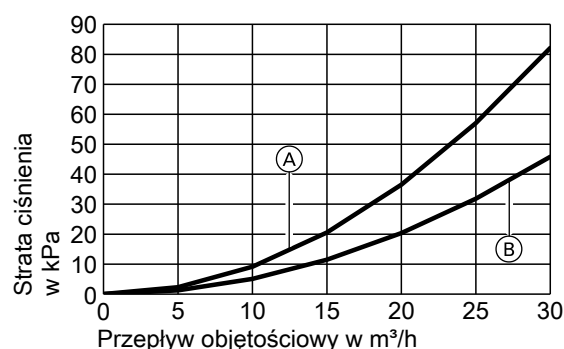
Punkt pracy	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	49,6	62,0	76,3	92,7	111,0	132,3	145,2
Wydajność chłodnicza		kW	31,78	41,8	53,8	68,0	84,4	104,6	116,7
Pobór mocy elektrycznej		kW	18,2	20,64	22,96	25,16	27,14	28,9	29,52
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,73	3,01	3,32	3,689	4,09	4,58	4,9

Punkt pracy	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	42,7	54,2	67,3	82,2	99,1	119,0	140,9
Wydajność chłodnicza		kW	24,46	33,14	43,40	55,60	70,00	88,20	108,00
Pobór mocy elektrycznej		kW	18,60	21,52	24,38	27,12	29,72	32,10	34,24
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,30	2,52	2,76	3,03	3,34	3,71	4,11

Punkt pracy	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	36,8	47,6	59,8	73,7	89,3	107,7	128,0
Wydajność chłodnicza		kW	18,72	26,24	35,24	46,00	58,60	74,80	92,60
Pobór mocy elektrycznej		kW	18,44	21,78	25,06	28,26	31,32	34,22	36,92
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,00	2,18	2,39	2,61	2,85	3,15	3,47

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.



- (A) Obieg wtórny
- (B) Obieg pierwotny

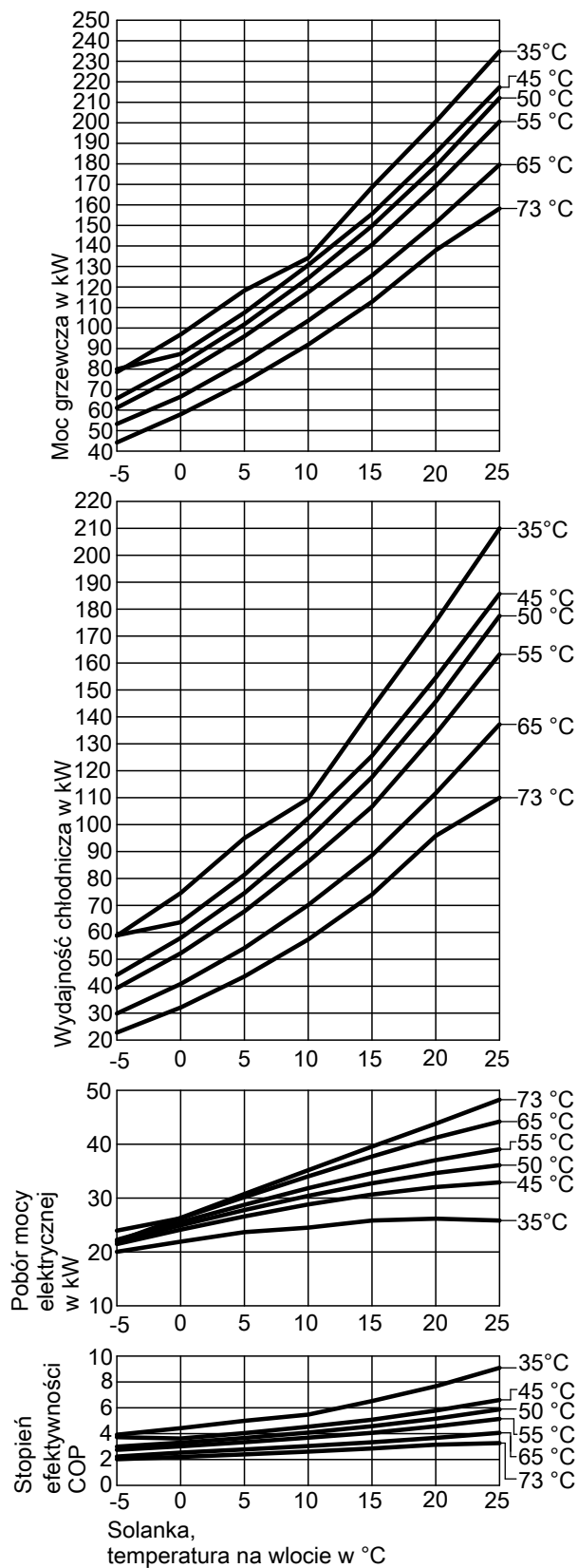
Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 352.B097

Dane dotyczące mocy

Wskazówka

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



Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	78,4	96,9	118,2	134,1	168,5	200,5	234,8
Wydajność chłodnicza		kW	58,80	74,60	95,00	109,60	143,20	175,40	210,00
Pobór mocy elektrycznej		kW	20,02	21,90	23,68	24,50	25,84	26,16	25,84
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,92	4,42	4,99	5,47	6,52	7,66	9,09

Punkt pracy	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	79,9	87,4	107,5	130,6	155,5	185,4	217,3
Wydajność chłodnicza		kW	58,90	63,80	81,40	102,40	125,50	154,60	185,70
Pobór mocy elektrycznej		kW	21,44	24,12	26,60	28,80	30,64	32,04	32,92
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,73	3,63	4,04	4,54	5,08	5,79	6,60

Punkt pracy	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	65,7	82,4	101,8	124,2	149,7	178,9	212,1
Wydajność chłodnicza		kW	44,20	58,00	74,60	94,40	117,60	145,60	177,40
Pobór mocy elektrycznej		kW	21,92	24,92	27,78	30,40	32,72	34,66	36,10
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,00	3,31	3,67	4,09	4,57	5,16	5,87

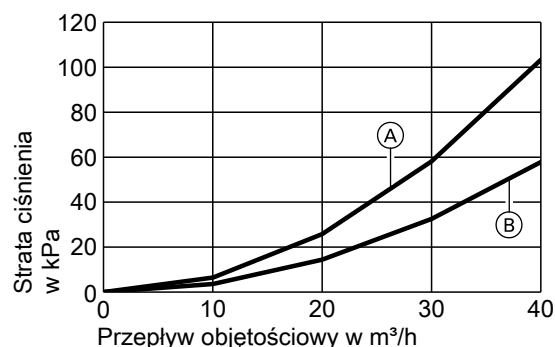
Punkt pracy	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	61,1	77,2	96,0	117,4	140,6	169,3	200,6
Wydajność chłodnicza		kW	39,30	52,20	67,80	86,20	106,70	133,70	163,10
Pobór mocy elektrycznej		kW	22,24	25,54	28,76	31,82	34,60	37,04	39,06
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,75	3,02	3,34	3,69	4,06	4,57	5,14

Punkt pracy	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	53,3	66,5	83,8	103,5	125,5	151,3	179,3
Wydajność chłodnicza		kW	29,86	40,80	54,20	70,20	88,60	111,70	137,20
Pobór mocy elektrycznej		kW	23,96	26,26	30,18	34,02	37,70	41,20	44,20
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,23	2,53	2,78	3,04	3,33	3,67	4,06

Punkt pracy	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	44,3	57,9	73,7	91,9	112,7	137,8	154
Wydajność chłodnicza		kW	22,8	32,12	43,6	57,4	74,0	95,8	108,9
Pobór mocy elektrycznej		kW	21,96	26,32	30,74	35,18	39,54	43,8	46
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,02	2,20	2,40	2,61	2,85	3,15	3,35

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.



- (A) Obieg wtórny
- (B) Obieg pierwotny

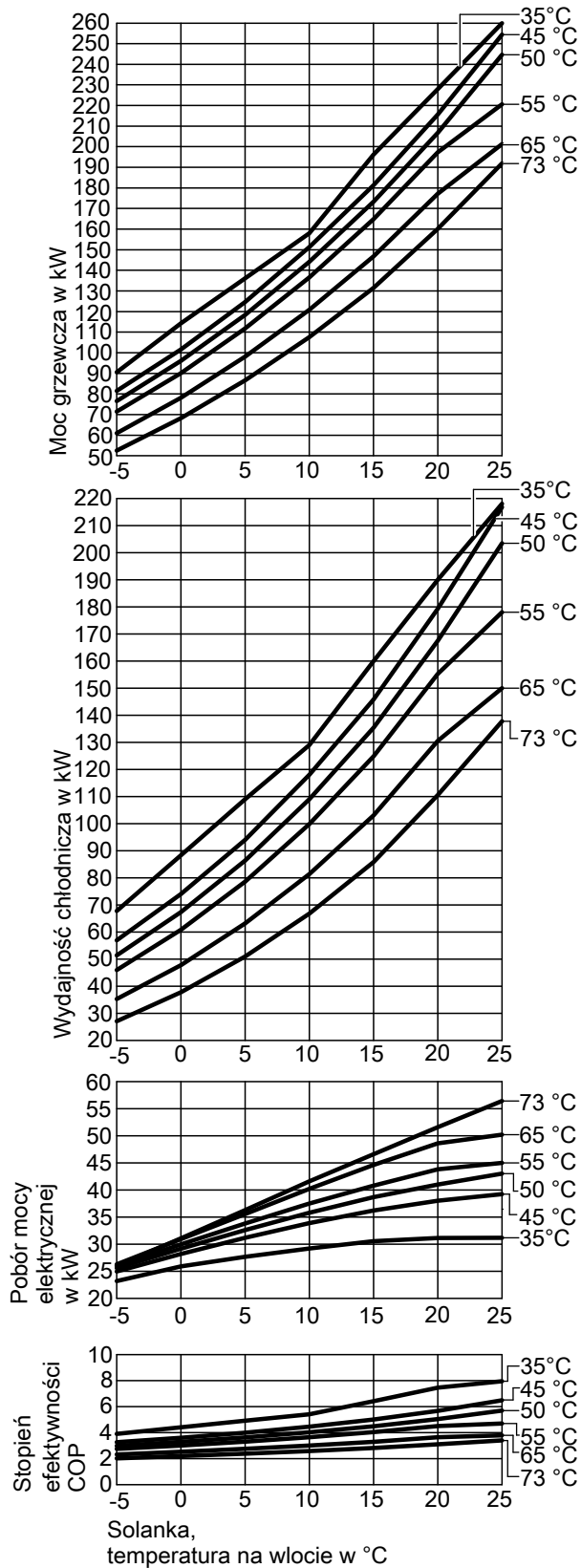
Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 352.B114

Dane dotyczące mocy

Wskazówka

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



Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	90,5	114,2	136,1	158,0	196,1	228,2	254,5
Wydajność chłodnicza		kW	67,80	88,40	109,00	129,00	166,20	198	223,2
Pobór mocy elektrycznej		kW	23,20	25,90	27,68	29,20	30,56	31,14	31,60
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,90	4,41	4,92	5,41	6,42	7,32	8,0

Punkt pracy	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	81,5	101,6	124,6	151,2	181,3	215,7	241
Wydajność chłodnicza		kW	57,0	74,0	94,0	118,0	145,8	179,2	203,1
Pobór mocy elektrycznej		kW	24,98	28,18	31,18	33,9	36,2	38,02	6,1
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,26	3,61	3,99	4,46	5,01	5,67	6,49

Punkt pracy	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	76,5	96,0	118,3	144,1	173,3	206,8	239
Wydajność chłodnicza		kW	51,40	67,40	86,40	109,00	135,40	167,40	197,2
Pobór mocy elektrycznej		kW	25,60	29,18	32,60	35,80	38,66	41,00	43,00
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,99	3,29	3,63	4,02	4,48	5,04	5,56

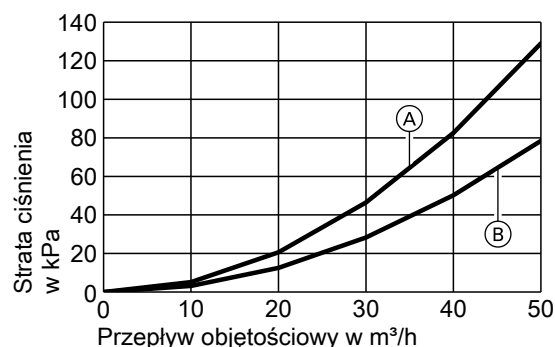
Punkt pracy	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	71,5	90,2	111,7	136,5	164,8	197,2	221
Wydajność chłodnicza		kW	46,00	60,80	78,60	99,80	124,80	155,20	177,1
Pobór mocy elektrycznej		kW	26,02	29,96	33,82	37,48	40,80	43,80	45,00
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,75	3,01	3,30	3,64	4,04	4,50	4,9

Punkt pracy	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	61,0	78,1	98,0	120,8	146,7	177,3	201
Wydajność chłodnicza		kW	35,24	47,80	63,20	81,40	103,00	130,60	152,5
Pobór mocy elektrycznej		kW	26,30	30,92	35,56	40,20	44,60	48,60	50,20
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,32	2,53	2,76	3,00	3,29	3,65	4,0

Punkt pracy	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	52,6	68,3	86,6	107,6	131,5	160,1	191,9
Wydajność chłodnicza		kW	27,12	37,86	51,00	66,80	85,80	110,60	137,80
Pobór mocy elektrycznej		kW	25,96	31,06	36,28	41,60	46,60	51,60	56,40
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,02	2,20	2,39	2,59	2,82	3,10	3,40

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.



- (A) Obieg wtórny
- (B) Obieg pierwotny

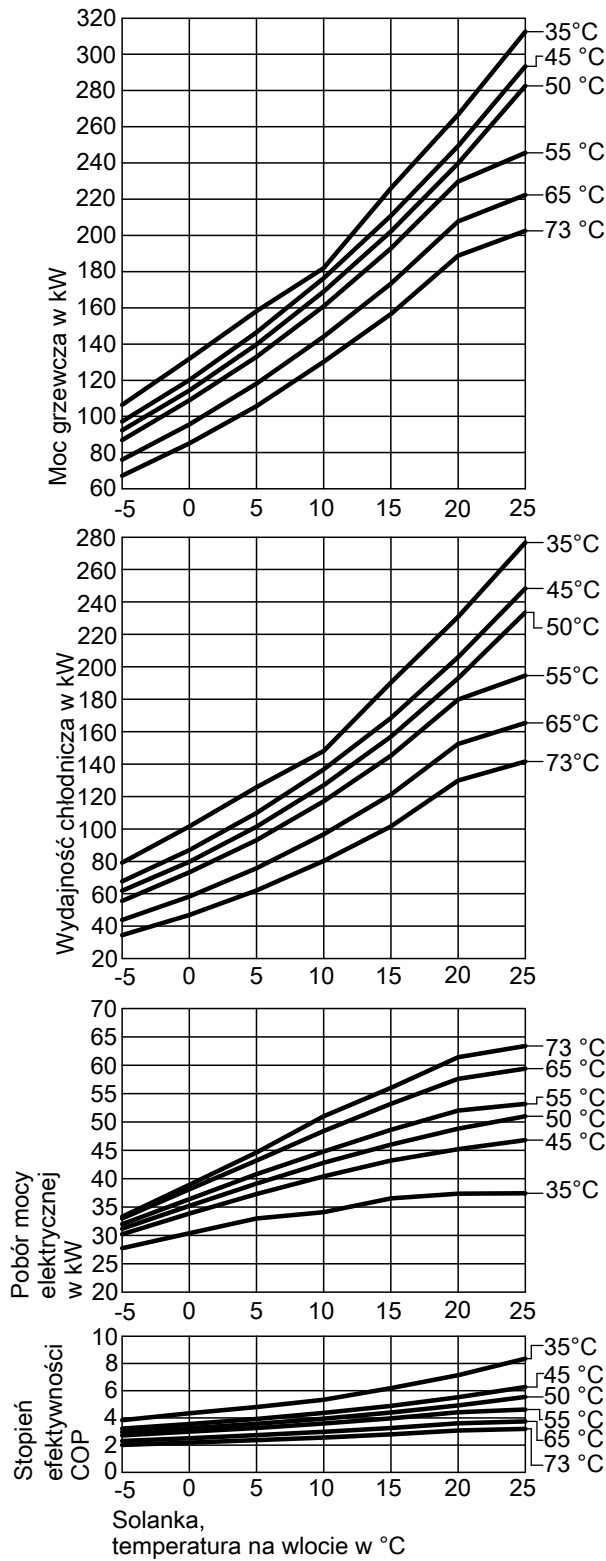
Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 352.B132

Dane dotyczące mocy

Wskazówka

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



Punkt pracy	W	°C	35						
			-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	B	°C	106,4	131,9	158,1	181,9	226,0	266,7	312,5
Wydajność chłodnicza		kW	79,20	101,50	125,80	148,00	190,20	230,80	276,60
Pobór mocy elektrycznej		kW	27,76	30,40	32,98	34,10	36,52	37,36	37,42
Stopień efektywności ε (COP)			3,83	4,34	4,79	5,33	6,19	7,14	8,35

6136384

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	97,2	120,2	146,4	176,4	210,7	249,4	293,3
Wydajność chłodnicza		kW	67,60	87,00	109,80	136,80	168,40	206,00	248,40
Pobór mocy elektrycznej		kW	30,22	33,86	37,30	40,40	43,20	45,20	46,80
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,22	3,55	3,92	4,37	4,88	5,52	6,27

Punkt pracy	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	92,4	114,3	139,7	168,9	202,1	239,8	282,6
Wydajność chłodnicza		kW	61,80	79,80	101,40	127,00	157,00	193,00	233,60
Pobór mocy elektrycznej		kW	31,18	35,22	39,12	42,80	46,00	48,80	51,00
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,96	3,25	3,57	3,95	4,39	4,91	5,54

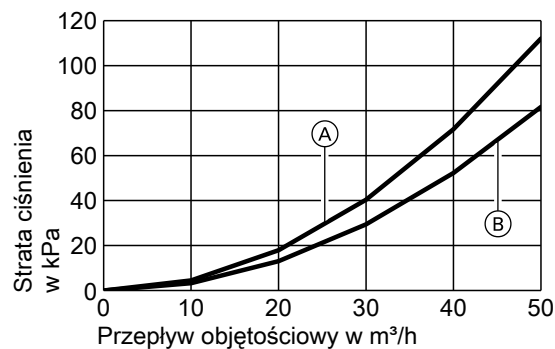
Punkt pracy	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	86,9	108,9	133,0	160,9	192,8	229,7	251
Wydajność chłodnicza		kW	55,60	73,20	93,00	117,00	145,20	179,80	197,0
Pobór mocy elektrycznej		kW	31,98	36,40	40,80	44,80	48,60	52,00	55,3
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,72	2,99	3,26	3,59	3,97	4,42	4,54

Punkt pracy	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	76,1	95,6	118,1	144,0	173,3	207,7	230,2
Wydajność chłodnicza		kW	43,80	58,20	75,80	96,60	121,20	152,40	169,6
Pobór mocy elektrycznej		kW	33,00	38,12	43,20	48,40	53,20	57,60	61
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,31	2,51	2,73	2,98	3,26	3,61	3,77

Punkt pracy	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	67,2	85,1	105,7	130,2	156,5	188,7	211,5
Wydajność chłodnicza		kW	34,54	47,00	62,00	80,20	101,60	129,80	148
Pobór mocy elektrycznej		kW	33,30	38,92	44,60	51,00	56,00	61,40	64,9
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,02	2,19	2,37	2,55	2,79	3,07	3,25

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.



- (A) Obieg wtórny
- (B) Obieg pierwotny

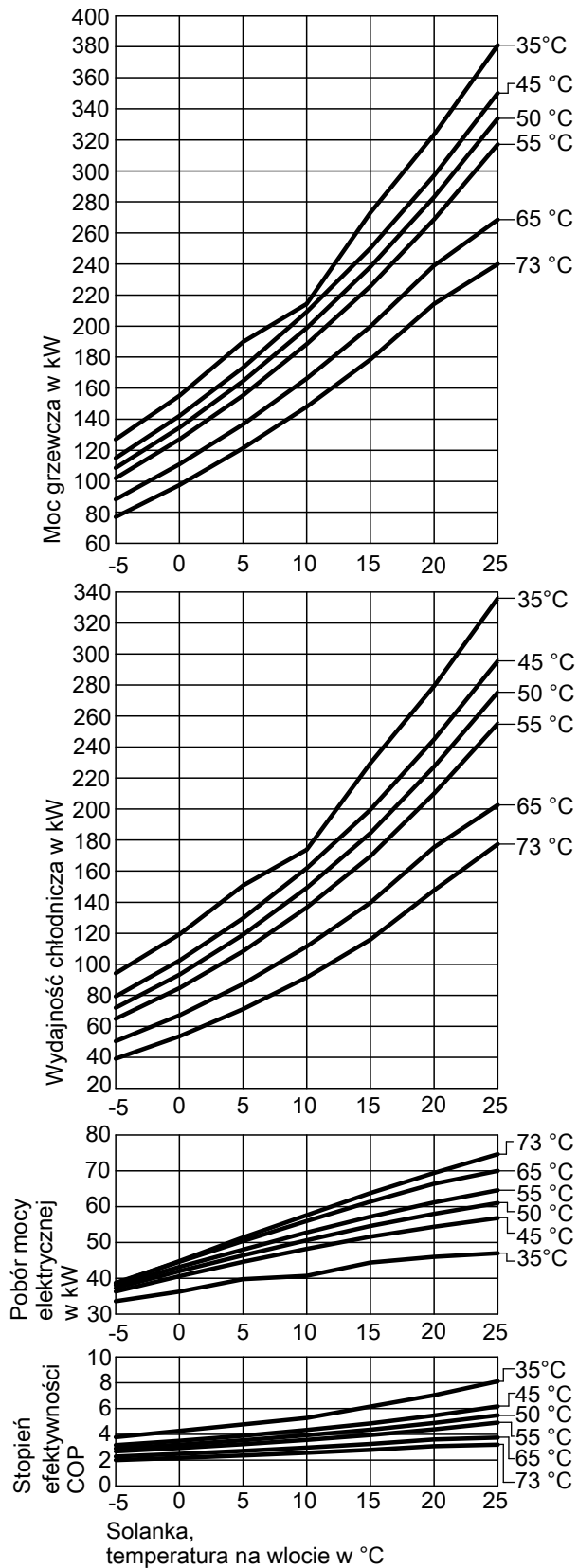
Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 352.B156

Dane dotyczące mocy

Wskazówka

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



Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	127,1	155,0	189,8	214,4	273,1	323,6	381,1
Wydajność chłodnicza		kW	94,20	119,20	150,80	173,80	229,60	279,40	336,00
Pobór mocy elektrycznej		kW	33,62	36,30	39,76	40,70	44,40	46,00	47,00
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,78	4,27	4,77	5,27	6,15	7,03	8,11

Punkt pracy	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	115,0	142,2	173,3	209,0	250,2	297,0	350,1
Wydajność chłodnicza		kW	79,40	102,40	129,60	161,80	199,60	244,80	295,60
Pobór mocy elektrycznej		kW	36,32	40,60	44,60	48,20	51,60	54,40	56,80
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,17	3,50	3,89	4,34	4,85	5,46	6,16

Punkt pracy	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	108,6	134,6	164,5	198,8	238,1	283,1	334,0
Wydajność chłodnicza		kW	72,00	93,40	119,00	149,20	184,60	227,40	275,40
Pobór mocy elektrycznej		kW	37,30	42,00	46,40	50,60	54,60	58,00	61,00
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,91	3,20	3,54	3,93	4,36	4,88	5,47

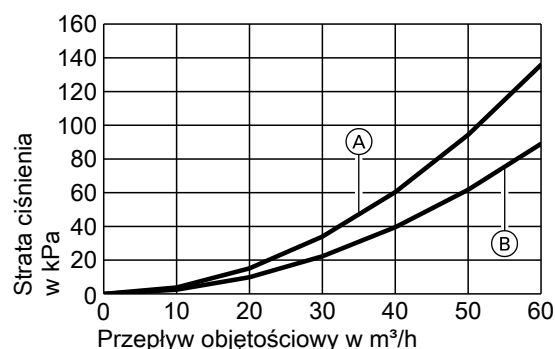
Punkt pracy	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	102,1	126,9	155,4	188,3	225,7	268,8	317,2
Wydajność chłodnicza		kW	64,8	84,6	108,4	136,6	169,6	210,0	255,2
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,04	43,2	48,0	52,8	57,2	61,2	64,6
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,68	2,94	3,24	3,57	3,95	4,39	4,91

Punkt pracy	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	88,4	110,9	136,8	166,3	199,8	239,1	261
Wydajność chłodnicza		kW	50,4	67,2	87,4	111,4	139,6	175,4	193
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,74	44,6	50,4	56,0	61,4	66,4	69,1
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,28	2,49	2,71	2,97	3,25	3,60	3,77

Punkt pracy	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	77,0	97,5	121,4	148,0	178,5	214,2	238,1
Wydajność chłodnicza		kW	39,24	53,60	71,00	91,60	116,00	147,60	166,2
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,50	44,80	51,40	57,60	63,80	69,40	73
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,00	2,18	2,36	2,57	2,80	3,09	3,26

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.



- (A) Obieg wtórny
- (B) Obieg pierwotny

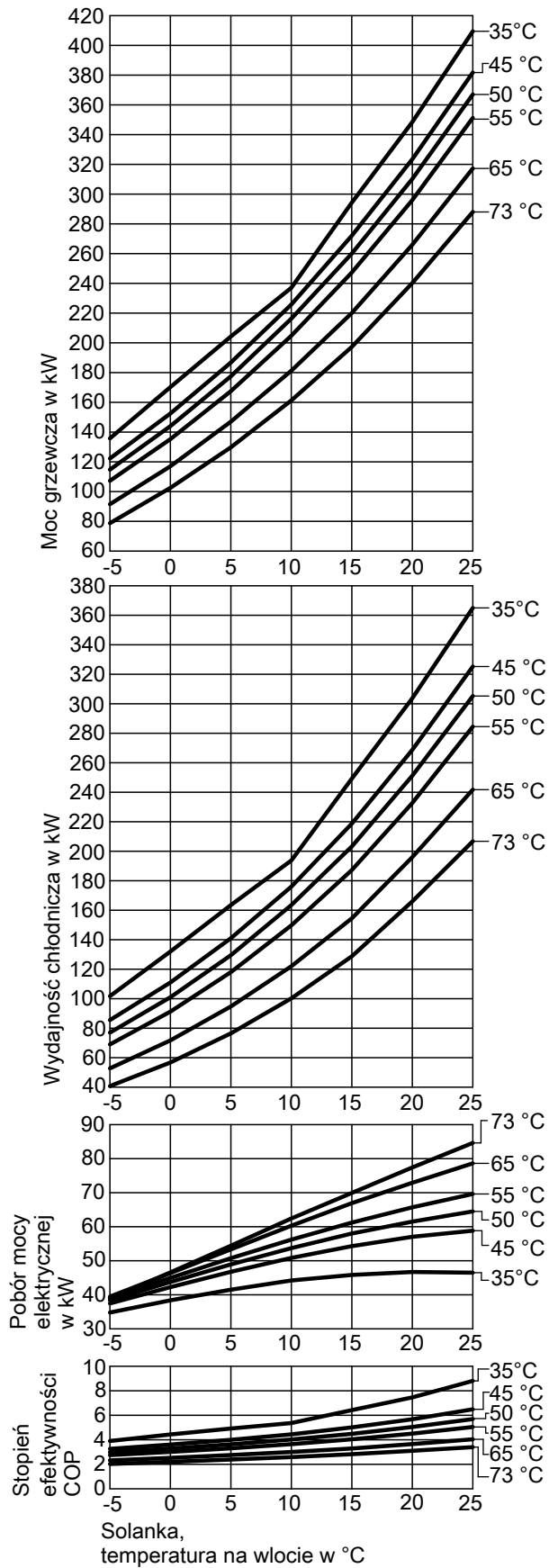
Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 353.B172

Dane dotyczące mocy

Wskazówka

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



6136384

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	135,8	170,2	204,2	237,0	294,2	348,4	409,4
Wydajność chłodnicza		kW	101,70	132,00	163,50	193,70	249,30	303,600	364,80
Pobór mocy elektrycznej		kW	34,80	38,40	41,52	44,20	45,84	46,71	46,50
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,90	4,43	4,92	5,36	6,42	7,46	8,81

Punkt pracy	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	122,2	152,4	186,8	210,2	271,9	323,5	381,7
Wydajność chłodnicza		kW	85,50	111,00	141,00	176,0	218,70	268,80	325,20
Pobór mocy elektrycznej		kW	37,47	42,27	46,77	50,85	54,30	57,03	58,83
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,26	3,61	3,99	4,13	5,01	5,67	6,49

Punkt pracy	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	114,7	144,0	177,5	216,1	259,9	310,1	367,0
Wydajność chłodnicza		kW	77,10	101,10	129,60	163,50	203,10	251,10	305,10
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,40	43,77	48,90	53,70	57,99	61,50	64,50
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,99	3,29	3,63	4,02	4,48	5,04	5,69

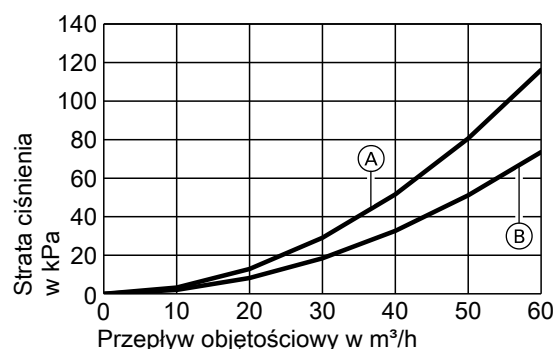
Punkt pracy	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	107,2	135,2	167,6	204,8	247,2	295,9	351,2
Wydajność chłodnicza		kW	69,00	91,20	117,90	149,70	187,20	232,80	284,40
Pobór mocy elektrycznej		kW	39,03	44,94	50,73	56,22	61,20	65,70	69,60
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,75	3,01	3,30	3,64	4,04	4,50	5,05

Punkt pracy	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	91,5	117,2	147,1	181,2	220,1	265,9	317,3
Wydajność chłodnicza		kW	52,86	71,70	94,80	122,10	154,50	195,90	241,80
Pobór mocy elektrycznej		kW	39,45	46,38	53,34	60,30	66,90	72,90	78,60
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,32	2,53	2,76	3,00	3,29	3,65	4,04

Punkt pracy	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	78,8	102,4	129,8	161,4	197,2	240,2	287,9
Wydajność chłodnicza		kW	40,68	56,79	76,50	100,20	128,70	165,90	206,70
Pobór mocy elektrycznej		kW	38,94	46,59	54,42	62,40	69,90	77,40	84,60
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,02	2,20	2,39	2,59	2,82	3,10	3,40

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.

