

Pomoce projektowe

Bosch Compress

Rewersyjna pompa ciepła powietrze-woda



7000i AW
Zakres mocy od 3 kW do 13 kW



BOSCH

Spis treści

1	Pompy ciepła powietrze-woda Bosch	6	3.6.2	Podzespoły instalacji	26
1.1	Właściwości i cechy szczególne	6	3.6.3	Opis działania	26
1.2	Przegląd produktów	6	3.7	CS7000iAW, jednostka kompaktowa AWE podgrzewacz buforowy BH/BST..., pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. WH..., 1 niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia i ogrzewanie basenu	27
1.2.1	Wielkości i warianty wyposażenia	6	3.7.1	Obszar stosowania	28
1.2.2	Dane o zużyciu energii - etykieta systemowa	7	3.7.2	Podzespoły instalacji	28
1.2.3	Dane o zużyciu energii CS7000iAW ..OR	8	3.7.3	Opis działania	28
1.2.4	Informacje dotyczące czynnika chłodniczego	9	3.8	CS7000iAW jednostka wewnętrzna AWB .., gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody WH..., 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia	30
2	Podstawy	10	3.8.1	Obszar stosowania	31
2.1	Sposób działania pomp ciepła	10	3.8.2	Podzespoły instalacji	31
2.2	Sprawność, wskaźnik efektywności cieplnej i roczny współczynnik wydajności	12	3.8.3	Opis działania	31
2.2.1	Sprawność	12	3.9	CS7000iAW jednostka wewnętrzna AWB .., gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody WH..., podgrzewacz buforowy BH/BST ... i 2 mieszane obiegi grzewcze/chłodzenia	33
2.2.2	Wskaźnik efektywności cieplnej	12	3.9.1	Obszar stosowania	34
2.2.3	Przykład obliczenia wskaźnika efektywności cieplnej na podstawie różnicy temperatur	12	3.9.2	Podzespoły instalacji	34
2.2.4	Porównanie wskaźników efektywności cieplnej różnych pomp ciepła wg PN-EN 14511	13	3.9.3	Opis działania	34
2.2.5	Porównanie różnych pomp ciepła wg normy PN-EN 14825	13	4	Projektowanie i konfiguracja pomp ciepła	36
2.2.6	Współczynnik sezonowej wydajności	13	4.1	Sposób postępowania	36
2.2.7	Współczynnik nakładu	14	4.2	Minimalna pojemność instalacji i wykonanie instalacji grzewczej	37
2.2.8	Znaczenie dla projektowania instalacji	14	4.2.1	Tylko obieg grzewczy ogrzewania podłogowego bez podgrzewacza buforowego, bez zaworu mieszającego	37
3	Przykłady instalacji	15	4.2.2	Tylko obieg grzewczy grzejnika bez podgrzewacza buforowego, bez zaworu mieszającego	37
3.1	CS7000iAW jednostka kompaktowa AWM podgrzewacz buforowy BH/BST i 2 mieszane obiegi grzewcze/chłodzenia	15	4.2.3	Instalacja grzewcza z jednym niemieszanym obiegiem grzewczym i jednym mieszanym obiegiem grzewczym bez podgrzewacza buforowego	37
3.1.1	Obszar stosowania	16	4.2.4	Tylko mieszane obiegi grzewcze (dotyczy również obiegu grzewczego z konwektorami z nawiewem)	37
3.1.2	Podzespoły instalacji	16	4.3	Obliczanie obciążenia ogrzewniczego budynku (zapotrzebowanie ciepła)	37
3.1.3	Opis działania	16	4.3.1	Istniejące obiekty	37
3.2	CS7000iAW, jednostka kompaktowa AWM 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia	17	4.3.2	Nowe budynki	38
3.2.1	Obszar stosowania	18	4.3.3	Moc dodatkowa do przygotowania ciepłej wody	38
3.2.2	Podzespoły instalacji	18	4.3.4	Moc dodatkowa na czas blokad ze strony zakładu energetycznego	38
3.2.3	Opis działania	18	4.4	Konfiguracja dla trybu chłodzenia	39
3.3	CS7000iAW, jednostka kompaktowa AWE podgrzewacz buforowy BH/BST..., pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. WH...-1, 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy	19	4.5	Konfiguracja pompy ciepła	43
3.3.1	Obszar stosowania	20	4.5.1	Tryb monoenergetyczny	43
3.3.2	Podzespoły instalacji	20	4.5.2	Tryb dwusystemowy	44
3.3.3	Opis działania	20	4.5.3	Izolacja cieplna	47
3.4	CS7000iAW jednostka kompaktowa AWE pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. WH..., 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia	21	4.5.4	Naczynie wzbiorcze	47
3.4.1	Obszar stosowania	22	4.6	Ogrzewanie basenu	47
3.4.2	Podzespoły instalacji	22	4.7	Ustawianie pompy ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR	48
3.4.3	Opis działania	22	4.7.1	Miejsce ustawienia	48
3.5	CS7000iAW, jednostka kompaktowa AWMS podgrzewacz buforowy BH/BST..., solarne przygotowanie c.w.u., 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia	23	4.7.2	Podłoże	49
3.5.1	Obszar stosowania	24	4.7.3	Budowa fundamentu z drenażem	49
3.5.2	Podzespoły instalacji	24	4.7.4	Wąż kondensatu	50
3.5.3	Opis działania	24	4.7.5	Prace ziemne	50
3.6	CS7000iAW jednostka kompaktowa AWMS podgrzewacz buforowy BH/BST..., solarne przygotowanie c.w.u., 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia	25	4.7.6	Przyłącze elektryczne	50
3.6.1	Obszar stosowania	26	4.7.7	Strona wylotu i wlotu powietrza	50

4.7.8	Hałas	51	5.4.4	Funkcja smart grid	85
4.7.9	Połączenia rurowe do przyłączy instalacji grzewczej ..	51	5.4.5	Funkcja aplikacji	86
4.7.10	Przyłącze wody grzewczej	51	5.5	Moduł zdalnego sterowania CR 10/CR 10 H	87
4.7.11	Połączenia hydrauliczne i elektryczne między pompą ciepła (na zewnątrz), a jednostką kompaktową (wewnątrz)	52	6	Przyłącze elektryczne	89
4.8	Ustawianie jednostki kompaktowej pompy ciepła (AWE/AWB/AWM/AWMS)	54	6.1	Magistrala CAN-BUS i EMS	89
4.9	Wymagania względem izolacji akustycznej	54	6.1.1	Magistrala CAN i EMS - widok	90
4.9.1	Podstawy i pojęcia z zakresu akustyki	54	6.1.2	Magistrala CAN i EMS - widok jednostek kompaktowych AWE/ AWM/ AWMS z dogrzewaczem elektrycznym	91
4.9.2	Wartości graniczne emisji dźwięku wewnątrz i na zewnątrz budynków	56	6.1.3	Magistrala CAN i EMS - widok jednostki kompaktowej AWB do trybu dwusystemowego	92
4.9.3	Wpływ miejsca ustawienia na emisję hałasu i drgań pomp ciepła	56	6.1.4	Magistrala CAN i EMS - widok jednostki kompaktowej AWB z zaworem mieszającym do trybu dwusystemowego	93
4.10	Uzdatnianie wody i jej jakość - zapobieganie szkodom w instalacjach grzewczych ciepłej wody	56	6.2	Przyłącze elektryczne CS7000iAW .. OR	94
4.11	Obowiązek corocznej kontroli czynnika chłodniczego ..	58	6.2.1	1-fazowa pompa ciepła CS7000iAW 7 OR-S/ 9 OR-S i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny	95
4.12	Ustalanie zapotrzebowania przy przygotowaniu c.w.u.	58	6.2.2	3-fazowa pompa ciepła CS7000iAW 13 OR-T/ 17 .. OR-T i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny	96
4.12.1	Definicja małych i dużych instalacji	58	6.3	Ogólna instalacja elektryczna	97
4.12.2	Wymóg dotyczący podgrzewaczy wody użytkowej ..	58	6.3.1	Schemat połączeń modułu instalacyjnego, zintegrowany dogrzewacz elektryczny AWE	97
4.12.3	Przewody cyrkulacyjne	58	6.3.2	1-fazowa pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (grzałka)	98
5	Podzespoły instalacji pompy ciepła	59	6.3.3	3-fazowa pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (grzałka)	99
5.1	Jednostka zewnętrzna CS7000iAW 7...17	60	6.3.4	Schemat połączeń modułu instalacyjnego, zintegrowany dogrzewacz elektryczny	100
5.1.1	Zakres dostawy jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17	60	6.3.5	Schemat połączeń modułu instalacyjnego dwusystemowej jednostki kompaktowej pompy ciepła	101
5.1.2	Podzespoły jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17	61	6.3.6	Schemat połączeń modułu instalacyjnego, uruchomienie/zatrzymanie dogrzewacza zewnętrznego	102
5.1.3	Wymiary jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17 Wymiary jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7/9	62	6.3.7	Schemat połączeń jednostki kompaktowej pompy ciepła, alarm dogrzewacza zewnętrznego	103
5.1.4	Przyłącza jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17	66	6.3.8	Schemat połączeń do karty modułu I/O	104
5.1.5	Dane techniczne jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17	67	6.3.9	Schemat połączeń do inwertera, 1-/3-fazowy ..	105
5.1.6	Informacje dotyczące czynnika chłodniczego	69	6.3.10	Alternatywna instalacja zaworu 3-drogowego ..	106
5.1.7	Krzywe mocy CS7000iAW	70	6.3.11	Pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (urządzenie grzewcze)	107
5.1.8	Zakres pracy CS7000iAW	72	6.3.12	Schemat połączeń modułu instalacyjnego dwusystemowej jednostki wewnętrznej	108
5.2	Jednostka kompaktowa pompy ciepła AWE 9/17, AWB 9/17 (naścienna)	73	6.3.13	Schemat połączeń modułu instalacyjnego, uruchomienie/zatrzymanie urządzenia grzewczego	109
5.2.1	Zakres dostawy jednostek kompaktowych AWE 9/17, AWB 9/17	73	6.3.14	Schemat połączeń jednostki wewnętrznej, alarm kotła grzewczego	110
5.2.2	Podzespoły jednostek kompaktowych AWE 9/ 17, AWB 9/17	74	7	Moduły funkcyjne do rozszerzenia systemu regulacyjnego	111
5.2.3	Wymiary i przyłącza jednostek kompaktowych AWE 9/17, AWB 9/17	75	7.1	Moduł obiegu grzewczego MM 100	111
5.2.4	Dane techniczne jednostki kompaktowej AWE 9/17 z elektrycznym dogrzewaczem	76	7.2	Moduł solarny	113
5.3	Jednostka kompaktowa pompy ciepła AWM 9/17, AWMS 9/17 (ustawiona na podłodze)	78	7.2.1	Moduł solarny MS 100	113
5.3.1	Zakres dostawy jednostki kompaktowej AWM 9/17, AWMS 9/17	78	7.2.2	Moduł solarny MS 200	116
5.3.2	Zespół zabezpieczający jednostki kompaktowej AWM 9/17, AWMS 9/17	79	7.3	Moduł basenowy MP 100	121
5.3.3	Wymiary i przyłącza jednostek kompaktowych AWM 9/17, AWMS 9/17	80	8	Przygotowanie c.w.u.	123
5.3.4	Dane techniczne jednostki kompaktowej AWM 9/17 z elektrycznym dogrzewaczem	82	8.1	Wskazówki dotyczące podgrzewaczy do pomp ciepła	123
5.4	Zarządzanie pompą ciepła	83	8.1.1	Wymiennik ciepła	123
5.4.1	System regulacji	83	8.1.2	Ograniczenie przepływu	123
5.4.2	HPC 400	84			
5.4.3	Funkcja PV	85			

8.1.3	Ochrona przed bakterią legionella (dezynfekcja termiczna)	123
8.1.4	Przewód cyrkulacyjny	123
8.1.5	Konfiguracja podgrzewaczy w domach jednorodzinnych	124
8.2	Pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. WH290 LP1 B, WH370 LP1 B, WH400 LP1 B, WH450 LP1 B,	125
8.2.1	Opis i zakres dostawy	125
8.2.2	Wymiary główne i skojarzone	126
8.2.3	Dane techniczne	127
9	Podgrzewacze buforowe	129
9.1	Podgrzewacz buforowy BH/BST 120/200/300-5	129
10	Obejście	132
11	Załącznik	133
11.1	Normy i przepisy	133
11.2	Efektywność energetyczna	135
11.3	Wskazówki bezpieczeństwa	135
11.3.1	Informacje ogólne	135
11.3.2	Wskazówki dotyczące pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. do pomp ciepła	135
11.4	Potrzebni fachowcy	136
11.5	Tabele przeliczeniowe	137
11.5.1	Jednostki energii	137
11.5.2	Jednostki mocy	137
11.6	Oznaczenia literowe	137
11.7	Zawartość energetyczna różnych paliw	137
	Glosariusz	138

1. Pompy ciepła powietrze-woda Bosch

1.1 Właściwości i cechy szczególne

Niemcy są jednym z czołowych narodów, jeśli chodzi o ochronę klimatu. Spełnione zostały zobowiązania wynikające z protokołu z Kioto. Nie jest to jednak powód, aby spocząć na laurach, ponieważ średnioterminowe cele klimatyczne nie zostały jeszcze bynajmniej osiągnięte. Zatem również wybór ogrzewania zdecydowanie przyczynia się do osiągnięcia tych celów. Analizy branżowe zakładają, że stosowanie pompy ciepła będzie przynosiło korzyści w długim okresie. Szczególnie w zakresie modernizacji pompa ciepła powietrze-woda będzie wyznaczać trendy dzięki elastycznym możliwościom ustawienia i coraz wydajniejszym urządzeniom.

Kojąco bezpieczna

- Pompy ciepła powietrze-woda Bosch spełniają wymagania jakościowe firmy Bosch w odniesieniu do najlepszej funkcjonalności i żywotności.
- Urządzenia podlegają kontroli i testom w zakładzie produkcyjnym.
- Infolinia ogólna
- Bezpieczeństwo znanej marki: części zamienne i serwis dostępne przez kolejne 15 lat
- 5 lat gwarancji na system

Ekologiczna w wysokim stopniu

- Pompa ciepła zużywa podczas pracy ok. 75% odnawialnej energii grzewczej, przy wykorzystaniu nawet 100% „zielonego prądu” (energia wiatru, wody, słoneczna).
- Brak emisji podczas pracy
- Bardzo dobra ocena wg niemieckiego rozporządzenia o oszczędności energii (EnEV).

Całkowicie niezależna i przyszłościowa

- Niezależna od oleju i gazu
- Niezależna od kształtowania się cen oleju i gazu
- Ograniczenie emisji CO₂

Wyjątkowo ekonomiczna

- Koszty eksploatacyjne niższe nawet o 50% w porównaniu do pomp olejowych lub gazowych
- Nie wymaga intensywnej konserwacji, trwała technika z zamkniętymi obiegami
- Bardzo niskie koszty bieżące; brak kosztów związanych np. z konserwacją palnika, wymianą filtrów i usługami kominiarskimi
- Brak konieczności inwestycji w kotłownię i komin
- Brak nakładów (finansowych) związanych z wykonaniem odwiertów, koniecznych w przypadku pomp ciepła solanka-woda i woda-woda.

Prosta i bezproblemowa

- Brak konieczności uzyskania zezwolenia od urzędów ochrony środowiska
- Brak szczególnych wymagań dotyczących wielkości działki
- Czynności, jakie należy wykonać na działce, ograniczają się do wykonania fundamentu pod jednostkę zewnętrzną i wykopania rowu na przewody zasilające.

Sprawdzona jakość

- Pompy ciepła powietrze-woda Bosch spełniają wymagania Znaku Jakości EHPA i zapewniają korzystne współczynniki sezonowej wydajności.



Rys. 1

Znak Jakości EHPA dla pomp ciepła

Wsparcie

- Inwestycja w nową technikę grzewczą przynosi coroczne oszczędności wynikające z niższych kosztów ogrzewania. Można też korzystać z dodatkowych źródeł finansowania, takich jak dopłaty i niskooprocentowane kredyty preferencyjne, przyznawane na zakup przyjaznych dla środowiska instalacji grzewczych.

Kalkulator współczynnika sezonowej wydajności SPF i kalkulator akustyczny (aplikacja internetowa)

- Kalkulator współczynnika sezonowej wydajności służy do oceny wydajności pomp ciepła powietrze-woda Bosch.
- Kalkulator akustyczny wylicza w przybliżeniu poziom emisji hałasu w pomieszczeniach wymagających ochrony (miarodajne miejsca emisji) na przylegających gruntach oraz minimalną odległość od pompy ciepła.
- Kalkulatory, opracowane przez Federalny Związek Pomp Ciepła (BWP), są dostępne na stronie: www.waermepumpe.de

1.2 Przegląd produktów

1.2.1 Wielkości i warianty wyposażenia

Dostępne są jednostki w czterech wariantach, różniących się poziomem mocy:

- CS7000iAW 7 OR-S
- CS7000iAW 9 OR-S
- CS7000iAW 13 OR-T
- CS7000iAW 17 OR-T

Każda z tych pomp jest dostępna w 4 wariantach wyposażenia:

- AWE: monoenergetyczny
- AWB: dwusystemowy
- AWM: monoenergetyczny z wbudowanym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u.
- AWMS: monoenergetyczny z wbudowanym solarnym podgrzewaczem c.w.u.

Pompy ciepła Compress 7000i AW są przewidziane do ustawienia na zewnątrz i podłączenia do ustawionej w domu jednostki kompaktowej pompy ciepła typu AWE/ AWB 9/17, AWM 9/17 lub AWMS 9/17.

Możliwe połączenia:

Jednostka zewnętrzna	Jednostka wewnętrzna
7 OR-S	AWE 9/ AWB 9/ AWM 9/ AWMS 9
9 OR-S	AWE 9/ AWB 9/ AWM 9/ AWMS 9
13 OR-T	AWE 17/ AWB 17/ AWM 17/ AWMS 17
17 OR-T	AWE 17/ AWB 17/ AWM 17/ AWMS 17

Tab. 1 Możliwe połączenia jednostek zewnętrznych i wewnętrznych

1.2.2 Dane o zużyciu energii - etykieta systemowa

kolektora	Efektywność energetyczna przy temp. zasilania 55°C	Efektywność energetyczna przy temp. zasilania 35°C
AWE: monoenergetyczny		
CS7000iAW 7 OR-S AWE		
CS7000iAW 9 OR-S AWE		
CS7000iAW 13 OR-T AWE		
CS7000iAW 17 OR-T AWE		
AWB: dwusystemowy		
CS7000iAW 7 OR-S AWB		
CS7000iAW 9 OR-S AWB		
CS7000iAW 13 OR-T AWB		
CS7000iAW 17 OR-T AWB		

Tab. 2 Efektywność energetyczna CS7000iAW.. AWE i CS7000iAW.. OR AWB

Jednostki kompaktowe AWE 9/17 posiadają zintegrowany elektryczny dogrzewacz.

Jednostki kompaktowe AWB 9/17 posiadają zawór mieszający do zewnętrznego dogrzewacza w formie elektrycznej, olejowej lub gazowej instalacji grzewczej. Jednostki kompaktowe AWM 9/17 posiadają zintegrowany elektryczny dogrzewacz oraz zintegrowany podgrzewacz c.w.u.

Jednostki kompaktowe AWMS 9/17 posiadają zintegrowany elektryczny dogrzewacz oraz zintegrowany solarny podgrzewacz c.w.u.

Oznaczenie OR-S dotyczy trybu 1-fazowego. Oznaczenie OR-T dotyczy trybu 3-fazowego.

kolektora	Efektywność energetyczna przy temp. zasilania 55°C	Efektywność energetyczna przy temp. zasilania 35°C
AWE: monoenergetyczny		
CS7000iAW 7 OR-S AWE		
CS7000iAW 9 OR-S AWE		
CS7000iAW 13 OR-T AWE		
CS7000iAW 17 OR-T AWE		
AWB: dwusystemowy (biwalentny)		
CS7000iAW 7 OR-S AWB		
CS7000iAW 9 OR-S AWB		
CS7000iAW 13 OR-T AWB		
CS7000iAW 17 OR-T AWB		

Tab. 3 Efektywność energetyczna CS7000iAW.. AWE i CS7000iAW.. OR AWB

1.2.3 Dane o zużyciu energii CS7000iAW

CS7000iAW.. OR AWE

CS7000iAW.. OR AWE	Jednostka	7 OR-S	9 OR-S	13 OR-T	17 OR-T
Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej					
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ¹⁾	-	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna w standardowych warunkach klimatycznych ¹⁾	kW	5	6	9	10
Sezonowa efektywność energetyczna w ogrzewaniu pomieszczeń w średnich warunkach klimatycznych ¹⁾	%	145	143	143	145
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz	dB (A)	53	50,7	52,5	53

Tab. 4 Efektywność energetyczna CS7000iAW.. OR AWE

¹⁾ przy temperaturze zasilania 55°C

CS7000iAW.. OR AWB

CS7000iAW.. OR AWB	Jednostka	7 OR-S	9 OR-S	13 OR-T	17 OR-T
Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej					
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ¹⁾	-	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna w standardowych warunkach klimatycznych ¹⁾	kW	5	6	9	10
Sezonowa efektywność energetyczna w ogrzewaniu pomieszczeń w średnich warunkach klimatycznych ¹⁾	%	145	143	143	145
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz	dB (A)	53	50,7	52,5	53

Tab. 5 Efektywność energetyczna CS7000iAW.. OR AWB

¹⁾ przy temperaturze zasilania 55°C

CS7000iAW.. OR AWM

CS7000iAW.. OR AWM	Jednostka	7 OR-S	9 OR-S	13 OR-T	17 OR-T
Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej					
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ¹⁾	-	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna w standardowych warunkach klimatycznych ¹⁾	kW	5	6	9	10
Sezonowa efektywność energetyczna w ogrzewaniu pomieszczeń w średnich warunkach klimatycznych ¹⁾	%	145	143	143	145
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz	dB (A)	53	50,7	52,5	53
Klasa efektywności energetycznej w trybie przygotowania c.w.u.	-	A	A	A	A
Efektywność energetyczna w trybie przygotowania c.w.u. w standardowych warunkach klimatycznych	%	97	97	89	89
Profil obciążeń	-	L	L	L	L

Tab. 6 Efektywność energetyczna CS7000iAW.. OR AWM

¹⁾ przy temperaturze zasilania 55°C

CS7000iAW.. OR AWMS

CS7000iAW.. OR AWMS	Jednostka	7 OR-S	9 OR-S	13 OR-T	17 OR-T
Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej					
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ¹⁾	-	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna w standardowych warunkach klimatycznych ¹⁾	kW	5	6	9	10
Sezonowa efektywność energetyczna w ogrzewaniu pomieszczeń w średnich warunkach klimatycznych ¹⁾	%	145	143	143	145
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz	dB (A)	53	50,7	52,5	53
Klasa efektywności energetycznej w trybie przygotowania c.w.u.	-	A	A	A	A
Efektywność energetyczna w trybie przygotowania c.w.u. w standardowych warunkach klimatycznych	%	97	97	89	89
Profil obciążeń	-	L	L	L	L

Tab. 7 Efektywność energetyczna CS7000iAW.. OR AWM

¹⁾ przy temperaturze zasilania 55°C**1.2.4 Informacje dotyczące czynnika chłodniczego**

To urządzenie zawiera fluorowane gazy cieplarniane jako czynnik chłodniczy. Urządzenie jest hermetycznie zamknięte. Poniższe informacje dotyczące czynnika chłodniczego są zgodne z wymogami rozporządzenia UE nr 517/2014 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych.

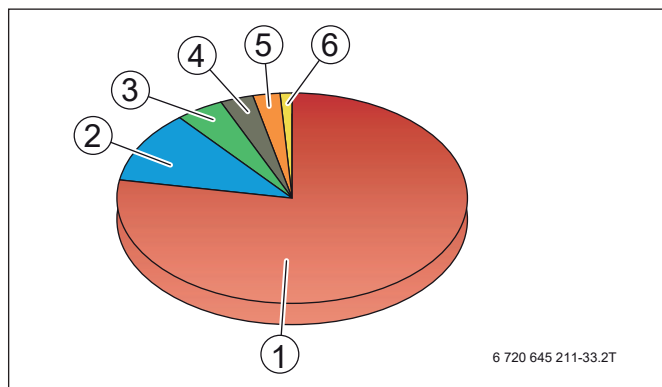
	Rodzaj czynnika chłodniczego	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP)	Ilość oryginalna	Ekwiwalent CO ₂ ilości oryginalnej
		[kgCO ₂ eq]	[kg]	[t]
CS7000i 7 OR-S	R-410A	2088	1,75	3,654
CS7000i 9 OR-S	R-410A	2088	2,35	4,907
CS7000i 13 OR-T	R-410A	2088	3,30	6,890
CS7000i 17 OR-T	R-410A	2088	4,00	8,352

Tab. 8 Informacje dotyczące czynnika chłodniczego

2. Podstawy

2.1 Sposób działania pomp ciepła

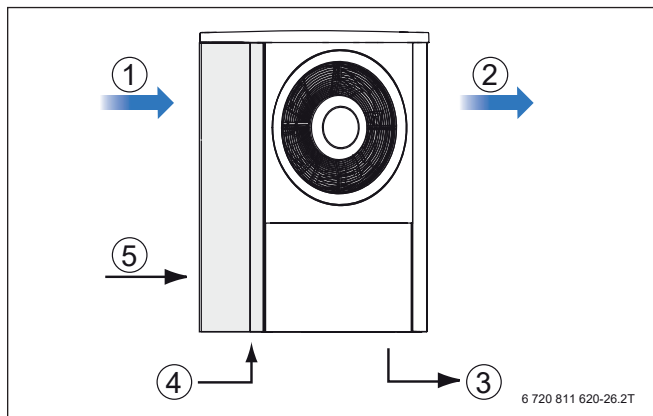
Mniej więcej jedna czwarta całkowitego zużycia energii przypada w Niemczech na prywatne gospodarstwa domowe. W gospodarstwach domowych około trzech czwartych zużytej energii przeznacza się na ogrzewanie pomieszczeń. Powyższe dane wskazują wyraźnie, gdzie należy zastosować rozwiązania mające na celu oszczędność energii i ograniczenie emisji CO₂. Dobre rezultaty można uzyskać dzięki np. ulepszeniu izolacji cieplnej, stosowaniu nowoczesnych okien i oszczędnego, przyjaznego dla środowiska systemu grzewczego.



Rys. 2 Zużycie energii w prywatnych gospodarstwach domowych

- [1] Ogrzewanie 78%
- [2] C.w.u. 11%
- [3] Pozostałe urządzenia 4,5%
- [4] Chłodzenie, mrożenie 3%
- [5] Pranie, gotowanie, zmywanie
- [6] Światło 1%

Pompa ciepła pobiera większą część energii grzewczej ze środowiska, a jedynie niewielka część dostarczana jest w postaci energii roboczej. Sprawność pompy ciepła (współczynnik efektywności, COP) mieści się w zakresie między 3 i 6, a w przypadku pompy ciepła powietrze-woda – między 3 i 4,5. Z tego względu pompy ciepła stanowią idealne rozwiązanie zapewniające energooszczędne i przyjazne dla środowiska ogrzewanie.



Rys. 3

- [1] Powietrze 0°C
- [2] Powietrze -5°C
- [3] Zasilanie instalacji grzewczej 35°C
- [4] Powrót instalacji grzewczej 28°C
- [5] Energia napędowa

Ogrzewanie ciepłem z otoczenia

Pompa ciepła umożliwia wykorzystanie ciepła z otoczenia (gruntu, powietrza lub wody gruntowej) do ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody.

Sposób działania

Sposób działania pomp ciepła opiera się na sprawdzonej i niezawodnej „zasadzie działania lodówki”. Lodówka odbiera ciepło z chłodzonych produktów i przekazuje je przez tylną ścianę do powietrza w pomieszczeniu. Pompa ciepła odbiera ciepło z otoczenia i przekazuje je do instalacji grzewczej.

Wykorzystuje się przy tym fakt, że ciepło zawsze przepływa od „źródła” do „odbiorcy ciepła” (od ciepłego do zimnego), podobnie jak rzeka zawsze płynie w dół doliny (od „źródła” do „ujścia”).

Pompa ciepła wykorzystuje (podobnie jak lodówka) naturalny kierunek przepływu od ciepłego do zimnego w zamkniętym obiegu czynnika chłodniczego przez parownik, sprężarkę, skraplacz i zawór rozprężny. Pompa ciepła „pompuje” przy tym ciepło z otoczenia na wyższy poziom temperatury, który można wykorzystać do ogrzewania.

W **parowniku [1]** znajduje się płynny środek roboczy o bardzo niskiej temperaturze wrzenia (tzw. czynnik chłodniczy). Czynnik chłodniczy ma niższą temperaturę niż źródło ciepła (np. grunt, woda, powietrze) oraz niższe ciśnienie. Ciepło przepływa zatem od źródła do czynnika chłodniczego. W efekcie czynnik chłodniczy nagrzewa się powyżej swojej temperatury wrzenia, odparowuje i jest zasysany przez sprężarkę.

Sprężarka [2] jest zasilana napięciem i regulowana poprzez przetwornicę częstotliwości (inwerter). W ten sposób prędkość obrotowa sprężarki jest zawsze dostosowywana do zapotrzebowania. Przy uruchamianiu sprężarki zapewniany jest wysoki moment obrotowy rozruchu z jednocześnie niskim natężeniem prądu rozruchowego. Sprężarka spręża odparowany (gazowy) czynnik chłodniczy, powodując znaczny wzrost jego ciśnienia. Wskutek tego gazowy czynnik chłodniczy

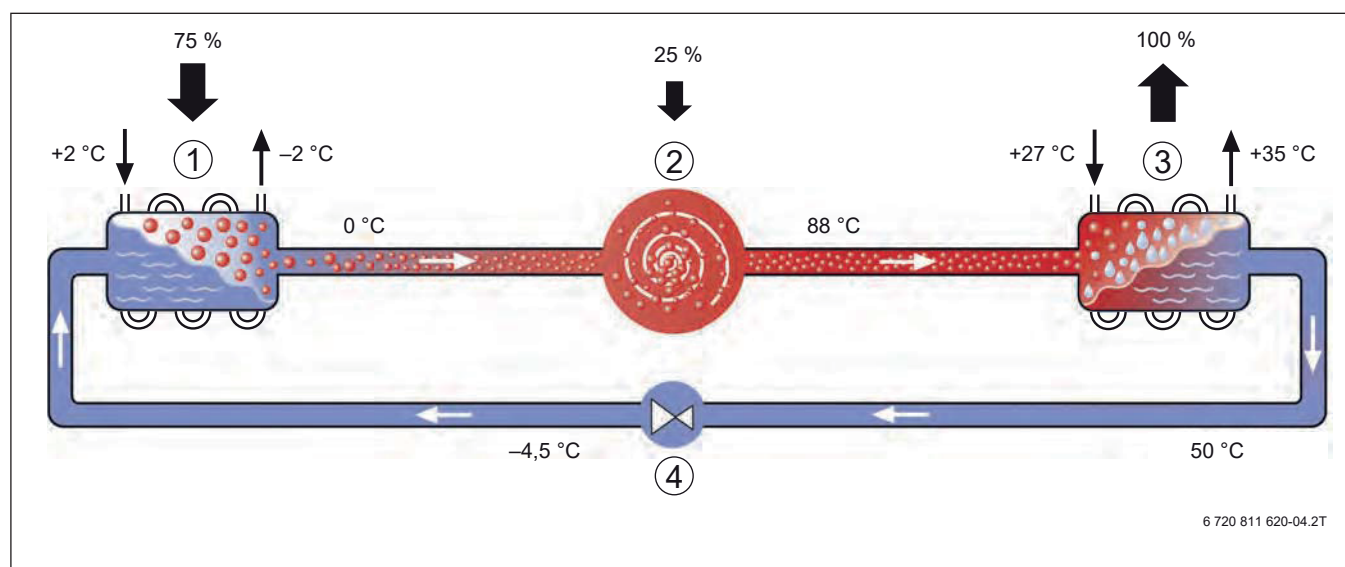
jeszcze bardziej się nagrzewa. Dodatkowo następuje również zamiana energii napędowej sprężarki w ciepło, które przekazywane jest do czynnika chłodniczego. W ten sposób temperatura czynnika chłodniczego coraz bardziej wzrasta do momentu, aż przekroczy wartość niezbędną dla instalacji grzewczej do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u. Po osiągnięciu określonej wartości ciśnienia i temperatury czynnik chłodniczy przepływa dalej do skraplacza.

W **skraplaczu [3]** gorący, gazowy czynnik chłodniczy oddaje ciepło pobrane z otoczenia (źródła ciepła) oraz pozyskane z energii napędowej sprężarki do

chłodniejszej instalacji grzewczej (odbiornika ciepła). Temperatura czynnika chłodniczego spada przy tym poniżej punktu skraplania, co powoduje ponowne przejście w stan ciekły. Czynnik chłodniczy, będący ponownie w stanie ciekłym, nadal jednak znajdujący się pod wysokim ciśnieniem, przepływa do zaworu rozprężnego.

Obydwa sterowane elektronicznie zawory **rozprężne [4]** redukują ciśnienie czynnika chłodniczego do wartości początkowej, zanim popłynie on z powrotem do parownika i znów pobierze ciepło z otoczenia.

Schemat sposobu działania instalacji pompy ciepła



Rys. 4 Schemat obiegu czynnika chłodniczego w instalacji pompy ciepła (przykład)

- [1] Parownik
- [2] Sprężarka
- [3] Skraplacz
- [4] Zawór rozprężny

2.2 Sprawność, współczynnik efektywności i współczynnik sezonowej wydajności

2.2.1 Sprawność

Sprawność (η) określa stosunek mocy użytecznej (netto) do mocy pobranej. W idealnych procesach sprawność wynosi 1. Procesy techniczne są zawsze związane ze stratami, dlatego sprawności urządzeń technicznych są zawsze niższe niż 1 ($\eta < 1$).

$$\eta = \frac{\dot{Q}_N}{P_{el}}$$

Wzór 1 Wzór do obliczania sprawności
 η sprawność
 $\dot{Q}_N$ Oddana moc użyteczna (netto)
 P_{el} Doprowadzona moc elektryczna %

Pompy ciepła pobierają dużą część energii ze środowiska. Część ta nie jest traktowana jako energia doprowadzona, ponieważ jest ona darmowa. Jeżeli sprawność byłaby obliczona z uwzględnieniem tych warunków, wynosiłaby > 1 . Ponieważ jest to nieprawidłowe ze względów technicznych, wprowadzono tzw. współczynnik efektywności (COP) pomp ciepła, aby określić stosunek energii użytecznej do energii wydatkowanej (w tym wypadku czystej energii roboczej). Współczynnik efektywności pomp ciepła wynosi pomiędzy 3 a 6.

2.2.2 Współczynnik efektywności

Współczynnik efektywności s , w skrócie COP (ang. Coefficient of Performance) to współczynnik uzyskany w drodze pomiarów lub obliczeń, odnoszący się do pomp ciepła przy specjalnie zdefiniowanych warunkach eksploatacyjnych, podobny do standardowego zużycia paliwa przez samochody. Współczynnik efektywności ϵ określa stosunek użytecznej mocy cieplnej do pobranej elektrycznej mocy napędowej sprężarki. Współczynnik efektywności, jaki pompa ciepła może osiągnąć, zależy od różnicy temperatur między źródłem ciepła a odbiornikiem ciepła. W odniesieniu do nowoczesnych urządzeń obowiązuje następujący wzór do obliczania współczynnika efektywności s , na podstawie różnicy temperatur:

$$\epsilon = 0,5 \times \frac{T}{T - T_0} = 0,5 \times \frac{\Delta T + T_0}{\Delta T}$$

Wzór 2 Wzór do obliczania współczynnika efektywności na podstawie temperatury
 T Temperatura bezwzględna odbiornika ciepła [K]
 T_0 Temperatura bezwzględna źródła ciepła [K]

Do obliczenia na podstawie stosunku mocy grzewczej do poboru mocy elektrycznej stosuje się następujący wzór:

$$\epsilon = \text{COP} = \frac{\dot{Q}_H}{P_{el}}$$

Wzór 3 Wzór do obliczania współczynnika efektywności na podstawie poboru mocy elektrycznej
 P_{el} Pobór mocy elektrycznej [kW]
 $\dot{Q}_H$ Zapotrzebowanie na ciepło [kW]

2.2.3 Przykład obliczenia współczynnika efektywności na podstawie różnicy temperatur

Należy określić współczynnik efektywności (COP) pompy ciepła do ogrzewania podłogowego o temperaturze zasilania 35°C i ogrzewania grzejnikowego o temperaturze 50°C przy temperaturze źródła ciepła wynoszącej 0°C .

Ogrzewanie podłogowe (1)

- $T = 35^\circ\text{C} = (273 + 35) \text{ K} = 308 \text{ K}$
- $T_0 = 0^\circ\text{C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (308 - 273) \text{ K} = 35 \text{ K}$

$$\epsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{308 \text{ K}}{35 \text{ K}} = 4,4$$

Obliczanie według wzoru 2:

Ogrzewanie grzejnikowe (2)

- $T = 50^\circ\text{C} = (273 + 50) \text{ K} = 323 \text{ K}$
- $T_0 = 0^\circ\text{C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (323 - 273) \text{ K} = 50 \text{ K}$

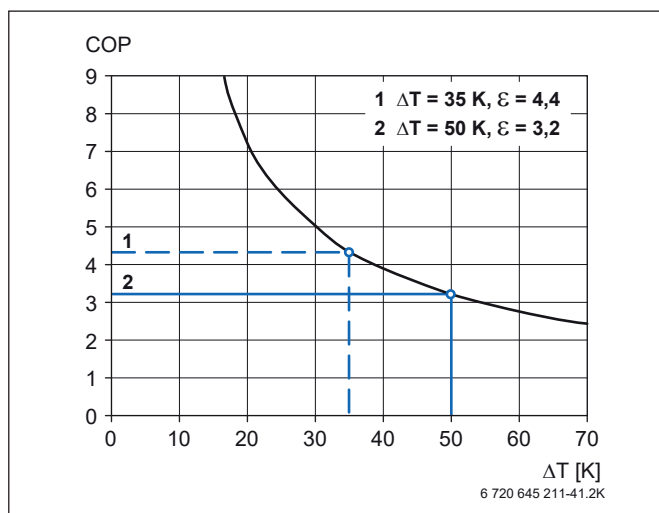
$$\epsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{323 \text{ K}}{50 \text{ K}} = 3,2$$

Obliczanie według wzoru 2:



Na przykładzie tym widać, że współczynnik efektywności dla ogrzewania podłogowego jest o 36% wyższy niż dla ogrzewania grzejnikowego.

Wynika z tego następująca zasada: wzrost temperatury mniejszy o 1°C = współczynnik efektywności wyższy o 2,5%



Rys. 5 Współczynniki efektywności energetycznej wg przykładowego obliczenia

COP Współczynnik efektywności ε
 ΔT różnica temperatur

2.2.4 Porównanie współczynników efektywności różnych pomp ciepła wg PN-EN 14511

W celu orientacyjnego porównania różnych pomp ciepła, w normie PN-EN 14511 podano warunki obowiązujące przy wyznaczaniu współczynnika efektywności cieplnej, np. rodzaj źródła ciepła i temperatura jego nośnika ciepła.

Solanka ¹⁾ /woda ²⁾ [°C]	Woda ¹⁾ /woda ²⁾ [°C]	Powietrze ¹⁾ /woda ²⁾ [°C]
B0/W35	W10/W35	A7/W35
B0/W45	W10/W45	A2/W35
B5/W45	W15/W45	A-7/W35

Tab. 9 Porównanie pomp ciepła wg PN-EN 14511

¹⁾ Źródło ciepła i temperatura nośnika ciepła

²⁾ Odbiornik ciepła i temperatura na wylocie z urządzenia (zasilanie instalacji grzewczej)

A powietrze (ang.: air)

B solanka (ang.: brine)

W woda (ang.: water)

Współczynnik efektywności cieplnej wg PN-EN 14511, oprócz poboru mocy sprężarki, uwzględnia również moc napędową agregatów pomocniczych, proporcjonalną moc pompy solankowej bądź pompy wodnej bądź w przypadku pomp ciepła powietrze-woda proporcjonalną moc wentylatora.

Znaczne różnice pod względem współczynnika efektywności wynikają również z podziału na urządzenia z wbudowaną pompą i urządzenia bez wbudowanej pompy. Z tego względu celowe jest tylko bezpośrednie porównywanie pomp ciepła o tym samym typie konstrukcji.



Współczynniki efektywności pomp ciepła Bosch (ε , COP) odnoszą się do obiegu czynnika chłodniczego (bez proporcjonalnej mocy pompy) oraz dodatkowo do metody obliczeń wg normy PN-EN 14511 dla urządzeń z wbudowaną pompą.

2.2.5 Porównanie różnych pomp ciepła wg normy PN EN 14825

Norma DIN EN 14825 uwzględnia m.in. pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń. W normie tej zdefiniowano warunki dotyczące badania i oceny w warunkach częściowego obciążenia oraz obliczania współczynnika sezonowej wydajności dla ogrzewania i chłodzenia (ogrzewanie: SCOP = Seasonal Coefficient of Performance; chłodzenie: SEER = Seasonal Energy Efficiency Ratio). Jest to ważne, aby móc w sposób reprezentatywny porównać ze sobą pompy ciepła z modulacją w zmieniających się zależności od pory roku warunkach.

2.2.6 Współczynnik sezonowej wydajności

Ponieważ współczynnik efektywności odzwierciedla jedynie stan chwilowy w ściśle określonych warunkach, dla uzupełnienia podaje się współczynnik wydajności. Zazwyczaj podaje się go w postaci współczynnika sezonowej wydajności β (ang. seasonal performance factor, SPF) i wyraża on stosunek całkowitej ilości ciepła użytkowego oddawanego przez instalację pompy ciepła w ciągu roku do energii elektrycznej pobranej przez instalację w tym samym okresie.

Wytyczne VDI 4650 opisują procedurę umożliwiającą przeliczenie współczynników efektywności uzyskanych w wyniku pomiarów na stanowiskach badawczych na współczynnik sezonowej wydajności odnoszący się do rzeczywistej eksploatacji w konkretnych warunkach. W ten sposób możliwe jest orientacyjne obliczenie współczynnika sezonowej wydajności. Uwzględniany jest przy tym typ konstrukcji pompy ciepła oraz różne współczynniki korygujące związane z warunkami eksploatacji. W celu uzyskania dokładnych wartości można wykonać symulację przy użyciu odpowiedniego oprogramowania.

Poniżej przedstawiono znacznie uproszczoną metodę obliczania współczynnika sezonowej wydajności:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{T - T_0} = 0,5 \times \frac{\Delta T + T_0}{\Delta T}$$

Wzór 4 Wzór do obliczania współczynnika sezonowej wydajności SPF

β współczynnik sezonowej wydajności
 Ilość ciepła w [kWh] oddana przez instalację pompy ciepła w ciągu roku

W_{el} Energia elektryczna w kWh pobrana przez instalację pompy ciepła w ciągu roku [kWh]

2.2.7 Współczynnik nakładu

Aby umożliwić ocenę efektywności energetycznej różnych technologii grzewczych, powszechnie stosowane tzw. współczynniki nakładu e wg normy DIN V 4701-10 mają dotyczyć również pomp ciepła.

Współczynnik nakładu źródła (generatora) ciepła eg określa ilość energii nieodnawialnej, jakiej dana instalacja potrzebuje, aby spełniać swoje zadanie.

Współczynnik nakładu źródła ciepła – w odniesieniu do pompy ciepła – jest wartością odwrotną współczynnika sezonowej wydajności:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{T - T_0} = 0,5 \times \frac{\Delta T + T_0}{\Delta T}$$

Wzór 4 Wzór do obliczania współczynnika sezonowej wydajności SPF

β współczynnik sezonowej wydajności
Ilość ciepła w [kWh] oddana przez instalację pompy ciepła w ciągu roku

W_{el} Energia elektryczna w kWh pobrana przez instalację pompy ciepła w ciągu roku [kWh]

2.2.8 Znaczenie dla projektowania instalacji

Poprzez przemyślany wybór źródła ciepła oraz systemu rozdziału ciepła można pozytywnie wpłynąć na współczynnik efektywności i związany z nim współczynnik sezonowej wydajności:

im mniejsza różnica pomiędzy temperaturą zasilania a temperaturą źródła ciepła, tym lepszy współczynnik efektywności (COP).

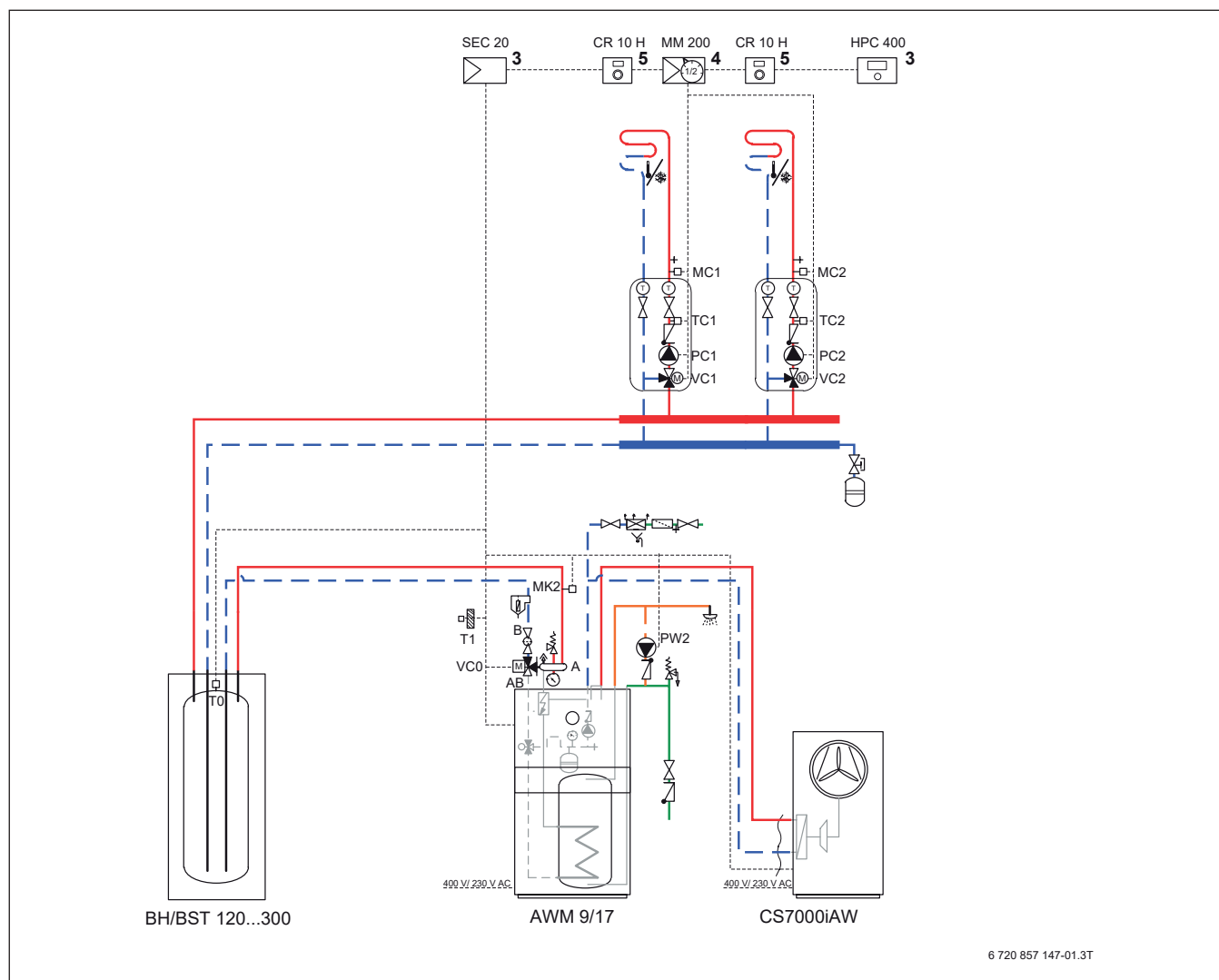
Najlepszy współczynnik efektywności uzyskuje się przy wysokich temperaturach źródła ciepła i niskich temperaturach zasilania w systemie rozdziału ciepła.

Niskie temperatury zasilania uzyskuje się przede wszystkim poprzez ogrzewanie powierzchniowe.

Podczas projektowaniu instalacji należy wypracować kompromis między wydajnością instalacji pompy ciepła a kosztami inwestycji, tj. nakładami na budowę instalacji.

3. Przykłady instalacji

3.1 CS7000iAW jednostka kompaktowa AWM podgrzewacz buforowy BH/BST i 2 mieszane obiegi grzewcze/chłodzenia



Rys. 6 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji	T0	Czujnik temperatury zasilania
[4]	W stacji lub na ścianie	T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
[5]	Na ścianie	VC0	Zawór przełączny
AWM 9/17	Jednostka kompaktowa	VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
CR 10 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza		
CS7000iAW/	Pompa ciepła powietrze-woda		
HPC 400	Urządzenie obsługowe		
MC1	Ogranicznik temperatury		
MK2	Czujnik punktu rosy		
MM 100	Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia		
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia		
BH/BST	Podgrzewacz buforowy		
PW2	Pompa cyrkulacyjna		
SEC 20	Moduł instalacyjny pompy ciepła		
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego		

3.1.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

3.1.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW ..
- Jednostka kompaktowa AWM z urządzeniem obsługowym HPC 400
- Obejście między zasilaniem a powrotem przez zawór VCO
- Podgrzewacz buforowy BH/BST120...300-5
- 2 mieszane obiegi grzewcze/chłodzenia, każdy ze zdalnym sterowaniem CR 10 H

3.1.3 Opis działania**Pompa ciepła**

- Przy eksploatacji monoenergetycznej instalacji z pompą ciepła powietrze-woda wytwarzanie ciepła do ogrzewania odbywa się poprzez pompę ciepła, a także - w razie potrzeby - poprzez elektryczny dogrzewacz zintegrowany w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWM.

Regulator i urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane na stałe w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWM i nie można go wyjąć.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 reguluje oba obiegi grzewcze/chłodzenia oraz przygotowanie ciepłej wody.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 posiada funkcję rejestrowania ilości ciepła.
- Do podłączenia pompy ciepła (na zewnątrz) oprócz zasilania elektrycznego niezbędny jest przewód sterujący (magistrala CAN między pompą ciepła a modułem kompaktowym, przekrój przewodu $>0,75 \text{ mm}^2$).
- Urządzenie obsługowe HPC 400 oraz moduł obiegu grzewczego MM 100 są ze sobą połączone przewodem magistrali EMS-2.
- Same obiegi grzewcze można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania CR 10. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza do monitorowania punktu rosy.

Tryb grzewczy

- Ciepło dla obiegu grzewczego 1 jest regulowane przez zawór mieszający VC1 na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest również regulowane na ustawioną temperaturę przez zawór mieszający VC1 tego obiegu grzewczego. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Do ochrony ogrzewania podłogowego w każdym obiegu grzewczym/chłodzenia można zainstalować dodatkowo ogranicznik temperatury podłogi MC1.

Tryb ciepłej wody

- Zintegrowany w module kompaktowym AWM podgrzewacz c.w.u. jest ogrzewany przez pompę ciepła i zasila ciepłą wodą podłączone punkty poboru.
- Gdy temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza (w AWM) spadnie poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie poprzez zawór przełączny VC0, aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza (TW1, zintegrowany w AWM). To rozwiązanie zapobiega oziębieniu pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. podczas rozruchu pompy ciepła i pozwala uzyskać większą wydajność pompy ciepła.

Tryb chłodzenia

- Pompa ciepła CS7000iAW .. OR z podgrzewaczem buforowym BH/BST służy tylko do chłodzenia pasywnego poprzez ogrzewanie ściennie, podłogowe lub sufitowe, ponieważ ten podgrzewacz buforowy nie jest przeznaczony do pracy poniżej temperatury punktu rosy.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania CR 10 H z czujnikiem wilgotności powietrza. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Poprzez zestyk PK2 udostępniany jest zadający napięcie zestyk PK2 do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Do ochrony przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy konieczny jest czujnik punktu rosy MK2 (osprzęt) na zasilaniu obiegów chłodzenia. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- Aktywne chłodzenie poniżej temperatury punktu rosy możliwe jest tylko przy zastosowaniu podgrzewacza buforowego z izolacją odporną na dyfuzję i modułu zdalnego sterowania CR 10 H.

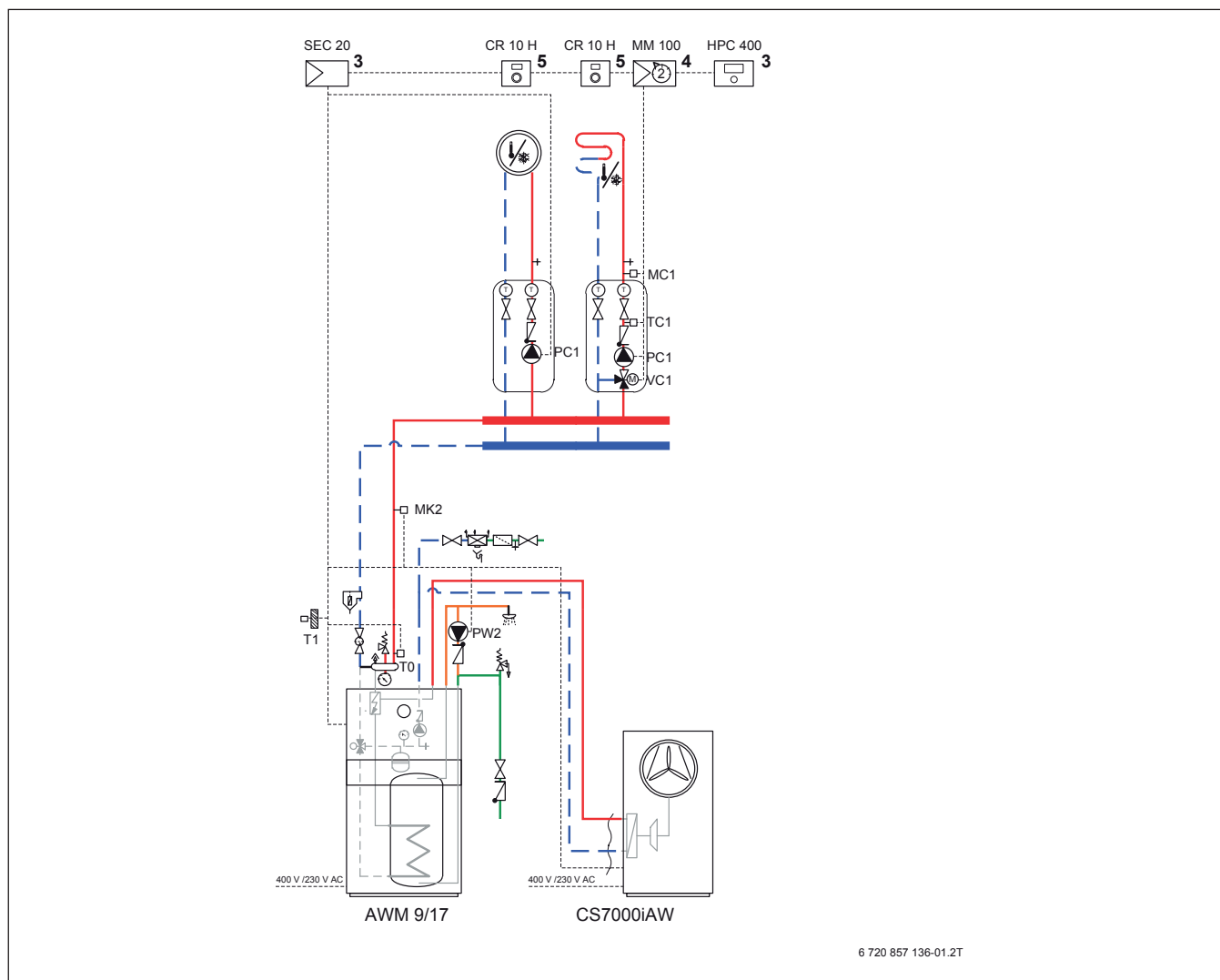
Pompy

- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń SEC 20 i MM 100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Pompa w jednostce kompaktowej AWM jest sterowana sygnałem 0 - 10 V.

Zaciski przyłączeniowe

- Do modułu instalacyjnego SEC 20 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujnik temperatury T0, T1 i czujnik punktu rosy MK2,
 - zewnętrzny zawór przełączny VC0
 - pompa cyrkulacyjna PW2.
- Do modułów obiegu grzewczego MM 100 podłączane są następujące podzespoły:
- podzespoły MC1, TC1, PC1 i VC1 danego obiegu grzewczego.

3.2 CS7000iAW jednostka kompaktowa AWM 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



Rys. 7 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
AWM 9/17	Jednostka kompaktowa ze zintegrowanym elektr. dogrzewaczem i pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u.
CR 10 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
CS7000iAW	Pompa ciepła powietrze-woda
HPC 400	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
MM 100	Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
PW2	Pompa cyrkulacyjna
SEC 20	Moduł instalacyjny pompy ciepła
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej

VC1 Zawór mieszający 3-drogowy



Zwrócić uwagę na warunki eksploatacji bez podgrzewacza buforowego (→rozdział 10).

3.2.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

3.2.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR
- Jednostka kompaktowa AWM z urządzeniem obsługowym HPC 400
- Obejście między zasilaniem a powrotem
- 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia, każdy z modułem zdalnego sterowania CR 10 H

3.2.3 Opis działania**Pompa ciepła**

- Przy eksploatacji monoenergetycznej instalacji z pompą ciepła powietrze-woda wytwarzanie ciepła do ogrzewania odbywa się poprzez pompę ciepła, a także - w razie potrzeby - poprzez elektryczny dogrzewacz zintegrowany w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWM.

Regulator i urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane na stałe w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWM i nie można go wyjąć.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 reguluje oba obiegi grzewcze/chłodzenia oraz przygotowanie ciepłej wody.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 posiada funkcję rejestrowania ilości ciepła.
- Do podłączenia pompy ciepła (na zewnątrz) oprócz zasilania elektrycznego niezbędny jest przewód sterujący (magistrala CAN między pompą ciepła a modułem kompaktowym, przekrój przewodu >0,75 mm²).
- Urządzenie obsługowe HPC 400 oraz moduł obiegu grzewczego MM 100 są ze sobą połączone przewodem magistrali EMS-2.
- Same obiegi grzewcze można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania CR 10. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza do monitorowania punktu rosy.

Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła od obiegu odbioru ciepła konieczne jest obejście (należy do zakresu dostawy modułu AWM) między zasilaniem a powrotem. Służy to zapewnieniu minimalnego strumienia objętości przy małym poborze w obiegu grzewczym. Alternatywnie można zastosować również podgrzewacz buforowy (→rys. 6).
- Ciepło dla 2. obiegu grzewczego jest regulowane na ustawioną temperaturę przez zawór mieszający VC1 tego obiegu grzewczego. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Do ochrony ogrzewania podłogowego w każdym obiegu grzewczym można zainstalować dodatkowo ogranicznik temperatury podłogi MC1.

Tryb ciepłej wody

- Zintegrowany w module kompaktowym AWM podgrzewacz c.w.u. jest ogrzewany przez pompę ciepła i zasila ciepłą wodą podłączone punkty poboru.
- Gdy temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza (w AWM) spadnie poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (w module AWM). Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście w grupie elementów zabezpieczających. Następnie zawór przełączny ciepłej wody (w module AWM) przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego zostają włączone. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.

Tryb chłodzenia

- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania CR 10 H z czujnikiem wilgotności powietrza. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Poprzez zestyk PK2 udostępniany jest zadający napięcie zestyk PK2 do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Do ochrony przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy konieczny jest czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu obiegów chłodzenia. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- W przypadku chłodzenia za pomocą pompy ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR należy zachować podstawowe ustawienie potencjometrów.

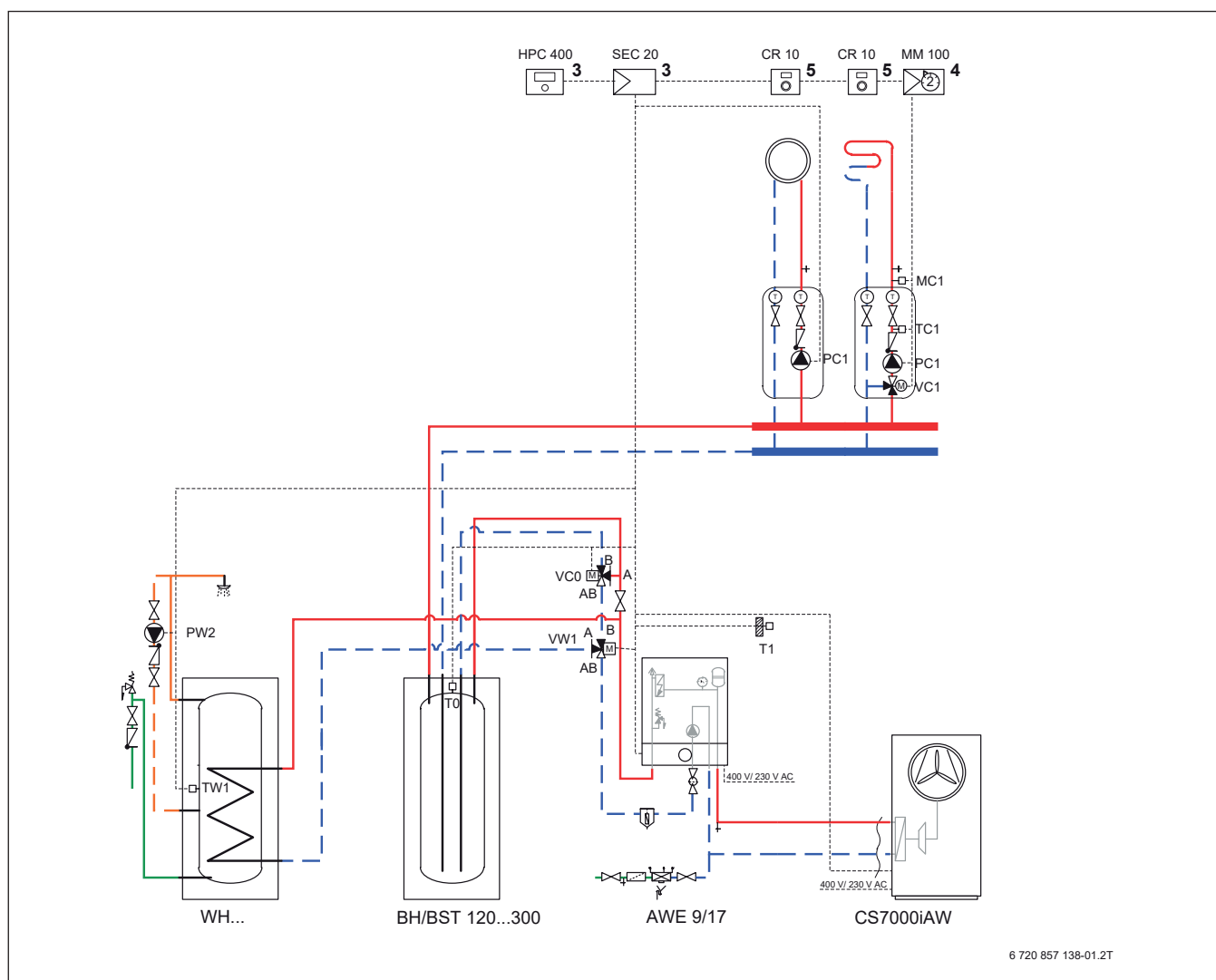
Pompy

- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń SEC 20 i MM 100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \phi > 0,4$.
- Pompa w jednostce kompaktowej AWM jest sterowana sygnałem 0 - 10 V.

Zaciski przyłączeniowe

- Do modułu instalacyjnego SEC 20 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujnik temperatury T0, T1 i czujnik punktu rosy MK2,
 - pompa cyrkulacyjna PW2 i pompa obiegu grzewczego PC1 1. obiegu grzewczego/chłodzenia.
- Do modułu obiegu grzewczego MM 100 podłączane są następujące podzespoły:
 - podzespoły MC1, TC1, PC1 i VC1 2. obiegu grzewczego/chłodzenia.

3.3 CS7000iAW jednostka kompaktowa AWE podgrzewacz buforowy BH/BST..., pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. WH..., 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy



6 720 857 138-01.2T

Rys. 8 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
AWE 9/17	Jednostka kompaktowa z elektrycznym dogrzewaczem
CR 10	Moduł zdalnego sterowania
CS7000iAW	Pompa ciepła powietrze-woda
HPC 400	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MM 100	Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
BH/BST...	Podgrzewacz buforowy
PW2	Pompa cyrkulacyjna
SEC 20	Moduł instalacyjny pompy ciepła
WH...	Podgrzewacz c.w.u.
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TW1	Czujnik temperatury podgrzewacza
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
VC0	Zawór przełączny zwarcia zasilania

VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór przełączny przygotowania ciepłej wody

3.3.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

3.3.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR
- Jednostka kompaktowa AWE z urządzeniem obsługowym HPC 400
- Obejście między zasilaniem a powrotem przez zawór VCO
- Podgrzewacz buforowy BH/BST120...300-5
- Podgrzewacz c.w.u. WH...
- 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy, każdy z modułem zdalnego sterowania CR 10

3.3.3 Opis działania

Pompa ciepła

- Przy eksploatacji monoenergetycznej instalacji z pompą ciepła powietrze-woda wytwarzanie ciepła do ogrzewania odbywa się poprzez pompę ciepła, a także - w razie potrzeby - poprzez elektryczny dogrzewacz zintegrowany w jednostce kompaktowej AWE.

Regulator i urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane na stałe w jednostce kompaktowej AWE i nie można go wyjąć.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 reguluje oba obiegi grzewcze oraz przygotowanie ciepłej wody.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 posiada funkcję rejestrowania ilości ciepła.
- Do podłączenia pompy ciepła (na zewnątrz) oprócz zasilania elektrycznego niezbędny jest przewód sterujący (magistrala CAN między pompą ciepła a modułem kompaktowym, przekrój przewodu >0,75 mm²).
- Urządzenie obsługowe HPC 400 oraz moduł obiegu grzewczego MM 100 są ze sobą połączone przewodem magistrali EMS-2.
- Same obiegi grzewcze można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania CR 10. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza do monitorowania punktu rosy.

Tryb grzewczy

- Ciepło dla 2. obiegu grzewczego jest regulowane na ustawioną temperaturę przez zawór mieszający VC1. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Do ochrony ogrzewania podłogowego w każdym obiegu grzewczym/chłodzenia można zainstalować dodatkowo ogranicznik temperatury podłogi MC1.

Tryb ciepłej wody

- Zewnętrzny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. jest zasilany przez pompę ciepła i zasila podłączone punkty poboru w ciepłą wodę.
- Gdy temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza TW1 spadnie poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.

- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny VC0, aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza TW1. To rozwiązanie zapobiega oziębieniu pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. podczas rozruchu pompy ciepła i pozwala uzyskać większą wydajność pompy ciepła.

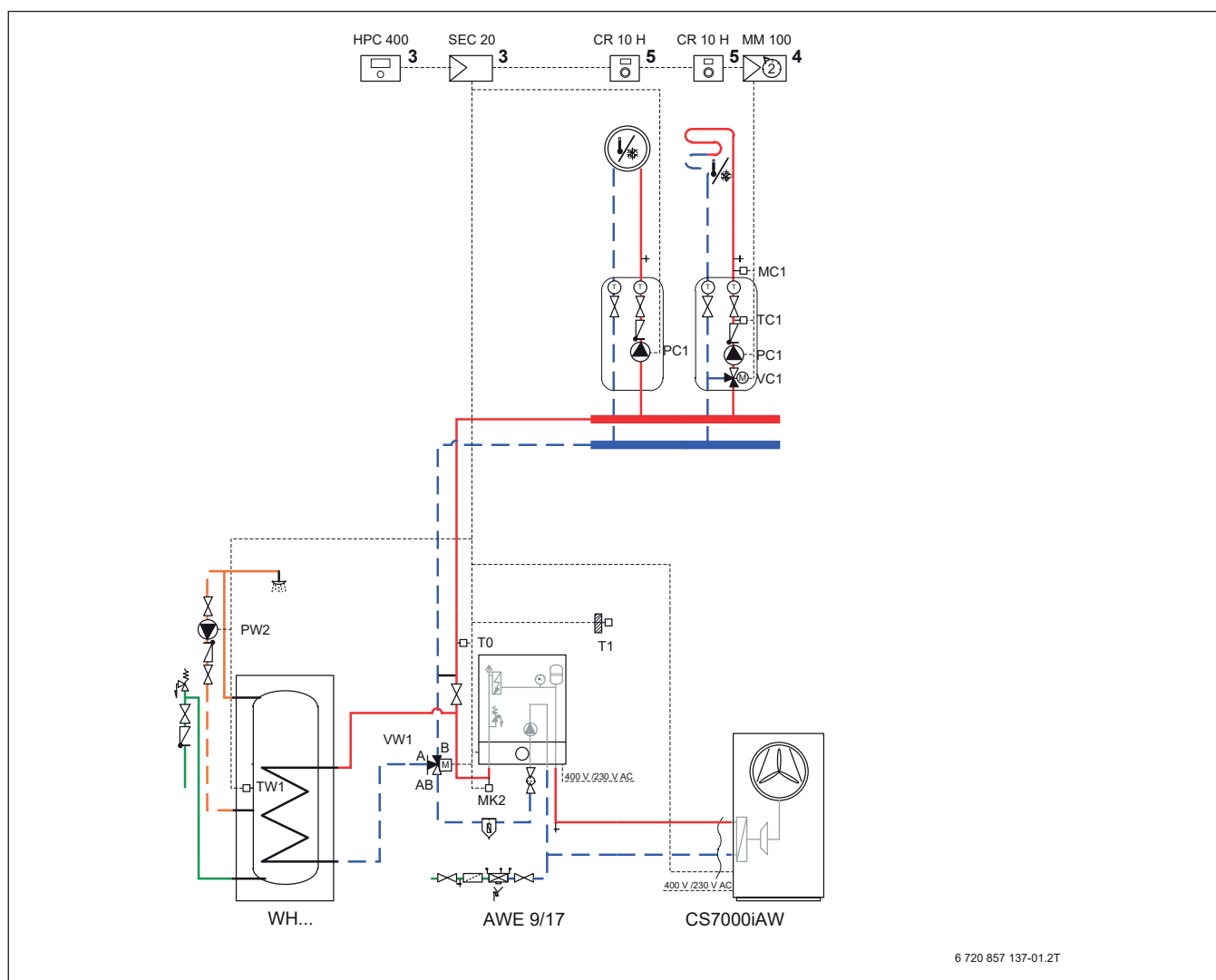
Pompy

- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń SEC 20 i MM 100 bez przekładnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekładnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Pompa w jednostce kompaktowej AWE jest sterowana sygnałem 0 - 10 V.

Zaciski przyłączeniowe

- Do modułu instalacyjnego SEC 20 podłączane są następujące podzespoły:
-czujnik temperatury T0, T1 i czujnik punktu rosy MK2,
-pompa cyrkulacyjna PW2 i pompa obiegu grzewczego PC1 1. obiegu grzewczego/chłodzenia.
- Do modułu obiegu grzewczego MM 100 podłączane są następujące podzespoły:
- podzespoły MC1, TC1, PC1 i VC1 2. obiegu grzewczego/chłodzenia.

3.4 CS7000iAW jednostka kompaktowa AWE pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. WH..., 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



Rys. 9 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
AWE 9/17	Jednostka kompaktowa z elektrycznym podgrzewaczem
CR 10 H	Moduł zdalnego sterowania
CS7000iAW	Pompa ciepła powietrze-woda
HPC 400	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
MM 100	Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
PW2	Pompa cyrkulacyjna
SEC 20	Moduł instalacyjny pompy ciepła
WH...	Podgrzewacz c.w.u.
TW1	Czujnik temperatury podgrzewacza
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór przełączny przygotowania ciepłej wody



Zwrócić uwagę na warunki eksploatacji bez podgrzewacza buforowego (→rozdział 10).

3.4.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

3.4.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR
- Jednostka kompaktowa AWE z urządzeniem obsługowym HPC 400
- Zapewnione przez inwestora obejście między zasilaniem a powrotem (→rozdział 10)
- Podgrzewacz c.w.u. WH...
- 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia, każdy z modułem zdalnego sterowania CR 10 H

3.4.3 Opis działania

Pompa ciepła

- Przy eksploatacji monoenergetycznej instalacji z pompą ciepła powietrze-woda wytwarzanie ciepła do ogrzewania odbywa się poprzez pompę ciepła, a także - w razie potrzeby - poprzez elektryczny dogrzewacz zintegrowany w jednostce kompaktowej AWE.

Regulator i urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane na stałe w jednostce kompaktowej AWE i nie można go wyjąć.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 reguluje oba obiegi grzewcze oraz przygotowanie ciepłej wody.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 posiada funkcję rejestrowania ilości ciepła.
- Do podłączenia pompy ciepła (na zewnątrz) oprócz zasilania elektrycznego niezbędny jest przewód sterujący (magistrala CAN między pompą ciepła a modułem kompaktowym, przekrój przewodu >0,75 mm²).
- Urządzenie obsługowe HPC 400 oraz moduł obiegu grzewczego MM 100 są ze sobą połączone przewodem magistrali EMS-2.
- Same obiegi grzewcze można wyposażać w moduł zdalnego sterowania CR 10. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza do monitorowania punktu rosy.

Tryb grzewczy

- Do rozdzielania obiegu źródła ciepła od obiegu odbioru ciepła konieczne jest obejście między zasilaniem a powrotem. Służy to zapewnieniu minimalnego strumienia objętości przy małym poborze w obiegu grzewczym. Alternatywnie można zastosować również podgrzewacz buforowy (rys. 8).
- Ciepło dla 2. obiegu grzewczego jest regulowane na ustawioną temperaturę przez zawór mieszający VC1 tego obiegu grzewczego. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Do ochrony ogrzewania podłogowego w każdym obiegu grzewczym/chłodzenia można zainstalować dodatkowo ogranicznik temperatury podłogi MC1.

Tryb ciepłej wody

- Do rozdzielania obiegu źródła ciepła od obiegu odbioru ciepła konieczne jest obejście między zasilaniem a powrotem. Służy to zapewnieniu minimalnego strumienia objętości przy małym poborze w obiegu

grzewczym. Alternatywnie można zastosować również podgrzewacz buforowy (rys. 8).

- Ciepło dla 2. obiegu grzewczego jest regulowane na ustawioną temperaturę przez zawór mieszający VC1 tego obiegu grzewczego. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Do ochrony ogrzewania podłogowego w każdym obiegu grzewczym/chłodzenia można zainstalować dodatkowo ogranicznik temperatury podłogi MC1.

Tryb chłodzenia

- Przy aktywnym chłodzeniu nie można - w przypadku stosowania konwektorów chłodzących - stosować modułu zdalnego sterowania CR 10 H z czujnikiem wilgotności powietrza. Można stosować tylko moduł CR 10, gdyż w przeciwnym wypadku tryb chłodzenia jest ograniczony przez czujnik wilgotności powietrza.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania CR 10 lub CR 10 H. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza za pomocą urządzenia CR 10H oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu aktywnym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 udostępniany jest zadający napięcie zestyk PK2 do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Do ochrony przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy konieczny jest czujnik punktu rosy MK2 tylko na zasilaniu obiegów chłodzenia, które pracują powyżej punktu rosy. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- W przypadku chłodzenia za pomocą pompy ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR należy zachować podstawowe ustawienie potencjometrów.

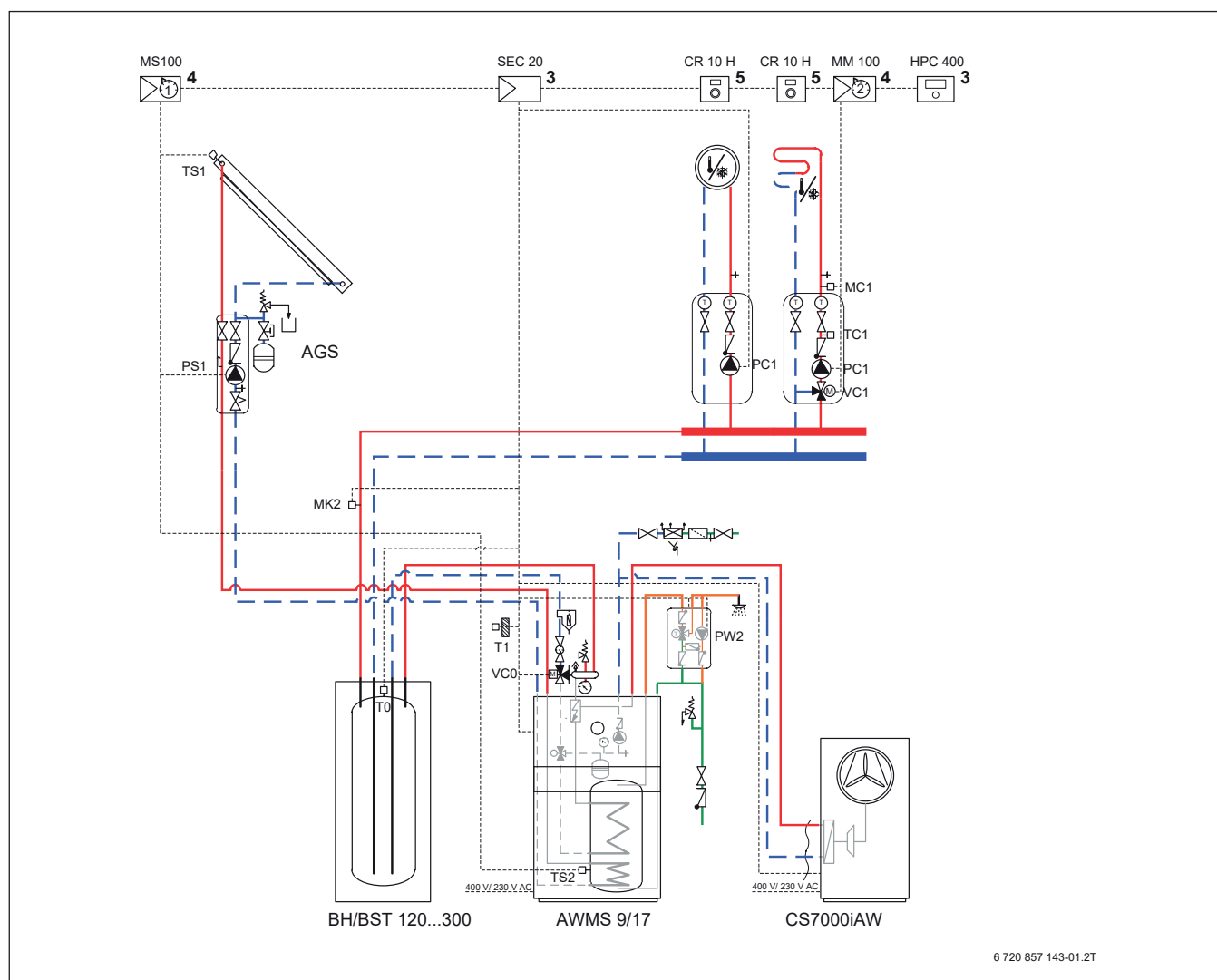
Pompy

- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń SEC 20 i MM 100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Pompa w jednostce kompaktowej AWE jest sterowana sygnałem 0 - 10 V.

Zaciski przyłączeniowe

- Do modułu instalacyjnego SEC 20 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujnik temperatury T0, T1, TW1 i czujnik punktu rosy MK2,
 - zewnętrzny zawór przełączny VW1,
 - pompa cyrkulacyjna PW2 i pompa obiegu grzewczego PC1 1. obiegu grzewczego/chłodzenia.
- Do modułu obiegu grzewczego MM 100 podłączane są następujące podzespoły:
 - podzespoły MC1, TC1, PC1 i VC1 2. obiegu grzewczego.

3.5 CS7000iAW jednostka kompaktowa AWMS podgrzewacz buforowy BH/BST..., solarne przygotowanie c.w.u., 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



6 720 857 143-01.2T

Rys. 10 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji	TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza systemu solarnego
[4]	W stacji lub na ścianie	T0	Czujnik temperatury zasilania
[5]	Na ścianie	T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
AWMS 9/17	Jednostka kompaktowa	VC0	Zawór przełączny
AGS	Stacja solarna	VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
CR 10 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza		
CS7000iAW	Pompa ciepła powietrze-woda		
HPC 400	Urządzenie obsługowe		
MC1	Ogranicznik temperatury		
MK2	Czujnik punktu rosy		
MM 100	Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia		
MS 100	Moduł do prostych instalacji solarnych		
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia		
PS1	Pompa solarna		
BH/BST...	Podgrzewacz buforowy		
PW2	Pompa cyrkulacyjna		
SEC 20	Moduł instalacyjny pompy ciepła		
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego		
TS1	Czujnik temperatury kolektora		

3.5.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

3.5.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR
- Jednostka kompaktowa AWMS z urządzeniem obsługowym HPC 400
- Obejście między zasilaniem a powrotem przez zawór przełączny VC0
- Podgrzewacz buforowy BH/BST 120...300-5
- Termiczna instalacja solarna do przygotowania c.w.u.
- 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia, każdy z modułem zdalnego sterowania CR 10 H

3.5.3 Opis działania**Pompa ciepła**

- Przy eksploatacji monoenergetycznej instalacji z pompą ciepła powietrze-woda wytwarzanie ciepła do ogrzewania odbywa się poprzez pompę ciepła, a także - w razie potrzeby - poprzez elektryczny dogrzewacz zintegrowany w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWMS.

Regulator i urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane na stałe w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWM i nie można go wyjąć.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 reguluje oba obiegi grzewcze/chłodzenia oraz przygotowanie ciepłej wody.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 posiada funkcję rejestrowania ilości ciepła.
- Do podłączenia pompy ciepła (na zewnątrz) oprócz zasilania elektrycznego niezbędny jest przewód sterujący (magistrala CAN między pompą ciepła a modułem kompaktowym, przekrój przewodu $>0,75 \text{ mm}^2$).
- Urządzenie obsługowe HPC 400 oraz moduł obiegu grzewczego MM 100 są ze sobą połączone przewodem magistrali EMS-2. Moduł solarny MS 100 jest łączony przewodem magistrali EMS-2 z modułem instalacyjnym SEC 20.
- Same obiegi grzewcze można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania CR 10. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza do monitorowania punktu rosy.

Tryb grzewczy

- Ciepło dla 2. obiegu grzewczego jest regulowane na ustawioną temperaturę przez zawór mieszający VC1. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Do ochrony ogrzewania podłogowego w każdym obiegu grzewczym/chłodzenia można zainstalować dodatkowo ogranicznik temperatury podłogi MC1.

Tryb ciepłej wody/solarny

- Zintegrowany w module kompaktowym AWMS podgrzewacz c.w.u. jest ogrzewany przez pompę ciepła i podłączony kolektor słoneczny i zasilą ciepłą wodą podłączone punkty poboru.

- Gdy temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza (w AWMS) spadnie poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie poprzez zawór przełączny VC0, aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza (w module AWM). To rozwiązanie zapobiega oziębieniu podgrzewacza buforowego podczas rozruchu pompy ciepła i pozwala uzyskać większą wydajność pompy ciepła.
- Powierzchnia solarnego wymiennika ciepła modułu kompaktowego AWMS solar wynosi 0,8 m² i jest zatem odpowiednia dla 2 - 3 kolektorów płaskich.

Tryb chłodzenia

- Pompa ciepła CS7000iAW .. OR z podgrzewaczem buforowym BH/BST... służy tylko do chłodzenia pasywnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe, ponieważ ten podgrzewacz buforowy nie jest przeznaczony do pracy poniżej temperatury punktu rosy.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania CR 10 H z czujnikiem wilgotności powietrza. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Poprzez zestyk PK2 udostępniany jest zadający napięcie zestyk PK2 do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Do ochrony przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy konieczny jest czujnik punktu rosy MK2 (osprzęt) na zasilaniu obiegów chłodzenia. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- Aktywne chłodzenie poniżej temperatury punktu rosy możliwe jest tylko przy zastosowaniu podgrzewacza buforowego z izolacją odporną na dyfuzję.

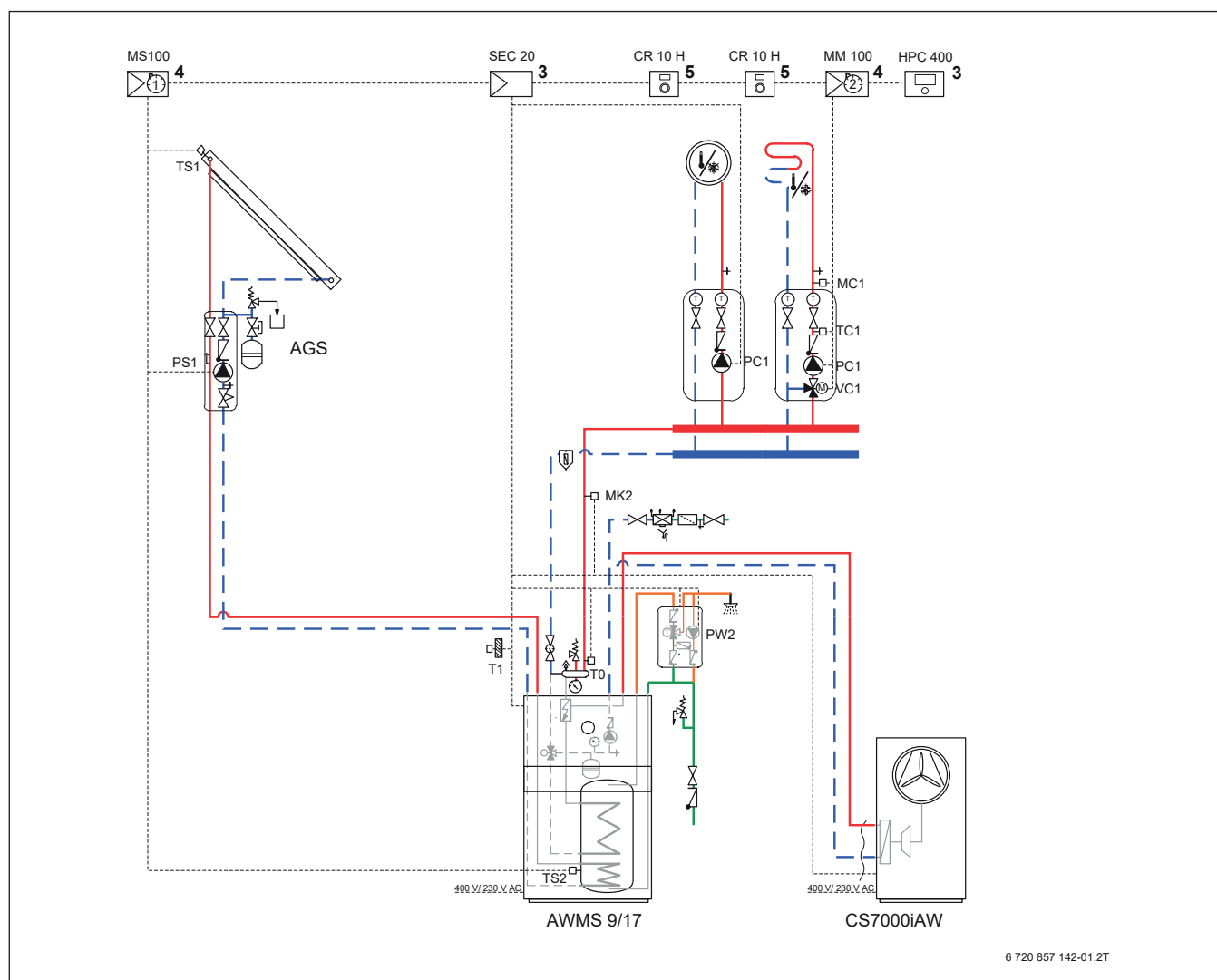
Pompy

- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń SEC 20 i MM 100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Pompa w jednostce kompaktowej AWMS jest sterowana sygnałem 0 - 10 V.

Zaciski przyłączeniowe

- Do modułu instalacyjnego SEC 20 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujnik temperatury T0, T1 i czujnik punktu rosy MK2,
 - zewnętrzny zawór przełączny VC0,
 - pompa cyrkulacyjna PW2 i pompa obiegu grzewczego PC1 1. obiegu grzewczego/chłodzenia.
- Do modułu obiegu grzewczego MM 100 podłączane są następujące podzespoły:
 - podzespoły MC1, TC1, PC1 i VC1 2. obiegu grzewczego.
- Do modułu solarnego MS 100 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujniki temperatury TS1 i TS2,
 - pompa PS1.

3.6 CS7000iAW jednostka kompaktowa AWMS podgrzewacz buforowy BH/BST..., solarne przygotowanie c.w.u., 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



6 720 857 142-01.2T

Rys. 11 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
AWMS 9/17	Jednostka kompaktowa
AGS	Stacja solarna
CR 10 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
CS7000iAW	Pompa ciepła powietrze-woda
HPC 400	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
MM 100	Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia
MS 100	Moduł do prostych instalacji solarnych
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
PS1	Pompa solarna
PW2	Pompa cyrkulacyjna
SEC 20	Moduł instalacyjny pompy ciepła
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TS1	Czujnik temperatury kolektora
TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza systemu solarnego

T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy



Zwrócić uwagę na warunki eksploatacji bez podgrzewacza buforowego (→rozdział 10).

3.6.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

3.6.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR
- Jednostka kompaktowa AWMS z urządzeniem obsługowym HPC 400
- Obejście między zasilaniem a powrotem
- Termiczna instalacja solarna do przygotowania c.w.u.
- 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia, każdy z modułem zdalnego sterowania CR 10 H

3.6.3 Opis działania**Pompa ciepła**

- Przy eksploatacji monoenergetycznej instalacji z pompą ciepła powietrze-woda wytwarzanie ciepła do ogrzewania odbywa się poprzez pompę ciepła, a także - w razie potrzeby - poprzez elektryczny dogrzewacz zintegrowany w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWMS.

Regulator i urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane na stałe w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWE i nie można go wyjąć.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 reguluje oba obiegi grzewcze/chłodzenia oraz przygotowanie ciepłej wody.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 posiada funkcję rejestrowania ilości ciepła.
- Do podłączenia pompy ciepła (na zewnątrz) oprócz zasilania elektrycznego niezbędny jest przewód sterujący (magistrala CAN między pompą ciepła a modułem kompaktowym, przekrój przewodu >0,75 mm²).
- Urządzenie obsługowe HPC 400 oraz moduł obiegu grzewczego MM 100 są ze sobą połączone przewodem magistrali EMS-2. Moduł solarny MS 100 jest łączony przewodem magistrali EMS-2 z modułem instalacyjnym SEC 20.
- Same obiegi grzewcze można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania CR 10. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza do monitorowania punktu rosy.

Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła od obiegu odbioru ciepła konieczne jest obejście (należy do zakresu dostawy modułu AWMS) między zasilaniem a powrotem. Służy to zapewnieniu minimalnego strumienia objętości przy małym poborze w obiegu grzewczym. Alternatywnie można zastosować również podgrzewacz buforowy (→rys. 10).
- Ciepło dla 2. obiegu grzewczego jest regulowane na ustawioną temperaturę przez zawór mieszający VC1 tego obiegu grzewczego. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Do ochrony ogrzewania podłogowego w każdym obiegu grzewczym można zainstalować dodatkowo ogranicznik temperatury podłogi MC1.

Tryb ciepłej wody/solarny

- Zintegrowany w module kompaktowym AWMS podgrzewacz c.w.u. jest ogrzewany przez pompę ciepła i podłączony kolektor słoneczny i zasila ciepłą wodą podłączone punkty poboru.
- Gdy temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza (w AWMS) spadnie poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustaloną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (w module AWMS). Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście w grupie elementów zabezpieczających. Następnie zawór przełączny (w AWMS) przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego są włączane ponownie. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.
- Powierzchnia solarnego wymiennika ciepła modułu kompaktowego AWMS solar wynosi 0,8 m² i jest zatem odpowiednia dla 2 - 3 kolektorów płaskich.

Tryb chłodzenia

- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania CR 10 H z czujnikiem wilgotności powietrza. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Poprzez zestyk PK2 udostępniany jest zadający napięcie zestyk PK2 do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Do ochrony przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy konieczny jest czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu obiegów chłodzenia. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- W przypadku chłodzenia za pomocą pompy ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR należy zachować podstawowe ustawienie potencjometrów.

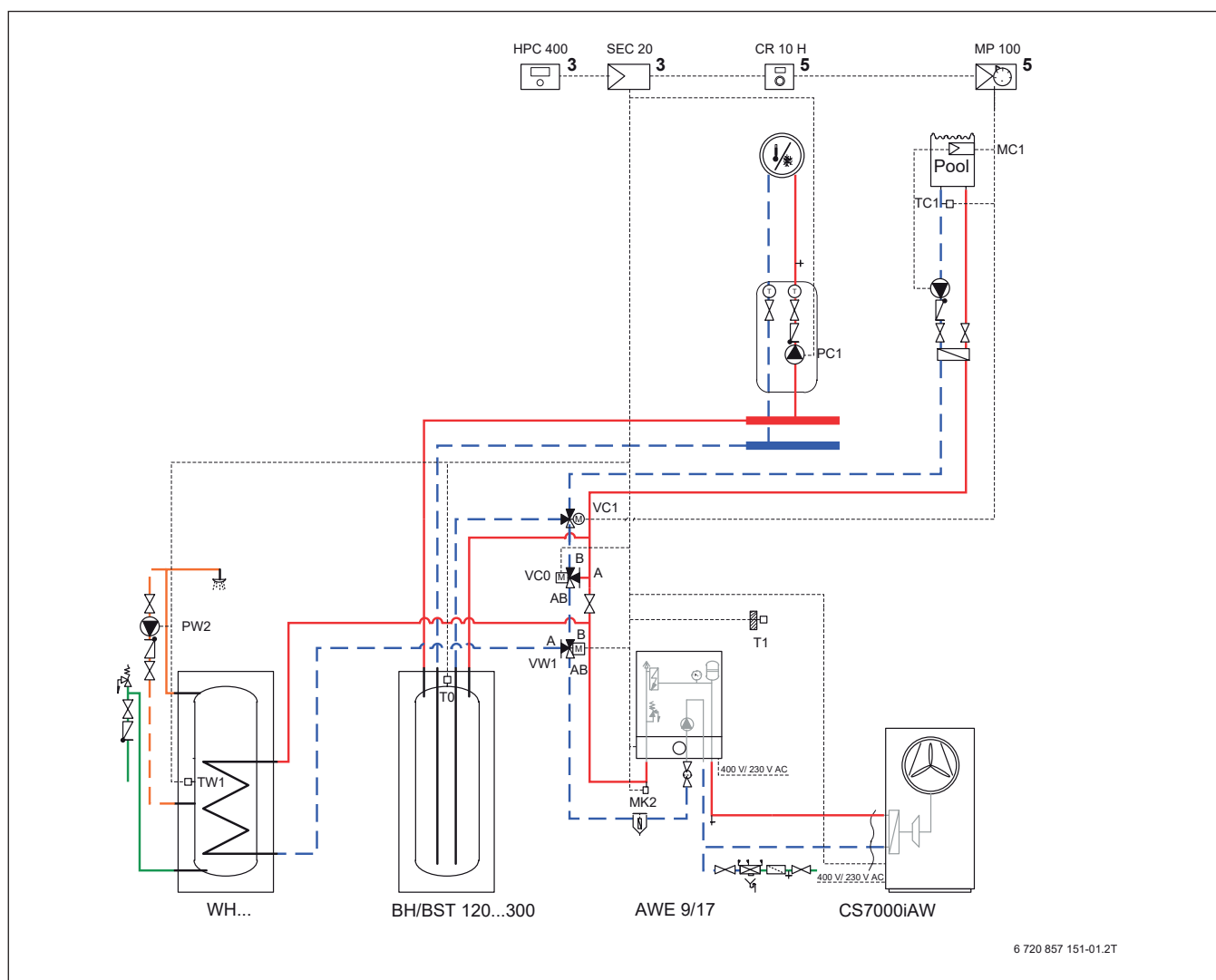
Pompy

- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń SEC 20 i MM 100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Pompa w jednostce kompaktowej AWMS jest sterowana sygnałem 0 - 10 V.

Zaciski przyłączeniowe

- Do modułu instalacyjnego SEC 20 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujnik temperatury T0, T1 i czujnik punktu rosy MK2,
 - pompa cyrkulacyjna PW2 i pompa obiegu grzewczego PC1 1. obiegu grzewczego/chłodzenia.
- Do modułu obiegu grzewczego MM 100 podłączane są następujące podzespoły:
 - podzespoły MC1, TC1, PC1 i VC1 2. obiegu grzewczego.
- Do modułu solarnego MS 100 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujniki temperatury TS1 i TS2,
 - pompa PS1.

3.7 CS7000iAW jednostka kompaktowa AWE podgrzewacz buforowy BH/BST..., pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. WH..., 1 niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia i ogrzewanie basenu



Rys. 12 Schemat instalacji z regulatorem (niewiązący schemat zasadniczy)

Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[5]	Na ścianie
AWE 9/17	Jednostka kompaktowa z elektrycznym dogrzewaczem
CR 10 H	Moduł zdalnego sterowania
CS7000iAW	Pompa ciepła powietrze-woda
HPC 400	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
MP 100	Moduł basenu
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
Pool	Basen
BH/BST...	Podgrzewacz buforowy
PW2	Pompa cyrkulacyjna
SEC 20	Moduł instalacyjny pompy ciepła
WH...	Podgrzewacz c.w.u.
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TW1	Czujnik temperatury podgrzewacza
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
VC0	Zawór przełączny zwarcia zasilania

VC1
VW1
wody

Zawór mieszający 3-drogowy
Zawór przełączny przygotowania ciepłej

3.7.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny

3.7.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR
- Jednostka kompaktowa AWE z urządzeniem obsługowym HPC 400
- Podgrzewacz buforowy BH/BST 120...300-5
- Podgrzewacz c.w.u. WH...
- Ogrzewanie łazienkowe
- 1 niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia ze zdalnym sterowaniem CR 10 H

3.7.3 Opis działania

Pompa ciepła

- Przy eksploatacji monoenergetycznej instalacji z pompą ciepła powietrze-woda wytwarzanie ciepła do ogrzewania odbywa się poprzez pompę ciepła, a także - w razie potrzeby - poprzez elektryczny dogrzewacz zintegrowany w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWE.

Regulator i urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane na stałe w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWM i nie można go wyjąć.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 reguluje obieg grzewczy oraz przygotowanie ciepłej wody.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 posiada funkcję rejestrowania ilości ciepła.
- Do podłączenia pompy ciepła (na zewnątrz) oprócz zasilania elektrycznego niezbędny jest przewód sterujący (magistrala CAN między pompą ciepła a modułem kompaktowym, przekrój przewodu >0,75 mm²).
- Urządzenie obsługowe HPC 400 oraz moduł basenowy MP 100 są ze sobą połączone przewodem magistrali EMS-2.
- Same obiegi grzewcze można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania CR 10. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza do monitorowania punktu rosy.

Tryb grzewczy

- Podgrzewacz buforowy zasilany ciepłem niemieszany obieg grzewczy.

Tryb ciepłej wody/solarny

- Zewnętrzny pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. jest zasilany przez pompę ciepła i zasila podłączone punkty poboru w ciepłą wodę.
- Gdy temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza TW1 spadnie poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny VC0, aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza TW1. To rozwiązanie zapobiega oziębieniu pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. podczas rozruchu pompy ciepła i pozwala uzyskać większą wydajność pompy ciepła.

Tryb chłodzenia

- Pompa ciepła CS7000iAW .. OR z podgrzewaczem buforowym BST 50 służy tylko do chłodzenia pasywnego poprzez ogrzewanie ściennie, podłogowe lub sufitowe, ponieważ ten podgrzewacz buforowy nie jest przeznaczony do pracy poniżej temperatury punktu rosy.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania CR 10 H z czujnikiem wilgotności powietrza. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Poprzez zestyk PK2 udostępniany jest zadający napięcie zestyk PK2 do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Do ochrony przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy konieczny jest czujnik punktu rosy MK2 (osprzęt) na zasilaniu obiegów chłodzenia. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- Aktywne chłodzenie poniżej temperatury punktu rosy możliwe jest tylko przy zastosowaniu podgrzewacza buforowego z izolacją odporną na dyfuzję i modułu zdalnego sterowania CR10.



Tryb chłodzenia jest powiązany z trybem basenowym. Określone zapotrzebowanie jest kalkulowane za pośrednictwem regulatora. Ogrzewanie basenu jest przeprowadzane priorytetowo według stopnia ważności/odchylenia.

Tryb basenowy

- Sterowanie basenem odbywa się przez moduł MP 100. Moduł ten służy do rejestrowania temperatury basenu i do sterowania zaworem mieszającym VC1 na polecenie pompy ciepła.
- Do zakresu dostawy modułu MP 100 należy czujnik basenowy TC1, który należy zainstalować w odpowiednim miejscu basenu. Regulator basenowy wysyła żądanie ciepła do modułu MP 100 i poprzez zestyk MC1 do pompy ciepła. Jednocześnie regulator basenowy musi wysłać żądanie do pompy basenowej. Regulator pompy ciepła szacuje na podstawie żądania zapotrzebowania na ogrzewanie i ciepłą wodę, czy wymiennik ciepła basenu może być dodatkowo zaopatrywany w ciepło.
- Poprzez regulator basenowy nie może być przykładane napięcie do zestyku 14, 15 modułu basenowego MP 100.
- Tryb ciepłej wody/grzewczy ma priorytet przed trybem basenowym.
- Wymiennik ciepła dla basenu należy skonfigurować odpowiednio do mocy i strumienia objętości pompy ciepła. Zalecamy różnicę temperatur maks. 10 K w basenowym wymienniku ciepła.
- Zawór mieszający VC1 zapewnia równoległe działania trybu grzewczego i basenowego.

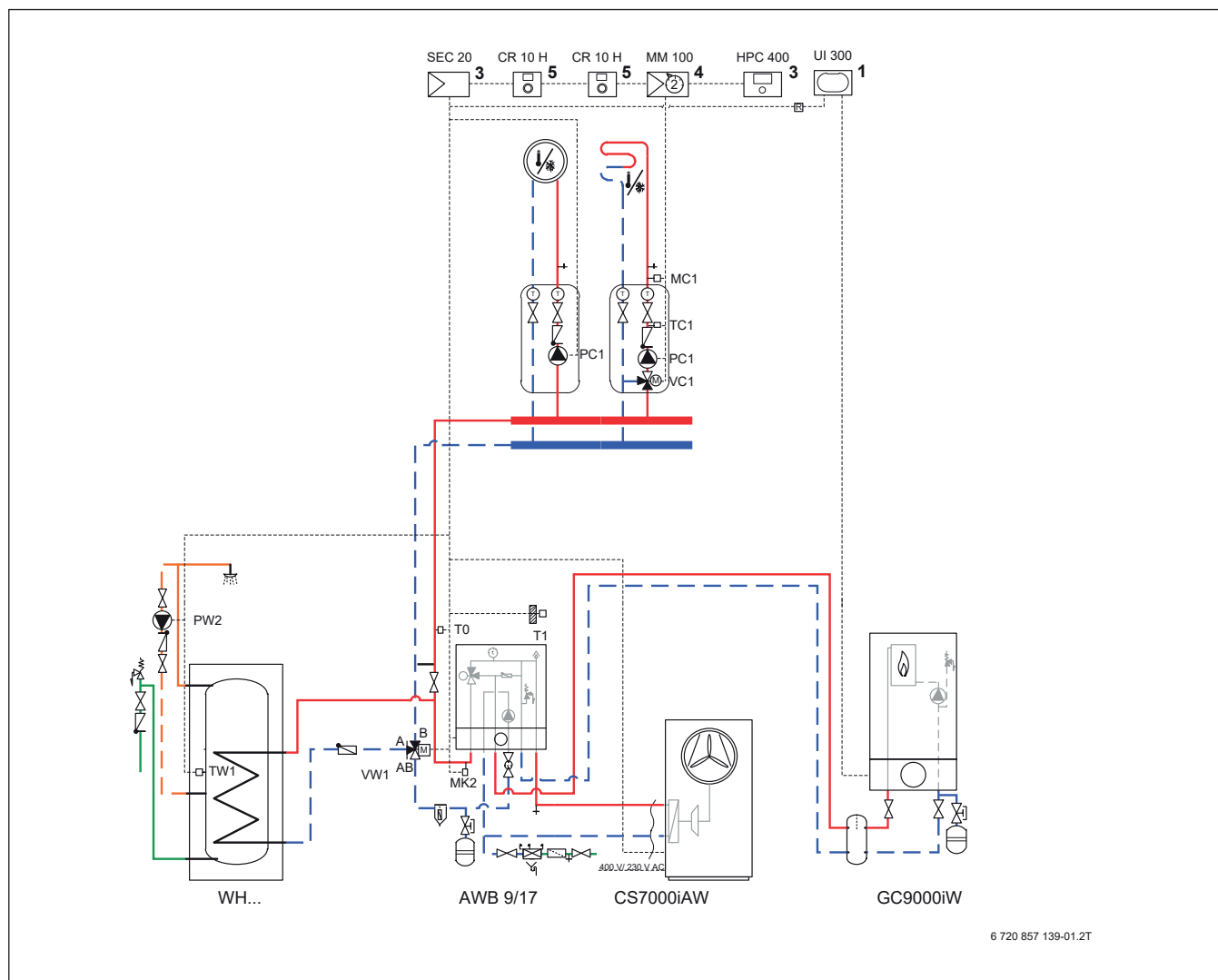
Pompy

- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do modułu SEC 20 bez przełącznika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Pompa w jednostce kompaktowej AWE przed oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0 - 10 V.

Zaciski przyłączeniowe

- Do modułu instalacyjnego SEC 20 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujnik temperatury T0, T1, TW1 i czujnik punktu rosy MK2,
 - zewnętrzne zawory przełączne VC0 i VW1,
 - pompa cyrkulacyjna PW2.
- Do modułu basenowego MP 100 podłączane są następujące podzespoły:
 - podzespoły MC1, TC1 i VC1 ogrzewania basenu.

3.8 CS7000iAW jednostka wewnętrzna AWB ..., gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody WH..., 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



Rys. 13 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

Lokalizacja modułu:

[1]	W generatorze ciepła
[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
AWB 9/17	Jednostka wewnętrzna z zaworem mieszającym
CR 10 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
CS7000iAW	Pompa ciepła powietrze-woda
GC9000iW	Gazowe urządzenie kondensacyjne
HPC 400	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
MM 100	Moduł do mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
PW2	Pompa cyrkulacyjna
SEC 20	Moduł instalacyjny pompy ciepła
WH...	Pojemnościowy podgrzewacz wody
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego

TW1	Czujnik temperatury w podgrzewaczu
UI 300	Regulator gazowego urządzenia kondensacyjnego
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór przełączny przygotowania ciepłej wody



Zwrócić uwagę na warunki eksploatacji bez podgrzewacza buforowego (→rozdział 10).

3.8.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

3.8.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR
- Jednostka wewnętrzna AWB z urządzeniem obsługowym HPC 400
- Zapewnione przez inwestora obejście między zasilaniem a powrotem (→rozdział 10)
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GC9000iW .. H
- Pojemnościowy podgrzewacz wody WH...
- 1 niemieszany i 1 mieszany obieg grzewczy/chłodzenia, każdy z modułem zdalnego sterowania CR 10 H

3.8.3 Opis działania

Pompa ciepła/gazowe urządzenie kondensacyjne

- Przy eksploatacji dwusystemowej ciepło grzewcze jest wytwarzane przez dwa różne generatory ciepła. Podstawowe obciążenie pokrywa pompa ciepła powietrze-woda. Obciążenie szczytowe pokrywa gazowe urządzenie kondensacyjne. Można je włączać równolegle do pompy ciepła albo zamiast niej.
- 3-drogowy zawór mieszający w jednostce wewnętrznej pompy ciepła AWB powoduje, że woda grzewcza przepływa przez drugi generator ciepła (lub sprzęgło hydrauliczne) tylko w razie potrzeby i jest do niej oddawane niezbędne ciepło.
- Jeśli drugi generator ciepła nie ma własnej pompy grzewczej, nie należy stosować sprzęgła hydraulicznego ani równoległego podgrzewacza buforowego.

Regulator i urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane na stałe w jednostce wewnętrznej pompy ciepła AWB i nie można go usunąć.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 reguluje oba obiegi grzewcze oraz przygotowanie ciepłej wody.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 posiada funkcję rejestrowania ilości ciepła.
- Drugi generator ciepła jest włączany i wyłączany przez urządzenie obsługowe HPC 400 poprzez przełącznik (230 VAC, zapewniony przez inwestora). Przełącznik jest podłączany do zacisku przyłączeniowego „regulatora temperatury włączania/wyłączania” drugiego generatora ciepła.
- Do podłączenia pompy ciepła (na zewnątrz) oprócz zasilania elektrycznego niezbędny jest przewód sterujący (magistrala CAN między pompą ciepła a jednostką wewnętrzną, przekrój przewodu $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- Urządzenie obsługowe HPC 400 oraz moduł obiegu grzewczego MM 100 są ze sobą połączone przewodem magistrali EMS-2.
- Same obiegi grzewcze można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania CR 10. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza do monitorowania punktu rosy.

Tryb grzewczy

Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła od obiegu odbioru ciepła konieczne jest obejście między zasilaniem a powrotem. Służy to zapewnieniu minimalnego strumienia

objętości przy małym poborze w obiegu grzewczym. Alternatywnie można zastosować również podgrzewacz buforowy.

- Ciepło dla 2. obiegu grzewczego jest regulowane na ustawioną temperaturę przez zawór mieszający VC1 tego obiegu grzewczego. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Do ochrony ogrzewania podłogowego w każdym obiegu grzewczym/chłodzenia można zainstalować dodatkowo ogranicznik temperatury podłogi MC1.

Tryb ciepłej wody

- Przygotowanie ciepłej wody jest realizowane przez pompę ciepła i w razie potrzeby przez drugi generator ciepła.
- Zewnętrzny pojemnościowy podgrzewacz wody jest zasilany przez pompę ciepła i zasila podłączone punkty poboru w ciepłą wodę.
- Gdy temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza TW1 spadnie poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody TW1. Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście w grupie elementów zabezpieczających. Następnie zawór przełączny VW1 przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego są włączane ponownie. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne jest używane do termicznej dezynfekcji ciepłej wody.
- Do ochrony przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu/cyrkulacją termiczną, między pojemnościowym podgrzewaczem wody a jednostką wewnętrzną pompy ciepła AWB konieczny jest zawór zwrotny.

Tryb chłodzenia

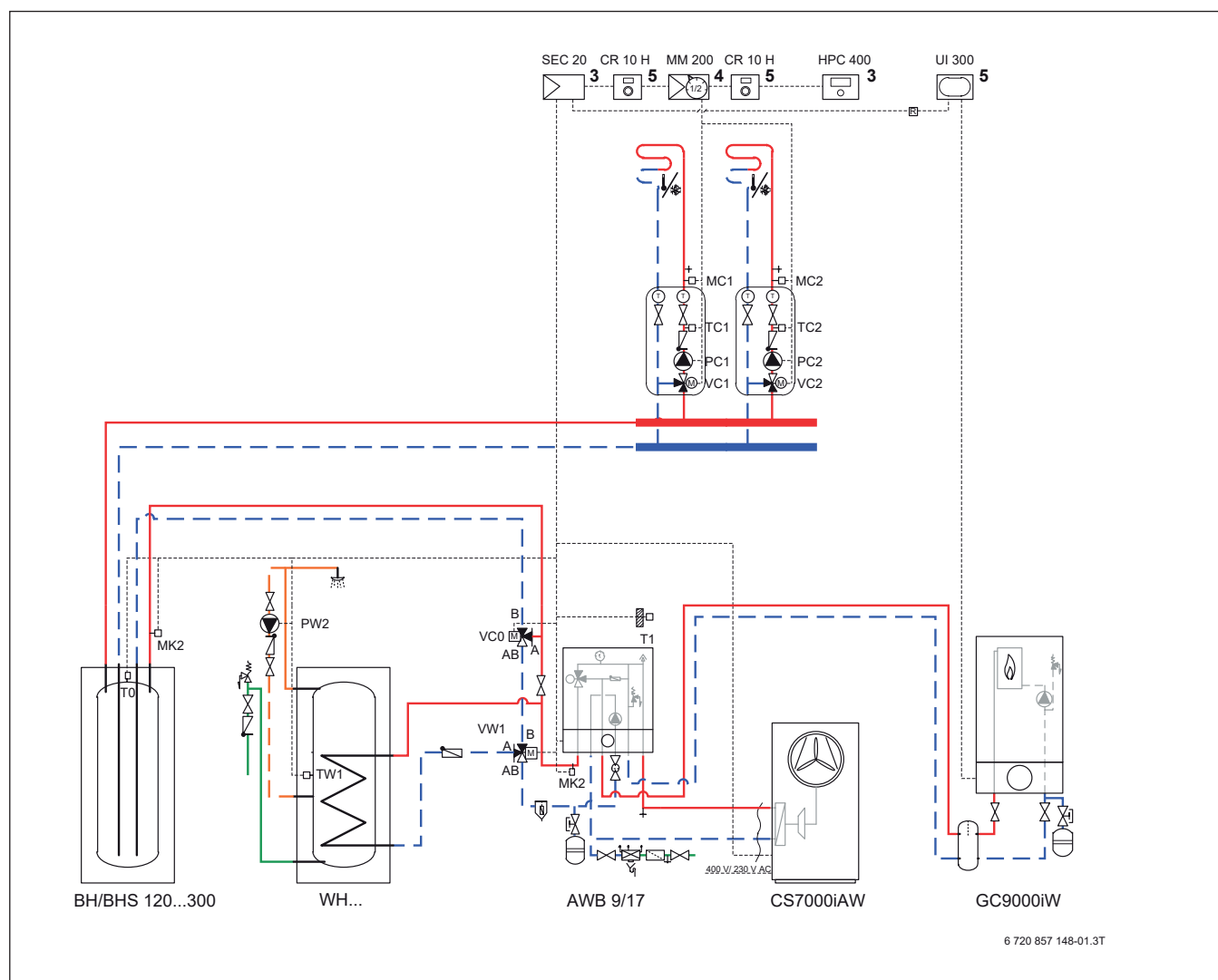
- Tryb chłodzenia w instalacjach dwusystemowych jest dopuszczalny tylko wtedy, gdy konwektory z nawiewem są dostosowane do pracy powyżej temperatury punktu rosy, a także tylko w połączeniu z czujnikami wilgotności.
- Jednostkę wewnętrzną pompy ciepła AWB oraz wszystkie rury i przyłącza należy wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania CR 10 H z czujnikiem wilgotności powietrza. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Poprzez zestyk PK2 udostępniany jest zadający napięcie zestyk PK2 do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Do ochrony przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy konieczny jest czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu obiegów chłodzenia. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

- W przypadku chłodzenia za pomocą pompy ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR należy zachować podstawowe ustawienie potencjometrów.

Pompy

- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń SEC 20 i MM 100 bez przekaźnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekaźnikowego: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Pompa w jednostce wewnętrznej AWB jest sterowana sygnałem 0...10 V.
- Separator magnetyczny
- Powstające w wodzie grzewczej cząstki ferromagnetyczne osadu mogą gromadzić się na magnesie trwałym pompy o wysokiej sprawności. Zmniejsza się przez to wydajność pompy aż do jej blokady. Aby zapobiec temu, zalecamy użycie separatora magnetycznego na powrocie instalacji grzewczej tuż przed generatorem ciepła.
- Zaciski przyłączeniowe
- Do modułu instalacyjnego SEC 20 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujniki temperatury T0, T1, TW1 i czujnik punktu rosy MK2,
 - zewnętrzny zawór przełączny VW1,
 - pompa cyrkulacyjna PW2 i pompa obiegu grzewczego PC1 1. obiegu grzewczego,
 - gazowe urządzenie kondensacyjne.
- Do modułu obiegu grzewczego MM 100 podłączane są następujące podzespoły:
 - podzespoły MC1, TC1, PC1 i VC1 2. obiegu grzewczego.

3.9 CS7000iAW jednostka wewnętrzna AWB ..., gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody WH..., podgrzewacz buforowy BH/BST ... i 2 mieszane obiegi grzewcze/chłodzenia



Rys. 14 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

Lokalizacja modułu:

[1]	W generatorze ciepła	TW1	Czujnik temperatury w podgrzewaczu
[3]	W stacji	UI 300	Regulator gazowego urządzenia kondensacyjnego
[4]	W stacji lub na ścianie	VC0	Zawór przełączny zwarcia zasilania
[5]	Na ścianie	VC1/VC2	Zawór mieszający 3-drogowy
AWB 9/17	Jednostka wewnętrzna z zaworem mieszającym	VW1	Zawór przełączny przygotowania ciepłej wody
CR 10 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza		
CS7000iAW	Pompa ciepła powietrze-woda		
GC9000iW	Gazowe urządzenie kondensacyjne		
HPC 400	Urządzenie obsługowe		
MC1/MC2	Ogranicznik temperatury		
MK2	Czujnik punktu rosy		
MM 100	Moduł do mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia		
PC1/PC2	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia		
BH/BST ...	Podgrzewacz buforowy		
PW2	Pompa cyrkulacyjna		
SEC 20	Moduł instalacyjny pompy ciepła		
WH...	Pojemnościowy podgrzewacz wody		
T0	Czujnik temperatury zasilania		
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej		
TC1/TC2	Czujnik temperatury zaworu mieszającego		

3.9.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

3.9.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR
- Jednostka wewnętrzna AWB z urządzeniem obsługującym HPC 400
- Zapewnione przez inwestora obejście między zasilaniem a powrotem przez zawór przełączny VC0.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GC9000iW .. H
- Pojemnościowy podgrzewacz wody WH ...
- Podgrzewacz buforowy BH/BST...
- 2 mieszane obiegi grzewcze/chłodzenia, każdy ze zdalnym sterowaniem CR 10 H

3.9.3 Opis działania

Pompa ciepła/gazowe urządzenie kondensacyjne

- Przy eksploatacji dwusystemowej ciepło grzewcze jest wytwarzane przez dwa różne generatory ciepła.
- Podstawowe obciążenie pokrywa pompa ciepła powietrze-woda. Obciążenie szczytowe pokrywa gazowe urządzenie kondensacyjne. Można je włączać równolegle do pompy ciepła albo zamiast niej.
- 3-drogowy zawór mieszający w jednostce wewnętrznej pompy ciepła AWB powoduje, że woda grzewcza przepływa przez drugi generator ciepła (lub sprzęgło hydrauliczne) tylko w razie potrzeby i jest do niej oddawane niezbędne ciepło.
- Jeśli drugi generator ciepła nie ma własnej pompy grzewczej, nie należy stosować sprzęgła hydraulicznego ani równoległego podgrzewacza buforowego.

Regulator i urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane na stałe w jednostce wewnętrznej pompy ciepła AWB i nie można go usunąć.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 reguluje oba obiegi grzewcze oraz przygotowanie ciepłej wody.
- Urządzenie obsługowe HPC 400 posiada funkcję rejestrowania ilości ciepła.
- Drugi generator ciepła jest włączany i wyłączany przez urządzenie obsługowe HPC 400 poprzez przełącznik (230 VAC, zapewniony przez inwestora). Przełącznik jest podłączany do zacisku przyłączeniowego „regulatora temperatury włączania/wyłączania” drugiego generatora ciepła.
- Do podłączenia pompy (na zewnątrz) oprócz zasilania elektrycznego niezbędny jest przewód sterujący (magistrala CAN między pompą ciepła a jednostką wewnętrzną, przekrój przewodu $\geq 0,75 \text{ mm}^2$).
- Urządzenie obsługowe HPC 400 oraz moduł obiegu grzewczego MM 100 są ze sobą połączone przewodem magistrali EMS-2.
- Same obiegi grzewcze można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania CR 10. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza do monitorowania punktu rosy.

Tryb grzewczy

- Ciepło dla obiegu grzewczego 1 jest regulowane przez zawór mieszający VC1 na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1 i moduł obiegu grzewczego MM 100.

- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest również regulowane na ustawioną temperaturę przez zawór mieszający VC2 tego obiegu grzewczego. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC2 i moduł obiegu grzewczego MM 100.
- Obydwoma obiegami grzewczymi można sterować poprzez moduł obiegu grzewczego MM 200.
- Do ochrony ogrzewania podłogowego w każdym obiegu grzewczym/chłodzenia można zainstalować dodatkowo ogranicznik temperatury podłogi MC1/MC2.

Tryb ciepłej wody

- Przygotowanie ciepłej wody jest realizowane przez pompę ciepła i w razie potrzeby przez drugi generator ciepła.
- Zewnętrzny pojemnościowy podgrzewacz wody jest zasilany przez pompę ciepła i zasila podłączone punkty poboru w ciepłą wodę.
- Gdy temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza TW1 spadnie poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie poprzez zawór przełączny VC0, aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza TW1. To rozwiązanie zapobiega oziębieniu pojemnościowego podgrzewacza wody podczas rozruchu pompy ciepła i pozwala uzyskać większą wydajność pompy ciepła.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne jest używane do termicznej dezynfekcji ciepłej wody.
- Do ochrony przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu/cyrkulacją termiczną, między pojemnościowym podgrzewaczem wody a jednostką wewnętrzną pompy ciepła AWB konieczny jest zawór zwrotny.

Tryb chłodzenia

- Pompa ciepła CS7000iAW .. OR z podgrzewaczem buforowym BH/BST... służy tylko do chłodzenia pasywnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe, ponieważ ten podgrzewacz buforowy nie jest przeznaczony do pracy poniżej temperatury punktu rosy.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania CR 10 H z czujnikiem wilgotności powietrza. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Jednostkę wewnętrzną pompy ciepła AWB oraz wszystkie rury i przyłącza należy wyposażyć w odpowiednią izolację (min. 13 mm) w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestaw PK2 udostępniany jest zadający napięcie zestaw PK2 do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Do ochrony przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy konieczny jest czujnik punktu rosy MK2 (osprzęt) na zasilaniu obiegów chłodzenia. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

Pompy

- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń SEC 20 i MM 200 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Pompa w jednostce wewnętrznej AWB jest sterowana sygnałem 0...10 V.

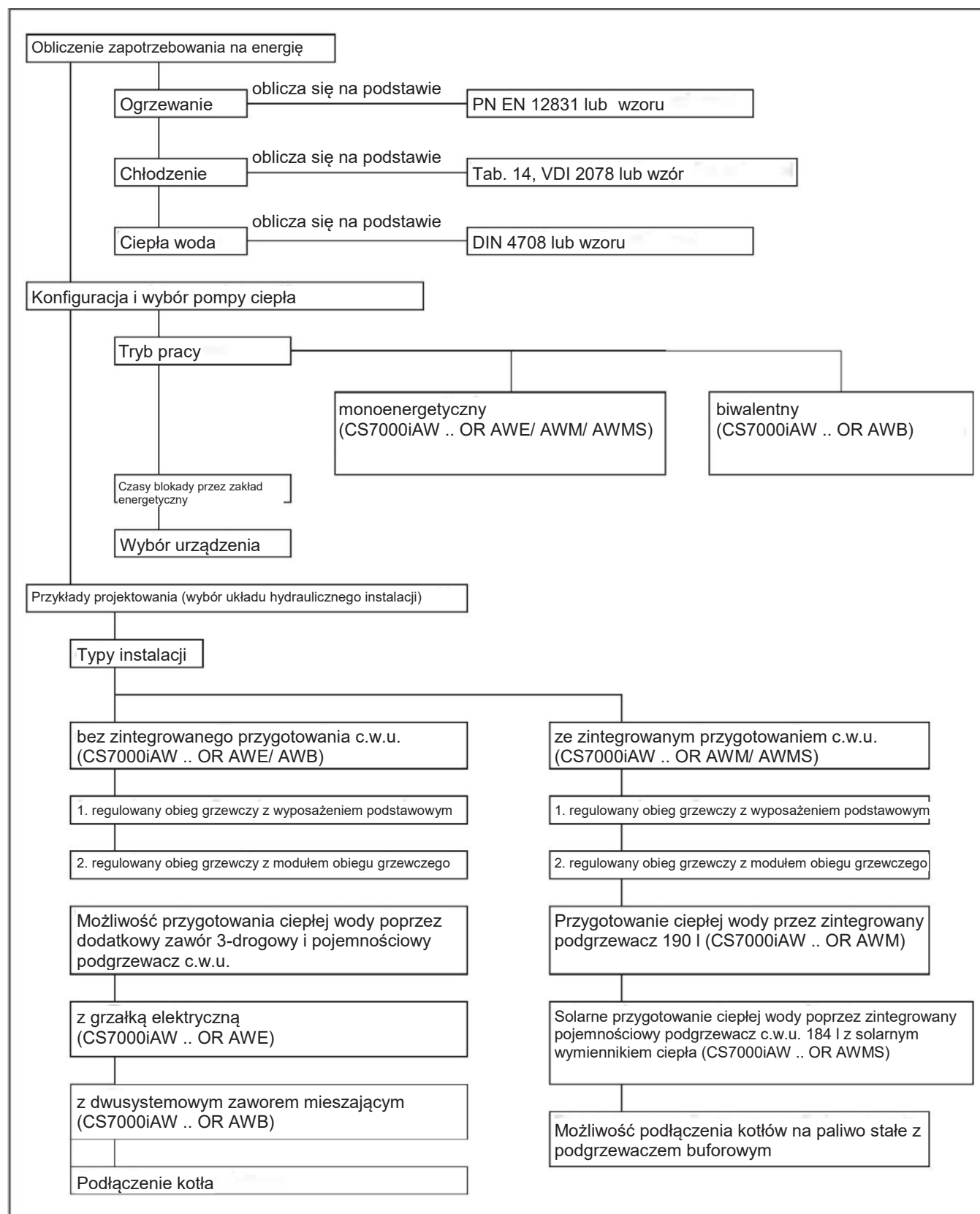
Separator magnetyczny

- Powstające w wodzie grzewczej cząstki ferromagnetyczne osadu mogą gromadzić się na magnesie trwałym pompy o wysokiej sprawności. Zmniejsza się przez to wydajność pompy aż do jej blokady. Aby zapobiec temu, zalecamy użycie separatora magnetycznego na powrocie instalacji grzewczej tuż przed generatorem ciepła.
- Zaciski przyłączeniowe
- Do modułu instalacyjnego SEC 20 podłączane są następujące podzespoły:
 - czujniki temperatury T0, T1, TW1 i czujnik punktu rosy MK2,
 - zewnętrzne zawory przełączne VC0 i VW1,
 - pompa cyrkulacyjna PW2,
 - gazowe urządzenie kondensacyjne.
- Do modułu obiegu grzewczego MM 200 podłączane są następujące podzespoły:
 - podzespoły MC1/MC2, TC1/TC2, PC1/PC2 i VC1/VC2 danego obiegu grzewczego/chłodzenia.

4. Projektowanie i konfiguracja pomp ciepła

4.1 Sposób postępowania

Kroki niezbędne do konfiguracji i doboru systemu grzewczego z pompą ciepła przedstawiono w tab. 10. Dokładny opis znajduje się w kolejnych rozdziałach.



Tab. 10 Projektowanie i konfiguracja systemu grzewczego z pompą ciepła

4.2 Minimalna pojemność instalacji i wykonanie instalacji grzewczej



Zwrócić uwagę na warunki eksploatacji bez podgrzewacza buforowego (→rozdział 10).

4.2.1 Tylko obieg grzewczy ogrzewania podłogowego bez podgrzewacza buforowego, bez zaworu miesającego

Aby zapewnić działanie pompy ciepła i funkcji odszraniania, muszą być dostępne co najmniej 22 m² ogrzewanej powierzchni podłogi. Ponadto w największym pomieszczeniu (tj. pomieszczeniu odniesienia) należy zainstalować moduł zdalnego sterowania. Przy obliczaniu temperatury zasilania uwzględnia się temperaturę pomieszczenia zmierzoną przez moduł zdalnego sterowania (zasada: regulacja sterowana temperaturą zewnętrzną z uwzględnieniem temperatury pomieszczenia). Wszystkie zawory strefowe pomieszczenia odniesienia muszą być całkowicie otwarte.

Ewentualnie może dojść do aktywacji dogrzewacza elektrycznego, aby zagwarantować pełne działanie funkcji odszraniania. Zależy to od dostępnej powierzchni podłogi.

4.2.2 Tylko obieg grzewczy grzejników bez podgrzewacza buforowego, bez zaworu miesającego

Aby zapewnić działanie pompy ciepła i funkcji odszraniania, muszą być dostępne co najmniej 4 grzejniki, każdy o mocy co najmniej 500 W. Należy zwrócić uwagę na to, aby zawory termostaticzne tych grzejników były całkowicie otwarte. Jeżeli można spełnić ten warunek w części mieszkalnej, zalecamy zamontowanie modułu zdalnego sterowania dla tego pomieszczenia odniesienia, aby przy obliczaniu temperatury zasilania można było uwzględnić zmierzoną temperaturę pomieszczenia. Ewentualnie może dojść do aktywacji dogrzewacza elektrycznego, aby zagwarantować pełne działanie funkcji odszraniania. Zależy to od dostępnej powierzchni grzejników.

4.2.3 Instalacja grzewcza z jednym niemieszanym obiegiem grzewczym i jednym mieszanym obiegiem grzewczym bez podgrzewacza buforowego

Aby zapewnić działanie pompy ciepła i funkcji odszraniania, niemieszany obieg grzewczy musi zawierać co najmniej 4 grzejniki, każdy o mocy co najmniej 500 W. Należy zwrócić uwagę na to, aby zawory termostaticzne tych grzejników były całkowicie otwarte. Ewentualnie może dojść do aktywacji dogrzewacza elektrycznego, aby zagwarantować pełne działanie funkcji odszraniania. Zależy to od dostępnej powierzchni grzejników.

Specyfika
Jeżeli obiegi grzewcze mają różne czasy pracy, każdy obieg musi być w stanie sam zapewnić działanie pompy ciepła. Należy wtedy zwrócić uwagę na to, aby co najmniej 4 zawory grzejników niemieszanego obiegu grzewczego były całkowicie otwarte i dla mieszanego obiegu grzewczego (podłoga) dostępne były co najmniej 22 m² powierzchni podłogi. W tym przypadku zalecamy w pomieszczeniach odniesienia obydwu obiegow

grzewczych stosowanie modułów zdalnego sterowania, aby przy obliczaniu temperatury zasilania można było uwzględnić zmierzoną temperaturę pomieszczenia. Ewentualnie może dojść do aktywacji dogrzewacza elektrycznego, aby zagwarantować pełne działanie funkcji odszraniania.

Jeżeli obiegi grzewcze mają identyczne czasy pracy, mieszany obieg nie potrzebuje minimalnej powierzchni, ponieważ działanie pompy ciepła jest zapewniane przez 4 grzejniki z ciągłym przepływem. Zdalne sterowanie jest zalecane w obszarze otwartych grzejników, aby pompa ciepła automatycznie dopasowywała temperaturę zasilania.

4.2.4 Tylko mieszane obiegi grzewcze (dotyczy również obiegu grzewczego z konwektorami z nawiewem)

Aby zapewnić, że do odszraniania dostępna jest wystarczająca ilość energii, należy zastosować podgrzewacz buforowy pojemności co najmniej 50 litrami.

4.3 Obliczenie obciążenia grzewczego budynku (zapotrzebowania ciepła)

Dokładne obliczanie obciążenia grzewczego odbywa się według normy PN EN 12831 i dla nowych budynków musi zostać obliczone przez specjalistę zgodnie z normą PN.

Poniżej opisano przybliżone procedury, które można zastosować do wyliczenia szacunkowych wartości; nie mogą one jednak zastąpić szczegółowego, indywidualnego obliczenia.

4.3.1 Istniejące budynki

Przy wymianie istniejącego systemu grzewczego obciążenie grzewcze można oszacować na podstawie zużycia paliwa przez starą instalację grzewczą.

$$\dot{Q} / \text{kW} = \frac{\text{Zużycie} / \text{m}^3/\text{a}}{250 / \text{m}^3/\text{a kW}}$$

W przypadku ogrzewania gazowego:

Wzór 6

$$\dot{Q} / \text{kW} = \frac{\text{Zużycie} / \text{l/a}}{250 / \text{l/a kW}}$$

W przypadku ogrzewania olejowego

Wzór 6



Aby wyrównać wpływ wyjątkowo zimnych lub ciepłych lat, należy ustalić zużycie paliwa na przestrzeni wielu lat.

Przykład:

Do ogrzewania domu w ostatnich 10 latach zużyto łącznie 30 000 litrów oleju opałowego. Jak duże jest obciążenie grzewcze?

Uśrednione zużycie oleju opałowego na rok wynosi:

$$\frac{\text{Zużycie}}{\text{Okres}} = \frac{30000 \text{ Litrów}}{10 \text{ Lat}} = 3000 \text{ l/a}$$

Wyliczone na podstawie wzoru 6 obciążenie grzewcze wynosi:

$$\dot{Q} = \frac{3000 \text{ l/a}}{250 \text{ l/a kW}} = 12 \text{ kW}$$

Obliczenie obciążenia grzewczego można wykonać również zgodnie z informacjami w pkt. 4.3.2. Wówczas wartości wskazane właściwego zapotrzebowania na ciepło wynoszą:

Rodzaj izolacji budynku	Właściwe obciążenie grzewcze q [W/m ²]
Izolacja wg WSchVO 1982	60 - 100
Izolacja wg WSchVO 1995	40 - 60

Tab. 11 Właściwe zapotrzebowanie na ciepło

4.3.2 Nowe budynki

Moc cieplną potrzebną do ogrzewania mieszkania lub domu można określić w przybliżeniu na podstawie wielkości ogrzewanej powierzchni i właściwego zapotrzebowania na ciepło. Właściwe zapotrzebowanie na moc cieplną zależne jest od izolacji cieplnej budynku (tabela 12).

Rodzaj izolacji budynku	Właściwe obciążenie grzewcze q [W/m ²]
Izolacja wg EnEV 2002	40 - 60
Izolacja wg EnEV 2009 Dom efektywny energetycznie KfW 100	30 - 35
Dom efektywny energetycznie 70 wg KfW	15 - 30
Dom pasywny	10

Tab. 12 Właściwe zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na moc cieplną Q wylicza się na podstawie ogrzewanej powierzchni A i właściwego zapotrzebowania na moc cieplną q w następujący sposób:

$$\dot{Q} / W = A / m^2 \cdot \dot{q} / W/m^2$$

Wzór 8

Przykład:

Jak duże jest obciążenie grzewcze w przypadku domu o powierzchni do ogrzania 150 m² i izolacji cieplnej według EnEV 2009?

Z tabeli 12 wynika, że właściwe obciążenie grzewcze budynku z izolacją według EnEV 2009 jest równe 30 W/m². Wyliczone na podstawie wzoru 8 obciążenie grzewcze wynosi:

$$\dot{Q} = 150 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ W/m}^2 = 4500 \text{ W} = 4,5 \text{ kW}$$

4.3.3 Dodatkowa moc do podgrzewania c.w.u.

Jeżeli pompa ciepła ma służyć również do przygotowania ciepłej wody, przy konfiguracji pompy należy uwzględnić także wymaganą moc dodatkową. Moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. zależy w pierwszym rzędzie od zapotrzebowania na ciepłą wodę. Jest ono zależne od ilości osób w gospodarstwie domowym i docelowego komfortu ciepłej wody. W standardowym budownictwie mieszkaniowym zakłada się zużycie na osobę od 30 do 100 litrów ciepłej wody o temperaturze 45°C. Aby przyjąć najbezpieczniejsze założenia podczas projektowania instalacji i sprostać rosnącym wymaganiom użytkowników w zakresie komfortu, należy zastosować moc cieplną 200 W na osobę.

Przykład:

Jak duże jest obciążenie grzewcze w przypadku domu o powierzchni do ogrzania 150 m² i izolacji cieplnej według EnEV 2009?

Z tabeli 12 wynika, że właściwe obciążenie grzewcze budynku z izolacją według EnEV 2009 jest równe 30 W/m². Wyliczone na podstawie wzoru 8 obciążenie grzewcze wynosi:

$$\dot{Q}_{WW} = 4 \cdot 0,2 \text{ kW} = 0,8 \text{ kW}$$

Wzór 9

4.3.4 Moc dodatkowa dla czasów blokady ze strony zakładu energetycznego

Wiele zakładów energetycznych promuje instalację pomp ciepła, wprowadzając specjalną taryfą za energię. W przypadku niższych cen zakłady zastrzegają sobie wyznaczanie czasów blokady pracy pomp ciepła, np. podczas wyższych obciążeń szczytowych w sieci energetycznej.

Tryb jednosystemowy i monoenergetyczny

Dla trybu jednosystemowego i monoenergetycznego należy dobrać większą pompę ciepła, tak aby mimo czasów blokady było pokrywane dzienne zapotrzebowanie na ciepło. Teoretycznie współczynnik f do konfiguracji pompy ciepła oblicza się następująco:

$$\dot{Q} = 150 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ W/m}^2 = 4500 \text{ W} = 4,5 \text{ kW}$$

Wzór 10

W praktyce okazuje się jednak, że niezbędna moc dodatkowa jest niższa, ponieważ nigdy nie ogrzewa się wszystkich pomieszczeń i rzadko notuje się najniższe temperatury zewnętrzne. W praktyce sprawdzają się następujące wartości:

Suma czasów blokady na dzień [h]	Dodatkowa moc cieplna [%] obciążenia grzewczego
2	5
4	10
6	15

Tab. 13 Z tego względu wystarczy dobrać pompę większą o ok. 5% (2 godz. blokady) do 15% (6 godz. blokady).

Tryb dwusystemowy

W trybie dwusystemowym czasy blokady nie stanowią na ogół żadnego problemu, ponieważ w razie potrzeby uruchamia się drugi generator ciepła.

4.4 Konfiguracja do trybu chłodzenia

Compress 7000i AW są odwracalnymi pompami ciepła. Proces w obiegu pompy ciepła przebiega w odwrotnym kierunku (odwracalny tryb pracy), więc pomp ciepła można używać również w trybie chłodzenia. Chłodzenie może odbywać się poprzez ogrzewanie podłogowe lub konwektor chłodzący.

Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania CR 10/CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem wilgotności powietrza.



WSKAZÓWKA:

W celu ochrony przed korozją: Wszystkie rury i przyłącza należy wyposażyć w odpowiednią izolację.

Poprzez zestyk PK2 (zacisk przyłączeniowy 55 i N modułu instalacyjnego SEC 20 i urządzenia obsługowego HPC 400) udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia. Do sterowania chłodzeniem potrzebny jest czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu obiegów grzewczych. Jeżeli używany jest podgrzewacz buforowy, musi być on wyposażony w odpowiednią izolację cieplną odporną na dyfuzję. Ponadto w systemach z podgrzewaczem buforowym potrzebny jest zawór przełączny VC0, aby doprowadzać temperaturę zasilania pompy ciepła do wymaganej wartości. Wszystkie zamontowane podzespoły, jak np. rury, pompy itp., muszą posiadać izolację cieplną odporną na dyfuzję pary. Jednostki wewnętrzne pomp Compress 7000i AW AWE/ AWM i AWMS posiadają już fabryczną izolację cieplną odporną na dyfuzję pary.



Jednostki wewnętrzne pomp Compress 7000i AW AWB nie posiadają standardowo izolacji cieplnej odpornej na dyfuzję pary i nie nadają się przez to do chłodzenia poniżej temperatury punktu rosy. Chłodzenie za pomocą grzejników nie jest dozwolone.

Tryb chłodzenia jest sterowany przez obieg grzewczy 1 (czujnik temperatury zasilania T0 i moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza CR 10 H). Z tego powodu chłodzenie wyłącznie w obiegu grzewczym 2 nie jest możliwe. Funkcja „Blokada chłodzenia w obiegu grzewczym 1” blokuje również chłodzenie w obiegu grzewczym 2.

Dla chłodzenia dostępne są dwa różne tryby pracy:

- **Tryb chłodzenia powyżej temperatury punktu rosy**
np. chłodzenie za pomocą ogrzewania podłogowego: W przypadku pracy powyżej temperatury punktu rosy (możliwość ustawienia do +5°C), np. do chłodzenia za pomocą ogrzewania podłogowego, należy zainstalować czujniki punktu rosy (maks. 5) w najbardziej krytycznych obszarach, w których może występować kondensat. Wyłączają one bezpośrednio pompę ciepła w razie tworzenia się kondensatu, dzięki czemu można uniknąć uszkodzeń budynku. Poza tym należy użyć podgrzewacza buforowego z izolacją odporną na dyfuzję pary.
- lub -
- **Tryb chłodzenia poniżej temperatury punktu rosy,**
np. chłodzenie za pomocą konwektorów z nawiewem: W przypadku pracy poniżej temperatury punktu rosy cały system grzewczy i podgrzewacz buforowy muszą być odporne na dyfuzję pary. Powstający kondensat, np. w konwektorach z nawiewem, musi być odprowadzany.