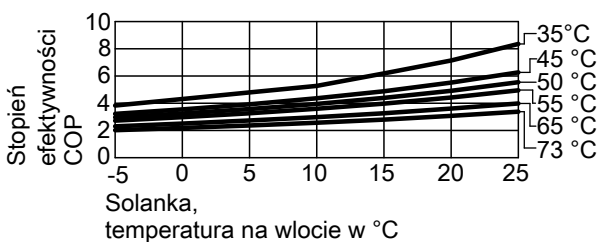
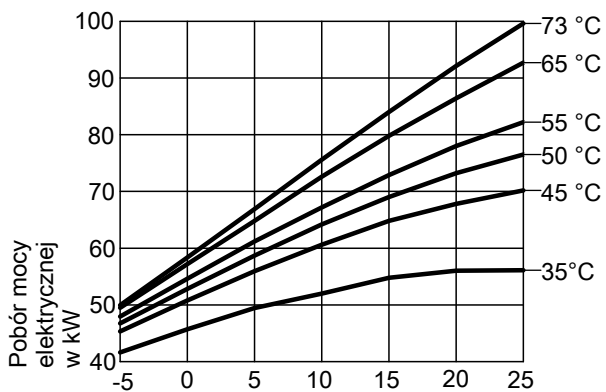
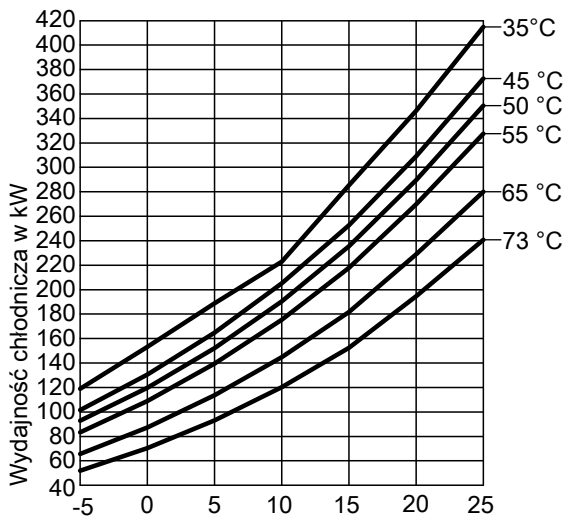
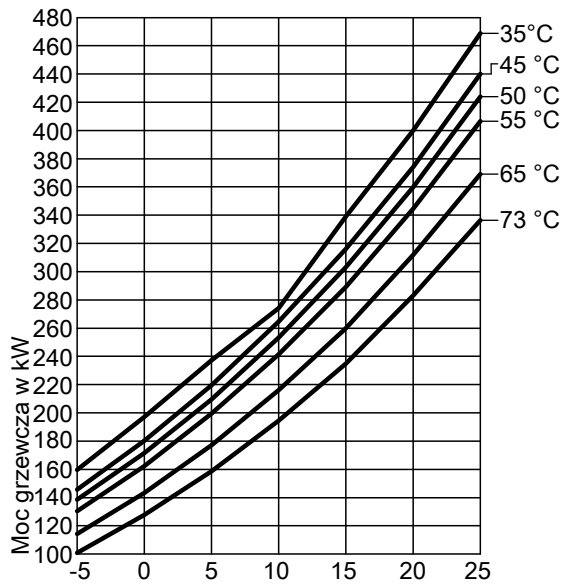


- Ⓐ Obieg wtórny
- Ⓑ Obieg pierwotny

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Charakterystyki, typ BW 353.B198

Dane dotyczące mocy



Wskazówka

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

Informacje o wyrobie (ciąg dalszy)

Punkt pracy	W B	°C °C	35						
			-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	159,6	197,0	237,2	274,2	339,0	400,0	468,8
Wydajność chłodnicza		kW	118,80	153,3	188,7	222,8	285,3	346,2	414,9
Pobór mocy elektrycznej		kW	41,64	45,7	49,47	52,0	54,78	56,04	56,13
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,8	4,3	4,8	5,3	6,2	7,1	8,4

Punkt pracy	W B	°C °C	45						
			-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	145,8	180,3	219,5	264,6	316,1	374,1	440,0
Wydajność chłodnicza		kW	101,4	130,5	164,7	205,2	252,6	309,0	372,6
Pobór mocy elektrycznej		kW	45,33	50,79	55,95	60,6	64,8	67,8	70,2
Stopień efektywności ϵ (COP)			3,22	3,55	3,92	4,37	4,88	5,52	6,27

Punkt pracy	W B	°C °C	50						
			-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	138,5	171,5	209,6	253,4	303,1	359,8	423,8
Wydajność chłodnicza		kW	92,7	119,7	152,1	190,5	235,5	289,5	350,4
Pobór mocy elektrycznej		kW	46,77	52,83	58,68	64,2	69,0	73,2	76,5
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,96	3,25	3,57	3,95	4,39	4,91	5,54

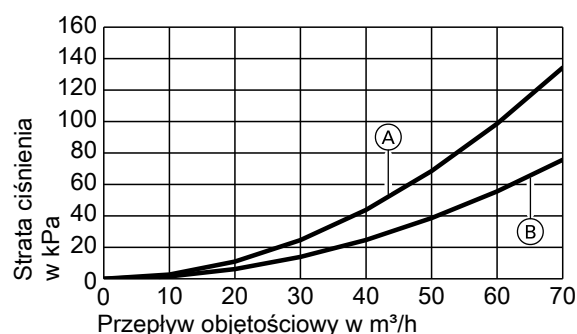
Punkt pracy	W B	°C °C	55						
			-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	130,4	162,4	199,5	241,4	289,2	344,6	406,5
Wydajność chłodnicza		kW	83,4	108,9	139,5	175,5	217,8	269,7	327,6
Pobór mocy elektrycznej		kW	47,97	54,6	61,2	67,2	72,9	78,0	82,2
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,72	2,97	3,26	3,59	3,97	4,42	4,95

Punkt pracy	W B	°C °C	65						
			-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	114,2	143,3	177,2	216,0	260,0	311,8	369,2
Wydajność chłodnicza		kW	65,7	87,3	113,7	144,9	181,8	228,9	280,2
Pobór mocy elektrycznej		kW	49,5	57,18	64,8	72,6	79,8	86,4	92,7
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,31	2,51	2,73	2,98	3,26	3,61	3,98

Punkt pracy	W B	°C °C	73						
			-5	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza		kW	100,8	127,7	158,6	194,4	234,7	283,1	336,5
Wydajność chłodnicza		kW	51,81	70,5	93,0	120,3	152,4	194,7	240,9
Pobór mocy elektrycznej		kW	49,95	58,38	66,9	75,6	84,0	92,1	99,6
Stopień efektywności ϵ (COP)			2,02	2,19	2,37	2,57	2,79	3,07	3,38

Straty ciśnienia

Straty ciśnienia zostały ustalone na podstawie wartości K_v i danych materiałowych w nominalnym punkcie pracy B0/W35.



- (A) Obieg wtórny
- (B) Obieg pierwotny

Wyposażenie dodatkowe instalacji

2.1 Przegląd wyposażenia dodatkowego instalacji

Więcej danych hydraulicznego osprzętu przyłączeniowego, patrz od strony 45

Wyposażenie dodatkowe	Nr na schemacie	Nr zam.	Typ BW 352.B								Typ BW 353.B	
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198
Funkcje podstawowe urządzenia podstawowego (pozyskiwanie ciepła za pomocą sondy gruntowej)												
Zestaw przyłączeniowy												
Zestaw przyłączeniowy 2½ – 4 złączki Victaulic 2½ – 2 złączki adaptera z kołnierzem 2½ DN 65/PN 10, długości 380 mm – 2 złączki adaptera z kołnierzem 2½ DN 65/PN 10, długości 540 mm		ZK03786	x	x	x							
Zestaw przyłączeniowy 2½ – 4 złączki Victaulic 2½ – 4 złączki adaptera z kołnierzem 2½ DN 65/PN 10, dł. 380 mm		ZK03787				x						
Zestaw przyłączeniowy 3 – 4 złączki Victaulic 3 – 4 złączki adaptera z kołnierzem 3 DN 80/PN 10, dł. 380 mm		ZK03788					x	x				
Zestaw przyłączeniowy 3 – 4 złączki Victaulic 3 – 2 złączki adaptera z kołnierzem 3 DN 80/PN 10, dł. 380 mm – 2 złączki adaptera z kołnierzem 3" DN 80/PN 10, długości 600 mm		ZK03789							x	x	x	x
Podstawowa izolacja akustyczna												
Kompensatory dźwiękoizolacyjne – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 65/PN 10, dł. 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie 10 bar (1 MPa), maks. 100°C		ZK03791	x	x	x	x						
Kompensatory dźwiękoizolacyjne – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierza DN 80/PN 10, długości 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie 10 bar (1 MPa), maks. 100°C		ZK03792					x	x	x	x	x	x
Zoptymalizowana izolacja akustyczna												
Kompensatory dźwiękoizolacyjne – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 65/PN 10, dł. 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie 10 bar (1 MPa), maks. 100°C		ZK03791	2	2	2	2						
Kompensatory dźwiękoizolacyjne – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierza DN 80/PN 10, długości 100 mm – Dopuszczalne ciśnienie 10 bar (1 MPa), maks. 100°C		ZK03792					2	2	2	2	2	2
Czynnik grzewczy (solanka)												
– Czynnik grzewczy „Tyfocor” 30 I Gotowa mieszanka na bazie glikolu etylenowego, z inhibitorami antykorozyjnymi, (jasnozielona), w pojemniku do jednorazowego użytku Nie nadaje się do termicznych instalacji solarnych		9532655					Projekt po stronie inwestora					
– Czynnik grzewczy „Tyfocor” 200 I Gotowa mieszanka na bazie glikolu etylenowego, z inhibitorami antykorozyjnymi, (jasnozielona), w pojemniku do jednorazowego użytku Nie nadaje się do termicznych instalacji solarnych		9542602					Projekt po stronie inwestora					

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr na schemacie	Nr zam.	Typ BW 352.B								Typ BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
Pompa pierwotna	④		Projekt po stronie inwestora										
Pompa wtórna	⑤		Projekt po stronie inwestora										
Armatura zabezpieczająca obieg wtórny ^{*3} Mały rozdzielacz	⑦	7143783	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym Czujnik ciśnienia w obiegu solanki od 0,2 do 4,0 bar (od 0,02 do 0,4 MPa)	⑫	ZK04684	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Czujnik przepływu po stronie pierwotnej ^{*4} Zestaw czujników przepływu SR5900	⑮	ZK00970	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Czujnik czynnika chłodniczego Czujnik pomiaru gazu do R134a	⑱	ZK05177	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Zasobnik buforowy wody grzewczej	⑤①		Projekt po stronie inwestora										
Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	⑤①	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	⑤②	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3-drogowy zawór mieszający obniżenia temperatury/ochrony przed zamarznięciem ^{*4}	⑥⑥		Projekt po stronie inwestora										
3-drogowy zawór mieszający utrzymania temperatury po stronie wtórnej ^{*4}	⑥①①		Projekt po stronie inwestora										
Zestaw uzupełniający master/slave		ZK03849											
Pompa pierwotna ^{*5}	④		Projekt po stronie inwestora										
Pompa wtórna ^{*5}	⑤		Projekt po stronie inwestora										
Zestaw uzupełniający do zrzutu ciepła		ZK03853											
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5	③	ZK03003							x	x	x	x	x
Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5		ZK03002				x	x						
		Projekt po stronie inwestora	DN 40	DN 50	DN 50								
Płyty wymiennik zrzutu ciepła – 30 – 70 – 100 – 130 – 180	④①①	7519165 7519166 7519167 7519168 7519169	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pompa obiegowa wymiennika ciepła zrzutu ciepła solanki	④①①		Projekt po stronie inwestora										
Czujnik temperatury wymiennika ciepła zrzutu ciepła na wylocie wody Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	④①⑤	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Czujnik temperatury wymiennika ciepła zrzutu ciepła na wlocie solanki Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	④①⑦	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

^{*3} Do każdego obiegu zamkniętego

^{*4} Opcja

^{*5} Oprócz urządzenia podstawowego

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr na schemacie	Nr zam.	Typ BW 352.B								Typ BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła wymiennika ciepła solanki	(409)		Projekt po stronie inwestora										
2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła zrzutu ciepła wody Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	(412)	ZK03003 ZK03002 Projekt po stronie inwestora							x	x	x	x	x
2-drogowa przepustnica z siłownikiem dla zrzutu ciepła Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	(414)	ZK03003 ZK03002 Projekt po stronie inwestora							x	x	x	x	x
2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła powietrza/solanki zrzutu ciepła Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	(415)	ZK03003 ZK03002 Projekt po stronie inwestora							x	x	x	x	x
Czujnik pośredniego czynnika grzewczego wanny wychwytowej wymiennika ciepła powietrza/solanki	(601)		Projekt po stronie inwestora										
Zestaw uzupełniający sterowania olejowym/gazowym kotłem grzewczym		ZK03854											
Czujniki temperatury głównego zasilania obiegów grzewczych Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)	(23)	7172873	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3-drogowy zawór mieszający głównego zasilania obiegów grzewczych	(24)		Projekt po stronie inwestora										
Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej za pomocą olejowego/gazowego kotła grzewczego		ZK03855											
Pompa obiegowa kotła grzewczego podgrzewu ciepłej wody użytkowej	(36)		Projekt po stronie inwestora										

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr na schemacie	Nr zam.	Typ BW 352.B								Typ BW 353.B	
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198
2-drogowa przepustnica z siłownikiem zewnętrznej wytornicy ciepła wylotu Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	④17	ZK03003						x	x	x	x	x
		ZK03002				x	x					
		Projekt po stronie inwestora	DN 40	DN 50	DN 50							
Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej pojemnościowego podgrzewacza cwu		ZK03856										
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	③	ZK03003						x	x	x	x	x
		ZK03002				x	x					
		Projekt po stronie inwestora	DN 40	DN 50	DN 50							
Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na dole Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	③1	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Grzałka elektryczna pojemnościowego podgrzewacza cwu	③2		Projekt po stronie inwestora									
Pompa ładująca pojemnościowy podgrzewacz cwu - utrż. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej	③3		Projekt po stronie inwestora									
Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na górze Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	③5	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej	③7		Projekt po stronie inwestora									
Czujnik temperatury utrż. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000) Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000) Obudowa czujnika zanurzeniowego z czujnikiem kablowym L = 450	③8	7511393 7172873 ZK04686										
Wymiennik ciepła systemu ładowania przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej Płytkowy wymiennik ciepła cwu 20 Płytkowy wymiennik ciepła cwu 40 Płytkowy wymiennik ciepła cwu 50 Płytkowy wymiennik ciepła cwu 70 Płytkowy wymiennik ciepła cwu 100	③9	7519160 7519161 7519162 7519163 7519164	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr na schemacie	Nr zam.	Typ BW 352.B								Typ BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
2-drogowa przepustnica z siłownikiem przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej wlot pompy ciepła Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	④16	ZK03003							x	x	x	x	x
		ZK03002				x	x						
		Projekt po stronie inwestora	DN 40	DN 50	DN 50								
Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej stacji świeżej wody		ZK03857											
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	③	ZK03003							x	x	x	x	x
		ZK03002				x	x						
		Projekt po stronie inwestora	DN 40	DN 50	DN 50								
Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na dole Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	③1	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Grzałka elektryczna pojemnościowego podgrzewacza cwu	③2		Projekt po stronie inwestora										
Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na górze Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	③5	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej	③7		Projekt po stronie inwestora										
2-drogowa przepustnica z siłownikiem przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej wlot pompy ciepła Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	④16	ZK03003							x	x	x	x	x
		ZK03002				x	x						
		Projekt po stronie inwestora	DN 40	DN 50	DN 50								



Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr na schemacie	Nr zam.	Typ BW 352.B								Typ BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
Zestaw uzupełniający NC			ZK03858										
2-drogowa przepustnica z silownikiem wymiennika ciepła zrzutu ciepła wody Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 100, PN 16, Kvs 580 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	70	ZK03004									x	x	x
		ZK03003				x	x	x	x				
		ZK03002			x								
		Projekt po stronie inwestora	DN 50	DN 50									
Czujniki temperatury na zasilaniu „natural cooling”			Projekt po stronie inwestora										
Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000) Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000) Obudowa czujnika zanurzeniowego z czujnikiem kablowym L = 450	72	7511393											
		7172873 ZK04686 (7787957)											
Wymiennik ciepła „natural cooling”			Projekt po stronie inwestora										
Płytowy wymiennik ciepła NC 14 Płytowy wymiennik ciepła NC 30 Płytowy wymiennik ciepła NC 44 Płytowy wymiennik ciepła NC 60 Płytowy wymiennik ciepła NC 110	87	7519155	x	x									
		7519156			x	x							
		7519157					x	x					
		7519158							x	x			
		7519159									x	x	x
2-drogowa przepustnica z silownikiem obiegu pierwotnego chłodzenia			Projekt po stronie inwestora										
Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 100, PN 16, Kvs 580 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	500	ZK03004									x	x	x
		ZK03003				x	x	x	x				
		ZK03002			x								
		Projekt po stronie inwestora	DN 50	DN 50									
Zestaw uzupełniający AC/NC			ZK03859										
Czujnik przepływu zasob. bufor. wody chłodzącej Zestaw czujników przepływu SR5900	19	ZK00970	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr na schemacie	Nr zam.	Typ BW 352.B								Typ BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła zrzutu ciepła wody Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 100, PN 16, Kvs 580 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	70	ZK03004								x	x	x	
		ZK03003				x	x	x	x				
		ZK03002			x								
		Projekt po stronie inwestora	DN 50	DN 50									
Wymiennik ciepła zasob. bufor. wody chłodzącej Płytkowy wymiennik ciepła AC 50 Płytkowy wymiennik ciepła AC 100 Płytkowy wymiennik ciepła AC 140 Płytkowy wymiennik ciepła AC 180 Płytkowy wymiennik ciepła AC 200	71	7519150	x	x									
		7519151			x	x							
		7519152					x	x					
		7519153							x	x			
		7519154									x	x	
Pompa obiegowa zasobnika buforowego wody chłodzącej	81	Projekt po stronie inwestora											
Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	82	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)	83	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Czujnik temperatury na zasilaniu NC/AC Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000) Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000) Obudowa czujnika zanurzeniowego z czujnikiem kablowym L = 450	88	7511393	Projekt po stronie inwestora										
		7172873											
		ZK04686											
		(7787957)											
2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenia Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 100, PN 16, Kvs 580 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5 Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5	500	ZK03004									x	x	x
		ZK03003				x	x	x	x				
		ZK03002			x								
		Projekt po stronie inwestora	DN 50	DN 50									

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr na schemacie	Nr zam.	Typ BW 352.B								Typ BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
2-drogowa przepustnica z siłownikiem studnia/woda gruntowa, sonda gruntuwa	(502)												
Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 100, PN 16, Kvs 580 – Napęd nastawczy DR24A-5		ZK03004								x	x	x	
Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 80, PN 16, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5		ZK03003				x	x	x	x				
Zestaw przepustnicy i napędu – 2-drogowa przepustnica DN 65, PN 16, Kvs 180 – Napęd nastawczy DR24A-5		ZK03002			x								
		Projekt po stronie inwestora	DN 50	DN 50									
Zestaw uzupełniający NC równoległe do AC Wymaga zestawu uzupełniającego AC/NC ZK03859		ZK03860											
Pompa obiegowa NC ładowanie	(84)												Projekt po stronie inwestora
3-drogowy zawór mieszający NC równoległe	(504)												Projekt po stronie inwestora
Pompa obiegowa NC równoległe	(505)												Projekt po stronie inwestora
Czujniki temperatury NC równoległe	(506)												Projekt po stronie inwestora
Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)		7511393											
Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)		7172873											
Obudowa czujnika zanurzeniowego z czujnikiem kablowym L = 450		ZK04686											
Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 1 - 4		ZK03862 ZK03863 ZK03864 ZK03865											
Czujnik temperatury wody na zasilaniu OG1	(101)												Projekt po stronie inwestora
Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)		7511393											
Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)		7172873											
Obudowa czujnika zanurzeniowego z czujnikiem kablowym L = 450		ZK04686 (7787957)											
Termostat ogr. obieg c.o.	(102)												
Zabezpieczający ogranicznik temperatury 65°C		7197797	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pompa obiegu grzewczego OG	(104)												Projekt po stronie inwestora
3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG	(105)												Projekt po stronie inwestora
Zestaw uzupełniający chłodzenia przez obieg grzewczy 1 - 4 Wymagają każdorazowo zestawu uzupełniającego obiegu grzewczego		ZK03866 ZK03867 ZK03868 ZK03869											
3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG	(103)	Projekt po stronie inwestora	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Przeł. wilgotnościowy OG	(106)												
Przełącznik wilgotnościowy 24 V		7181418	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zestaw uzupełniający obiegu studni/wody gruntuwej		ZK04292											
Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym*⁴ Czujnik ciśnienia w obiegu solanki od 0,2 do 4 bar	(12)												
		ZK04684	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

*⁴ Opcja

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr na schemacie	Nr zam.	Typ BW 352.B								Typ BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
Rozdzielający wymiennik ciepła wody gruntowej/solanki	⑭												
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 30		7172881	x										
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 39		7172882		x									
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 65		7172883			x								
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 86		7172884				x							
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 110		7172885					x						
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 129		7172886						x					
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 148		7172887							x				
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 174		7172888								x			
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 194		7172889									x		
Płyty wymiennik ciepła, skręcany 222		7172890										x	
Wanna wychwytywa ze stali nierdzewnej 250 x 400 mm, wysokość 50 mm		7172891	x	x									x
Wanna wychwytywa ze stali nierdzewnej 400 x 400 mm, wysokość 50 mm		7172892			x								
Wanna wychwytywa ze stali nierdzewnej 400 x 850 mm, wysokość 50 mm		7172893							x				
Czujnik przepływu po stronie pierwotnej	⑮												
Zestaw czujników przepływu SR5900		ZK00970	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zasobnik buforowy			Projekt po stronie inwestora										
Zasobnik buforowy wody grzewczej 1500 l (do zrzutu ciepła)	⑤①	ZK02266											
Izolacja cieplna z włókniny 130 mm PS 1500 L		ZK02270											
Zasobnik buforowy wody grzewczej 2000 l (do zrzutu ciepła)	⑤①	ZK02267											
Izolacja cieplna z włókniny 130 mm PS 2000 L		ZK02271											
Zasobnik buforowy wody grzewczej 2500 l (do zrzutu ciepła)	⑤①	ZK02268											
Izolacja cieplna z włókniny 130 mm PS 2500 L		ZK02272											
Zasobnik buforowy wody grzewczej 3000 l (do zrzutu ciepła)	⑤①	ZK02269											
Izolacja cieplna z włókniny 130 mm PS 3000 L		ZK02273											
Zasobnik buforowy wody chłodzącej	⑧①		Projekt po stronie inwestora										
Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej	④⑱		Projekt po stronie inwestora										

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”.

Wyposażenie dodatkowe (w gestii inwestora)	Nr na schemacie	Zasilanie/Obciążenie	Sterowanie	Zabezpieczenie	Polecenie włączenia beznapięciowego	Komunikat roboczy
Pompa pierwotna	④	1 x 230 V 3 x 400 V	0 do 10 V	16 A ^{*6}	Tak	Tak
Pompa wtórna	⑤	1 x 230 V 3 x 400 V	0 do 10 V	16 A ^{*6}	Tak	Tak
Pompa studni/wody gruntowej	⑰	1 x 230 V 3 x 400 V	Pod obciążeniem	16 A ^{*6}	Tak	Tak
Pompa ładująca pojemnościowy podgrzewacz cwu - utr. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej	③③	1 x 230 V	0 do 10 V	16 A ^{*6}	Tak	Tak
Moduł świeżej wody	③④	1 x 230 V	Pod obciążeniem	13 A	Nie	Nie

6136384

^{*6} Wszystkie pompy łącznie

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe (w gestii inwestora)	Nr na schemacie	Zasilanie/Obciążenie	Sterowanie	Zabezpieczenie	Polecenie włączenia beznapięciowego	Komunikat roboczy
Pompa obiegowa zewnętrznej wytwornicy ciepła	(36)	1 x 230 V 3 x 400 V	Pod obciążeniem	16 A* ⁶	Tak	Tak
Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej	(37)	1 x 230 V	Pod obciążeniem	16 A* ⁶	Tak	Tak
Pompa obiegowa zasobnika buforowego wody chłodzącej	(81)	1 x 230 V 3 x 400 V	Pod obciążeniem	16 A* ⁶	Tak	Tak
Pompa obiegowa NC ładowanie	(84)	1 x 230 V 3 x 400 V	Pod obciążeniem	16 A* ⁶	Tak	Tak
Pompa obiegowa obiegu grzewczego 1	(104)	1 x 230 V	Pod obciążeniem	16 A* ⁶	Tak	Tak
Pompa obiegowa obiegu grzewczego 2	(204)	1 x 230 V	Pod obciążeniem	16 A* ⁶	Tak	Tak
Pompa obiegowa obiegu grzewczego 3	(304)	1 x 230 V	Pod obciążeniem	16 A* ⁶	Tak	Tak
Pompa obiegowa wymiennika ciepła zrzutu ciepła solanki	(401)	1 x 230 V 3 x 400 V	0 do 10 V	16 A* ⁶	Tak	Tak
Pompa obiegowa NC równoległe	(505)	1 x 230 V 3 x 400 V	Pod obciążeniem	16 A* ⁶	Tak	Tak
Pompa obiegowa obiegu grzewczego 4	(704)	1 x 230 V	Pod obciążeniem	16 A* ⁶	Tak	Tak

Wymogi elektryczne względem zaworów mieszających i przepustnic z siłownikiem

Wyposażenie dodatkowe (w gestii inwestora)	Nr na schemacie	Zasilanie/Obciążenie	Sterowanie	Czas nastawy w s
2-drogowa przepustnica z siłownikiem na wylocie zasobnika buforowego wody grzewczej	(3)	24 V-	2-Punkt	150
3-drogowy zawór mieszający głównego zasilania obiegów grzewczych	(24)	24 V-	0 do 10 V	90
2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła zrzutu ciepła wody	(70)	24 V-	2-Punkt	150
3-drogowy zawór mieszający obniżenia temperatury/ochrony przed zamrożeniem	(88)	24 V-	0 do 10 V	< 40
3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG	(103)	24 V-	2-Punkt	90
3-drogowy zawór mieszający obiegu grzewczego/chłodzącego OG	(105)	24 V-	0 do 10 V	90
3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła wymiennika ciepła solanki	(409)	24 V-	0 do 10 V	90
2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła zrzutu ciepła wody	(412)	24 V-	2-Punkt	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem źródło zrzutu ciepła	(414)	24 V-	2-Punkt	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła powietrza/solanki zrzutu ciepła	(415)	24 V-	2-Punkt	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej wlot pompy ciepła	(416)	24 V-	2-Punkt	150
2-drogowy zawór mieszający zewnętrznej wytwornicy ciepła wylotu	(417)	24 V-	2-Punkt	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenia	(500)	24 V-	2-Punkt	150
2-drogowa przepustnica z siłownikiem studnia/woda gruntowa, sonda gruntowa	(502)	24 V-	2-Punkt	150
3-drogowy zawór mieszający NC równoległe	(504)	24 V-	0 do 10 V	90
3-drogowy zawór mieszający utrzymywania temperatury po stronie wtórnej	(600)	24 V-	0 do 10 V	< 40

*⁶ Wszystkie pompy łącznie

2.2 Hydrauliczne akcesoria przyłączeniowe (obieg pierwotny i wtórny)

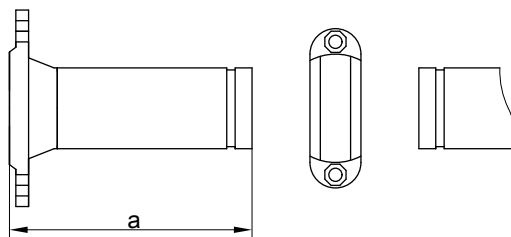
Zastosowanie, patrz strona 58.