Do chłodzenia można użyć regulatora CR 10 / CR 10 H sterowanego temperaturą pomieszczenia:

- W sterowanym temperaturą zewnętrzną i sterowanym temperaturą pomieszczenia trybie chłodzenia poprzez obieg grzewczy ogrzewania podłogowego wymagany jest regulator CR 10 H,
- W trybie chłodzenia poprzez konwektor chłodzący poniżej temperatury punktu rosy wymagany jest regulator CR 10.

Chłodzenie za pomocą ogrzewania podłogowego

Ogrzewania podłogowego można używać zarówno do ogrzewania, jak i do chłodzenia pomieszczeń.

W trybie chłodzenia temperatura powierzchni ogrzewania podłogowego nie powinna spaść poniżej 20°C. Aby zachować komfort i uniknąć skraplania się wody, należy przestrzegać wartości granicznych temperatury powierzchni.

W celu określenia temperatury punktu rosy należy zamontować czujnik punktu rosy, np. na zasilaniu ogrzewania podłogowego. W ten sposób można zapobiec tworzeniu się kondensatu, również przy nagłych wahaniami pogody.

Minimalna temperatura zasilania potrzebna do chłodzenia za

pomocą ogrzewania podłogowego i minimalna temperatura powierzchni zależą od warunków klimatycznych w pomieszczeniu (temperatura powietrza i względna wilgotność powietrza). Należy je uwzględnić przy projektowaniu. W przypadku sterowanego temperaturą pomieszczenia regulatora CR 10 H (z czujnikiem wilgotności) w pomieszczeniu odniesienia dla chłodzonego obiegu grzewczego nie jest konieczny dodatkowy czujnik punktu rosy.



W celu uniknięcia niebezpieczeństwa poślizgnięcia się:

Nie stosować chłodzenia w obiegach grzewczych ogrzewania podłogowego w wilgotnych pomieszczeniach (np. łazience i kuchni).

Obliczenie obciążenia chłodniczego

Obciążenie chłodnicze można dokładnie obliczyć wg niemieckiej normy VDI 2078. Do obliczenia szacunkowego obciążenia chłodniczego (w oparciu o VDI 2078) można użyć następującego formularza.

Formularz do obliczenia szacunkowego obciążenia chłodniczego pomieszczenia (w oparciu o normę VDI 2078)									
Maks. znamionowa moc cieplna ($P_{\max}$) 40/30°C				kW	21,1	21,1			
Maks. znamionowa moc cieplna ($P_{\max}$) 50/30°C				kW	21,0	21,0			
Maks. znamionowa moc cieplna ($P_{\max}$) 80/60 °C				kW	19,6	19,6			
Maks. znamionowe obciążenie cieplne ($Q_{\max}$)				kW	20,0	20,0			
1 Promieniowanie słoneczne przez okna i drzwi zewnętrzne									
Orientacja	Okna bez ochrony			Współczynnik strat – ochrona przed słońcem					
	z jedną szybą [W/m ²]	z podwójnymi szybami [W/m ²]	z izolacją szyb [W/m ²]	Żaluzja wewnętrzna	Markiza	Żaluzja zewnętrzna	Właściwe obciążenie chłodnicze [W/m ²]	Powierzchnia okna [m ²]	Powierzchnia okna [m ²]
Północ	65	60	35	x 0,7	x 0,3	x 0,15			
Północny wschód	80	70	40						
Wschód	310	280	155						
Południowy wschód	270	240	135						
Południe	350	300	165						
Południowy zachód	310	280	155						
Zachód	320	290	160						
Północny zachód	250	240	135						
Okno dachowe	500	380	220						
Suma									
2 Ściany, podłoga, strop bez już uwzględnionych otworów okiennych i drzwiowych									
Ściana zewnętrzna	Orientacja								
				Słoneczny [W/m ²]	Zacienienie [W/m ²]	właściwe obciążenie chłodnicze [W/m ²]	Powierzchnia [m ²]	Obciążenie chłodnicze [W]	
		Północ, wschód		12	12				
		Południe		30	17				
		Zachód		35	17				
Ściana wewnętrzna granicząca z pomieszczeniami nieklimatyzowanymi				10					
Podłoga granicząca z pomieszczeniami nieklimatyzowanymi				10					
Strop	graniczący z pomieszczeniem nieklimatyzowanym [W/m ²]		bez izolacji [W/m ²]		Z izolacją [W/m ²]				
			Dach płaski	Dach stromy	Dach płaski	Dach stromy			
	10		60	> 50 ...	30	25			
Suma									

3 Uruchomione urządzenia elektryczne									
		Moc przyłączeniowa [W]			Współczynnik strat			Obciążenie chłodnicze [W]	
Oświetlenie					0,75				
Komputer					0,75				
Maszyny					0,75				
Suma									
4 Ciepło oddawane przez ludzi									
		Liczba				Właściwe obciążenie chłodnicze [W/os.]		Obciążenie chłodnicze [W]	
Nieaktywne fizycznie do pracy lekkiej					120				
Suma									
5 Suma obciążeń chłodniczych									
Suma z 1:		Suma z 2:			Suma z 3:		Suma z 4:		Suma obciążeń chłodniczych [W]
	+		+		+		=		

Tab. 14

4.5 Konfiguracja pompy ciepła

Z reguły pompy ciepła dobiera się do następujących trybów pracy:

- Jednosystemowy tryb pracy:
Pompa ciepła pokrywa łączne obciążenie grzewcze budynku i obciążenie grzewcze do przygotowania c.w.u. (w przypadku pomp ciepła powietrze-woda raczej niepraktykowane).

4.5.1 Tryb monoenergetyczny

W monoenergetycznym trybie pracy moc obciążenia szczytowego nie jest pokrywana wyłącznie przez pompę ciepła, lecz również za pomocą grzałki elektrycznej. Zalecamy takie zaprojektowanie pompy ciepła, aby temperatura punktu biwalentnego w przypadku trybu dwusystemowego równoległego lub monoenergetycznego wynosiła -5°C . Przy takiej temperaturze punktu biwalentnego, zgodnie z normą DIN 4701 część 10, udział pompy ciepła w wytwarzaniu ciepła wynosi ok. 98%. Grzałka elektryczna musi dostarczyć jedynie 2% ciepła. Zależnie od potrzeb wspomaga ona zarówno

- Monoenergetyczny tryb pracy:
Pompa ciepła w znacznej mierze pokrywa obciążenie grzewcze budynku i obciążenie grzewcze do przygotowania c.w.u. W przypadku poborów szczytowych uruchamia się dogrzewacz elektryczny.
- Dwusystemowy tryb pracy:
Pompa ciepła w znacznej mierze pokrywa obciążenie grzewcze budynku i obciążenie grzewcze do przygotowania c.w.u. W przypadku poborów szczytowych uruchamia się dodatkowy generator ciepła (dogrzewacz olejowy, gazowy, elektryczny).

ogrzewanie, jaki i przygotowanie c.w.u. Wymaganą moc dostarcza się stopniowo (do 9 kW). Instalację należy skonfigurować w ten sposób, aby dostarczać możliwie najmniejszą część energii w postaci bezpośredniej energii elektrycznej. Zbyt małe rozmiary zaprojektowanej pompy ciepła powodują niepożądanie wysoki udział grzałki elektrycznej i zwiększenie kosztów energii elektrycznej.

Temperatura punktu biwalentnego &Biv [$^{\circ}\text{C}$]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Udział mocy p	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46	0,42	0,38	0,35	0,31	0,27	0,23	0,19
Udział w pokryciu zapotrzebowania a_{Ha} w trybie dwusystemowym równoległym	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Stopień pokrycia a_{Ha} przy trybie dwusystemowym równoległym	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Tab. 15 Fragment normy DIN 4701 część 10

Przykład:

Jak dużą moc pompy ciepła (praca A2/ 35) należy wybrać w przypadku budynku o powierzchni mieszkalnej 150 m^2 , właściwym obciążeniu grzewczym 30 W/m^2 , projektowej temperaturze zewnętrznej -12°C , zamieszkałego przez cztery osoby o dziennym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę wynoszącym 50 litrów i przy czterech godzinach codziennego czasu blokady ze strony zakładu energetycznego?
Obciążenie grzewcze wyliczone na podstawie wzoru 8 wynosi:

$$Q_H = 150 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ W/m}^2 = 4500 \text{ W} = 4,5 \text{ kW}$$

Dodatkowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody wynosi 200 W na osobę dziennie. Dodatkowa moc cieplna w gospodarstwie domowym składającym się z czterech osób wynosi:

$$Q_{\text{WP}} = 4 \cdot 200 \text{ W} = 800 \text{ W}$$

Suma obciążeń grzewczych do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u. wynosi:

$$Q_{\text{HL}} = Q_H + Q_{\text{WW}}$$

$$Q_{\text{HL}} = 4500 \text{ W} + 800 \text{ W} = 5300 \text{ W}$$

W celu zapewnienia dodatkowej mocy cieplnej w trakcie blokad należy zgodnie z punktem 4.3.4 zwiększyć o ok. 10% obciążenie grzewcze, które ma pokrywać pompa ciepła przy czterech godzinach czasu blokady ($\rightarrow$ tabela 13):

$$Q_{\text{WP}} = 1,1 \cdot Q_{\text{HL}}$$

Wzór 11

$$Q_{\text{WP}} = 1,1 \cdot 5300 \text{ W} = 5830 \text{ W}$$

4.5.2 Tryb dwusystemowy

Dwusystemowy (biwalentny) tryb pracy wymaga zawsze drugiego generatora ciepła, np. olejowego kotła grzewczego lub gazowego urządzenia grzewczego. Temperatura punktu biwalentnego to temperatura zewnętrzna, do której obliczone zapotrzebowanie na ciepło grzewcze pompa ciepła pokrywa samodzielnie bez drugiego generatora ciepła.

Określenie temperatury punktu biwalentnego ma decydujące znaczenie przy konfiguracji pompy ciepła. Temperatury zewnętrzne w Niemczech zależne są od lokalnych warunków klimatycznych. Ponieważ jednak średnio tylko przez ok. 20 dni w roku panuje temperatura zewnętrzna poniżej -5°C , równoległy system grzewczy wspomagający pompę ciepła, np. dogrzewacz elektryczny, jest potrzebny przez niewielu dni w roku.

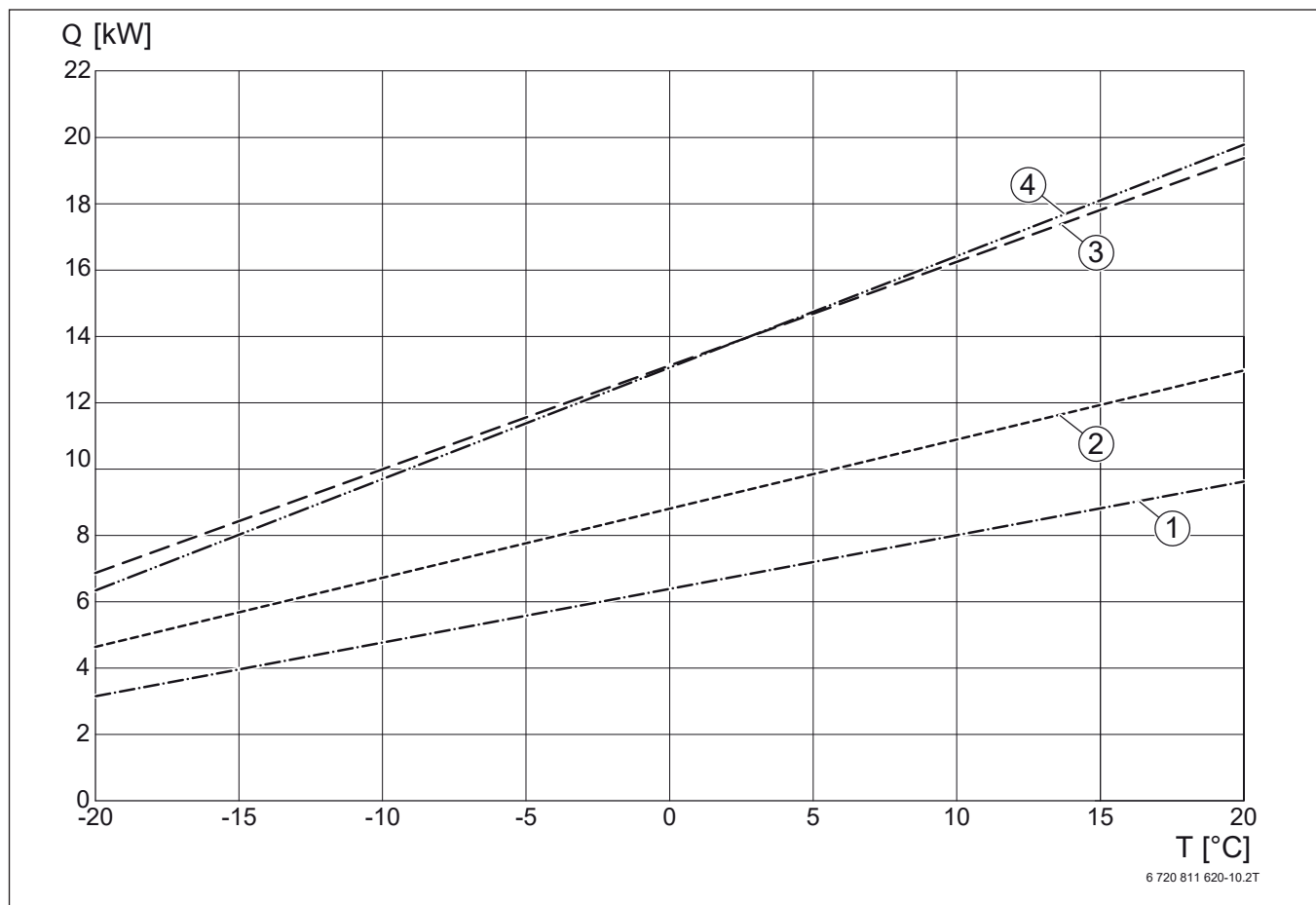
W Niemczech zaleca się następujące temperatury punktu biwalentnego:

Projektowa temperatura zewnętrzna [$^{\circ}\text{C}$]	Temperatury punktu biwalentnego [$^{\circ}\text{C}$]
-16	-4 - -7
-12	-3 - -6
-10	-2 - -5

Tab. 16 Temperatury punktu biwalentnego wg normy PN-EN 12831

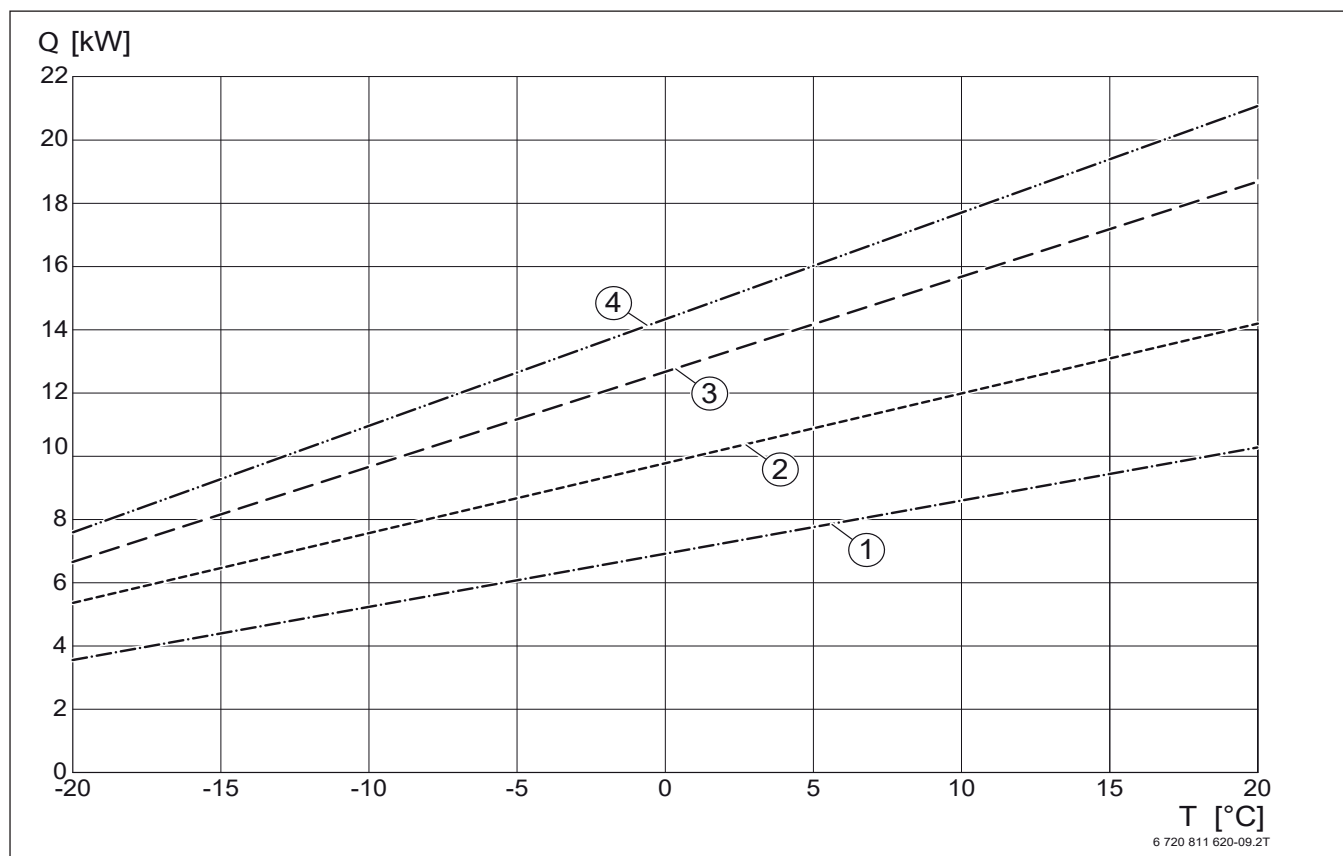


Zwrócić uwagę na warunki eksploatacji bez podgrzewacza buforowego ($\rightarrow$ rozdział 10).



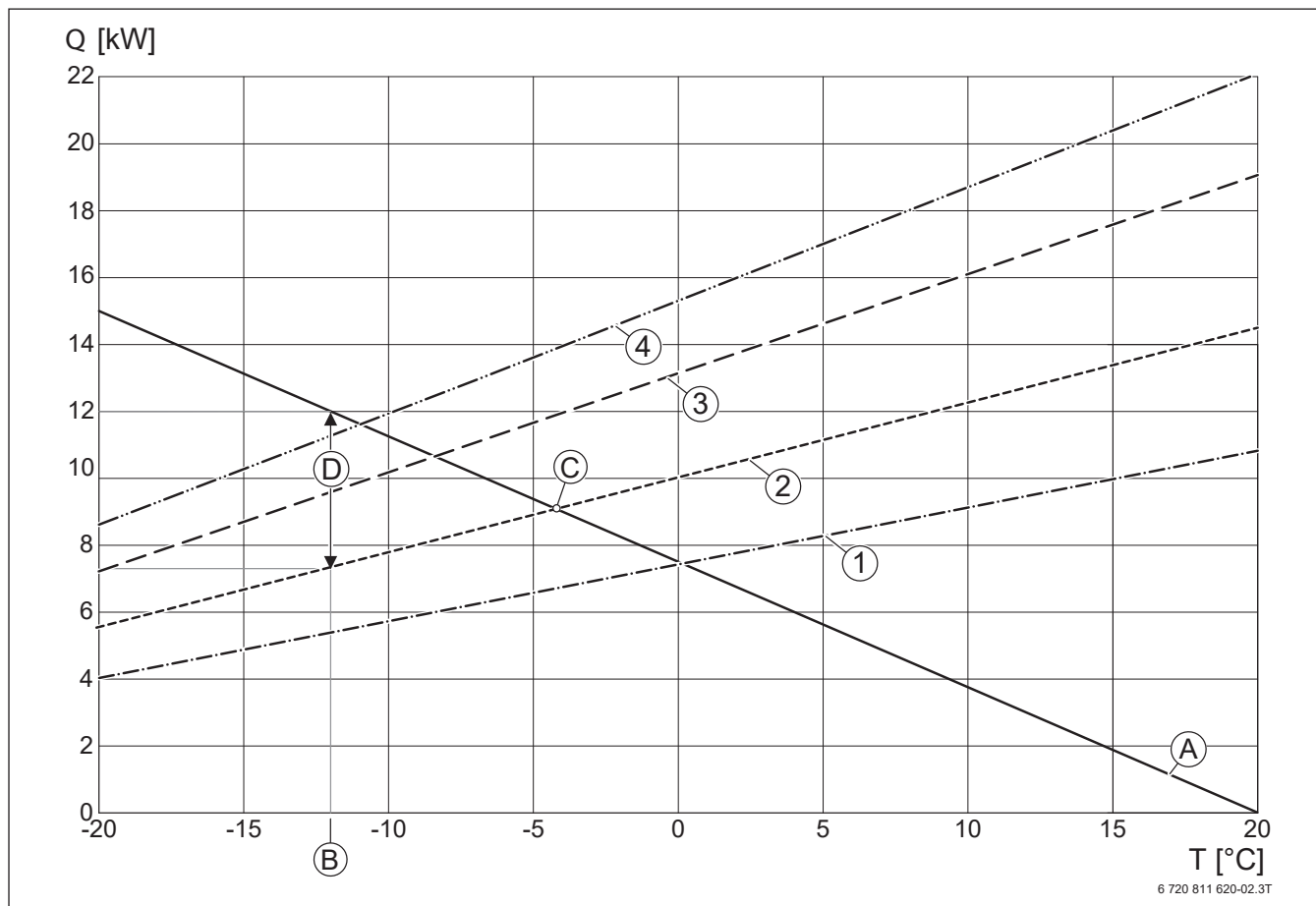
Rys. 15 Temperatura punktu biwalentnego, krzywe mocy grzewczej pomp ciepła CS7000iAW przy temperaturze zasilania 55°C (schemat)

- "Q" Zapotrzebowanie na moc cieplną
 T Temperatura zewnętrzna
 [1] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 7 OR-S
 [2] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 9 OR-S
 [3] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 13 OR-T
 [4] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 17 OR-T



Rys. 16 Temperatura punktu biwalentnego, krzywe mocy grzewczej pomp ciepła CS7000iAW przy temperaturze zasilania **45°C** (schemat)

- "Q" Zapotrzebowanie na moc cieplną
 T Temperatura zewnętrzna
 [1] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 7 OR-S
 [2] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 9 OR-S
 [3] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 13 OR-T
 [4] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 17 OR-T



Rys. 17 Temperatura punktu biwalentnego, krzywe mocy grzewczej pomp ciepła CS7000iAW przy temperaturze zasilania 35°C (schemat)

"Q" Zapotrzebowanie na moc cieplną
 T Temperatura zewnętrzna
 [A] Krzywa charakterystyczna budynku
 [B] Projektowa temperatura zewnętrzna
 [C] Temperatura punktu biwalentnego wybranej pompy ciepła (CS7000iAW 9 OR-S)
 [D] Wymagana moc drugiego generatora ciepła przy temperaturze projektowej

[1] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 7 OR-S
 [2] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 9 OR-S
 [3] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 13 OR-T
 [4] Krzywa mocy grzewczej CS7000iAW 17 OR-T



Dla temperatur powyżej -7°C rys. 15 pokazuje krzywe mocy grzewczej pomp ciepła podczas pracy ze 100% mocy cieplnej.

Krzywe mocy grzewczej:

• → Punkt 5.1.7, strona 64

W zakresie temperatur na prawo od temperatury punktu biwalentnego zapotrzebowanie na ciepło może być pokryte przez samą pompę ciepła. W zakresie temperatur na lewo od temperatury punktu biwalentnego odcinek między krzywymi oznacza zapotrzebowanie na dodatkową moc cieplną.

W celu wyboru odpowiedniej pompy ciepła należy nanieść na krzywe mocy grzewczej z rys. 15 krzywą charakterystyczną budynku [A]. W uproszczeniu można ją narysować w postaci prostej między ustaloną wymaganą mocą w projektowym punkcie obliczeniowym (w przykładzie -12°C, 12 kW) i mocą cieplną 0 kW przy 20°C. Jeżeli punkt przecięcia krzywej charakterystycznej

budynku z krzywą mocy grzewczej leży w pobliżu przewidzianej temperatury punktu biwalencji, można zastosować jedną pompę ciepła.

Na podstawie odstępów między krzywą mocy grzewczej a krzywą charakterystyczną budynku w projektowym punkcie obliczeniowym można odczytać zapotrzebowanie na dodatkową moc, które pokrywane jest przy użyciu elektrycznych prętów grzewczych lub kotła grzewczego.

Przykład (→ rys. 15)

Wymagane całkowite zapotrzebowanie na moc (moc cieplna + zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.) × czas blokady = całkowite zapotrzebowanie na moc w projektowym punkcie obliczeniowym:

$$\dot{Q}_{\text{erf}} = 12 \text{ kW}$$

Wzór 12 Wymagane całkowite zapotrzebowanie na moc pompy ciepła

W projektowym punkcie obliczeniowym wybrana pompa ciepła ma moc cieplną 5,8 kW. Moc, którą należy dodatkowo dostarczyć za pomocą elektrycznych prętów grzewczych (tryb monoenergetyczny) lub drugiego generatora ciepła (tryb dwusystemowy), oblicza się następująco:

$$\dot{Q}_{\text{zus}} = \dot{Q}_{\text{erf}} - \dot{Q}_{\text{WP}(-16^\circ\text{C})} = 12 \text{ kW} - 7,3 \text{ kW} = 4,7 \text{ kW}$$

Wzór 13 Moc cieplna wymagana dodatkowo, oprócz pompy ciepła

Z reguły dodatkowa moc grzewcza wynosi ok. 50 do 60% potrzebnej mocy cieplnej. Chociaż udział mocy dogrzewacza elektrycznego jest stosunkowo duży, jego wkład wynosi tylko ok. 2 do 5% rocznej pracy grzewczej. Ustalona temperatura punktu biwalentnego wynosi $-4,5^\circ\text{C}$.

4.5.3 Izolacja cieplna

Wszystkie przewody ciepłownicze i chłodnicze muszą zostać zaopatrzone w odpowiednią izolację cieplną zgodnie z obowiązującymi normami.

4.5.4 Naczynie wzbiornicze

Jednostki kompaktowe pompy ciepła CS7000iAW .. OR AWE/ AWM/ AWMS posiadają jedno naczynie wzbiornicze. Jednostki kompaktowe pompy ciepła CS7000iAW .. OR AWB nie mają wbudowanego naczynia wzbiorniczego.

Pompa ciepła	Pojemność naczynia wzbiorniczego
CS7000iAW .. OR AWE	10 l
CS7000iAW .. OR AWM/AWMS	10 l lub 14 l
CS7000iAW .. OR AWB	—

Tab. 17 Pojemność wbudowanych naczyń wzbiorniczych

W przypadku instalacji grzewczych o dużej pojemności wodnej (instalacje z podgrzewaczem buforowym; modernizacja starych instalacji) należy sprawdzić, czy potrzebne jest dodatkowe naczynie wzbiornicze (które zapewnia inwestor).

4.6 Ogrzewanie basenowe

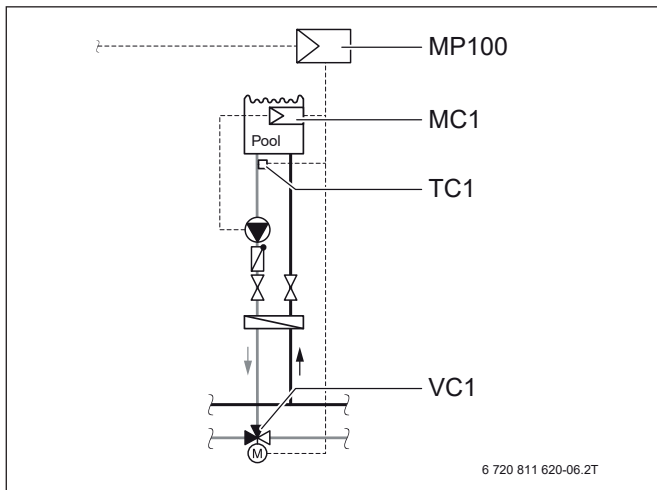
Do przekazywania mocy pompy ciepła potrzebne są następujące podzespoły:

- Płyty wymiennik ciepła:
- Moc przesyłowa płytowego wymiennika ciepła musi być dostosowana do mocy cieplnej oraz maksymalnej temperatury zasilania pompy ciepła. Wymiennik zajmuje około 5 do 7 razy większą powierzchnię od instalacji kotłowej z projektową temperaturą obliczeniową wynoszącą 90°C . Wymiennik ciepła dla basenu należy skonfigurować odpowiednio do mocy i strumienia objętości pompy ciepła. Zalecamy różnicę temperatur maks. 10 K w basenowym wymienniku ciepła.
- Moduł basenowy MP 100 EMS 2:
- Za pomocą tego modułu można regulować podgrzewanie basenu.
- Termostat basenu:
- Poprzez termostat basenu następuje zgłoszenie zapotrzebowania na pracę pompy ciepła
- Filtr basenu
- Pompa filtra
- Pompa napełniania basenu

Podłączenie płytowego wymiennika ciepła wykonuje się równolegle do obiegu grzewczego oraz przygotowania c.w.u. Termostat powoduje włączenie pompy napełniania basenu oraz urządzenia filtrującego wodę niecki basenowej. Podczas zapotrzebowania basenu na ciepło musi pracować pompa wtórna obiegu basenu, aby umożliwić przekazywanie wytworzonej energii. Ponadto w fazie podgrzewania nie może odbywać się płukanie powrotne filtra. Dlatego należy zapewnić możliwość blokowania płukania powrotnego.



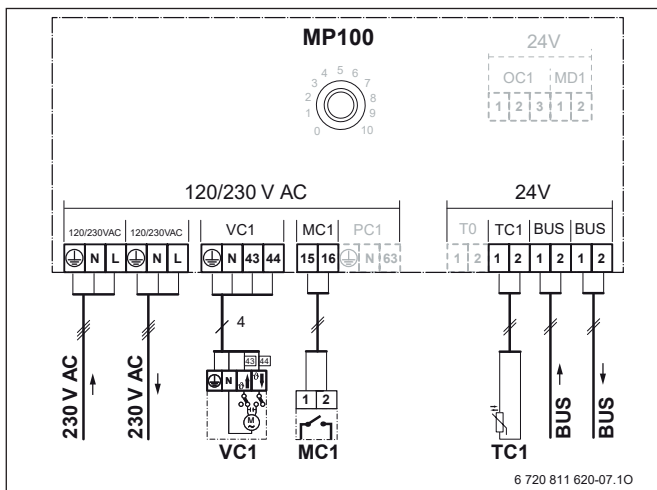
Przy doborze rozmiarów przewodów rurowych po stronie pierwotnej należy uwzględnić stratę ciśnienia wymiennika ciepła basenu.



Rys. 18 Przykładowy schemat instalacji basenu

Legenda do rysunku 21 i 22:

- M Silnik zaworu mieszającego
- MC1 Styk przełączający modułu basenu
- MP 100 Moduł basenu
- Pool Basen
- TC1 Czujnik temperatury basenu
- VC1 Zawór przełączny basenu



Rys. 19 Okablowanie elektryczne instalacji basenu

4.7 Ustawianie pompy ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR



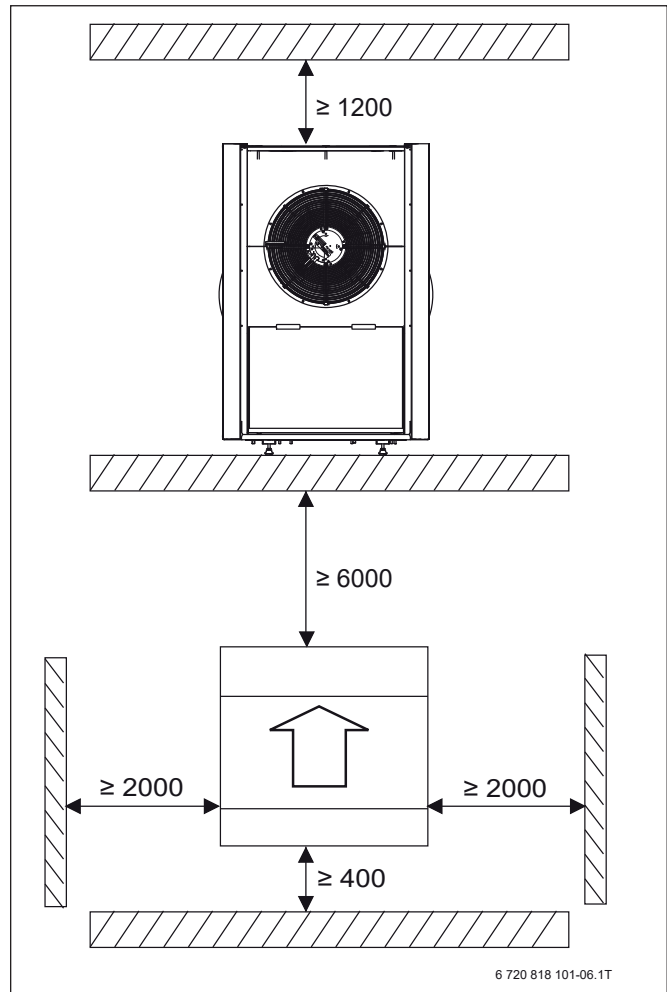
Zasadniczo przed projektowaniem każdej instalacji należy sprawdzić warunki budowlane i możliwości montażu pompy ciepła CS7000iAW .. OR oraz jednostek kompaktowych AWE/AWB/AWM/AWMS.

4.7.1 Miejsce ustawienia

Przeszkody (bariery) konstrukcyjne mogą obniżyć poziom hałasu.

Miejsce ustawienia musi spełniać następujące wymagania:

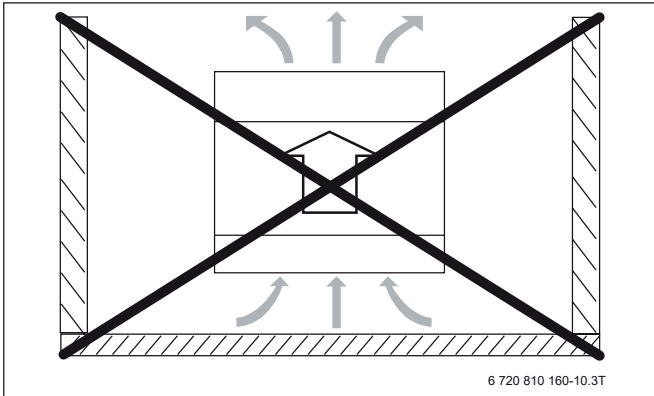
- Jednostka zewnętrzna musi być dostępna ze wszystkich stron.
- Odległość jednostki zewnętrznej od ścian, ciągów komunikacyjnych, tarasów itd. nie może być mniejsza od wymiarów minimalnych.
- Odległość pompy ciepła od ścian, ciągów komunikacyjnych, tarasów itd. powinna wynosić co najmniej 6 m w przypadku CS7000iAW



Rys. 20 Minimalne odległości CS7000iAW [mm]

- Ustawienie w zagłębieniu jest niedopuszczalne, ponieważ zimne powietrze opada i przez to nie ma wymiany powietrza, lecz następuje połączenie powietrzne ze stroną zasysania.
- Zalecane ustawienie i kierunek wylotu powietrza w stronę ulicy, ponieważ pomieszczenia wymagające ochrony rzadko są rozmieszczone tak, by wychodziły na ulicę.
- Nie instalować stroną wylotu powietrza zwróconą bezpośrednio do sąsiadów (taras, balkon itd.).
- Nie instalować stroną wylotu powietrza zwróconą przeciwnie do głównego kierunku wiatru.
- Przy ustawianiu pompy ciepła należy zakotwić w podłożu w celu ochrony przed silnym wiatrem.

- W przypadku ustawienia w obszarze wystawionym na wiatr należy na miejscu instalacji zapobiec wpływowi wiatru na prędkość obrotową wentylatora. Ochronę przed wiatrem mogą stanowić m.in. żywopłoty, ogrodzenia, mury, przy zachowaniu minimalnych odstępów.
- Uwzględnić obciążenia wiatrem.
- Nie instalować w narożnikach pomieszczeń ani we wnękach, ponieważ może to prowadzić do odbijania się dźwięków i wyższego obciążenia hałasem. Z tego powodu należy też unikać bezpośredniego nadmuchu na ściany domu bądź garażu.
- Nie instalować obok ani pod oknami sypialni.
- Unikać ustawienia w miejscu otoczonego ścianami.



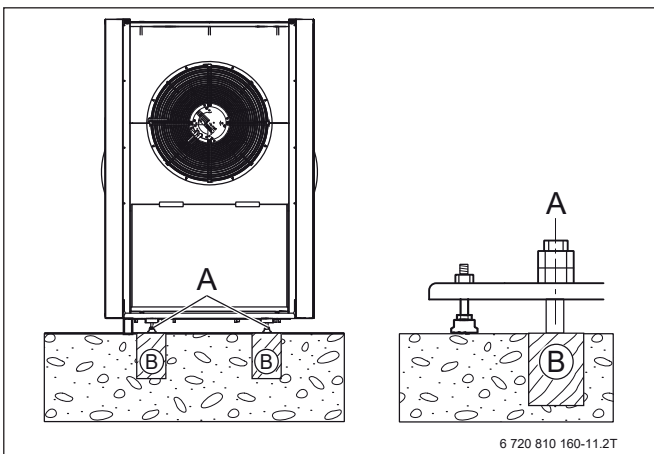
Rys. 21 Unikać ustawienia otoczonego ścianami



Należy przestrzegać postanowień „Instrukcji technicznej dotyczącej ochrony przed hałasem” (niem. TA Lärm) i przepisów ustawy budowlanej.

4.7.2 Podłoże

- Pompę ciepła należy ustawić na stałe twardej, płaskiej, równej i poziomej powierzchni i zakotwić.
- Pompa ciepła musi stać poziomo na całej powierzchni.

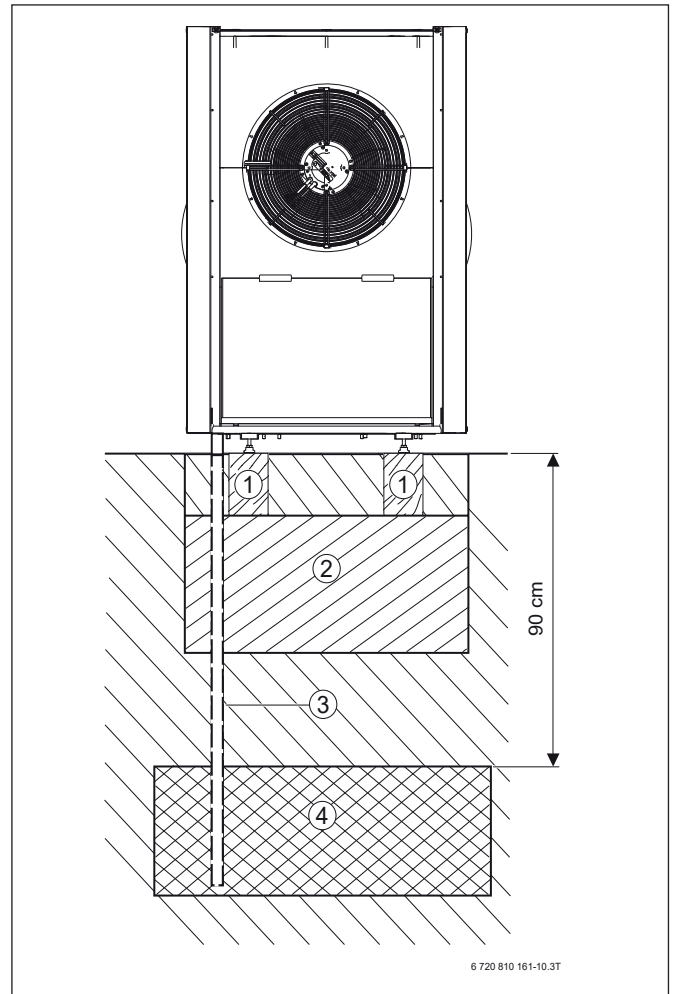


Rys. 22 Wymagania dotyczące podłoża

- [A] Tylko w przypadku CS7000iAW: Zamocowanie za pomocą 4 szt. M10 x 120 mm (nie należy do zakresu dostawy)
- [B] Nośne, równe podłoże, np. fundamenty betonowe

4.7.3 Budowa fundamentu z drenażem

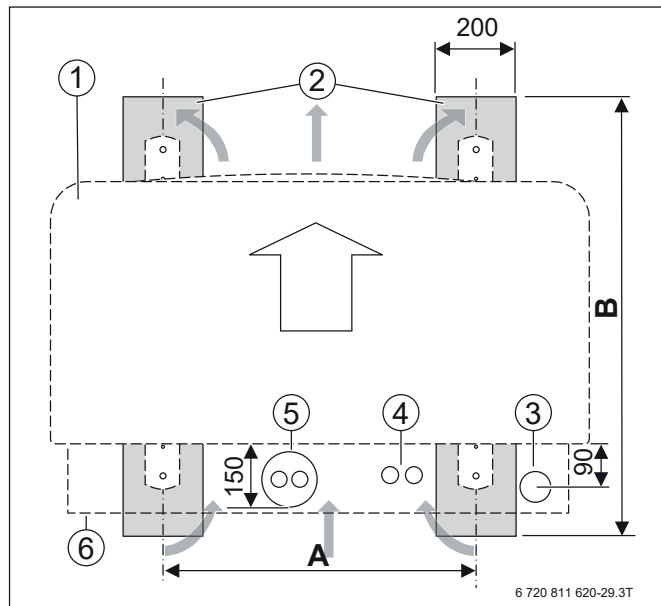
Pompę ciepła Compress 7000i AW należy umieścić na stabilnym podłożu, np. na wylanym fundamencie. Fundament musi mieć przepust na rury i kable. Rury wymagają izolacji.



Rys. 23 Odływ kondensatu w podsypce żwirowej (CS7000iAW)

- [1] Fundamenty betonowe
- [2] Żwir 300 mm
- [3] Rura kondensatu 40 mm
- [4] Podsypka żwirowa

Należy uwzględnić następujące odstępy, aby bez przeszkód można było zamontować pakiet instalacyjny INPA i pokrywę pakietu INPA.



Rys. 24 Położenie fundamentów i rur (CS7000iAW)

- A Odległość między fundamentami
- B Długość fundamentów
- [1] Jednostka zewnętrzna
- [2] Fundamenty betonowe
- [3] Rura kondensatu
- [4] Przewody elektryczne
- [5] Pokrywa do pakietu instalacyjnego INPA
- [6] Przewód zasilania i powrotu

Pompa ciepła	A	B
CS7000iAW 7 OR-S CS7000iAW 9 OR-S	510 mm	> 630 mm
CS7000iAW 13 OR-T CS7000iAW 17 OR-T	680 mm	> 700 mm

Tab. 18 Odległości między fundamentami i długości

4.7.4 Wąż kondensatu

Podczas usuwania oblodzenia z parownika i odszraniania parownika powstaje kondensat. Ponieważ podczas jednego procesu odszraniania może powstawać kondensat w ilości do 10 l/h, musi być on niezawodnie odprowadzany do drenażu lub do przyłącza instalacji kanalizacyjnej budynku.

- Kondensat musi być odprowadzany odpowiednią rurą ściekową o średnicy co najmniej 50 mm, niezagrażoną zamarzaniem. Jeżeli występują warstwy przepuszczające wodę, z reguły wystarczy wprowadzić rurę w podsypkę żwirową na głębokość 90 cm.
- Odprowadzanie do kanalizacji jest dozwolone tylko poprzez syfon, który powinien być w każdej chwili dostępny do celów konserwacji.
- Należy zachować wystarczający spadek.
- Aby zapobiec zamarznięciu węża kondensatu, można zamontować elektryczny kabel grzejny. Jest on włączany tylko w trybie odszraniania przy temperaturach zewnętrznych poniżej zera i dogrzewa przewód

przez maks. 30 minut (możliwość ustawienia) po zakończeniu trybu odszraniania.

4.7.5 Prace ziemne

W celu wykonania cokołu pod pompę ciepła konieczne są prace ziemne.

Niezbędne są również prace budowlane do położenia izolowanych rur grzewczych oraz wykonania połączeń elektrycznych od pompy ciepła do wnętrza budynku.

4.7.6 Przyłącze elektryczne

CS7000iAW .. OR/	Napięcie zasilania	Wyłącznik
CS7000iAW 7 OR-S CS7000iAW 9 OR-S	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1-fazowy, C16
CS7000iAW 13 OR-T CS7000iAW 17 OR-T	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3-fazowy, C13

Tab. 19 Odległości między fundamentami i długości

Przekrój przewodu zależy od jego długości i dlatego jest określany na miejscu przez elektryka. Pompa ciepła Compress 7000i AW jest urządzeniem elektrycznym klasy ochrony 1, podłączanym stacjonarnie do napięcia zasilania. Nie jest więc konieczne stosowanie wyłącznika różnicowoprądowego.

Jeżeli regionalny dostawca energii w swoich technicznych warunkach przyłączeniowych lub klient wymaga wyłącznika różnicowoprądowego, z uwagi na specjalną elektronikę (przetwornicę częstotliwości) w jednostce zewnętrznej, należy wybrać wyłącznik typu B.



Zasadniczo przed projektowaniem każdej instalacji należy sprawdzić warunki budowlane i możliwości montażu pompy ciepła CS7000iAW .. OR oraz jednostek kompaktowych AWE/AWB/AWM/AWMS.

Pompa ciepła (na zewnątrz) i jednostka kompaktowa (wewnątrz) oprócz napięcia zasilania mają podłączony również przewód sygnałowy, umożliwiający komunikację między regulatorem HPC 400 i jednostką zewnętrzną. Ten przewód sygnałowy lub przewód łączący magistrali danych musi mieć co najmniej 2 x 2 pary przewodów o przekroju 0,75 mm² i musi być ekranowany. Ekran jest po jednej stronie podłączany do zacisku „PE” w regulatorze HPC 400.

Przewód łączący z magistralą należy ułożyć w odpowiedniej pustej rurze. Wymagane jest takie ułożenie, aby oddzielić napięcie zasilania od przewodu łączącego z magistralą.

4.7.7 Strona wylotu i wlotu powietrza

- Strona wlotu i wylotu powietrza nie może być zasłonięta.
- Pompa ciepła nie powinna być ustawiona stroną wylotu powietrza (głośna strona urządzenia) w kierunku domu.
- Powietrze na wylocie pompy ciepła jest o ok. 5 K zimniejsze od temperatury otoczenia. Z tego powodu

w obszarze tym może wcześniej dochodzić do tworzenia się lodu.

- W związku z tym wylot nie może być skierowany bezpośrednio na ściany, tarasy i chodniki.
- Należy unikać instalowania strony wylotu i wlotu pod sypialniami bądź innymi pomieszczeniami wymagającymi ochrony ani bezpośrednio w ich pobliżu.
- Jeżeli strona wylotu lub wlotu znajduje się w narożniku domu, między dwiema ścianami domu lub we wnętrzu, może to prowadzić do odbijania się dźwięku i do zwiększenia poziomu ciśnienia akustycznego.
- Dobudowywanie kanałów powietrznych, kolan bądź blach nie jest dozwolone.

4.7.8 Hałas

- W celu uniknięcia mostów akustycznych podstawa pompy ciepła musi być zamknięta na całym obwodzie.
- Aby uniknąć połączeń powietrznych i podwyższenia poziomu hałasu na skutek odbicia, nie ustawiać pompy ciepła we wnękach, narożnikach budynku ani między dwiema ścianami.

Szczegóły dotyczące hałasu i propagacji dźwięku → s. 59.

4.7.9 Połączenia rurowe prowadzące do przyłącza ogrzewania

- Połączenie pompy ciepła z instalacją grzewczą we wnętrzu budynku powinno być wykonane za pomocą izolowanych rur ciepłowniczych (→ Opis osprzętu).
- W celu ochrony przed mrozem rury należy ułożyć ok. 20 cm poniżej głębokości zamarzania.
- Pompę ciepła można podłączyć z boku lub od dołu. Przyłącza znajdują się z tyłu pompy ciepła i powinny być przykrywane pokrywą (osprzęt). Wszystkie rurociągi na obszarze przykrycia należy fachowo zaizolować w celu ochrony przed wychłodzeniem.
- Bardzo praktyczne okazało się stosowanie w tym celu elastycznych rur pakietu instalacyjnego INPA.

4.7.10 Przyłącze wody grzewczej

Przy doborze wymiarów rur między jednostką kompaktową a pompą ciepła zwracać szczególną uwagę na następujące minimalne przepustowości wody grzewczej w celu odszraniania parownika:

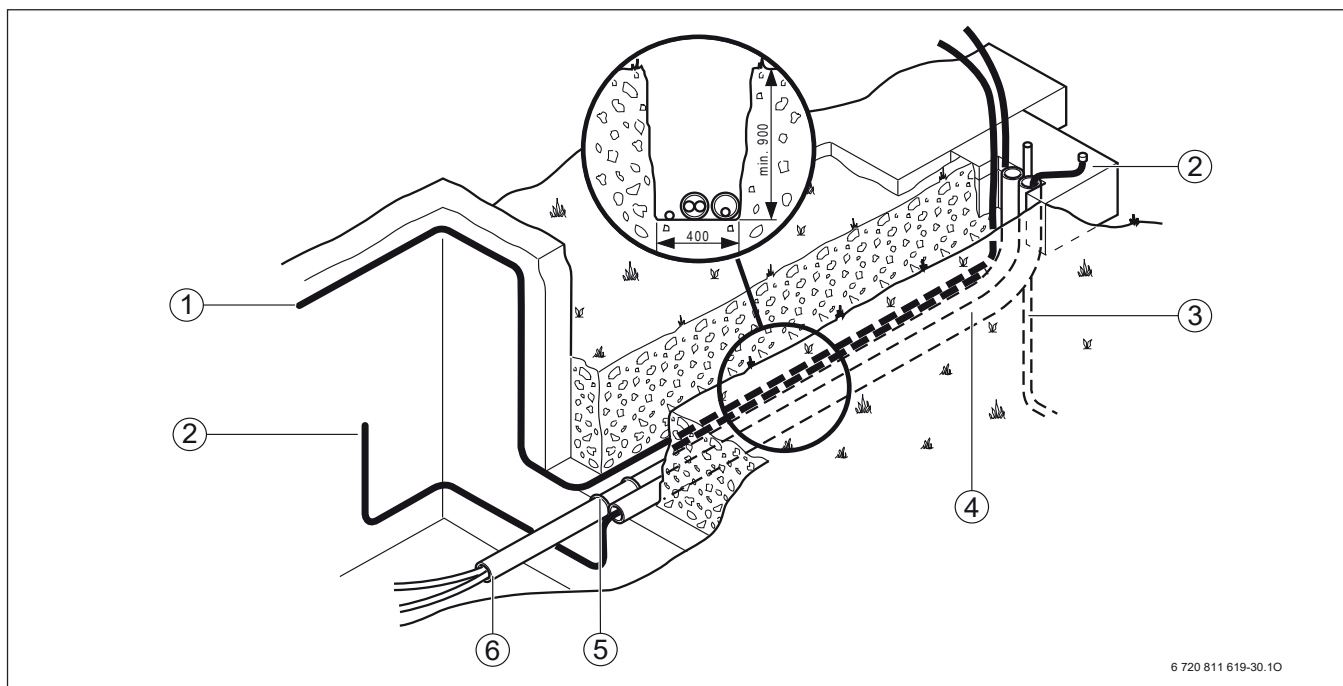
CS7000iAW .. OR	Przyłącze wody grzewczej	Minimalna przepustowość wody grzewczej [l/h]
CS7000iAW 7 OR-S CS7000iAW 9 OR-S	R 1 AG	> 1150
CS7000iAW 13 OR-T CS7000iAW 17 OR-T	R 1 AG	>2000

Tab. 20 Minimalna przepustowość wody grzewczej przy doborze rur do pompy CS7000iAW.. OR



Straty ciśnienia oraz minimalne przekroje rurociągów są podane w danych technicznych.

4.7.11 Połączenia hydrauliczne i elektryczne między pompą ciepła (na zewnątrz), a jednostką kompaktową (wewnątrz)

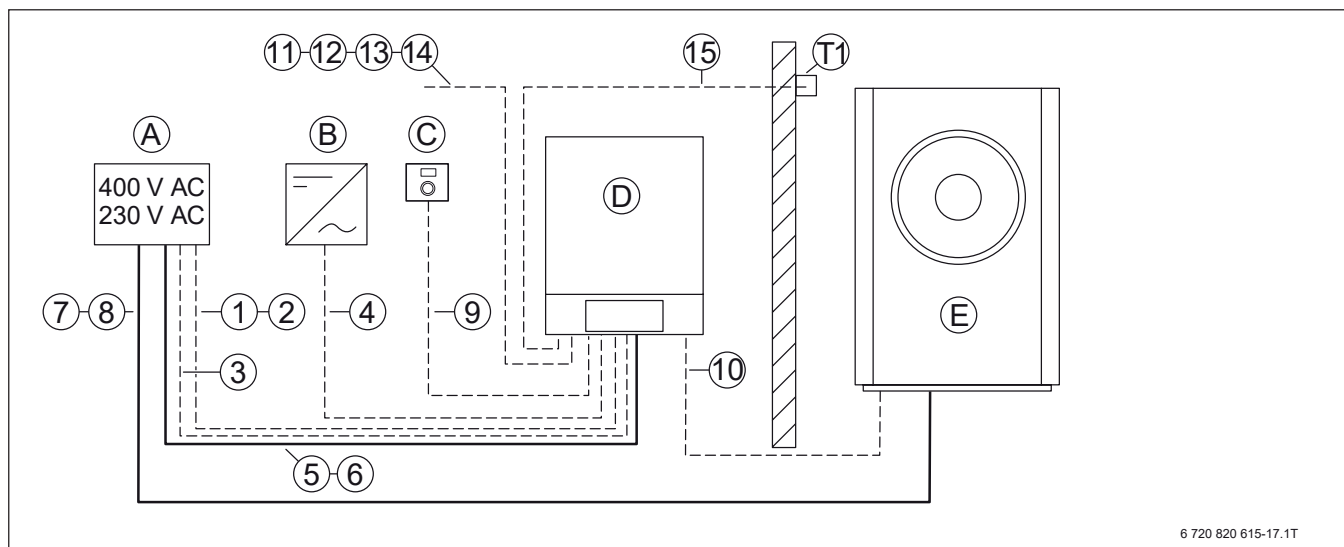


Rys. 25 Przepust (wymiary w mm)

- [1] Przyłącze główne 1-fazowe: CS7000iAW 7 OR-S/ 9 OR-S 3-fazowe: CS7000iAW 13 OR-T/ 17 OR-T
- [2] Przewód LYCHY magistrali CAN (TP) 2 x 2 x 0,75 mm² lub równoważny
- [3] Dodatkowy przewód 230 V
- [4] Rura ochronna do magistrali CAN (minimalna odległość 100 mm od przewodów elektrycznych przewodzących prąd)
- [5] Uszczelka rury zasilania i powrotu
- [6] Zasilanie i powrót



Rury i kable przyłączeniowe są układane w przepuszczeniu między domem i fundamentem. Odległość między częścią zewnętrzną i wewnętrzną może wynosić maksymalnie 30 m.



Rys. 26 Widok przewodów elektrycznych

Nr	Oznaczenie	Minimalny przekrój kabla
A	Rozdzielnica w domu	-
B	Falownik	-
C	Moduł zdalnego sterowania CR 10/CR 10 H	-
D	Jednostka kompaktowa pompy ciepła AWE/ AWB/ AWM/ AWMS	-
E	Pompa ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR	-
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej	-
[1]	Sygnał blokady ze strony zakładu energetycznego 2	2 x (0,40 - 0,75) mm ²
[2]	Sygnał SG-ready 2	2 x (0,40 - 0,75) mm ²
[3]	Przy użyciu sygnału blokady ze strony zakładu energetycznego ¹⁾	3 x 1,5 mm ²
[4]	Aktywacja funkcji PV	2 x (0,40 - 0,75) mm ²
[5]	400 V AC do jednostki wewnętrznej pompy ciepła AWE/ AWM/ AWMS	5 x 2,5 mm ²
[6]	230 V AC do jednostki wewnętrznej pompy ciepła AWB	3 x 1,5 mm ²
[7]	400 V AC do pompy ciepła CS7000iAW 13 OR-T/ 17 OR-T	5 x 2,5 mm ²
[8]	230 V AC do pompy ciepła CS7000iAW 7 OR-S/ 9 OR-S	3 x 2,5 mm ²
[9]	Przewód magistrali EMS-bus, np. LIYCY (TP) ekranowany lub H05 W-...	< 100 m: 2 x 2 x 0,50 mm ² > 100 m: 2 x 2 x 0,75 mm ²
[10]	Przewód magistrali CAN, np. LIYCY (TP) ekranowany	2 x 2 x 50 mm ²
[11]	Kabel do czujnika temperatury zasilania T0	2 x (0,40 - 0,75) mm ²
[12]	Kabel do czujnika temperatury w zasobniku TW1	2 x (0,40 - 0,75) mm ²
[13]	Przewód do czujnika punktu rosy MK2	2 x (0,40 - 0,75) mm ²
[14]	Kabel sieciowy do routera internetowego (IP-Inside) RJ45	max. długość 30 m
[15]	Przewód do czujnika temperatury zewnętrznej T1	2 x (0,40 - 0,75) mm ²

Tab. 21 Legenda do rysunku 29

¹⁾ Tylko w przypadku stosowania sygnału blokady przez zakład energetyczny należy ułożyć dodatkowy przewód 230 V do jednostki wewnętrznej, tak aby regulator ciągle pracował mimo blokady ze strony zakładu energetycznego.

4.8 Ustawianie jednostki kompaktowej pompy ciepła (AWE/AWB/AWM/AWMS)

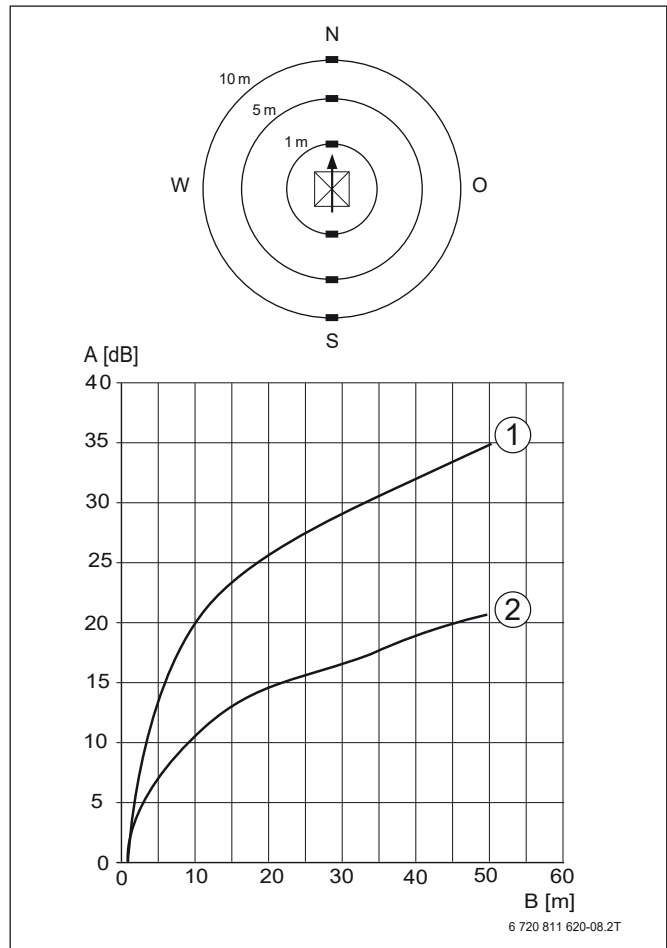
- Zasadniczo przed projektowaniem każdej instalacji należy sprawdzić warunki budowlane i możliwości montażu jednostki wewnętrznej i zewnętrznej pomp CS7000iAW .. OR.
- Pomieszczenie ustawienia musi być zabezpieczone przed mrozem i suche.
- Jednostki kompaktowe pompy CS7000iAW .. OR AWE i AWB montuje się na ścianie. Pod względem statyki i konstrukcji ściana musi być stabilna i mieć odpowiednią nośność dla jednostki kompaktowej.
- Jednostki kompaktowe pompy ciepła ze zintegrowanym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u. pompy CS7000iAW .. OR AWM i AWMS są przeznaczone do ustawienia podłogowego. Urządzenie należy ustawić na nośnej podłodze. Masę modułu kompaktowego z pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u. należy uwzględnić, jeżeli moduł ma zostać zainstalowany np. na piętrze lub na stropie drewnianym belkowym. W razie wątpliwości zlecić sprawdzenie nośności specjaliście ds. statyki.

4.9 Wymagania względem izolacji akustycznej

4.9.1 Podstawowe pojęcia z zakresu akustyki

- Pompa ciepła, samochód czy samolot – każde źródło dźwięku powoduje hałas. Drgania powietrza wokół źródła dźwięku rozchodzą się w postaci fali ciśnienia. Fala ciśnienia wprawia w drgania błonę bębenkową ucha, dzięki czemu słyszymy dźwięki.
- Jako miarę dźwięku w powietrzu stosuje się techniczne pojęcia ciśnienia akustycznego i mocy akustycznej:
- Moc akustyczna lub poziom mocy akustycznej jest typową wielkością dla źródła dźwięku. Można ją określić wyłącznie obliczeniowo na podstawie pomiarów dokonanych w określonej odległości od źródła dźwięku. Moc akustyczna określa sumę energii dźwiękowej (tj. zmianę ciśnienia powietrza), rozprzestrzeniającą się we wszystkich kierunkach.
- Jeżeli uwzględni się całkowitą wyemitowaną moc akustyczną i odniesie ją do otaczającej powierzchni pomiarowej w określonej odległości, wówczas wartość mocy akustycznej będzie zawsze stała. Na podstawie poziomu mocy akustycznej można porównywać ze sobą urządzenia pod względem akustyki.
- Ciśnienie akustyczne opisuje zmianę ciśnienia powietrza na skutek pojawienia się drgań w powietrzu wywołanych przez źródło dźwięku. Im większa zmiana ciśnienia powietrza, tym dźwięk odbierany jest jako głośniejszy.
- Zmierzony poziom ciśnienia akustycznego jest zawsze zależny od odległości od źródła dźwięku. Poziom ciśnienia akustycznego jest wielkością pomiarową, która określa np. spełnienie wymogów imisyjnych zgodnie z instrukcją techniczną dotyczącą ochrony przed hałasem.
- Emisję dźwięku przez źródła dźwięku i hałasu mierzy się i określa w decybelach (dB). Chodzi przy tym o wielkość odniesienia, przy czym wartość 0 dB odpowiada w przybliżeniu poziomowi progu słyszalności. Dwukrotne zwiększenie poziomu, np. przez drugie źródło dźwięku emitujące ten sam dźwięk, odpowiada wzrostowi o 3 dB. Zwiększenie głośności o 10 dB wywołuje wrażenie, że dźwięk jest dwa razy głośniejszy.

- Rozchodzenie się dźwięku w wolnej przestrzeni
- Jak opisano, wraz ze wzrostem odległości moc akustyczna rozkłada się na większą powierzchnię w taki sposób, że wynikający z niej poziom ciśnienia akustycznego spada wraz ze wzrostem odległości (→ rys. 36).



Rys. 27 Spadek poziomu ciśnienia akustycznego wraz ze wzrostem odległości od pompy ciepła

A	redukcja poziomu hałasu
B	odległość od źródła dźwięku
N	północ
O	wschód
S	południe
W	zachód
[1]	Bez odbicia
[2]	Częściowe odbicie

Ponadto wartość poziomu ciśnienia akustycznego w określonym miejscu zależna jest od rozchodzenia się dźwięku.

Na rozchodzenie się dźwięku wpływają następujące warunki otoczenia:

- Duże przeszkody, np. budynki, mury, ukształtowanie terenu, działają jak osłony
- Odbicia od powierzchni akustycznie twardych, takich jak fasady budynków z tynku lub szkła lub asfaltowe i kamienne powierzchnie
- Zmniejszenie poziomu rozchodzącego się dźwięku przez powierzchnie absorbujące dźwięk, takie jak warstwa świeżego śniegu, kora drzew itp.

- Wzmocnienie lub osłabienie przez wilgotność i temperaturę powietrza lub przez określony kierunek wiatru.

Przybliżone określanie poziomu ciśnienia akustycznego na podstawie poziomu mocy akustycznej

W celu dokonania akustycznej oceny miejsca ustawienia pompy ciepła należy oszacować obliczeniowo przewidywane poziomy ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach wymagających ochrony. Poziomy te oblicza się na podstawie poziomu mocy akustycznej urządzenia, charakterystyki ustawienia (współczynnik kierunkowości Q) i odległości od pompy ciepła, za pomocą wzoru 14:

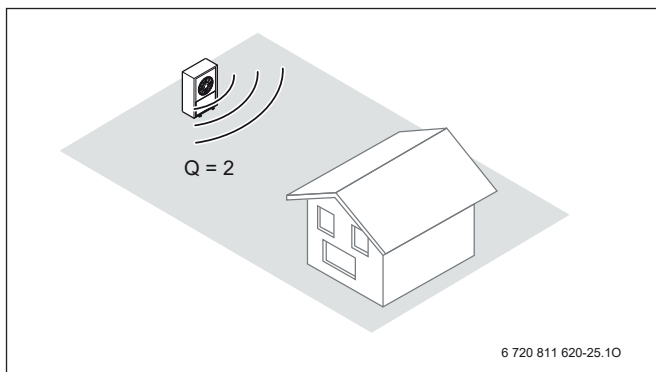
$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log\left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2}\right)$$

Wzór 14

L_{Aeq} Poziom ciśnienia akustycznego przy odbiorcy
 L_{WAeq} Poziom mocy akustycznej na źródle dźwięku
 Q Współczynnik kierunkowości (uwzględnia warunki przestrzenne rozchodzenia się dźwięku przy źródle dźwięku, np. ściany domu)
 r Odległość między odbiorcą i źródłem dźwięku

Przykłady:

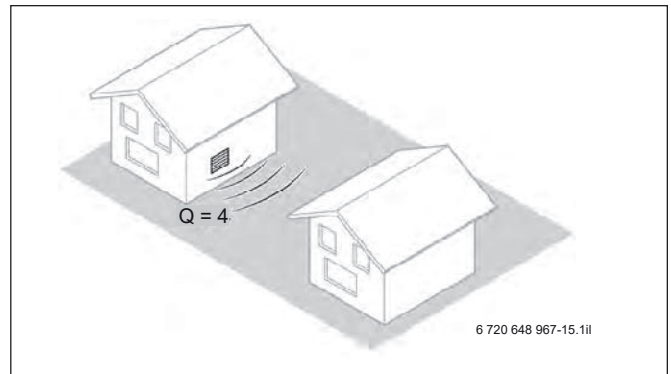
Obliczanie poziomu ciśnienia akustycznego należy przedstawić przy wykorzystaniu poniższych typowych przykładów ustawienia pomp ciepła. Wartościami wyjściowymi są poziom mocy akustycznej 61 dB(A) i odległość 10 m między pompą ciepła i budynkiem.



Rys. 28 Ustawienie wolnostojącej pompy ciepła na zewnątrz, emisja do półprzestrzeni ($Q = 2$); źródło rysunku: „Leitfaden Schall” BWP

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ m})^2}\right)$$

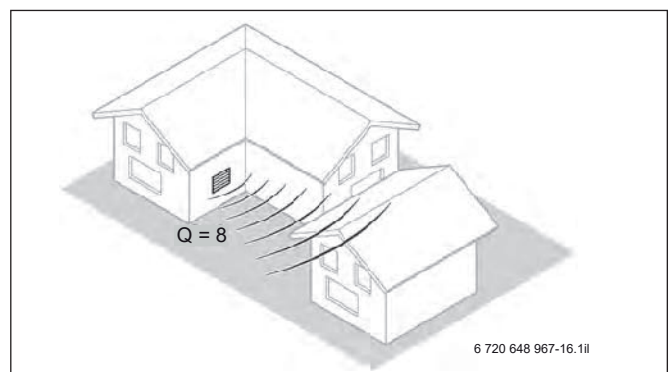
$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 33 \text{ dB(A)}$$



Rys. 29 Pompa ciepła lub wlot powietrza/wylot powietrza (w przypadku ustawienia wewnątrz budynku) przy ścianie domu, emisja do ćwierćprzestrzeni ($Q = 4$); źródło rysunku: „Leitfaden Schall” BWP

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 36 \text{ dB(A)}$$



Rys. 30 Pompa ciepła lub wlot powietrza/wylot powietrza (w przypadku ustawienia wewnątrz budynku) przy ścianie domu we wklęsłym rogu fasady, emisja do 1/8 przestrzeni ($Q = 8$); źródło rysunku: „Leitfaden Schall” BWP

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{8}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 39 \text{ dB(A)}$$

Współczynnik kierunkowy Q	Poziom ciśnienia akustycznego LP [dB(A)] względem zmierzonego na urządzeniu/wylocie poziomu mocy akustycznej LWA _{eq} przy odległości x od źródła dźwięku								
	1 m	2 m	4 m	5 m	6 m	8 m	10 m	12 m	15 m
2	-8	-14	-20	-22	-23,5	-26	-28	-29,5	-31,5
4	-5	-11	-17	-19	-20,5	-23	-25	-26,5	-28,5
8	-2	-8	-14	-16	-17,5	-20	-22	-23,5	-25,5

Tab. 22 Obliczanie poziomu ciśnienia akustycznego na podstawie poziomu mocy akustycznej

4.9.2 Wartości graniczne immisji dźwięku wewnątrz i na zewnątrz budynków

Określanie i ocenę immisji hałasu w Niemczech reguluje instrukcja techniczna dotycząca ochrony przed hałasem, TA-Lärm, na podstawie wartości wskazanych. Oceny immisji hałasu dotyczy rozdział 6 instrukcji technicznej TA-Lärm. Za utrzymanie wartości granicznych immisji odpowiada operator urządzenia wytwarzającego hałas. Pojedyncze impulsy hałasu mogą chwilowo przekraczać wskazane wartości immisji w następujący sposób:

- w dzień (w godz. 06.00 – 22.00): $L_{eq} < 30$ dB(A)
 - w nocy (w godz. 22.00 – 06.00): $L_{eq} < 20$ dB(A)
- Miarodajne immisje hałasu należy mierzyć 0,5 m przed środkiem otwartego okna (poza budynkiem) pomieszczenia wymagającego ochrony, które jest najbardziej dotknięte hałasem. Miarodajne są następujące wartości graniczne:

Wewnątrz budynków

W przypadku przenoszenia hałasu wewnątrz budynków lub przenoszenia dźwięków materiałowych wartości orientacyjne immisji do oceny dla nieprzemysłowych pomieszczeń wymagających ochrony wynoszą:

Pomieszczenia wymagające ochrony	Wartości orientacyjne immisji [dB(A)]
• Pomieszczenia mieszkalne i sypialne w dzień	35
• Pokoje dziecięce w nocy	25
• Pomieszczenia do pracy/biura	
• Pomieszczenia do nauki/Sale szkoleniowe	

Tab. 23 Wartości wskazane immisji wewnątrz budynków

Przy ustawieniu pomp ciepła wewnątrz budynków należy uwzględnić tzw. „pomieszczenia wymagające ochrony” (według DIN 4109).

Na zewnątrz budynków

W przypadku ustawiania pomp ciepła na zewnątrz budynków należy przestrzegać następujących wartości wskazanych immisji:

Obszary/budynki	Wartości orientacyjne immisji [dB(A)]
Tereny przemysłowe	70
Parki przemysłowe w dzień w nocy	60 > 50 ...
Ścisłe centra miast, obszary wiejskie, obszary zabudowy mieszanej w dzień w nocy	60 45
Ogólne obszary mieszkalne i obszary małych osiedli w dzień w nocy	55 40
Obszary wyłącznie mieszkalne w dzień w nocy	> 50 ... 35
Tereny uzdrowiskowe, szpitale i zakłady opieki w dzień w nocy	45 35

Tab. 24 Wartości wskazane immisji na zewnątrz budynków

4.9.3 Wpływ miejsca ustawienia na emisję hałasu i drgań przez pompy ciepła

Emisję hałasu i drgań można znacząco obniżyć poprzez wybór odpowiedniego miejsca ustawienia (→ rozdział 4.7).

4.10 Uzdatnianie wody i jej jakość - zapobieganie szkodom w instalacjach grzewczych ciepłej wody

W rozdziale 3.4.2 VDI 2035 przedstawiono wartości orientacyjne dotyczące wody do napełniania i uzupełniania. Niebezpieczeństwo osadzania się kamienia w instalacjach grzewczych ciepłej wody jest niższe dzięki mniejszej zawartości jonów berylowców i wodorowęglanów w porównaniu do instalacji przygotowania c.w.u. Z praktyki wynika jednak, że w określonych warunkach mogą wystąpić szkody na skutek osadzania się kamienia.

Tymi warunkami są:

- Całkowita moc instalacji grzewczej ciepłej wody
- Pojemność właściwa instalacji
- Woda do napełniania i uzupełniania
- Rodzaj i konstrukcja generatora ciepła

Należy uwzględnić następujące wartości orientacyjne dotyczące wody do napełniania i uzupełniania, aby zapobiec osadzaniu się kamienia:

Całkowita moc grzewcza [kW]	Suma Berylowce [mol/m ³]	Twardość całkowita [°dH]
<50	brak Wymagania ¹⁾ *	brak Wymagania ¹⁾
>50...<200	<2,0	< 11,2
>200...< 600	< 1,5	<8,4
>600	< 0,02	< 0,11

Tab. 25 Wartości wskazane immisji wewnątrz budynków

¹⁾ W instalacjach z przepływowymi podgrzewaczami wody oraz dla systemów z grzałką elektryczną wartość wskazana sumy berylowców wynosi < 3,0 mol/m³, odpowiednio 16,8 d°

Wartości orientacyjne wyznaczono na podstawie wieloletniego doświadczenia oraz założeniu, że:

- w okresie eksploatacji instalacji suma całkowitej ilości wody do napełniania i uzupełniania nie przekracza trzykrotnej wielkości pojemności znamionowej instalacji grzewczej
- pojemność właściwa instalacji wynosi $< 20 \text{ l/kW}$ mocy cieplnej
- podjęto wszelkie środki w celu uniknięcia korozji po stronie wody wg VDI 2035 arkusz 2.
- Ponieważ w pompach ciepła powietrze-woda zawsze występuje grzałka elektryczna, również w przypadku instalacji $< 50 \text{ kW}$ konieczne jest zmiękczenie wody lub podjęcie innych działań wg rozdziału 4, jeżeli:
- suma berylowców ustalona na podstawie analizy wody do napełniania i uzupełniania przekracza wartość orientacyjną
i/lub
- można się spodziewać większych ilości wody do napełniania i uzupełniania
i/lub
- pojemność właściwa instalacji wynosi $> 20 \text{ l/kW}$ mocy cieplnej.

Demineralizacja całkowita

Podczas demineralizacji całkowitej z wody do napełniania i uzupełniania usuwane są nie tylko wszystkie czynniki powodujące twardość, takie jak kamień, lecz także wszystkie czynniki powodujące korozję, takie jak chlorki. Przewodność wody do napełniania wprowadzanej do instalacji musi wynosić $< 10 \text{ mS/cm}$. Całkowicie zdemineralizowaną wodę o takiej przewodności można uzyskać, stosując tzw. wkłady ze złożem mieszanym, jak również urządzeń do osmozy.

Tryb pracy z niską zawartością soli w wodzie grzewczej w rozumieniu normy VDI 2035 nastąpi po napełnieniu instalacji całkowicie zdemineralizowaną wodą, po kilkumiesięcznej pracy grzewczej. W trybie pracy z niską zawartością soli woda grzewcza osiąga stan idealny. Woda grzewcza nie zawiera wówczas żadnych czynników powodujących twardość, usunięto wszystkie czynniki powodujące korozję, a przewodność jest bardzo niska.

Podsumowanie

W przypadku pomp ciepła CS7000iAW .. OR obowiązują następujące zalecenia:

- Przy $< 16,8^\circ\text{dH}$ i całkowitej ilości wody do napełniania i uzupełniania $<$ trzykrotnej pojemności instalacji oraz $< 20 \text{ l/kW}$ pojemności instalacji → uzdatnienie wody nie jest konieczne
- Jeżeli podane wyżej warunki brzegowe zostaną przekroczone → konieczne uzdatnienie wody Zalecenie: zastosować całkowicie zdemineralizowaną wodę do napełniania i uzupełniania. W wyniku napełnienia instalacji całkowicie zdemineralizowaną wodą możliwy jest tryb pracy z niską zawartością soli i minimalizacja czynników korozyjnych.

Alternatywne rozwiązanie:

Zmiękczyć wodę do napełniania, kiedy przekroczona zostanie jedna z wartości orientacyjnych opisanych w normie VDI 2035. W instalacjach dwusystemowych należy uwzględnić właściwe dla substancji roboczych wymagania dwusystemowego generatora ciepła/instalacji.

4.11 Obowiązek corocznej kontroli czynnika chłodniczego

Obowiązek kontroli obiegu chłodzenia w pompach ciepła powietrze-woda

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie F-gazów (obowiązującym od 01.01.2015 r.) wymagane są regularne kontrole szczelności. Zależą one od ekwiwalentu CO₂ typu stosowanego czynnika chłodniczego.

Pompy ciepła powietrze-woda Bosch są napełnione **czynnikiem chłodniczym R-410A**.

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego 1 kg R-410A odpowiada 2088 kg ekwiwalentu CO₂.

Obowiązek corocznej kontroli czynnika chłodniczego istnieje od 10 ton ekwiwalentu CO₂.

Typ kolektora	Zamknięcie obiegu chłodzenia	Ilość czynnika chłodniczego [kg]	Ekwiwalent CO ₂ R-410A [t]	Ekwiwalent CO ₂ łącznie [t]	Obowiązek kontroli
CS7000iAW					
CS7000iAW 7 OR-S	hermetyczne	1,75	2,088	3,65	Brak
CS7000iAW 9 OR-S	hermetyczne	2,35	2,088	4,91	Brak
CS7000iAW 13 OR-T	hermetyczne	3,3	2,088	6,89	Brak
CS7000iAW 17 OR-T	hermetyczne	4,0	2,088	8,35	Brak

Tab. 26 Obliczanie łącznego ekwiwalentu CO₂ (przykład)

¹⁾ Obowiązek corocznej kontroli czynnika chłodniczego istnieje od 10 ton ekwiwalentu CO₂.

4.12 Ustalanie zapotrzebowania przy przygotowaniu ciepłej wody

Wszystkie pompy ciepła powietrze-woda CS7000iAW .. OR mogą służyć do przygotowania c.w.u. W tym celu stosuje się emaliowane pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. z wymiennikiem ciepła z rur gładkich. Przy wyborze pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. należy uwzględnić również moc pompy ciepła, aby umożliwić przekazywanie tej mocy.

4.12.1 Definicja małych i dużych instalacji

Konfiguracja instalacji przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych odbywa się według DIN 4708.

Zgodnie z wytycznymi DVGW, arkusz roboczy W551, wielkości instalacji zdefiniowano następująco:

- Małe instalacje to wszystkie instalacje w domach jedno- lub dwurodzinnych, niezależnie od pojemności podgrzewacza wody użytkowej i pojemności przewodu rurowego.
- Budynki, w których podgrzewacz ma pojemność < 400 litrów, a pojemność każdego przewodu rurowego między wylotem podgrzewacza wody użytkowej i punktem poboru wody wynosi < 3 litry. Nie uwzględnia się przy tym przewodu cyrkulacyjnego.
- Duże instalacje to instalacje podgrzewania wody o pojemności podgrzewacza > 400 litrów i pojemności przewodów rurowych większej niż 3 litry, np. w hotelach, domach spokojnej starości, szpitalach lub na kempingach.

4.12.2 Wymóg dotyczący podgrzewaczy wody użytkowej

Zdecentralizowane przepływowe podgrzewacze wody użytkowej

Zdecentralizowane przepływowe podgrzewacze wody użytkowej można stosować bez spełnienia dodatkowych warunków, jeżeli pojemność dołączonego przepływowego podgrzewacza wody użytkowej nie przekracza 3 litrów.

Podgrzewacz pojemnościowy wody użytkowej, centralne przepływowe podgrzewacze wody użytkowej, systemy mieszane i systemy ładowania podgrzewaczy

Podczas pracy zgodnej z przeznaczeniem musi istnieć możliwość utrzymywania temperatury > 60°C na wylocie ciepłej wody podgrzewacza wody użytkowej. Dotyczy to również centralnego przepływowego podgrzewacza wody użytkowej o pojemności > 3 litry.

Stopnie podgrzewania wstępnego/podgrzewacz wstępny

Instalacje przygotowania ciepłej wody należy tak zaprojektować, aby móc raz dziennie podgrzewać całkowitą pojemność wodną zasobnika podgrzewania wstępnego do temperatury > 60°C.

4.12.3 Przewody cyrkulacyjne

W małych instalacjach z pojemnością przewodów rurowych < 3 litry między wylotem podgrzewacza wody użytkowej a punktem poboru oraz w dużych instalacjach należy zamontować systemy cyrkulacji. Przewody i pompy cyrkulacyjne muszą być takiej wielkości, aby w cyrkulującym systemie ciepłej wody temperatura ciepłej wody była niższa o nie więcej niż 5 K w stosunku do temperatury na wylocie podgrzewacza. Przewody na piętrach i/lub pojedyncze przewody o pojemności wody < 3 litry można instalować bez przewodu cyrkulacyjnego.

5 Podzespoły instalacji pompy ciepła

Pompy ciepła powietrze-woda składają się z kombinacji jednostki zewnętrznej CS7000iAW .. OR i ustawionej wewnątrz budynku jednostki kompaktowej. Wśród jednostek kompaktowych pomp ciepła rozróżnia się cztery warianty wyposażenia:

- **AWE** = wariant monoenergetyczny, z grzałką 9 kW;
- **AWB** = tryb dwusystemowy, z 3-drogowym zaworem mieszającym do podłączenia hydraulicznego zewnętrznych generatorów ciepła o mocy < 28 kW
- **AWM** = jednostka kompaktowa ze zintegrowanym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u. 190 l i z grzałką 9 kW;
- **AWMS** = jednostka kompaktowa ze zintegrowanym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u. 184 l, solarnym wymiennikiem ciepła i grzałką 9 kW.

Oznaczenie wariantu wyposażenia znajduje się na końcu nazwy produktu (np. CS7000iAW 7 OR- S AWE).

Cechy charakterystyczne

W jednostkach wewnętrznych wbudowane są następujące podzespoły:

- Pompa o wysokiej sprawności
- Regulator pompy ciepła HPC 400
- Możliwość zamocowania modułu EMS 2 (np. MM 100 w ramach osprzętu)
- Naczynie wzbiorcze (AWE: 10 l, AWM/ AWMS:14 l)
- Grzałka elektryczne 9 kW (nie w przypadku pomp ciepła CS7000iAW .. OR AWB)

Możliwości łączenia

Pompa ciepła Compress 7000i AW jest przewidziana do ustawienia na zewnątrz i podłączenia do ustawionej w domu jednostki kompaktowej pompy ciepła typu AWE 9/ 17, AWB 9/ 17, AWM 9/ 17 lub AWMS 9/ 17. Tabela 12 zawiera możliwe połączenia.

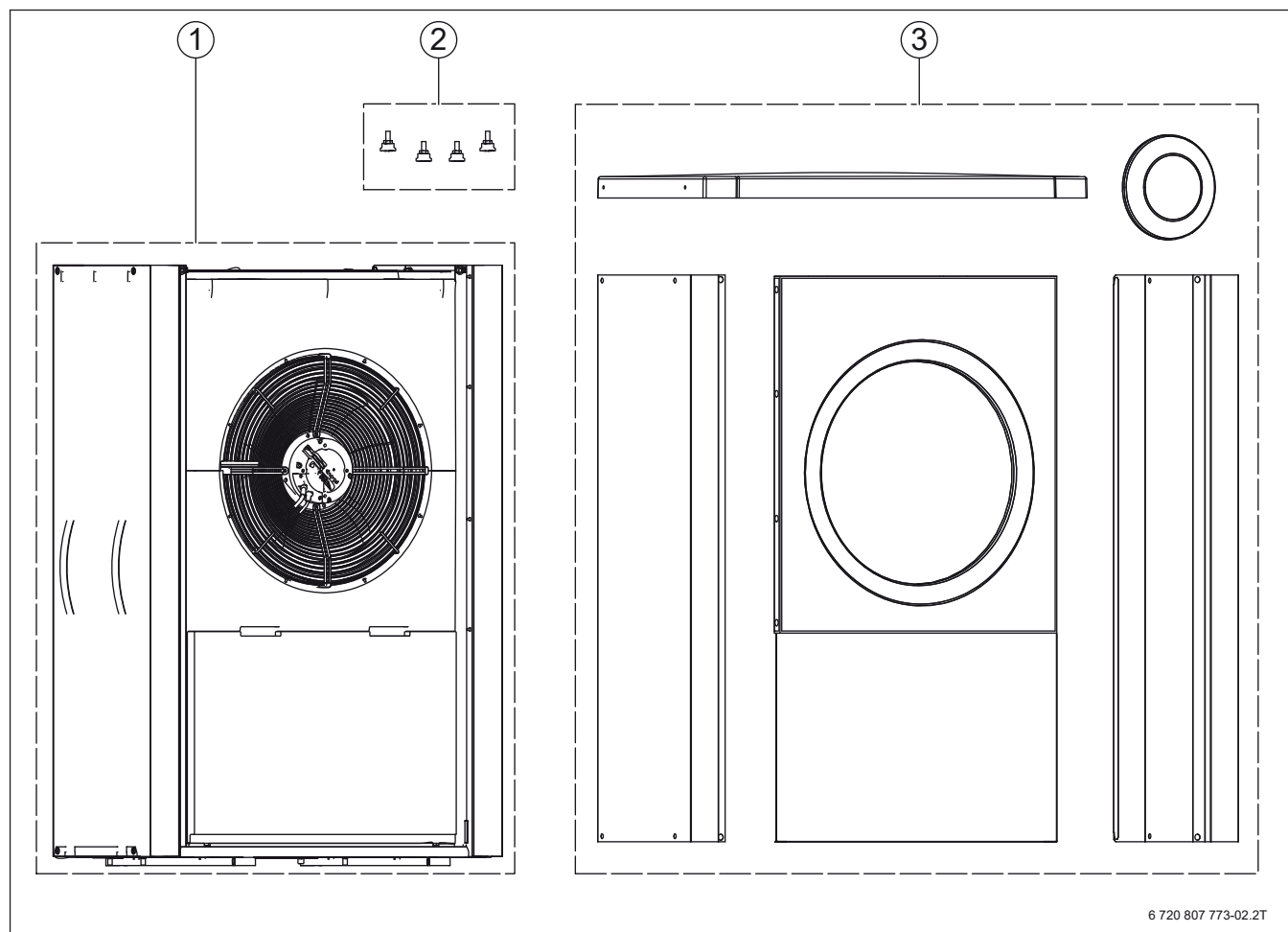
CS7000iAW				
	7 OR-S	9 OR-S	13 OR-S	17 OR-S
AWE 9	+	+	-	-
AWE 17	-	-	+	+
AWB 9	+	+	-	-
AWB 17	-	-	+	+
AWM 9	+	+	-	-
AWM 17	-	-	+	+
AWMS 9	+	+	-	-
AWMS 17	-	-	+	+

Tab. 27 Tabela doboru jednostki kompaktowej i pompy ciepła

+ możliwość połączenia; - brak możliwości połączenia

5.1 Jednostka zewnętrzna CS7000iAW 7...17

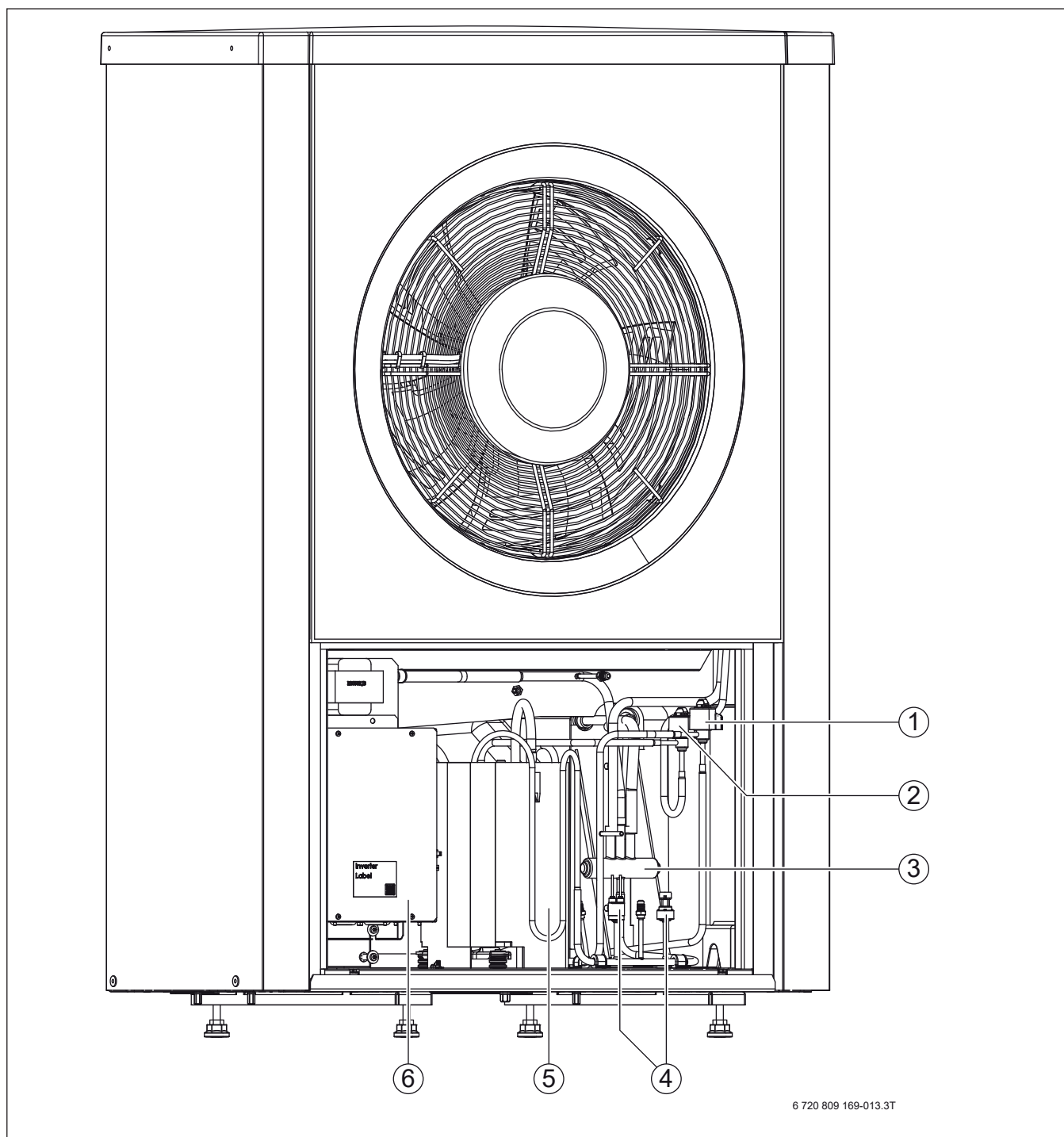
5.1.1 Zakres dostawy jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17



Rys. 31 Zakres dostawy jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17

- [1] Pompa ciepła
- [2] Nóżki
- [3] Pokrywa, osłony boczne i osłona silnika dmuchawy

5.1.2 Jednostka zewnętrzna CS7000iAW 7...17



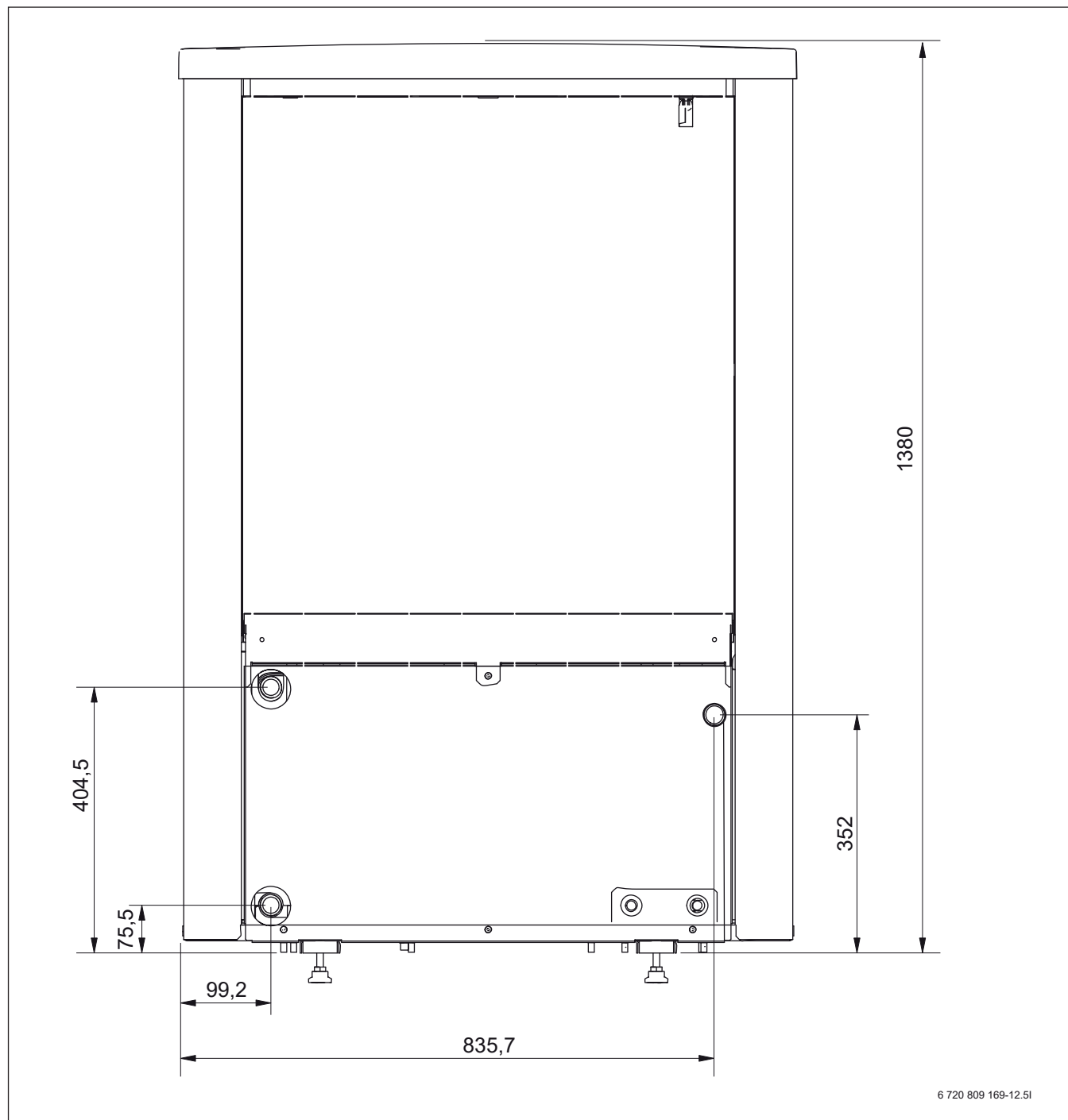
Rys. 32 Podzespoły jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17

- [1] Elektroniczny zawór rozprężny kondensatora
- [2] Elektroniczny zawór rozprężny parownika
- [3] Zawór 4-drogowy
- [4] Czujnik ciśnienia (wysokie ciśnienie)
- [5] Sprężarka
- [6] Przetwornik/inwerter



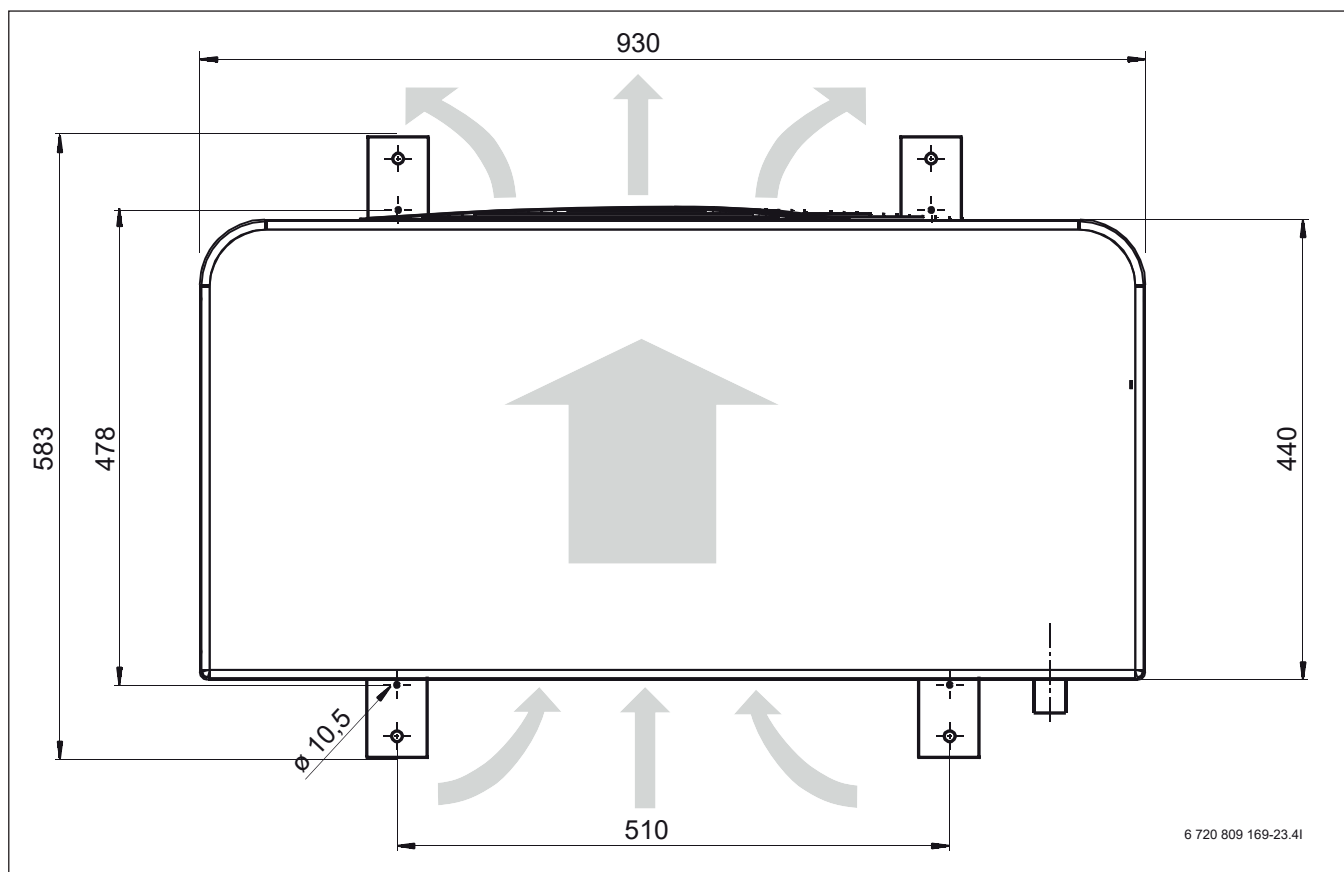
Opis dotyczy wszystkich wielkości.

5.1.3 Wymiary jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17 Wymiary jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7/9



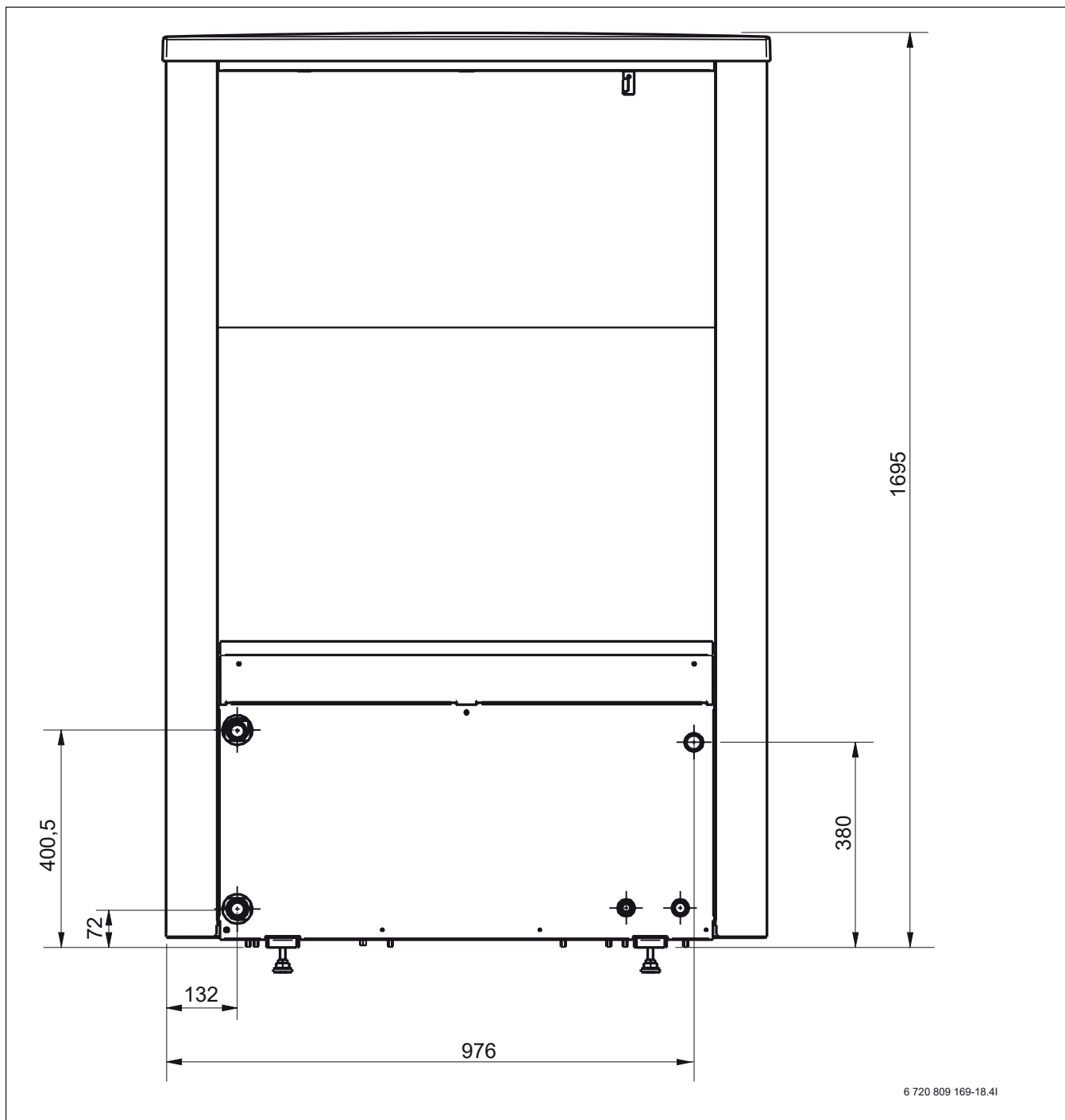
Rys. 33 Wymiary jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7/9, z tyłu

Oznaczenie przyłączy → rys. 35



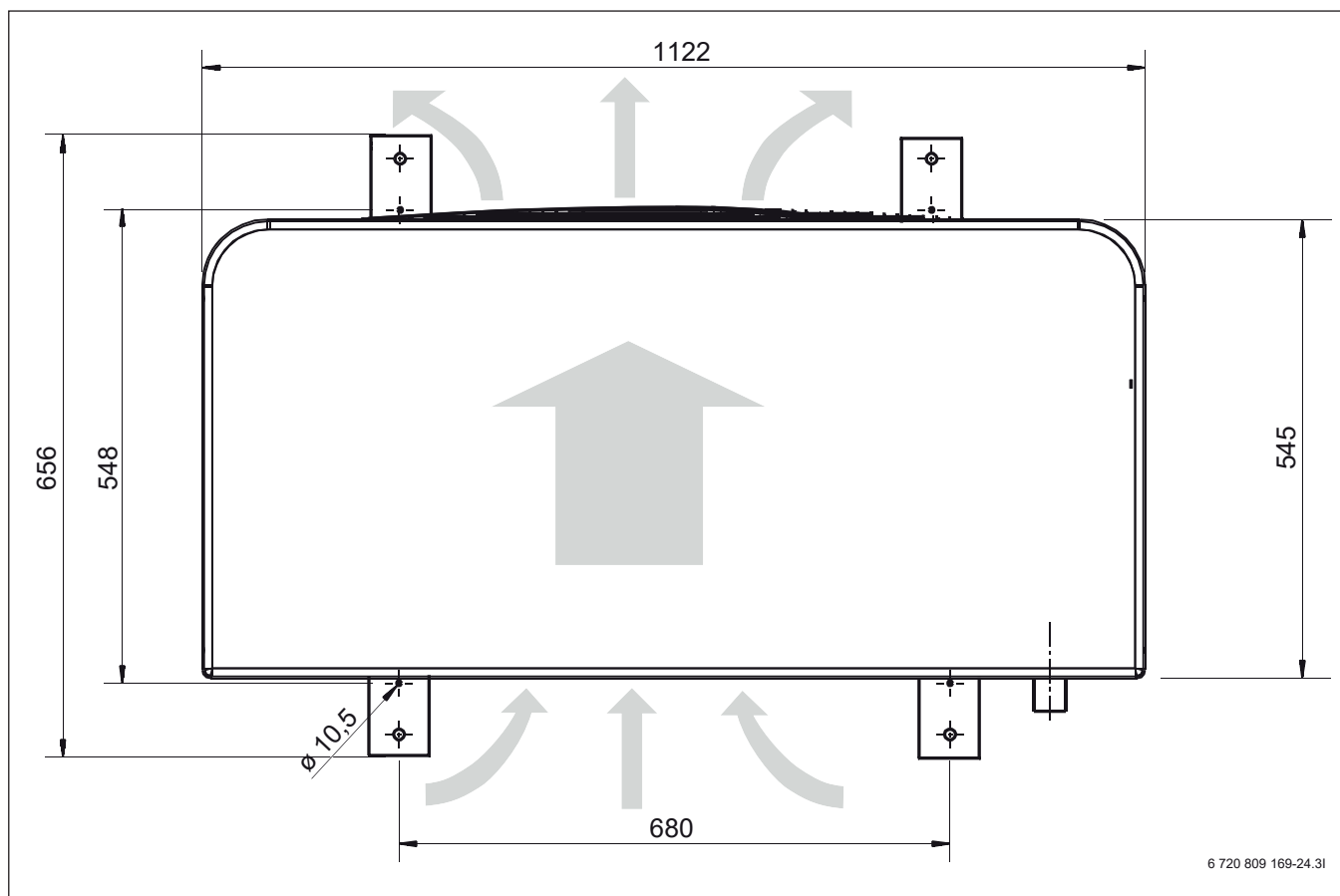
Rys. 34 Wymiary jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7/9, widok z góry

Wymiary jednostek zewnętrznych CS7000iAW 13/17



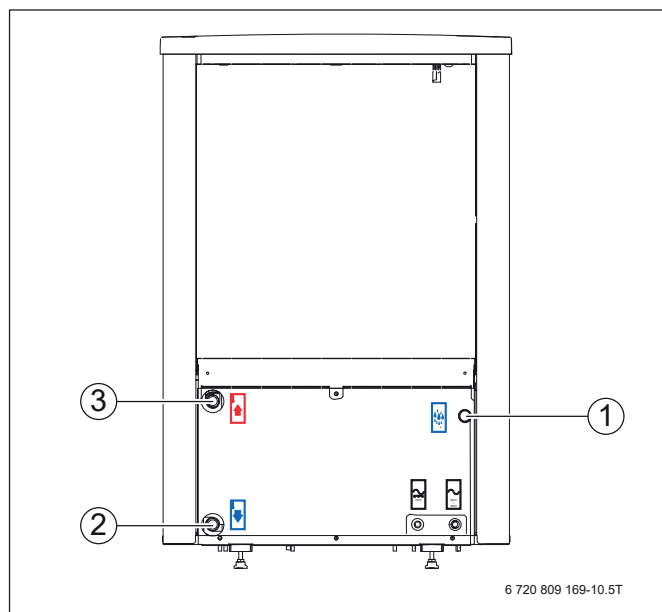
Rys. 35 Wymiary jednostek zewnętrznych CS7000iAW 13/17, z tyłu

Oznaczenie przyłączy → rys. 35



Rys. 36 Wymiary jednostek zewnętrznych CS7000iAW 13/17, widok z góry

5.1.4 Przyłącza jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17



Rys. 37 Przyłącza jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17

- [1] Przyłącze rury kondensatu
- [2] Wejście obiegu pierwotnego (powrót z jednostki kompaktowej) DN25
- [3] Wyjście obiegu pierwotnego (zasilanie jednostki kompaktowej) DN25



Przyłącza są jednakowe w przypadku wszystkich wielkości.

5.1.5 Dane techniczne jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17

1-fazowe	Jednostka	CS7000iAW 7	CS7000iAW 9
Tryb powietrze-woda			
Moc grzewcza przy A +2/W35 ¹	kW	7,7	10,5
Zakres modulacji przy A +2/W35 ¹	kW	2 - 7,7	3 - 8
Moc grzewcza przy A +7/W35 ²) 40% mocy inwertera	kW	2,96	3,32
COP przy A +7/W35 ²)	-	4,84	4,93
Moc grzewcza przy A-7/W35 ²) 100% mocy inwertera	kW	6,18	8,43
COP przy A -7/W35 ²)	-	2,82	2,96
Moc grzewcza przy A +2/W35 ²) 60% mocy inwertera	kW	3,90	5,04
COP przy A +2/W35 ²)	-	4,13	4,29
Moc chłodzenia przy A35/W7 ¹	kW	4,83	6,32
EER przy A35/W7 ¹	-	3,12	2,90
Moc chłodzenia przy A35/W18 ¹	kW	6,71	9,25
EER przy A35/W18 ¹	-	3,65	3,64
Dane dotyczące elektryki			
Zasilanie elektryczne	-	230 V, 1N AC 50 Hz	230 V, 1N AC 50 Hz
Stopień ochrony	-	IP X4	IP X4
Wielkość bezpiecznika przy zasilaniu pompy ciepła bezpośrednio poprzez przyłącze do budynku ³⁾	A	16	16
Maks. pobór mocy	kW	3,2	3,6
System grzewczy			
Znamionowe natężenie przepływu	m ³ /h	1,19	1,55
Spadek ciśnienia wewnętrznego	kPa	7,8	10,5
Powietrze i hałas			
Maksymalna moc silnika wentylatora (przetwornica DC)	Z	180	180
Maksymalny strumień powietrza	m ³ /h	4500	4500
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m ⁴⁾	dB(A)	40	40
Poziom mocy akustycznej (wartość ErP) ⁴⁾	dB(A)	53,0	50,7
Poziom mocy akustycznej „Silent mode” ⁴⁾	dB(A)	> 50 ...	50
Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m	dB(A)	52	52
Maksymalny poziom mocy akustycznej	dB(A)	64	65
Dane ogólne¹			
Czynnik chłodniczy ⁵⁾	-	R-410A	R-410A
Ilość czynnika chłodniczego	kg	1,75	2,35
Maksymalna temperatura zasilania (tylko pompa ciepła)	°C	62	62
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	930 x 1380 x 440	930 x 1380 x 440
Masa bez blach bocznych i pokryw	kg	71	75
Masa z blachami bocznymi i pokrywami	kg	96	100

Tab. 28 Pompa ciepła

¹⁾ Dane mocy wg EN 14511²⁾ Moc grzewcza według EN 14825³⁾ Klasa bezpiecznika gL lub C⁴⁾ Poziom mocy akustycznej według EN 12102 (40% A7/W55)⁵⁾ GWP₁₀₀ = 2088

Dane techniczne jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17

3-fazowy	Jednostka	CS7000iAW 13	CS7000iAW 17
Tryb powietrze-woda			
Moc grzewcza przy A +2/W35 ¹	kW	13,7	16,0
Zakres modulacji przy A +2/W35 ¹	kW	5,5 - 13,7	5,5 - 16,0
Moc grzewcza przy A +7/W35 ²⁾ 40% mocy inwertera	kW	5,11	4,80
COP przy A +7/W35 ²⁾	-	4,90	4,82
Moc grzewcza przy A -7/W35 ²⁾ 100% mocy inwertera	kW	10,99	12,45
COP przy A -7/W35 ²⁾	-	2,85	2,55
Moc grzewcza przy A +2/W35 ²⁾ 60% mocy inwertera	kW	7,11	7,42
COP przy A +2/W35 ²⁾	-	4,05	4,03
Moc chłodzenia przy A35/W7 ²⁾	kW	8,86	10,17
EER przy A35/W7 ¹	-	2,72	2,91
Moc chłodzenia przy A35/W18 ¹	kW	11,12	11,92
EER przy A35/W18 ¹	-	3,23	3,28
Dane dotyczące elektryki			
Zasilanie elektryczne	-	400 V 3N AC, 50 Hz	400 V 3N AC, 50 Hz
Stopień ochrony	-	IP X4	IP X4
Wielkość bezpiecznika ³⁾	A	13	13
Maks. pobór mocy	kW	7,2	7,2
System grzewczy			
Znamionowe natężenie przepływu	m³/h	2,23	2,92
Spadek ciśnienia wewnętrznego	kPa	15,8	22,9
Powietrze i hałas			
Maksymalna moc silnika wentylatora (przetwornica DC)	Z	280	280
Maksymalny strumień powietrza	m³/h	7300	7300
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m ⁴⁾	dB(A)	40	40
Poziom mocy akustycznej (wartość ErP) ⁴⁾	dB(A)	52,5	53
Poziom mocy akustycznej „Silent mode” ⁴⁾	dB(A)	> 50 ...	50
Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m	dB(A)	53	54
Maksymalny poziom mocy akustycznej	dB(A)	65	66
Dane ogólne ¹			
Czynnik chłodniczy ⁵⁾	-	R-410A	R-410A
Ilość czynnika chłodniczego	kg	3,3	4,0
Maksymalna temperatura zasilania (tylko pompa ciepła)	°C	62	62
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	1122 x 1695 x 545	1122x1695x545
Masa bez blach bocznych i pokrywy	kg	130	132
Masa z blachami bocznymi i pokrywami	kg	130	132

Tab. 29 Tabela doboru jednostki kompaktowej i pompy ciepła

¹⁾ Dane mocy wg EN 14511²⁾ Moc grzewcza według EN 14825³⁾ Klasa bezpiecznika gL lub C⁴⁾ Poziom mocy akustycznej według EN 12102 (40% A7/W55)⁵⁾ GWP₁₀₀ = 2088

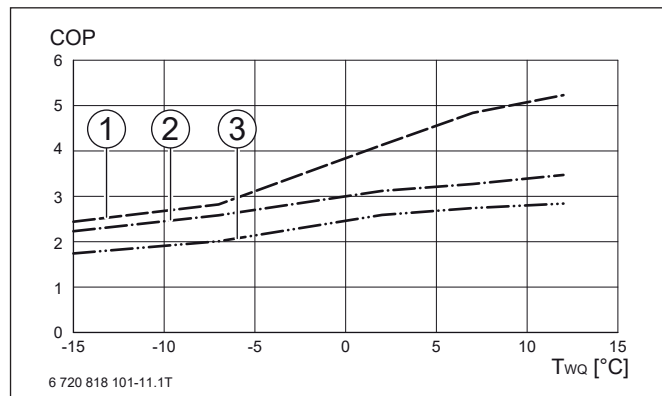
5.1.6 Informacje dotyczące czynnika chłodniczego

	Rodzaj czynnika chłodniczego	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP) [kgCO ₂ eq]	Ilość oryginalna [kg]	Ekwiwalent CO ₂ ilości oryginalnej [t]
CS7000i 7 OR-S	R-410A	2088	1,75	3,654
CS7000i 9 OR-S	R-410A	2088	2,35	4,907
CS7000i 13 OR-T	R-410A	2088	3,30	6,890
CS7000i 17 OR-T	R-410A	2088	4,00	8,352

Tab. 30

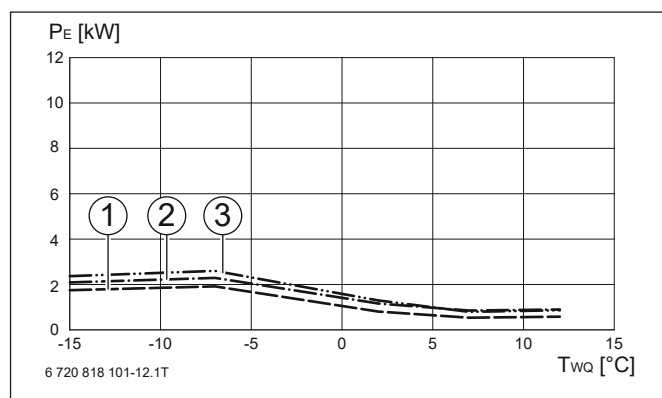
5.1.7 Krzywe mocy CS7000iAW

Krzywe mocy CS7000iAW 7 OR-S



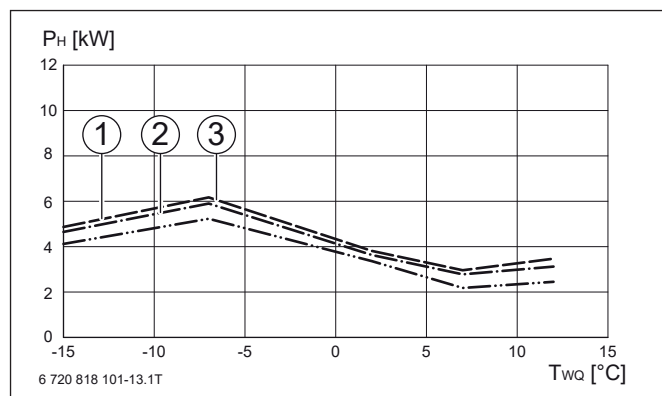
Rys. 38 Współczynnik efektywności (COP) CS7000iAW 7 OR-S

[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
COP Współczynnik efektywności
 T_{wQ} Temperatura źródła ciepła



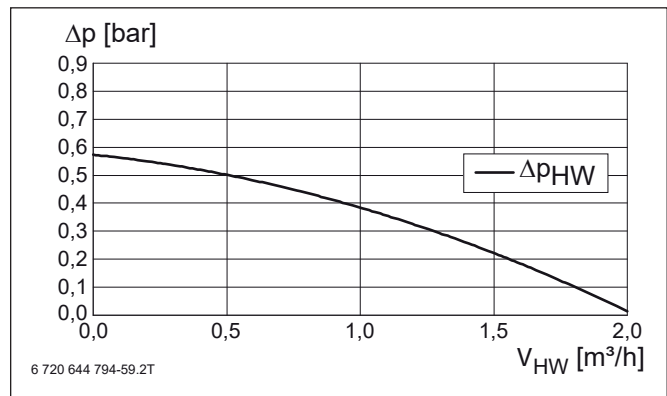
Rys. 39 Pobór mocy (P_E) CS7000iAW 7 OR-S

[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
COP Współczynnik efektywności
 T_{wQ} Temperatura źródła ciepła



Rys. 40 Moc grzewcza (P_H) CS7000iAW 7 OR-S

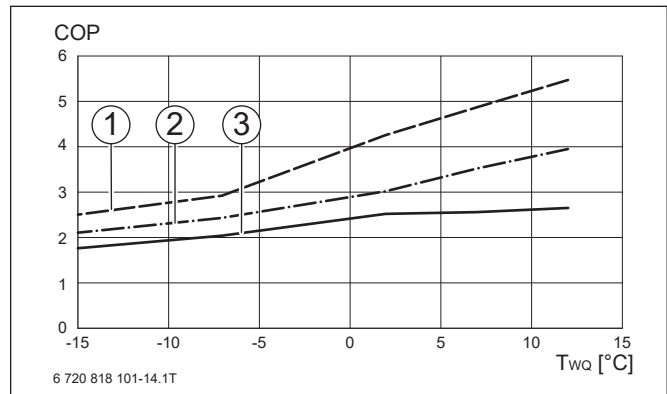
[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
P_H Moc grzewcza



Rys. 41 Wysokość tłoczenia CS7000iAW 7 OR-S

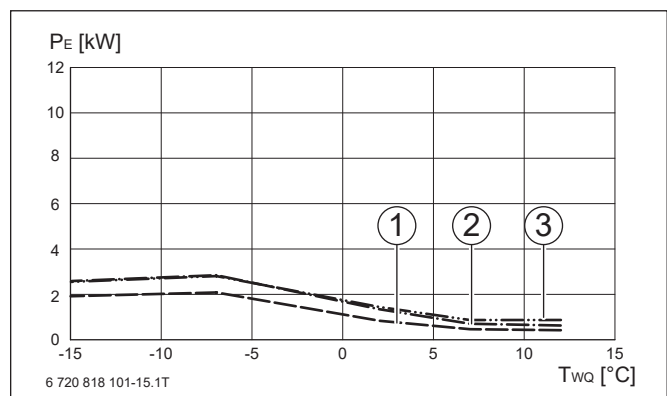
Δp Strata ciśnienia
 Δp_{HW} Wysokość tłoczenia
 V_{HW} Strumień objętości wody grzewczej

Krzywe mocy CS7000iAW 9 OR-S



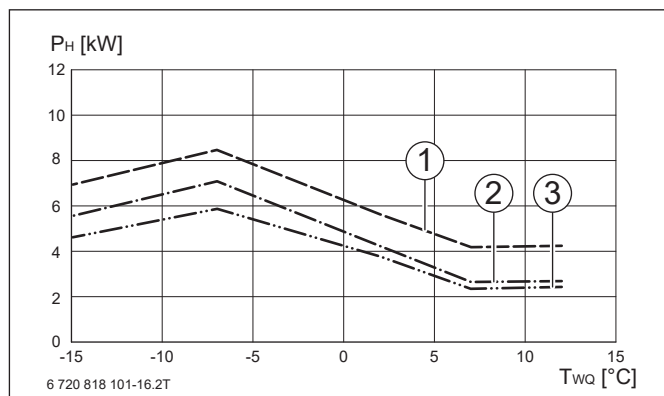
Rys. 42 Współczynnik efektywności (COP) CS7000iAW 9 OR-S

[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
COP Współczynnik efektywności
 T_{wQ} Temperatura źródła ciepła



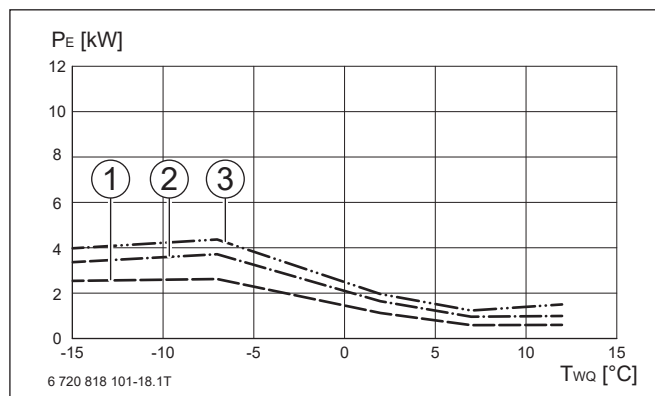
Rys. 43 Pobór mocy (P_E) CS7000iAW 9 OR-S

[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
P_E Pobór mocy
 T_{wQ} Temperatura źródła ciepła



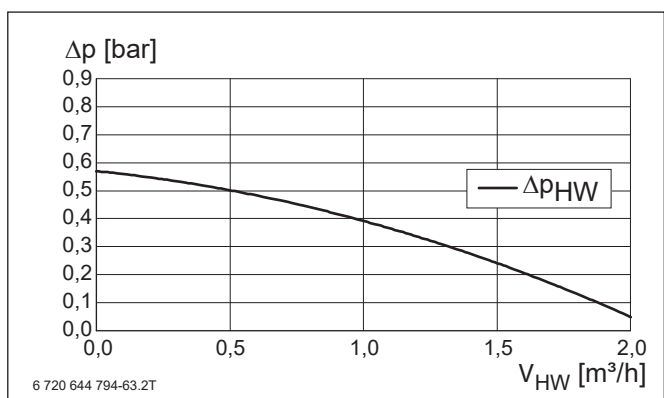
Rys. 44 Moc grzewcza (PH) CS7000iAW 9 OR-S

[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
PH Moc grzewcza
 T_{WQ} Temperatura źródła ciepła



Rys. 45 Pobór mocy (PE) CS7000iAW 13 OR-T

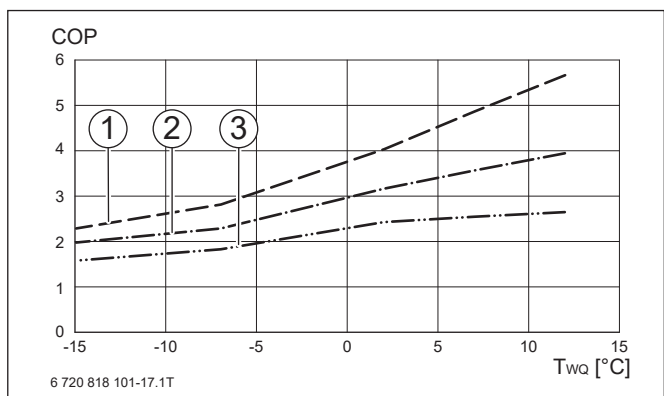
[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
PE Pobór mocy
 T_{WQ} Temperatura źródła ciepła



Rys. 46 Wysokość tłoczenia CS7000iAW 9 OR-S

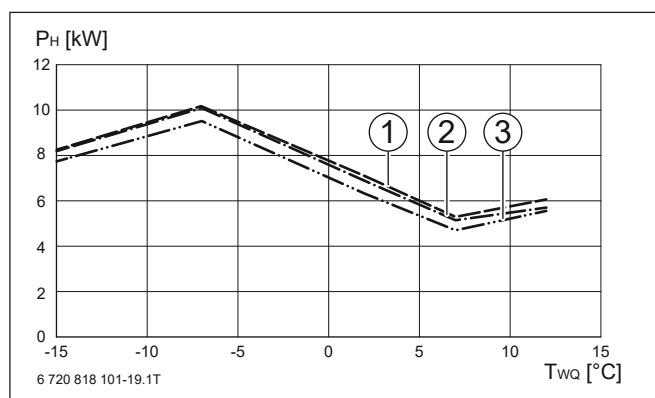
Δp Strata ciśnienia
 Δp_{HW} Wysokość tłoczenia
 V_{HW} Strumień objętości wody grzewczej

Krzywe mocy CS7000iAW 13 OR-T



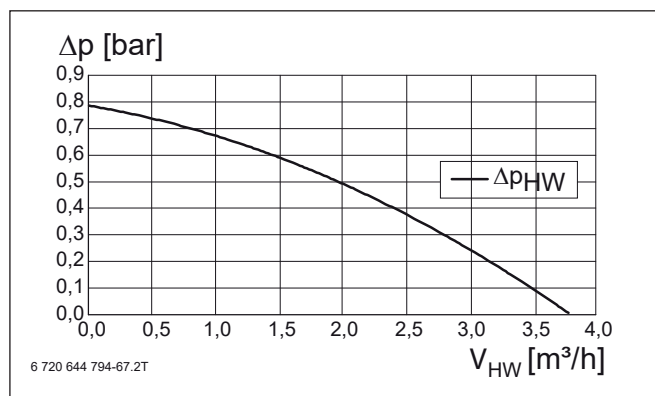
Rys. 48 Współczynnik efektywności (COP) CS7000iAW 13 OR-T

[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
COP Współczynnik efektywności
 T_{WQ} Temperatura źródła ciepła



Rys. 47 Moc grzewcza (PH) CS7000iAW 13 OR-T

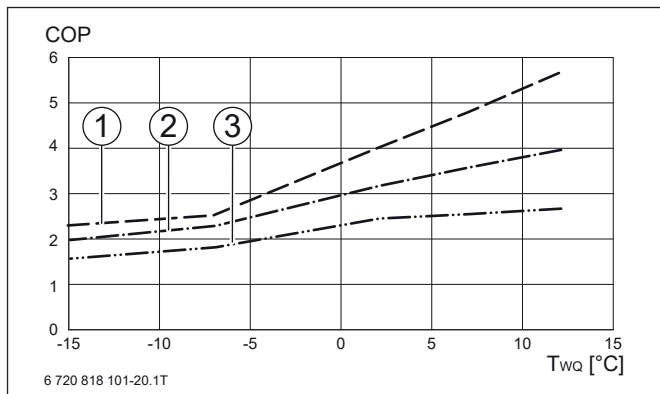
[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
PH Moc grzewcza
 T_{WQ} Temperatura źródła ciepła



Rys. 49 Wysokość tłoczenia CS7000iAW 13 OR-T

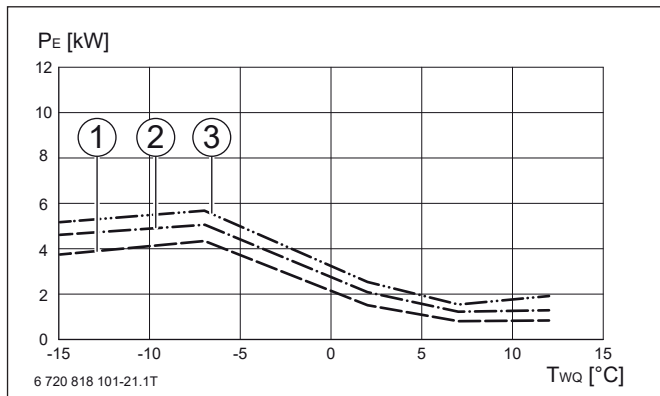
Δp Strata ciśnienia
 Δp_{HW} Wysokość tłoczenia
 V_{HW} Strumień objętości wody grzewczej

Krzywe mocy CS7000iAW 17 OR-T



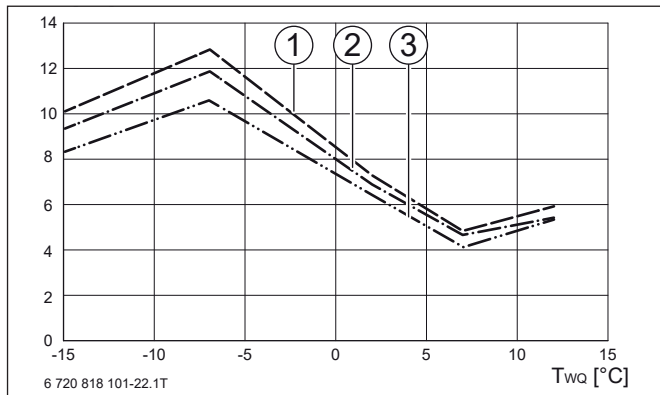
Rys. 50 Współczynnik efektywności (COP) CS7000iAW 17 OR-T

[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
COP Współczynnik efektywności
 T_{wq} Temperatura źródła ciepła



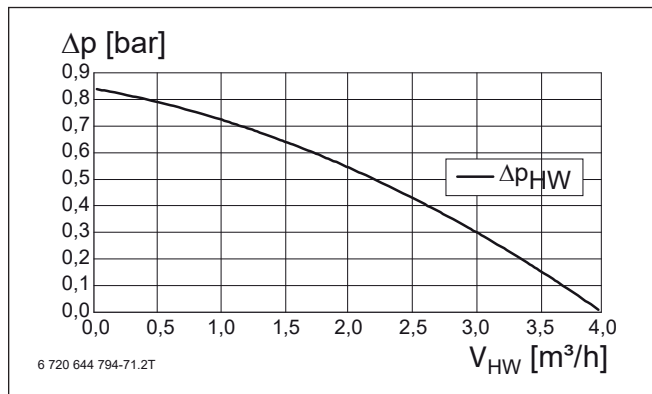
Rys. 52 Pobór mocy (PE) CS7000iAW 17 OR-T

[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
COP Współczynnik efektywności
 T_{wq} Temperatura źródła ciepła



Rys. 54 Moc grzewcza (PH) CS7000iAW 17 OR-TS

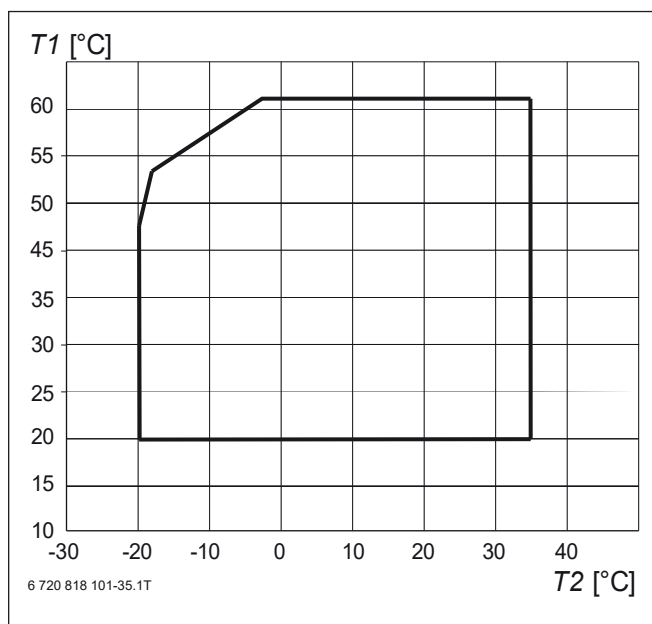
[1] 35°C
[2] 45°C
[3] 55°C
PH Moc grzewcza
 T_{wq} Temperatura źródła ciepła



Rys. 51 Wysokość tłoczenia CS7000iAW 17 OR-T

Δp Strata ciśnienia
 Δp_{HW} Wysokość tłoczenia
 V_{HW} Strumień objętości wody grzewczej

5.1.8 Zakres pracy CS7000iAW



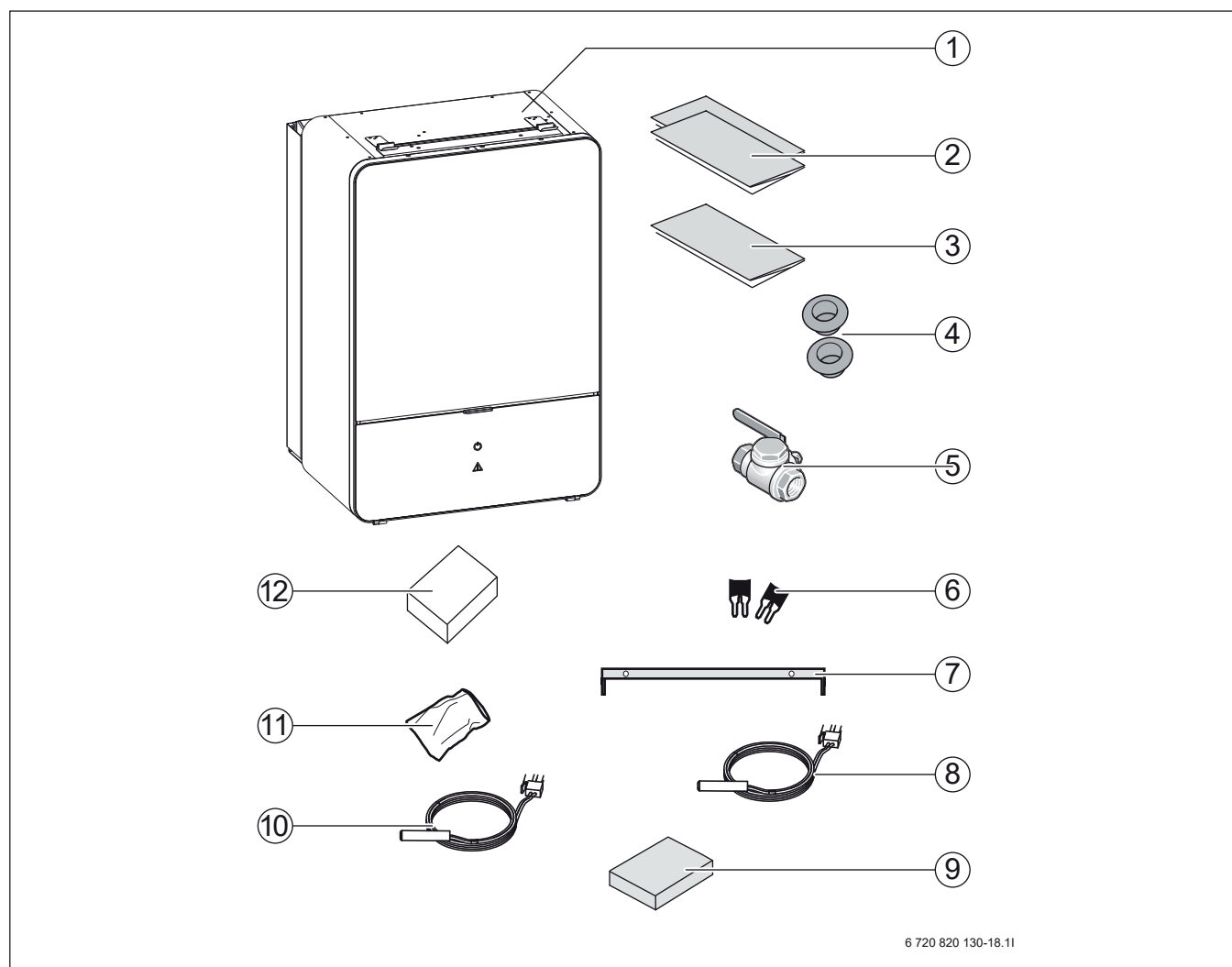
Rys. 53 Zakres pracy pompy ciepła CS7000iAW bez dogrzewacza

T1 Maksymalna temperatura zasilania
T2 Temperatura zewnętrzna

5.2 Jednostka kompaktowa pompy ciepła AWE 9/17, AWB 9/17 (naścienna)

5.2.1 Podzespoły jednostek kompaktowych AWE 9/ 17, AWB 9/17

Jednostka kompaktowa AWE 9/17 z elektrycznym dogrzewaczem

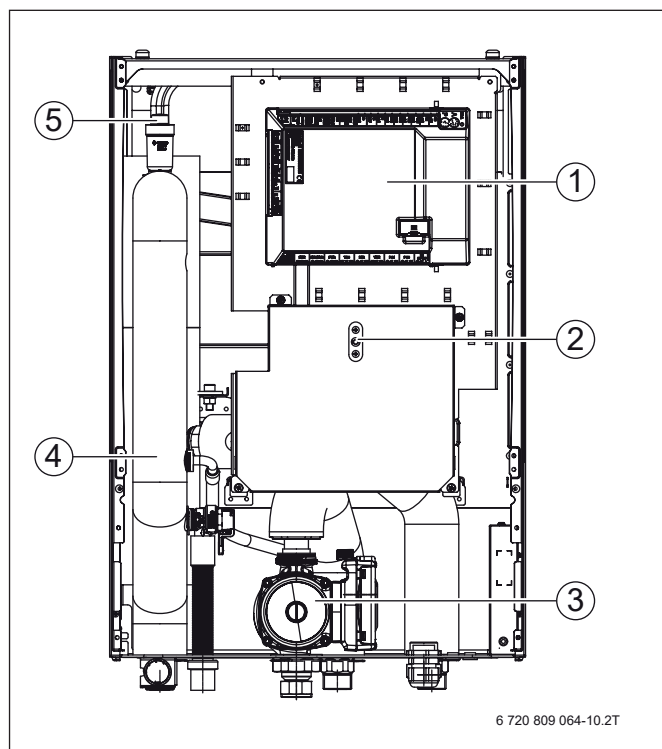


Rys. 55 Zakres dostawy jednostek zewnętrznych CS7000iAW 7...17

- [1] Jednostka wewnętrzna (przykład)
- [2] Instrukcja instalacji, instrukcja obsługi i wskazówki dotyczące montażu
- [3] Instrukcja instalacji ściennej
- [4] Przepusty kablowe
- [5] Filtr cząstek stałych z sitkiem
- [6] Mostki do instalacji 1-fazowej (w przypadku jednostki wewnętrznej AWE)
- [7] Urządzenie do montażu ściennego ¹⁾
- [8] Czujnik temperatury zasilania (T0)
- [9] Wtyczka przyłączeniowa do podłączania do płyty głównej
- [10] Czujnik temperatury c.w.u. (TW1)
- [11] Śruby do montażu ściennego
- [12] Czujnik temperatury zewnętrznej (T1)

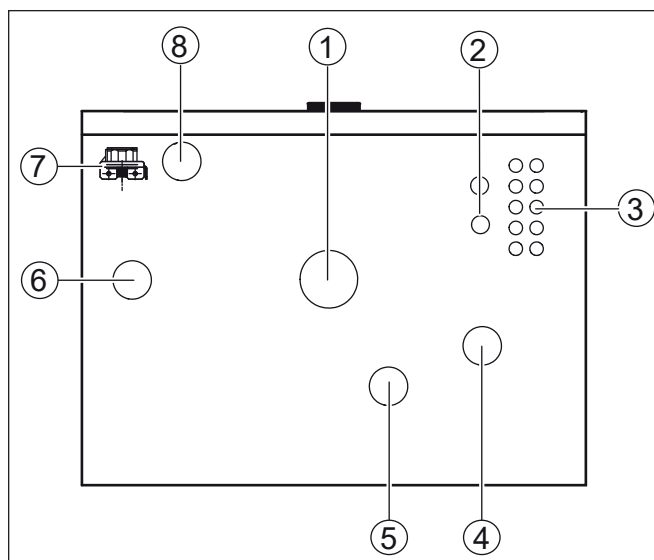
¹⁾ Jeśli jednostka wewnętrzna jest zamontowana na niestabilnej ścianie (np. gipsowo-kartonowej), wymagana jest dodatkowa belka lub dodatkowa deska w celu wzmocnienia zawieszenia.