Zestaw przyłączeniowy

Nr zam. ZK03786

Do podłączenia pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 4 złączki Victaulic 2½
- 2 złączki adaptera z kołnierzem 2½ DN 65/PN 10, długości 380 mm
- 2 złączki adaptera z kołnierzem 2½ DN 65/PN 10, długości 540 mm
- Bez izolacji akustycznej



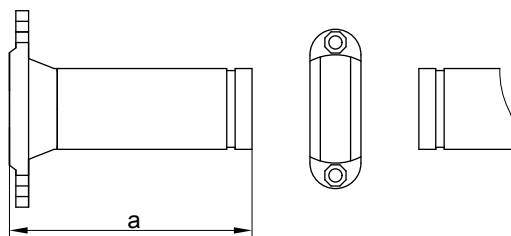
a = 380 i 540

Zestaw przyłączeniowy

nr zam. ZK03787

Do podłączenia pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 4 złączki Victaulic 2½
- 4 złączki adaptera z kołnierzem 2½ DN 65/PN 10, dł. 380 mm
- Bez izolacji akustycznej



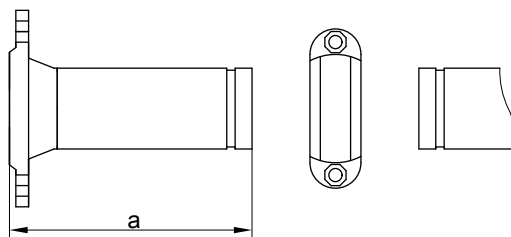
a = 380

Zestaw przyłączeniowy

nr zam. ZK03788

Do podłączenia pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 4 złączki Victaulic 3
- 4 złączki adaptera z kołnierzem 3 DN 80/PN 10, dł. 380 mm
- Bez izolacji akustycznej



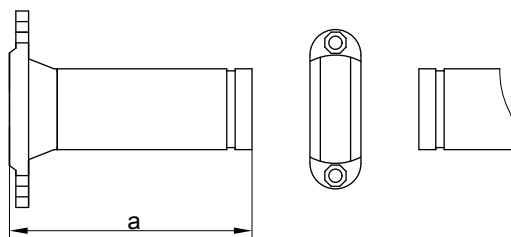
a = 380

Zestaw przyłączeniowy

nr zam. ZK03789

Do podłączenia pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 4 złączki Victaulic 3
- 2 złączki adaptera z kołnierzem 3 DN 80/PN 10, dł. 380 mm
- 2 złączki adaptera z kołnierzem 3" DN 80/PN 10, długości 600 mm
- Bez izolacji akustycznej



a = 380 i 600

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

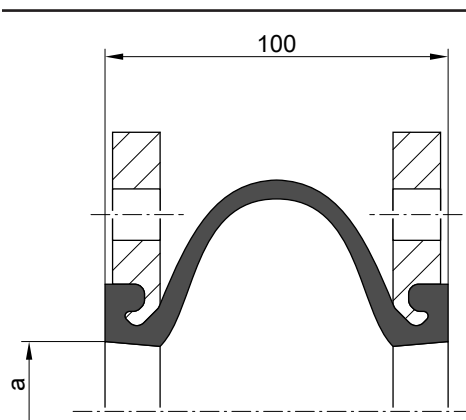
Kompensatory dźwiękoizolacyjne

nr zam. ZK03791

- 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 65/ PN 10, dł. 100 mm
- Dopuszczalne ciśnienie 10 bar (1 MPa), maks. 100°C

Wskazówka

Do podstawowej izolacji akustycznej wymagany jest 1 zestaw.
Do zoptymalizowanej izolacji akustycznej wymagane są 2 zestawy.
Patrz strona 59.



a = DN 65

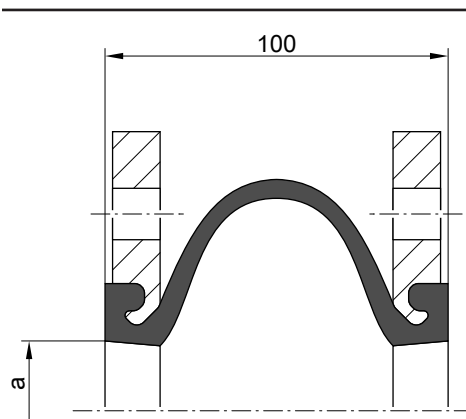
Kompensatory dźwiękoizolacyjne

nr zam. ZK03792

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

Wskazówka

Do podstawowej izolacji akustycznej wymagany jest 1 zestaw.
Do zoptymalizowanej izolacji akustycznej wymagane są 2 zestawy.
Patrz strona 59.



a = DN 80

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

2.3 Obieg solanki (obieg pierwotny)

Roztwór niezamarzający Tyfocor

- 30 l w zbiorniku jednorazowego użytku
Nr zam. 9532655
- 200 l w zbiorniku jednorazowego użytku
Nr zam. 9542602

- Jasnozielona gotowa mieszanka do obiegu pierwotnego
Minimalna ochrona przed zamarzaniem (temperatura początku krystalizacji) $-16,1^{\circ}\text{C}$
- Na bazie glikolu etylenowego z inhibitorami ochrony antykorozyjnej

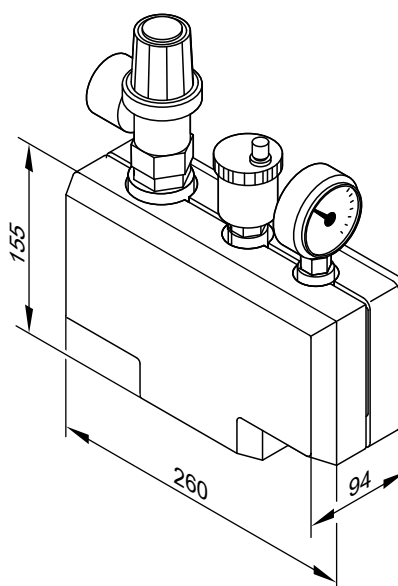
2.4 Obieg grzewczy (obieg wtórny)

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 cieplna
- Do 200 kW



2.5 Obieg studni

Wanna wychwytowa ze stali nierdzewnej do pośredniego wymiennika ciepła

Wskazówka

Użytkowanie patrz „Przegląd wyposażenia dodatkowego instalacji”.

Nr zam.		7172891	7172892	7172893	7459282	7459283	7459284
Wymiary							
Długość	mm	250	400	400	400	550	550
Szerokość	mm	400	400	850	600	750	1150
Wysokość	mm	50	50	50	50	50	50

2.6 Chłodzenie

Czujniki

Patrz od strony 93.

- Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000)
- Kontaktowy czujnik temperatury (Pt1000)
- Przełącznik wilgotnościowy 24 V

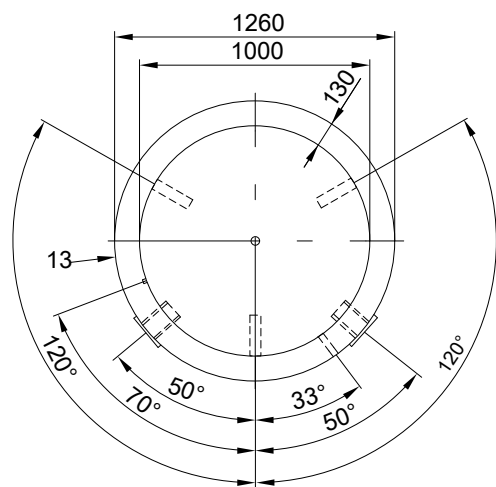
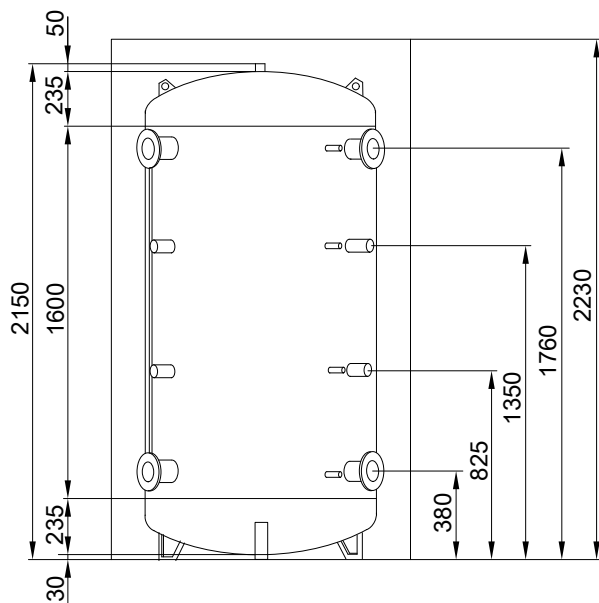
Czujnik pomiaru gazu do R134a

Patrz strona 95.

2.7 Zasobnik buforowy wody grzewczej

Zasobnik buforowy wody grzewczej 1500 l

nr zam. ZK02266



Wskazówka

Tuleje zanurzeniowe należy zamówić osobno, patrz cennik Viessmann.

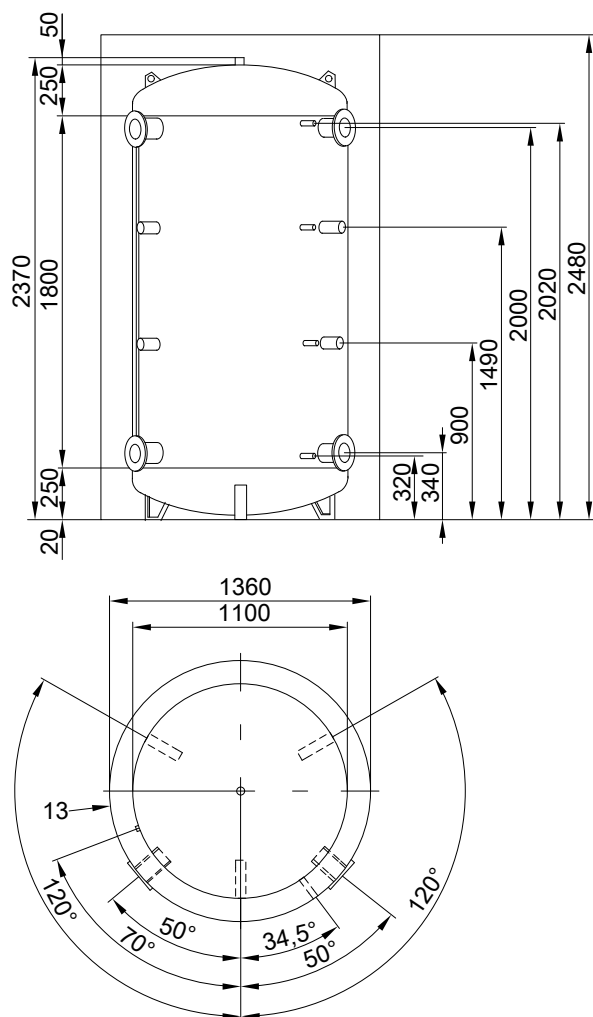
Dane techniczne

Typ	Specjalny PSM 1500	
Pojemność	l	1500
Materiał	S 235 JR	
Powłoka wewnętrzna	Brak	
Powłoka zewnętrzna	Zabezpieczenie antykorozyjne	
Ciśnienie robocze ogrzewania		
Ciśnienie robocze wody	bar	3
	MPa	0,3
Ciśnienie kontrolne	bar	4,5
	MPa	0,45
Maks. temperatura robocza	°C	95
Przyłącza	4 x DN 80	
	4 x GW 1½ (DN 40)	
Przyłącza czujników	4 x GW ½ (DN 15)	
Dzienna strata wychłodzenia	kWh	4,993
Izolacja cieplna		
Nr zam.	ZK02270	
Grubość izolacji	mm	130
Materiał	Włóknina i osłona ze skaju w kolorze srebrnym	

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Zasobnik buforowy wody grzewczej 2000 l

nr zam. ZK02267



Dane techniczne

Typ	Specjalny PSM 2000	
Pojemność	l	2021
Materiał	S 235 JR	
Powłoka wewnętrzna	Brak	
Powłoka zewnętrzna	Zabezpieczenie antykorozyjne	
Ciśnienie robocze ogrzewania		
Ciśnienie robocze wody	bar	3
	MPa	0,3
Ciśnienie kontrolne	bar	4,5
	MPa	0,45
Maks. temperatura robocza	°C	95
Przyłącza	4 x DN 80	
	4 x GW 1½ (DN 40)	
Przyłącza czujników	4 x GW ½ (DN 15)	
Dzienna strata wychłodzenia	kWh	5,742
Izolacja cieplna		
Nr zam.	ZK02271	
Grubość izolacji	mm	130
Materiał	Włóknina i osłona ze skaju w kolorze srebrnym	

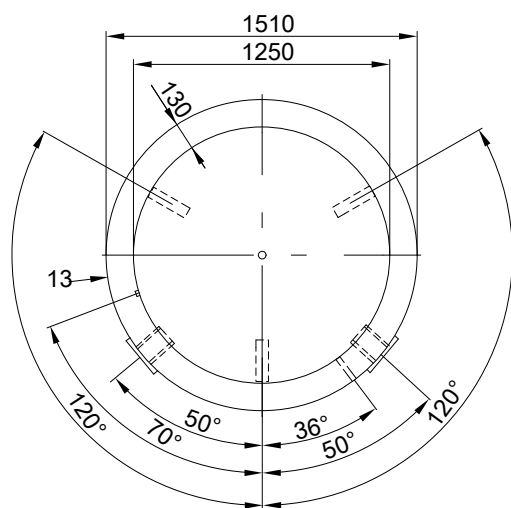
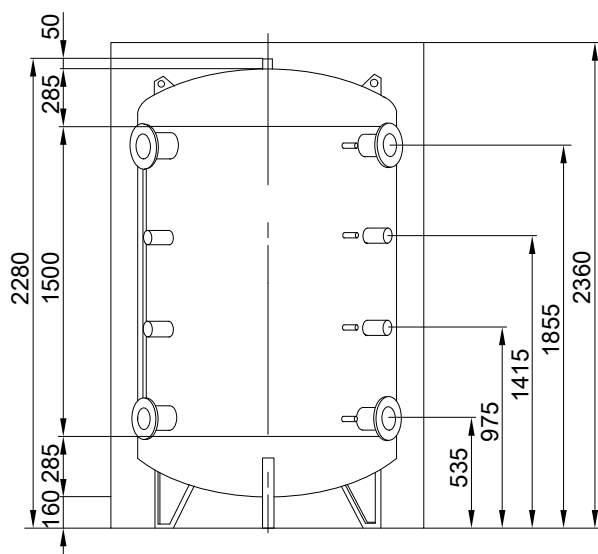
Wskazówka

Tuleje zanurzeniowe należy zamówić osobno, patrz cennik Viessmann.

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Zasobnik buforowy wody grzewczej 2500 l

nr zam. ZK02268



Wskazówka

Tuleje zanurzeniowe należy zamówić osobno, patrz cennik Viessmann.

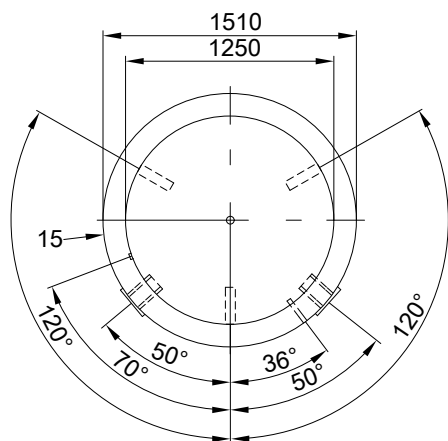
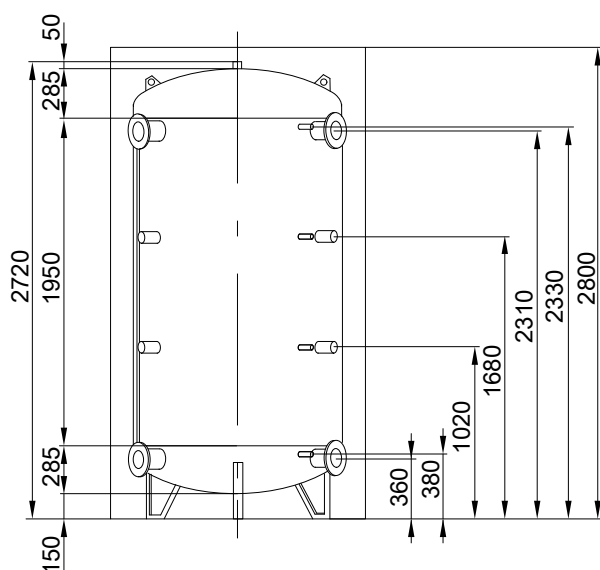
Dane techniczne

Typ	Specjalny PSM 2500	
Pojemność	l	2304
Materiał	S 235 JR	
Powłoka wewnętrzna	Brak	
Powłoka zewnętrzna	Zabezpieczenie antykorozyjne	
Ciśnienie robocze ogrzewania		
Ciśnienie robocze wody	bar	3
	MPa	0,3
Ciśnienie kontrolne	bar	4,5
	MPa	0,45
Maks. temperatura robocza	°C	95
Przyłącza	4 x DN 100 4 x GW 1½ (DN 40)	
Przyłącza czujników	4 x GW ½ (DN 15)	
Dzienna strata wychłodzenia	kWh	k. A.
Izolacja cieplna		
Nr zam.	ZK02272	
Grubość izolacji	mm	130
Materiał	Włóknina i osłona ze skaju w kolorze srebrnym	

Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Zasobnik buforowy wody grzewczej 3000 l

nr zam. ZK02269



Dane techniczne

Typ	Specjalny PSM 3000	
Pojemność	l	2852
Materiał	S 235 JR	
Powłoka wewnętrzna	Brak	
Powłoka zewnętrzna	Zabezpieczenie antykorozyjne	
Ciśnienie robocze ogrzewania		
Ciśnienie robocze wody	bar	3
	MPa	0,3
Ciśnienie kontrolne	bar	4,5
	MPa	0,45
Maks. temperatura robocza	°C	95
Przyłącza	4 x DN 100	
	4 x GW 1½ (DN 40)	
Przyłącza czujników	4 x GW ½ (DN 15)	
Dzienna strata wychłodzenia	kWh	8,388
Izolacja cieplna		
Nr zam.	ZK02273	
Grubość izolacji	mm	130
Materiał	Włóknina i osłona ze skaju w kolorze srebrnym	

Wskazówka

Tuleje zanurzeniowe należy zamówić osobno, patrz cennik Viessmann.

3.1 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

3.2 Wymagania dotyczące ustawienia pompy ciepła

Pomieszczenie techniczne:

- Musi być zapewniona ogólna ognioodporność drzwi, ścian, sufitów i podłogi przez minimum 1 h.
- Drzwi muszą być szczelne i samozamykające oraz muszą mieć możliwość otwarcia od środka.
- Nie mogą występować żadne otwory, które mogłyby umożliwić niezamierzone wniknięcie uchodzącego czynnika chłodniczego do obszarów przebywania osób.
- Musi być dostępne zamontowane na stałe lub mobilne oświetlenie awaryjne.
- Poza pomieszczeniem technicznym należy zainstalować wyłącznik awaryjny i umieścić wskazówkę ostrzegawczą „Obszar maszyny, dostęp tylko dla osób uprawnionych”.
- Pomieszczenie techniczne musi być zabezpieczone przed mrozem ($> 3^{\circ}\text{C}$) 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.
- Nie ustawiać pompy ciepła w pomieszczeniach mieszkalnych oraz bezpośrednio obok, pod lub nad pomieszczeniami do odpoczynku i sypialniami.
- W przypadku ustawiania kotła grzewczego w tym samym pomieszczeniu technicznym, palnik musi pracować niezależnie od powietrza w pomieszczeniu.
- Przestrzegać minimalnych odległości i minimalnej kubatury pomieszczenia (patrz poniższy rozdział).

- Zapewnić, aby temperatura w pomieszczeniu technicznym nie przekraczała 30°C .
- W obszarach obsługowych i przeglądowych wysokość przejścia musi wynosić min. 2,1 m.

Zabezpieczenie przed hałasem:

- Instalacja pompy ciepła na fundamentach lub cokołach z izolacją akustyczną (patrz następny rozdział).
- 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).

Przyłącza hydrauliczne:

- Przyłącza hydrauliczne pompy ciepła muszą być elastyczne i beznapięciowe (np. dzięki zastosowaniu oryginalnego wyposażenia dodatkowego pomp ciepła).
- Zamocować przewody rurowe i elementy wbudowywane za pomocą zamocowań pochłaniających hałas.
- Na przewody i podzespoły w obiegu pierwotnym założyć paroszczelną izolację cieplną, aby uniknąć skraplania. (włącznie z zestawem przyłączeniowym aż do parownika)

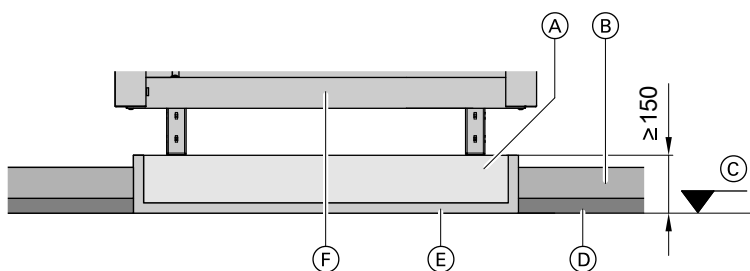
Podest dźwiękoizolacyjny

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

Wskazówka

W przypadku ustawienia narożnego podest należy powiększyć o odległości minimalne (patrz rozdział „Minimalne odległości” na stronie 54).

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

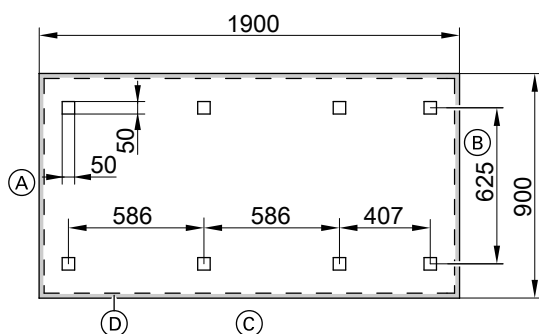


- (A) Żelbeton B25
- (B) Nadbudówka na podłodze, jastrych
- (C) Górna krawędź posadzki surowej

- (D) Izolacja akustyczna zgodnie z rozporządzeniami
- (E) Warstwa dźwiękochłonna wytrzymała na ściskanie, o grubości ok. 10 do 20 mm
- (F) Pompa ciepła

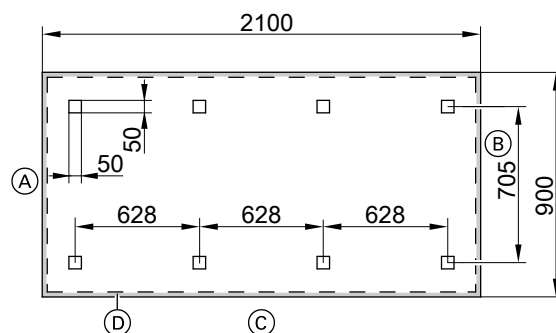
Punkty nacisku nóg pompy ciepła

Typ BW 352.B027, BW 352.B034, BW 352.B056



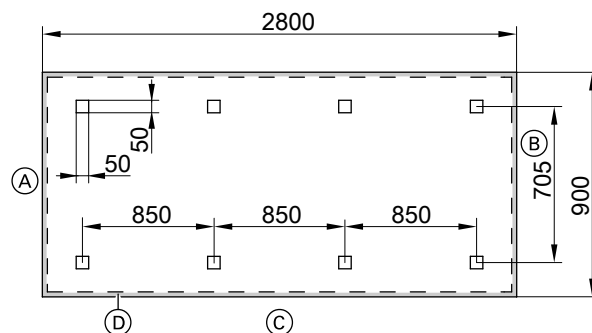
- Punkt nacisku nóg
- (A) Obszar przyłączeniowy
- (B) Strona obsługi
- (C) Obszar serwisowy
- (D) Warstwa dźwiękochłonna wytrzymała na ściskanie, ok. 10 do 20 mm

Typ BW 352.B076, BW 352.B097, BW 352.B114, BW 352.B132, BW 352.B156



- Punkt nacisku nóg
- (A) Obszar przyłączeniowy
- (B) Strona obsługi
- (C) Obszar serwisowy
- (D) Warstwa dźwiękochłonna wytrzymała na ściskanie, ok. 10 do 20 mm

Typ BW 353.B172, BW 353.B198



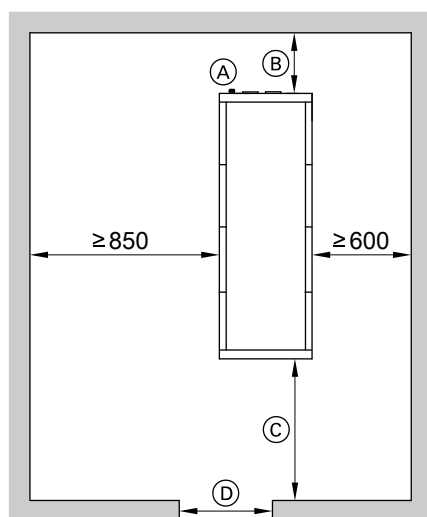
- Punkt nacisku nóg
- (A) Obszar przyłączeniowy
- (B) Strona obsługi
- (C) Obszar serwisowy
- (D) Warstwa dźwiękochłonna wytrzymała na ściskanie, ok. 10 do 20 mm

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Odstępy minimalne

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

Pompa ciepła



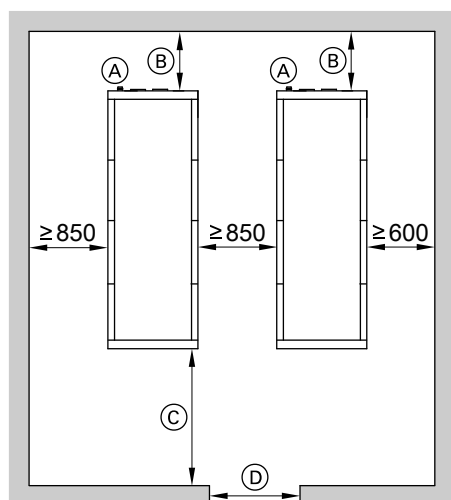
- Ⓐ Wpust przewodów elektrycznych
- Ⓑ Z zestawem przyłączeniowym i dźwiękoizolacyjnymi kompensatorami (wyposażenie dodatkowe)
- Ⓒ Pozostawić wolną przestrzeń na potrzeby prac instalacyjnych i konserwacyjnych:
≥ 500 mm
- Ⓓ Przejście w świetle (zgodnie z DIN 18101):

Typ BW	Minimalny odstęp w mm	
	Ⓑ	Ⓓ
352.B027	700	800
352.B034	800	800
352.B056	800	800
352.B076	700	944
352.B097	700	944
352.B114	700	944
352.B132	1000	944
352.B156	1000	944
353.B172	1000	944
353.B198	1000	944

Wskazówka

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

Kaskady z 2 pompami ciepła



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 m^3

m_{\max} Maks. ilość czynnika w układzie chłodniczym w kg

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

Czynnik chłodniczy	Praktyczna wartość graniczna w kg/m^3
R134a	0,25

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 w układzie chłodniczym, patrz „Dane techniczne” lub tabliczka znamionowa.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Typ	Minimalna kubatura pomieszczenia w m ³
BW 352.B027	17
BW 352.B034	21
BW 352.B056	26
BW 352.B076	30
BW 352.B097	40

Typ	Minimalna kubatura pomieszczenia w m ³
BW 352.B114	48
BW 352.B132	56
BW 352.B156	68
BW 353.B172	76
BW 353.B198	88

Wentylacja

Jeżeli stężenie czynnika chłodniczego może przekroczyć praktyczną wartość graniczną, w pomieszczeniu maszyny należy zainstalować **czujnik czynnika chłodniczego** (wysokość montażu: ≥ 30 cm od podłoża do środka czujnika).

Po przekroczeniu stężenia musi aktywować się mechaniczna wentylacja awaryjna pomieszczenia.

Wentylacja pomieszczeń maszyn musi być wystarczająca zarówno w przypadku zwykłych warunków roboczych (temperatura), jak i sytuacji awaryjnych (awaria).