5.2.2 Podzespoły jednostek kompaktowych AWE 9/ 17, AWB 9/17 Jednostka kompaktowa AWE 9/17 z elektrycznym dogrzewaczem



Rys. 56 Podzespoły jednostki kompaktowej AWE

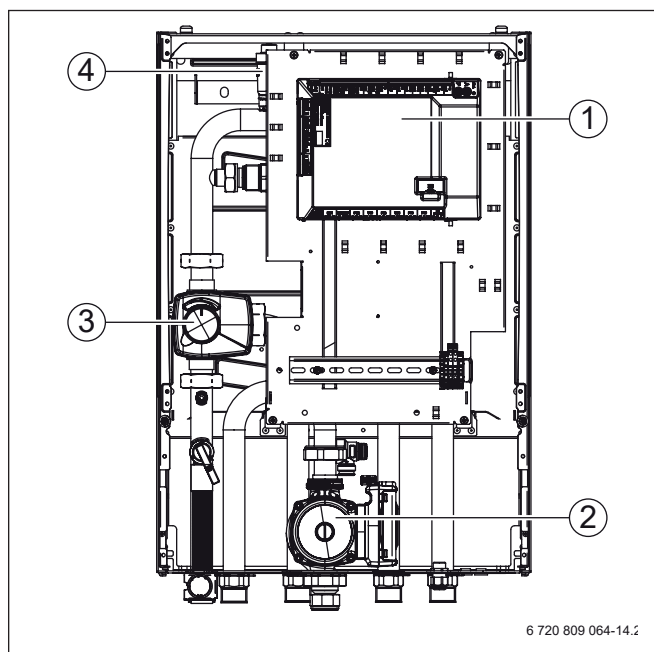
- [1] Moduł instalacyjny
- [2] Resetowanie osłony przed przegrzaniem
- [3] Pompa obiegu pierwotnego
- [4] Dogrzewacz elektryczny
- [5] Odpowietrznik automatyczny (VL1)



Rys. 57 Przyłącza rurowe jednostki kompaktowej AWE (widok z dołu)

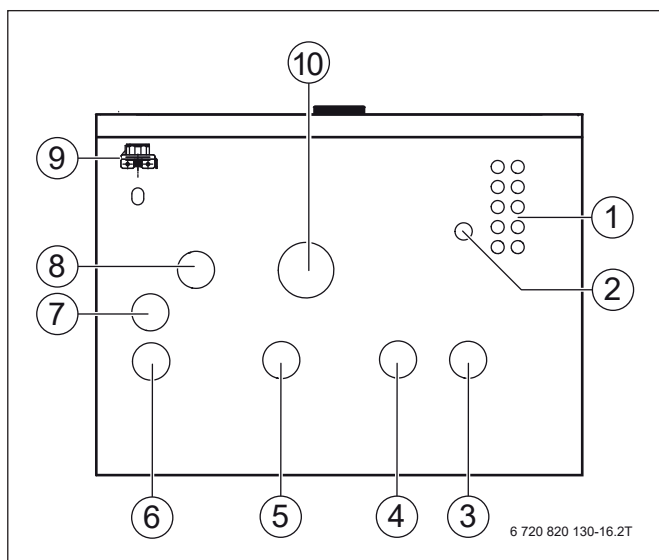
- [1] Powrót z instalacji grzewczej
- [2] Przepust kablowy dla czujnika, magistrali CAN i magistrali EMS
- [3] Przepust kablowy do zasilania elektrycznego
- [4] Wejście obiegu pierwotnego z pompy ciepła
- [5] Wyjście obiegu pierwotnego do pompy ciepła
- [6] Zasilanie do instalacji grzewczej
- [7] Manometr
- [8] Upust nadmiaru ciśnienia z zaworu bezpieczeństwa

Jednostka kompaktowa AWB 9/17 z zaworem mieszającym



Rys. 58 Podzespoły jednostki kompaktowej AWB

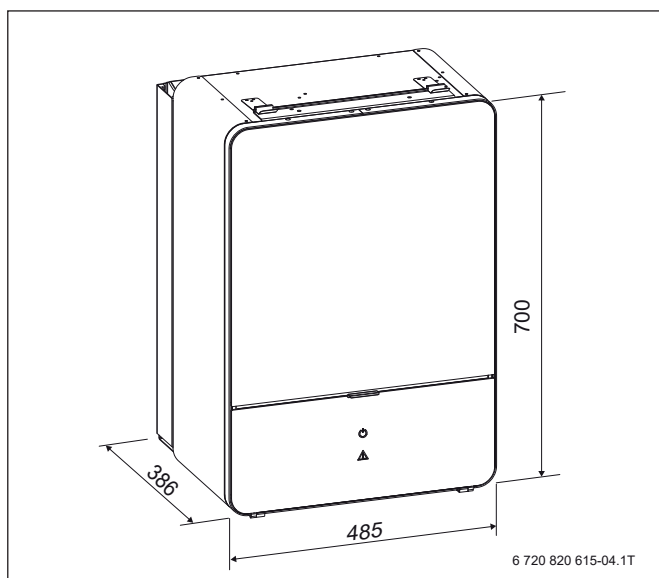
- [1] Moduł instalacyjny
- [2] Pompa obiegu pierwotnego
- [3] Zawór mieszający
- [4] Odpowietrznik automatyczny (VL1)



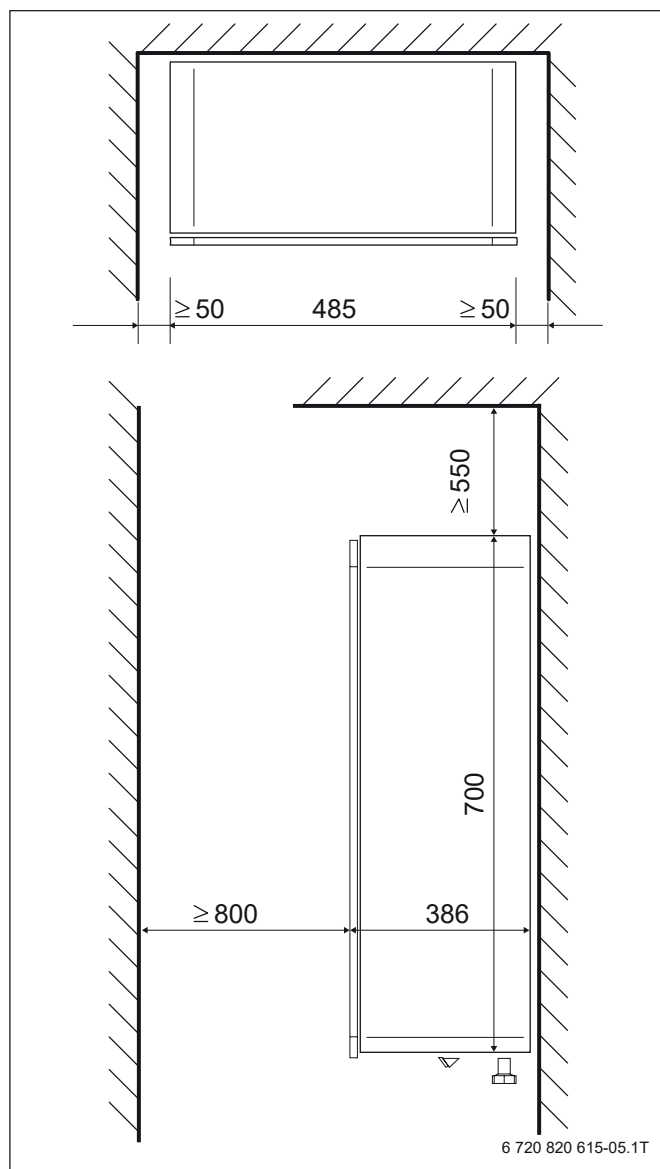
Rys. 59 Przyłącza rurowe jednostki kompaktowej AWB (widok z dołu)

- [1] Przepust kablowy dla czujnika, magistrali CAN i magistrali EMS
- [2] Przepust kablowy do zasilania elektrycznego
- [3] Obieg pierwotny z pompy ciepła
- [4] Powrót do kotła
- [5] Zasilanie z kotła
- [6] Zasilanie do instalacji grzewczej
- [7] Upust nadmiaru ciśnienia z zaworu bezpieczeństwa
- [8] Obieg pierwotny do pompy ciepła
- [9] Manometr
- [10] Powrót z instalacji grzewczej

5.2.3 Wymiary i przyłącza jednostek kompaktowych AWE 9/17, AWB 9/17

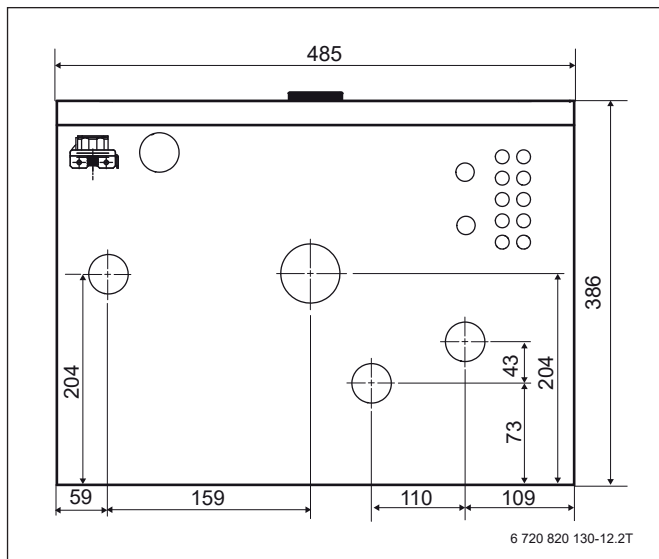


Rys. 60 Wymiary jednostek kompaktowych AWE 9/17, AWB 9/17

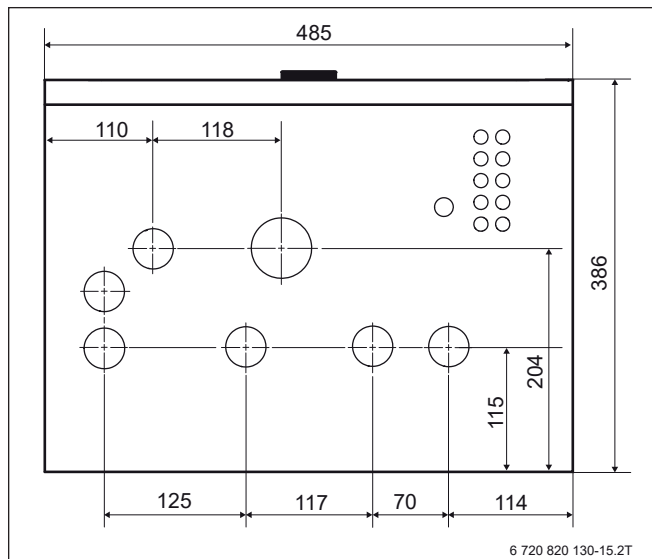


Rys. 61 Minimalne odległości jednostki kompaktowej pompy ciepła z instalacją ścienną

- [1] Przepust kablowy dla czujnika, magistrali CAN i magistrali EMS
- [2] Przepust kablowy do zasilania elektrycznego
- [3] Obieg pierwotny z pompy ciepła
- [4] Powrót do kotła
- [5] Zasilanie z kotła
- [6] Zasilanie do instalacji grzewczej
- [7] Upust nadmiaru ciśnienia z zaworu bezpieczeństwa
- [8] Obieg pierwotny do pompy ciepła
- [9] Manometr
- [10] Powrót z instalacji grzewczej



Rys. 62 Przyłącza rurowe jednostki kompaktowej AWE
(widok z dołu)



Rys. 63 Przyłącza rurowe jednostki kompaktowej AWE
(widok z dołu)

5.2.4 Dane techniczne jednostki kompaktowej AWE 9/17 z elektrycznym dogrzewaczem

Dane techniczne jednostki kompaktowej AWE 9/17 z elektrycznym dogrzewaczem

Jednostka kompaktowa AWE	Jednostka	AWE 9	AWE 17
Dane elektryczne			
Napięcie zasilania	V	230~ ¹⁾ /400~ ²⁾	400~ ²⁾
Zalecana wielkość bezpiecznika ³⁾	A	50 ¹⁾ /16 ²⁾	16 ²⁾
Dogrzewacz elektryczny	kW	2/4/6/9	2/4/6/9
System grzewczy			
Rodzaj przyłącza (zasilanie instalacji grzewczej/powrót pompy ciepła)	—	Gwint zewnętrzny 1"	Gwint zewnętrzny 1"
Rodzaj przyłącza (powrót instalacji grzewczej)	-	Gwint wewnętrzny 1"	Gwint wewnętrzny 1"
Maksymalne ciśnienie robocze	kPa/bar	300/3,0	300/3,0
Minimalne ciśnienie robocze	kPa/bar	50/0,5 ⁴⁾	50/0,5 ⁴⁾
Minimalne natężenie przepływu (przy odszranianiu)	l/s	0,32	0,56
Naczynie wzbiorcze	l	10	10
Dostępna wysokość tłoczenia dla rur i podzespołów między jednostką wewnętrzną a zewnętrzną		5)	5)
Typ pompy	-	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Informacje ogólne			
Stopień ochrony	-	IPX1	IPX1
Wymiary (szer. x dł. x wys.)	mm	485 x 386 x 700	485 x 386 x 700
Masa	kg	35	35

Tab. 31 Tabela doboru jednostki kompaktowej i pompy ciepła

¹⁾ Dane mocy wg EN 14511

²⁾ Moc grzewcza według EN 14825

³⁾ Klasa bezpiecznika gL lub C

⁴⁾ Poziom mocy akustycznej według EN 12102 (40% A7/W55)

$$5) \text{GWP}_{100} = 2088$$

Oddana moc pompy ciepła [kW]	ΔT Nośnik ciepła [K]	ΔT Nośnik ciepła [K] Nominalna wartość przepływu [l/s]	Maks. Spadek ciśnienia ²⁾ [kPa]	Maksymalna długość rury ¹⁾ PEX przy $\varnothing$ wewn.			
				15 mm [m]	18 mm [m]	26 mm [m]	33 mm [m]
7	5	0,34	57	17	30	30	-
9	5	0,43	44	-	21	30	-
13	5	0,63	34	-	-	30	30
17	5	0,82	10	-	-	22	30 ³⁾

Tab. 32 Wymiary rur i maksymalne długości rur przy podłączaniu jednostki kompaktowej AWE (wewnątrz) do pompy ciepła (na zewnątrz)

¹⁾ Przy obliczaniu długości rur uwzględniono instalację zaworu 3-drogowego w instalacji.

²⁾ dla rur i podzespołów między jednostką wewnętrzną (jednostką kompaktową) i jednostką zewnętrzną (pompą ciepła)

³⁾ Te maksymalne długości rur obowiązują, jeśli w instalacji nie jest zamontowany zawór 3-drogowy.

Dane techniczne jednostki kompaktowej AWE 9/17 z elektrycznym dogrzewaczem

Jednostka kompaktowa AWB	Jednostka	AWB 9	AWB 17
Dane elektryczne			
Napięcie zasilania	V	230~ ¹⁾	230~ ¹⁾
Zalecana wielkość bezpiecznika ³⁾	A	10	10
Dogrzewacz elektryczny	kW	0,5	0,5
System grzewczy			
Rodzaj przyłącza (zasilanie instalacji grzewczej, pompa ciepła i zasilanie/powrót dogrzewacza)	-	Gwint zewnętrzny 1"	Gwint zewnętrzny 1"
Rodzaj przyłącza (powrót instalacji grzewczej)	-	Gwint wewnętrzny 1"	Gwint wewnętrzny 1"
Maksymalne ciśnienie robocze	kPa/bar	300/3,0	300/3,0
Naczynie wzbiorcze	-	Brak	Brak
Dostępna wysokość tłoczenia dla rur i podzespołów między jednostką wewnętrzną a zewnętrzną	kPa	³⁾	³⁾
Minimalne natężenie przepływu (przy odszranianiu)	l/s	0,32	0,56
Typ pompy	-	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Informacje ogólne			
Stopień ochrony	-	IPX1	IPX1
Wymiary (szer. x dł. x wys.)	mm	485 x 386 x 700	485 x 386 x 700
Masa	kg	30	30

Tab. 33 Dane techniczne jednostki kompaktowej AWB z zaworem mieszającym do zewnętrznego dogrzewacza

¹⁾ 1N AC, 50 Hz,

²⁾ Charakterystyka bezpiecznika gL/C

³⁾ W zależności od podłączonej pompy ciepła

Oddana moc pompy ciepła [kW]	ΔT Nośnik ciepła [K]	Nominalna wartość przepływu [l/s]	Maks. Spadek ciśnienia ²⁾ [kPa]	Maksymalna długość rury ¹⁾ PEX przy $\varnothing$ wewn.			
				15 mm [m]	18 mm [m]	26 mm [m]	33 mm [m]
7	7	0,32	52	17	30	30	-
9	7	0,32	54	-	30	30	-
13	7	0,56	40	-	-	30	30
17	7	0,58	40	-	-	30	30

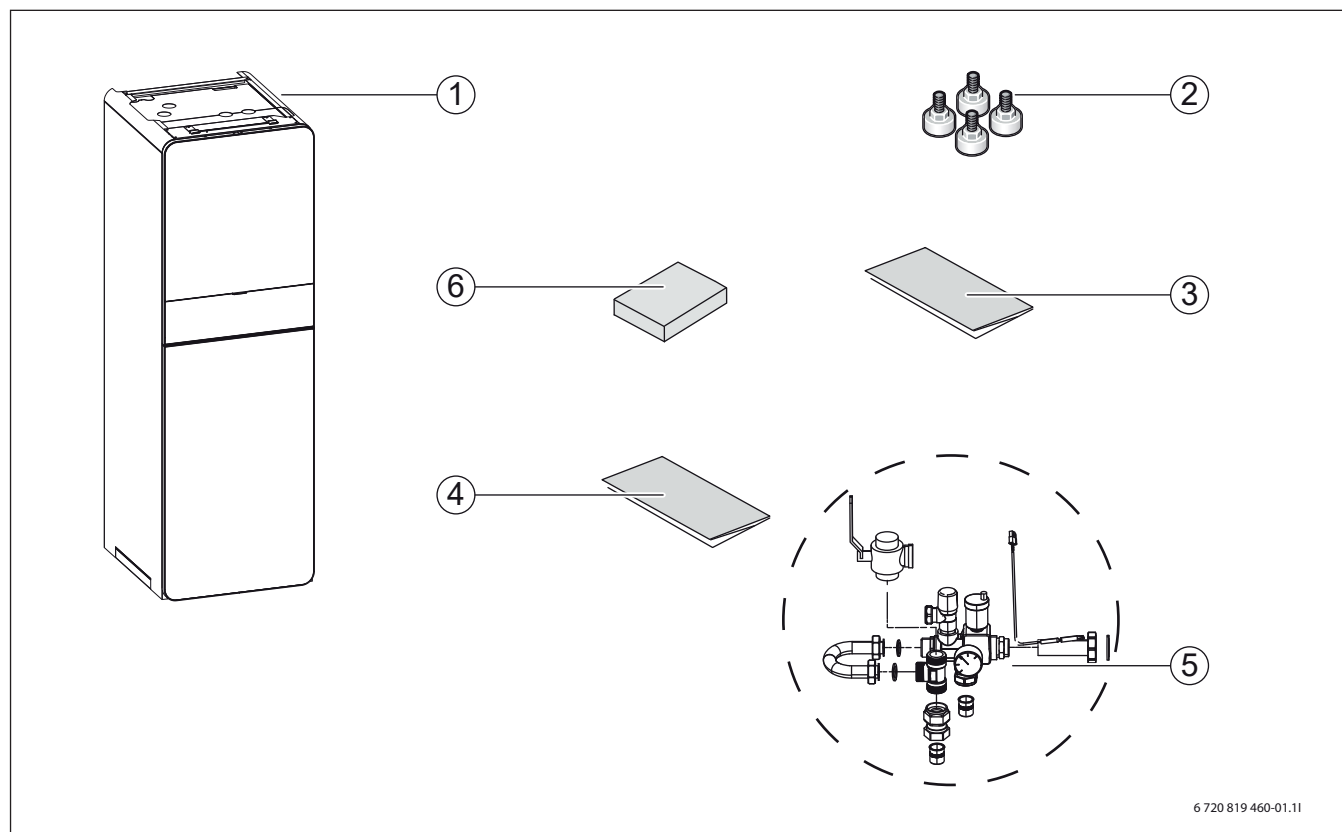
Tab. 34 Wymiary rur i maksymalne długości rur przy podłączaniu jednostki kompaktowej AWB (wewnątrz) do pompy ciepła (na zewnątrz)

¹⁾ Przy obliczaniu długości rur uwzględniono instalację zaworu 3-drogowego w instalacji.

²⁾ dla rur i podzespołów między jednostką wewnętrzną (jednostką kompaktową) i jednostką zewnętrzną (pompą ciepła)

5.3 Jednostka kompaktowa pompy ciepła AWM 9/17, AWMS 9/17 (ustawiona na podłodze)

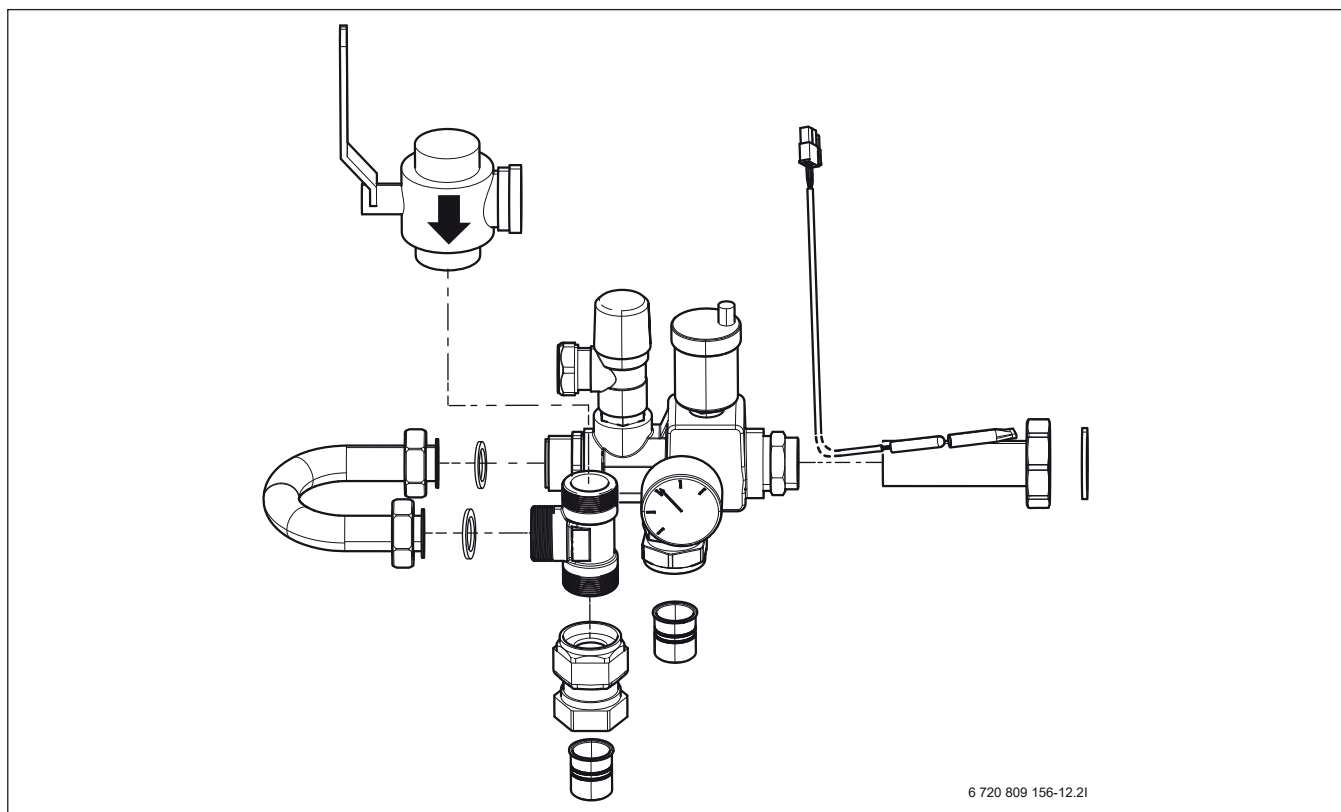
5.3.1 Zakres dostawy jednostki kompaktowej AWM 9/17, AWMS 9/17



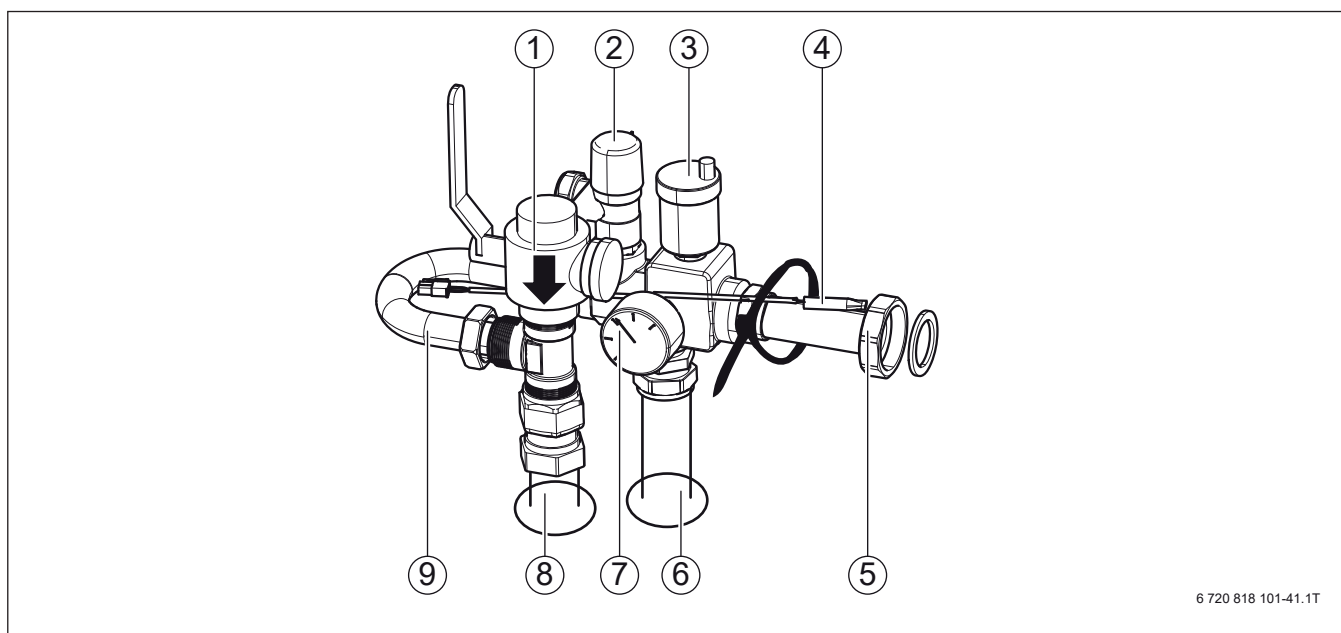
Rys. 64 Zakres dostawy, jednostka kompaktowa pompy ciepła AWM/AWMS

- [1] Jednostka wewnętrzna (ustawiona na podłożu)
- [2] Nóżki
- [3] Instrukcja obsługi
- [4] Instrukcja instalacji
- [5] Zespół zabezpieczający ze zintegrowanym obejściem (w elementach)
- [6] Czujnik temperatury zewnętrznej (T1)

5.3.2 Zespół zabezpieczający jednostki kompaktowej AWM 9/17, AWMS 9/17



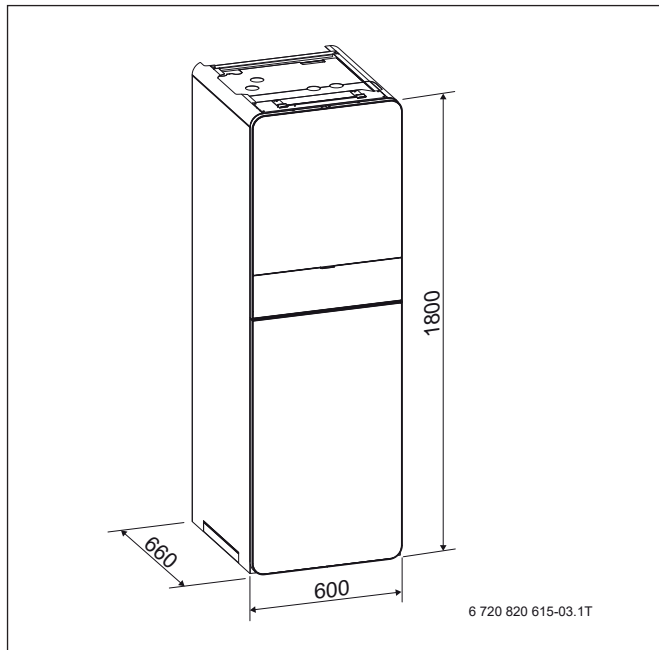
Rys. 65 Zespół zabezpieczający w momencie dostawy



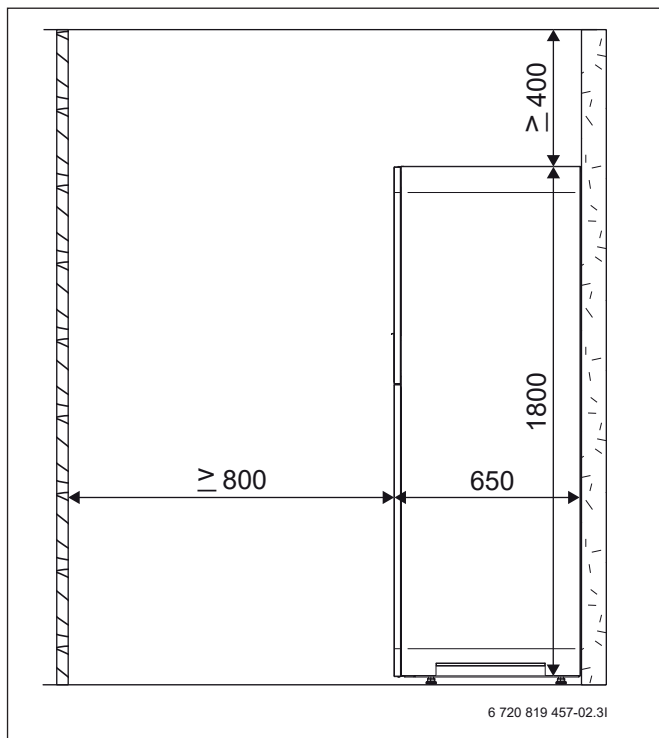
Rys. 66 Zmontowany zespół zabezpieczający

- [1] Filtr cząstek stałych, przyłącze G 1, gwint wewnętrzny (SC1)
- [2] Zawór bezpieczeństwa (FC1)
- [3] Automatyczny zawór odpowietrzający (VL1)
- [4] Czujnik temperatury zasilania FV (T0)
- [5] Przyłącze pompy instalacji grzewczej (PC1), gwint wewnętrzny 1,5" (40R)
- [6] Zasilanie instalacji grzewczej
- [7] Manometr (GC1)
- [8] Powrót instalacji grzewczej
- [9] Obejście

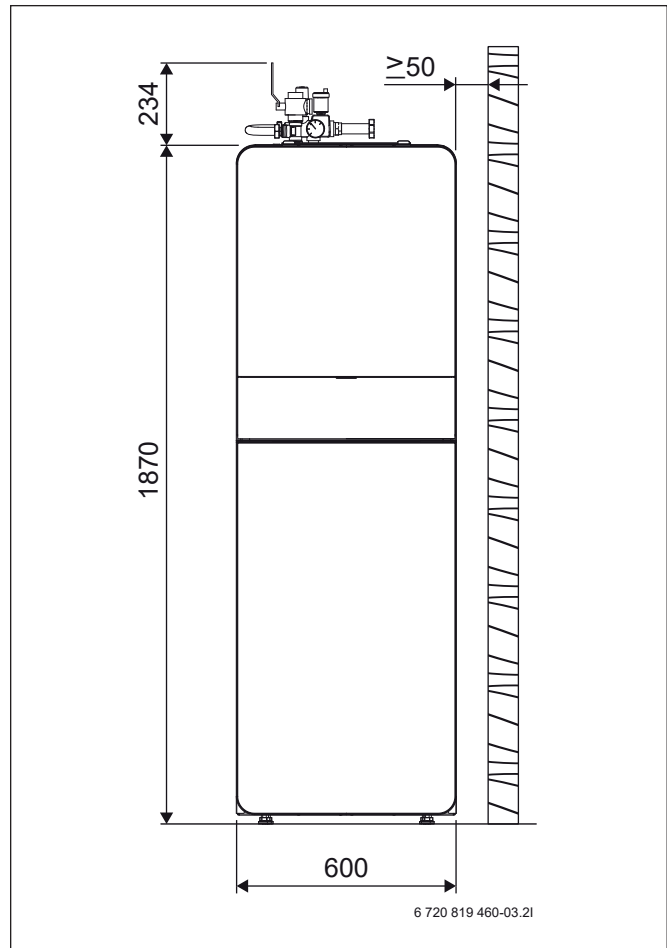
5.3.3 Wymiary i przyłącza jednostek kompaktowych AWM 9/17, AWMS 9/17



Rys. 67 Wymiary jednostek kompaktowych AWM 9/17, AWMS 9/17



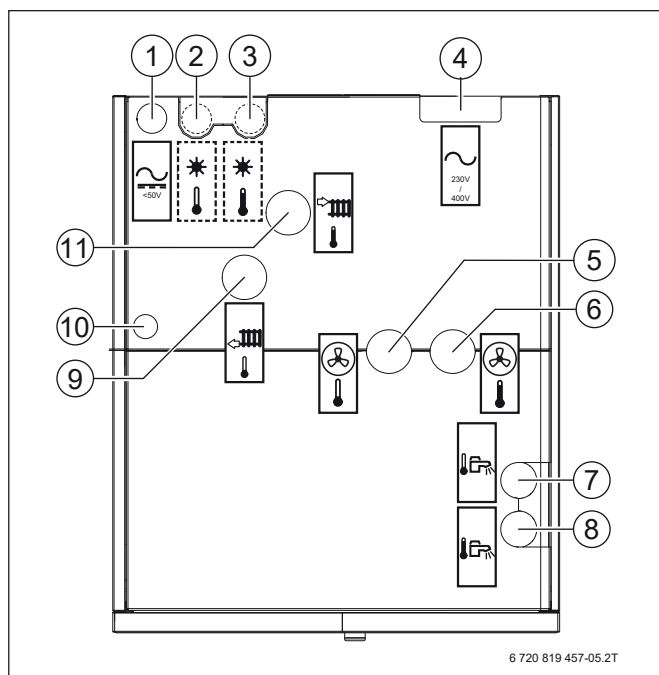
Rys. 69 Minimalne odstępy jednostki kompaktowej AWM 9/17, AWMS 9/17 (widok z boku)



Rys. 68 Minimalne odstępy jednostki kompaktowej AWM 9/17, AWMS 9/17 (widok z przodu)

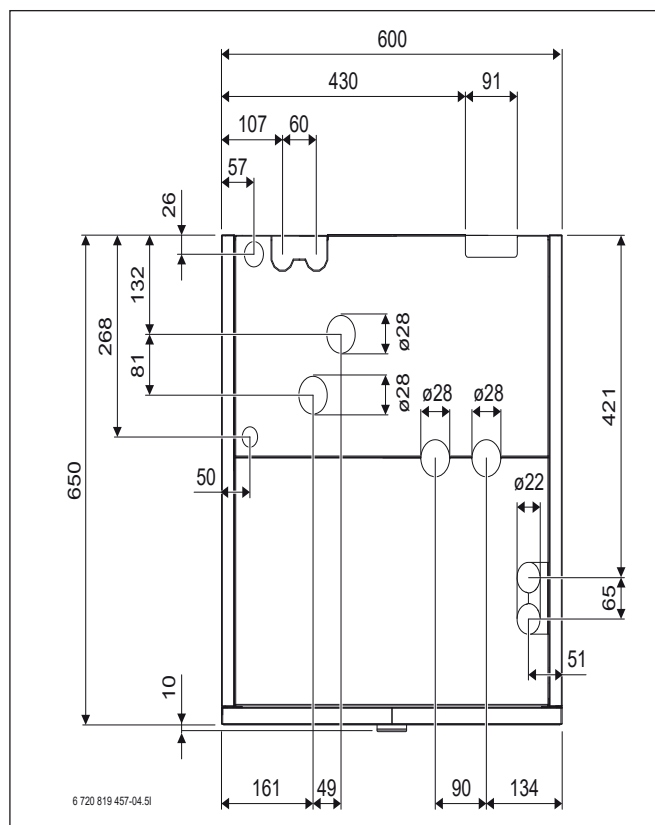


Zamocować jednostkę kompaktową pompy ciepła wystarczająco wysoko, tak aby można było wygodnie obsługiwać urządzenie obsługowe. Uwzględnić położenie rur i przyłącza pod jednostką kompaktową pompy ciepła.



Rys. 70 Przyłącza jednostki kompaktowej AWM 9/17, AWMS 9/17 (widok z góry)

- [1] Kanał kablowy dla magistrali CAN i czujnika
- [2] Powrót do systemu solarnego (tylko w przypadku jednostki wewnętrznej AWMS)
- [3] Zasilanie z systemu solarnego (tylko w przypadku jednostki wewnętrznej AWMS)
- [4] Kanał kablowy przyłącza elektrycznego
- [5] Wyjście obiegu pierwotnego (do pompy ciepła)
- [6] Wejście obiegu pierwotnego (z pompy ciepła)
- [7] Przyłącznie zimnej wody
- [8] Przyłącznie c.w.u.
- [9] Powrót z instalacji grzewczej
- [10] Przepust kablowy do modułu IP
- [11] Zasilanie do instalacji grzewczej



Rys. 71 Odstępów przyłączy jednostki kompaktowej AWM 9/17, AWMS 9/17 (widok z góry)

5.3.4 Dane techniczne jednostki kompaktowej AWM 9/17 z elektrycznym dogrzewaczem

Jednostka kompaktowa AWB	Jednostka	AWM/AWMS 9	AWM/AWMS 17
Dane elektryczne			
Napięcie zasilania	V	400 ¹⁾ /230 ²⁾	400 ¹⁾
Zalecana wielkość bezpiecznika ³⁾	A	16 ¹⁾ /50 ²⁾	16 ¹⁾
Dogrzewacz elektryczny	kW	2/4/6/9	2/4/6/9
System grzewczy			
Przyłącze ⁴⁾	-	Cu 28	Cu 28
Maksymalne ciśnienie robocze	kPa/bar	300/3,0	300/3,0
Minimalne ciśnienie robocze	kPa/bar	50/0,5	50/0,5
Minimalne natężenie przepływu	l/s	0,36	0,36
Naczynie wzbiorcze	l	14	14
Typ pompy	-	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM
Ciśnienie dostępne na zewnątrz	-	5)	5)
Maksymalna temperatura zasilania (tylko podgrzewacz)	°C	85	85
Informacje ogólne			
Pojemność podgrzewacza c.w.u. (bez instalacji solarnej / z instalacją solarną) l		190/184	190/184

Tab. 35 Dane techniczne jednostki kompaktowej AWM/AWMS 9/17

Jednostka kompaktowa AWM	Jednostka	AWM/AWMS 9	AWM/AWMS 17
Maksymalne ciśnienie robocze w obiegu ciepłej wody	kPa/bar	1000/10	1000/10
Materiał	-	Stal nierdzewna 1.4521	Stal nierdzewna 1.4521
Stopień ochrony	-	IP X1	IP X1
Wymiary (szer. x dł. x wys.)	mm	600 x 660 x 1800	600 x 660 x 1870
Masa (bez instalacji solarnej / z instalacją solarną)	kg	120/125	120/125

Tab. 36 Dane techniczne jednostki kompaktowej AWM/AWMS 9/17

¹⁾ 3N AC, 50 Hz²⁾ 1N AC, 50 Hz³⁾ Charakterystyka bezpiecznika gL/C⁴⁾ Patrz przyłącza na zespole zabezpieczającym⁵⁾ W zależności od podłączonej pompy ciepła

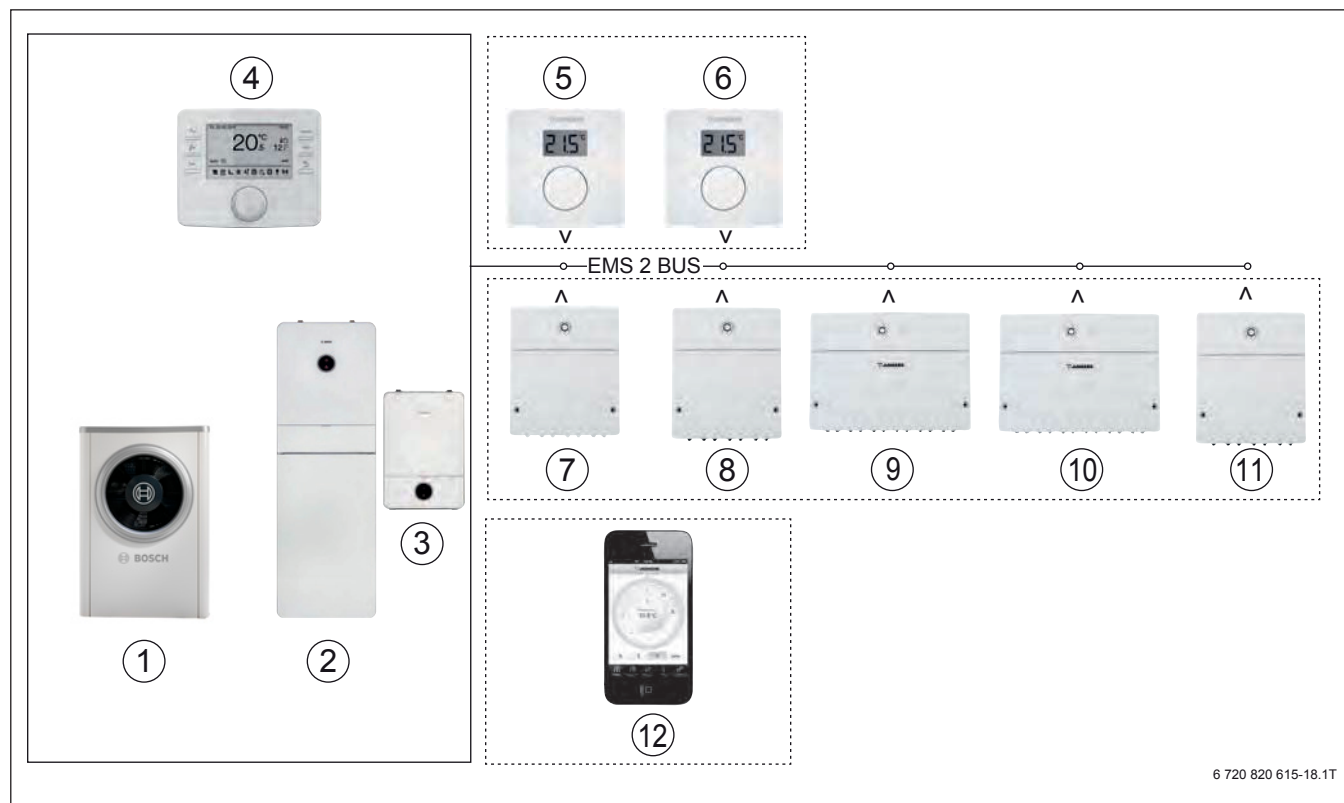
Oddana moc pompy ciepła [kW]	ΔT Nośnik ciepła [K]	Nośnik ciepła [K] Nominalna wartość przepływu [l/s]	Maks. Spadek ciśnienia ²⁾ [kPa]	Maksymalna długość rury ¹⁾ PEX przy $\varnothing$ wewn.			
				15 mm [m]	18 mm [m]	26 mm [m]	33 mm [m]
7	5	0,33	55	14	30	30	-
9	5	0,43	40	8	21	30	-
13	5	0,62	56	-	14	30	30
17	5	0,81	18	-	-	15	30

Tab. 37 Wymiary rur i maksymalne długości rur przy podłączaniu jednostki kompaktowej AWM/AWMS (wewnątrz) do pompy ciepła (na zewnątrz)

¹⁾ Przy obliczaniu długości rur uwzględniono instalację zaworu 3-drogowego w instalacji.²⁾ dla rur i podzespołów między jednostką wewnętrzną (jednostką kompaktową) i jednostką zewnętrzną (pompą ciepła)

5.4 Zarządzanie pompą ciepła

5.4.1 Układ regulacji



6 720 820 615-18.1T

Rys. 72 System regulacyjny CS7000iAW..

- [1] CS7000iAW .. OR
- [2] AWM/AWMS
- [3] AWB/AWE
- [4] Urządzenie obsługowe HPC 400
- [5] CR 10: Moduł zdalnego sterowania HPC 400 (obieg grzewczy)
- [6] CR 10 H: Moduł zdalnego sterowania HPC 400 (obieg grzewczy i chłodzenia)
- [7] MP 100: Moduł basenu
- [8] MM100: Moduł obiegu grzewczego
- [9] MS 100: Podstawowy system solarny
- [10] MS 200: Złożony systemy solarne
- [11] MB LAN 2: Złącze internetowe (zintegrowane w 2 i 3)
- [12] Aplikacje: Sterowanie ogrzewania

5.4.2 HPC 400

HPC 400

**Zastosowanie**

Urządzenie obsługowe HPC 400 jest zamontowane w jednostce kompaktowej pompy ciepła AWE/AWB/AWM/ AWMS i umożliwia łatwą obsługę pompy ciepła.

Komunikacja urządzenia HPC 400 z podzespołami instalacji odbywa się za pośrednictwem magistrali EMS 2.

Urządzenie HPC 400 umożliwia stosowanie następujących sposobów sterowania, które można ustawić indywidualnie dla każdego obiegu grzewczego.

- **Sterowany temperaturą zewnętrzną:**
Regulacja temperatury pomieszczenia odbywa się w zależności od temperatury zewnętrznej.
- **Sterowany temperaturą zewnętrzną z uwzględnieniem temperatury pomieszczenia:**
Regulacja temperatury pomieszczenia odbywa się w zależności od temperatury zewnętrznej i zmierzonej temperatury pomieszczenia. Urządzenie obsługowe wpływa na temperaturę zasilania w zależności od zmierzonej i żądanej temperatury pomieszczenia.

Właściwości i funkcje

- 2-żyłowa technologia magistrali.
- Intuicyjna obsługa za pomocą menu z wyświetlaczem graficznym i tekstowym.
- Regulacja maksymalnie 4 obiegów grzewczych/chłodzenia (jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia pompy ciepła, 2. – 4. obieg grzewczy/chłodzenia z modułem obiegu grzewczego MM 100)
- Menu „Ulubione” z możliwością dowolnego programowania. W menu „Ulubione” można zapisać funkcje, które są najważniejsze dla użytkownika.
- Łatwa obsługa menu uruchamiania
- Obszerne menu diagnostyczne
- Regulator do podstawowego systemu solarnego (z modułem solarnym MS 100)
- Regulator do złożonego systemu solarnego (z modułem solarnym MS 200)
- Zintegrowany SolarInside ControlUnit z modułem solarnym MS 100/200
- Regulator basenowy (z MP 100)
- Możliwość stosowania modułów zdalnego sterowania CR 10 lub CR 10 H
- Tekstowy wyświetlacz kodów usterek
- Tryb pracy według programu czasowego lub zoptymalizowany. W trybie zoptymalizowanym tryb automatyczny (program czasowy ogrzewania) jest nieaktywny i ogrzewanie odbywa się do temperatury ustawionej dla trybu zoptymalizowanego.
- Funkcja urlopowa z datą
- Dezynfekcja termiczna
- Suszenie jaskrychu
- Uwzględnienie temperatury pomieszczenia
- Zoptymalizowane krzywe grzewcze
- Zarządzanie zdalne poprzez zintegrowane złącze internetowe za pomocą BoschHome

Praca po przerwie w dostawie prądu

W przypadku przerwy w dostawie prądu lub faz z wyłączonym generatorem ciepła ustawienia nie zostają utracone. Urządzenie obsługowe wznowia pracę po powrocie zasilania. Ewentualnie trzeba od nowa wprowadzić ustawienia czasu zegarowego i daty. Dalsze nowe ustawienia nie są wymagane.

Tab. 38

5.4.3 Funkcja PV

Pompy ciepła CS7000iAW .. OR nadają się dołączenia z instalacją fotowoltaiczną. Aby móc korzystać z tej funkcji PV, najpierw w urządzeniu obsługowym HPC 400 należy aktywować funkcję PV i utworzyć połączenie elektryczne między falownikiem instalacji PV a pompą ciepła.

Falownik instalacji PV jest łączony z pompą ciepła poprzez bezpotencjałowe wyjście przełączające z wejściem I3 za pośrednictwem zacisków przyłączeniowych 17 i 18. Gdy tylko pojawi się określona moc elektryczna instalacji PV (ustalana dla określonej instalacji), falownik zezwala na uruchomienie pompy ciepła.

Wymagany do pracy pompy ciepła uzysk mocy PV musi nastąpić w ustalonym czasie (np. 10 min), zanim nastąpi zezwolenie na uruchomienie. Zezwolenie na uruchomienie powinno z kolei zostać zachowane najlepiej przez stały okres co najmniej ok. 20 minut. Aby optymalnie wykorzystać uzysk z instalacji PV, zaleca się stosowanie systemu grzewczego z odpowiednio zwymiarowanym podgrzewaczem buforowym i mieszanymi obiegami grzewczymi. W przypadku aktywnej funkcji PV prąd z instalacji PV można wykorzystywać do ogrzewania w następujący sposób:

- Zależnie od czasu trwania ładowania możliwe jest nagrzanie podgrzewacza buforowego do 60°C. W związku z tym podgrzewacz buforowy musi mieć odpowiednią wielkość, natomiast obiegi grzewcze muszą być wyposażone regulator zaworu mieszającego. Jednocześnie można ustawić offset (0 - 5 K) dla mieszanych obiegów grzewczych.
- W przypadku systemów grzewczych bez podgrzewacza buforowego można za pomocą przesunięcia (0.5 K) podnieść temperaturę w połączeniu z regulatorem sterowanym według temperatury pomieszczenia.
- W przypadku wody ciepłej następuje przełączenie z trybu „Ciepła woda z redukcją” na „Woda ciepła”. W wyniku tego obowiązuje temperatura zadana ustawiona w trybie „Woda ciepła”.
- Po aktywacji funkcji PV pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. nagrzewa się do temperatury maksymalnej ok. 57 - 60°C. W momencie jej osiągnięcia następuje przełączenie na tryb grzewczy z wyższą temperaturą zadaną pomieszczenia lub ogrzewanie podgrzewacza buforowego.



W czasie działania funkcji PV można aktywować elektryczny dogrzewacz. Dołączanie w trybie grzewczym ma związek - zależnie od temperatury rzeczywistej i zadanej - z ustawioną wartością opóźnienia włączenia. Dołączenie dogrzewacza elektrycznego w trybie c.w.u. następuje, gdy obliczony czas podgrzewu pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. przekracza 45 minut.

Jeśli zostanie osiągnięta wyższa temperatura zadana pomieszczenia lub wynosząca ok. 60°C temperatura podgrzewacza buforowego, pompa ciepła wyłącza się, mimo że nadal występuje udostępnienie falownika.

Aktywacja zintegrowanego dogrzewacza elektrycznego przy nieaktywnym trybie PV, np. gdy dostępna moc

pompy ciepła jest niewystarczająca przy bardzo niskich temperaturach zewnętrznych.

Sygnał blokady ze strony zakładu energetycznego ma najwyższy priorytet i natychmiast zatrzymuje sprężarkę i/lub dogrzewacz elektryczny – nawet jeśli istnieje zezwolenie falownika na uruchomienie pompy.

5.4.4 Funkcja Smart Grid

Z funkcji Smart Grid można korzystać podobnie jak w przypadku funkcji PV. W inteligentnej sieci energetycznej (Smart Grid) dostawca energii powinien mieć możliwość włączania i wyłączania obciążenia elektrycznego. Dzięki temu można ograniczyć obciążenia i wahania sieci, co umożliwia klientom końcowym korzystanie z tańszych taryf za energię elektryczną. Pompa ciepła może być np. wyłączana w okresach maksymalnego obciążenia (np. około południa) i włączana w tańszych okresach mniejszego obciążenia (np. późny wieczór).

Aby móc korzystać z funkcji Smart Grid, należy utworzyć podwójne połączenie elektryczne między jednostką przełączającą zakładu energetycznego w szafie licznikowej i wejściami I1 i I4. Za pomocą tych dwóch przewodów sterujących moduł sterujący zakładu energetycznego udziela zezwolenia na uruchomienie pompy ciepła lub wyłącza sprężarkę i/lub dogrzewacz elektryczny.

Funkcja Smart Grid jest aktywowana w urządzeniu obsługowym HPC 400 poprzez skonfigurowanie wejścia I1 dla wyłączania przez zakład energetyczny (czas blokady ze strony zakładu energetycznego 1/2/3). Zewnętrzne wejście I4 zostaje następnie automatycznie przypisane do funkcji Smart Grid.

W przypadku aktywnej funkcji Smart Grid z lepszych taryf ogrzewania i przygotowania c.w.u. można korzystać przy w następujący sposób:

- Zależnie od czasu trwania ładowania możliwe jest nagrzanie podgrzewacza buforowego do 60°C. W związku z tym podgrzewacz buforowy musi mieć odpowiednią wielkość, natomiast obiegi grzewcze muszą być wyposażone regulator zaworu mieszającego. Jednocześnie można ustawić offset (0.5 K) dla mieszanych obiegów grzewczych.
- W przypadku systemów grzewczych bez podgrzewacza buforowego można za pomocą przesunięcia (0.5 K) podnieść temperaturę w połączeniu z regulatorem sterowanym według temperatury pomieszczenia.
- W przypadku wody ciepłej następuje przełączenie z trybu „Ciepła woda z redukcją” na „Woda ciepła”. W wyniku tego obowiązuje temperatura zadana ustawiona w trybie „Woda ciepła”.

Po aktywacji funkcji Smart Grid pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. nagrzewa się do temperatury maksymalnej ok. 57 - 60°C. W momencie jej osiągnięcia następuje przełączenie na tryb grzewczy z wyższą temperaturą zadaną pomieszczenia lub ogrzewanie podgrzewacza buforowego.



W czasie działania funkcji Smart Grid można aktywować elektryczny dogrzewacz. Dołączanie w trybie grzewczym ma związek - zależnie od temperatury rzeczywistej i zadanej - z ustawioną wartością opóźnienia włączenia. Dołączenie dogrzewacza elektrycznego w trybie c.w.u. następuje, gdy obliczony czas podgrzewu pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. przekracza 45 minut.

Jeśli zostaje osiągnięta wyższa zadana temperatura pomieszczenia, pompa ciepła wyłącza się, mimo że nadal dostępna jest korzystna taryfa.

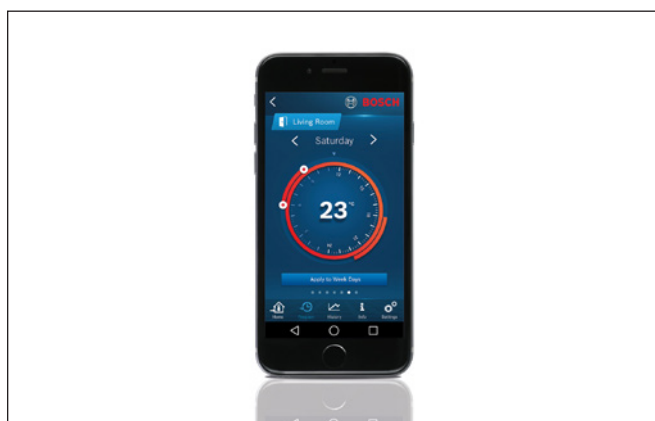
Sygnał blokady ze strony zakładu energetycznego ma najwyższy priorytet i natychmiast zatrzymuje sprężarkę i/lub dogrzewacz elektryczny, nawet jeśli dostępna jest korzystniejsza taryfa.

5.4.5 Funkcja aplikacji

Pompy ciepła CS7000iAW .. OR są seryjnie wyposażone w zintegrowany interfejs IP. Umożliwia intuicyjną obsługę instalacji grzewczej w sieci lokalnej WLAN oraz przez Internet. Poprzez mobilne urządzenia końcowe z systemem operacyjnym Android i iOS obsługa i zdalne monitorowanie są możliwe również spoza budynku za pomocą aplikacji EasyRemote.

Aplikacja EasyRemote oferuje użytkownikowi instalacji następujące funkcje:

- Kontrola i zmiana parametrów instalacji (np. przełączanie trybu pracy, wartości zadane temperatury dla dnia i nocy, zegary sterujące do wszystkich obiegów grzewczych)
 - Wyświetlanie wskazania usterki i wskazania serwisowego
- Aplikacja „EasyRemote” jest bezpłatnie dostępna w sklepach Apple App Store i Google Play.



Rys. 73 Aplikacja EasyRemote na smartfonie

5.5 Moduł zdalnego sterowania CR 10/CR 10 H

CR 10/ CR 10 H



Zastosowanie

- CR 10 ze zintegrowanym czujnikiem temperatury pomieszczenia, można go używać jako moduł zdalnego sterowania obiegami grzewczymi (tylko ogrzewanie)
- CR 10 H ze zintegrowanym czujnikiem temperatury pomieszczenia i czujnikiem wilgotności powietrza, można go używać jako moduł zdalnego sterowania obiegami grzewczymi i obiegami chłodzenia
- Komunikacja z urządzeniem obsługowym HPC 400 odbywa się za pośrednictwem magistrali EMS 2.

Właściwości i funkcje

- 2-żyłowa technologia magistrali
- W przypadku stosowania programu czasowego:
- ustawienie temperatury pomieszczenia w aktualnej fazie przełączania (do następnego momentu przełączenia)
- W trybie zoptymalizowanym (zalecane):
- 24-godzinne ustawienie temperatury pomieszczenia
- Wskaźnik usterki
- Dla niemieszanych i mieszanych obiegów grzewczych

Montaż

- Instalacja ścienna

Zakres dostawy

- Moduł zdalnego sterowania CR 10 lub moduł zdalnego sterowania CR 10 H
- Materiały instalacyjne
- Dokumentacja techniczna

Tab. 39

Dane techniczne

	Jednostka	CR 10/CR 10 H
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	80 x 80 x 23
Napięcie znamionowe	V DC	10 - 24
Natężenie znamionowe	mA	4/5 - 6
Interfejs magistrali	-	EMS 2
Zakres regulacji	°C	5 - 30
Klasa ochrony	-	III
Stopień ochrony	-	IP20

Tab. 40 Wymiary rur i maksymalne długości rur przy podłączaniu jednostki kompaktowej AWB (wewnątrz) do pompy ciepła (na zewnątrz)

Umieszczenie modułu zdalnego sterowania

W przypadku regulacji sterowanej temperaturą pomieszczenia regulacja instalacji grzewczej lub obiegu grzewczego odbywa się przy uwzględnieniu temperatury pomieszczenia odniesienia.

- Z tego powodu należy zainstalować w pomieszczeniu odniesienia moduł zdalnego sterowania do regulacji sterowanej temperaturą pomieszczenia (rys. 96).

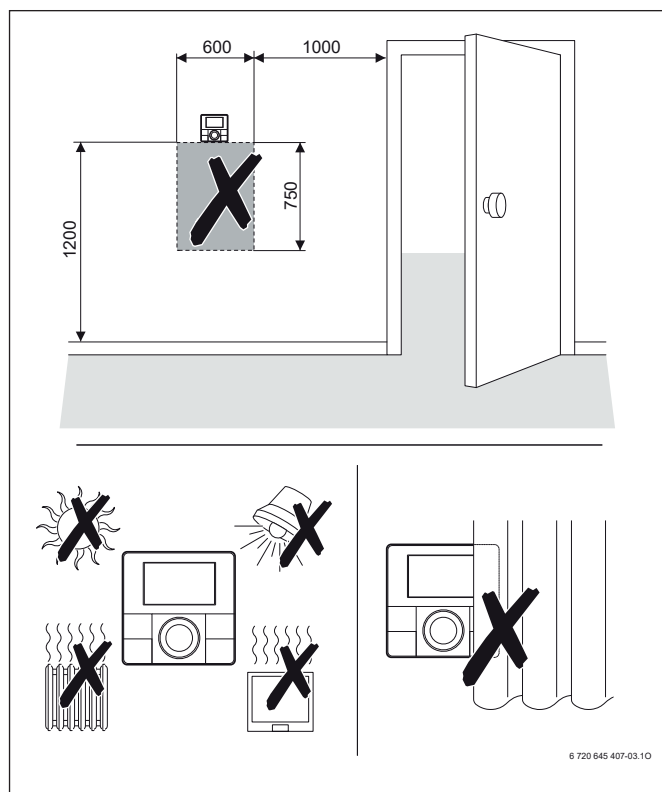
Pomieszczenie odniesienia musi być, na ile to możliwe, reprezentatywne dla całego mieszkania. Źródła ciepła (np. promieniowanie słoneczne lub otwarty kominek)

mają wpływ na funkcje regulacji. W związku z tym w pomieszczeniach bez źródeł ciepła może być zbyt zimno.

Lokalizacja czujnika temperatury pomieszczenia

Czujnik temperatury pomieszczenia jest wbudowany w obudowę modułu zdalnego sterowania CR 10/CR 10 H. Moduł zdalnego sterowania należy tak zainstalować w pomieszczeniu odniesienia, aby uniknąć niepożądanego wpływu:

- **Nie** na elewacji
- **Nie** w pobliżu okien i drzwi
- **Nie** przy mostkach cieplnych
- **Nie** w „martwych” kątach
- **Nie** nad grzejnikami
- **Nie** w miejscu narażonym na bezpośrednie promieniowanie słoneczne
- **Nie** w miejscu narażonym na bezpośrednie promieniowanie cieplne z urządzeń elektrycznych itp.



Rys. 74 Lokalizacja modułu zdalnego sterowania CR 10/CR 10 H w pomieszczeniu odniesienia (wymiary w mm)

6 Przyłącze elektryczne

6.1 CAN-BUS i EMS

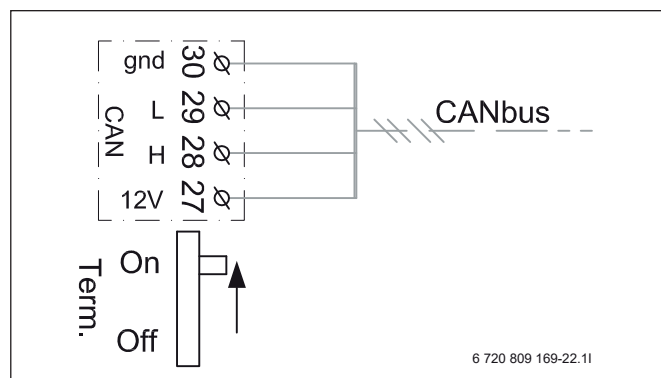
Pompa ciepła i jednostka kompaktowa pompy ciepła połączone są ze sobą za pośrednictwem przewodu komunikacyjnego magistrali CAN.

Kablem przedłużającym poza jednostką może być kabel LI-YCY (TP) 2 x 2 x 0,75 (lub tego samego typu). Alternatywnie można stosować dopuszczone do użytku na zewnątrz kable skrętki o minimalnym przekroju 0,75 mm². Ekran należy uziemić z jednej strony i przez obudowę.

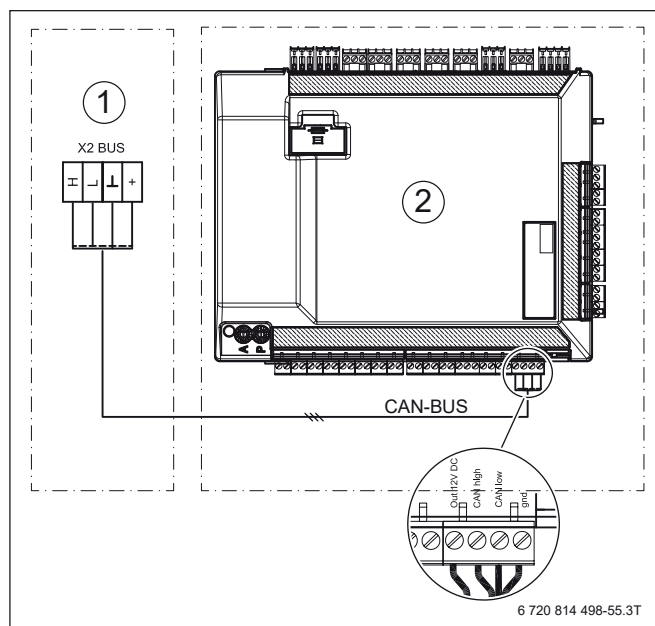
Maksymalna długość kabla wynosi 30 m.

Płytki drukowane łączy się za pomocą czterech żył, łączących również napięcie 12 V pomiędzy płytkami drukowanymi. Na płytkach drukowanych znajdują się oznaczenia wszystkich przyłączy 12 V i magistrali CAN.

Przełącznik Term służy do oznaczania początku i końca pętli magistrali CAN. Karta modułu I/O w pompie ciepła musi być ograniczona czasowo.



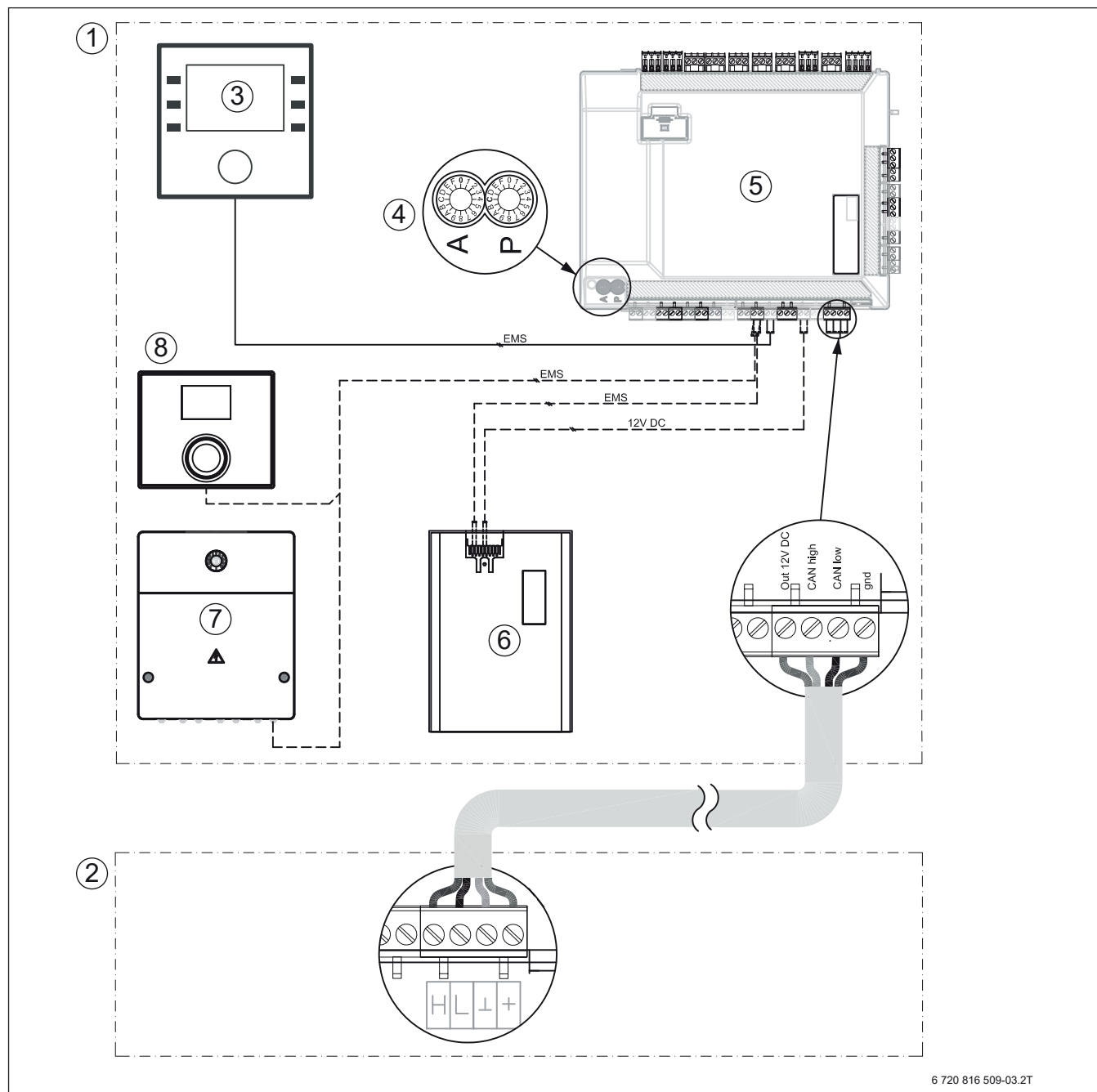
Rys. 75 Ograniczenie czasowe magistrali CAN



Rys. 76 Połączenie za pomocą magistrali CAN pompy ciepła (na zewnątrz) i jednostki kompaktowej (wewnątrz)

- [1] Pompa ciepła
- [2] Jednostka instalacyjna, jednostka wewnętrzna

6.1.1 Magistrala CAN i EMS - widok



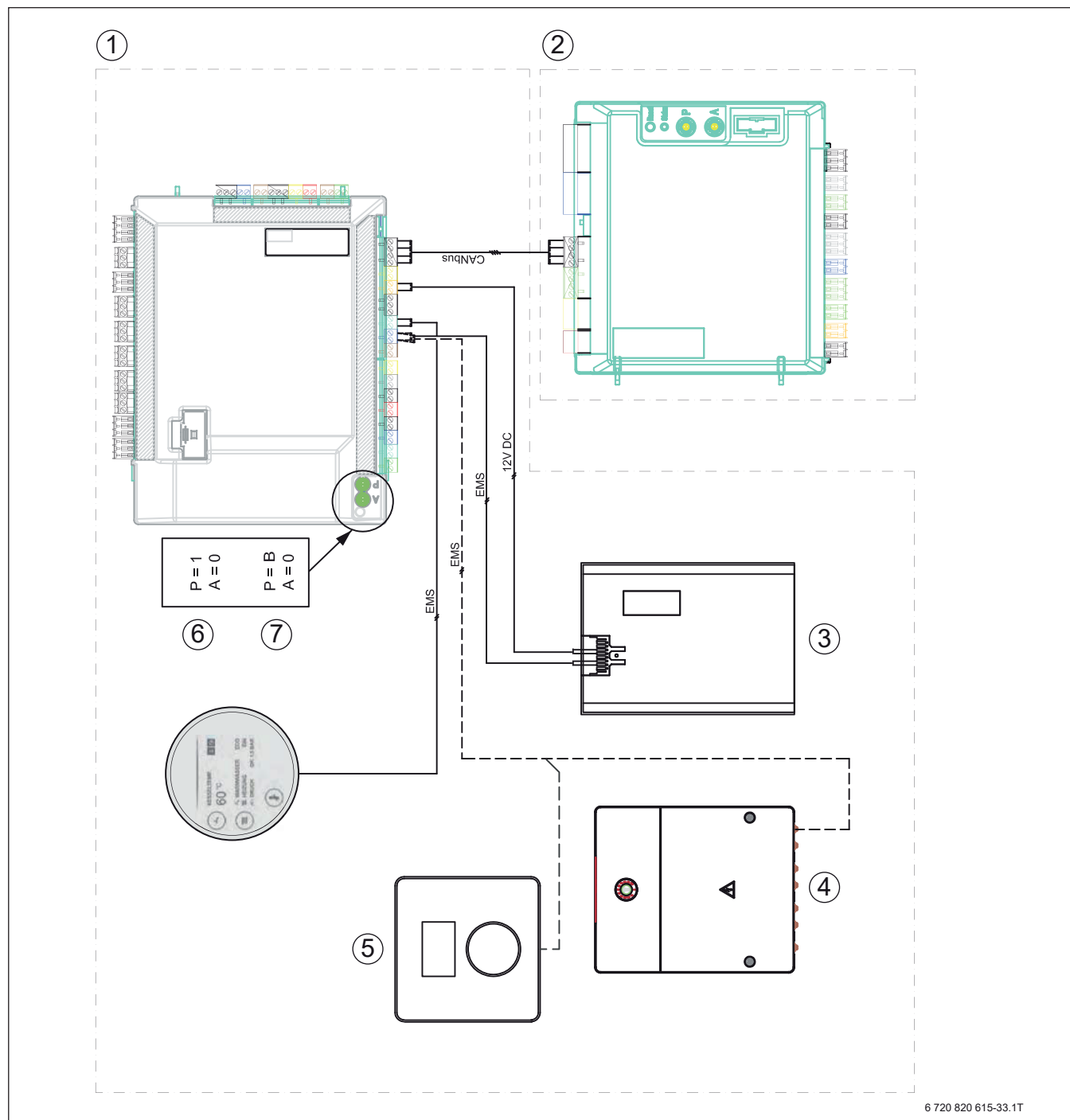
6 720 816 509-03.2T

Rys. 77 Magistrala CAN i EMS - widok

- [1] Jednostka wewnętrzna
- [2] Jednostka zewnętrzna CS7000iAW .. OR
- [3] Urządzenie obsługowe
- [4] Ustawienie podstawowe jednostki wewnętrznej
AWE 9:
A = 0, P = 1
Ustawienie podstawowe jednostki wewnętrznej
AWE 17:
A = 0, P = B
- [5] Moduł instalacyjny
- [6] Moduł IP
- [7] Moduły, np. MM100 lub MS 100
- [8] Moduł zdalnego sterowania CR 10 lub CR 10 H (osprzęt)

- Podłączenie fabryczne
- Podłączenie podczas instalacji/osprzęt

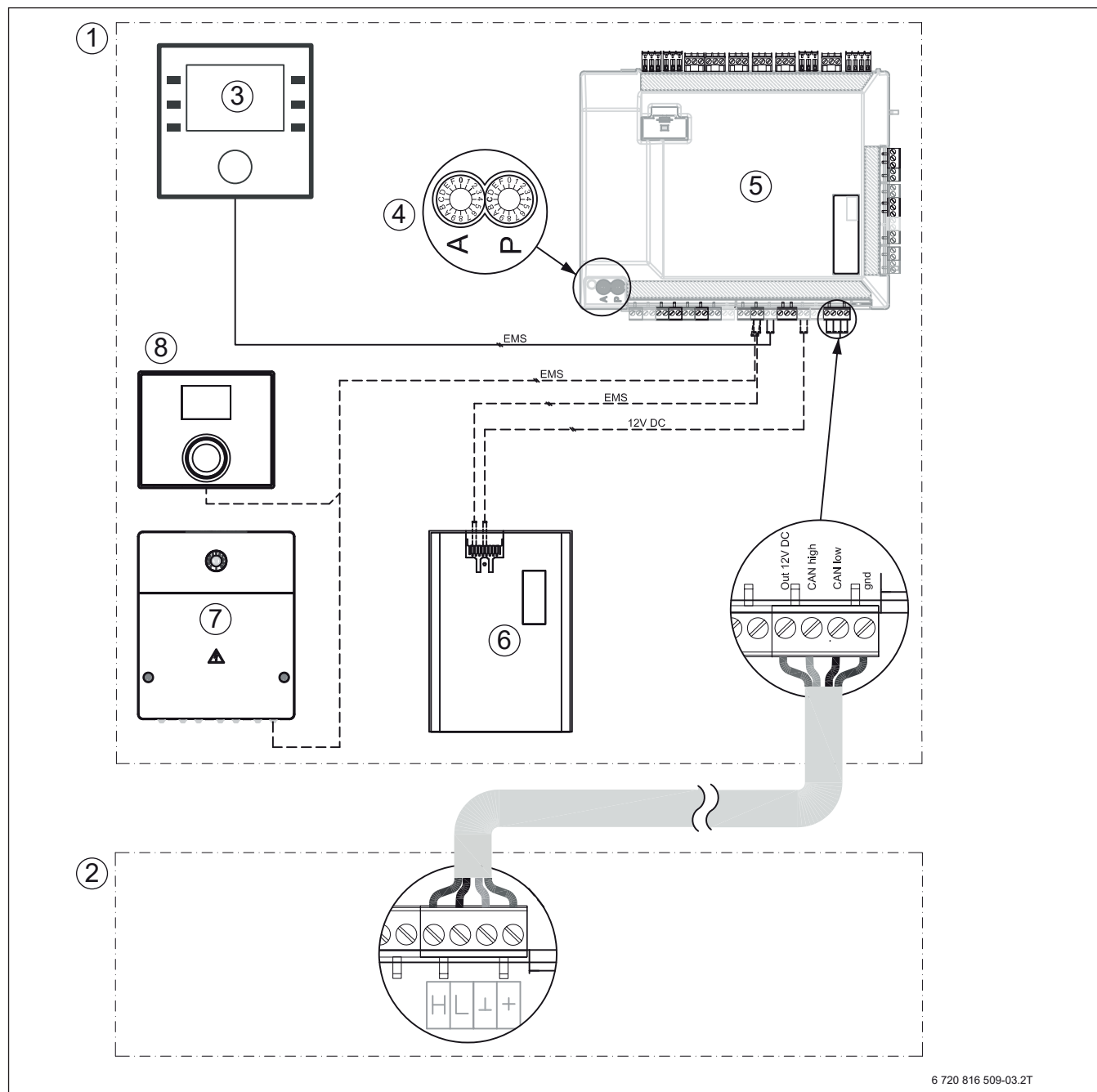
6.1.2 CAN-BUS i EMS - widok jednostek kompaktowych AWE/ AWM/ AWMS z ogrzewaczem elektrycznym



Rys. 78 Magistrala CAN i EMS - widok jednostek kompaktowych AWE/AWM/AWMS z ogrzewaczem elektrycznym

- [1] Jednostka kompaktowa (AWE/AWM/AWMS)
- [2] Pompa ciepła CS7000iAW .. OR
- [3] Moduł IP
- [4] Moduły, np. MM 100 lub MS 100
- [5] Moduł zdalnego sterowania (osprzęt)
- [6] AWE 9/AWM 9/AWMS 9
- [7] AWE 17/AWM 17/AWMS 17
- Podłączenie fabryczne
- Podłączenie podczas instalacji/osprzęt

6.1.3 Magistrala CAN i EMS - widok jednostki kompaktowej AWB do trybu dwusystemowego

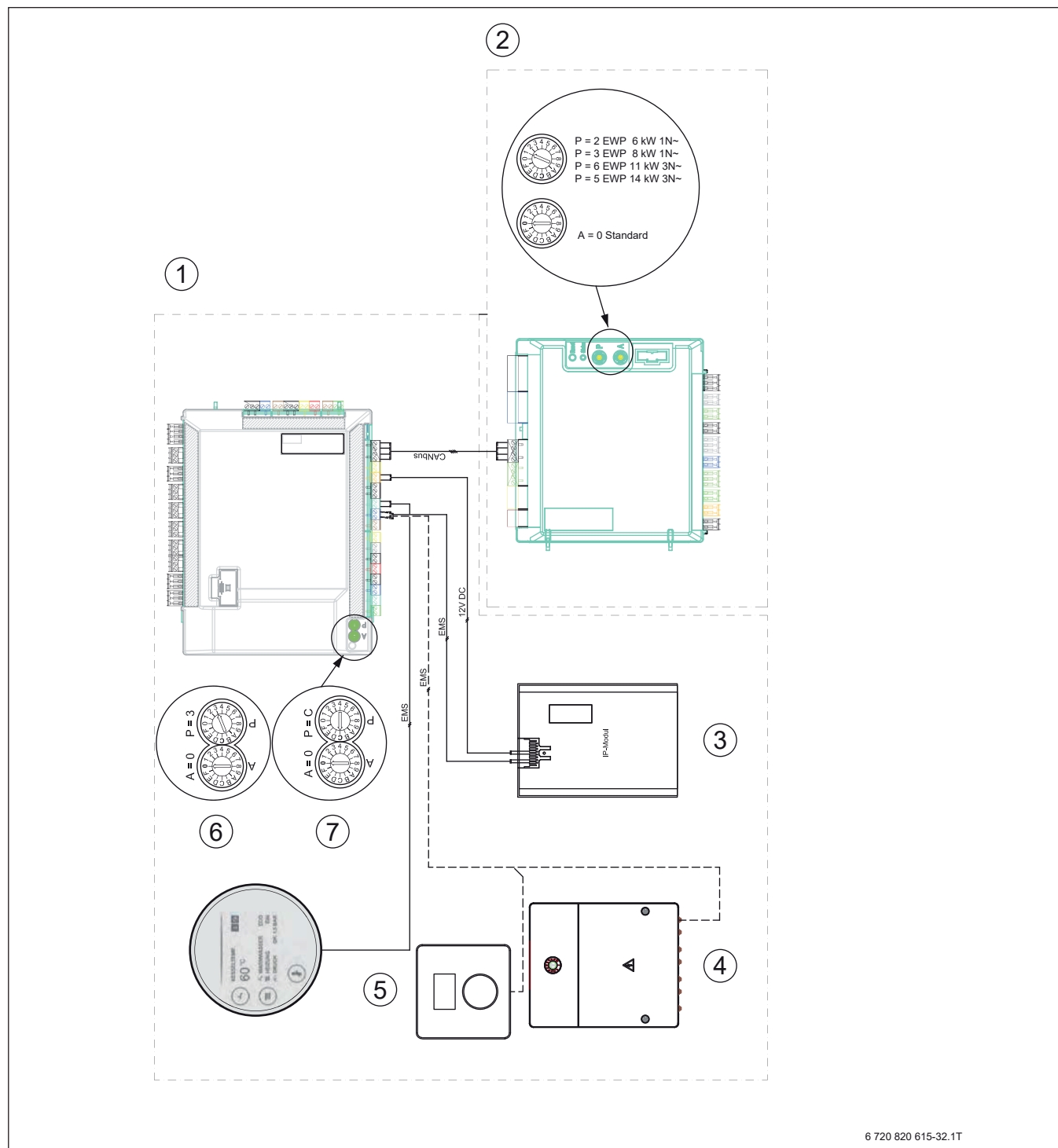


6 720 816 509-03.2T

Rys. 79 Magistrala CAN i EMS - widok jednostki kompaktowej AWB do trybu dwusystemowego

- | | | | |
|-----|---|------|--|
| [1] | Jednostka wewnętrzna | —— | Podłączenie fabryczne |
| [2] | Jednostka zewnętrzna CS7000iAW .. OR | ---- | Podłączenie podczas instalacji/osprzęt |
| [3] | Urządzenie obsługowe | | |
| [4] | Ustawienie podstawowe jednostki wewnętrznej AWB 9:
A = 0, P = 3
Ustawienie podstawowe jednostki wewnętrznej AWB 17:
A = 0, P = C | | |
| [5] | Moduł instalacyjny | | |
| [6] | Moduł IP | | |
| [7] | Moduły, np. MM100 lub MS 100 | | |
| [8] | Moduł zdalnego sterowania CR 10 lub CR 10 H (osprzęt) | | |

6.1.4 Magistrala CAN i EMS - widok jednostki kompaktowej AWB z zaworem mieszającym do trybu dwusystemowego



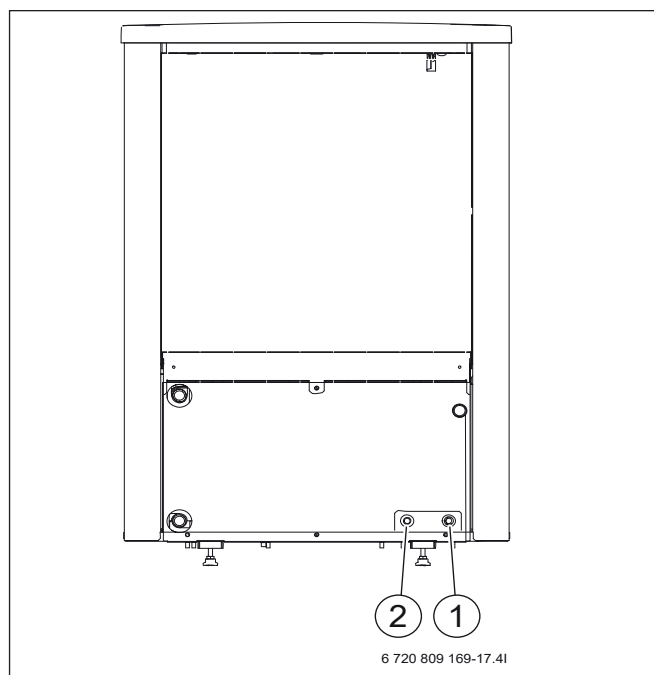
Rys. 80 Magistrala CAN i EMS - widok jednostki kompaktowej AWB z zaworem mieszającym do trybu dwusystemowego

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| [1] | Jednostka kompaktowa AWB | [6] | Pozycja przełącznika kodującego jednostki kompaktowej AWB 9 pomp ciepła CS7000iAW |
| [2] | Jednostka zewnętrzna | [7] | Pozycja przełącznika kodującego jednostki kompaktowej AWB 17 pomp ciepła CS7000iAW |
| | P = 2: CS7000iAW 7 OR-S, 230 V ~1N | — | Podłączenie fabryczne |
| | P = 3: CS7000iAW 9 OR-S, 230 V ~1N | --- | Podłączenie podczas instalacji/osprzęt |
| | P = 6: CS7000iAW 13 OR-T, 400 V ~3N | | |
| | P = 5: CS7000iAW 17 OR-T, 400 V ~3N | | |
| | A=0 Ustawienie standardowe | | |
| [3] | Moduł IP | | |
| [4] | Moduły, np. MM 100 lub MS 100 | | |
| [5] | Moduł zdalnego sterowania CR 10 lub CR 10 H (osprzęt) | | |

6.2 Przyłącze elektryczne CS7000iAW .. OR

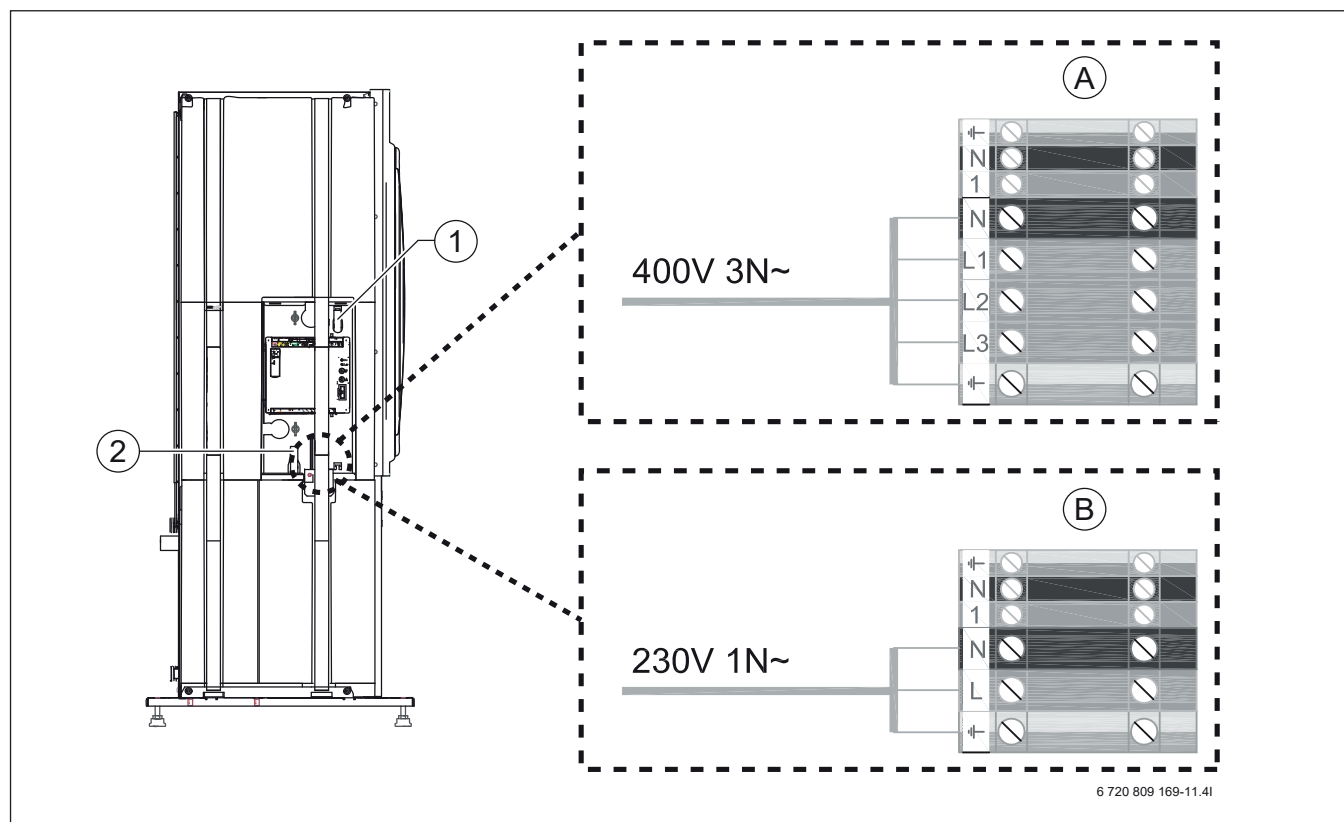


Między jednostką kompaktową pompy ciepła i pompą ciepła układa się kabel sygnałowy magistrali CAN o przekroju min. $4 \times 0,75 \text{ mm}^2$ i maks. długości 30 m.



Rys. 81 Kanały kablowe z tyłu pompy ciepła

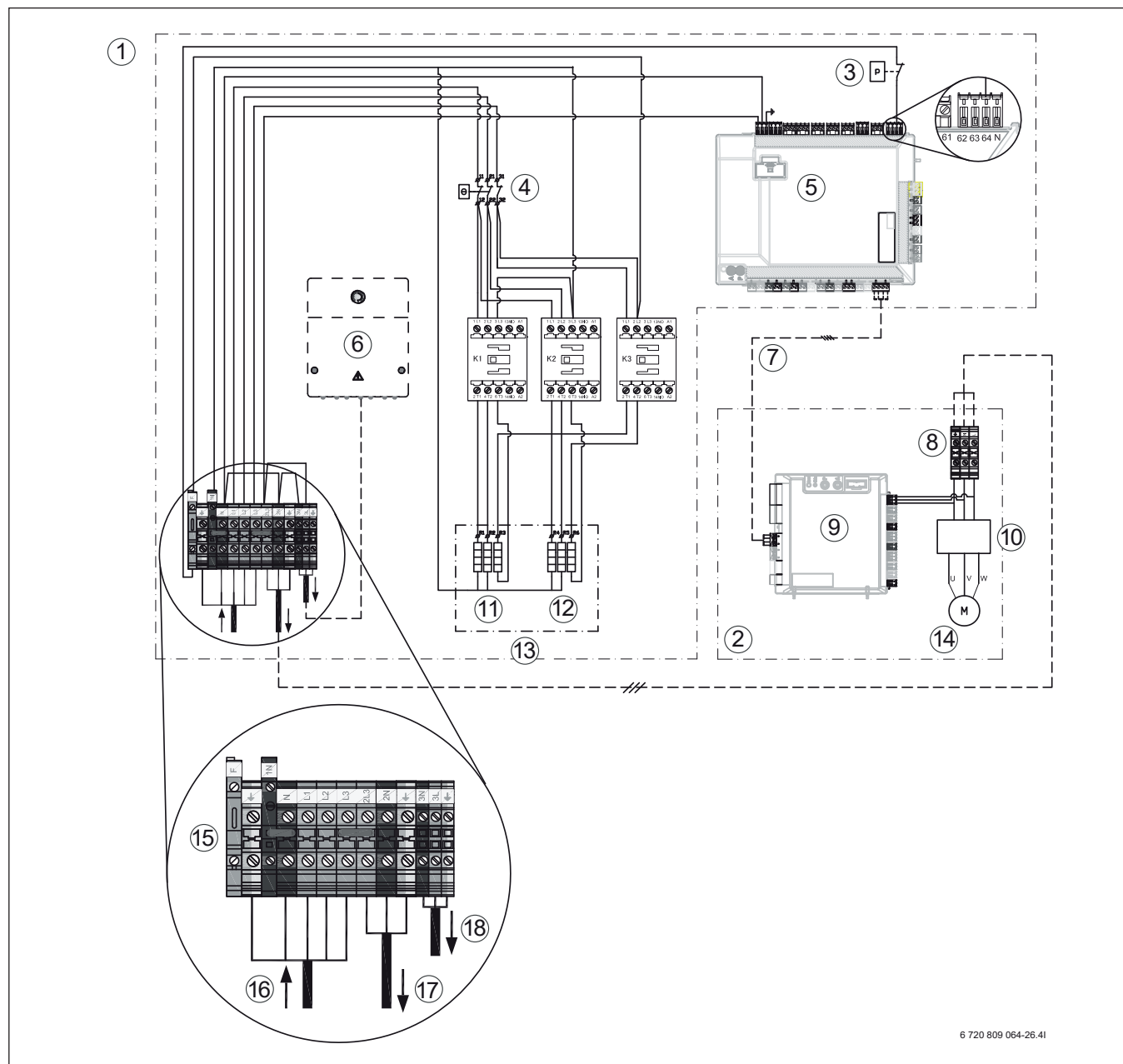
- [1] Kanał kablowy do napięcia sieciowego
- [2] Kanał kablowy dla magistrali CAN



Rys. 82 Kanały kablowe na skrzynce zaciskowej pompy ciepła CS7000iAW.. OR

- [1] Kanał kablowy dla magistrali CAN
- [2] Kanał kablowy do napięcia sieciowego
- [A] 3-fazowa pompa ciepła
- [B] 1-fazowa pompa ciepła

6.2.1 1-fazowa pompa ciepła CS7000iAW 7 OR-S/ 9 OR-S i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny



6 720 809 064-26.41

Rys. 83 1-fazowa pompa ciepła CS7000iAW 7 OR-S/ 9 OR-S i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny

- 1] Jednostka kompaktowa pompy ciepła
- 2] Pompa ciepła
- 3] Czujnik ciśnienia
- 4] Zabezpieczenie przed przegrzaniem
- 5] Moduł instalacyjny w jednostce kompaktowej pompy ciepła
- 6] Osprzęt
- 7] 12 V DC i magistrala CAN
- 8] Napięcie sieci dla jednofazowej pompy ciepła 230 V ~1N
- 9] Moduł I/O pompy ciepła
- 10] Inwerter
- 11] Element grzejny 3x 1 kW (3x 53 Ω)
- 12] Element grzejny 3x 2 kW (3x 27 Ω)
- 13] Dogrzewacz elektryczny o mocy 9 kW
- 14] Sprężarka
- 15] Zaciski przyłączeniowe
- 16] Napięcie sieci 400 V ~3N

- [17] Napięcie sieci dla jednofazowej pompy ciepła 230V ~1N
- [18] Napięcie sieci dla osprzętu 230 V ~1N

— Podłączenie fabryczne
 ---- Podłączenie podczas instalacji/osprzęt

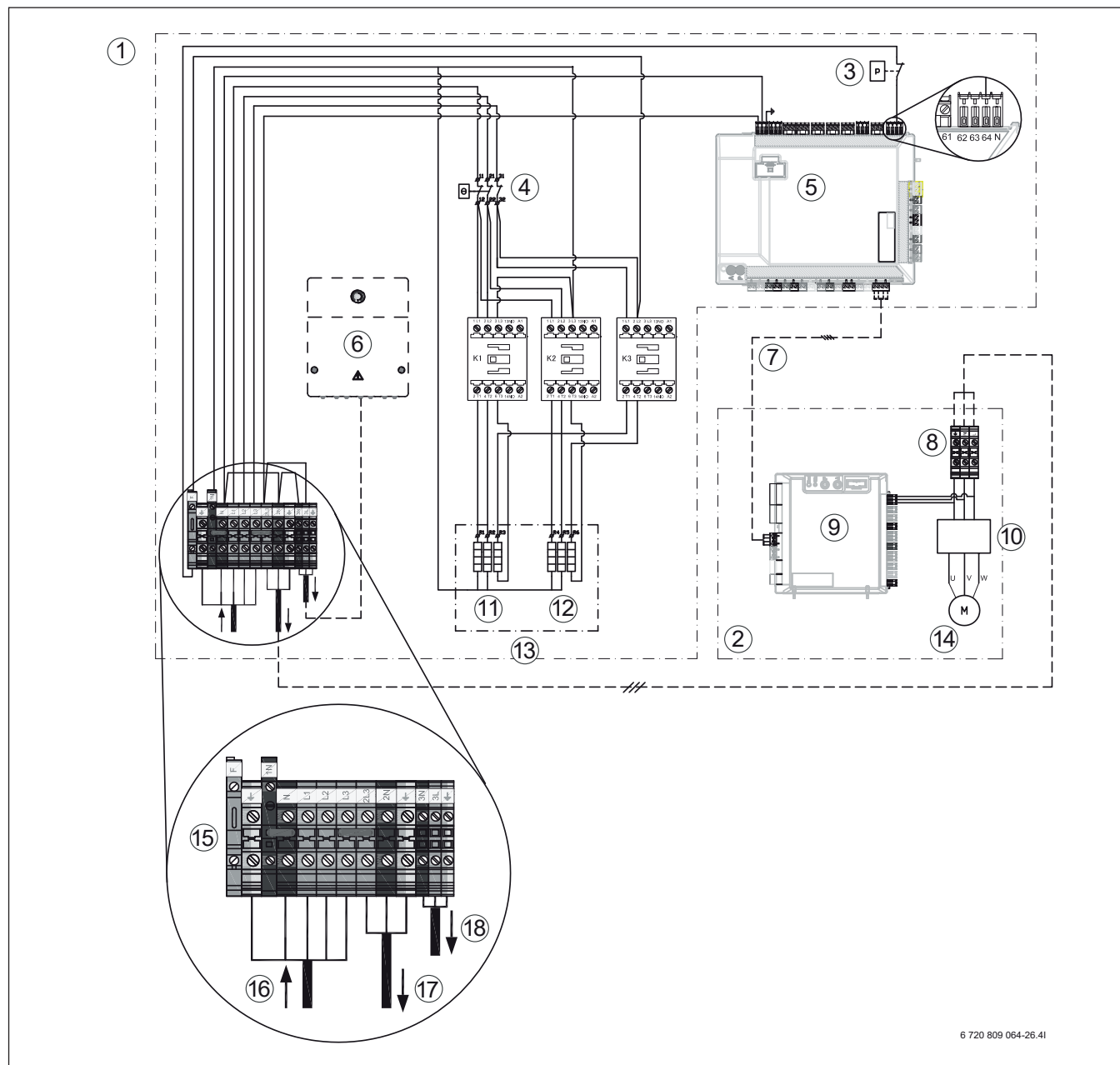


Podłączenie 1-fazowych pomp ciepła do 3-fazowej jednostki kompaktowej musi zawsze odbywać się zgodnie ze schematem połączeń.



Maksymalna moc dogrzewacza elektrycznego przy jednoczesnej pracy sprężarki: 6 kW. K3 nie włącza się wraz z rozpoczęciem pracy sprężarki.

6.2.2 3-fazowa pompa ciepła CS7000iAW 13 OR-T/ 17 OR-T i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny

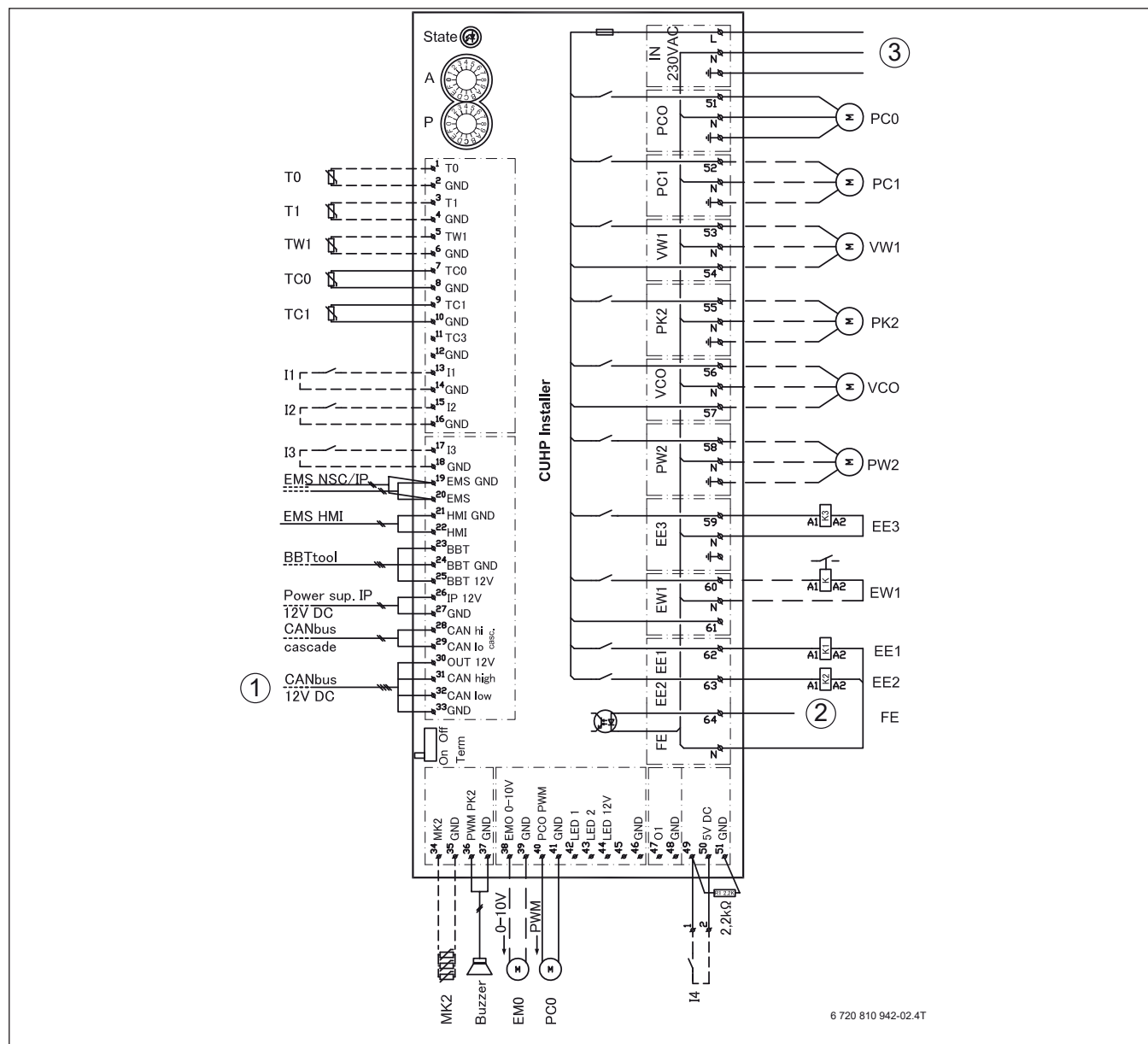


Rys. 84 3-fazowa pompa ciepła CS7000iAW 13 OR-T/17 OR-T i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny

- | | | | |
|------|---|-------|--|
| [1] | Jednostka kompaktowa pompy ciepła | [17] | Napięcie sieci 400 V ~3N |
| [2] | Pompa ciepła | [18] | Napięcie sieci dla osprzętu 230 V ~1N |
| [3] | Czujnik ciśnienia | | |
| [4] | Zabezpieczenie przed przegrzaniem | — | Podłączenie fabryczne |
| [5] | Moduł instalacyjny w jednostce kompaktowej pompy ciepła | - - - | Podłączenie podczas instalacji/osprzęt |
| [6] | Osprzęt | | |
| [7] | 12 V DC i magistrala CAN | | |
| [8] | Skrzynka bezpieczników (napięcie zasilania 400V ~3N) | | |
| [9] | Napięcie sieci 400 V ~3N | | |
| [10] | Moduł I/O pompy ciepła | | |
| [11] | Inwerter | | |
| [12] | Element grzejny 3x 1 kW (3x 53 Ω) | | |
| [13] | Element grzejny 3x 2 kW (3x 27 Ω) | | |
| [14] | Dogrzewacz elektryczny o mocy 9 kW | | |
| [15] | Sprężarka | | |
| [16] | Zaciski przyłączeniowe | | |

6.3 Ogólna instalacja elektryczna

6.3.1 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, zintegrowany dogrzewacz elektryczny AWE



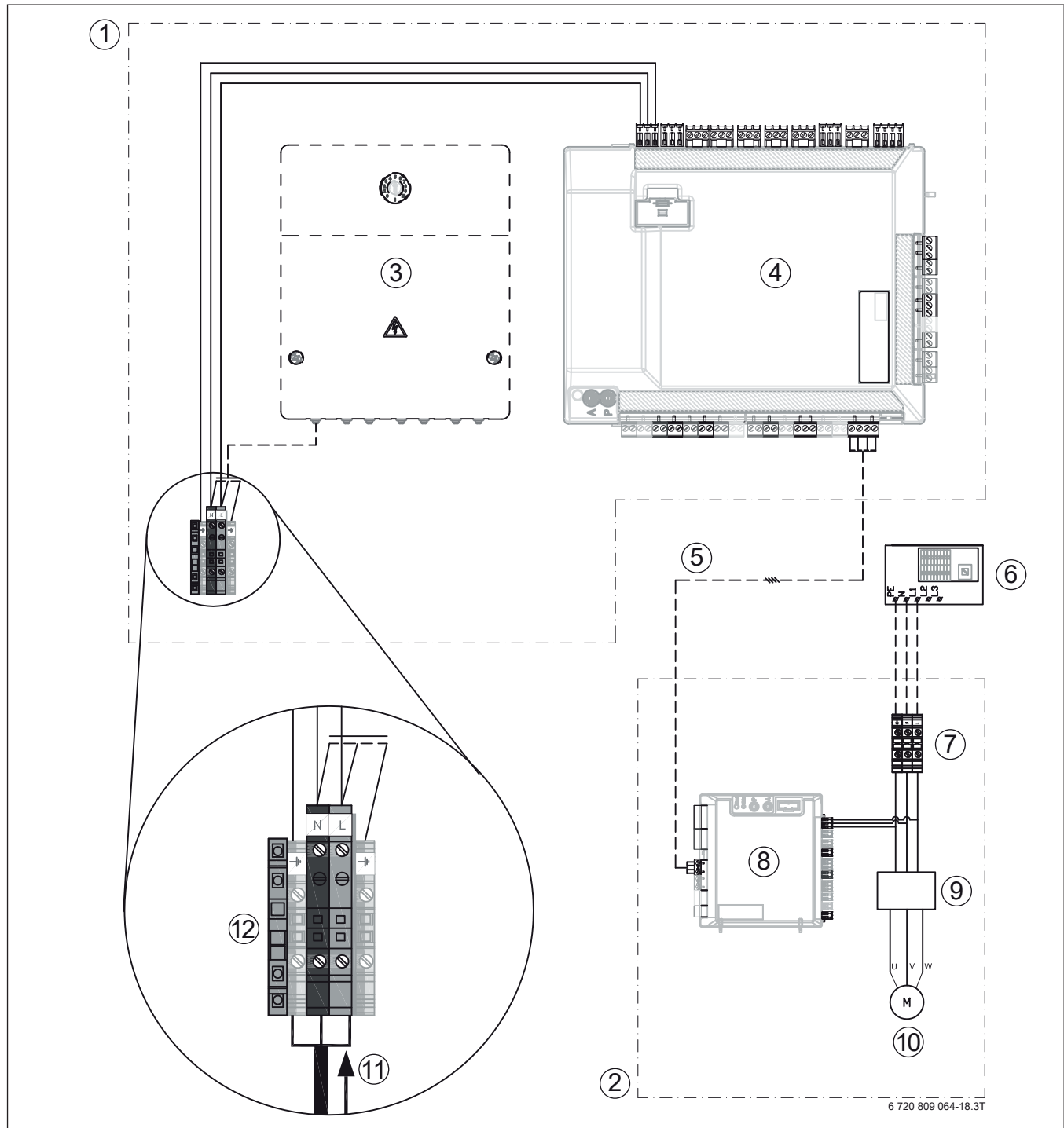
Rys. 85 Schemat połączeń modułu instalacyjnego AWE

[1]	Magistrala CAN do pompy ciepła (moduł I/O)	T0	Czujnik temperatury zasilania
[2]	FE, alarm czujnika ciśnienia lub elektrycznego dogrzewacza, wejście 230 V	T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
[3]	Napięcie robocze, 230 V ~1N	[TW1]	Czujnik temperatury ciepłej wody
EE1	Dogrzewacz elektryczny stopień 1	TC0	Czujnik temperatury powrotu nośnika ciepła
EE2	Dogrzewacz elektryczny stopień 2	TC1	Czujnik temperatury zasilania nośnika ciepła
EE3	Dogrzewacz elektryczny stopień 3	VCO	3-drogowy zawór obiegu pierwotnego
EW1	Sygnał uruchomienia dogrzewacza elektrycznego w podgrzewaczu c.w.u. (zewn.), wyjście 230 V	VW1	3-drogowy zawór ogrzewania/ciepłej wody
F50	Bezpiecznik (6,3 A)	—	Podłączenie fabryczne
I1	Wejście zewnętrzne 1	----	Podłączenie podczas instalacji/osprzęt
I2	Wejście zewnętrzne 2		
I3	Wejście zewnętrzne 3		
I4	Wejście zewnętrzne 4		
MK2	Czujnik wilgotności		
PC0	Pompa obiegu pierwotnego (sygnał PWM)		
PC0	Pompa obiegu pierwotnego (230 V ~1N)		
PC1	Pompa instalacji grzewczej		
PK2	Pompa chłodzenia/konwektor dmuchawy		
PW2	Pompa cyrkulacyjna		



Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$. Przy wyższym obciążeniu wymagany jest montaż przekątnika pośredniego.

6.3.2 1-fazowa pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (grzałka)

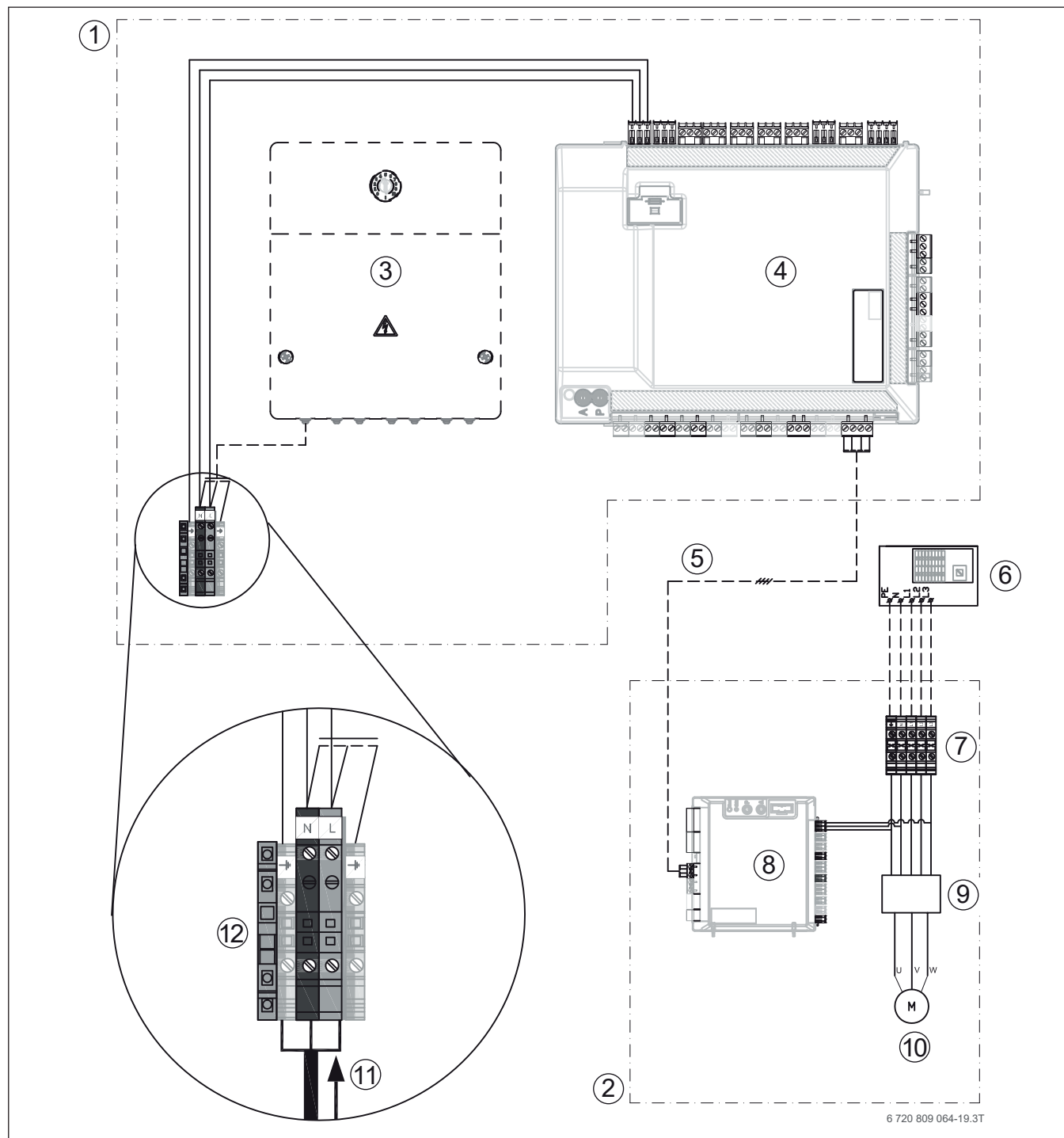


Rys. 86 3-fazowa pompa ciepła CS7000iAW 13 OR-T/17 OR-T i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny

- [1] Jednostka kompaktowa pompy ciepła
- [2] Pompa ciepła
- [3] Moduły osprzętu
- [4] Moduł instalacyjny
- [5] 12 V DC i magistrala CAN
- [6] Skrzynka bezpieczników (napięcie zasilania 230V ~1N)
- [7] Napięcie sieci 230 V ~1N (pompa ciepła)
- [8] Moduł I/O pompy ciepła
- [9] Inwerter
- [10] Sprężarka

- [11] Napięcie sieci 230 V~1N
- [12] Zaciski przyłączeniowe

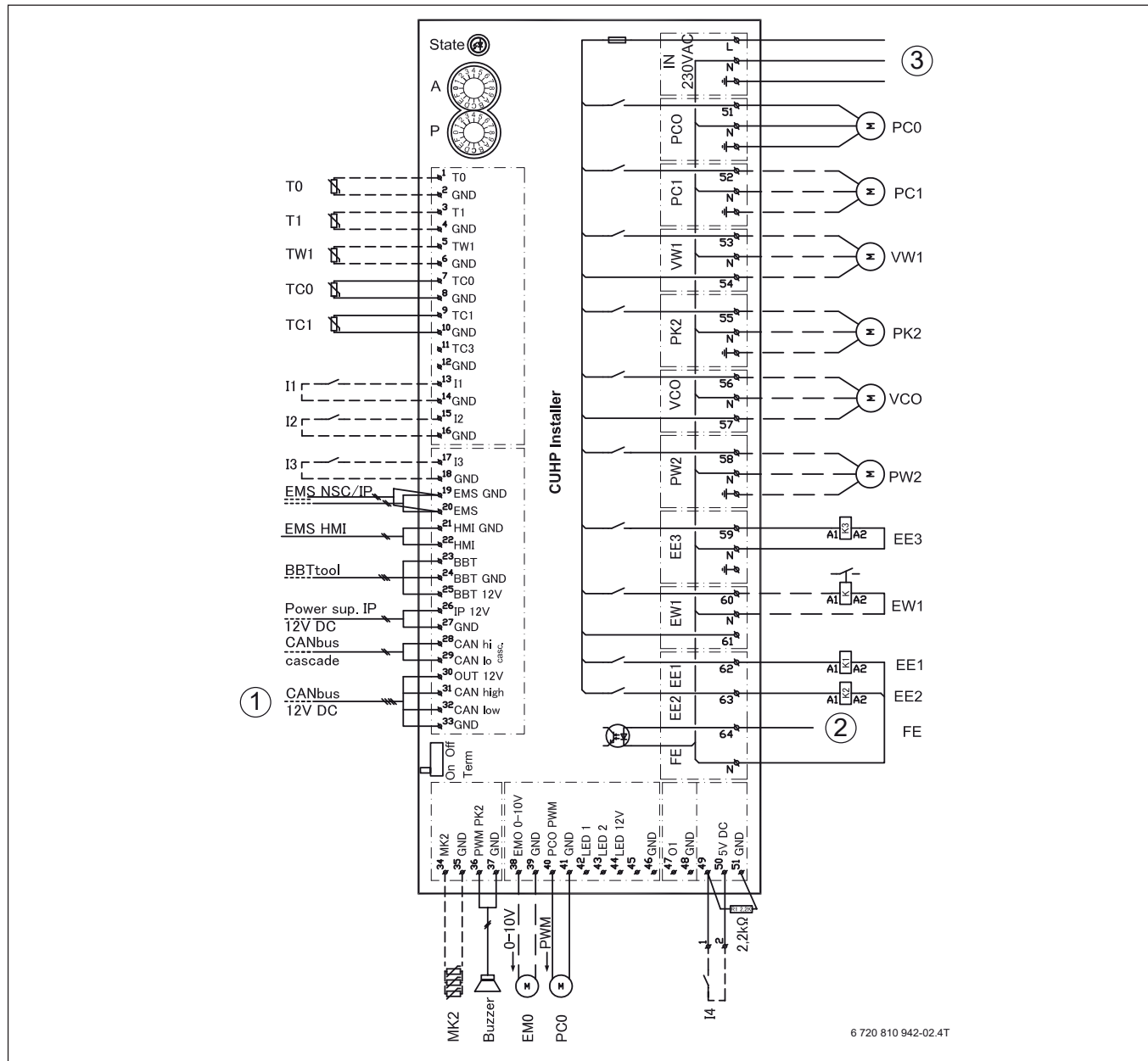
6.3.3 3-fazowa pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (grzałka)



Rys. 87 Jednostka kompaktowa pompy ciepła z dogrzewaczem zewnętrznym - widok

- | | | | |
|------|---|------|--------------------------|
| [1] | Jednostka kompaktowa pompy ciepła (AWB) | [11] | Napięcie sieci 230 V ~1N |
| [2] | Pompa ciepła | [12] | Zaciski przyłączeniowe |
| [3] | Moduły osprzętu | | |
| [4] | Moduł instalacyjny | | |
| [5] | 12 V DC i magistrala CAN | | |
| [6] | Skrzynka bezpieczników (napięcie zasilania 400 V ~3N) | | |
| [7] | Napięcie sieci 400 V ~3N (pompa ciepła) | | |
| [8] | Moduł I/O pompy ciepła | | |
| [9] | Inwerter | | |
| [10] | Sprężarka | | |

6.3.4 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, zintegrowany dogrzewacz elektryczny



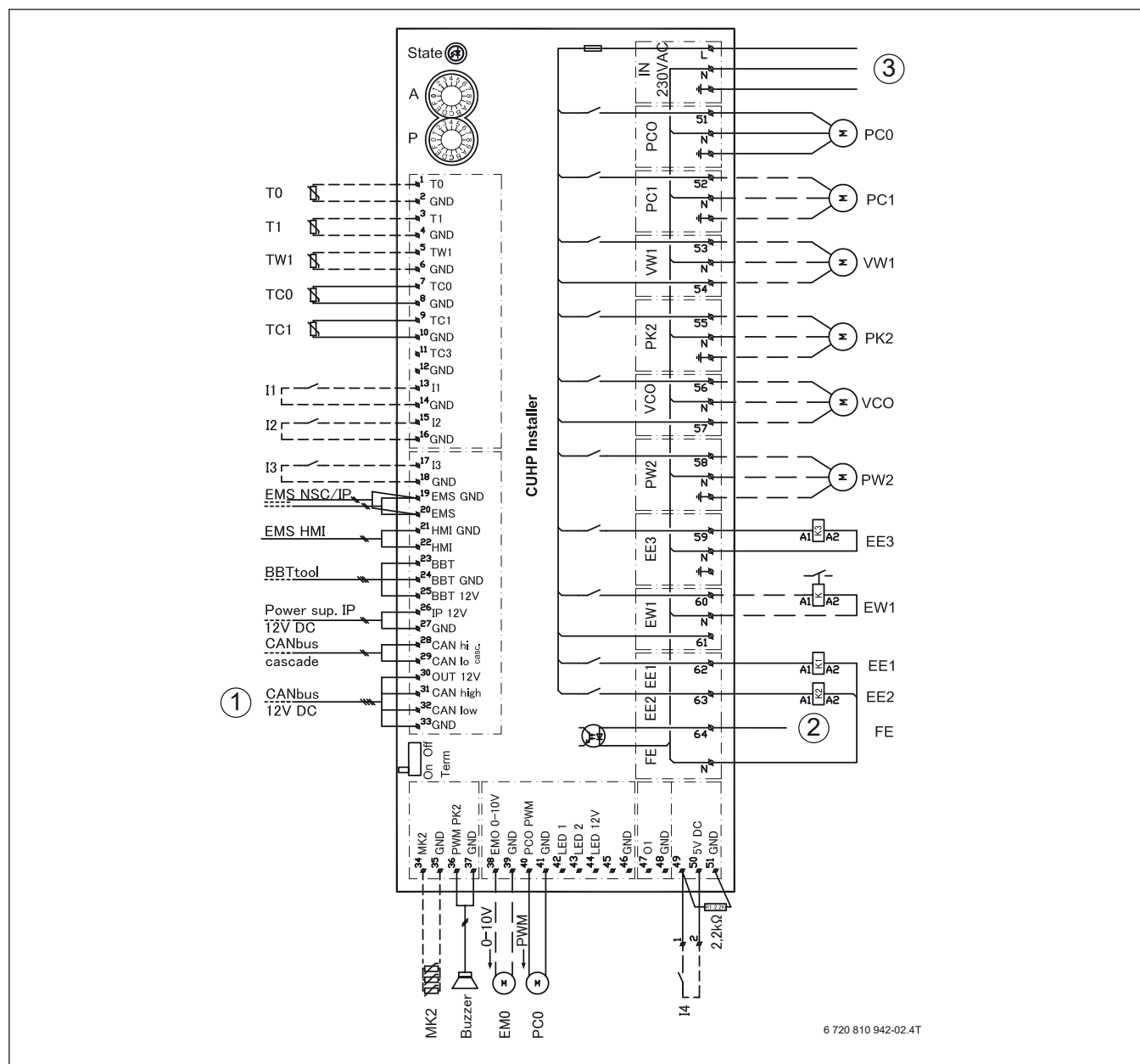
Rys. 88 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, zintegrowany dogrzewacz elektryczny

[1]	Magistrala CAN do pompy ciepła (moduł I/O)	PC1	Pompa instalacji grzewczej
[2]	FE, alarm czujnika ciśnienia lub elektrycznego dogrzewacza, wejście 230 V	PK2	Pompa chłodzenia/konwektor dmuchawy
[3]	Napięcie robocze, 230 V~1N	PW2	Pompa cyrkulacyjna
Buzzer	Brzęczyk ostrzegawczy	T0	Czujnik temperatury zasilania
EE1	Dogrzewacz elektryczny stopień 1	T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
EE2	Dogrzewacz elektryczny stopień 2	TC0	Czujnik temperatury powrotu nośnika ciepła
EE3	Dogrzewacz elektryczny stopień 3	TC1	Czujnik temperatury zasilania nośnika ciepła
EM0	Zewnętrzne źródło ciepła, sterowanie 0 - 10 V	[TW1]	Czujnik temperatury ciepłej wody
EW1	Sygnał uruchomienia dogrzewacza elektrycznego w podgrzewaczu c.w.u. (zewn.), wyjście 230 V	VCO	Zawór 3-drogowy przepompowywania wyjście 230 V
11	Wejście zewnętrzne 1	VW1	3-drogowy zawór ogrzewania/ciepłej wody
12	Wejście zewnętrzne 2	—	Podłączenie fabryczne
13	Wejście zewnętrzne 3	----	Podłączenie podczas instalacji/osprzęt
14	Wejście zewnętrzne 4 (Smart Grid)		
MK2	Czujnik wilgotności		
PC0	Pompa grzewcza		
PC0	Sygnał PWM		



Maksymalne obciążenie wyjścia przełącznikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$. Przy wyższym obciążeniu wymagany jest montaż przełącznika pośredniego.

6.3.5 Schemat połączeń modułu instalacyjnego dwusystemowej jednostki kompaktowej pompy ciepła



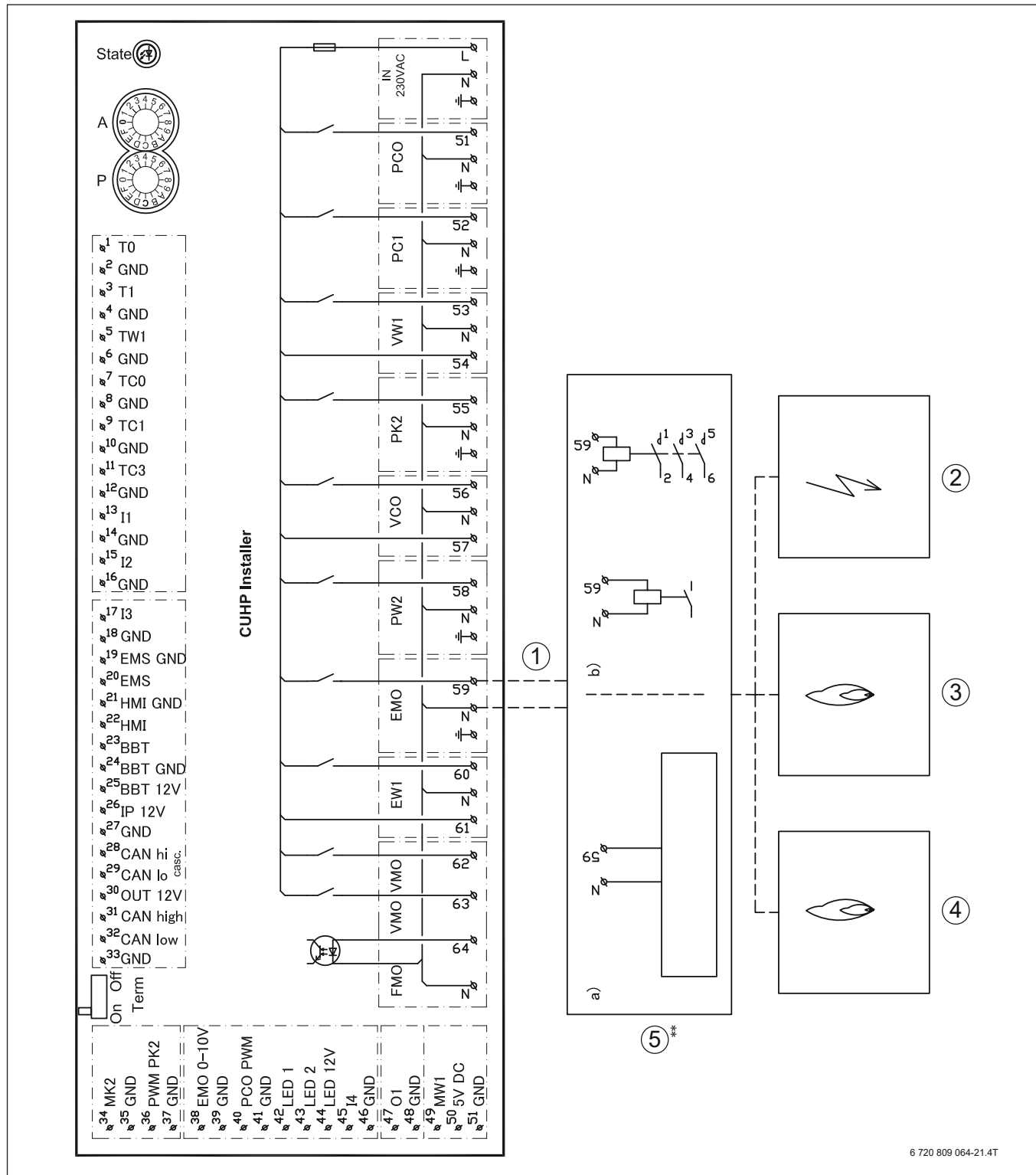
Rys. 89 Schemat połączeń modułu instalacyjnego

[1]	Magistrala CAN do pompy ciepła (CUHP-I/O)	PC0	Pompa obiegu pierwotnego (230 V ~1N)
[2]	FMO, alarm zewnętrznego źródła ciepła, wyjście 230 V	PC1	Pompa instalacji grzewczej
[3]	Napięcie robocze, 230 V~1N	PK2	Wyjście przekaźnikowe trybu chłodzenia, 230 V/ pompa chłodzenia
11	Wejście zewnętrzne 1	PW2	Pompa cyrkulacyjna
12	Wejście zewnętrzne 2	VCO	3-drogowy zawór obiegu pierwotnego
13	Wejście zewnętrzne 3	VW1	3-drogowy zawór ogrzewania/ciepłej wody
14	Wejście zewnętrzne 4	EM0	Zewnętrzne źródło ciepła, uruchomienie/ zatrzymanie
MK2	Czujnik wilgotności	VM0	Zawór mieszający zewnętrznego źródła ciepła (otwieranie/zamykanie)
T0	Czujnik temperatury zasilania	---	Podłączenie fabryczne
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej	---	Podłączenie podczas instalacji/osprzęt
[TW1]	Czujnik temperatury ciepłej wody		
TC0	Czujnik temperatury na powrocie obiegu pierwotnego		
TC1	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu pierwotnego		
EW1	Sygnał uruchomienia dogrzewacza elektrycznego w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. (zewnętrznego), wyjście 230 V		
F50	Bezpiecznik, 6,3 A		
EM0	Zewnętrzne źródło ciepła, sterowanie 0 - 10 V		
PC0	Pompa obiegu pierwotnego (sygnał PWM)		



Maksymalne obciążenie wyjścia przekaźnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$. Przy wyższym obciążeniu wymagany jest montaż przekaźnika pośredniego.

6.3.6 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, uruchomienie/zatrzymanie dogrzewacza zewnętrznego

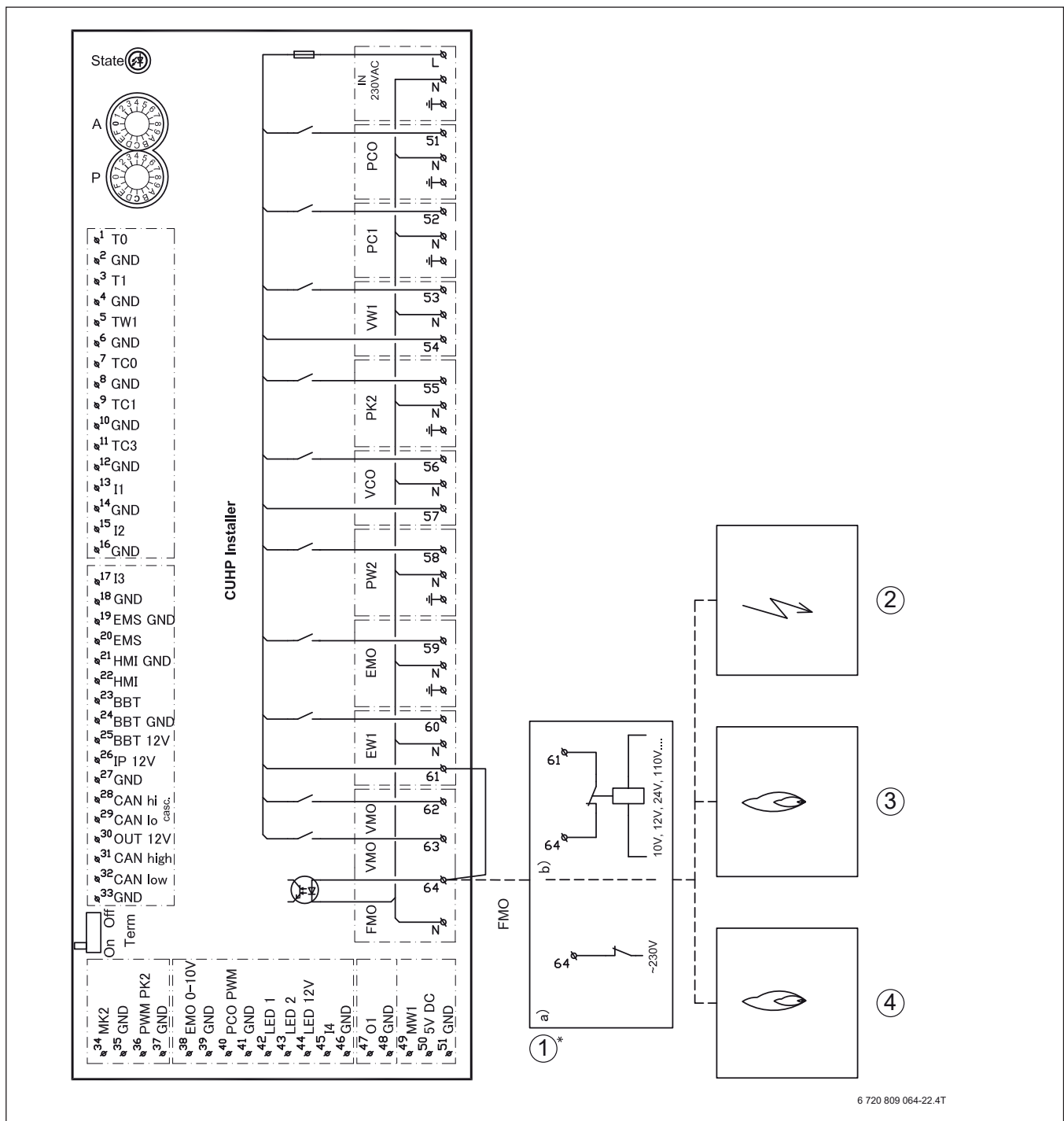


Rys. 90 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, uruchomienie/zatrzymanie

- [1] Wyjście 230 V ~ 1N
- [2] Elektryczny kocioł grzewczy/grzałka
- [3] Kocioł olejowy
- [4] Gazowy kocioł kondensacyjny
- [5] Uruchomienie/Zatrzymanie EMO
- [5a] Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$

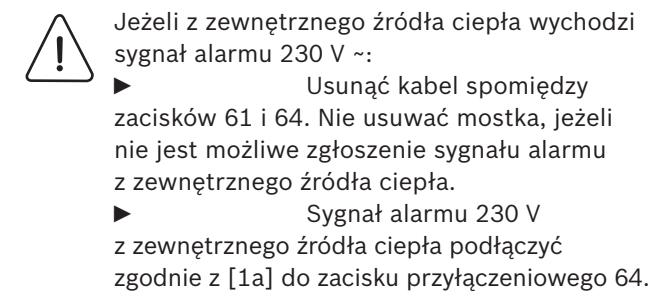
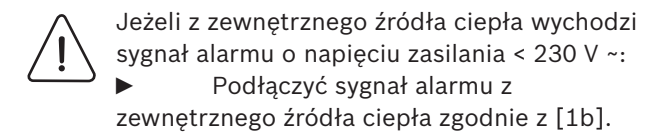
- [5b] Przy wyższym obciążeniu na wyjściu przekątnikowym wymagany jest montaż przekątnika pośredniego

6.3.7 Schemat połączeń jednostki kompaktowej pompy ciepła, alarm dogrzewacza zewnętrznego

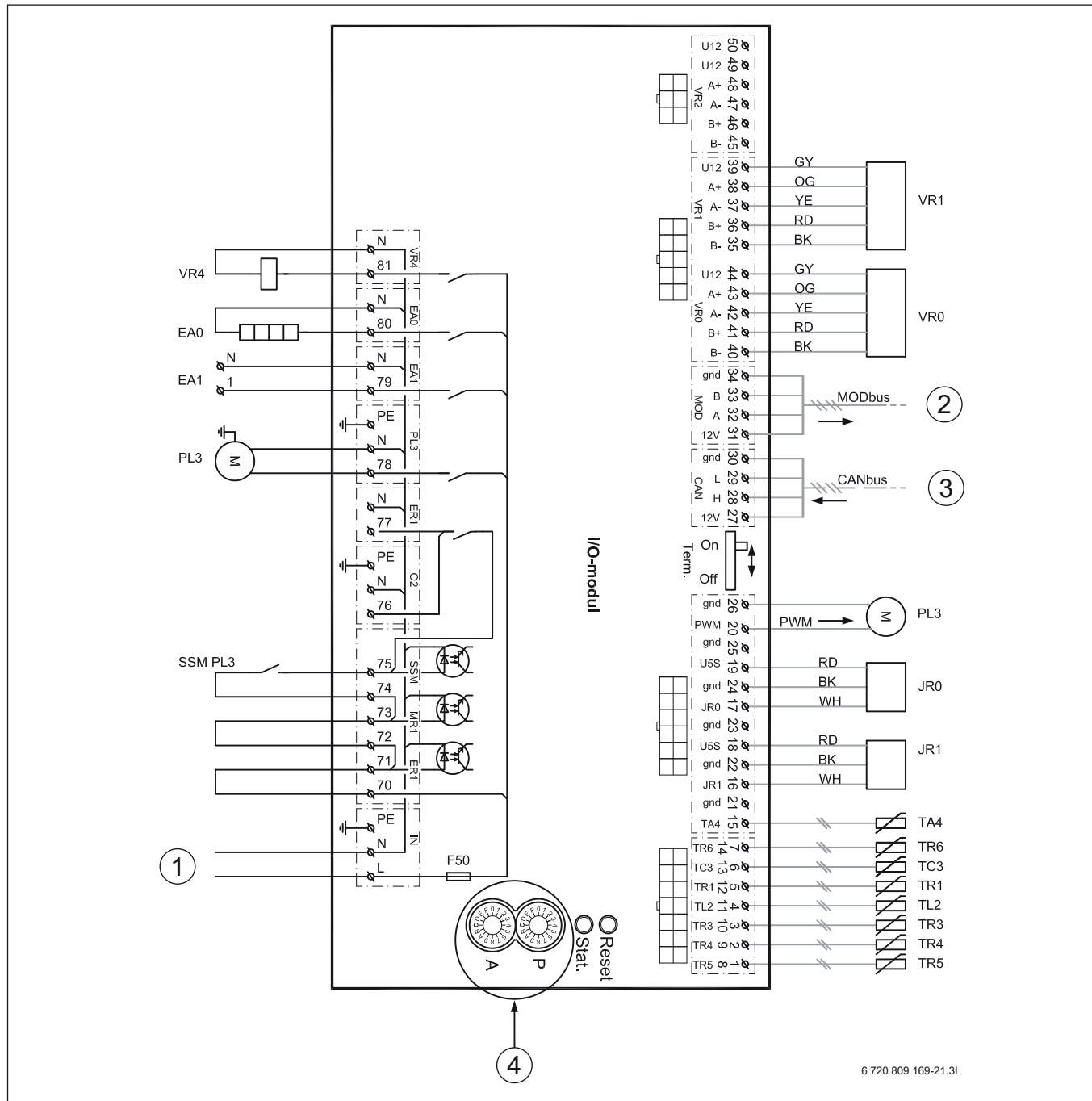


Rys. 91 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, alarm dogrzewacza zewnętrznego

- [1a] Wejście 230 V ~1N
- [1b] Alternatywne przyłącze
- [2] Elektryczny kocioł grzewczy/grzałka
- [3] Kocioł olejowy
- [4] Gazowy kocioł kondensacyjny