- Przepływ powietrza wentylacji mechanicznej musi być zgodny przynajmniej z obliczonym przepływem objętościowym:

Przepływ objętościowy (m³/s) = 0,14 x ilość czynnika w układzie chłodniczym urządzenia (kg)

Wymiana powietrza:

- 15 x na godzinę przy wentylacji awaryjnej (awaria)
- 4 x na godzinę w przypadku obecności osób

- Mechaniczna wentylacja awaryjna musi być wyposażona w **dwa niezależne sterowniki awaryjne** (redundancja).

- Montaż kanału wylotowego: odsysanie z podłoża, ponieważ czynnik chłodniczy jest cięższy niż powietrze.
- Powietrze wylotowe musi uchodzić na zewnątrz.
- Powietrze dolotowe musi zapewniać ten sam przepływ objętościowy jak powietrze wylotowe.

3.3 Obowiązujące przepisy i normy dla pomp ciepła

Ustawienie, eksploatacja oraz konserwacja pomp ciepła są objęte normą EN 378 oraz rozporządzeniem WE VO 517/2014 w sprawie gazów cieplarnianych.

Rozporządzenie WE VO 517/2014 reguluje następujące kwestie:

Celem tego rozporządzenia 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.

Niezbędna kontrola szczelności (obowiązek użytkownika) w UE

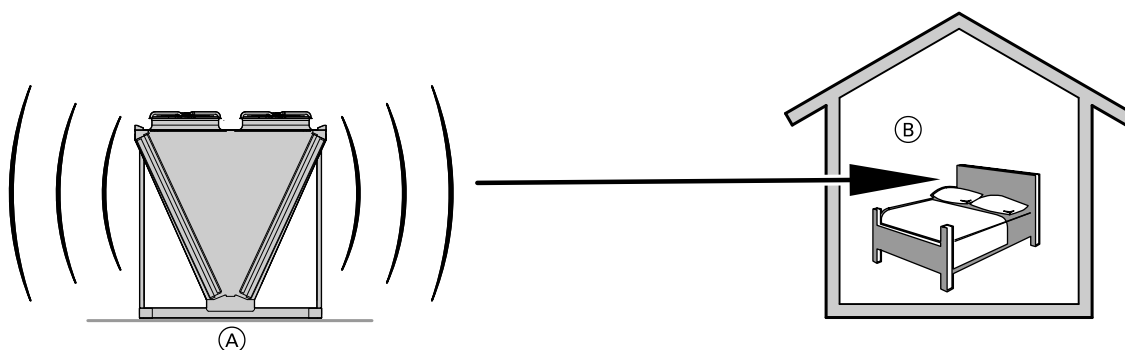
Typ	CO ₂ -Äquivalent	Standardowo	Z LES
BW 352.B027	> 5 t (6006 kg)	Raz w roku	24 miesiące
BW 352.B034	> 5 t (7436 kg)	Raz w roku	24 miesiące
BW 352.B056	> 5 t (9295 kg)	Raz w roku	24 miesiące
BW 352.B076	> 10 t (10725 kg)	Raz w roku	24 miesiące
BW 352.B096	> 10 t (14300 kg)	Raz w roku	24 miesiące
BW 352.B114	> 10 t (17160 kg)	Raz w roku	24 miesiące
BW 352.B132	> 20 t (20020 kg)	Raz w roku	24 miesiące
BW 352.B156	> 20 t (24310 kg)	Raz w roku	24 miesiące
BW 353.B172	> 20 t (27170 kg)	Raz w roku	24 miesiące
BW 353.B198	> 30 t (31460 kg)	Raz w roku	24 miesiące

Wskazówka

LES = system rozpoznawania przecieków (wykrywacz gazu)

3.4 Hałas

Podstawy teoretyczne w zakresie określenia mocy akustycznej i ciśnienia akustycznego



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

Poziom mocy akustycznej L_W

Oznacza całość fal dźwiękowych emitowanych przez maszynę we wszystkich kierunkach. Poziom mocy jest niezależny od warunków otoczenia (echo) i stanowi wielkość określającą źródła dźwięku w bezpośrednim porównaniu.

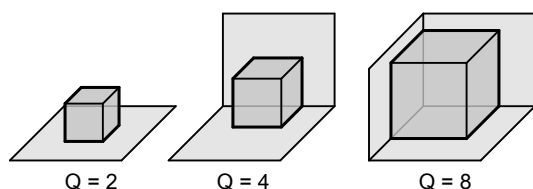
Poziom ciśnienia akustycznego L_P

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 imisje pojedynczych instalacji.

Odbicie dźwięku i poziom ciśnienia akustycznego (współczynnik kierunkowości Q)

Liczba sąsiadujących pionowych powierzchni, całkowicie odbijających fale (np. ściany) 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

Poniższa metoda obliczeniowa pokazuje, w jakim stopniu zmienia się poziom ciśnienia akustycznego L_P w zależności od współczynnika kierunkowego Q i odległości od maszyny. Wartości podane w tabeli zostały obliczone według następującego wzoru:

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

- 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 maszyny 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.

Wskazówka

- W praktyce możliwe są różnice w stosunku do metody obliczeniowej podanej w tym miejscu, spowodowane odbiciami lub pochłanianiem dźwięku ze względu na warunki lokalne. Dlatego na przykład sytuacje Q=4 i Q=8 tylko w przybliżeniu opisują warunki rzeczywistości panujące w miejscu emisji hałasu.
- Jeżeli obliczony poziom ciśnienia akustycznego pompy ciepła zbliży się o więcej niż 3 dB(A) do wytycznych instrukcji technicznej dot. ochrony przed hałasem, należy bezwzględnie sporządzić dokładną prognozę imisji hałasu (zasięgając porady akustyka).

3.5 Przyłącza elektryczne ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej

- Należy przestrzegać technicznych warunków przyłączeniowych (TWP) właściwego zakładu energetycznego.
 - Informacji dotyczących koniecznych urządzeń pomiarowych i sterujących udziela lokalny zakład energetyczny.
 - Należy zaprojektować oddzielny licznik energii elektrycznej dla pompy ciepła.
- Pompa ciepła jest wyposażona w przyłącze elektryczne obwodu obciążeniowego (sprężarka) 3 x 400 V/50 Hz.

Obwód prądu sterowniczego zasilany jest przez przyłącze elektryczne obwodu obciążeniowego napięciem 230 V/50 Hz (okablowanie fabryczne).
Bezpiecznik obwodu prądu sterowniczego znajduje się z przodu w przestrzeni przyłączeniowej. Regulator pompy ciepła jest dodatkowo zabezpieczony bezpiecznikiem 6,3 A (umieszczonym na płycie głównej w górnej części przestrzeni przyłączeniowej).

Blokada dostawy energii elektrycznej przez ZE

Istnieje możliwość wyłączenia sprężarki i przepływowego podgrzewacza wody grzewczej (o ile są) przez Zakład Energetyczny (ZE). Zakład energetyczny może wymagać możliwości takiego wyłączenia w przypadku udostępniania niskiej taryfy.

Zasilanie elektryczne regulatora Vitotronic **nie** może przy tym być wyłączane.

Wskazówka

- Zasilanie obwodu prądu sterowniczego musi się odbywać **bez** blokady ZE, dlatego konieczne jest oddzielne przyłącze elektryczne tego obwodu.
- Oddzielne przyłącze obwodu prądu sterowniczego prowadzi do zmiany wewnętrznego okablowania. Podłączenie należy zlecić specjalście. Musi być ono wykonane zgodnie ze schematem przyłączy elektrycznych.
- Dla przerw w dostawie energii elektrycznej stosować styk blokujący ZE.

Wymagania dotyczące przyłączy elektrycznych

Wskazówki

- Rodzaje i przekroje przewodów przyłączeniowych muszą zostać określone przez uprawnionego elektryka zgodnie z przepisami miejscowymi.
- Przyłącze elektryczne obwodu prądu sterowniczego oraz przewodów sygnału blokady ZE można złączyć w 5-żyłowym przewodzie.

Długości przewodów w pompie ciepła plus odległość od ściany

Przyłącze elektryczne obwodu prądu sterowniczego (230 V~, jeżeli w zakresie obowiązków inwestora)	3 m
Przyłącze elektryczne obwodu obciążeniowego (400 V~)	3 m
Pozostałe przewody przyłączeniowe	2,5 m

Typ BW	2-stufig					
	352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097	
Parametry elektryczne pompy ciepła						
Napięcie znamionowe	3/N/PE 400 V/50 Hz					
System rozruchowy	Moduł łagodnego rozruchu					
Prąd rozruchowy jednej sprężarki	A	32	39	65	86	104
Całkowity prąd rozruchowy (stopniowo)	A	74	84	120	149	179
Całkowity maks. prąd roboczy	A	55	61	82	98	122
Całkowity maks. pobór mocy	kW	31	35	47	56	69
Cos φ sprężarki przy maks. mocy w B15/W35		0,68	0,69	0,71	0,71	0,65
Wewnętrzne zabezpieczenie na sprężarkę (3/N/PE)		gG25A	gG25A	gG40A	gG63A	gG63A
Wewnętrzne zabezpieczenie pomp i zaworów (3/N/PE)		C40A	C40A	C40A	C40A	C40A
Maks. dopuszczalne zabezpieczenie zasilania przez inwestora	A	63	63	100	100	125
Stopień ochrony		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Praca: solanka/woda (B0/W35)						
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	15,0	18,1	29,1	36,1	53,6
Eksploatacja: woda-woda z obiegiem pośrednim solanki (W10/W35)						
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	15,9	19,3	31,0	40,6	56,4

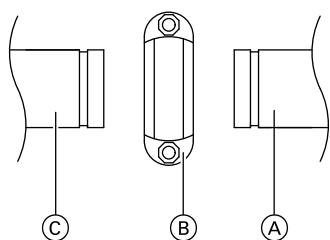
Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Typ BW	2-stufig			3-stufig		
	352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198	
Parametry elektryczne pompy ciepła						
Napięcie znamionowe	3/N/PE 400 V/50 Hz					
System rozruchowy	Moduł łagodnego rozruchu					
Prąd rozruchowy jednej sprężarki	A	126	144	188	126	144
Całkowity prąd rozruchowy (stopniowo)	A	208	237	245	262	300
Całkowity maks. prąd roboczy	A	137	156	187	191	220
Całkowity maks. pobór mocy	kW	78	89	97	110	125
Cos φ sprężarki przy maks. mocy w B15/W35		0,70	0,66	0,57	0,70	0,66
Wewnętrzne zabezpieczenie na sprężarkę (3/N/PE)		gG63A	gG80A	gG100A	gG63A	gG80A
Wewnętrzne zabezpieczenie pomp i zaworów (3/N/PE)		C40A	C40A	C40A	C40A	C40A
Maks. dopuszczalne zabezpieczenie zasilania przez inwestora	A	160	160	200	200	250
Stopień ochrony		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Praca: solanka/woda (B0/W35)						
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	57,2	73,2	101,8	85,8	109,8
Eksploatacja: woda-woda z obiegiem pośrednim solanki (W10/W35)						
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	61,2	77,8	108,6	91,8	116,7

3.6 Przyłącza hydrauliczne

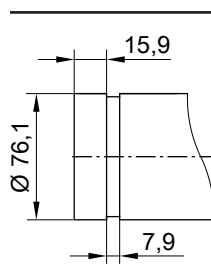
Przyłącza pompy ciepła

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.

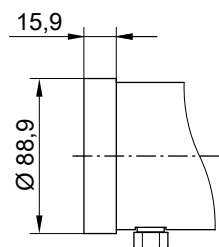


- (A) Rura przyłączeniowa
- (B) Złączka Victaulic
- (C) Złączka adaptera z kołnierzem

Victaulic 2½ (DN 65)



Victaulic 3 (DN 80)

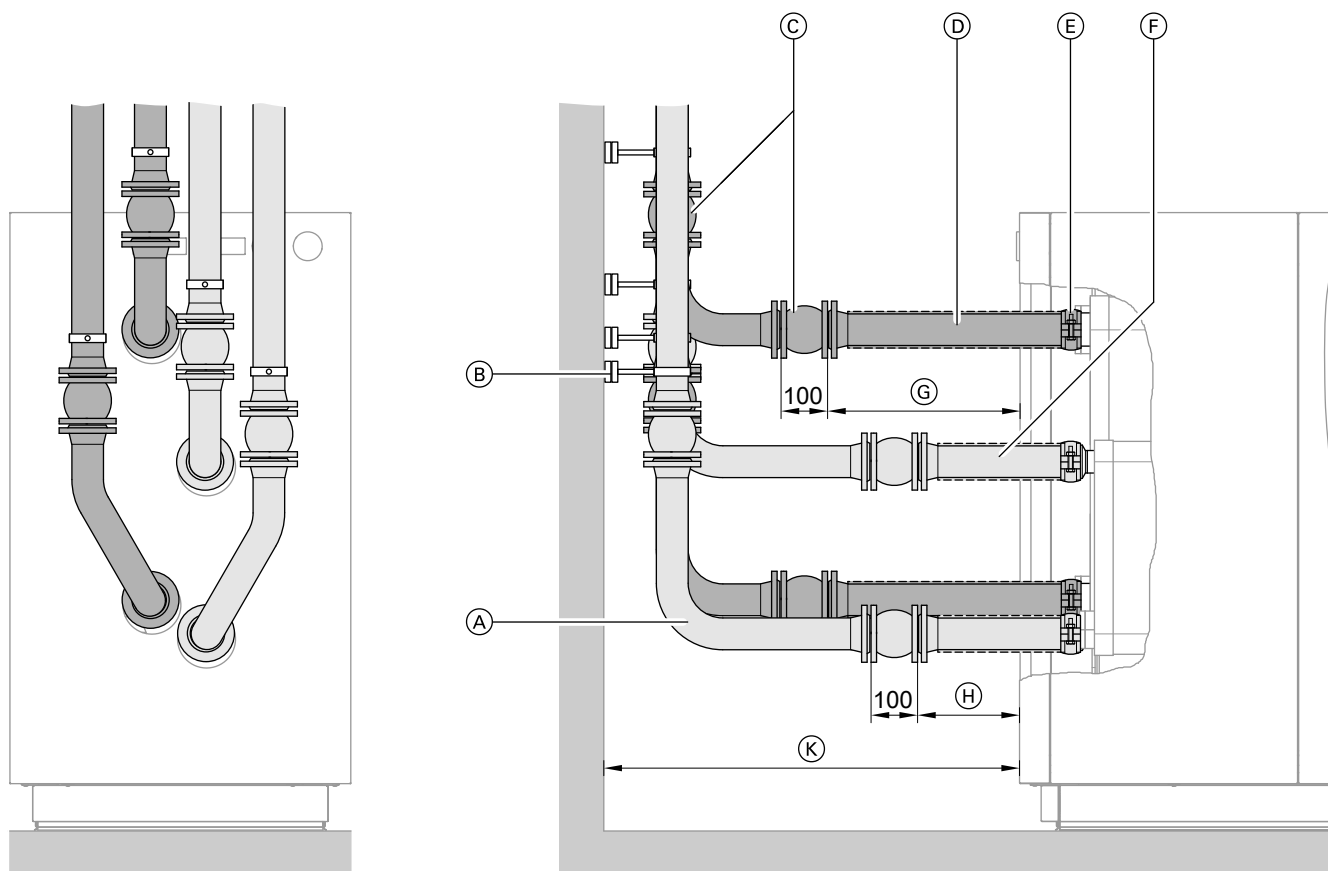


Zestaw przyłączeniowy i dźwiękoizolacyjne kompensatory

Instalacyjne wyposażenie dodatkowe, patrz strona 35.

Wskazówka

Rysunek ma charakter przykładowy. Położenie przyłączy patrz strona 10.



Przykład: typ BW 353.B198 ze zoptymalizowanym tłumieniem dźwięku

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

Wymiary

Typ	(D)	(G) w mm	(F)	(H) w mm	(K) w mm
BW 352.B027	DN 65/PN 10, 380 mm	209	DN 65/PN 10, 540 mm	135	≥ 700
BW 352.B034	DN 65/PN 10, 380 mm	231	DN 65/PN 10, 540 mm	150	≥ 800
BW 352.B056	DN 65/PN 10, 380 mm	308	DN 65/PN 10, 540 mm	150	≥ 800
BW 352.B076	DN 65/PN 10, 380 mm	160	DN 65/PN 10, 380 mm	145	≥ 700
BW 352.B097	DN 80/PN 10, 380 mm	160	DN 80/PN 10, 380 mm	145	≥ 700
BW 352.B114	DN 80/PN 10, 380 mm	160	DN 80/PN 10, 380 mm	145	≥ 700
BW 352.B132	DN 80/PN 10, 600 mm	364	DN 80/PN 10, 380 mm	145	≥ 1000
BW 352.B156	DN 80/PN 10, 600 mm	364	DN 80/PN 10, 380 mm	145	≥ 1000
BW 353.B172	DN 80/PN 10, 600 mm	464	DN 80/PN 10, 380 mm	245	≥ 1000
BW 353.B198	DN 80/PN 10, 600 mm	464	DN 80/PN 10, 380 mm	245	≥ 1000

Tłumienie dźwięków przewodów hydraulicznych

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

Sprężarki ułożyskowane na sprężynach w dużej mierze zapobiegają przenoszeniu wibracji do podłoża. Dodatkowym środkiem budowlanym do wymagających zastosowań są podesty dźwiękoizolacyjne przedstawione w rozdziale „Wymagania dotyczące ustawiania pompy ciepła”.

Przenoszenie „szumu powietrza” jest redukowane przez dźwiękoizolacyjną obudowę na tyle, że uzyskiwane są wartości poniżej 58 dB.

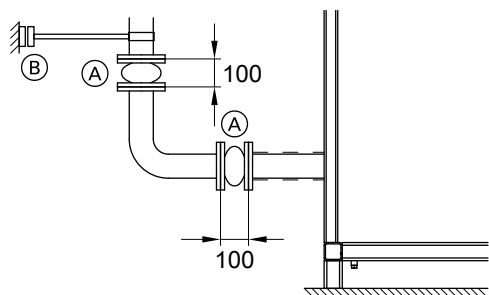
Przewody hydrauliczne mogą przenosić uderzenia i wibracje na ściany.

6136384

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

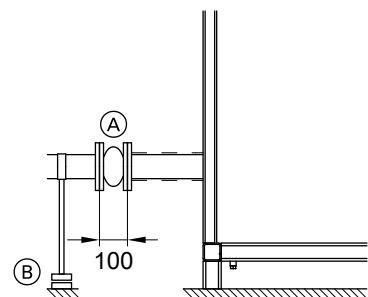
Rozwiązaniem zalecanym w tym przypadku jest izolacja akustyczna realizowana za pomocą kompensatorów gumowych:

- Podstawowa izolacja akustyczna z jednym kompensatorem gumowym na każde przyłącze do zastosowania standardowego (montaż w kierunku przyłącza)
- Zoptymalizowana izolacja akustyczna z dwoma kompensatorami gumowymi na każde przyłącze do zastosowań niestandardowych (z kolankiem 90° w gestii inwestora)



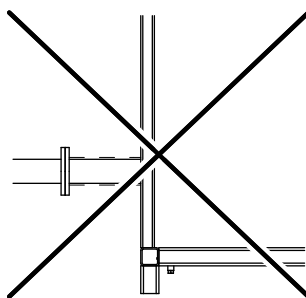
Zoptymalizowana izolacja akustyczna

- (A) Kompensator gumowy
- (B) Podgumowana płyta podstawowa



Podstawowa izolacja akustyczna

- (A) Kompensator gumowy
- (B) Podgumowana płyta podstawowa



Brak izolacji akustycznej

Wskazówka

Zastosowanie złązek przyłączeniowych wymaga zawsze instalacji kompensatorów do tłumienia drgań.

W przypadku izolacji dźwiękowej bez kompensatorów gumowych należy zapewnić lokalnie odpowiednie rozwiązanie.

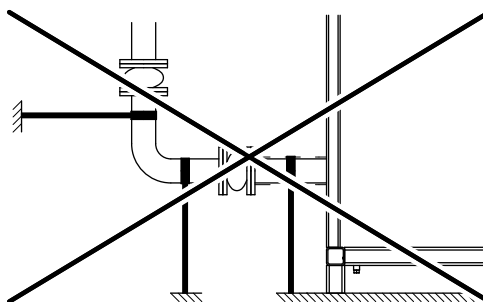
Mocowanie przewodów do ściany/podłoża

Zwykłe uszczelki obejm rurowych wytłumiają jedynie szumy przepływu.

Podgumowane płyty główne 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

3.7 Minimalne wymagania 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.

- Pompy pierwotne i wtórne należy ustawić na stałą prędkość obrotową.
- 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.
- W przypadku układów kaskadowych wyposażonych w 2 pompy ciepła, orurowanie należy wykonać wyłącznie zgodnie z regułą Tichelmann, aby straty ciśnienia w urządzeniach były jednakowe. Należy przy tym zwracać uwagę na równoległe rozmieszczenie z możliwością kompensacji hydraulicznej między obydwooma urządzeniami. Muszą mieć ponadto tę samą moc.

- Pompy ciepła, które nie są zainstalowane w systemie Tichelmann, wykazują silne wahania przepływów objętościowych przy pełnym obciążeniu (eksploatacja wszystkich pomp ciepła). Może to doprowadzić do utraty przepływu objętościowego w najbardziej oddalonej pompie ciepła.
- 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”.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- Należy przestrzegać wymagań odnośnie jakości wody do napełniania (patrz strona 64). 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.

3.8 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.

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!

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 nie uwzględnia się 2 godzin przerwy 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 m²) należy pomnożyć przez następujące specyficzne zapotrzebowanie mocy:

Budynek pasywny	10 W/m ²
Budynek niskoenergetyczny	40 W/m ²
Nowe budownictwo (wg EnEV, Niemcy)	50 W/m ²
Dom (zbudowany przed 1995 r., z normalną izolacją cieplną)	80 W/m ²
Stary dom (bez izolacji cieplnej)	120 W/m ²

Teoretyczne obliczenia przy czasie blokady 3 × 2 godziny

Przykład:

Nowe budownictwo z dobrą izolacją cieplną (50 W/m²) i ogrzewaną powierzchnią wynoszącą 2000 m²

- 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. Prosimy zasięgnąć informacji dotyczących blokad dostawy energii elektrycznej w lokalnym zakładzie energetycznym.

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.

Dla zwykłego budynku mieszkalnego przyjmuje się maksymalne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową wynoszące ok. 50 l na osobę dziennie o 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 ciepłą wodę użytkową o temperaturze 45°C w l/dzień na osobę	Użytkowe ciepło obliczeniowe w Wh/dzień na osobę	Zalecany dodatek grzewczy do podgrzewu ciepłej wody użytkowej ^{*7} w kW/osobę
Niskie zapotrzebowanie	15 do 30	600 do 1200	0,08 do 0,15
Normalne zapotrzebowanie ^{*8}	30 do 60	1200 do 2400	0,15 do 0,30

^{*7} Przy czasie podgrzewu pojemnościowego podgrzewacza cwu wyn. 8 h.

^{*8} Jeżeli rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową przekracza podane wartości, należy wybrać większy dodatek mocy.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

lub

	Temperatura odniesienia 45°C	Użytkowe ciepło obliczeniowe	Zalecany dodatek grzewczy do podgrzewu ciepłej wody użytkowej*7
	w l/dzień na osobę	w Wh/dzień na osobę	w kW/osobę
Mieszkanie piętrowe (rozliczenie wg zużycia)	30	ok. 1200	ok. 0,150
Mieszkanie piętrowe (rozliczenie ryczałtowe)	45	ok. 1800	ok. 0,225
Dom jednorodzinny*8 (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 monoenergetyczna

Instalacja pomp ciepła wspomagana jest w eksploatacji grzewczej przez elektryczne ogrzewanie dodatkowe (w zakresie obowiązków inwestora, np. przepływowy podgrzewacz wody grzewczej). Włączenie następuje za pośrednictwem regulatora w zależności od temperatury zewnętrznej (temperatura punktu biwalentnego) i obciążenia grzewczego.

Wskazówka

Pobór prądu przez elektryczne ogrzewanie dodatkowe nie jest z reguły rozliczany wg specjalnych taryf.

Projektowanie przy typowej konfiguracji instalacji:

- Moc grzewczą pompy ciepła zaprojektować na ok. 70 do 85% maks. wymaganego obciążenia grzewczego budynku zgodnie z normą EN 12831.
- Udział pompy ciepła w rocznej eksploatacji grzewczej wynosi ok. 95%.
- Nie ma konieczności uwzględniania czasów przerw w dostawie energii elektrycznej.

Wskazówka

Mniejsze wymiarowanie pompy ciepła w stosunku do jednosystemowego sposobu eksploatacji powoduje wydłużenie czasu eksploatacji. Aby to skompensować, należy zwiększyć źródło ciepła przy pompach ciepła solanka/woda.

W przypadku instalacji z sondami gruntowymi nie można przekraczać wskaźnika rocznej pracy odbiorczej wyn. 100 kWh/m · a .

Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej (w gestii inwestora)

Jako dodatkowe źródło ciepła do zasilania wodą grzewczą może zostać wbudowany elektryczny przepływowy podgrzewacz wody grzewczej. Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej należy podłączyć przez oddzielne przyłącze elektryczne i zabezpieczyć.

Sterowanie odbywa się za pośrednictwem regulatora pompy ciepła. Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej może zostać włączony osobno dla trybu grzewczego i do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Po włączeniu przez parametr, regulator pompy ciepła włączastopień 1, 2 lub 3 przepływowego podgrzewacza wody grzewczej w zależności od zapotrzebowania na ciepło. Po osiągnięciu maksymalnej temperatury na zasilaniu w obiegu wtórnym, regulator pompy ciepła wyłączy przepływowy podgrzewacz wody grzewczej.

Eksploatacja dwusystemowa

Zewnętrzna wytwornica ciepła

Regulator pompy ciepła umożliwia dwusystemową eksploatację pompy ciepła z zewnętrzną wytwornicą ciepła, np. kotłem olejowym. Zewnętrzna wytwornica ciepła jest włączona do instalacji hydraulicznej w taki sposób, że pompa ciepła może być wykorzystywana również do podwyższenia temperatury wody na powrocie w kotle. Rozdzielenie systemowe następuje za pomocą sprzęgła hydraulicznego lub zasobnika buforowego wody grzewczej.

W celu zapewnienia optymalnej eksploatacji pompy ciepła zewnętrzna wytwornica ciepła musi zostać podłączona do zasilania wodą grzewczą za pośrednictwem mieszacza. Dzięki bezpośredniemu sterowaniu mieszaczem przez regulator pompy ciepła możliwa jest szybka reakcja.

Jeżeli temperatura zewnętrzna (długookresowa średnia wartość) jest niższa od temperatury dwuwartościowej, regulator pompy ciepła włącza zewnętrzną wytwornicę ciepła. Przy bezpośrednim zapotrzebowaniu na ciepło przez odbiorniki (np. w przypadku ochrony przed zamrożeniem lub w przypadku uszkodzenia pompy ciepła) zewnętrzna wytwornica ciepła włączana jest również wtedy, gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od temperatury dwuwartościowej.

Zewnętrzna wytwornica ciepła może zostać dodatkowo udostępniona do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

*7 Przy czasie podgrzewu pojemnościowego podgrzewacza cwu wyn. 8 h.

*8 Jeżeli rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową przekracza podane wartości, należy wybrać większy dodatek mocy.

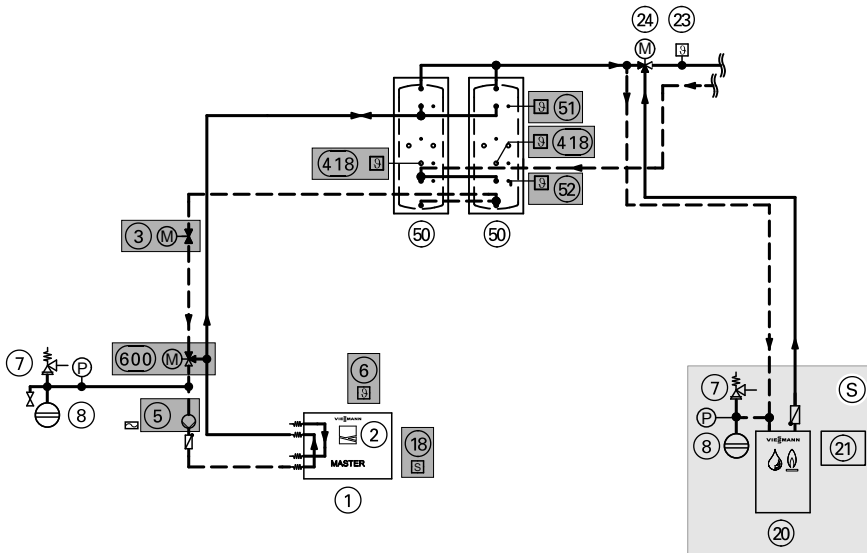
Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wskazówka

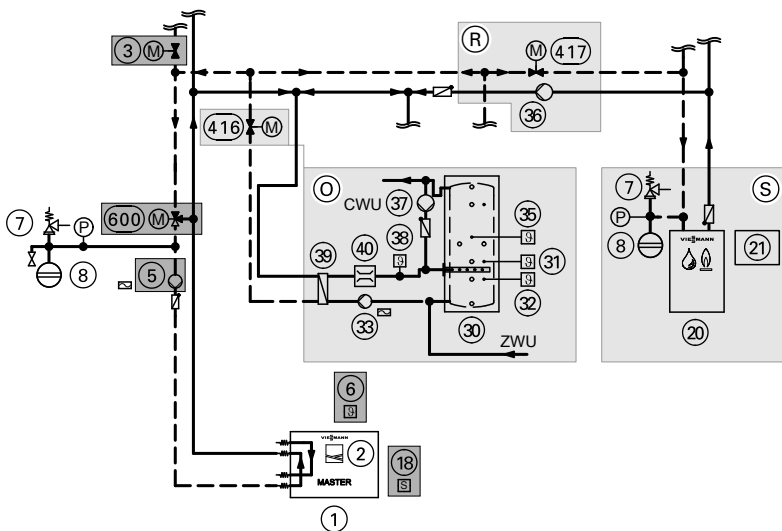
Regulator pompy ciepła nie posiada **żadnych** funkcji bezpieczeństwa do monitorowania zewnętrznej wytwornicy ciepła. Aby w przypadku wystąpienia usterki uniknąć zbyt wysokich temperatur na zasilaniu i powrocie pompy ciepła, **należy** zainstalować zabezpieczający ogranicznik temperatury do wyłączenia zewnętrznej wytwornicy ciepła (próg wyłączenia 70°C).

Połączenie hydrauliczne zewnętrznej wytwornicy ciepła

Schemat zasadniczy (wymagane wyposażenie dodatkowe, patrz „Przeгляд wyposażenia dodatkowego do instalacji”)



Zewnętrzna wytwornica ciepła i zasobnik buforowy wody grzewczej



Zewnętrzna wytwornica ciepła i pojemnościowy podgrzewacz cwu

Wymagane komponenty

Poz.	Opis
⓪	Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej pojemnościowego podgrzewacza cwu, ZK03856
Ⓡ	Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej za pomocą olejowego/gazowego kotła grzewczego, ZK03855
Ⓢ	Zestaw uzupełniający do sterowania olejowym/gazowym kotłem grzewczym (zewn. wytwornica ciepła.), ZK03854
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła

Poz.	Opis
③	22-drogowa przepustnica z siłownikiem zasobnika buforowego wody grzewczej, wylot (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 projekt w gestii inwestora)
⑤	Pompa wtórna (projekt w gestii inwestora)
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej (projekt w gestii inwestora)
⑦	Armatura zabezpieczająca
⑧	Naczynie wzbiorcze (projekt w gestii inwestora)
⑱	Czujnik czynnika chłodniczego
⑳	Zewnętrzna wytwornica ciepła (projekt w gestii inwestora)
㉑	Regulator zewnętrznej wytwornicy ciepła (projekt w gestii inwestora)

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Poz.	Opis
23	Czujniki temperatury głównego zasilania obiegów grzewczych
24	3-drogowy zawór mieszający głównego zasilania obiegów grzewczych (projekt w gestii inwestora)
30	Pojemnościowy podgrzewacz cwu (projekt w gestii inwestora)
31	Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na dole
32	Grzałka elektryczna pojemnościowego podgrzewacza cwu (projekt w gestii inwestora)
33	Pompa ładująca pojemnościowy podgrzewacz cwu - utrż. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej (projekt w gestii inwestora)
35	Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na górze
36	Pompa obiegowa zewnętrznej wytwornicy ciepła (projekt w gestii inwestora)
37	Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej (projekt w gestii inwestora)
38	Czujnik temperatury utrzymania temperatury ciepłej wody użytkowej (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)

Poz.	Opis
39	Wymiennik ciepła systemu ładowania przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej
40	Ogranicznik przepływu objętościowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej (projekt w gestii inwestora)
50	Zasobnik buforowy wody grzewczej (projekt w gestii inwestora)
51	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
52	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
416	2-drogowa przepustnica z siłownikiem przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej wlot pompy ciepła (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 projekt w gestii inwestora)
417	2-drogowa przepustnica z siłownikiem zewnętrznej wytwornicy ciepła, wylot (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 projekt w gestii inwestora)
418	Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej (projekt w gestii inwestora)
600	3-drogowy zawór mieszający utrzymywania temperatury po stronie wtórnej (projekt w gestii inwestora)

3.9 Jakość wody, roztwór niezamarzający, lutowany wymiennik ciepła

Ciepła i zimna woda użytkowa

Urządzenia mogą być stosowane dla ciepłej 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 chłodząca

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 następujące wytyczne:

DE: VDI 2035

CH: SWKI BT 102-01 i SIA

- 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)

Pompy ciepła solanka/woda:

- Obieg pierwotny może być napełniany wyłącznie czynnikiem grzewczym z inhibitorami antykorozyjnymi, zapewniającym ochronę przed zamarzaniem do -16,1°C (temperatura początku krystalizacji) (np. Tyfocor). Nośnika ciepła nie należy rozcieńczać wodą.
- W obiegu pierwotnym nie należy stosować rur ocynkowanych.

Zastosowanie w konfiguracji woda-woda:

- Z pośrednim wymiennikiem ciepła:
Napełnić obieg pierwotny mieszanką przeciwdziałającą zamarzaniu (solanką chroniącą przed zamarzaniem przynajmniej do -9,0°C (temperatura początku krystalizacji)).
- Bez pośredniego wymiennika ciepła:
Woda gruntowa lub woda z procesu technologicznego musi spełniać wymagania dotyczące jakości wody stosowanej w wymiennikach ciepła:
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”.

Ochrona przed zamarzaniem z zastosowaniem mieszanek glikolu etylenowego z wodą

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

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 jednak nie ma siły rozsadzania. 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.

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

Koncentrat Tyfocor w % obj.	Temperatura początku krystalizacji w °C (wg ASTM D 1177)	Punkt krzepnięcia w °C (wg DIN 51583)	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

Wskazówka

- Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamarzaniem może wywołać uszkodzenie pompy ciepła.
- Za dużo środka przeciw zamarzaniu (lub udziału glikolu etylenowego) lub za wysoka ochrona przed zamarzaniem prowadzi do obniżenia mocy cieplnej.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

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

Składnik	Stężenie w mg/l Jeśli wykazano	Miedź	Stal nierdzewna	
Pierwiastki organiczne				
	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 + +
	Tlen	< 0,2 > 0,2	+ 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
	Siarczyn (SO ₃)	< 1	+	+
Twardość całkowita	do 15°dH	+	+	
Odfiltrowywane substancje	< 30 mg/l	+	+	
Ołów	< 0,05	+	+	

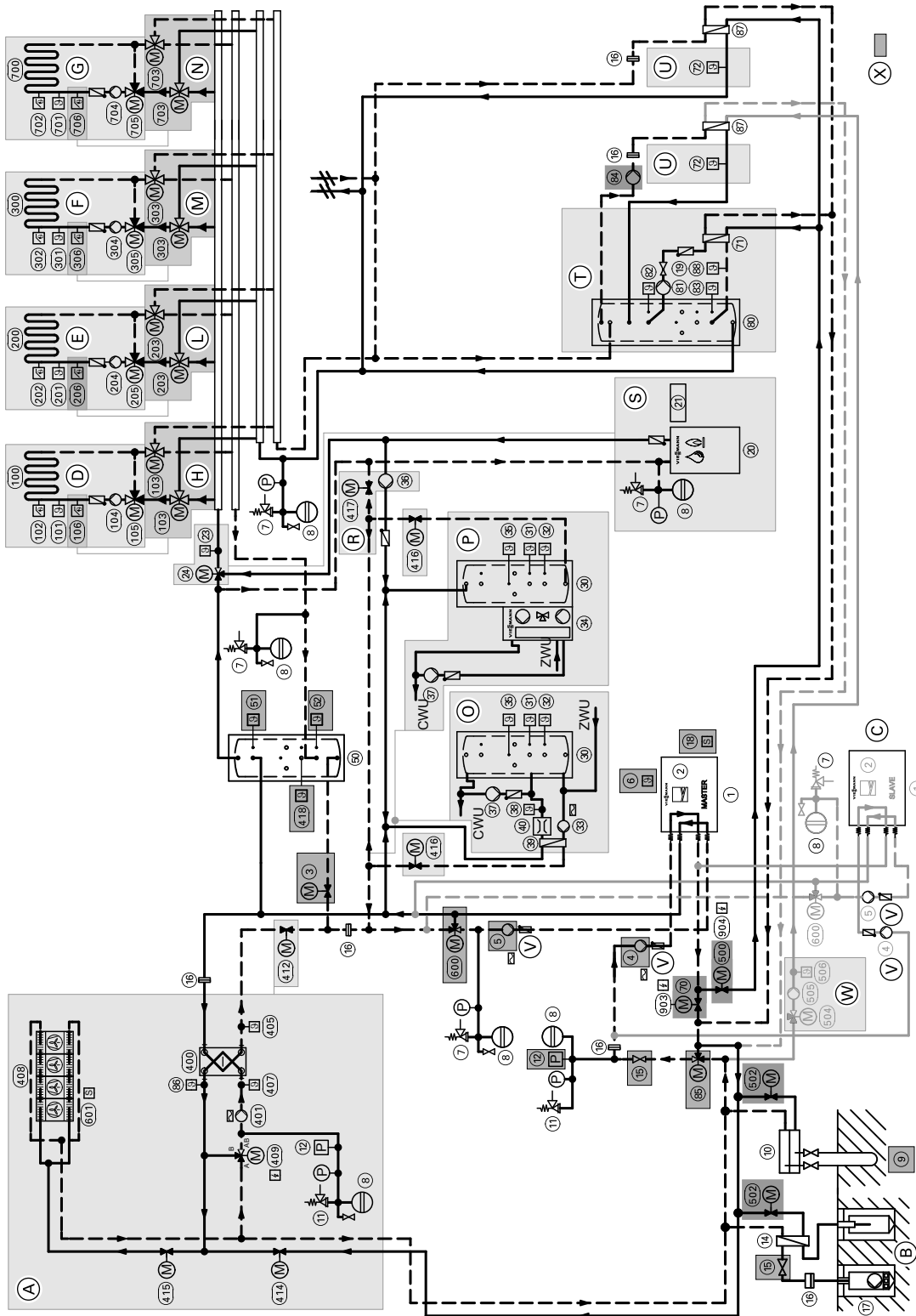
- + W normalnych warunkach dobra odporność
- 0 Zagrożenie korozją, szczególnie, gdy kilka czynników oceniono na 0.
- Nieodpowiedni

Wskazówka

Należy zapewnić stałą jakość wody przez cały cykl życia zastosowania.

Należy przy tym uwzględnić, że jakość wody w zależności od sytuacji środowiskowej może ulec zmianie (pora sucha, ulewa, lato, zima itd.).

3.10 Ogólny schemat hydrauliczny dla źródeł ciepła z gruntu i wody



- Czarny: Instalacja hydrauliczna głównej pompy ciepła (Master)
 Szary: Instalacja hydrauliczna nadążnej pompy ciepła (Slave) i cyrkulacji
- (A) Zestaw uzupełniający do zrzutu ciepła, ZK03853
 (B) Obieg studni/woda gruntowa (urządzenie podstawowe), ZK04292

- (C) Ukł. kaskadowy (maks. 2 pompy ciepła, jedno urządzenie główne Master i jedno nadążne Slave)
 Komunikacja pomp ciepła za pośrednictwem Modbus-Ethernet lub BACnet
 W przypadku komunikacji z wykorzystaniem Modbus na zewnątrz: przyłącze Modbus-Ethernet na głównej pompie ciepła

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- Ⓓ Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 1 (OG1), ZK03862
- Ⓔ Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 2 (OG2), ZK03863
- Ⓕ Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 3 (OG3), ZK03864
- Ⓖ Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 4 (OG4), ZK03865
- Ⓕ Zestaw uzupełniający chłodzenia przez OG1, ZK03866
- Ⓖ Zestaw uzupełniający chłodzenia przez OG2, ZK03867
- Ⓜ Zestaw uzupełniający chłodzenia przez OG3, ZK03868
- Ⓝ Zestaw uzupełniający chłodzenia przez OG4, ZK03869
- Ⓞ Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej pojemnościowego podgrzewacza cwu, ZK03856
- Ⓟ Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej stacji świeżej wody, ZK03857
- Ⓡ Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej za pomocą olejowego/gazowego kotła grzewczego, ZK03855
- Ⓢ Zestaw uzupełniający 2. wytwornicy ciepła (kocioł olejowy/gazowy), ZK03854
- Ⓣ Zestaw uzupełniający AC/NC (AC/NC równolegle lub alternatywnie), ZK03859
- Ⓤ Zestaw uzupełniający NC, ZK03858
- Ⓥ Zawór zwrotny
 - W przypadku układu kaskadowego: w przypadku pompy ciepła Master i Slave za pompą pierwotną
 - Bez 3-drogowego zaworu mieszającego utrzymania temperatury: za pompą wtórną
- Ⓦ Zestaw uzupełniający NC równolegle do AC, ZK03860
- Ⓧ Urządzenie podstawowe
- Ⓨ „natural cooling” zewn.
Polecenie włączenia z zewn.

Wskazówka

Niniejszy schemat jest przykładem podstawowej instalacji bez urządzeń odcinających i zabezpieczających. Nie zastępuje on specjalistycznego projektu w miejscu montażu. W specjalistycznym planie należy uwzględnić rodzaj źródła ciepła, wodę gruntową lub sondę gruntową.

Wymagane podzespoły

Poz.	Opis
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
③	2-drogowa przepustnica z siłownikiem zasobnika buforowego wody grzewczej, wylot (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)
④	Pompa pierwotna (dobór elementu w gestii inwestora)
⑤	Pompa wtórna (dobór elementu w gestii inwestora)
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiorcze (dobór elementu w gestii inwestora)
⑨	Sondy gruntowe (dobór elementu w gestii inwestora)
⑩	Rozdzielacz sondy gruntowej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny (dobór elementu w gestii inwestora)
⑫	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
⑭	Rozdzielający wymiennik ciepła wody gruntowej/solanki
⑮	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
⑯	Filtr zanieczyszczeń (dobór elementu w gestii inwestora)
⑰	Pompa obiegowa studni/wody gruntowej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑱	Czujnik czynnika chłodniczego
⑲	Czujnik przepływu zasob. bufor. wody chłodzącej
⑳	Zewnętrzna wytwornica ciepła (dobór elementu w gestii inwestora)

Poz.	Opis
⑳	Regulator zewnętrznej wytwornicy ciepła (dobór elementu w gestii inwestora)
㉑	Czujniki temperatury głównego zasilania obiegów grzewczych
㉒	3-drogowy zawór mieszający głównego zasilania obiegów grzewczych (dobór elementu w gestii inwestora)
㉓	Pojemnościowy podgrzewacz cwu (dobór elementu w gestii inwestora)
㉔	Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na dole
㉕	Grzałka elektryczna pojemnościowego podgrzewacza cwu (dobór elementu w gestii inwestora)
㉖	Pompa ładująca pojemnościowy podgrzewacz cwu - utrż. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej (dobór elementu w gestii inwestora)
㉗	Moduł świeżej wody (dobór elementu w gestii inwestora)
㉘	Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na górze
㉙	Pompa obiegowa zewnętrznej wytwornicy ciepła (dobór elementu w gestii inwestora)
㉚	Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej (dobór elementu w gestii inwestora)
㉛	Czujnik temperatury utrzymania temperatury ciepłej wody użytkowej (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
㉜	Wymiennik ciepła systemu ładowania przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej
㉝	Ogranicznik przepływu objętościowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej (dobór elementu w gestii inwestora)
㉞	Zasobnik buforowy wody grzewczej (dobór elementu w gestii inwestora)
㉟	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
㊱	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
㊲	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego (w przypadku typów BW 352.B027 i 034 dobór elementu w gestii inwestora)
㊳	Wymiennik ciepła zasob. bufor. wody chłodzącej
㊴	Czujniki temperatury zasilania „natural cooling” (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
㊵	Zasobnik buforowy wody chłodzącej (dobór elementu w gestii inwestora)
㊶	Pompa obiegowa zasobnika buforowego wody chłodzącej (dobór elementu w gestii inwestora)
㊷	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
㊸	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
㊹	Pompa obiegowa NC ładowanie (dobór elementu w gestii inwestora)
㊺	3-drogowy zawór mieszający obniżenia temperatury/ochrony przed zamrożeniem (dobór elementu w gestii inwestora)
㊻	Czujnik temperatury wymiennika ciepła zrzutu ciepła na wylocie solanki (dobór elementu w gestii inwestora)
㊼	Wymiennik ciepła „natural cooling”
㊽	Czujniki temperatury zasilania NC/AC (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
㊾	Obieg grzewczy/chłodzący OG1 (dobór elementu w gestii inwestora)
㊿	Czujniki temperatury zasilania OG1 (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
⓫	Czujnik temp. OG1
⓬	3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG1 (dobór elementu w gestii inwestora)
⓭	Pompa ob. grzewcz. OG1 (dobór elementu w gestii inwestora)
⓮	3-drogowy zawór mieszający OG1 (dobór elementu w gestii inwestora)

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Poz.	Opis	Poz.	Opis
(106)	Przełącznik wilgotn. OG1	(416)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej wlot pompy ciepła (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)
(200)	Obieg grzewczy/chłodzący OG2 (dobór elementu w gestii inwestora)	(417)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem zewnętrznej wytwornicy ciepła, wylot (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)
(201)	Czujniki temperatury zasilania OG2 (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)	(418)	Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej (dobór elementu w gestii inwestora)
(202)	Czujnik temp. OG2	(500)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenie (w przypadku typów BW 352.B027 i 034 dobór elementu w gestii inwestora)
(203)	3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG2 (dobór elementu w gestii inwestora)	(502)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem studnia/woda gruntuwa, sondy gruntu (w przypadku typów BW 352.B027 i 034 dobór elementu w gestii inwestora)
(204)	Pompa ob. grzewcz. OG2 (projektowanie w gestii inwestora)	(504)	3-drogowy zawór mieszający NC równolegle (dobór elementu w gestii inwestora)
(205)	3-drogowy zawór mieszający OG2 (dobór elementu w gestii inwestora)	(505)	Pompa obiegowa NC równolegle (dobór elementu w gestii inwestora)
(206)	Przełącznik wilgotn. OG2	(506)	Czujniki temperatury zasilania NC równolegle (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
(300)	Obieg grzewczy/chłodzący OG3 (dobór elementu w gestii inwestora)	(600)	3-drogowy zawór mieszający utrzymywania temperatury po stronie wtórnej (dobór elementu w gestii inwestora)
(301)	Czujniki temperatury zasilania OG3 (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)	(601)	Czujnik pośredniego czynnika grzewczego wanny wychwytowej wymiennika ciepła powietrza/solanki (dobór elementu w gestii inwestora)
(302)	Czujnik temp. OG3	(700)	Obieg grzewczy/chłodzący OG4 (dobór elementu w gestii inwestora)
(303)	3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG3 (dobór elementu w gestii inwestora)	(701)	Czujniki temperatury zasilania OG4 (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
(304)	Pompa ob. grzewcz. OG3 (projektowanie w gestii inwestora)	(702)	Czujnik temp. OG4
(305)	3-drogowy zawór mieszający OG3 (dobór elementu w gestii inwestora)	(703)	3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG4 (dobór elementu w gestii inwestora)
(306)	Przełącznik wilgotn. OG3	(704)	Pompa ob. grzewcz. OG4 (projektowanie w gestii inwestora)
(400)	Wymiennik zrzutu ciepła	(705)	3-drogowy zawór mieszający OG4 (dobór elementu w gestii inwestora)
(401)	Pompa obiegowa wymiennika ciepła zrzutu ciepła solanki (dobór elementu w gestii inwestora)	(706)	Przełącznik wilgotn. OG4
(405)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła zrzutu ciepła na wlocie wody	(903)	Ogrzewanie wrzecionowe 2-drogowej przepustnicy silnika (70) (dobór elementu w gestii inwestora)
(407)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła zrzutu ciepła na wlocie solanki	(904)	Ogrzewanie wrzecionowe 2-drogowej przepustnicy silnika (500) (dobór elementu w gestii inwestora)
(408)	Wymiennik ciepła powietrze/solanka (dobór elementu w gestii inwestora)	→	Wysterowany stan zaworów przy dostawie
(409)	3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła wymiennika ciepła solanki (dobór elementu w gestii inwestora)		
(412)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła zrzutu ciepła wody (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)		
(414)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem źródła zrzutu ciepła (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)		
(415)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła powietrze/solanka zrzut ciepła (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)		

3.11 Źródło ciepła - sondy gruntowe

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.

Institucja wydająca pozwolenia na wykonywanie odwiertów w Niemczech:

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

Zabezpieczenie przed zamarznięciem

W celu uzyskania bezawaryjnej pracy pompy ciepła w obiegu pierwotnym należy stosować środki przeciw zamarzaniu na bazie glikolu. Muszą one zapewniać zabezpieczenie przed zamarzaniem min. do $-16,1^{\circ}\text{C}$ (temperatura początku krystalizacji) i zawierać odpowiednie inhibitory do zabezpieczenia antykorozyjnego. Gotowe mieszanki gwarantują równomierny rozkład stężeń.

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.

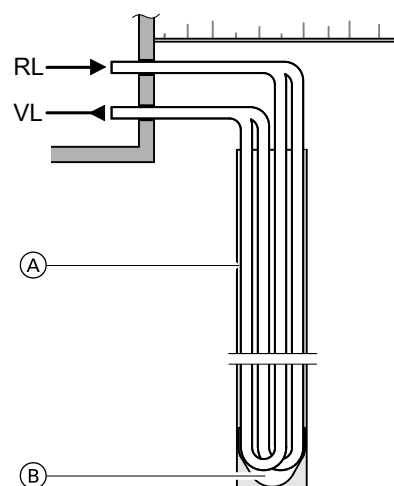
Do obiegu pierwotnego zalecamy czynnik grzewczy Tyfocor na bazie glikolu etylenowego firmy Viessmann (gotowa mieszanka z ochroną przed zamarzaniem do min. $-16,1^{\circ}\text{C}$ (temperatura początku krystalizacji), jasnozielona).

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wskazówki

- Przy wyborze środka przeciw zamarzaniu należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych instytucji wydających zezwolenia.
- Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamarzaniem może wywołać uszkodzenie pompy ciepła.
- Za dużo środka przeciw zamarzaniu (lub udziału glikolu etylowego) lub za wysoka ochrona przed zamarzaniem prowadzi do obniżenia mocy cieplnej.

Sonda gruntowa



- RL Powrót do obiegu pierwotnego
 VL Zasilanie z obiegu pierwotnego
 A Zawiesina bentonitowo-cementowa
 B Nasadka ochronna

Poniżej omówiono podwójną sondę rurową w kształcie litery U. Inny wariant to dwa podwójne wymienniki rurowe w kształcie litery U z tworzywa sztucznego w jednym otworze wiertniczym. 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. Dla instalacji tego typu należy uzyskać zezwolenie w zakresie prawa wodnego.

Szczegółowych informacji udzielają producenci sond gruntowych.

Wskazówka

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

Możliwe właściwe wydajności poboru q_E dla podwójnych sond rurowych w kształcie U (wg VDI 4640arkusz 2)

Podłoże	Właściwa wydajność poboru q_E w W/m
Podstawowe wartości orientacyjne	
Niedogodne podłoże (suche warstwy osadowe) ($\lambda < 1,5 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)	20
Normalne podłoże twarde lite i warstwy osadowe nasycone wodą ($1,5 \leq \lambda \leq 3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)	50
Skąła lita o wysokiej przewodności cieplnej ($\lambda > 3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)	70
Poszczególne rodzaje podłoża	
Żwir, piasek (suche)	< 20
Żwir, piasek (wodonośne)	55-65
Gлина, il (wilgotne)	30-40
Wapień (masywny)	45-60
Piaskowiec	55-65
Kwaśne skały magmowe (np. granit)	55-70
Zasadowe skały magmowe (np. bazalt)	35-55
Gnejs	60-70

Projekt szacunkowy

Przy sporządzaniu projektu decydującym parametrem jest wydajność chłodnicza \dot{Q}_K pompy ciepła w punkcie pracy **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 gruntowej 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

Zmniejszenie liczby odwiertów na korzyść głębokości sondy zwiększa wymaganą wydajność pompy oraz stratę ciśnienia, którą należy skompensować.

Wskazówka dot. eksploatacji dwusystemowej-równoległej lub monoenergetycznej

W przypadku eksploatacji dwusystemowej-równoległej lub monoenergetycznej należy uwzględnić większe obciążenie źródła ciepła (patrz „Wymiarowanie”). W przypadku instalacji z sondami gruntowymi nie należy przekraczać wartości orientacyjnej rocznej pracy odbiorczej $100 \text{ kWh/m} \cdot \text{a}$.

(Procentowy) dodatek do wydajności pompy przy eksploatacji z czynnikiem roboczym Tyfocor

Wskazówka

Charakterystyki pomp obiegowych, patrz rozdział „Pompa pierwotna”.

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.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wskazówka

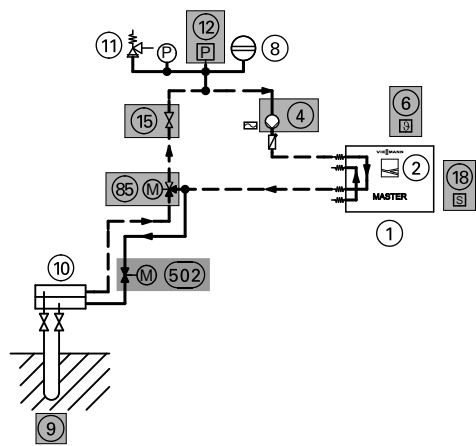
Dodatki zawierają wyłącznie korektę dla pomp obiegowych. Korekty charakterystyki lub danych instalacji należy przeprowadzać w oparciu o literaturę fachową lub dane producenta armatur.

Czynnik grzewczy firmy Viessmann w postaci gotowej mieszanki Tyfocor (9532655 i 9542602) ma stężenie Tyfocor wynoszące 30% obj. i tym samym zapewnia minimalną ochronę przed zamarzaniem do $-16,1^{\circ}\text{C}$ (temperatura początku krystalizacji).

Udział objętościowy koncentratu Tyfocor	%	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 zasadniczy (wymagane wyposażenie dodatkowe, patrz „Przegląd wyposażenia dodatkowego do instalacji”)



Wymagane komponenty

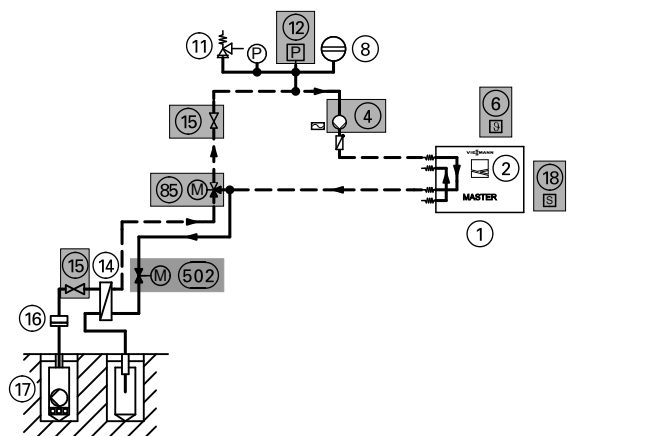
Poz.	Opis
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa pierwotna (dobór elementu w gestii inwestora)
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑧	Naczynie wzbiorcze (dobór elementu w gestii inwestora)
⑨	Sonda gruntowa (projektowanie w gestii inwestora)
⑩	Rozdzielacz sondy gruntowej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
⑫	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
⑮	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
⑱	Czujnik czynnika chłodniczego
⑸	3-drogowy zawór mieszający obniżenia temperatury/ochrony przed zamarznięciem (dobór elementu w gestii inwestora)
⑸②	2-drogowa przepustnica z siłownikiem, sondy gruntowe (w przypadku typów BW 352.B027 i 034 dobór elementu w gestii inwestora)

3.12 Źródło ciepła - woda gruntowa

Pompy ciepła solanka/woda mogą za pośrednictwem obiegu pośredniego wykorzystywać wodę gruntową i chłodzącą jako źródło ciepła.