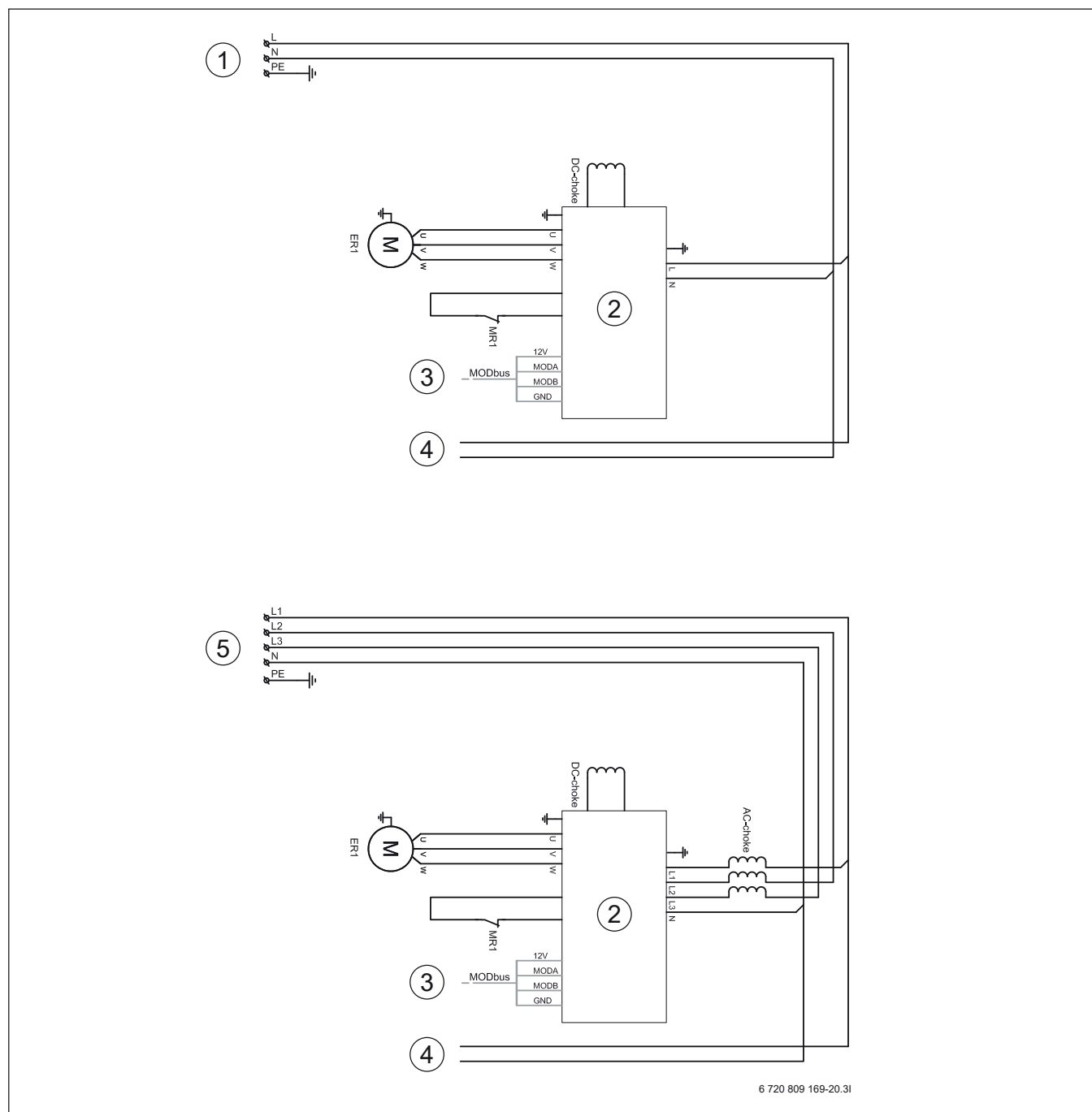
6.3.8 Schemat połączeń karty modułu I/O



Rys. 92 Schemat połączeń karty modułu I/O

JR0	Czujnik niskiego ciśnienia	EA0	Ogrzewacz do tacy wychwytowej
JR1	Czujnik wysokiego ciśnienia	EA1	Kabel grzejny (osprzęt)
PL3	Wentylator, sygnał PWM	F50	Bezpiecznik 6,3 A
TA4	Czujnik temperatury tacy wychwytowej	PL3	Wentylator
TC3	Czujnik temperatury wyjścia obiegu pierwotnego	SSM	Stycznik silnikowy w wentylatorze VR4, zawór 4-drogowy
TL2	Czujnik temperatury zasysania powietrza	[1]	Napięcie robocze, 230 V~ ([4] rys. 123)
TR1	Czujnik temperatury sprężarki	[2]	Modbus inwertera ([3] rys. 123)
TR3	Czujnik temperatury powrotu kondensatora	[3]	Magistrala CAN karty instalacyjnej w jednostce kompaktowej pompy ciepła
TR4	Czujnik temperatury powrotu parownika (tryb chłodzenia)	P=2	CS7000iAW 7 OR-S 1 N~
TR5	Czujnik temperatury gazu zasysanego	P=3	CS7000iAW 9 OR-S 1 N~
TR6	Czujnik temperatury gazu gorącego	P=4	CS7000iAW 13 OR-T 3 N~
VR0	Elektroniczny zawór rozprężny 1	P=5	CS7000iAW 17 OR-T 3 N~
VR1	Elektroniczny zawór rozprężny 2	A=0	Ustawienie standardowe

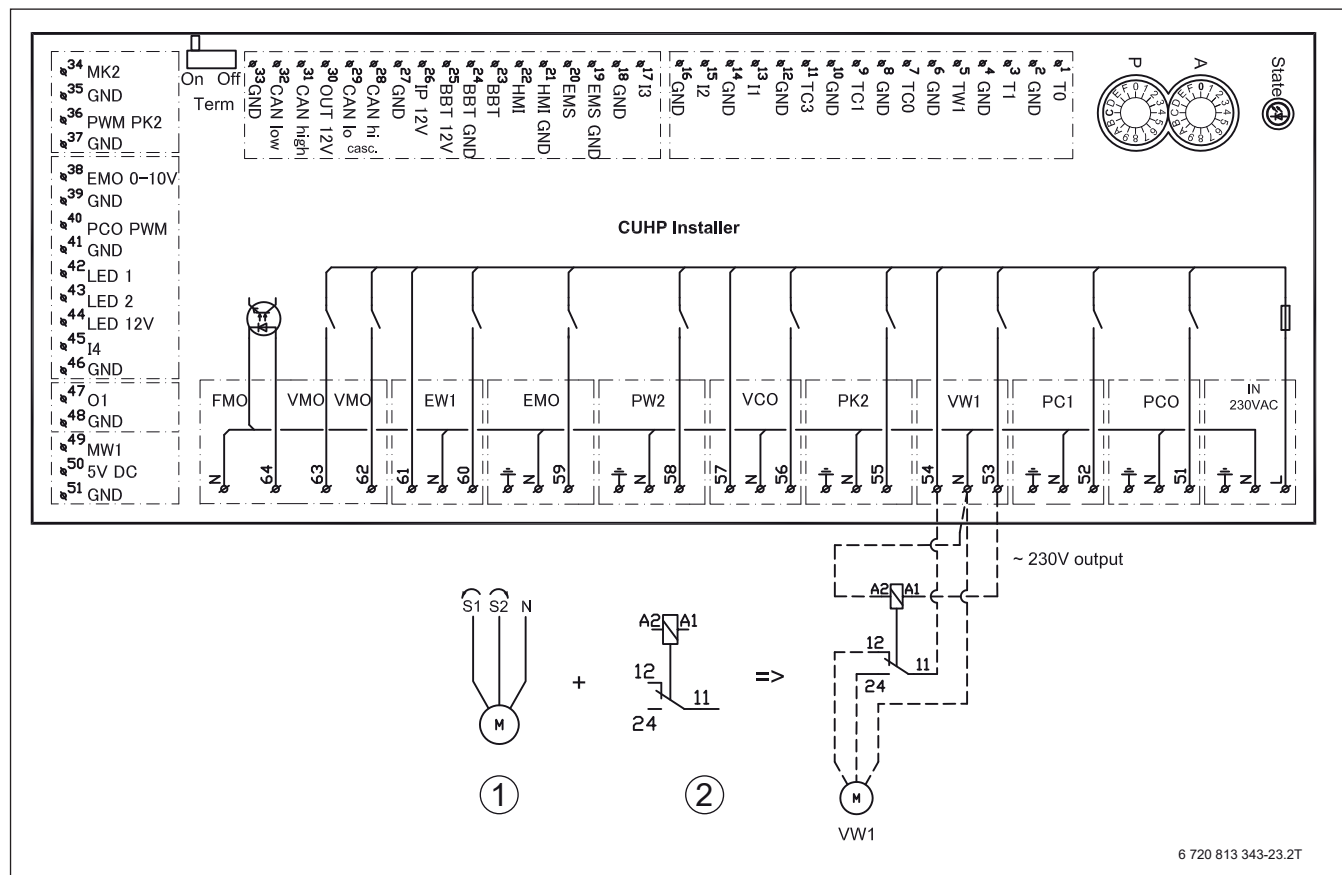
6.3.9 Schemat połączeń inwertera, 1-/3-fazowy



Rys. 93 Schemat połączeń inwertera

- [1] Napięcie sieci 230 V ~1N (6 - 8 kW)
- [2] Inwerter
- [3] Modbus do karty modułu I/O
- [4] Napięcie zasilania karty modułu I/O
- [5] Napięcie sieciowe 400 V ~3N (11 - 14 kW)
- [ER1] Sprężarka
- [MR1] Presostat wysokiego ciśnienia

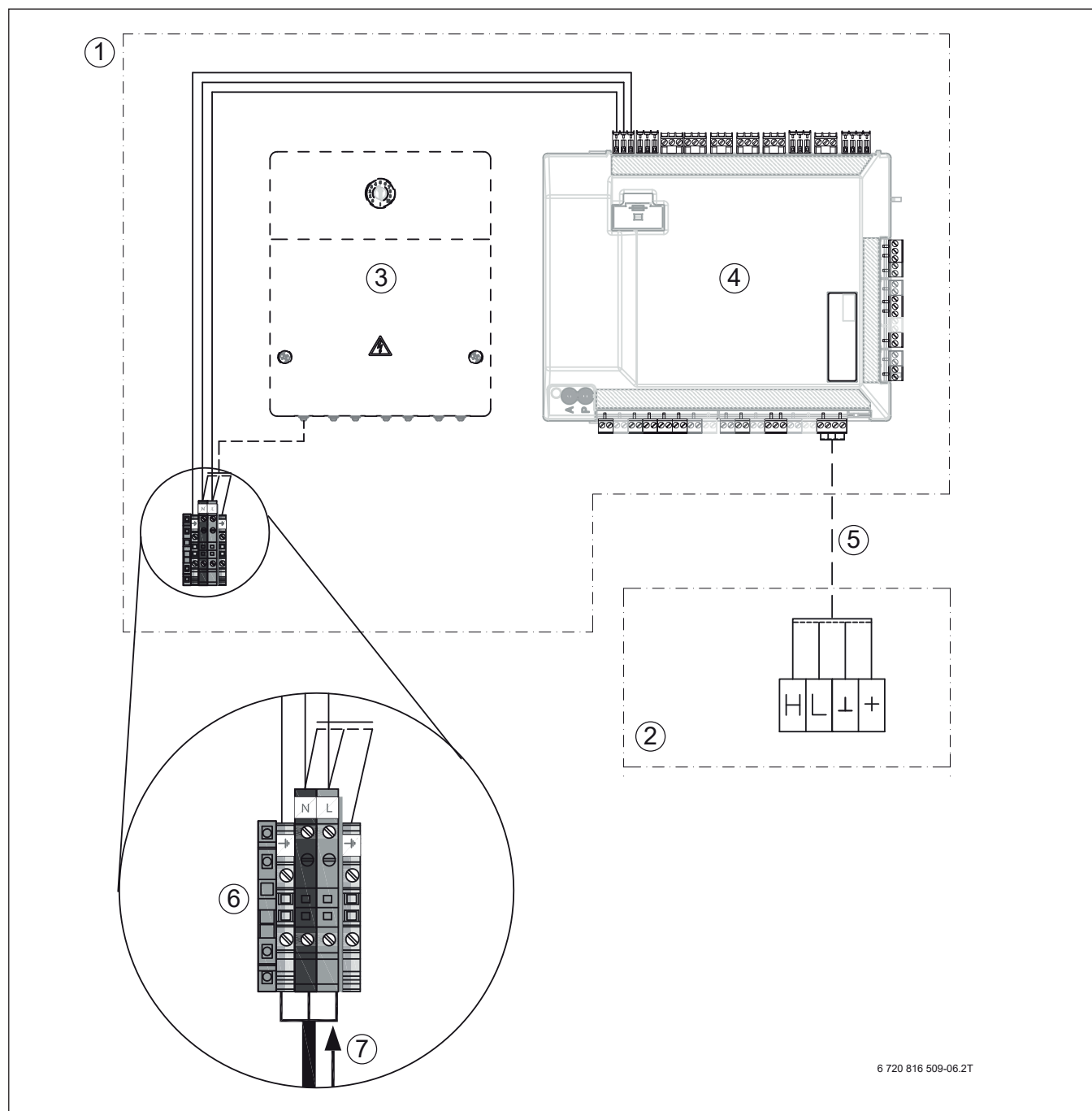
6.3.10 Alternatywna instalacja zaworu 3-drogowego



Rys. 94 Alternatywna instalacja zaworu 3-drogowego

- [1] Silnik zaworu 3-drogowego. Z możliwością regulacji dla S1/S2.
- [2] Do zaworu 3-drogowego typu [1] potrzebny jest przekaźnik 2-stykowy (nie wchodzi w zakres dostawy)

6.3.11 Pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (urządzenie grzewcze)

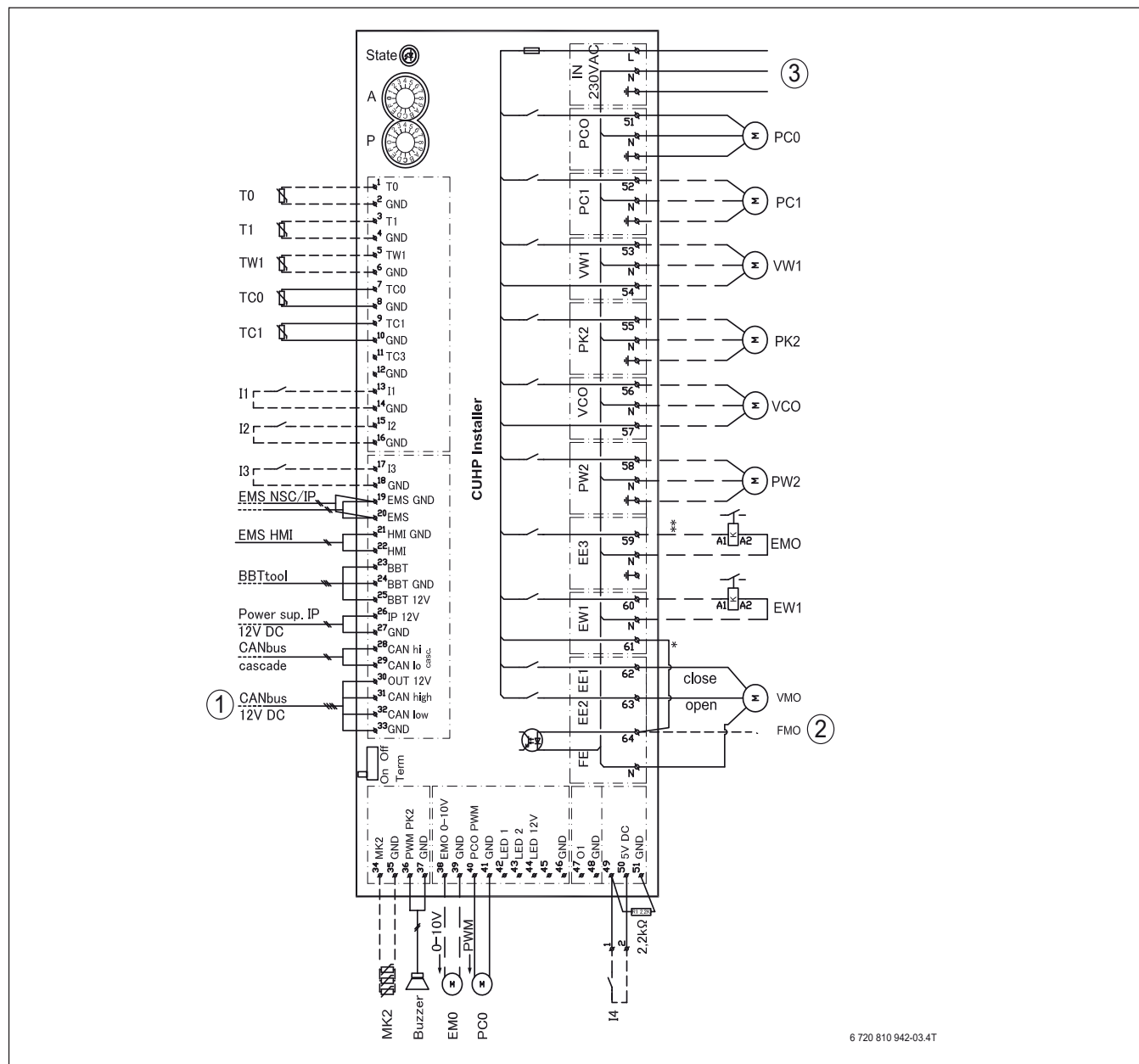


6 720 816 509-06.2T

Rys. 95 Jednostka wewnętrzna z dogrzewaczem zewnętrznym – widok

- [1] Jednostka kompaktowa AWB
- [2] Jednostka zewnętrzna CS7000iAW .. OR
- [3] Moduły osprzętu
- [4] Moduł instalacyjny
- [5] 12 V DC i magistrała CAN
- [6] Zaciski przyłączeniowe
- [7] Napięcie sieci 230 V ~1N
- Podłączenie fabryczne
- Podłączenie podczas instalacji/osprzęt

6.3.12 Schemat połączeń modułu instalacyjnego dwusystemowej jednostki wewnętrznej



6 720 810 942-03.4T

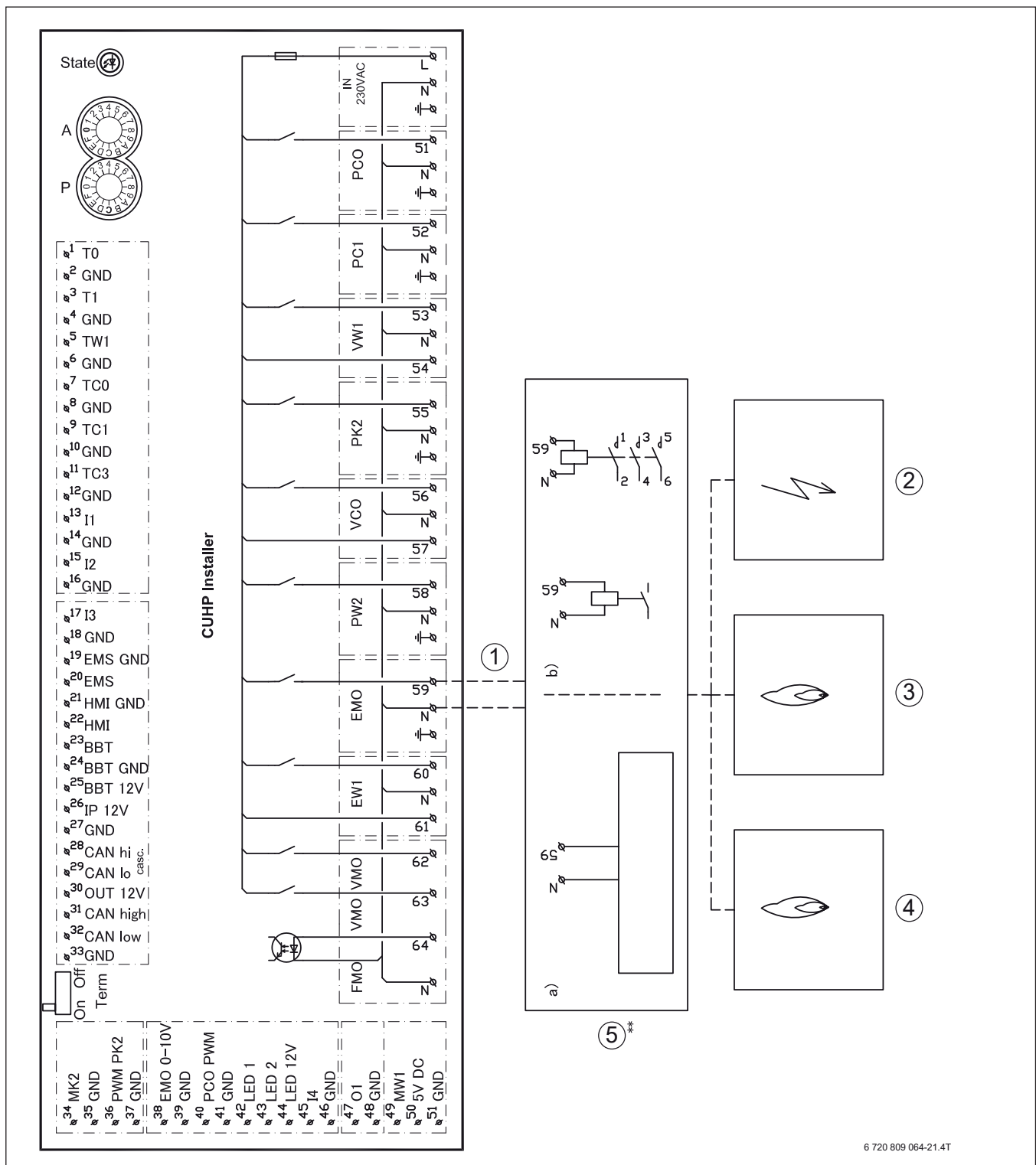
Rys. 96 Schemat połączeń modułu instalacyjnego

[1]	Magistrala CAN i 12 V DC do pompy ciepła (CUHP-I/O)	T0	Czujnik temperatury zasilania
[2]	FMO, alarm zewnętrznego źródła ciepła, wejście 230 V	T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
[3]	Napięcie robocze, 230 V~1N	TC0	Czujnik temperatury powrotu nośnika ciepła
Buzzer	Brzęczyk ostrzegawczy	TC1	Czujnik temperatury zasilania nośnika ciepła
EM0	Zewnętrzne źródło ciepła, uruchomienie/zatrzymanie	TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
EM0	Zewnętrzne źródło ciepła, sterowanie 0 - 10 V	VCO	Zawór 3-drogowy przepompowywania wyjście 230 V (otwieranie/zamykanie)
EW1	Sygnał uruchomienia dogrzewacza elektrycznego w podgrzewaczu c.w.u. (zewn.), wyjście 230 V	VM0	Zawór mieszający zewnętrznego źródła ciepła (otwieranie/zamykanie)
I1	Wejście zewnętrzne 1	VW1	3-drogowy zawór ogrzewania/ciepłej wody
I2	Wejście zewnętrzne 2	*	Patrz rys. 127
I3	Wejście zewnętrzne 3	**	Patrz rys. 128
I4	Wejście zewnętrzne 4 (Smart Grid)	—	Podłączenie fabryczne
MK2	Czujnik punktu rosy	- - -	Podłączenie podczas instalacji/osprzęt
PC0	Pompa grzewcza, sygnał PWM		
PC0	Pompa grzewcza		
PC1	Pompa instalacji grzewczej		
[PK2]	Wyjście przekątnikowe trybu chłodzenia, 230 V/ pompa obiegowa chłodzenia		
PW2	Pompa cyrkulacyjna		



Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$. Przy wyższym obciążeniu wymagany jest montaż przekątnika pośredniczącego.

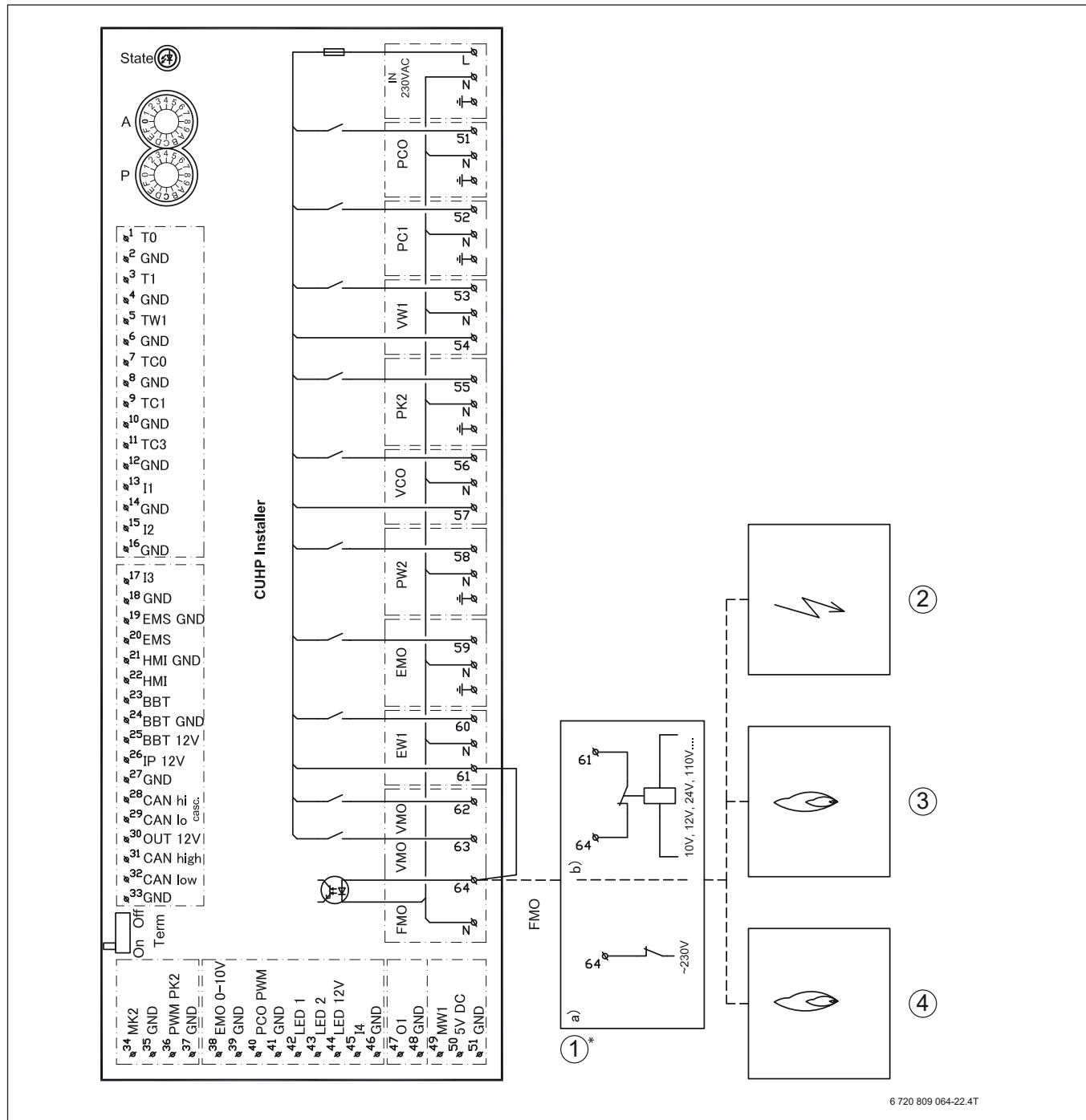
6.3.13 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, uruchomienie/zatrzymanie urządzenia grzewczego



Rys. 97 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, uruchomienie/zatrzymanie

- [1] Wyjście 230 V ~1N
- [2] Grzałka elektryczna
- [3] Kocioł olejowy
- [4] Gazowy kocioł kondensacyjny
- [5] Uruchomienie/Zatrzymanie EM0
- [5a] Maksymalne obciążenie wyjścia
przełącznikowego: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$ [5b] Przy
wyższym obciążeniu na wyjściu przełącznikowym:
wymagany jest montaż przełącznika pośredniego

6.3.14 Schemat połączeń jednostki wewnętrznej, alarm kotła grzewczego



Rys. 98 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, alarm kotła grzewczego

- [1a] Wejście 230 V ~1N
- [1b] Alternatywne przyłącze
- [2] Grzałka elektryczna
- [3] Kocioł olejowy
- [4] Gazowy kocioł kondensacyjny



Jeżeli z zewnętrznego źródła ciepła wychodzi sygnał alarmu o napięciu zasilania < 230 V ~ 1N:

- Podłączyć sygnał alarmu z zewnętrznego źródła ciepła zgodnie z [1b].

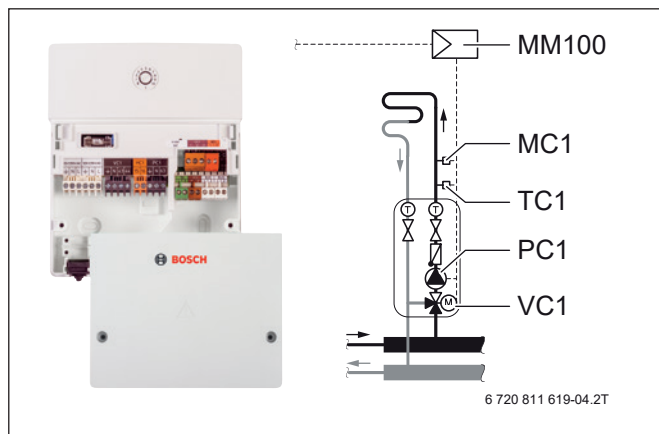


Jeżeli z zewnętrznego źródła ciepła wychodzi sygnał alarmu 230 V ~ 1N:

- Usunąć kabel pomiędzy zacisków 61 i 64. Nie usuwać mostka, jeżeli nie jest możliwe zgłoszenie sygnału alarmu z zewnętrznego źródła ciepła.
- Sygnał alarmu 230 V z zewnętrznego źródła ciepła podłączyć zgodnie z [1a] do zacisku przyłączeniowego 64.

7 Moduły funkcyjne do rozszerzenia systemu regulacyjnego

7.1 Moduł obiegu grzewczego MM 100



Rys. 99 Moduł obiegu grzewczego MM 100

[1]	MM 100 Moduł obiegu grzewczego
MC1	Czujnik temperatury ogrzewania podłogowego
TC1	Czujnik temperatury zasilania
PC1	Pompa obiegu grzewczego
VC1	Zawór mieszający

Zastosowanie

Moduł obiegu grzewczego MM 100 można zastosować do mieszanego obiegu grzewczego albo do mieszanego obiegu grzewczego/chłodzenia z pompą PC1, zaworem mieszającym VC1, czujnikiem temperatury zasilania TC1 i czujnikiem temperatury ogrzewania podłogowego MC1. W celu monitorowania punktu rosy w obiegu chłodzenia do płytki drukowanej CU podłącza się czujnik punktu rosy MK2.

Właściwości i funkcje

- Łatwe kodowanie obiegu grzewczego.
- Przystosowanie do pomp o wysokiej sprawności.
- Uruchamianie i obsługa poprzez urządzenie obsługujące HPC 400.
- Wtyczki kodowane i oznakowane kolorystycznie.
- Możliwość podłączenia pompy ciepła o wysokiej sprawności (np. jako zestaw do szybkiego montażu obiegu grzewczego HSM)
- Wskazywanie stanów roboczych i usterek za pomocą diod LED.
- Podłączenie i możliwość monitorowania czujnika temperatury obiegu ogrzewania podłogowego (termo-stat przylgowy, np. MC1).
- Podłączenie czujnika punktu rosy (MD1) dla obiegu chłodzenia.

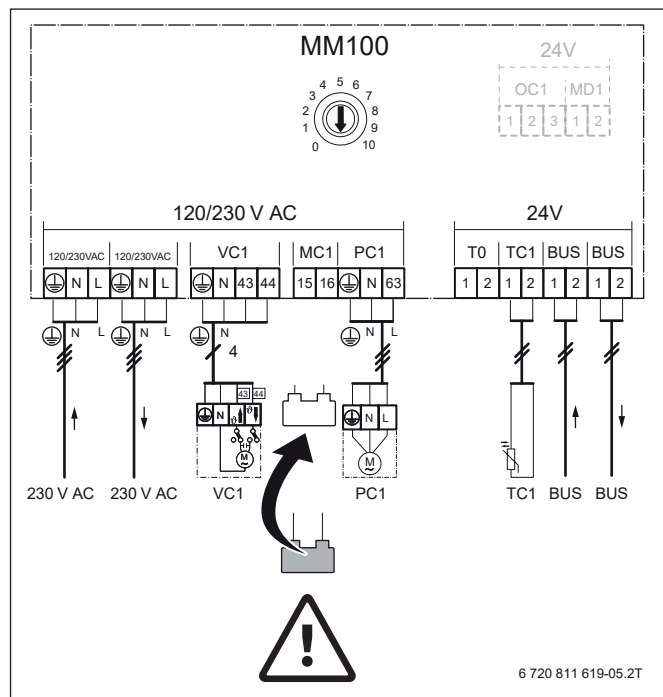
Montaż

- Instalacja naścienne, instalacja na szynie montażowej lub montaż w jednostkach kompaktowych pompy ciepła AWE, AWB, AWM i AWMS.

Zakres dostawy

- Moduł obiegu grzewczego MM 100
- Czujnik temperatury zasilania mieszanego obiegu grzewczego TC1
- Materiały instalacyjne
- Dokumentacja techniczna

Schemat połączeń



- 0...10 Przełącznik kodujący adres
Pozycja 0 – stan w momencie dostawy (brak funkcji)
Pozycja 1...4 – obieg grzewczy 1 - 4
Pozycja 5...10 - brak funkcji
- BUS System magistrali EMS 2
- MC1 Przyłącze czujnika temperatury obiegu ogrzewania podłogowego
- PC1 Przyłącze pompy grzewczej (pompa o wysokiej sprawności dozwolona, zwrócić uwagę na maksymalny skokowy wzrost poboru prądu)
- T0 Niewykorzystane (podłączane do pompy ciepła)
- TC1 Przyłącze czujnika temperatury zaworu mieszającego
- VC1 Przyłącze silnika nastawczego 3-drogowego zaworu mieszającego
(zacisk przyłączeniowy 43: zawór mieszający otwarty/ większe doprowadzanie ciepła do basenu)
Zacisk przyłączeniowy 44: zawór mieszający zamknięty/mniejsze doprowadzanie ciepła do basenu)
- 230 V~ Napięcie sieci

Rys. 100 Moduł obiegu grzewczego MM 100

	Jednostka	MM 100
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	151 x 184 x 61
Maksymalny przekrój przewodu:		
Zacisk przyłączeniowy 230 V	MM 2	2,5
Zacisk przyłączeniowy niskiego napięcia	MM 2	1,5
Napięcia znamionowe:		
Magistrala (zabezpieczona przed zmianą biegunowości)	V DC	15
Napięcie sieciowe modułu	V AC/Hz	230/50
Urządzenie obsługowe (zabezpieczone przed zmianą biegunowości)	V DC	15
Pompy i zawory mieszające	V AC/Hz	230/50
Bezpiecznik (T)	V/A	230/5
Interfejs magistrali	-	EMS 2
Maks. dopuszczalna długość całkowita magistrali	m	300
Pobór mocy w trybie stand-by	Z	< 1
Maksymalna moc oddawana: - PC1	Z	400
- VC1	Z	100
Maksymalny skokowy wzrost poboru prądu PC1	A/ps	40
Zakres pomiarowy czujnika temperatury - dolna granica błędu	°C	< -10
Zakres wskazań	°C	0 - 100
Górna granica błędu	°C	> 125
Maksymalnie dozwolona długość kabla dla każdego czujnika temperatury	m	100©
Dopuszczalna temperatura otoczenia		
- MM 100	°C	0 - 60
- Czujniki temperatury	°C	5 - 95
Stopień ochrony w przypadku instalacji naściennej	-	IP44
Stopień ochrony przy zabudowie w generatorze ciepła z CR 10	-	Zależnie od generatora ciepła

Tab. 41 Dane techniczne modułu obiegu grzewczego MM 100

7.2 Moduł solarny

7.2.1 Moduł solarny MS 100



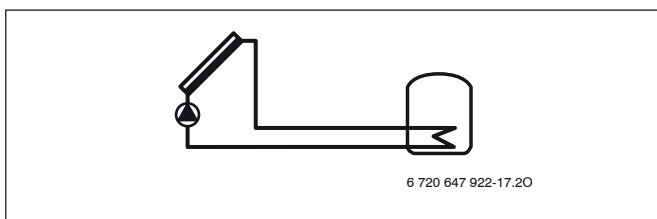
Rys. 101 Moduł solarny MS 100



Wskazówki dotyczące podłączenia elektrycznego znajdują się w instrukcji instalacji.

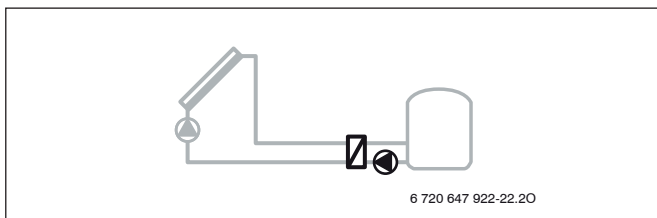
Zastosowanie

- Moduł solarny MS 100 to moduł regulatora do podstawowego systemu solarnego



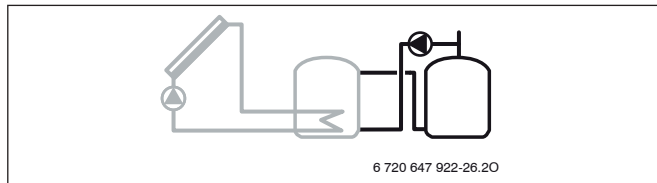
Rys. 102 System solarny (I)
Podstawowy system solarny

- Poprzez dodanie dodatkowych funkcji do systemu solarnego można uzyskać dostosowaną do własnych potrzeb instalację solarną. Nie wszystkie funkcje można ze sobą łączyć



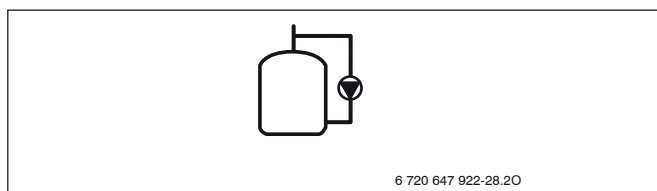
Rys. 103 Zewn. Wymiennik ciepła podgrzewacza 1(E)

Po stronie solarnej zewnętrzny wymiennik ciepła podgrzewacza 1



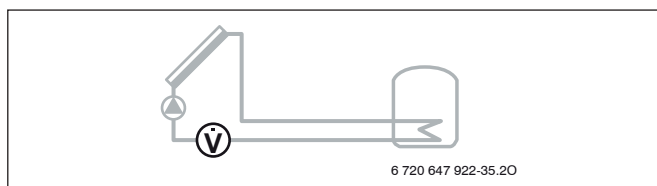
Rys. 104 System przeładowujący (I)

System przeładowujący z solarnym ogrzewaniem podgrzewacza wstępnego do przygotowania ciepłej wody



Rys. 105 Dez.term./codzien.nagrz. (K)

Dezynfekcja termiczna w celu zapobieżenia rozwojowi legionelli



Rys. 106 Liczenie ciepła (L)

- Można zainstalować maksymalnie jeden moduł MS 100 na instalację.
- Wewnętrzna komunikacja z modułem instalacyjnym SEC 20 odbywa się za pośrednictwem magistrali EMS 2.

Funkcje i właściwości

- Przystosowanie do pomp o wysokiej sprawności
- Uruchamianie i obsługa poprzez urządzenie obsługowe HPC 400
- Wskazywanie stanów roboczych i usterek za pomocą diod LED
- Wtyczki kodowane i oznakowane kolorystycznie
- Ustalenie uzysku solarnego na podstawie parametrów uzysku instalacji (obliczeniowo) lub za pomocą zestawu WMZ (pomiar strumienia objętości i rejestracja temperatury zasilania i powrotu)
- Zintegrowany ControlUnit SolarInside. Optymalizacja solarna dla przygotowania ciepłej wody i trybu grzewczego
- Funkcja okresowego uruchamiania pompy

Złącza

- 3 wejścia czujnika temperatury
- 1 wyjście PWM/0 - 10 V
- 2 wyjścia pompy 230 V
- 1 przyłącze systemu magistrali EMS 2
- 1 wejście strumienia objętości (zestaw WMZ)

Montaž

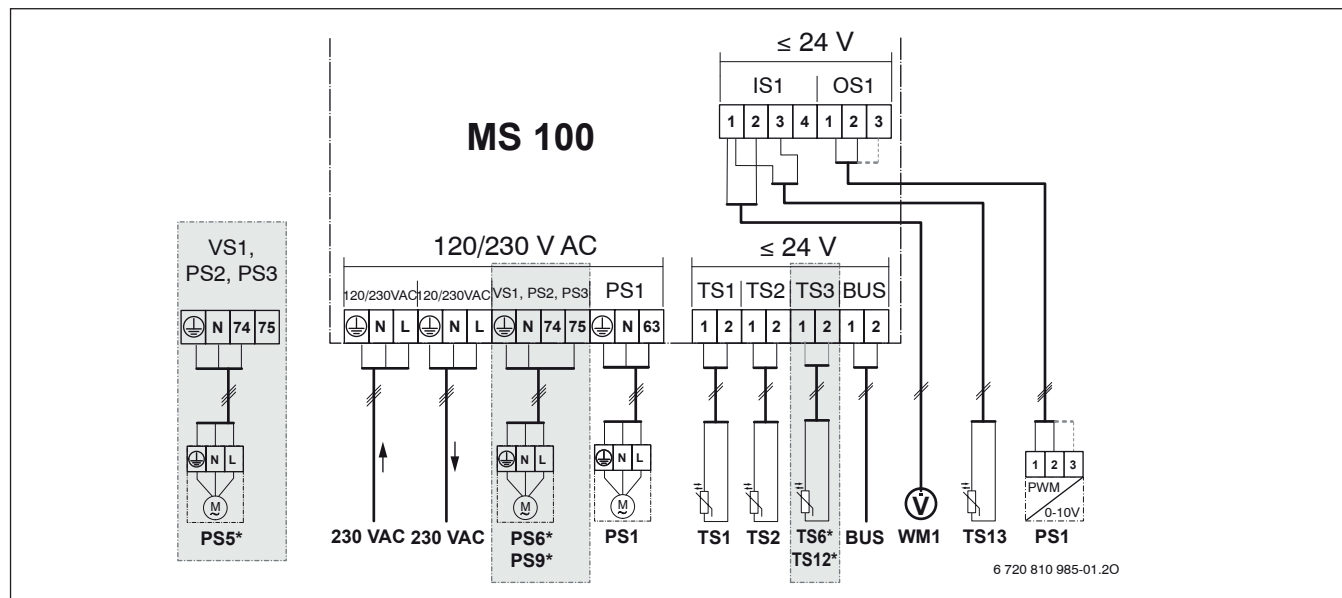
- Możliwa instalacja ścienna, instalacja na szynie montażowej

Zakres dostawy

- Moduł solarny MS 100

- 1 czujnik temperatury kolektora TS1 (NTC 20 K, Ø 6 mm)
- Jeden czujnik temperatury podgrzewacza TS2 (NTC 12 K, Ø 6 mm)
- Materiały instalacyjne
- Dokumentacja techniczna

Schemat połączeń



Rys. 107 Zaciski przyłączeniowe modułu solarnego MS 100

230 V~	Przyłącze napięcia sieci	VS1	Przyłącze 3-drogowego zaworu lub 3-drogowego
BUS	Przyłącze systemu magistrali		zaworu mieszającego (Valve Solar)
IS1	Przyłącze ciepłomierza (Input Solar) Przyporządkowanie zacisków: 1 - Masa (licznik wody i czujnik temperatury); 2 - Przepływ (licznik wody); 3 - Temperatura (czujnik temperatury); 4 - 5 VDC (zasilanie napięciowe do czujników wirowych)	WM1	Licznik wody
MS 100	Moduł do standardowych instalacji solarnych		
OS1	Przyłącze regulacji prędkości obrotowej pompy (PWM lub 0 - 10 V) (Output Solar) Przyporządkowanie zacisków: 1 - Masa; 2 - PWM/ wyjście 0 - 10 V (Output); Wejście 3 - PWM (Input, opcja)		
PS1...3	Przyłącze pompy (pompa Solar)		
PS1	Pompa solarna pola kolektorów 1 PS5 Pompa ładująca podgrzewacz w przypadku stosowania zewnętrznego wymiennika ciepła		
PS6	Pompa ładująca podgrzewacz do systemu przeładowującego bez wymiennika ciepła (i dezynfekcji termicznej)		
PS9	Pompa do dezynfekcji termicznej		
TS1...3	Przyłącze czujnika temperatury (Temperature sensor Solar)		
TS1	Czujnik temperatury pola kolektorów 1		
TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza 1 na dole		
TS6	Czujnik temperatury wymiennika ciepła		
TS12	Czujnik temperatury w zasilaniu kolektora słonecznego (ciepłomierz)		
TS13	Czujnik temperatury w powrocie kolektora słonecznego (ciepłomierz)		

Schemat połączeń

	Jednostka	MS 100
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	151 x 184 x 61
Maksymalny przekrój przewodu:		
Zacisk przyłączeniowy 230 V	MM 2	2,5
Zacisk przyłączeniowy niskiego napięcia	MM 2	1,5
Napięcia znamionowe:		
Magistrala (zabezpieczona przed zmianą biegunowości)	V DC	15
Napięcie sieciowe modułu	V AC/Hz	230/50
Urządzenie obsługowe (zabezpieczone przed zmianą biegunowości)	V DC	15
Pompy i zawory mieszające	V AC/Hz	230/50
Modulacja solarnej pompy wysokiej sprawności	-	Poprzez sygnał PWM lub 0...10 V
Bezpiecznik (T)	V/A	230/5
Interfejs magistrali	-	EMS 2
Maks. dopuszczalna długość całkowita magistrali	m	300
Pobór mocy w trybie stand-by	Z	< 1
Maksymalna moc oddawana na przyłączy (PS1; VS1/PS2/PS3)	Z	250 ¹
Maksymalny skokowy wzrost poboru prądu (PS1; VS1/PS2/PS3)	A/ps	40
Zakres pomiarowy czujnika temperatury podgrzewacza		
Dolna granica błędu	°C	< -10
Zakres wskazań	°C	0 - 100
Górna granica błędu	°C	> 125
Zakres pomiarowy czujnika temperatury kolektora		
Dolna granica błędu	°C	< -35
Zakres wskazań	°C	- 30 - 200
Górna granica błędu	°C	> 230
Maksymalnie dozwolona długość kabla dla każdego czujnika temperatury	m	100©
Dopuszczalna temperatura otoczenia	°C	0 - 60
Stopień ochrony	-	IP44

Tab. 42 Dane techniczne modułu solarne MS 100

¹⁾ 2 przyłącza do wyboru z możliwością obciążenia do 400 W. Nie przekraczać maksymalnego dopuszczalnego całkowitego natężenia prądu 5 A.

7.2.2 Moduł solarny MS 200



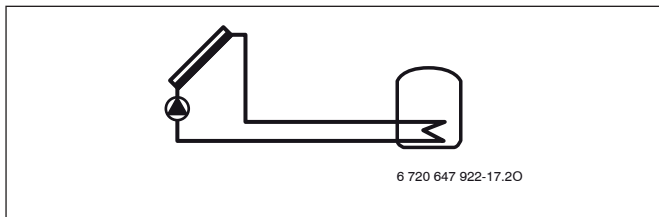
Rys. 108 Moduł solarny MS 200, obsługa za pomocą urządzenia obsługowego systemu HPC 400



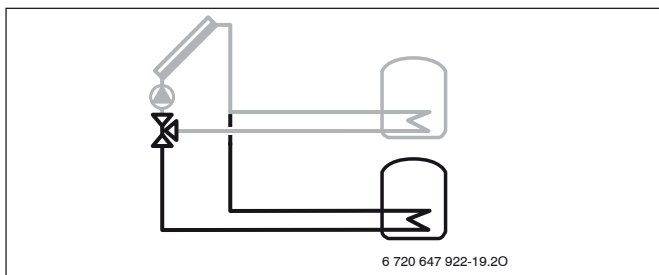
Wskazówki dotyczące podłączenia elektrycznego znajdują się w instrukcji instalacji.

Zastosowanie

- Moduł regulatora do złożonych systemów solarnych do przygotowania ciepłej wody i wspomagania ogrzewania.

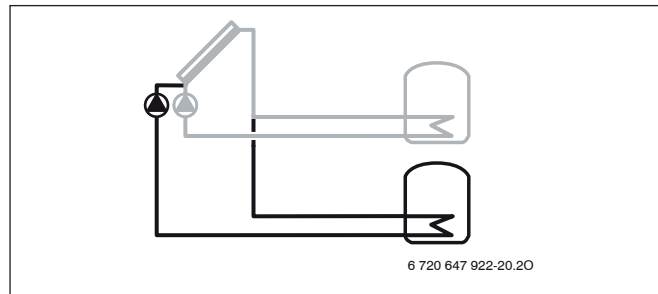


Rys. 109 System solarny (I)
Podstawowy system solarny

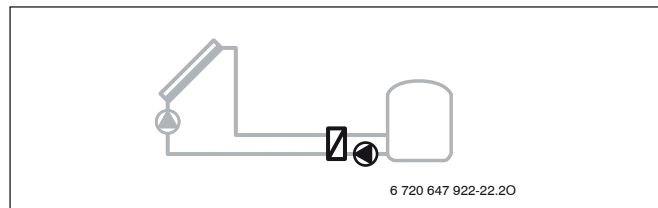


Rys. 110 2. podgrzewacz z zaworem (B)

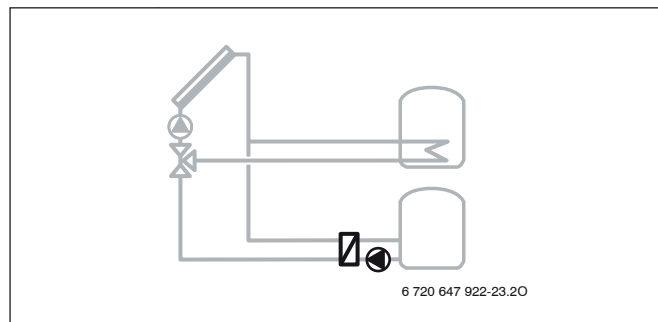
2. podgrzewacz z regulacją priorytetową i drugorzędną za pomocą zaworów 3-drogowych



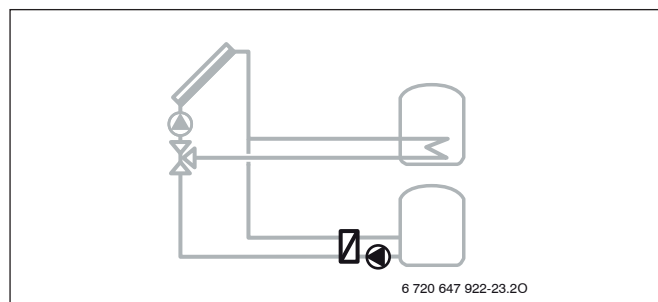
Rys. 111 2. podgrzewacz z pompą (C)
2. podgrzewacz z regulacją priorytetową i drugorzędną za pomocą 2. pompy



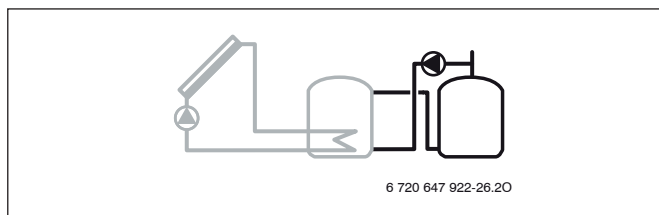
Rys. 112 Zewn. Wymiennik ciepła podgrzewacza 1(E)
Po stronie solarnej zewnętrzny wymiennik ciepła podgrzewacza 1



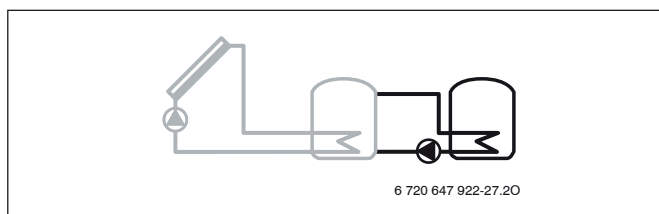
Rys. 113 Ext. wymiennik ciepła podgrz. 2(F)
Po stronie solarnej zewnętrzny wymiennik ciepła przy podgrzewaczu 2



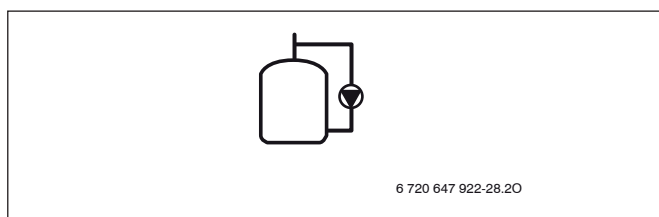
Rys. 114 2. pole kolektorów (G)
2. pole kolektorów (np. wystawa wschód/zachód)



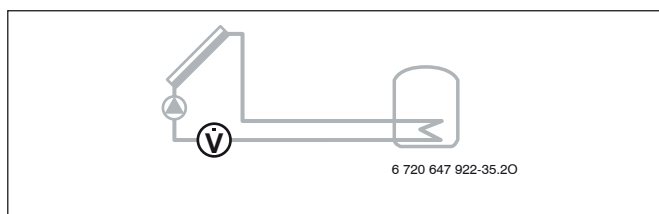
Rys. 115 System przeładowujący (I)
System przeładowujący z solarnym ogrzewaniem podgrzewacza wstępnego do przygotowania ciepłej wody



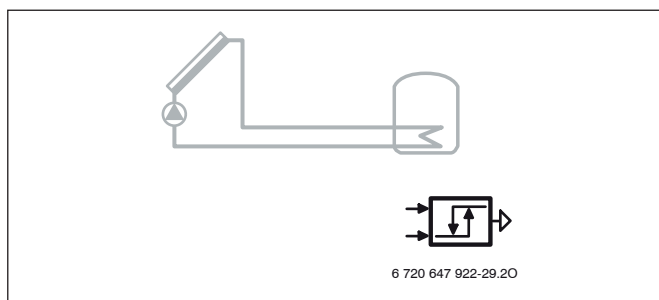
Rys. 116 System przeładowujący z wym. ciepła.(J)
System przeładowujący z podgrzewaczem buforowym



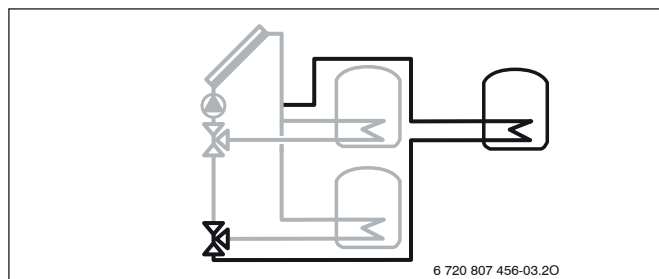
Rys. 117 Dez.term./codzien.nagrz. (K)
Dezynfekcja termiczna w celu zapobieżenia rozwojowi legionelli



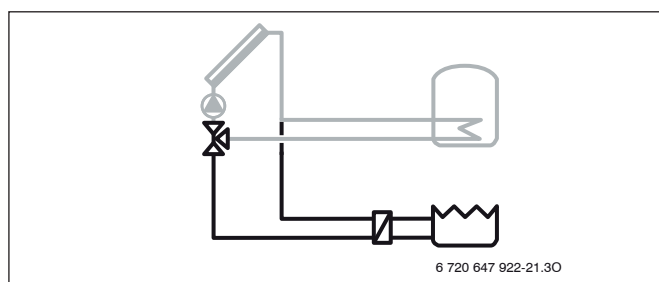
Rys. 118 Liczenie ciepła (L)
Poprzez wybór ciepłomierza można włączyć obliczanie uzysku



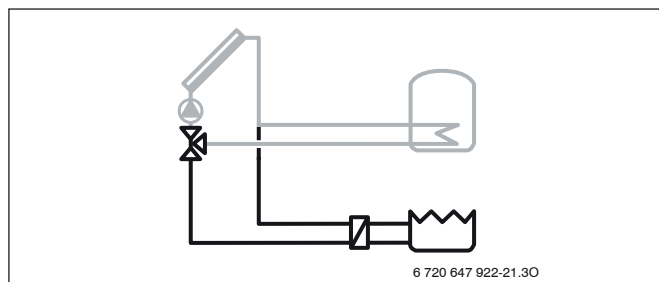
Rys. 119 Liczenie ciepła (L)
Poprzez wybór ciepłomierza można włączyć obliczanie uzysku



Rys. 120 3. podgrzewacz z zaworem (N)
3. podgrzewacz z regulacją priorytetową i drugorzędną za pomocą zaworów 3-drogowych



Rys. 121 Basen(P)
Funkcja basenowa



Rys. 122 Zewn. wymiennik ciepła podgrz. 3 (Q)
Po stronie solarnej zewnętrzny wymiennik ciepła przy podgrzewaczu 3

- Można zainstalować maksymalnie jeden moduł MS 200 na instalację.
- Wewnętrzna komunikacja z modułem instalacyjnym SEC 20 odbywa się za pośrednictwem magistrali EMS 2.

Funkcje i właściwości

- Przystosowanie do pomp o wysokiej sprawności.
- Uruchamianie i obsługa poprzez urządzenie obsługowe HPC 400.
- Wskazywanie stanów roboczych i usterek za pomocą diod LED.
- Wtyczki kodowane i oznakowane kolorystycznie.
- Ustalenie uzysku solarnego na podstawie parametrów uzysku instalacji (obliczeniowo) lub za pomocą zestawu WMZ (pomiar strumienia objętości i rejestracja temperatury zasilania i powrotu)
- Zintegrowany ControlUnit SolarInside. Optymalizacja solarna dla przygotowania ciepłej wody i trybu grzewczego.
- Funkcja okresowego uruchamiania pompy.

Złącza

- 8 wejść czujnika temperatury
- 2 wyjścia PWM/0 - 10 V
- 3 wyjścia pompy 230 V
- 2 wyjścia zaworu przełącznego lub 3-drogowego
- 2 przyłącza systemu magistrali EMS 2
- 2 wejścia rejestracji strumienia objętości (zestaw WMZ)

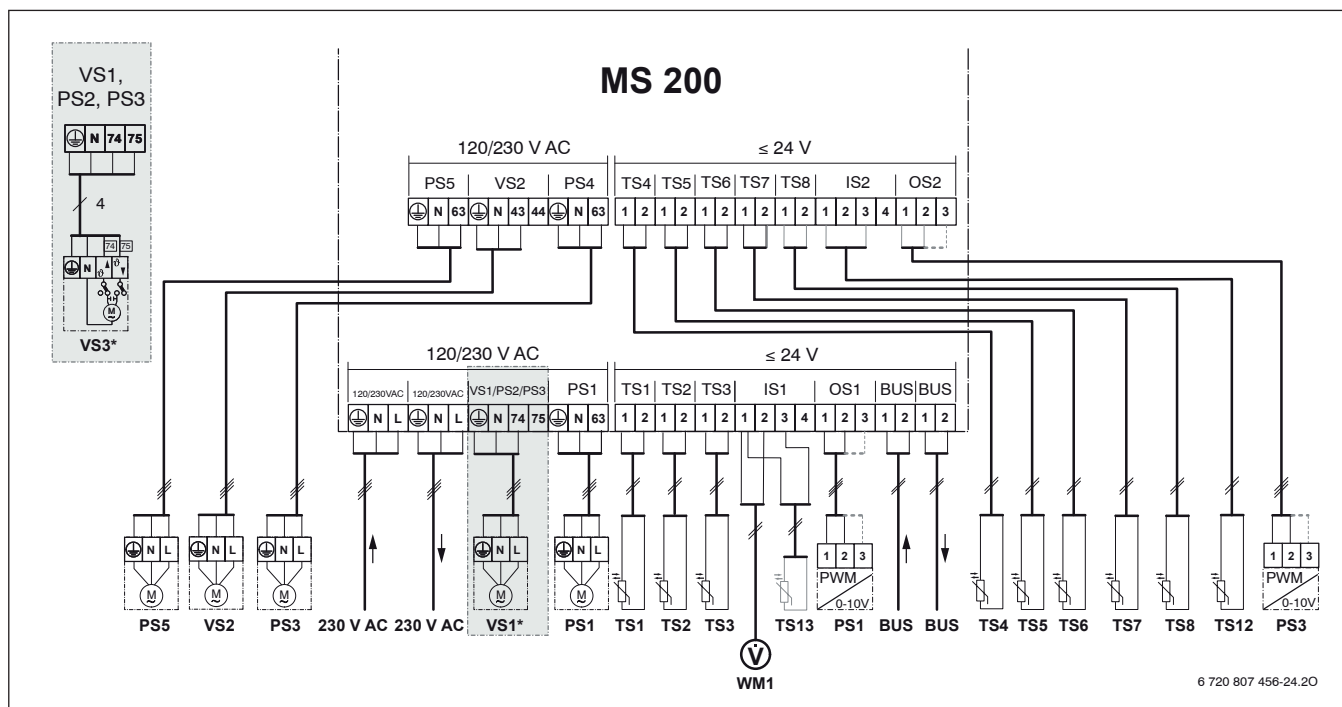
Montaż

- Instalacja naścienna
- Możliwa instalacja na szynie montażowej

Zakres dostawy

- Moduł solarny MS 200
- Jeden czujnik temperatury kolektora TS1 (NTC 20 K, Ø 6 mm)
- Jeden czujnik temperatury podgrzewacza TS2 (NTC 12 K, Ø 6 mm)
- Materiały instalacyjne
- Dokumentacja techniczna

Schemat połączeń



Rys. 123 Zaciski przyłączeniowe modułu solarnego MS 200

230 V~	Przyłącze napięcia sieci	TS11	Czujnik temperatury podgrzewacza 3 na dole
BUS	System magistrali EMS 2	TS12	Czujnik temperatury w zasilaniu kolektora słonecznego (ciepłomierz)
PS1	Pompa solarna pola kolektorów 1	TS13	Czujnik temperatury w powrocie kolektora słonecznego (ciepłomierz)
PS3	Pompa ładująca podgrzewacz dla 2. podgrzewacza z pompą	TS14	Czujnik temperatury źródła ciepła (regulator różnicy temperatur)
PS4	Pompa solarna pola kolektorów 2	TS15	Czujnik temperatury odbiornika ciepła (regulator różnicy temperatur)
PS5	Pompa ładująca podgrzewacz w przypadku stosowania zewnętrznego wymiennika ciepła	TS16	Czujnik temperatury podgrzewacza 3 na dole i basenu
PS6	Pompa ładująca podgrzewacz do systemu przetwarzającego bez wymiennika ciepła (i dezynfekcji termicznej)	VS1	3-drogowy zawór wspomaganie ogrzewania ()
PS7	Pompa ładująca podgrzewacz do systemu przetwarzającego z wymiennikiem ciepła	VS2	Zawór 3-drogowy 2. podgrzewacza z zaworem
PS9	Pompa do dezynfekcji termicznej	VS3	3-drogowy zawór mieszający do regulacji temperatury powrotu ()
PS10	Pompa aktywnego chłodzenia kolektora	VS4	Zawór 3-drogowy 3. podgrzewacza z zaworem
MS100	Moduł do standardowych instalacji solarnych	WM1	Licznik wody (Water Meter)
MS200	Moduł do rozszerzonych instalacji solarnych		
TS1	Czujnik temperatury pola kolektorów 1		
TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza 1 na dole		
TS3	Czujnik temperatury podgrzewacza 1 na środku		
TS4	Czujnik temperatury powrotu ogrzewania do podgrzewacza		
TS5	Czujnik temperatury podgrzewacza 2 na dole lub basenu		
TS6	Czujnik temperatury wymiennika ciepła		
TS7	Czujnik temperatury pola kolektorów 2		
TS8	Czujnik temperatury powrotu ogrzewania z podgrzewacza		
TS9	Czujnik temperatury podgrzewacza 3 na górze, podłączać do modułu MS200 tylko wtedy, gdy moduł jest zainstalowany w systemie magistrali bez generatora ciepła		
TS10	Czujnik temperatury podgrzewacza 1 na górze		

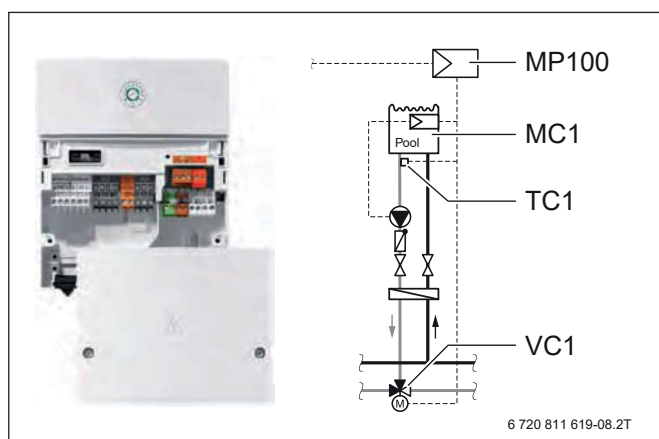
Schemat połączeń

	Jednostka	MS 200
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	151 x 184 x 61
Maksymalny przekrój przewodu:		
Zacisk przyłączeniowy 230 V	mm ²	2,5
Zacisk przyłączeniowy niskiego napięcia	mm ²	1,5
Napięcia znamionowe:		
Magistrala (zabezpieczona przed zmianą biegunowości)	V DC	15
Napięcie sieciowe modułu	V AC/Hz	230/50
Urządzenie obsługowe (zabezpieczone przed zmianą biegunowości)	V DC	15
Pompy i zawory mieszające	V AC/Hz	230/50
Modulacja solarnej pompy wysokiej sprawności	-	Poprzez sygnał PWM lub 0...10 V
Bezpiecznik (T)	V/A	230/5
Interfejs magistrali	-	EMS 2
Maks. dopuszczalna długość całkowita magistrali	m	300
Pobór mocy w trybie stand-by	Z	< 1
Maksymalna moc oddawana na przyłączy (PS1; VS1/PS2/PS3)	Z	250 ¹⁾
Maksymalny skokowy wzrost poboru prądu (PS1; VS1/PS2/PS3)	A/ps	40
Zakres pomiarowy czujnika temperatury podgrzewacza		
Dolna granica błędu	°C	< -10
Zakres wskazań	°C	0 - 100
Górna granica błędu	°C	> 125
Zakres pomiarowy czujnika temperatury kolektora		
Dolna granica błędu	°C	< -35
Zakres wskazań	°C	- 30 - 200
Górna granica błędu	°C	> 230
Maksymalnie dozwolona długość kabla dla każdego czujnika temperatury	m	100©
Dopuszczalna temperatura otoczenia	°C	0 - 60
Stopień ochrony	-	IP44

Tab. 43 Dane techniczne modułu solarnego MS 200

¹⁾ 2 przyłącza do wyboru z możliwością obciążenia do 400 W. Nie przekraczać maksymalnego dopuszczalnego całkowitego natężenia prądu 5 A.

7.3 Moduł basenowy MP 100



Rys. 124 Moduł basenowy MP 100

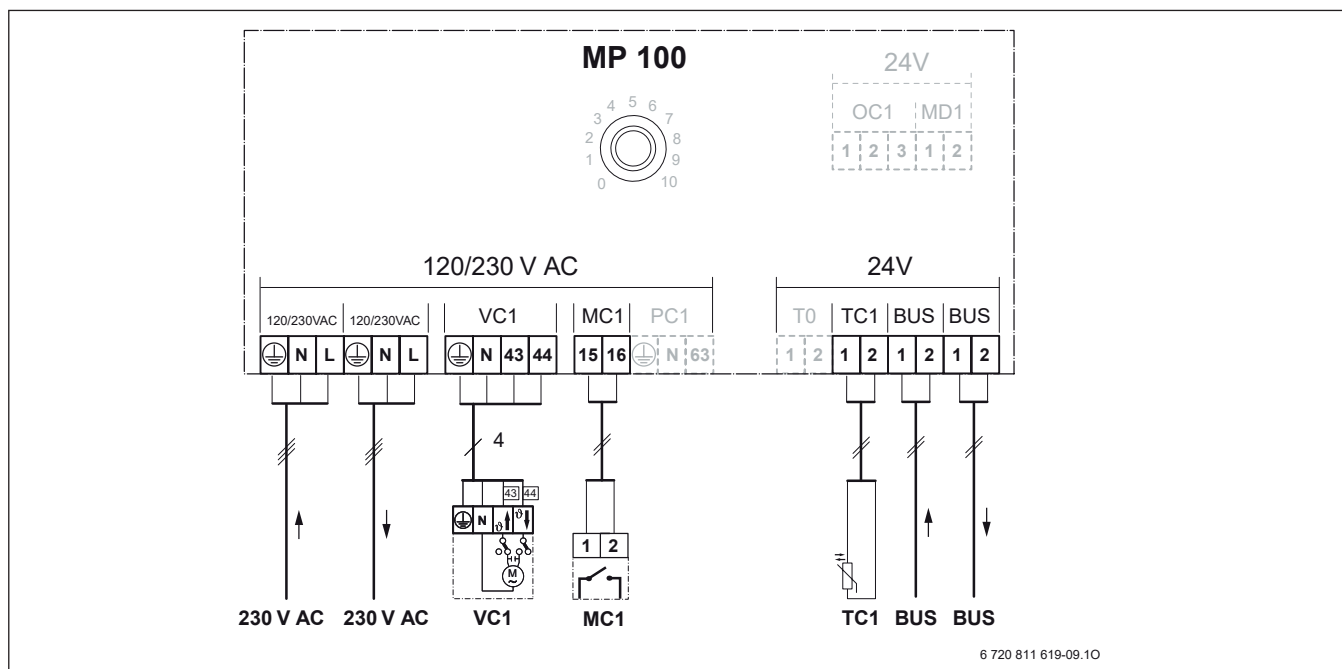
- MC1 Zewnętrzny system czyszczenia sterownika basenu / żądanie ogrzewania basenu
 TC1 Czujnik temperatury basenu
 VC1 Zawór mieszający

Zastosowanie

Moduł MP 100 to moduł regulatora obiegu grzewczego basenu.

- Podłącza się go za zaworem przełącznym ciepłej wody VW1 i zaworem obejściowym VC0.
- Można zainstalować maksymalnie jeden moduł MP 100 na instalację.
- Wewnętrzna komunikacja z modułem instalacyjnym SEC 20 odbywa się za pośrednictwem magistrali EMS 2.

Schemat połączeń



Rys. 125 Zaciski przyłączeniowe modułu basenowego MP 100

Oznaczenia zacisków przyłączeniowych:

- 230 V~ Przyłącze napięcia sieci
- BUS Przyłącze magistrali BUS EMS 2/EMS plus
- MC1 Zewnętrzny system czyszczenia sterownika basenu / żądanie ogrzewania basenu
- TC1 Przyłącze czujnika temperatury basenu

Funkcje i właściwości

Przy zapotrzebowaniu na ciepło basen jest ogrzewany w taki sposób, aby mimo to osiągnięta była temperatura ogrzewania na czujniku T0 (w buforze lub na obejściu). (Nadmiar mocy w SWB).

Pozostałe funkcje i właściwości:

- Przystosowanie do pomp o wysokiej sprawności.
- Uruchamianie i obsługa poprzez urządzenie obsługujące HPC 400.
- Wtyczki kodowane i oznakowane kolorystycznie.
- Wskazywanie stanów roboczych i usterek za pomocą diod LED.
- Równoległe działanie ogrzewania basenu i chłodzenia jest niemożliwe. Ogrzewanie basenu może się odbywać dopiero po zakończeniu trybu chłodzenia.

Montaż

- Instalacja naścienna.
- Możliwa instalacja na szynie montażowej.

Zakres dostawy

- Moduł basenowy MP 100.
- Materiały instalacyjne.
- Dokumentacja techniczna.

Wymagany osprzęt

- Czujnik temperatury basenu TC1.