Połączenie hydrauliczne wody gruntowej

Schemat zasadniczy (wymagane wyposażenie dodatkowe, patrz „Przegląd wyposażenia dodatkowego do instalacji”)



Wymagane komponenty

Poz.	Opis
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa pierwotna (dobór elementu w gestii inwestora)
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑧	Naczynie wzbiornicze (dobór elementu w gestii inwestora)
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pośredni (dobór elementu w gestii inwestora)
⑫	Czujnik ciśnienia obiegu pośredniego
⑭	Rozdzielający wymiennik ciepła wody gruntowej/solanki
⑮	Czujnik przepływu wody gruntowej
⑯	Filtr wody gruntowej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑰	Pompa obiegowa studni (dobór elementu w gestii inwestora)
⑱	Czujnik czynnika chłodniczego
⑸⑤	3-drogowy zawór mieszający obniżenia temperatury/ochrony przed zamarznięciem (dobór elementu w gestii inwestora)
⑵②	2-drogowa przepustnica z siłownikiem - studnia/woda gruntowa (w przypadku typów BW 352.B027 i 034 dobór elementu w gestii inwestora)

Wskazówka

Eksploatacja z wykorzystaniem wody gruntowej wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 93.

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).

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

- Z powodu kosztów związanych z instalacją tłoczącą dla domów jedno- i dwurodzinnych nie zaleca się stosowania, gdy głębokość tłoczenia jest większa niż ok. 15 m. Dla instalacji dużych lub przemysłowych efektywne mogą być również większe głębokości tłoczenia wody.
- 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.

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.

- Przewody doprowadzające i odprowadzające wody gruntowe z pompy ciepła należy wyposażyć w zabezpieczenie przed zamarzaniem i ułożyć ze spadkiem w kierunku studni.
- Ze względu na zmienną jakość wody zasadniczo zalecamy systemowe rozdzielanie studni od pompy ciepła (patrz wytyczne projektowe Podstawowe informacje o pompach ciepła „Podstawowe informacje o pompach ciepła”).

Wskazówka

Obieg pośredni musi być napełniony środkiem przeciw zamarzaniu, gwarantującym minimalną ochronę przed zamarzaniem do -9,0°C (temperatura początku krystalizacji). (np. Tyfocor)

- 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.

Przy doborze pomp pierwotnych należy pamiętać, że zwiększone przepływy objętościowe powodują wyższą wewnętrzną stratę ciśnienia.

Zezwolenie na instalację pomp ciepła woda gruntowa/woda

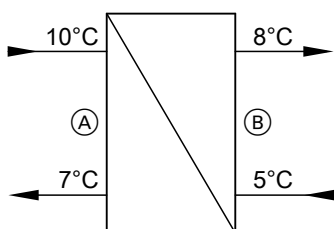
Inwestycja powinna posiadać zezwolenie „Urzędu Gospodarki Wodnej”.

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.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Projektowanie pośredniego wymiennika ciepła



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

Wskazówka

Napełnić obieg pośredni mieszanką przeciwdziałającą zamarzaniu (solanką chroniącą przed zamarzaniem przynajmniej do $-9,0^{\circ}\text{C}$ (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 pośredniego współczynnik efektywności pompy ciepła woda/woda zmniejsza się maksymalnie o wartość 0,4 (w stosunku do bezpośredniej pompy ciepła woda/woda bez obiegu pośredniego).

Tabela wyboru pośredniego wymiennika ciepła

Pompa ciepła	Wydajność chłodnicza przy $W 10^{\circ}\text{C}$	Przepływ objętościowy		Strata ciśnienia pośredniego wymiennika ciepła		Spadek ciśnienia parownika Obieg pośredni (solanka)	Płytkowy wymiennik ciepła (skręcany)
		Obieg studniowy (woda)	Zabezpieczenie obiegu pośredniego (solanki) przed zamarznięciem minimum -9°C	Obieg studniowy (woda)	Obieg pośredni (solanka)		
Typ	kW	m^3/h	m^3/h	kPa	kPa	kPa	Nr zam.
BW 352.B027	29,9	8,6	8,9	29,6	33,0	21,7	7172881
BW 352.B034	38,5	11,0	11,5	28,8	32,8	23,6	7172882
BW 352.B056	63,2	18,1	18,8	22,0	24,8	25,9	7172883
BW 352.B076	84,4	24,2	25,1	24,3	27,8	30,5	7172884
BW 352.B097	107,8	30,9	32,1	25,9	30,0	35,5	7172885
BW 352.B114	123,6	35,4	36,8	25,7	29,9	40,5	7172886
BW 352.B132	142,4	40,8	42,4	23,5	28,5	51,2	7172887
BW 352.B156	170,8	48,9	50,9	23,9	28,8	55,5	7172888
BW 353.B172	185,4	53,1	55,2	25,1	30,3	54,3	7172889
BW 353.B198	213,6	61,1	63,6	25,9	31,2	54,8	7172890

Wskazówka

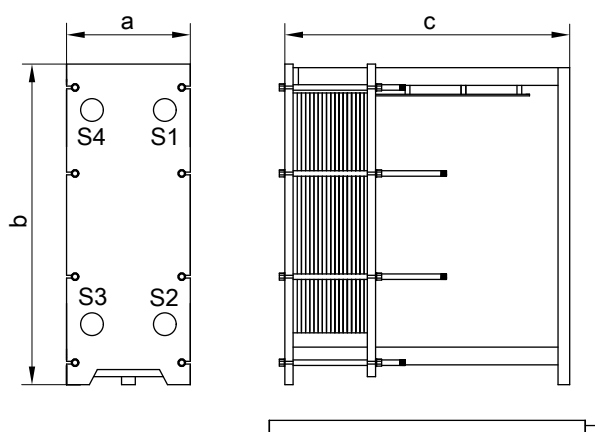
Wartości dla wydajności chłodniczej i obiegu studni są zaokrąglone.

Zasadniczo należy poddać analizie jakość wody (patrz tabela na stronie 66). Przy odpowiedniej jakości wody zalecamy stosowanie skręcanych płytowych wymienników ciepła ze stali nierdzewnej, wymienionych w cenniku Viessmann, patrz poniższa tabela wyboru. Projekt obiegu pośredniego jest obliczany z uwzględnieniem środka przeciw zamarzaniu, zapewniającego minimalną ochronę do $-9,0^{\circ}\text{C}$ (temperatura początku krystalizacji).

Wskazówka

- Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamarzaniem może wywołać uszkodzenie pompy ciepła.
- Za dużo środka przeciw zamarzaniu (lub udziału glikolu etylowego) lub za wysoka ochrona przed zamarzaniem prowadzi do obniżenia mocy cieplnej.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)



Wskazówka

Informacje o przyłączach od S1 do S4 zamieszczone są w arkuszu danych płytowego wymiennika ciepła.

Wymiary pośrednich wymienników ciepła

Pompa ciepła Typ	Płytowy wymiennik cwu Nr zam.	a w mm	b w mm	c w mm	Przyłącze obiegu studni / obiegu po- średniego	Wymagana wanna wy- chwytna w mm
BW 352.B027	7172881	180	774	325	1¼ / 1¼	250 x 400 x 50
BW 352.B034	7172882	180	774	325	1¼ / 1¼	250 x 400 x 50
BW 352.B056	7172883	320	832	365	G2 / G2	400 x 400 x 50
BW 352.B076	7172884	320	832	590	G2 / G2	400 x 600 x 50
BW 352.B097	7172885	320	832	590	G2 / G2	400 x 600 x 50
BW 352.B114	7172886	320	832	840	G2 / G2	400 x 850 x 50
BW 352.B132	7172887	450	1166	636	DN 100 / DN 100	550 x 750 x 50
BW 352.B156	7172888	450	1166	636	DN 100 / DN 100	550 x 750 x 50
BW 353.B172	7172889	450	1166	636	DN 100 / DN 100	550 x 750 x 50
BW 353.B198	7172890	450	1166	1036	DN 100 / DN 100	550 x 1150 x 50

Woda z procesu technologicznego

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

- 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 ww. przedziale wartości granicznych, należy zastosować pośredni wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej. Patrz skręcane płytowe wymienniki ciepła w tabeli na stronie 73. Projekt sporządza producent wymiennika ciepła.

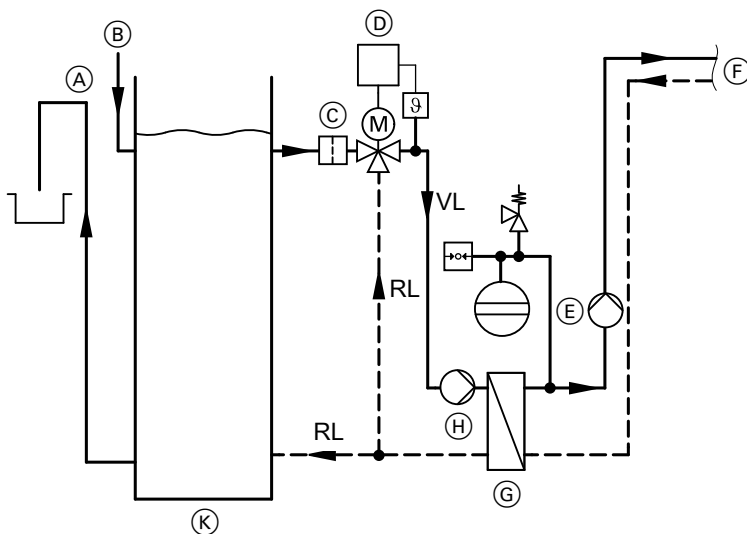
Wskazówka

Pompa ciepła solanka/woda i zastosowania woda/woda z wodą chłodzącą:

Zasadniczo zalecamy zastosowanie pośredniego wymiennika ciepła do rozdzielenia systemowego (wyposażenie dodatkowe, patrz cennik Viessmann).

Maks. temperatura na wlocie musi wówczas zostać ograniczona, analogicznie jak przy pompach ciepła woda/woda, do 20°C

- Ilość wody do dyspozycji musi odpowiadać minimalnemu przepływowi objętościowemu po stronie pierwotnej pompy ciepła (patrz dane techniczne).
- Maks. temperatura na wlocie w przypadku pomp ciepła woda/woda wynosi 20°C. Przy wyższych temperaturach wody z procesu technologicznego tzw. regulator utrzymywania niskiej temperatury (np. firmy Landis & Staefa GmbH, Siemens Building Technologies) po stronie pierwotnej pompy ciepła musi ograniczać maks. temperaturę na wlocie do 20°C poprzez dodawanie chłodnej wody powrotnej.



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> (A) Przelew (B) Dopływ (C) Filtr zanieczyszczeń (w gestii inwestora) (D) Regulator i zawór utrzymania niskiej temperatury (po stronie inwestora) (E) Pompa pierwotna | <ul style="list-style-type: none"> (F) Do pompy ciepła (G) Pośredni wymiennik ciepła w obiegu pierwotnym (patrz strona 73) (H) Pompa obiegowa (≅ pompa studni) (K) Zbiornik na wodę (pojemność min. 3000 l, w zakresie obowiązków inwestora) |
|--|--|

3.13 Instalacje z zasobnikiem buforowym wody grzewczej

W systemach o wysokiej mocy podzew 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 przerwy w dostawie energii elektrycznej.
- Stały strumień przepływu wody przez pompę ciepła: Zasobniki buforowe wody grzewczej służą do hydraulicznego rozdzielania przepływów objętościowych w obiegu wtórnym i obiegu grzewczym. Jeżeli np. przepływ objętościowy w obiegu grzewczym jest redukowany przez zawory termostatyczne, przepływ objętościowy w obiegu wtórnym pozostaje niezmienny.
- Przedłużenie czasu eksploatacji pompy ciepła

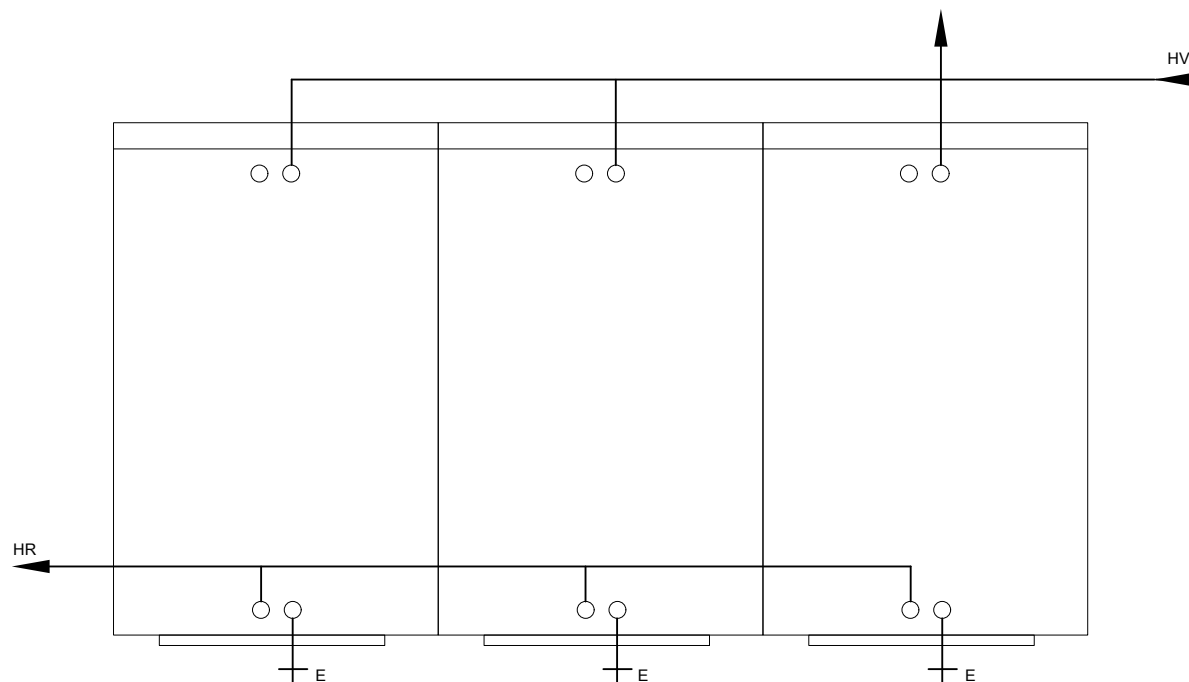
Ze względu na dużą objętość wody i ew. oddzielną blokadę wytwornicy ciepła, podczas projektowania należy uwzględnić dodatkowe lub większe naczynie wzbiorcze.

Wskazówka

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

Zabezpieczenie pompy ciepła należy wykonać zgodnie z normą EN 12828.

Układ kaskadowy zasobników buforowych wody grzewczej



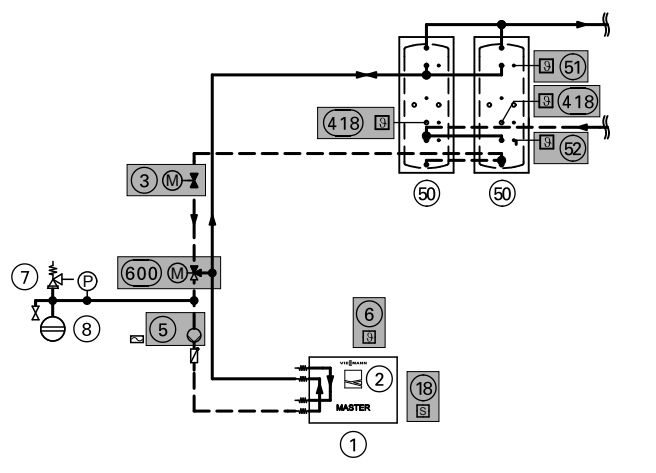
E Spust
 HR Powrót z instalacji grzewczej
 HV Zasilanie instalacji grzewczej

Wskazówka

Orurowanie systemu układu kaskadowego zasobników buforowych musi zostać wykonane zgodnie z regułą Tichelmanna. Inne warianty orurowania hydraulicznego wymagają zawsze montażu zaworów regulacyjnych pionu instalacyjnego i ich kompensacji.

Połączenie hydrauliczne zasobnika buforowego wody grzewczej

Schemat zasadniczy (wymagane wyposażenie dodatkowe, patrz „Przegląd wyposażenia dodatkowego do instalacji”)



Wymagane podzespoły

Poz.	Opis
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
③	2-drogowa przepustnica z siłownikiem zasobnika buforowego wody grzewczej, wylot (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)
⑤	Pompa wtórna (dobór elementu w gestii inwestora)
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiorcze (dobór elementu w gestii inwestora)
⑱	Czujnik czynnika chłodniczego
⑵	Zasobnik buforowy wody grzewczej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑵	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
⑵	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
⑴	Grzałka elektryczna zasobnika buforowego wody grzewczej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑶	3-drogowy zawór mieszający utrzymywania temperatury po stronie wtórnej (dobór elementu w gestii inwestora)

Wskazówka

Eksploatacja z zasobnikiem buforowym wody grzewczej wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 73.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Zasobnik buforowy wody grzewczej do optymalizacji czasu pracy

$$V_{HP} = Q_{WP} * (20 \text{ do } 25 \text{ litrów})$$

Q_{WP} = znamionowa moc grzewcza pompy ciepła, bezwzględna

V_{HP} = Pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej w litrach

Przykład:

Typ BW 352.B097 z $Q_{WP} = 97 \text{ kW}$

Eksploatacja z obciążeniem częściowym ok. 50 kW

$$V_{HP} = 50 * 25 \text{ litrów}$$

= pojemność zasobnika 1250 litrów

Wybór: zasobnik buforowy wody grzewczej 1500 litrów

Wskazówka

W przypadku układu kaskadowego pomp ciepła można dostosować pojemność buforowego zasobnika wody grzewczej w celu optymalizacji czasu pracy do mocy pompy ciepła o najwyższej znamionowej mocy cieplnej.

Przy wielostopniowych pompach ciepła można dostosować pojemność buforowego zasobnika wody grzewczej do mocy jednego stopnia pompy ciepła.

Zasobnik buforowy wody grzewczej do równoważenia przerw w dostawie energii elektrycznej

Ten wariant jest optymalny dla systemów rozdziału ciepła bez dodatkowej pojemności zasobnika (np. grzejniki radiatorowe, hydrauliczna dmuchawa ciepłego powietrza).

100-procentowe magazynowanie ciepła na czas przerwy w dostawie energii elektrycznej jest możliwe, ale nie zalecane, ponieważ wymagana pojemność zasobnika wody grzewczej byłaby zbyt duża.

Przykład:

$$\Phi_{Otw.wyczyst.} = 100 \text{ kW} = 100\,000 \text{ W}$$

$$t_{Sz} = 2 \text{ h (maks. 3 x dziennie)}$$

$$\Delta\theta = 10 \text{ K}$$

$$c_p = 1,163 \text{ Wh/(kg*K) dla wody}$$

c_p właściwa pojemność cieplna w kWh/(kg*K)

$\Phi_{Otw.wyczyst.}$ Obciążenie grzewcze budynku w kW

t_{Sz} Przerwa w dostawie energii elektrycznej w h

V_{HP} Pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej w litrach

$\Delta\theta$ Ochłodzenie systemu w K

100-procentowy projekt

(z uwzględnieniem istniejących powierzchni grzewczych)

$$V_{HP} = \frac{\Phi_{OG} * t_{bl,pr}}{c_p * \Delta\theta}$$

$$V_{HP} = \frac{100\,000 \text{ W} * 2 \text{ h}}{1,163 \text{ Wh/(kg * K)} * 10 \text{ K}} = 17200 \text{ kg}$$

17200 kg wody odpowiada pojemności zasobnika buforowego wody grzewczej 17200 l.

Wybór: specjalne zasobniki buforowe wody grzewczej z odpowiednio dużymi przyłączami ($\geq 2\frac{1}{2}$ (DN 65))

Projekt szacunkowy

(z wykorzystaniem opóźnionego chłodzenia budynku)

$$V_{HP} = \Phi_{OG} * (60 \text{ do } 80 \text{ l})$$

$$V_{HP} = 100 * 60 \text{ l}$$

V_{HP} = pojemność zasobnika 6000 l

Wybór: zasobnik buforowy wody grzewczej 2 x 3000 litrów.

Wskazówka:

Moc grzewcza	Przyłącze zasobnika buforowego wody grzewczej
Do 120 kW	\geq DN 65 (2½)
Do 200 kW	\geq DN 80 (3)
Do 300 kW	DN 100

Wskazówka

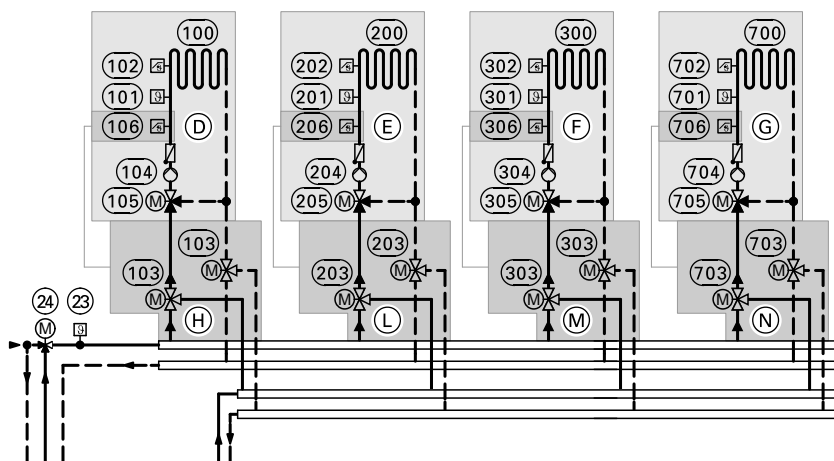
Uwzględnić stratę ciśnienia w zasobniku buforowym wody grzewczej.

3.14 Ogrzewanie/chłodzenie pomieszczenia

Połączenie hydrauliczne obiegu grzewczego/chłodzącego

Hydraulicznie można podłączyć maks. 4 obiegi grzewcze i je oddzielnie regulować. Obiegi grzewcze można stosować także do chłodzenia.

Schemat zasadniczy (wymagane wyposażenie dodatkowe, patrz „Przegląd wyposażenia dodatkowego do instalacji”)



Wymagane podzespoły

Poz.	Opis
Ⓓ	Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 1 (OG1), ZK03862
Ⓔ	Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 2 (OG2), ZK03863
Ⓕ	Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 3 (OG3), ZK03864
Ⓖ	Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 4 (OG4), ZK03865
Ⓕ	Zestaw uzupełniający chłodzenia przez OG1, ZK03866
Ⓖ	Zestaw uzupełniający chłodzenia przez OG2, ZK03867
Ⓜ	Zestaw uzupełniający chłodzenia przez OG3, ZK03868
Ⓝ	Zestaw uzupełniający chłodzenia przez OG4, ZK03869
Ⓒ	Czujniki temperatury głównego zasilania obiegów grzewczych
Ⓒ	3-drogowy zawór mieszający głównego zasilania obiegów grzewczych (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	Obieg grzewczy/chłodzący OG1 (projektowanie w gestii inwestora)
Ⓜ	Czujniki temperatury zasilania OG1 (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
Ⓜ	Czujnik temp. OG1
Ⓜ	3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG1 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	Pompa ob. grzewcz. OG1 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	3-drogowy zawór mieszający OG1 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	Przełącznik wilgotn. OG1
Ⓜ	Obieg grzewczy/chłodzący OG2 (projektowanie w gestii inwestora)
Ⓜ	Czujniki temperatury zasilania OG2 (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
Ⓜ	Czujnik temp. OG2
Ⓜ	3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG2 (dobór elementu w gestii inwestora)

Poz.	Opis
Ⓜ	Pompa ob. grzewcz. OG2 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	3-drogowy zawór mieszający OG2 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	Przełącznik wilgotn. OG2
Ⓜ	Obieg grzewczy/chłodzący OG3 (projektowanie w gestii inwestora)
Ⓜ	Czujniki temperatury zasilania OG3 (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
Ⓜ	Czujnik temp. OG3
Ⓜ	3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG3 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	Pompa ob. grzewcz. OG3 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	3-drogowy zawór mieszający OG3 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	Przełącznik wilgotn. OG3
Ⓜ	Obieg grzewczy/chłodzący OG4 (projektowanie w gestii inwestora)
Ⓜ	Czujniki temperatury zasilania OG4 (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
Ⓜ	Czujnik temp. OG4
Ⓜ	3-drogowy zawór przełączający ogrzewania/chłodzenia OG4 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	Pompa ob. grzewcz. OG4 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	3-drogowy zawór mieszający OG4 (dobór elementu w gestii inwestora)
Ⓜ	Przełącznik wilgotn. OG4

Wskazówka

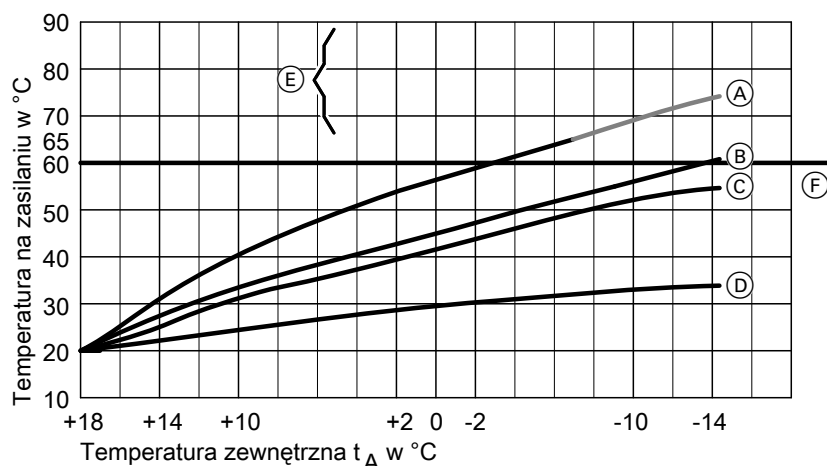
Do obiegów grzewczych/chłodzących w pompie ciepła wymagane są dodatkowe podzespoły elektryczne. Patrz strona 73. Obowiązek zapewnienia wszystkich zaworów, mieszaczy i napędów leży po stronie inwestora.

Rozdzielacz obiegu grzewczego i rozdzielanie ciepła

W zależności od wersji systemu grzewczego wymagane są różne wartości temperatur wody na zasilaniu wodą grzewczą.

Pompa ciepła na zasilaniu osiąga maksymalną temperaturę 73°C. Przy zastosowaniu grzejników radiatorowych albo modernizacji lub wymianie kotłów grzewczych przy uwzględnieniu maksymalnej temperatury na zasilaniu wynoszącej 73°C można zainstalować pompę ciepła.

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



- (A) Maks. temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą = 73°C
- (B) Maks. temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą = 60°C
- (C) Maks. temperatura na zasilaniu wodą grzewczą = 55°C, warunek jednosystemowej eksploatacji pompy ciepła
- (D) Maks. temperatura na zasilaniu wodą grzewczą = 35°C, idealna do jednosystemowej eksploatacji pompy ciepła
- (E) Warunkowo przystosowane systemy grzewcze do dwusystemowej eksploatacji pompy ciepła
- (F) Maks. temperatura na zasilaniu pompy ciepła, np. = 60°C

3.15 Tryb chłodzenia

Konstrukcja i konfiguracja

W zależności od wersji instalacji możliwe są następujące funkcje chłodzenia:

- „natural cooling”
 - Sprężarka jest wyłączona. Wymiana ciepła odbywa się bezpośrednio w obiegu pierwotnym.
- „active cooling”
 - Pompa ciepła jest wykorzystywana w funkcji wytwornicy chłodu, dlatego możliwa jest większa wydajność chłodnicza niż w przypadku funkcji „natural cooling”.
 - Ta funkcja możliwa jest wyłącznie poza blokadą dostawy energii elektrycznej przez ZE i musi być oddzielnie aktywowana przez użytkownika instalacji.

Również w przypadku, gdy funkcja „active cooling” jest ustawiona i aktywowana, regulator w pierwszej kolejności włącza funkcję „natural cooling”. Sprężarka włącza się dopiero wtedy, gdy wymagana temperatura pomieszczenia nie może zostać osiągnięta przez dłuższy czas.

Zastosowanie mieszacza możliwe jest wyłącznie w przypadku funkcji „natural cooling” i pozwala utrzymać temperaturę na zasilaniu ponad punktem rosy w szczególności w przypadku trybu chłodzenia. Aby odbiór wydajności chłodniczej w przypadku „active cooling” był stale zapewniony, nie przewiduje się w tym przypadku stosowania mieszacza.

Chłodzenie wodą gruntową

Woda gruntowa oferuje idealne warunki do tego, aby za pomocą funkcji „natural cooling” (NC) osiągnąć taką samą wydajność chłodniczą jak za pomocą „active cooling” (AC).

Temperatura wód gruntowych przez cały rok wynosi od 8 do 12°C i jest na tyle niska, że eksploatacja z funkcją „active cooling” nie jest konieczna, dzięki czemu sprężarka pozostaje wyłączona.

Wydajność chłodnicza determinowana jest wyłącznie przez przepływ objętościowy wody gruntowej oraz różnicę temperatur. System chłodzenia powinien przy tym zostać dostosowany do maks. dostępnej temperatury wody gruntowej.

Projektowanie systemu chłodzenia W13/W18°C lub W14/W19°C

- Zwiększenie wydajności chłodniczej przez zwiększenie przepływu objętościowego wody gruntowej dla funkcji „natural cooling” jest bardziej ekonomiczne niż eksploatacja z funkcją „active cooling” (praca sprężarki).
- W przypadku funkcji „natural cooling” woda gruntowa przyjmuje tylko realnie potrzebną wydajność chłodniczą. W przypadku funkcji „active cooling” woda gruntowa musi przyjąć wydajność chłodniczą większą o wydajność sprężarki (+ ok. 20%) w stosunku do funkcji „natural cooling”.
- W przypadku funkcji „active cooling” wymagany jest dodatkowy wymiennik chłodzenia.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Przykład zapotrzebowania na chłodzenie 80 kW przy W7/W12

Wymagana pompa ciepła: Vitocal 350-G Pro, typ BW 352.B076.

$Q_{K 10/5}$ = ok. 75 kW przy W10/W5 (ew. uwzględnić pośredni wymiennik ciepła)

(Moc chłodnicza pompy ciepła w kW)

$P_{el PC}$ = 22 kW

(Moc elektryczna pompy ciepła w kW)

$P_{el PO}$ = ok. 4 kW

(Moc elektryczna pompy studni w kW)

$\dot{V}_{W 10/7}$ = 27 m³/h (W10/W7 w trybie grzewczym)

(Przepływ objętościowy wody gruntowej w m³/h)

Projektowanie obiegu studni:

$\Delta T = 4$ K: Podgrzew do 14°C (W10/W14 w trybie chłodzenia)

Możliwość stosowania w obiegu chłodzącym: W12/W16 z

$\dot{V}_W = 28,9$ m³/h

	Obieg studni	Pompa ciepła w trybie chłodzenia „natural cooling”
Wydajność chłodnicza	≈ 125 kW przy W12/W16	75 kW przy W7/W12
Moc elektryczna	4 kW	22 kW
COP chłodzenia	≈ 31	3,4

Tryb chłodzenia

Tryb chłodzenia jest możliwy z jednym z dostępnych obiegów wtórnych lub z osobnym obiegiem chłodzącym (np. maty chłodzące lub klimakonwektory).

Tryby pracy

Tryb chłodzenia poprzez obiegi grzewcze odbywa się w trybie pracy „Normalny” i „Wartość stała”. Oddzielny obieg chłodzący realizowany jest dodatkowo w trybie pracy „Zredukowany” i „Tylko ciepła woda użytkowa”. Ostatni z ww. trybów pracy umożliwia ciągłe chłodzenie pomieszczenia, np. magazynu w miesiącach letnich.

Regulator mocy chłodniczej sterowany jest pogodowo zgodnie z krzywą grzewczą lub krzywą chłodzenia bądź w zależności od temperatury pomieszczenia.

Wskazówka

W przypadku trybu chłodzenia w następujących przypadkach dostępny i aktywowany musi być czujnik temperatury pomieszczenia:

- Tryb chłodzenia sterowany pogodowo z wpływem pomieszczenia
- Tryb chłodzenia sterowany temperaturą pomieszczenia
- „active cooling”

Dla oddzielnego obiegu chłodzącego zawsze musi być dostępny czujnik temperatury pomieszczenia.

Funkcja chłodzenia „natural cooling” (NC)

Opis działania

W przypadku „natural cooling” regulator pompy ciepła pełni następującą funkcję:

- Sterowanie pracą wszystkich niezbędnych pomp obiegowych, zaworów przełączających i mieszaczy
- Pomiar odpowiednich temperatur
- Kontrola punktu rosy

Jeżeli temperatura zewnętrzna przekroczy górną temperaturę graniczną chłodzenia (możliwą do ustawienia), wówczas regulator włącza funkcję chłodzenia „natural cooling”. W przypadku chłodzenia poprzez obieg grzewczy (obieg ogrzewania podłogowego) regulator jest sterowany pogodowo, a w przypadku oddzielnego obiegu chłodzenia, np. konwektor wentylatorowy, w zależności od temperatury pomieszczenia.

Podczas trybu chłodzenia możliwy jest podgrzew ciepłej wody użytkowej przez pompę ciepła.

Regulator sterowany pogodowo

W trybie chłodzenia sterowanym pogodowo wartość wymagana temperatury wody na zasilaniu wynika z aktualnej wartości wymaganej temperatury pomieszczenia i aktualnej temperatury zewnętrznej (długookresowa średnia wartość) zgodnie z krzywą chłodzenia. Istnieje możliwość ustawienia poziomu i nachylenia krzywej grzewczej.

Tryb pracy „Normalny”

Regulator mocy chłodzącej dla obiegów grzewczych sterowany jest pogodowo zgodnie z krzywą chłodzenia bądź w zależności od temperatury pomieszczenia.

Tryb pracy „Wartość stała”

W trybie pracy „Wartość stała” następuje chłodzenie z min. temperaturą wody na zasilaniu.

Wskazówka

- W trybie chłodzenia poprzez oddzielny obieg chłodzący dostępny i włączony musi być czujnik temperatury pomieszczenia.
- W trybie chłodzenia poprzez oddzielny obieg chłodzący lub poprzez obieg grzewczy bez mieszacza należy zastosować kontaktowy czujnik temperatury do rejestrowania temperatury na zasilaniu.

Połączenie hydrauliczne

Maks. przenoszona wydajność chłodnicza zależy od sond gruntowych, temperatury gruntu oraz wymiennika chłodzenia NC.

Do chłodzenia można podłączyć albo obieg grzewczy/chłodzący, np. obieg grzewczy instalacji ogrzewania podłogowego albo oddzielny obieg chłodzący, np. klimakonwektor.

Wymagane podzespoły:

- Pompy obiegowe
- Zawory przełączne
- Mieszacz
- Czujniki
- Złącze magistrali KM do regulacji pompy ciepła

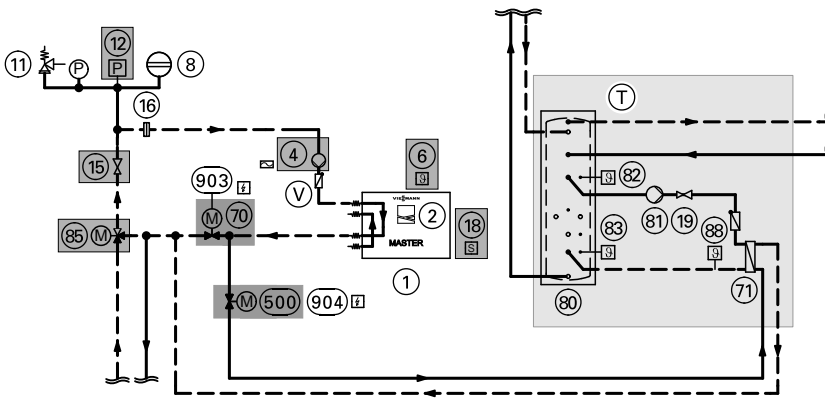
Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wskazówka

- Wszystkie przewody obiegu pierwotnego i wody lodowej należy zaizolować termicznie ze szczelnością dyfuzyjną pary zgodnie z zasadami techniki, tak aby uniknąć tworzenia się kondensatu. (włącznie z zestawem przyłączeniowym aż do parownika)
- Do podłączenia komponentów funkcji chłodzenia wymagane są dodatkowe przyłącza elektryczne.

Połączenie hydrauliczne AC/NC (eksploatacja alternatywna) z zasobnikiem buforowym wody chłodzącej

Schemat zasadniczy (wymagane wyposażenie dodatkowe, patrz „Przeгляд wyposażenia dodatkowego do instalacji”)



Wymagane podzespoły

Poz.	Opis
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa pierwotna (dobór elementu w gestii inwestora)
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑧	Naczynie wzbiorcze (dobór elementu w gestii inwestora)
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
⑫	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
⑱	Czujnik czynnika chłodzącego
⑲	Czujnik przepływu zasob. bufor. wody chłodzącej
⑰	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego (w przypadku typów BW 352.B027 i 034 dobór elementu w gestii inwestora)
⑰	Wymiennik ciepła zasob. bufor. wody chłodzącej
⑸	Zasobnik buforowy wody chłodzącej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑸	Pompa obiegowa zasobnika buforowego wody chłodzącej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑸	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
⑸	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody chłodzącej
⑸	3-drogowy zawór mieszający obniżenia temperatury/ochrony przed zamrożeniem (dobór elementu w gestii inwestora)
⑸	Czujniki temperatury zasilania NC/AC (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
⑸	2-drogowa przepustnica z siłownikiem obiegu pierwotnego chłodzenie (w przypadku typów BW 352.B027 i 034 dobór elementu w gestii inwestora)
⑸	2-drogowa przepustnica z siłownikiem studnia/woda gruntuwa, sondy gruntuowe (w przypadku typów BW 352.B027 i 034 dobór elementu w gestii inwestora)

Wskazówka

Funkcja chłodzenia wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 73.

Chłodzenie za pomocą instalacji ogrzewania podłogowego

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

Włączenie hydrauliczne instalacji ogrzewania podłogowego w obieg solanki następuje za pomocą płytowego wymiennika ciepła. Aby dopasować obciążenie chłodnicze pomieszczeń do temperatury zewnętrznej, konieczny jest mieszacz. Podobnie jak w przypadku krzywej grzewczej, wydajność chłodnicza może zostać dokładnie dopasowana do obciążenia chłodniczego przy zastosowaniu krzywej chłodzenia za pomocą mieszacza w obiegu chłodzenia sterowanego regulatorem pomp ciepła.

W celu zapewnienia komfortowej temperatury pomieszczenia i uniknięcia tworzenia się rosy należy przestrzegać wartości granicznych dla temperatury powierzchniowej. Temperatura powierzchniowa instalacji ogrzewania podłogowego w trybie chłodzenia wynosząca 20°C nie może zostać przekroczona.

W celu uniknięcia powstawania kondensatu na powierzchni ogrzewanej podłogi, na zasilaniu instalacji ogrzewania podłogowego należy zamontować przełącznik wilgotnościowy „natural cooling” (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. 14/18°C.

W celu oszacowania możliwej wydajności chłodniczej ogrzewania podłogowego można skorzystać z poniższej tabeli.

Podstawowa zasada brzmii:

Min. temperatura zasilania do chłodzenia za pomocą instalacji ogrzewania podłogowego i min. temperatura powierzchniowa zależą od aktualnych warunków klimatycznych w pomieszczeniu (temperatura i względna wilgotność powietrza). Czynniki te należy uwzględnić podczas projektowania.

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Szacunkowa wydajność chłodnicza instalacji ogrzewania podłogowego w zależności od rodzaju podłogi i odstępów układania przewodów rurowych (zakładana temperatura zasilania wynosi ok. 16°C, temperatura powrotu ok. 20°C)

Wykładzina podłogowa		Płytki/glazura			Dywan		
Odstęp układania	mm	75	150	300	75	150	300
Wydajność chłodnicza przy średnicy rury							
-10 mm	W/m ²	40	31	20	27	23	17
-17 mm	W/m ²	41	33	22	28	24	18
-25 mm	W/m ²	43	36	25	29	26	20

Podane wartości odnoszą się do następujących warunków brzegowych:

Temperatura pomieszczenia	26°C
Względna wilgotność powietrza	50 %
Temperatura punktu rosy	+ 15°C

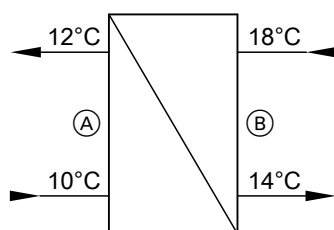
Wybór płytowego wymiennika ciepła NC

W przypadku pompy ciepła solanka/woda (typ BW) maks. wydajność chłodnicza stanowi 0,8-krotność wydajności chłodniczej pompy ciepła przy wydajności poboru sondy gruntowej na poziomie 50 W/m.

Dobór płytowego wymiennika ciepła NC

W celu przybliżonego określenia potrzebnego wymiennika można skorzystać z poniższej tabeli.

W celu sporządzenia dokładnego projektu sprzętu należy obliczyć obciążenie chłodnicze wg normy VDI 2078.



- (A) Obieg chłodzący po stronie pierwotnej (solanka do -15°C / 25%)
- (B) Obieg chłodzący po stronie wtórnej (woda)

Przy B10/B12,5 po stronie pierwotnej, W18/W14 po stronie wtórnej

Vitocal	Maks. wydajność chłodnicza kW	Przepływ objętościowy		Strata ciśnienia		Płyty wymiennika ciepła NC
		pierw. m ³ /h	Wtórny m ³ /h	pierw. kPa	Wtórny kPa	
Typ						Nr zam.
BW 352.B027	17	5,5	2,9	25,8	9,8	7519155
BW 352.B034	21	6,8	3,6	38,5	14,6	7519155
BW 352.B056	35	11,4	6	25,2	8,1	7519156
BW 352.B076	48	15,6	8,2	46,1	14,8	7519156
BW 352.B097	60	19,5	10,3	36,9	11,3	7519157
BW 352.B114	71	23,1	12,2	50,9	15,6	7519157
BW 352.B132	81	26,3	13,9	34,6	10,4	7519158
BW 352.B156	96	31,2	16,5	47,8	14,4	7519158
BW 353.B172	108	35,1	18,5	23,9	7	7519159
BW 353.B198	158	51,3	27	49,8	14,6	7519159

Wymiary płytowego wymiennika ciepła NC

Płyty wymiennika ciepła NC	Długość w mm	Szerokość w mm	Wysokość w mm	Przyłącza po stronie pierwotnej/wtórnej
Nr zam.				
7519155	271	43	532	2½ (DN 65)
7519156	271	80	532	2½ (DN 65)
7519157	271	112	532	3 (DN 80)
7519158	271	152	532	3 (DN 80)
7519159	271	269	532	3 (DN 80)

Wskazówka

W przypadku eksploatacji sond gruntowych i możliwych temperatur pierwotnych poniżej 1°C należy zamontować wyłączenie przymusowe i układ zabezpieczający przed zamrożeniem.

Funkcja chłodzenia „active cooling” (AC)

Opis funkcji

W miesiącach letnich oraz w okresach przejściowych w przypadku pomp ciepła solanka/woda i woda/woda do naturalnego chłodzenia budynku „natural cooling” można wykorzystywać poziom temperatur źródła ciepła.

Jednocześnie, poprzez uruchomienie sprężarki i zmianę funkcji strony pierwotnej i wtórnej można skorzystać z funkcji chłodzenia aktywnego „active cooling”.

Wytworzone ciepło odprowadzane jest przez źródło pierwotne (lub odbiornik).

Przy zapotrzebowaniu na chłodzenie zawsze najpierw uaktywniana jest funkcja „natural cooling”.

Jeśli wydajność chłodnicza nie wystarcza, następuje aktywacja funkcji „active cooling”. W przypadku trybu równoległego AC/NC (ZK03860) „natural cooling” pracuje równoległe do „active cooling”.

W przypadku trybu alternatywnego AC/NC (ZK03859) następuje przełączenie z „natural cooling” na „active cooling”.

Włącza się wówczas pompa ciepła a strona chłodzenia (obieg pierwotny) oraz grzewcza (obieg wtórny) są przełączane.

Wytworzone ciepło udostępniane jest podłączonym odbiornikom (np. pojemnościowemu podgrzewaczowi wody). Nadwyżka ciepła odprowadzana jest do gruntu lub do studni.

Aby uniknąć przeciążenia sond gruntowych (ryzyko wysuszenia gruntu), regulator pompy ciepła stale nadzoruje temperaturę i jej różnice. Jeśli dojdzie do przeciążenia, następuje automatycznie przełączenie na funkcję „natural cooling”.

Regulator pompy ciepła steruje wszystkimi niezbędnymi pompami obiegowymi, zaworami i mieszaczami.

Ponadto musi być zamontowany przełącznik wilgotnościowy.

Wskazówka

- W trybie chłodzenia poprzez oddzielny obieg chłodzący obecny i włączony musi być czujnik temperatury pomieszczenia.
- Maksymalną wydajność chłodniczą ogranicza wydajność chłodnicza podłączonej pompy ciepła oraz wymiarowanie źródła pierwotnego.

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

- Regulacja pracy wszystkich wymaganych pomp obiegowych
- Regulacja wszystkich wymaganych zaworów i zasuw
- Ustalanie temperatury
- Monitorowanie temperatury (jeśli podłączono)

W przypadku funkcji „active cooling” pompa ciepła jest uruchomiona. Użytkowa wydajność chłodnicza zależy od wymaganych temperatur wody lodowej. Pompa ciepła wytwarza zdefiniowaną, stałą moc grzewczą. Wytworzona moc grzewcza jest taka sama, jak osiągnięta przy eksploatacji z wodą gruntową, o ile temperatury wody lodowej na wlocie są $\leq 10^{\circ}\text{C}$.

Z powyższego wynikają następujące zadania projektowe niezbędne w przypadku stałego chłodzenia:

1. Ustalić moc grzewczą pompy ciepła w zakresie temperatur chłodzenia.
2. Zapewnić stałe odprowadzanie ciepła (mocy grzewczej) poprzez sondy gruntowe, wodę gruntową lub dodatkowy rzut ciepła.

W przypadku odprowadzania ciepła poprzez sondy gruntowe:

- Zasymulować i zwymiarować pole sond dla eksploatacji w trybie chłodzenia.
- Nie przekraczać maks. temperatury sond wynoszącej 28°C .
- Należy uwzględnić dodatkową chłodnicę powietrzną, np. Chłodnica sucha
- Nie przekraczać maks. temperatury na wejściu sond wynoszącej 35°C .

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.
- Zaplanować dodatkową chłodnicę powietrzną.

W przypadku odprowadzania ciepła poprzez rozdzielanie ciepła:

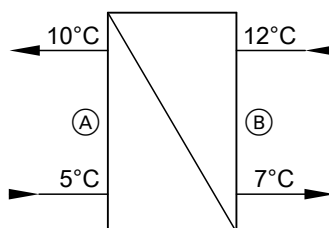
- Zapewnić stały odbiór ciepła odpowiedni do wytwarzanej mocy grzewczej.
- Zapewnić pewną pojemność buforową na wypadek przerw w odbiorze ciepła.
- Ewentualnie zaplanować dodatkową chłodnicę powietrzną, uwzględniając przy tym temperatury obliczeniowe. Przy temperaturach zewnętrznych rzędu $+35^{\circ}\text{C}$ chłodnica powietrzna musi być jeszcze zdolna do oddawania ciepła. Temperatura na zasilaniu pompy ciepła wynosi wtedy min. 45°C .

Wskazówka

Nieciągły odbiór ciepła przy eksploatacji w trybie chłodzenia „active cooling” prowadzi do wyłączenia pompy ciepła.

Dobór płytowego wymiennika ciepła AC

W wymiarowaniu pomocna będzie poniższa tabela.



- (A) Obieg chłodzący po stronie pierwotnej (pompa ciepła)
- (B) Obieg chłodzący po stronie wtórnej

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wybór płytowego wymiennika ciepła AC

Vitocal	Wydajność chłodnicza kW	Przepływ objętościowy		Strata ciśnienia		Płytowy wymiennik ciepła AC Nr zam.
		Obieg pierwotny (A) m³/h	Obieg wtórny (B) m³/h	Obieg pierwotny (A) kPa	Obieg wtórny (B) kPa	
BW 352.B027	24,8	4,25	4,9	3,7	5	7519150
BW 352.B034	32	5,50	6,3	6	7,8	7519150
BW 352.B056	52,7	9,00	10,3	4,9	6,7	7519151
BW 352.B076	71,6	12,50	14	9,3	11,7	7519151
BW 352.B097	90,9	15,60	17,7	9,5	12,5	7519152
BW 352.B114	107,5	18,76	21	13,8	17,1	7519152
BW 352.B132	123,7	21,20	24,2	14,4	18,6	7519153
BW 352.B156	145,2	25,90	28,4	21,5	25,3	7519153
BW 353.B172	161,2	28,75	31,5	25,1	29,4	7519154
BW 353.B198	185,5	34,20	36,3	35,2	38,6	7519154

Wymiary płytowego wymiennika ciepła AC

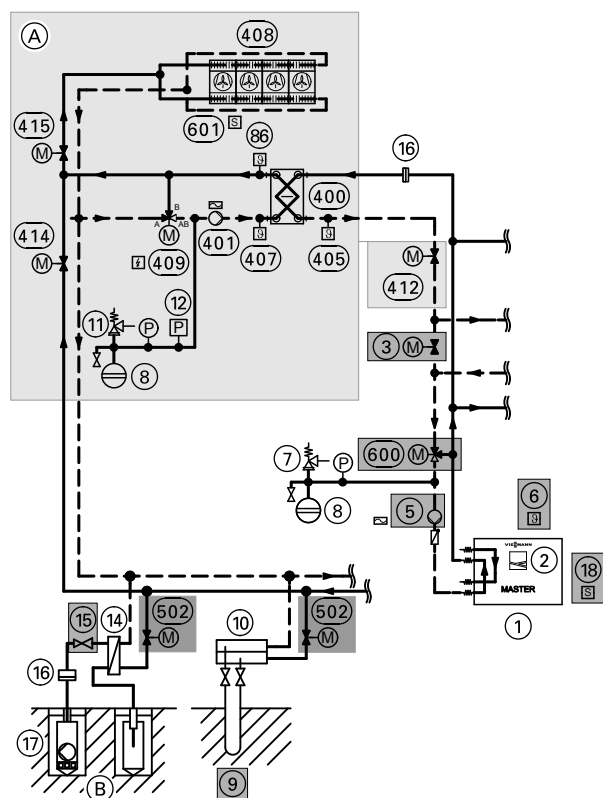
Płytowy wymiennik ciepła AC Nr zam.	Długość mm	Szerokość mm	Wysokość mm	Przyłącza po stronie pierwotnej/wtórnej Vicaluc	Zestaw przyłączy kolnierzowych
7519150	271	124	532	DN 65	2 x 2½" długie 2 x 2½" krótkie
7519151	271	236	532	DN 65	2 x 2½" długie 2 x 2½" krótkie
7519152	271	326	532	(DN 80)	2 x 3" długie 2 x 3" krótkie
7519153	271	416	532	(DN 80)	2 x 3" długie 2 x 3" krótkie
7519154	271	461	532	(DN 80)	2 x 3" długie 2 x 3" krótkie

Wymiennik zrzutu ciepła (tryb klimatyzacji)

„Poprzez wykorzystanie sprężarki tryb active cooling” generuje odpowiednio wysoką wydajność chłodniczą, która musi zostać odprowadzona. Oprócz ładowania zasobnika buforowego wody grzewczej lub podgrzewu ciepłej wody użytkowej, musi być możliwy odbiór zrzutu ciepła. W tym celu w zależności od projektu źródła ciepła musi być dodatkowo zainstalowana chłodnica powietrzna. Jeśli funkcja AC jest konieczna także przy ujemnych temperaturach zewnętrznych (np. chłodzenie serwerów), po stronie odprowadzania ciepła wymiennika zrzutu ciepła należy zamontować termostatyczny układ utrzymywania temperatury (z 5°C). Służy on do zabezpieczenia przed zamrażaniem wymiennika ciepła.

Połączenie hydrauliczne wymiennika zrzutu ciepła (tryb klimatyzacji)

Schemat zasadniczy (wymagane wyposażenie dodatkowe, patrz „Przeгляд wyposażenia dodatkowego do instalacji”)



Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wymagane podzespoły

Poz.	Opis
(A)	Zestaw uzupełniający do zrzutu ciepła, ZK03853
(B)	Zestaw uzupełniający obiegu studni/wody gruntowej, ZK04292
(1)	Pompa ciepła
(2)	Regulator pompy ciepła
(3)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem zasobnika buforowego wody grzewczej, wylot (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)
(5)	Pompa wtórna (dobór elementu w gestii inwestora)
(6)	Czujnik temperatury zewnętrznej (dobór elementu w gestii inwestora)
(7)	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
(8)	Naczynie wzbiorcze (dobór elementu w gestii inwestora)
(9)	Sondy gruntowe (projektowanie w gestii inwestora)
(10)	Rozdzielacz sondy gruntowej (dobór elementu w gestii inwestora)
(11)	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
(12)	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
(14)	Rozdzielający wymiennik ciepła wody gruntowej/solanki
(15)	Czujnik przepływu po stronie pierwotnej
(16)	Filtr zanieczyszczeń (dobór elementu w gestii inwestora)
(17)	Pompa obiegowa studni/wody gruntowej (dobór elementu w gestii inwestora)
(18)	Czujnik czynnika chłodniczego
(86)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła zrzutu ciepła na wylocie solanki (dobór elementu w gestii inwestora)
(400)	Wymiennik zrzutu ciepła

Poz.	Opis
(401)	Pompa obiegowa wymiennika ciepła zrzutu ciepła solanki (dobór elementu w gestii inwestora)
(405)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła zrzutu ciepła na wylocie wody
(407)	Czujnik temperatury wymiennika ciepła zrzutu ciepła na wlocie solanki
(408)	Wymiennik ciepła powietrze/solanka (dobór elementu w gestii inwestora)
(409)	3-drogowy zawór mieszający zrzutu ciepła wymiennika ciepła solanki (dobór elementu w gestii inwestora)
(412)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła zrzutu ciepła wody (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)
(414)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem źródła zrzutu ciepła (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)
(415)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem wymiennika ciepła powietrze/solanka zrzut ciepła (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)
(502)	2-drogowa przepustnica z siłownikiem studnia/woda gruntowa, sondy gruntowe (w przypadku typów BW 352.B027 i 034 dobór elementu w gestii inwestora)
(600)	3-drogowy zawór mieszający utrzymywania temperatury po stronie wtórnej (dobór elementu w gestii inwestora)
(601)	Czujnik pośredniego czynnika grzewczego wanny wychwytowej wymiennika ciepła powietrza/solanki (dobór elementu w gestii inwestora)

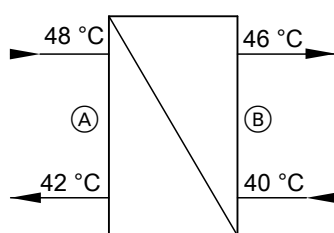
Lista wymienników zrzutu ciepła

Pompa ciepła	Moc maksymalna:	Przepływ objętościowy		Strata ciśnienia		Płytkowy wymiennik ciepła
		obieg pierwotny maks.	obieg wtórny Glycol 30%	obieg pierwotny	obieg wtórny	
Typ	kW	m ³ /h	m ³ /h	kPa	kPa	Nr katalog. Nr
BW 352.B027	44	5,2	5,7	16	18	7519165
BW 352.B034	44	6,4	7,2	24	25	7519165
BW 352.B056	98	10,8	12,0	20	22	7519166
BW 352.B076	98	14,5	16,1	22	24	7519166
BW 352.B097	147	18,3	20,5	22	24	7519167
BW 352.B114	147	21,8	24,1	27	30	7519167
BW 352.B132	200	25,2	27,9	22	25	7519168
BW 352.B156	200	29,8	33,0	26	29	7519168
BW 353.B172	250	32,7	36,1	27	30	7519169
BW 353.B198	250	37,8	41,9	35	39	7519169

Wymiary płytowego wymiennika ciepła, zrzut ciepła

Płytkowy wymiennik cwu Nr zam.	Długość mm	Szerokość mm	Wysokość mm	Przyłącza po stronie pierwotnej/wtórnej Victaulic	Zestaw przyłączy kołnierzych
7519165	271	91	636	DN 65	4 x 2½"
7519166	271	197	636	DN 65	4 x 2½"
7519167	271	277	636	(DN 80)	4 x 3"
7519168	271	356	636	(DN 80)	4 x 3"
7519169	271	489	636	(DN 80)	4 x 3"

Do podłączenia płytowego wymiennika ciepła konieczny jest zestaw adapterów kołnierzych 2 ½ lub 3.



- (A) Od pompy ciepła (woda)
- (B) Odbiornik zrzutu ciepła (solanka)

3.16 Podgrzew ciepłej wody użytkowej

Opis działania

Z podgrzewem ciepłej wody użytkowej wiążą się inne uwarunkowania niż z wytwarzaniem ciepła grzewczego, gdyż trwa on przez cały rok przy mniej więcej równomiernych temperaturach i zapotrzebowaniu na ciepło.

Fabrycznie podgrzew ciepłej wody użytkowej przez pompę ciepła jest ustawiony z preferencją w stosunku do obiegów grzewczych. Przy podgrzewie podgrzewacza cwu regulator pompy ciepła wyłącza pompę cyrkulacyjną ciepłej wody użytkowej, aby nie zakłócać ani nie wydłużać procesu ogrzewania.

W zależności od stosowanej pompy ciepła i konfiguracji instalacji maks. temperatura na zasilaniu podgrzewacza jest ograniczona. Uzyskanie temperatury ładowania powyżej tej granicy jest możliwe tylko przy zastosowaniu ogrzewania dodatkowego.

Możliwe urządzenia ogrzewania dodatkowego służące do podgrzewu ciepłej wody użytkowej:

- Zewnętrzna wytwornica ciepła
- Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej
- Grzałka elektryczna

Wbudowana funkcja sterowania obciążeniem regulatora pompy ciepła wybiera źródła ciepła, wykorzystywane do podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Zasadniczo zewnętrzna wytwornica ciepła ma priorytet w stosunku do ogrzewania elektrycznego.

Jeżeli spełnione jest jedno z poniższych kryteriów, rozpoczyna się ogrzewanie pojemnościowego podgrzewacza cwu przy zastosowaniu ogrzewania dodatkowego:

- Temperatura wody w pojemnościowym podgrzewacz cwu jest niższa niż 3°C (zabezpieczenie przed zamrożeniem).
- Pompa ciepła nie dostarcza mocy grzewczej, a temperatura wskazywana przez górny czujnik temperatury wody w pojemnościowym podgrzewacz cwu spada poniżej wartości wymaganej.

Wskazówka

Grzałka elektryczna w pojemnościowym podgrzewacz cwu i zewnętrzna wytwornica ciepła wyłączają się, gdy osiągnięta zostanie wartość wymagana na górnym czujniku temperatury po odjęciu histerezy wyn. 1 K.

Przy wyborze pojemnościowego podgrzewacza cwu należy uwzględnić wystarczającą powierzchnię wymiany ciepła.

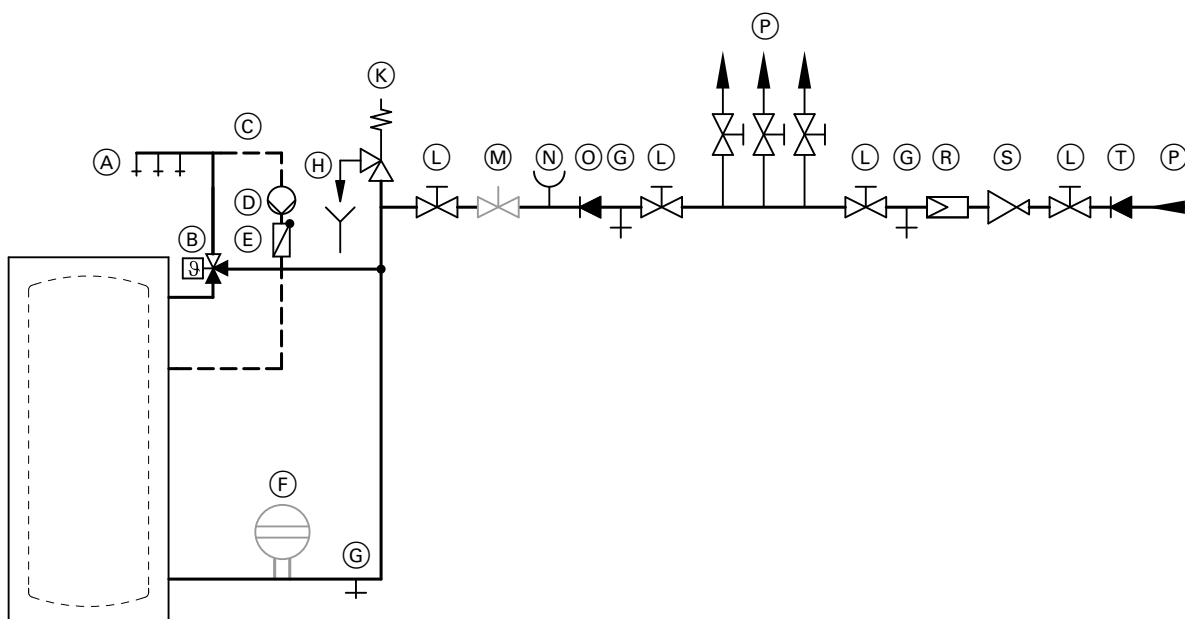
Zalecany jest podgrzew ciepłej wody użytkowej w godzinach nocnych po godzinie 22.00. Daje to następujące korzyści:

- Moc grzewcza pompy ciepła w czasie dnia może być w pełni wykorzystywana w trybie grzewczym.
 - W większym stopniu wykorzystywane są taryfy nocne (o ile są oferowane przez ZE).
 - Unika się podgrzewu pojemnościowego podgrzewacz cwu i jednoczesnego poboru.
- W przypadku stosowania wymiennika ciepła nie zawsze można osiągnąć wymagane temperatury poboru (uwarunkowanie systemowe).

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

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.



Przykład z Vitocell 100-V, typ CVWA

- | | |
|---|--|
| (A) Ciepła woda użytkowa | (L) Zawór odcinający |
| (B) Termostatyczny automat mieszający | (M) Zawór regulacyjny strumienia przepływu (montaż zalecany) |
| (C) Przewód cyrkulacyjny | (N) Przyłącze manometru |
| (D) Pompa cyrkulacyjna | (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/Ochrona antyskażeniowa |
| (K) Zawór bezpieczeństwa | |

Zawór bezpieczeństwa

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

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

Termostatyczny automat mieszający

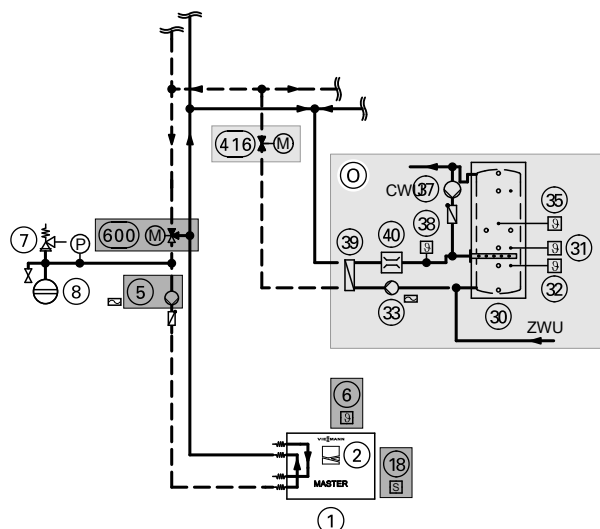
W przypadku urządzeń, które podgrzewają wodę do temperatury powyżej 60°C, w przewodzie ciepłej wody użytkowej należy zamontować termostatyczny automat mieszający w celu ochrony przed oparzeniem.

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

System zasilania pojemnościowego podgrzewacza cwu

Połączenie hydrauliczne systemu ładowania zasobnika cwu

Schemat zasadniczy (wymagane wyposażenie dodatkowe, patrz „Przeгляд wyposażenia dodatkowego do instalacji”)



Wskazówka

System zasilania pojemnościowego podgrzewacza cwu wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 73.

Szczegóły dotyczące pojemnościowego podgrzewacza cwu z zewnętrznym wymiennikiem ciepła (system zasilania zasobnika cwu) i elektrycznym ogrzewaniem dodatkowym

W systemie zasilania podgrzewacza w trakcie procesu ładowania (przerwa w poborze wody) zimna woda użytkowa w dolnej części zostaje odprowadzona przez pompę ładującą podgrzewacz, podgrzana w wymienniku ciepła i ponownie doprowadzona do podgrzewacza przez lancę wbudowaną w kołnierz.

Dzięki dużym otworom wylotowym w lancie na skutek niskiej prędkości na wylocie powstaje równomierne rozwarstwienie termiczne w podgrzewaczu.

Dodatkowy montaż grzałki elektrycznej (dostarcza inwestor) zapewnia możliwość dogrzewu ciepłej wody użytkowej.

Wymagane komponenty

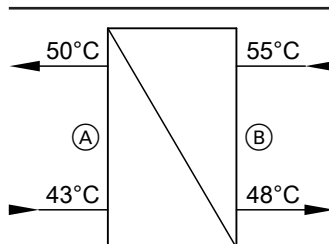
Poz.	Opis
①	Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej pojemnościowego podgrzewacza cwu, ZK03856
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
⑤	Pompa wtórna (dobór elementu w gestii inwestora)
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej (dobór elementu w gestii inwestora)
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie zbiorcze (dobór elementu w gestii inwestora)
⑱	Czujnik czynnika chłodniczego
⑳	Pojemnościowy podgrzewacz cwu (dobór elementu w gestii inwestora)
㉑	Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na dole
㉒	Grzałka elektryczna pojemnościowego podgrzewacza cwu (dobór elementu w gestii inwestora)
㉓	Pompa ładująca pojemnościowy podgrzewacz cwu - utr. temp. podgrzewu ciepłej wody użytkowej (dobór elementu w gestii inwestora)
㉔	Czujnik temperatury pojemnościowego podgrzewacza cwu, na górze
㉕	Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej (dobór elementu w gestii inwestora)
㉖	Czujnik temperatury utrzymania temperatury ciepłej wody użytkowej (wybór podzespołów w zależności od warunków u inwestora)
㉗	Wymiennik ciepła systemu ładowania przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej
㉘	Ogranicznik przepływu objętościowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej (dobór elementu w gestii inwestora)
④16	2-drogowa przepustnica z siłownikiem przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej wlot pompy ciepła (w przypadku typów BW 352.B027, 034 i 056 dobór elementu w gestii inwestora)
⑥00	3-drogowy zawór mieszający utrzymywania temperatury po stronie wtórnej (dobór elementu w gestii inwestora)

Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Wybór systemu zasilania pojemnościowego podgrzewacza cwu

Pojemnościowy podgrzewacz cwu

Podgrzewacze należy także dobrać odpowiednio do występujących przepływów objętościowych. Zaleca się ładowanie za pomocą lancy. Przy poniższych założeniach projektowych osiągnięta średnia temperatura wody w podgrzewaczu wynosi ok. 63°C.



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

Wybór płytowego wymiennika ciepła do eksploatacji granicznej W10/W35 ^{*9}

Vitocal Typ	Przepływ objętościowy		Strata ciśnienia		Płytowy wymiennik ciepła (skręcany) Nr zam.
	po stronie wody użytkowej m ³ /h	po stronie wody grzewczej m ³ /h	po stronie wody użytkowej kPa	po stronie wody grzewczej kPa	
BW 352.B027	1,8	4,80	1,5	8	7519160
BW 352.B034	2,2	5,90	1,6	12,1	
BW 352.B056	3,7	9,80	2,3	11	7519161
BW 352.B076	5	13,20	3,4	15	
BW 352.B097	6,4	16,80	3	15	7519162
BW 352.B114	7,5	19,70	3,5	23	
BW 352.B132	8,7	22,90	2,8	15	7519163
BW 352.B156	10,3	27,00	4,7	27	
BW 353.B172	11,2	29,80	3	25	7519164
BW 353.B198	13,1	34,40	5	31	

Wymiary płytowego wymiennika ciepła

Płytowy wymiennik ciepła (skręcany) Nr zam.	Długość mm	Długość/szerokość/wysokość mm	Długość/szerokość/wysokość mm	Przyłącza po stronie wody grzewczej Vitaulic	Przyłącza po stronie wody użytkowej G
7519160	281	65	543	2½	2½
7519161	281	118	543	2½	2½
7519162	281	144	543	2½	2½
7519163	281	197	543	2½	2½
7519164	281	277	543	2½	2½

Wskazówka

- **Zawsze** wymagana jest oddzielna pompa ładująca pojemnościowy podgrzewacz cwu.
- Ze względu na duże przepływy objętościowe oraz moce podgrzewa ciepłej wody użytkowej za pomocą Vitocal 300-G Pro w eksploatacji 2-stopniowej **nie** jest zalecany.

Wytyczne dotyczące minimalnej pojemności podgrzewacza cwu dla pompy 2-stopniowej

Moc pompy ciepła przy 0/35°C kW	Pojemność podgrzewacza cwu l
< 60	750
60 – 100	1000
100 – 150	1500
< 150	2000

^{*9} Punkty pracy z wyższymi mocami, np. ciepło odpadowe jako źródło pierwotne, wymagają specjalnego projektu ładującego płytowego wymiennika ciepła.

Regulator pompy ciepła

4.1 Vitotronic PLC, typ 2.0

Budowa i funkcje

Regulator Vitotronic PLC, typ 2.0 służy do sterowania pompą ciepła i jej urządzeniami peryferyjnymi.

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

Moduł uzupełniający (zestaw uzupełniający sprzętu sterownika PLC) umożliwia sterowanie dodatkowymi funkcjami.

Funkcje podstawowe, pompa ciepła

Funkcje podstawowe zawierają zintegrowany główny zakres funkcji pompy ciepła.

- Pozyskiwanie ciepła z solanki (sondy gruntowe, kolektory gruntowe)
- Włączanie utrzymywania niskiej temperatury (po stronie pierwotnej)

- Regulacja temperatury zasobnika buforowego wody grzewczej
- Włączanie utrzymywania temperatury (po stronie wtórnej)
- Wbudowany system diagnostyczny

Układy rozszerzenia funkcji do pompy ciepła

Oprócz funkcji podstawowych można skonfigurować szereg dodatkowych funkcji pompy ciepła. W przypadku zastosowania jednego z następujących zestawów uzupełniających wymagane jest jednokrotnie wyposażenie dodatkowe „Zestaw uzupełniający sprzętu sterownika PLC”.

Wskazówka

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

Dostępne zestawy uzupełniające pompy ciepła

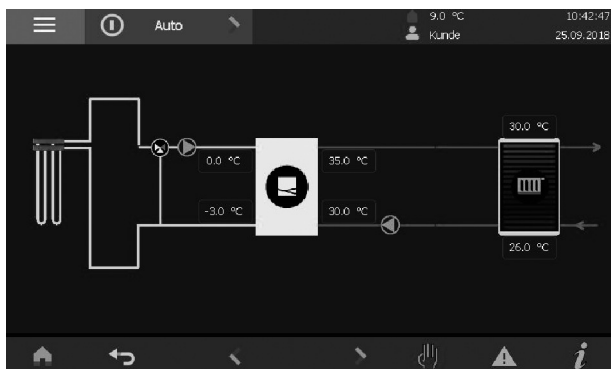
Zestaw uzupełniający	Funkcja	Nr zam.
Zestaw uzupełniający sprzętu sterownika PLC	Zestaw uzupełniający sprzętu sterownika PLC do Vitocal 350-G Pro (typy „B”)	ZK05056
Zestaw uzupełniający do zrzutu ciepła ^{*10}	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do trybu zrzutu ciepła	ZK03853
Zestaw uzupełniający sterowania olejowym/gazowym kotłem grzewczym	Zestaw uzupełniający sterownika i oprogramowania PLC do sterowania dodatkową wytwornicą ciepła (olejowy/gazowy kocioł grzewczy)	ZK03854
Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej za pomocą olejowego/gazowego kotła grzewczego	Zestaw uzupełniający sterownika i oprogramowania PLC do podgrzewania cwu za pomocą dodatkowej wytwornicy ciepła (olejowy/gazowy kocioł grzewczy)	ZK03855
Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej pojemnościowego podgrzewacza cwu	Zestaw uzupełniający sterownika i oprogramowania PLC do podgrzewania cwu za pomocą pojemnościowego podgrzewacza cwu	ZK03856
Zestaw uzupełniający do podgrzewu ciepłej wody użytkowej stacji świeżej wody	Zestaw uzupełniający sterownika i oprogramowania PLC do podgrzewania cwu za pomocą stacji świeżej wody	ZK03857
Zestaw uzupełniający NC	Zestaw uzupełniający sterownika i oprogramowania PLC do samego NC (bez zasobnika buforowego wody chłodzącej)	ZK03858
Zestaw uzupełniający AC/NC (AC/NC alternatywnie)	Zestaw uzupełniający sterownika i oprogramowania PLC do NC lub AC z podłączeniem zasobnika buforowego wody chłodzącej	ZK03859
Zestaw uzupełniający NC równoległe do AC ^{*10}	Zestaw uzupełniający sterownika i oprogramowania PLC do trybu równoległego NC i AC z podłączeniem zasobnika buforowego wody chłodzącej	ZK03860
Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 1	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do obiegu grzewczego 1	ZK03862
Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 2	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do obiegu grzewczego 2	ZK03863
Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 3	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do obiegu grzewczego 3	ZK03864
Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego 4	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do obiegu grzewczego 4	ZK03865
Zestaw uzupełniający chłodzenia przez obieg grzewczy 1 ^{*11}	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do obiegu grzewczego 1	ZK03866
Zestaw uzupełniający chłodzenia przez obieg grzewczy 2 ^{*11}	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do obiegu grzewczego 2	ZK03867
Zestaw uzupełniający chłodzenia przez obieg grzewczy 3 ^{*11}	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do obiegu grzewczego 3	ZK03868
Zestaw uzupełniający chłodzenia przez obieg grzewczy 4 ^{*11}	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do obiegu grzewczego 4	ZK03869
Zestaw uzupełniający obiegu studni/wody gruntowej	Zestaw uzupełniający układu sterowania i oprogramowania PLC do obiegu studni/wody gruntowej	ZK04292

^{*10} Wymaga zestawu uzupełniającego AC/NC

^{*11} Wymaga przynajmniej tej samej liczby zestawów uzupełniających obiegów grzewczych

Regulator pompy ciepła (ciąg dalszy)

Moduł obsługowy i ustawienia



Moduł obsługowy

- Prosta obsługa zapewniająca:
 - Kolorowy wyświetlacz z wizualizacją i ekranem dotykowym
 - Asystent uruchamiania
- 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 jako płatna opcja
- Temperatura na zasilaniu chłodzenia w obiegu grzewczym z mieszaczem 1 do 4 jako płatna opcja
- Elektroniczne ograniczenie temperatury maksymalnej i minimalnej
- Zależne od zapotrzebowania wyłączenie 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
- Zapotrzebowanie i blokowanie pompy ciepła z zewnątrz, ustawianie wartości wymaganej temperatury wody na zasilaniu za pomocą zewnętrznego sygnału od 4 do 20 mA
- Przesyłanie danych
- Zdalne sterowanie, zdalne nastawianie i zdalne nadzorowanie pompy ciepła oraz instalacji grzewczej przez złącze standardowe Ethernet jako płatna opcja

Wymogi normy EN 12831 dotyczące obliczania obciążenia grzewczego są spełniane.
Zgodnie z niem. Rozp. o instalacjach grzewczych (EnEV) regulacja zależna od temperatury pomieszczeń powinna zachodzić np. za pomocą zaworów termostatycznych. (niem. rozp. o instalacjach grzewczych)

Zegar sterujący

W regulatorze Vitotronic PLC, typ 2.0 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
Podtrzymanie pamięci: 1 do 3 lat za pomocą baterii wewnętrznej

Ustawianie krzywych grzewczych i krzywych chłodzenia (nachylenie i poziom)

Vitotronic PLC, typ 2.0 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 ustaloną na elektronicznym regulatorze temperatury maksymalnej.

Regulator pompy ciepła (ciąg dalszy)

■ Krzywe chłodzenia:

Temperatura wody na zasilaniu obiegu wtórnego jest ograniczona w obydwu kierunkach przez temperaturę ustawioną na elektronicznym regulatorze temperatury minimalnej.

Sterowanie przez zewnętrzny system zarządzania budynkiem (GLT)

Styki beznapięciowe z GLT do regulatora pompy ciepła:

- Blokada pompy ciepła w godzinach szczytu
- Polecenie włączenia stopień 1
- Polecenie włączenia stopień 2
- Aktywacja zasobnika buforowego wody grzewczej
- Uruchomienie zasob. bufor. wody chłodz.
- Udostępnienie podgrzewacza ciepłej wody użytkowej

Sygnal (4-20 mA) z GLT do regulatora pompy ciepła:

- Wartość wymagana temperatury w zasobniku buforowym wody grzewczej
- Wartość wymagana temperatury zasobnika buforowego wody chłodzącej

Styki beznapięciowe z regulatora pompy ciepła do GLT:

- Awaria prio. 1 pompy ciepła
- Alarm zbiorczy prio. 2 pompy ciepła
- Alarm dot. czynnika chłodniczego
- Komunikat roboczy pompy ciepła
- Dalsze dane techniczne, patrz schematy elektryczne

Wyposażenie dodatkowe regulatora

5.1 Czujniki

Czujnik temperatury zewnętrznej

Zakres dostawy pompy ciepła

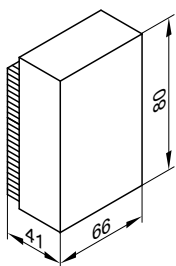
Do pomiaru temperatury wody na zasilaniu instalacji.

Miejsce montażu:

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

Podłączenie:

- Przewód 2-żyłowy, maks. długość przewodu 35 m przy przekroju przewodu 1,5 mm² miedz.,
- Przewód nie może zostać ułożony razem z przewodami 230/400 V.



Dane techniczne

Stopień ochrony

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

Dopuszczalna temperatura otoczenia

– Eksploatacja

–40 do +70°C

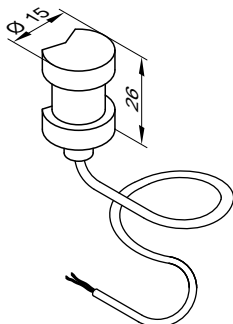
– Przechowywanie i transport

–40 do +70°C

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

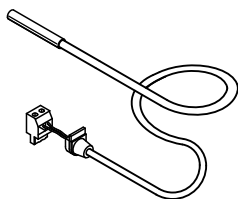
– Przechowywanie i transport

–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 Ø

6 mm

Dopuszczalna temperatura otoczenia

– Eksploatacja

0 do +120°C

– Przechowywanie i transport

–20 do +70°C

Wkręcana tuleja zanurzeniowa

Przeznaczona do czujnika Ø 6 mm

Wyposażenie dodatkowe regulatora (ciąg dalszy)

Przyłącze 1/2"

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

Przełącznik wilgotnościowy 24 V

nr zam. 7181418

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

5.2 Urządzenia zabezpieczające

Czujnik pomiaru gazu do R134a

nr zam. ZK05177

Czujnik pomiaru gazu do R410A (również system rozpoznawania przecieków LES) do monitorowania stężenia czynnika chłodniczego w pomieszczeniu

Składa się z czujnika stężenia (MWG) czynnika R134a do bezpośredniego podłączenia do pompy ciepła

Dane techniczne MWG

Napięcie zasilania	24 V–
Sygnal	4 do 20 mA
Zakres pomiaru	0 do 1000 ppm
Wymiary	100 x 100 x 57 mm
Klasa zabezpieczenia	IP54
Masa	370 g
Przyłącze	3 x 1 mm ² ekranowany
Montaż ścienny/w obudowie	

5.3 Technika komunikacji

Zestawy uzupełniające w technice komunikacji nie wymagają zastosowania „zestawu uzupełniającego sprzętu sterownika PLC” ZK05056.

Moduł BACnet

nr zam. ZK03846

Moduł rozszerzający do przesyłania danych za pośrednictwem złącza BACnet. Podłączenie modułu rozszerzającego tylko fabrycznie w regulatorze Vitotronic PLC, typ 2.0 (udostępnienie licencji). Zastosowanie komunikacji BACnet wyklucza funkcję Modbus. Przyłącze: Ethernet-RJ45.

Moduł Modbus

nr zam. ZK03847

Moduł rozszerzający do przesyłania danych za pośrednictwem złącza Modbus. Podłączenie modułu rozszerzającego tylko fabrycznie w regulatorze Vitotronic PLC, typ 2.0 (udostępnienie licencji). Zastosowanie komunikacji Modbus wyklucza funkcję BacNet. Przyłącze: Ethernet-RJ45.

Moduł Master/Slave (pompa wiodąca/nadążna)

nr zam. ZK03849

Moduł komunikacyjny do sterowania zewnętrznego urządzenia podstawowego do podłączenia drugiej pompy ciepła. Sterowanie złączem magistrali Ethernet-RJ45

Wskazówka

Możliwe jest podłączenie maksymalnie jednej głównej i jednej nadążnej pompy ciepła.

Wykaz haseł

A			O	
active cooling.....	83		Obciążenie grzewcze.....	61
Active cooling.....	79		Obieg chłodzący.....	80
B			Odbicie dźwięku.....	56
Blokada dostawy energii elektrycznej przez ZE.....	57, 77		Odstępy.....	54
Blokada ZE.....	52, 61		Odstępy minimalne.....	54
C			Ogrzewanie/chłodzenie pomieszczenia.....	78
Chłodzenie za pomocą instalacji ogrzewania podłogowego.....	81		Opis działania	
Ciśnienie akustyczne.....	56		– Podgrzew ciepłej wody użytkowej.....	86
Czas blokady.....	52, 61, 77		– Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej.....	62
Czujnik temperatury pomieszczenia do trybu chłodzenia.....	80, 83		Optymalizacja czasu pracy.....	77
Czynnik roboczy.....	70		Ostrzeżenie.....	91
D			P	
Długości przewodów.....	57		Płyty wymiennik ciepła AC.....	83
Dodatek, eksploatacja z obniżoną temperaturą.....	62		Płyty wymiennik ciepła NC.....	82
Dodatek do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.....	61		Pochłanianie dźwięku.....	56
Dodatki do wydajności pompy.....	70		Podgrzew ciepłej wody użytkowej	
E			– Przyłączy po stronie wody użytkowej.....	86
Echo.....	56		– Wybór pojemnościowego podgrzewacza cwu.....	89
Eksploatacja			Podwójna sonda rurowa w kształcie litery U.....	70
– dwusystemowa.....	62		Pojemnościowy podgrzewacz cwu.....	86
– jednosystemowa.....	61		Pompa cyrkulacyjna.....	87
– monoenergetyczna.....	62		Pośredni wymiennik ciepła.....	73
Eksploatacja jednosystemowa.....	61		Poziom ciśnienia akustycznego.....	56
Eksploatacja monoenergetyczna.....	62		Poziom mocy akustycznej.....	56
Elektryczne ogrzewanie dodatkowe.....	88		Procedura zgłoszeniowa (dane).....	52
Emisja dźwięku.....	56		Program czasowy.....	91
ENEV.....	91		Przepływ objętościowy.....	72
F			Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej.....	62
Filtr wody użytkowej.....	87		Przewody elektryczne.....	57
Funkcja chłodzenia.....	80		Przewymiarowanie.....	61
– active cooling.....	83		Przyłącza	
– natural cooling.....	80		– Ciepła woda użytkowa.....	87
G			– Elektryczne.....	57
Glikol etylenowy.....	69		– Hydrauliczne.....	58
Granice zastosowania.....	14		– Pompa ciepła.....	58
H			Przyłącza elektryczne.....	57
Hydrauliczny zestaw przyłączeniowy.....	77		Przyłącza hydrauliczne.....	58
I			Przyłącze manometru.....	87
Instalacja ogrzewania podłogowego.....	81		Przyłącze po stronie wody użytkowej.....	87
J			Punkty nacisku nóżek.....	53
Jakość wody.....	64		R	
K			Regulator pompy ciepła	
Krzywa chłodzenia.....	91		– Budowa i funkcje.....	90
– Nachylenie.....	91		– Moduł obsługowy.....	91
– Poziom.....	91		– Moduł obsługowy i ustawienia.....	91
Krzywa grzewcza.....	91		– Parametry mocy.....	91
– Nachylenie.....	91		Regulator sterowany pogodowo.....	80
– Poziom.....	91		Rozdzielacz obiegu grzewczego i rozdzielanie ciepła.....	79
L			Rozdzielenie systemowe.....	72
Licznik zużycia energii elektrycznej.....	57		Roztwór niezamarzający.....	47, 64
M			S	
Mały rozdzielacz.....	47		Sonda gruntowa.....	69
Moc akustyczna.....	56		Stan fabryczny.....	4
Moc grzewcza.....	61		Straty ciśnienia.....	15
N			System zasilania pojemnościowego podgrzewacza cwu.....	88
natural cooling.....	80			
Natural cooling.....	79			

Wykaz haseł

T	
Taryfy.....	52
Techniczne Warunki Przyłączeniowe (TWP).....	57
Temperatura na zasilaniu.....	91
Temperatura pomieszczeń.....	91
Temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą.....	79
Termostatyczny automat mieszający.....	87
Tryb chłodzenia.....	79, 80
– Regulator sterowany pogodowo.....	80
– Tryby pracy.....	80
Tyb chłodzenia.....	79
Tyfocor.....	70
U	
Urząd Gospodarki Wodnej.....	70
Urządzenie demineralizacyjne ciepłej wody użytkowej.....	64
Ustawianie	
– Pompa ciepła.....	52
Ustawienia.....	91
Usterka.....	91
W	
Wanna wychwytowa.....	47
Woda do napełniania.....	64
Woda gruntowa.....	72
Woda w procesie technologicznego.....	74
Wskaźówka.....	91
Wskaźnik.....	56
Współczynnik kierunkowości Q.....	56
Wykresy mocy.....	15
Wymagane komponenty.....	63, 71, 72, 88
Wymiarowanie pompy ciepła.....	61
Wyposażenie dodatkowe instalacji	
– Obieg pierwotny.....	47
– Obieg wtórny.....	47
Z	
Zabezpieczenie przed zamarznięciem.....	69
Zakres dostawy.....	4
Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową.....	61
Zasilanie prądowe.....	52
Zasobnik buforowy wody grzewczej.....	75
Zawór bezpieczeństwa.....	87
Zawór regulacyjny strumienia przepływu.....	87
Zawór zwrotny.....	87
Zawór zwrotny klapowy.....	87
Zegar sterujący.....	91
Zewnętrzna wytwornica ciepła.....	62
Znormalizowane obciążenie grzewcze.....	61
Ż	
Źródło dźwięku.....	56
Źródło pierwotne	
– Sondy gruntowe.....	69
– Woda gruntowa.....	72

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

6136384