Schemat połączeń

	Jednostka	MP 100
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	151 x 184 x 61
Maksymalny przekrój przewodu:		
Zacisk przyłączeniowy 230 V	mm ²	2,5
Zacisk przyłączeniowy niskiego napięcia	mm ²	1,5
Napięcia znamionowe:		
Magistrala (zabezpieczona przed zmianą biegunowości)	V DC	15
Napięcie sieciowe modułu	V AC/Hz	230/50
Urządzenie obsługowe (zabezpieczone przed zmianą biegunowości)	V DC	15
Zawór mieszający	V AC/Hz	230/50
Bezpiecznik (T)	V/A	230/5
Interfejs magistrali	-	EMS 2/EMS plus
Pobór mocy w trybie stand-by	Z	< 1
Maksymalna moc oddawana na przyłączy (VC1)	Z	100
Zakres pomiarowy czujnika temperatury:		
- dolna granica błęd	°C	< -10
Zakres wskazań	°C	0 - 100
- górna granica błęd	°C	> 125
Dopuszczalna temperatura otoczenia	°C	0 - 60
Stopień ochrony:		IP 44
- w przypadku instalacji naścienną	-	w zależności stopnia ochrony
- w przypadku wmontowania w generator ciepła		generatora ciepła
Klasa ochrony	-	I

Tab. 44

8 Przygotowanie c.w.u.

8.1 Wskazówki dotyczące podgrzewaczy do pomp ciepła

8.1.1 Wymienniki ciepła

- W zależności od systemu temperatura zasilania pomp ciepła jest niższa niż w tradycyjnych systemach grzewczych (gazowych, olejowych). Aby wyrównać tę różnicę, pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. wyposażone są w specjalne, wielkopowierzchniowe wymienniki ciepła.
 - Przy twardości wody > 3 °dH z powodu tworzenia się warstwy wapiennej na powierzchniach wymienników ciepła z biegiem czasu należy liczyć się z utratą mocy.
- Regularnie przeprowadzać konserwację zgodnie z instrukcją instalacji.

8.1.2 Ograniczenie przepływu

- W celu jak najlepszego wykorzystania pojemności podgrzewacza i zapobiegania zbyt wczesnemu przemierzaniu zalecamy zapewnienie w miejscu instalacji wstępnego dławienia dopływu zimnej wody do podgrzewacza do poniższego strumienia objętości:

Jednostka	Jednostka
WH 290 LP1 B	15
WH 370 LP1 B	18
WH 400 LP1 B, WH 450 LP1 B	-20

Tab. 45

Dodatkowo zalecamy zwiększenie przekroju przyłącza zimnej wody do znamionowej średnicy króćca przyłączeniowego ok. 0,5 - 0,7 m przed podgrzewaczem.

8.1.3 Ochrona przed bakterią legionella (dezynfekcja termiczna)

Zgodnie z arkuszem roboczym DVGW W 551 nie jest konieczna dezynfekcja termiczna w prywatnych domach jedno- i dwurodzinnych, o ile nie są one wynajmowane. Mimo to w oprogramowaniu regulatora można zaprogramować regularną dezynfekcję termiczną (np. co 7 dni).

8.1.4 Przewód cyrkulacyjny

W przewodzie ciepłej wody, możliwie blisko miejsc jej poboru, instaluje się odgałęzienie prowadzące z powrotem do pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. W tym obiegu cyркуluje ciepła woda. Dzięki temu użytkownik ma do dyspozycji ciepłą wodę natychmiast po otwarciu punktu poboru. W przypadku większych budynków (domów wielorodzinnych, hoteli, itp.) interesujący jest także aspekt strat wody w kontekście instalowania przewodów cyrkulacyjnych. Jeżeli nie zastosowano przewodów cyrkulacyjnych, w bardziej odległych punktach poboru występuje długie oczekiwanie na dopływ ciepłej wody i wysoki odpływ wody niewykorzystanej.

- Przy podłączaniu przewodu cyrkulacyjnego: Zamontować pompę cyrkulacyjną dopuszczoną do obsługi wody użytkowej i odpowiedni zawór zwrotny.
- Jeżeli nie podłączono przewodu cyrkulacyjnego: Zamknąć i zaizolować przyłącze.

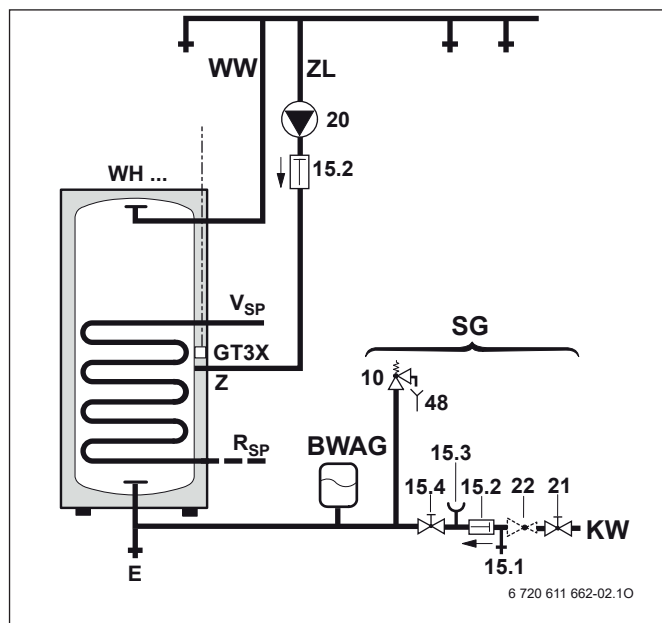


Ważna wskazówka (DIN 1988):

- Nie przekraczać prędkości przepływu 0,5 m/s w przewodzie cyrkulacyjnym.

Sterowanie czasowe

Zgodnie z niemieckim rozporządzeniem w sprawie oszczędzania energii (EnEV) instalacje cyrkulacyjne muszą być wyposażone w samoczynnie działające urządzenia do wyłączania pomp cyrkulacyjnych oraz zaizolowane termicznie zgodnie z uznanymi zasadami techniki, aby uniknąć strat ciepła. Różnica temperatur pomiędzy odpływem ciepłej wody a wejściem cyrkulacji nie powinna przekraczać 5 K (→ Rys. 158). Rurociągi są zwymiarowane według DIN 1988-3 lub według wskazówek zawartych w arkuszu DVGW-Arbeitsblatt W 553. W rozumieniu arkusza DVGW W 551 instalacje cyrkulacyjne są wymagane w przypadku dużych instalacji.



Rys. 126 Schemat przewodu cyrkulacyjnego

BWAG	Naczynie zbiorcze do wody użytkowej (zalecenie)
E	Spust
GT3X	Czujnik temperatury podgrzewacza pompy ciepła
KW	Przyłącze zimnej wody
RSP	Powrót podgrzewacza
SG	Zespół zabezpieczający wg DIN 1988
WH...	Podgrzewacze pojemnościowe współpracujące z pompą ciepła
VSp	Zasilanie podgrzewacza
WW	Przyłącze c.w.u.
Z	Przyłącze cyrkulacyjne
ZL	Przewód cyrkulacyjny
10	Zawór bezpieczeństwa
15.1	Zawór kontrolny
15.2	Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym
15.3	Króciec manometru
15.4	Zawór odcinający
20	Pompa cyrkulacyjna zapewniona przez inwestora
21	Zawór odcinający (zapewniony przez inwestora)
22	Zawór redukcyjny (jeśli jest wymagany, osprzęt dodatkowy)
48	Punkt kanalizacyjny



Pompa cyrkulacyjna oraz przyłączone do instalacji rury z tworzyw sztucznych muszą być odporne na temperatury powyżej 60°C.



Cyrkulacja jest dopuszczalna z uwzględnieniem strat chłodzenia wyłącznie z zastosowaniem pompy cyrkulacyjnej sterowanej czasowo i/lub temperaturowo.

8.1.5 Konfiguracja podgrzewaczy w domach jednorodzinnych

Projektowa moc cieplna do przygotowania c.w.u. zwykle wynosi 0,2 kW na osobę. Jest to oparte na założeniu, że jedna osoba zużywa dziennie maksymalnie 100 l wody o temperaturze 45°C.

Należy wziąć pod uwagę maksymalną zakładaną liczbę osób. W wyliczeniach należy też uwzględnić możliwość zużywania dużej ilości ciepłej wody (np. podczas korzystania z jacuzzi) przez mieszkańców.

Jeżeli ciepła woda nie ma być podgrzewana pompą ciepła w punkcie obliczeniowym (czyli np. w środku zimy), zapotrzebowania na energię do przygotowania c.w.u. nie trzeba dodawać do obciążenia grzewczego instalacji grzewczej.

8.2 Pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. WH 290 LP1 B, WH 370 LP1 B, WH 400 LP1 B i WH 450 LP1 B

8.2.1 Opis i zakres dostawy

Wysokiej jakości pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. WB...LP1 są dostępne w rozmiarach 290, 370, 400 i 450 l. Stanowią idealne rozwiązanie dostosowane do indywidualnych wymogów codziennego zapotrzebowania na c.w.u. w połączeniu z pompami ciepła Bosch.



Pompa cyrkulacyjna oraz przyłączone do instalacji rury z tworzyw sztucznych muszą być odporne na temperatury powyżej 60°C.



Rys. 127

Wypożyczenie

- Emaliowany zbiornik ze stali szlachetnej
- Anoda antykorozyjna
- Biała osłona foliowa
- Wymiennik ciepła z rur gładkich wykonany jako dwuskrętka do temperatury zasilania $T_y = 55^\circ\text{C}$
- Osobny czujnik temperatury podgrzewacza (12 kΩ) dołączony do jednostki wewnętrznej AWE/AWB.

- Termometr
- Zdejmowany kołnierz podgrzewacza

Zalety

- Dostosowanie do pomp ciepła Bosch
- Cztery różne rozmiary
- Bardzo wydajna izolacja

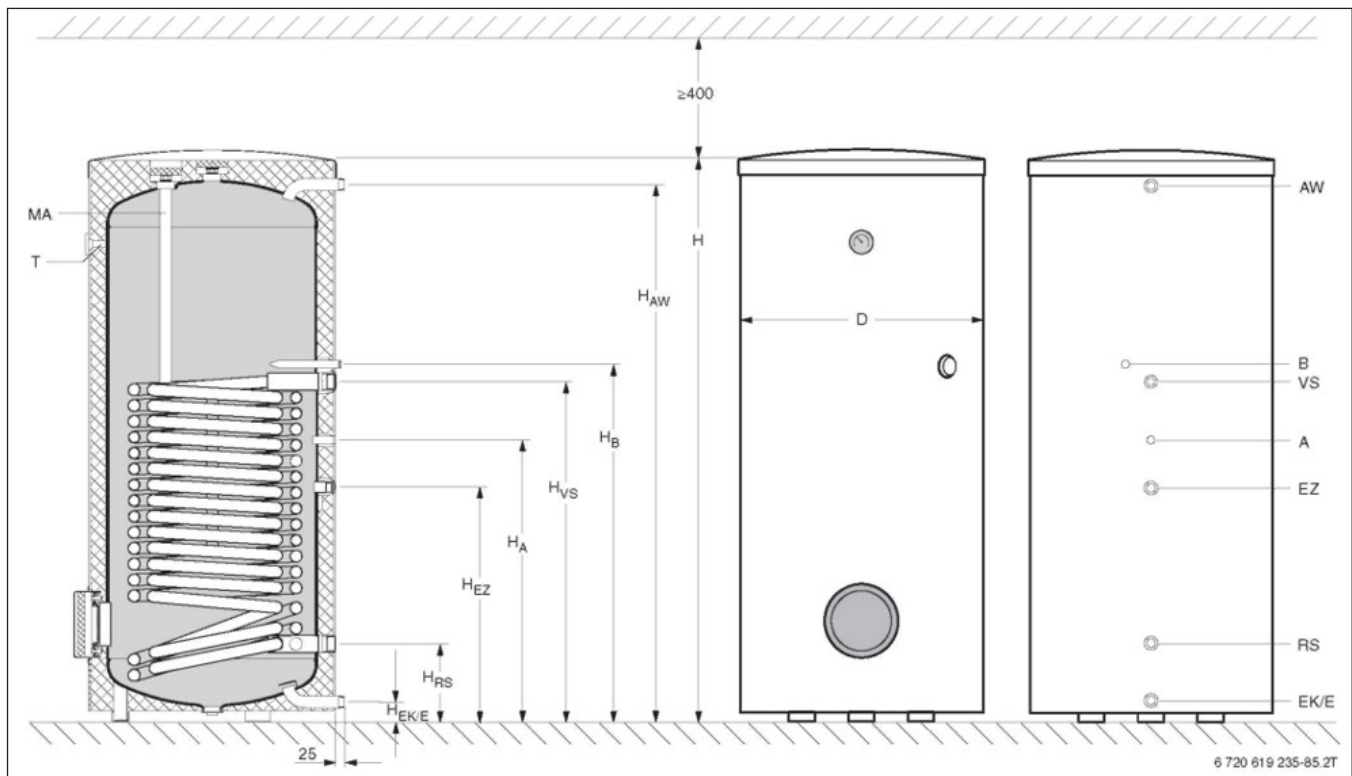
Opis działania

Podczas poboru temperatura podgrzewacza spada w górnym obszarze o ok. 8°C do 10°C , zanim pompa ciepła ponownie podgrzeje podgrzewacz.

W przypadku częstego, krótkiego, następującego bezpośrednio po sobie poboru może dojść do przekroczenia ustawionej temperatury podgrzewacza i nawarstwienia gorącej wody w górnym obszarze zbiornika. Zjawisko to jest zależne od systemu i nie można go zmienić.

Wbudowany termometr pokazuje temperaturę panującą w górnym obszarze zbiornika. Ze względu na naturalne rozwarstwianie temperatur w zbiorniku ustawioną temperaturę podgrzewacza należy uznać za wartość średnią. Wskazania temperatury i punkty załączenia regulacji temperatury podgrzewacza nie są z tego względu identyczne.

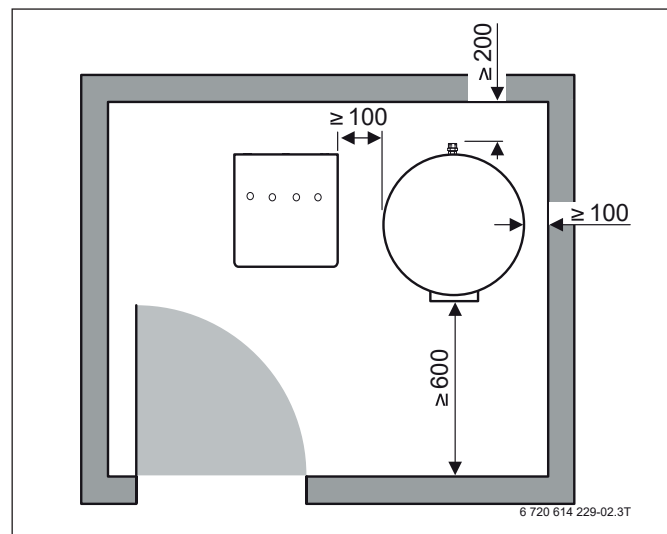
8.2.2 Wymiary główne i skojarzone



Rys. 128 Wymiary główne i skojarzone pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. WH 290 LP1 B, WH 370 LP1 B, WH 400 LP1 B i WH 450 LP1 B (wymiary w mm)

- A Tuleja zanurzeniowa do czujnika temperatury podgrzewacza (stan w momencie dostawy: czujnik temperatury podgrzewacza w tulei zanurzeniowej A)
- AW Odpływ ciepłej wody
- B Tuleja zanurzeniowa do czujnika temperatury podgrzewacza (zastosowania specjalne)
- EK Dopływ zimnej wody
- EZ Wejście cyrkulacji
- MA Anoda magnezowa
- RS Powrót podgrzewacza
- T Tuleja zanurzeniowa z termometrem do wskazań temperatury
- VS Zasilanie podgrzewacza

Przy wymianie anody ochronnej należy zachować odstęp > 400 mm od sufitu. Należy zastosować anodę łańcuchową z metalowym połączeniem z podgrzewaczem.



Rys. 129 Zalecane minimalne odstępy od ściany [mm]

8.2.3 Dane techniczne

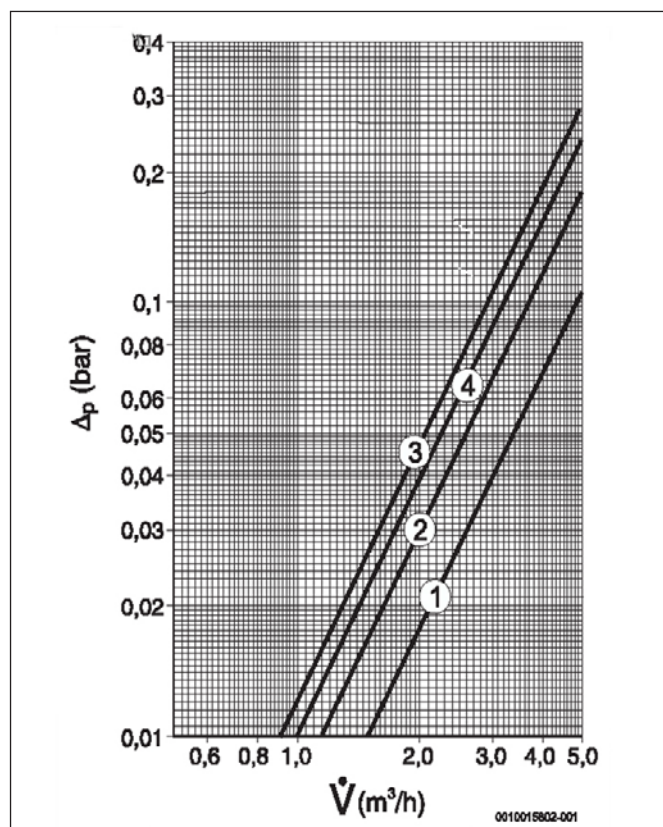
Typ zasobnika		Jednostka	WH 290 LP1 B	WH 370 LP1 B	WH 400 LP1 B	WH 450 LP1 B
Wysokość	H ¹⁾	mm	1294	1591	1921	1921
Zasilanie podgrzewacza	H _{VS} ¹⁾	mm cal	784 Rp 1 1/4 (wewn.)	964 Rp 1 1/4 (wewn.)	1415 Rp 1 1/4 (wewn.)	1189 Rp 1 1/4 (wewn.)
Powrót podgrzewacza	H _{RS} ¹⁾	mm cal	220 Rp 1 1/4 (wewn.)	220 Rp 1 1/4 (wewn.)	220 Rp 1 1/4 (wewn.)	220 Rp 1 1/4 (wewn.)
Dopływ zimnej wody	E _K	mm cal	55 R 1 (zewn.)	55 R 1 (zewn.)	55 R 1 (zewn.)	55 R 1 (zewn.)
Dopływ cyrkulacji	H _{EZ} ¹⁾	mm cal	544 Rp 3/4 (wewn.)	665 Rp 3/4 (wewn.)	1081 Rp 3/4 (wewn.)	855 Rp 3/4 (wewn.)
Odpływ ciepłej wody	H _{AW} ¹⁾	mm cal	1226 R 1 (zewn.)	1523 R 1 (zewn.)	1811 R 1 (zewn.)	1853 R 1 (zewn.)
Tuleja zanurzeniowa do czujnika temperatury podgrzewacza	H _A ¹⁾ H _B ¹⁾	mm mm	644 829	791 1009	1241 1459	945 1234
Średnica	∅	mm	700	700	700	700
Wymiar przechyłu		mm	1475	1750	2050	2050
Wysokość pomieszczenia ²⁾		mm	1694	1991	2321	2321
Wymiennik ciepła (węzownica grzejna)						
Liczba zwojów		-	2 x 12	2 x 16	2 x 26	2 x 21
Pojemność wody grzewczej		l	22,0	29,0	47,5	38,5
Wielkość wymiennika ciepła		m ²	3,2	4,2	7,0	5,6
Maks. ciśnienie robocze		bar	10 woda grzewcza/10 ciepła woda			
Maks. temperatura robocza		°C	110 woda grzewcza/ 95 ciepła woda			
Maks. moc pompy ciepła		kW	11	14	23 ³⁾	23
Maks. moc powierzchni grzewczej przy TV = 55°C i TSp = 45°C		kW	11	14	23 ³⁾	23
Maks. moc trwała przy TV = 60°C i Tsp = 45°C (maks. moc magazynowa podgrzewacza)		kW l/h	8,8 216	13 320	20,9 514	514
Uwzględniona ilość wody przepływowej		l/h	1000	1500	2500	2000
Współczynnik mocy NL (w oparciu o normę DIN 4753)		-	2,3	3,0	3,7	3,7
Pojemność podgrzewacza						
Pojemność użytkowa		l	277	352	399	433
Użytkowa ilość ciepłej wody ⁴⁾ i TZ = 45°C i TZ = 40°C		l l	296 375	360 470	418 530	454 578
Maks. ciśnienie robocze wody		bar	10	10	10	10
Min. rozmiar zaworu bezpieczeństwa (osprzęt)		mm	DN 20	DN 20	DN 20	DN20
Inne						
Ilość ciepła na utrzymanie w gotowości (24 h) wg DIN 4753-84)		kWh/d	2,1	2,6	3,0	
Masa (netto)		kg	137	145	200	180

Tab. 46

Wymiary i dane techniczne pojemnościowych podgrzewaczy wody WH 290 LP1 B, WH 370 LP1 B, WH 400 LP1 B i WH 450 LP1 B

¹⁾ Wymiary z całkowicie wkręconymi nóżkami regulacyjnymi. Przekręcając nóżkami można zwiększyć podane wymiary o maks. 40 mm.²⁾ Minimalna wysokość pomieszczenia wymagana do wymiany anody magnezowej³⁾ Pojemnościowy podgrzewacz wody WH 400 LP1 B może przenosić większe moce.⁴⁾ Nie uwzględniono strat przesyłowych poza podgrzewaczem.

Strata ciśnienia instalacji grzewczej w barach



Rys. 130 Spadek ciśnienia wężownicy

- Δp Spadek ciśnienia
 $\dot{V}$ Strumień objętości
 1 Krzywa charakterystyczna dla WH 290 LP1 B
 2 Krzywa charakterystyczna dla WH 370 LP1 B
 3 Krzywa charakterystyczna dla WH 400 LP1 B
 4 Krzywa charakterystyczna dla WH 450 LP1 B
 A1 Odstęp między nóżkami
 A2 Odstęp między nóżkami
 D Średnica z izolacją cieplną DSP Średnica bez izolacji cieplnej
 EH Dogrzewacz elektryczny
 M1 Punkt pomiaru zacisk mocujący
 M2 Punkt pomiaru tuleja zanurzeniowa (Ø wewn. 19,5 mm)

Możliwe połączenia pomp ciepła i pojemnościowych podgrzewaczy wody:

	WH 290 LP1 B	WH 370 LP1 B	WH 400 LP1 B WH 450 LP1 B
CS7000iAW 7 OR-S	+	-	-
CS7000iAW 9 OR-S	+	+	-
CS7000iAW 13 OR-T	+	+	+
CS7000iAW 17 OR-T	+	+	+

Tab. 47 Możliwości łączenia;
 + można łączyć; - nie można łączyć

9 Podgrzewacze buforowe

Podgrzewacze buforowe można wykorzystywać wyłącznie w zamkniętych instalacjach grzewczych i napełniać tylko wodą grzewczą. Inne zastosowanie jest niezgodne z przeznaczeniem. Firma Bosch nie żadnej ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z użytkowania niezgodnego z przeznaczeniem.

W określonych warunkach zamiast podgrzewacza buforowego można zainstalować obejście (→ rozdział 9). Zalecamy zwiększenie przekroju wszystkich przyłączy wchodzących do bufora do znamionowej średnicy króćca przyłączeniowego ok. 0,5 - 0,7 m przed podgrzewaczem. Dzięki temu można uniknąć zawirowań w podgrzewaczu buforowym.

9.1 Podgrzewacz buforowy BH/BST 120/200/300-5

Możliwe połączenia pompa ciepła/podgrzewacz buforowy:

	BH/BST		
	120	200	300
CS7000iAW 7 OR-S	+	(+)	(+)
CS7000iAW 9 OR-S	+	+	+
CS7000iAW 13 OR-T	(+)	+	+
CS7000iAW 17 OR-T	(+)	+	+

Tab. 48 Możliwości łączenia;

+ można łączyć

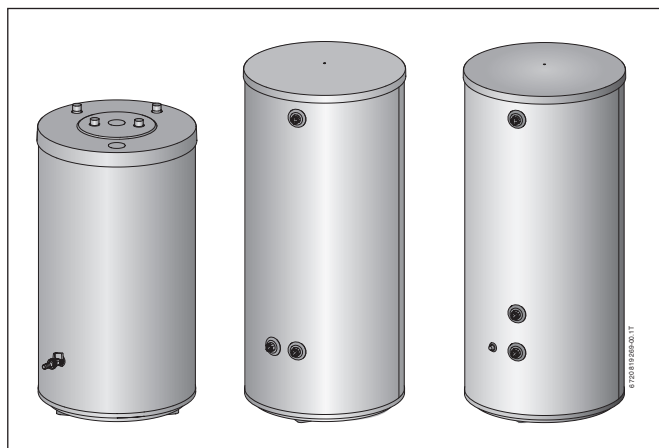
(+) można łączyć, ale nie jest to zalecane



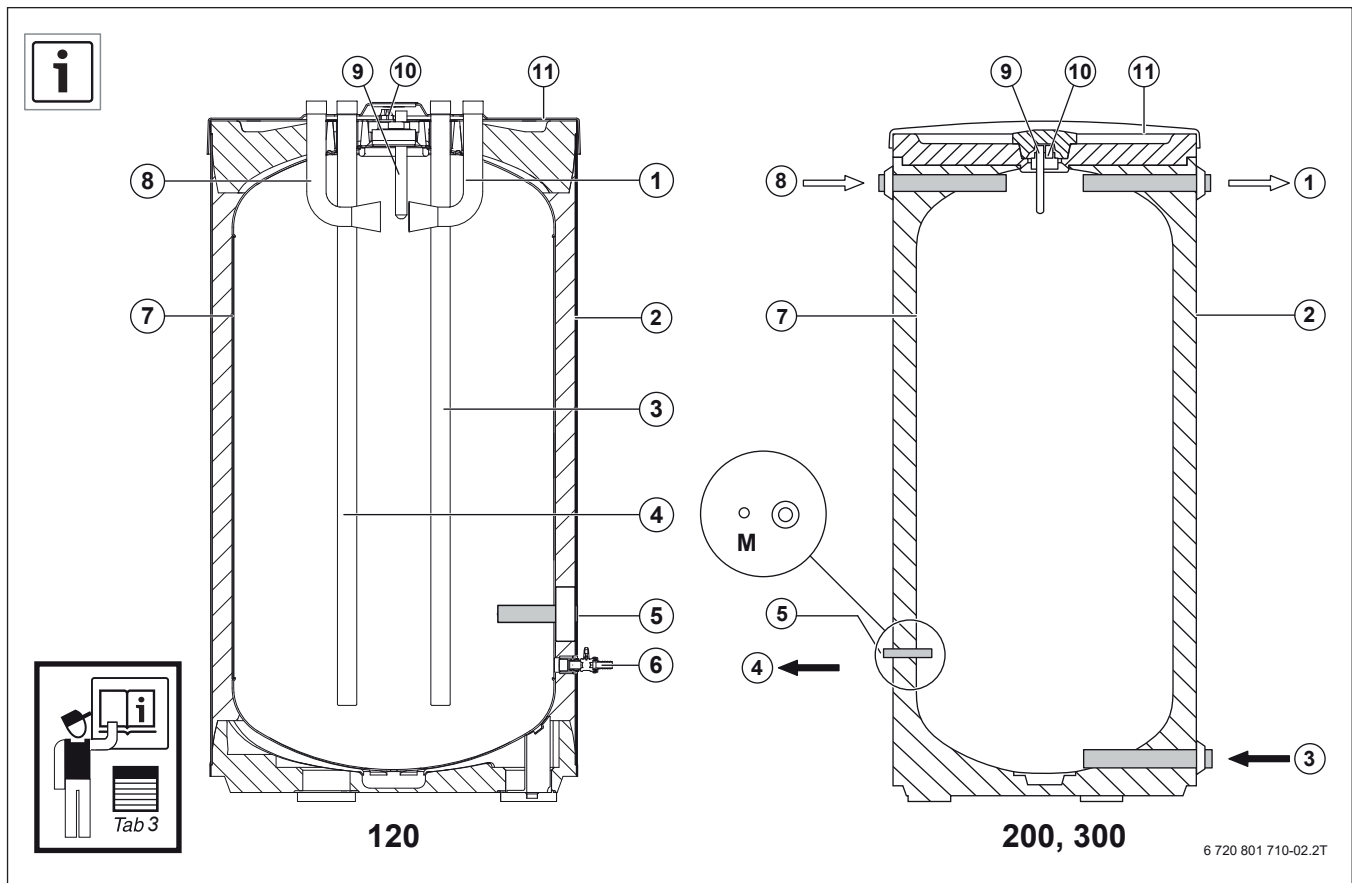
W instalacjach z przewodami rurowymi przepuszczającymi parę wodną (jak w przypadku starszych ogrzewań podłogowych) nie można stosować podgrzewacza buforowego. W takich systemach należy uwzględnić rozdzielenie systemowe za pomocą płytowego wymiennika ciepła. Wskaźnik projektowa: ok. 10 l/kW



W przypadku stosowania podgrzewacza buforowego w połączeniu z przygotowaniem ciepłej wody należy zamontować dodatkowy zawór przełączny (VC0) (→ rozdział 3 Przykłady instalacji z podgrzewaczem buforowym).

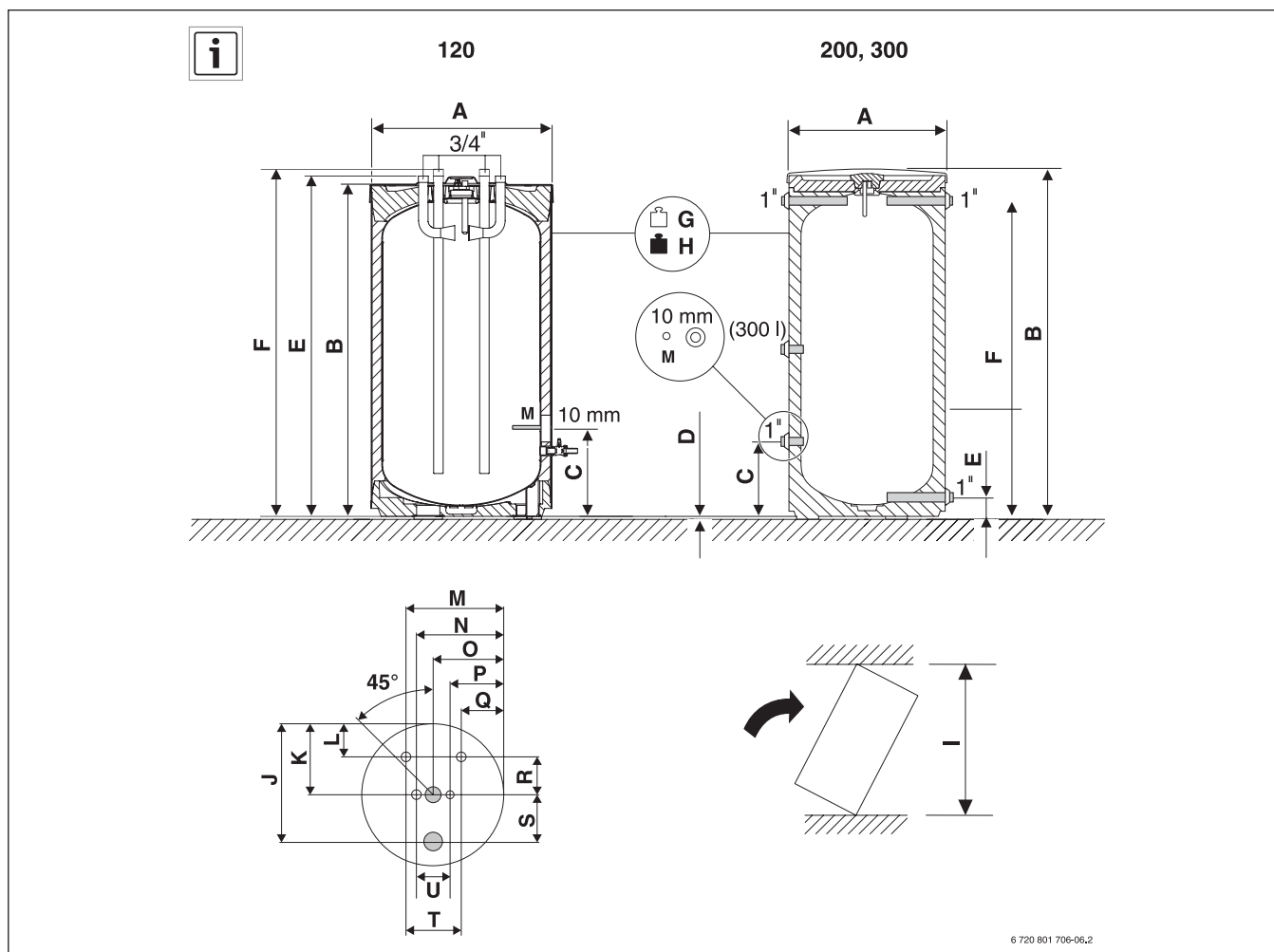


Rys. 131 Podgrzewacz buforowy BH/BST 120/200/300



Rys. 132 Widok BH/BST 120/200/300

- [1] Zasilanie obiegu grzewczego
- [2] Osłona, lakierowana blacha z izolacją termiczną z twardej pianki poliuretanowej
- [3] Powrót obiegu grzewczego
- [4] Powrót do pompy ciepła
- [5] Tuleja zanurzeniowa do czujnika temperatury powrotu (brak zastosowania)
- [6] Zawór do opróżniania
- [7] Zbiornik stalowy, stal
- [8] Zasilanie z pompy ciepła
- [9] Korek z tuleją zanurzeniową do czujnika temperatury zasilania (T1)
- [10] Odpowietrznik
- [11] Pokrywa PS



6 720 801 706-06,2

Rys. 133 Wymiary BH/BST 120/200/300

Wymiar	Jednostka	BH 120-5 B	BH 200-5 B	BH 300-5 B
A	mm	510	550	670
B	mm	964	1530	1495
C	mm	248	265	318
D	mm	12,5	12,5	12,5
E	mm	980	80	80
F	mm	996	1399	1355
G	kg	50	75	87
H	kg	170	275	387
I	mm	1120	1625	1655
J	mm	440	-	-
K	mm	255	-	-

Wymiar	Jednostka	BH 120-5 B	BH 200-5 B	BH 300-5 B
L	mm	105	-	-
M	mm	364	-	-
N	mm	320	-	-
O	mm	255	-	-
K	mm	190	-	-
Q	mm	146	-	-
C	mm	150	-	-
P	mm	185	-	-
T	mm	218	-	-
U	mm	130	-	-

Tab. 49 Wymiary i masa BH/BST 120/200/300

10 Obejście

W instalacjach grzewczych z pompami ciepła CS7000iAW .. OR zamiast podgrzewacza buforowego można zastosować obejście, jeśli spełnione są **wszystkie** poniższe warunki:

- Występuje co najmniej jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
 - z powierzchnią ogrzewania podłogowego >22 m² lub 4 grzejnikami po 500 W,
 - obieg grzewczy/chłodzenia nie jest wyposażony w zawory strefowe/termostatyczne.
 - Pomieszczenie wyposażone w ten obieg grzewczy/chłodzenia jest pomieszczeniem odniesienia dla instalacji.
 - W pomieszczeniu odniesienia znajduje się moduł zdalnego sterowania CR 10/CR 10 H.
- Zdalnie sterowany obieg grzewczy, w którym ma miejsce ciągły przepływ (bez zaworów termostatycznych, bez zaworów mieszających) zapewnia minimalny strumień objętości.
- Nie ma konieczności niwelowania czasów blokady.
- Całkowity strumień objętości instalacji jest równy lub mniejszy od maksymalnego strumienia objętości pompy CS7000iAW .. OR

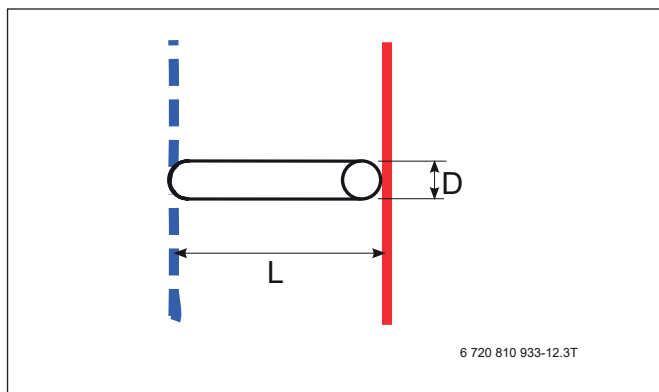
Obejście wbudowane w zespół zabezpieczający należy w przypadku pomp CS7000iAW .. OR AWM/AWMS do zakresu dostawy.

Wykonywane przez inwestora obejście dla pomp CS7000iAW .. OR AWE/AWB

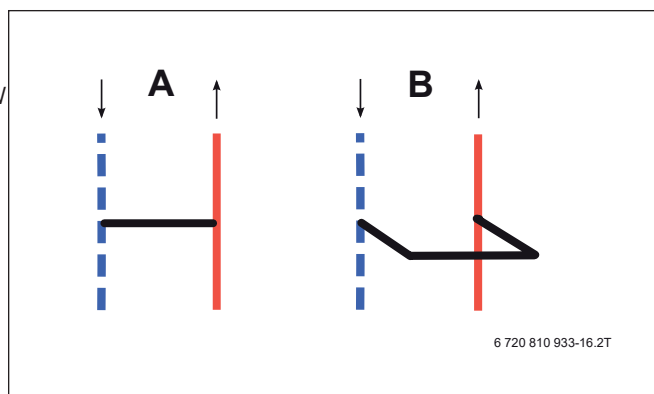
W przypadku wariantów CS7000iAW .. OR AWE/AWB obejście musi być wykonane przez inwestora. Obowiązują przy tym następujące wymiary i odstępy:

Wymiar/odstęp	Wartość
Średnica zewnętrzna D	22 mm
Długość D	
- Wersja prosta	> 200 mm
- Wersja w kształcie U	> 100 mm
Maksymalna odległość obejścia od jednostki wewnętrznej	1,50 m

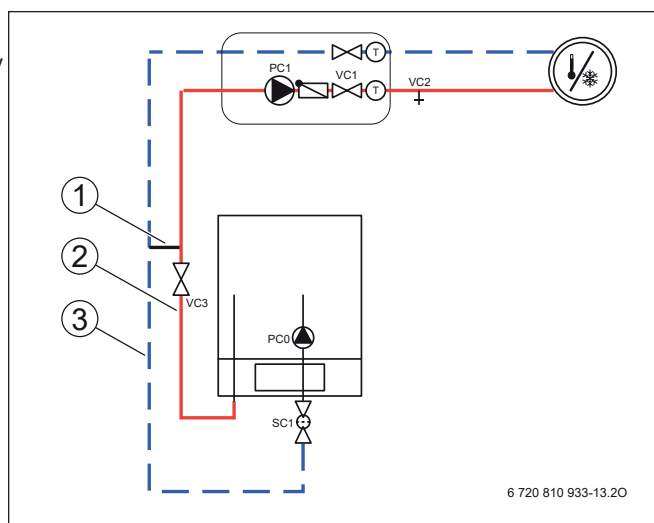
Tab. 50



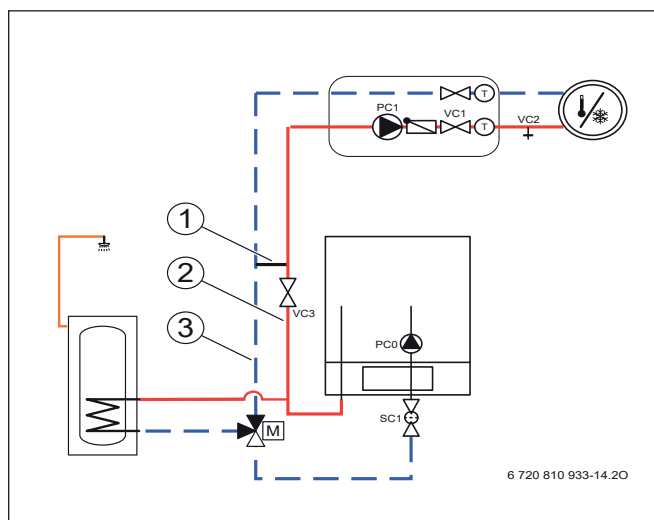
Rys. 134 Widok szczegółowy obejścia
L Długość
D Średnica zewnętrzna



Rys. 135 Obejście
A Wersja prosta
B Wersja w kształcie U



Rys. 136 Jednostka wewnętrzna z obiegiem grzewczym i obejściem



Rys. 137 Jednostka wewnętrzna z obiegiem grzewczym, przygotowaniem c.w.u. i obejściem

Legenda do rysunku 190 i 191:

- [1] Obejście
- [2] Zasilanie
- [3] Powrót

11. Załącznik

11.1 Normy i przepisy

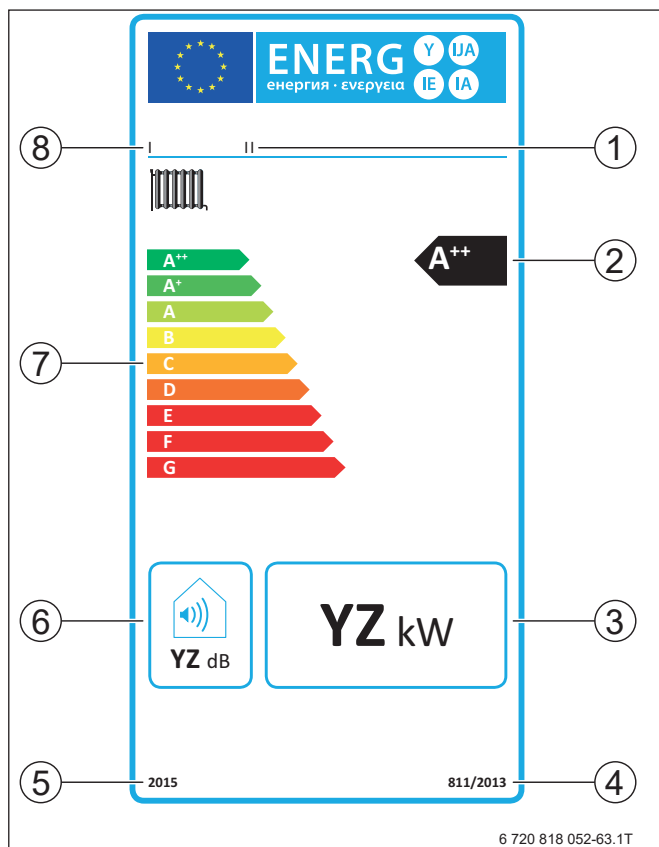
Należy przestrzegać następujących wytycznych i przepisów w najnowszej wersji:

- **DIN VDE 0730-1**
Przepisy dot. urządzeń z napędem elektromotorycznym do użytku domowego i podobnych celów, część 1: Postanowienia ogólne
- **DIN 4109**
Ochrona przed hałasem w budynkach wielokondygnacyjnych
- **DIN V 4701-10**
Ocena energetyczna instalacji grzewczych i wentylacyjnych - część 10: Ogrzewanie budynku, podgrzewanie wody użytkowej, wentylacja
- **DIN 8900-6**
Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, procedura pomiarowa dla pomp ciepła woda-woda, powietrze-woda i solanka-woda
- **DIN 8901**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Ochrona gruntu, wody gruntowej i powierzchniowej - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz kontrola
- **DIN 8947**
Pompy ciepła. Gotowe do instalacji pompy ciepła z podgrzewaczem wody ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Definicje, wymogi i kontrola
- **DIN 8960**
Czynnik chłodniczy. Wymogi i skróty
- **DIN 32733**
Przyłączające urządzenia zabezpieczające ograniczające ciśnienie w instalacjach ziębniczych i pompach ciepła - Wymagania i badania
- **DIN 33830-1**
Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze absorpcyjne pompy ciepła - Definicje, wymagania, badania, znakowanie
- **DIN 33830-2**
Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze absorpcyjne pompy ciepła - Wymagania dotyczące gazu, badania
- **DIN 33830-3**
Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze absorpcyjne pompy ciepła - Bezpieczeństwo chłodzenia, badania
- **DIN 33830-4**
Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze absorpcyjne pompy ciepła - Kontrola wydajności i działania
- **DIN 45635-35**
Pomiar poziomu hałasu maszyn. Emisja dźwięku powietrznego, metoda powierzchni obwiedni; pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym
- **PN-EN 14511-1**
Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia - Część 1: Terminy
- **PN-EN 14511-2**
Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia - Część 2: Warunki badań
- **PN-EN 14511-3**
Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia - Część 3: Metody badań
- **PN-EN 14511-4**
Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia - Część 4: Wymagania.
- **DIN-EN 378-1**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru;
Wersja niemiecka EN 378-1: 2000
- **DIN-EN 378-2**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie;
Wersja niemiecka EN 378-2: 2000
- **DIN-EN 378-3**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 3: Miejsce ustawienia i ochrona osób;
Wersja niemiecka EN 378-3: 2000
- **DIN-EN 378-4**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk;
wersja niemiecka EN 378-4: 2000
- **DIN-EN 1736**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Rurowe elementy giętkie, tłumiki drgań, kompensatory i niemetalowe węże - Wymagania, konstrukcja i montaż; wersja niemiecka EN 1736: 2000
- **DIN-EN 1861**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Schematy ideowe i montażowe instalacji, rurociągów i przyrządów - Układy i symbole;
Wersja niemiecka EN 1861: 1998
- **DIN-EN 12178**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wskaźniki poziomu cieczy - Wymagania, badania i znakowanie;
wersja niemiecka EN 12178: 2003
- **DIN-EN 12263**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Przyłączające urządzenia zabezpieczające ograniczające ciśnienie - Wymagania, badania i znakowanie;
Wersja niemiecka EN 12263: 1998
- **DIN-EN 12284**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Zawory - Wymagania, badania i znakowanie;
Wersja niemiecka EN 12284: 2003
- **DIN-EN 12828**
Instalacje ogrzewcze w budynkach - Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania;
Wersja niemiecka EN 12828: 2003
- **DIN-EN 12831**
Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego;
Wersja niemiecka EN 12831: 2003
- **DIN-EN 13136**
Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Przyrządy zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem i przewody przyłączeniowe - Metody obliczeń;
Wersja niemiecka EN 13136: 2001

- **DIN-EN 60335-2-40**
Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego
- Bezpieczeństwo użytkowania - Część 2-40: Wymagania szczegółowe dotyczące elektrycznych pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy
- **DIN V 4759-2**
Instalacje wytwarzania ciepła z zastosowaniem różnych rodzajów energii; podłączenie pomp ciepła do kompresorów z napędem elektrycznym w dwusystemowych instalacjach grzewczych
- **DIN VDE 0100**
Instalacja urządzeń elektroenergetycznych o mocy nominalnej do 1000 V
- **DIN VDE 0700**
Bezpieczeństwo urządzeń elektrycznych do użytku domowego i podobnych celów
- **DVGW Arbeitsblatt W101-1**
Dyrektywa o strefach ochronnych dla wody użytkowej; Strefy chronione dla wody gruntowej
- **DVGW Arbeitsblatt W111-1**
Projektowanie, wykonanie i ocena próbnego pompowania podczas podłączania wody
- **ISO 13256-2**
Wodne pompy ciepła - kontrola i określenie mocy - Część 2: Pompy ciepła woda-woda i solanka-woda
- **TAB**
Techniczne warunki przyłączeniowe danego zakładu energetycznego
- **TA Lärm**
Instrukcja techniczna dotycząca ochrony przed hałasem
- **VDI 2035 arkusz 1**
Zapobieganie szkodom w instalacjach grzewczych c.w.u. – osadom kamienia w instalacjach podgrzewania wody użytkowej i grzewczych c.w.u.
- **VDI 2067 arkusz 1**
Ekonomiczność systemów technicznych budynku - Podstawy i kalkulacja kosztów
- **VDI 2067 arkusz 4**
Obliczanie kosztów instalacji zaopatrzenia w ciepło; zaopatrzenie w ciepłą wodę
- **VDI 2067 arkusz 6**
Obliczanie kosztów instalacji zaopatrzenia w ciepło; pompy ciepła
- **VDI 2081 arkusz 1 i arkusz 2 Generowanie hałasu i redukcja hałasu w instalacjach ogrzewania pomieszczeń**
- **VDI 4640 arkusz 1**
Wykorzystanie termiczne podłoża; Definicje, podstawy, zezwolenia, aspekty ochrony środowiska
- **VDI 4640 arkusz 2**
Wykorzystanie termiczne podłoża; Instalacje geotermicznych pomp ciepła
- **VDI 4640 arkusz 3**
Wykorzystanie termiczne podłoża; Podziemne zasobniki energii termicznej
- **VDI 4640 arkusz 4**
Wykorzystanie termiczne podłoża; Zastosowania bezpośrednie
- **VDI 4650 arkusz 1**
Obliczanie pomp ciepła, skrócona metoda obliczania rocznych współczynników nakładu instalacji pomp ciepła, elektryczne pompy ciepła do ogrzewania pomieszczeń
- **Ustawa o wspieraniu gospodarki cyrkulacyjnej i zapewnianiu usuwania odpadów w sposób przyjazny dla środowiska**
- **Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii EnEV**
Rozporządzenie w sprawie energooszczędnej ochrony cieplnej i energooszczędnych instalacji w budynkach
- **Ustawa o odnawialnej energii cieplnej - EEWärmeG**
Ustawa o wspieraniu korzystania z odnawialnej energii cieplnej
- **Regulacje techniczne do rozporządzenia o zbiornikach ciśnieniowych** - pojemniki ciśnieniowe
- **Krajowe przepisy budowlane**
- **Ustawa o gospodarce wodnej Ustawa o zasadach gospodarki wodnej**

11.2 Efektywność energetyczna

Od 26 września 2015 r. generatory ciepła użytkowane w krajach Unii Europejskiej muszą spełniać określone wymagania w zakresie efektywności energetycznej. Ponadto produkty i systemy o mocy do 70 kW muszą być oznakowane etykietą efektywności energetycznej. Etykiety umieszcza się standardowo na wszystkich urządzeniach tej kategorii.



Rys. 138 Przykładowa etykieta ErP

- [1] Typ urządzenia
- [2] Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń
- [3] Znamionowa moc cieplna
- [4] Nr rozporządzenia
- [5] Rok wprowadzenia
- [6] Poziomą moc akustyczną
- [7] Klasa efektywności energetycznej
- [8] Producent

Podstawą klasyfikacji urządzenia jest efektywność energetyczna generatora ciepła. Klienci uzyskują również dodatkowe informacje istotne w kontekście środowiska, w uzupełnieniu danych na etykiecie. Generatory ciepła dzielą się na różne klasy efektywności energetycznej. Podstawową charakterystykę produktu zawierają też dane techniczne.

Podział na klasy efektywności energetycznej zależy od tak zwanej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_s . Efektywność urządzeń do ogrzewania pomieszczeń o mocy do 70 kW nie jest wyrażona sprawnością znormalizowaną, ale współczynnikiem efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń (przykład: efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń do 97% w miejsce 109% sprawności

znormalizowanej). Zgodnie z Dyrektywą UE w urządzeniach o mocy powyżej 70 kW określa się sprawność przy obciążeniu częściowym.

11.3 Wskazówki bezpieczeństwa

11.3.1 Informacje ogólne

Ustawienie, instalacja

- Pompy ciepła Bosch może zainstalować i uruchomić wyłącznie uprawniony instalator.

Kontrola działania

- Zalecenia dla klienta: Należy zawrzeć umowę na realizację przeglądów z uprawnionym specjalistycznym zakładem. Przeglądy powinny odbywać się regularnie, w formie inspekcji działania instalacji.

Wskazówki dotyczące wody grzewczej

Jakość stosowanej wody grzewczej musi odpowiadać normie VDI 2035. Poza tym obowiązują następujące wartości graniczne:

Parametr	Dozwolona wartość
Współczynnik pH	> 8
Zawartość tlenu (O_2)	0,5 – 1 mg/l
Zawartość dwutlenku węgla (CO_2)	< 1 mg/l
Zawartość jonów chlorkowych (Cl^-)	< 100 mg/l
Zawartość jonów siarczanowych (SO_4^{2-})	< 100 mg/l

Tab. 51

W połączeniu z kotłami grzewczymi wyposażonymi w aluminiowy wymiennik ciepła woda grzewcza może być całkowicie demineralizowana za pomocą wkładów ze złożem mieszanym Bosch. Przy demineralizacji współczynnik pH wynosi 6,5. Po pełnej demineralizacji przewodność wynosi < 10 mikrosimensów/cm.



Proszę zapoznać się z rozdziałem 4.10 „Uzdatnianie wody i jej jakość”.

Zalecamy napełnianie instalacji grzewczej wodą całkowicie zdemineralizowaną. Niska zawartość soli w wodzie ogranicza występowanie czynników powodujących korozję.

11.3.2 Wskazówki dotyczące pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. do pomp ciepła

Zastosowanie

Pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. WH290 LP1 B, WH370 LP1 B, WH400 LP1 B, WH450 LP1 B należy stosować wyłącznie do przygotowania ciepłej wody.

Wymienniki ciepła

W zależności od systemu temperatura zasilania pomp ciepła jest niższa niż w tradycyjnych systemach grzewczych (gazowych, olejowych). Aby wyrównać tę różnicę, pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. wyposażone są w specjalne, wielkopowierzchniowe wymienniki ciepła.

Przy twardości wody $> 3^{\circ} \text{dH}$ z powodu tworzenia się warstwy wapiennej na powierzchniach wymienników ciepła z biegiem czasu należy liczyć się z utratą mocy.

Ograniczenie przepływu

Aby jak najlepszej wykorzystać pojemność magazynową i przeciwdziałać zbyt wczesnemu przemieszaniu zalecamy wstępne zdławienie dopływu zimnej wody do podgrzewacza, do dostępnej ilości wody.

11.4 Potrzebni fachowcy

Prace niezbędne do budowy instalacji grzewczej z pompami ciepła wymagają udziału fachowców różnych specjalizacji:

- Wymiarowanie i budowa pomp ciepła i instalacji grzewczej przez instalatora.
- Podłączenie do sieci elektrycznej przez elektryka.

Instalator

Instalator sprawuje funkcję generalnego wykonawcy wobec inwestora. Koordynuje działania fachowców różnych specjalizacji podczas budowy instalacji grzewczej, przydziela prace i odbiera prace wykonane przez innych specjalistów. Pełni funkcję osoby kontaktowej we wszelkich sprawach dotyczących instalacji grzewczej.

Instalator projektuje instalację grzewczą, wymiaruje pompę ciepła, powierzchnie grzewcze, rozdzielacze, pompy i przewody rurowe, montuje ogrzewanie i sprawdza jego działanie. Uruchamia instalację i instruuje klienta odnośnie do jej działania. Poza tym w porozumieniu z inwestorem odpowiada za zgłoszenie pompy ciepła w zakładzie energetycznym i przekazuje istotne dane fachowcom innych specjalizacji.

Elektryk

Elektryk układa wymagane przewody prowadzące napięcie sieciowe i sterownicze, przygotowuje miejsca na liczniki dla urządzeń pomiarowych i sterowniczych, zapewnia wnioski o liczniki, podłącza całą instalację do energii elektrycznej i przekazuje dane dot. czasów blokady ze strony zakładu energetycznego instalatorowi.

11.5 Tabele przeliczeniowe

11.5.1 Jednostki energii

Jednostka	J	kWh	kcal
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	$2,778 \times 10^{-7}$	$2,39 \times 10^{-4}$
1 kWh	$3,6 \times 10^6$	1	860
1 kcal	$4,187 \times 10^3$	$1,163 \times 10^{-3}$	1

Tab. 52 Tabela przeliczeniowa jednostek energii

Właściwa pojemność cieplna C wody

$C = 1,163 \text{ Wh/kg K}$

$= 4187 \text{ J/kg K}$

$= 1 \text{ kcal/kg K}$

11.5.2 Jednostki mocy

Jednostka	kJ/h	Z	kcal/h
1 kJ/h	1	0,2778	0,239
1 W	3,6	1	0,86
1 kcal/h	4,187	1,163	1

Tab. 53 Tabela przeliczeniowa jednostek mocy

11.6 Oznaczenia literowe

Wielkość	Symbol	Jednostka
Masa	M	kg
Gęstość	K	kg/m ³
Czas	t	s h
Strumień objętości	V	m ³ /s
Strumień masy	m	kg/s
Siła	F	N
Ciśnienie	K	N/m ² , Pa, bar
Energia, praca, ciepło (ilość)	E; W; Q	J, kWh

Tab. 54 Oznaczenia literowe

Wielkość	Symbol	Jednostka
Entalpia	H	J
Moc (grzewcza); Strumień cieplny	P; Q	W, kW
temperaturze	T	K, °C
Moc akustyczna Ciśnienie akustyczne	L_{WA} L_{PA}	dB(re 1pW) dB(re 20pPa)
Sprawność	F	-
Współczynnik efektywności	s (COP)	-
Współczynnik wydajności	β	-
Właściwa pojemność cieplna	c	J/(kg·K)

Tab. 55 Oznaczenia literowe

11.7 Zawartość energetyczna różnych paliw

Paliwo	Wartość opałowa ¹⁾	Ciepło spalania ²⁾	Maks. emisja CO ₂ w odniesieniu do	
	Hi (Hu)	Hs (Ho)	wartości opałowej	ciepła spalania
Węgiel kamienny	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
Olej opałowy EL	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
Olej opałowy S	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
Gaz ziemny L	8,87 kWh/mn ³	9,76 kWh/mn ³	0,200	0,182
Gaz ziemny H	10,42 kWh/mn ³	11,42 kWh/mn ³	0,200	0,182
Gaz płynny (propan) (p = 0,51 kg/l)	12,90 kWh/kg 6,58 kWh/l	14,00 kWh/kg 7,14 kWh/l	0,240	0,220

Tab. 56 Zawartość energetyczna różnych paliw

¹⁾ Wartość opałowa H, (wcześniej Hu)

Wartość opałowa H (zwana również wartością opałową) to ilość ciepła uwalniania przy całkowitym spalaniu, bez wykorzystania pary wodnej powstającej podczas spalania.

²⁾ Ciepło spalania Hs (wcześniej Ho)

Ciepło spalania Hs (zwane również ciepłem spalania) to ilość ciepła uwalniania przy całkowitym spalaniu, jeżeli para wodna powstająca podczas spalania skrapla się i dzięki temu można wykorzystać ciepło parowania.

Glosariusz

Zarządzanie odszranianiem

Służy do usuwania szronu i lodu z parownika pomp ciepła powietrze-woda, w którym doprowadzane jest ciepło. Odbywa się automatycznie poprzez regulator.

Odszranianie

Jeżeli temperatura zewnętrzna spadnie poniżej ok. + 5°C, woda zawarta w powietrzu zaczyna osadzać się w formie lodu na parowniku pompy ciepła powietrze-woda. W ten sposób można wykorzystać zawarte w wodzie ciepło ukryte. Pompy ciepła powietrze-woda, które są użytkowane również w temperaturach poniżej + ok. 10°C, potrzebują odszraniacza. Pompy ciepła Bosch są wyposażone w podzespoły zarządzania odszranianiem.

Prąd rozruchowy

Prąd maksymalny wymagany przy uruchomieniu urządzenia.
Ze względu na zainstalowane sterowanie inwertera nie trzeba uwzględniać prądu rozruchowego.

Współczynnik wydajności

Współczynnik wydajności określa stosunek ciepła użytkowego i dostarczonej energii elektrycznej. Jeżeli współczynnik wydajności jest rozpatrywany przez okres roku, mówi się o współczynniku sezonowej wydajności. Współczynnik wydajności i moc cieplna pompy ciepła zależą od różnicy temperatur między odbiornikiem ciepła i źródłem ciepła. Im wyższa temperatura źródła ciepła i im niższa temperatura zasilania, tym wyższy współczynnik wydajności i tym wyższa moc cieplna. Im wyższy współczynnik wydajności, tym mniejszy nakład energii pierwotnej.

Wyrzwanie jastrychu

Jedną z wielu zalet menedżera pompy ciepła Bosch HMC 300 jest program wyrzwanie jastrychu; czasy i temperatury są ustawiane.

Ustawienie na zewnątrz

Dzięki ustawieniu na zewnątrz pompa ciepła powietrze-woda nie zajmuje miejsca w domu. Nie są konieczne kanały powietrzne i otwory ściennie o dużej powierzchni, a dzięki swobodnemu przepływowi powietrza praktycznie nie dochodzi do mieszania powietrza zasilającego i zużytego. Poza tym dostęp do urządzeń jest łatwiejszy.

Czujnik na ścianie zewnętrznej

Jest on podłączany do regulatora pompy ciepła i wykorzystywany w trybie grzewczym sterowanym temperaturą zewnętrzną.
Automatyczne rozpoznawanie kierunku obrotów
Menedżer pompy ciepła HMC 300 marki Bosch jest wyposażony w układ automatycznego rozpoznawania kierunku obrotów sprężarki.

Stosunek A/V

Jest to stosunek sumy wszystkich powierzchni zewnętrznych (co odpowiada powierzchni przegród zewnętrznych budynku) do ogrzewanej kubatury budynku. Stanowi ważną wielkość do określania

zapotrzebowania budynku na energię. Im mniejszy stosunek A/V (zwarte bryły budynków), tym mniejsze zapotrzebowanie na energię przy takiej samej kubaturze.

Napięcie robocze

Napięcie potrzebne do pracy urządzenia, podawane w woltach.

Temperatura punktu biwalentnego/temperatura punktu biwalentnego

Temperatura zewnętrzna, od której w monoenergetycznym i dwusystemowym trybie pracy załączany jest drugi generator ciepła (np. grzałka elektryczna lub stary kocioł) w celu wspomaganie pompy ciepła.

COP (Coefficient of Performance)

Patrz „współczynnik efektywności energetycznej“

Znak jakości D-A-CH

Międzynarodowy Znak Jakości Pomp Ciepła jest przyznawany wyłącznie producentom, którzy są członkami Federalnego Związku Pomp Ciepła (BWP) i związków pomp ciepła w Austrii i Szwajcarii. Aby urządzenia otrzymały znak jakości, muszą spełniać bardzo wysokie standardy jakości. Ocenę prowadzą niezależne ośrodki kontroli. Kontroli podlegają wyłącznie pompy ciepła produkowane seryjnie. Po upływie trzech lat producent musi ponownie wnioskować o otrzymanie znaku jakości.

Wymiarowanie

Dokładne zwymiarowanie jest szczególnie ważne w przypadku instalacji pomp ciepła. Nieprawidłowo zwymiarowane urządzenia generują niewspółmiernie wysokie koszty instalacji. Tylko prawidłowe zwymiarowanie i tryb pracy dopasowany do zapotrzebowania umożliwiają właściwą pod względem energetycznym pracę instalacji pompy ciepła i przekładają się na racjonalne wykorzystanie energii.

Przyłącze elektryczne

Zużycie prądu przez instalację pompy ciepła jest rozliczane w Niemczech według taryfy zasilania pomp ciepła w energię z sieci niskiego napięcia. Podstawą jest taryfikator federalny (BTOElT). Przyłącze elektryczne należy zgłosić we właściwym zakładzie energetycznym. Prace przyłączeniowe może wykonywać tylko uprawniony specjalista. Oprócz przepisów właściwego zakładu energetycznego należy bezwzględnie przestrzegać normy VDE 0100. Pompy ciepła o mocy przyłączeniowej (znamionowej) większej niż 1,4 kW wymagają przyłącza prądu trójfazowego. Urządzenie należy podłączyć do stałego przyłącza. Wymagany jest osobny licznik dla pompy ciepła. Liczbę przełączeń należy ograniczyć do maksymalnie trzech na godzinę (wymóg TAB). Podczas wymiarowania pompy ciepła należy uwzględnić czasy blokady ze strony zakładu energetycznego.

Dogrzewacz elektryczny

Obok pompy ciepła obecny jest drugi generator ciepła, który przy niższych temperaturach zewnętrznych wspomaga ogrzewanie budynku. Może to być grzałka elektryczna lub w przypadku modernizacji ogrzewania - stary kocioł grzewczy.

Grzałka elektryczna

W przypadku wersji CS7000iAW .. OR AWE/AWM/ AWMS grzałka elektryczna jest już zainstalowana w wewnętrznej części pompy ciepła. Pręt grzejny służy w trybie monoenergetycznym do wspomagania pompy ciepła przez kilka najzimniejszych dni w roku. Regulator pompy ciepła dba o to, aby grzałka elektryczna nie pracowała dłużej niż jest to potrzebne. Przy przygotowaniu ciepłej wody grzałka elektryczna służy do dodatkowego podgrzewania, aby ze względów higienicznych w określonych odstępach czasu można było podgrzać wodę do ponad 60°C.

Zawór rozprężny

Element konstrukcyjny pompy ciepła, znajdujący się między skraplaczem i parownikiem, służący do obniżania ciśnienia skraplania do ciśnienia parowania odpowiadającego temperaturze parowania. Dodatkowo zawór rozprężny reguluje ilość wtryskiwanego czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia parownika.

Ogrzewanie powierzchniowe

Są to ułożone pod jastrychem (ogrzewanie podłogowe) lub tynkiem ściennym (ogrzewanie ściennie) przewody rurowe, przez które przepływa woda grzewcza podgrzewana przez generator ciepła.

Ogrzewanie podłogowe

Systemy ogrzewania podłogowego ciepłą wodą są idealnymi układami rozprowadzania ciepła w instalacjach pomp ciepła, ponieważ są one użytkowane w sposób energooszczędny, przy niskich temperaturach. Cała podłoga służy jako duża powierzchnia grzewcza. Z tego powodu można stosować niższe temperatury wody grzewczej (ok. 30°C). Ponieważ ciepło rozchodzi się równomiernie od podłogi przez pomieszczenie, temperatura odczuwalna przy temperaturze pomieszczenia 20°C jest identyczna jak w pomieszczeniu ogrzonym w tradycyjny sposób do 22°C.

Obciążenie grzewcze budynku

Chodzi tutaj o maksymalne obciążenie grzewcze budynku. Można je obliczyć zgodnie z normą DIN-EN 12831. Normatywne obciążenie grzewcze wynika z zapotrzebowania na ciepło transmisyjne (strata ciepła na powierzchniach obwodowych) i zapotrzebowania na ciepło wentylacyjne do nagrzewania napływającego powietrza zewnętrznego. Ta wartość obliczeniowa służy do wymiarowania instalacji grzewczej i ustalania rocznego zapotrzebowania na energię.

Obciążenie podstawowe

Jest to część zapotrzebowania na moc energetyczną, które przy uwzględnieniu zmian związanych z porami dnia i roku zmienia się tylko nieznacznie.

Obieg grzewczy

Odpowiedzialne za rozprowadzanie ciepła (grzejniki, zawór mieszający oraz zasilanie i powrót) i połączone ze sobą hydraulicznie podzespoły instalacji grzewczej.

Moc cieplna

Moc cieplna pompy ciepła zależy od temperatury na wlocie źródła ciepła (solanka/woda/powietrze) i temperatury zasilania w układzie rozprowadzania

ciepła. Określa użytkową moc cieplną oddawaną przez pompę ciepła.

System ogrzewania

Jako układy rozprowadzania ciepła w przypadku nowych budynków odpowiednie są systemy niskotemperaturowe. Systemom ogrzewania podłogowego i ściennego, ale również ogrzewania sufitowego, wystarczają niskie temperatury zasilania i powrotu. Systemy tego typu sprawdzają się szczególnie w instalacjach pomp ciepła, ponieważ maksymalna temperatura ich zasilania wynosi 55°C.

Prąd do celów grzewczych

Wiele zakładów energetycznych oferuje dla elektrycznych instalacji grzewczych z pompami ciepła korzystne cenowo taryfy specjalne (prąd do celów grzewczych).

Obciążenie grzewcze

Jest to zapotrzebowanie na ciepło potrzebne dodatkowo obok uzysków ciepła (solarne i wewnętrzne uzyski ciepła), aby w budynku utrzymywana była pożądana temperatura pomieszczeń.

Pompy wysokiej sprawności

Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do menedżera pompy ciepła HMC 300 bez zewnętrznego przełącznika.

Maksymalne obciążenie wyjścia przełącznikowego pompy PC1:

2 A, $\cos \varphi > 0,4$. Przy wyższym obciążeniu wymagany jest montaż przełącznika pośredniczącego.

Współczynnik sezonowej wydajności

Współczynnik sezonowej wydajności pompy ciepła określa stosunek oddawanego ciepła grzewczego do pobranej energii elektrycznej w ciągu roku. Współczynnik ten odnosi się do określonej instalacji przy uwzględnieniu projektu instalacji grzewczej (poziom temperatury i różnica temperatur) i nie należy go mylić ze współczynnikiem efektywności energetycznej. Średnie zwiększenie temperatury o jeden stopień obniża współczynnik sezonowej wydajności o 2 - 2,5%. Zużycie energii zwiększa się przez to również o 2 - 2,5%.

Roczny współczynnik nakładu

Jest to odwrotność współczynnika sezonowej wydajności.

Wydajność chłodnicza

Tak określa się strumień cieplny pobierany przez parownik z pompy ciepła.

Sprężarka (kompresor)

Element konstrukcyjny pompy ciepła, służący do mechanicznego tłoczenia i sprężania gazów. Wskutek kompresji znacznie wzrasta ciśnienie i temperatura czynnika roboczego i chłodniczego. Sprężarka pompy CS7000iAW .. OR jest modułowana i dostosowuje się tak do zapotrzebowania domu na ciepło.

Kondensacja

Temperatura, w której czynnik chłodniczy przechodzi ze stanu gazowego do ciekłego.

Wanna kondensatu

W niej gromadzona jest woda skroplona na parowniku.

Pobór mocy

Chodzi tutaj o pobraną moc elektryczną. Podaje się ją w kilowatach.

Współczynnik efektywności energetycznej = COP (Coefficient of Performance)

Współczynnik efektywności energetycznej jest wartością chwilową. Mierzy się go w standardowych warunkach brzegowych w laboratorium zgodnie z normą europejską EN 14511. Współczynnik efektywności energetycznej jest wartością uzyskaną na stanowisku badawczym bez napędów pomocniczych. Jest on ilorazem mocy cieplnej i mocy napędowej sprężarki. Współczynnik efektywności wynosi zawsze > 1 , ponieważ moc cieplna jest zawsze większa od mocy napędowej sprężarki. Współczynnik efektywności równy 4 oznacza, że 4-krotność użytej mocy elektrycznej jest dostępna jako użytkowa moc cieplna.

Manometr

Wskazuje nadciśnienie w barach.

Niskotemperaturowe systemy grzewcze

Niskotemperaturowe systemy grzewcze, przede wszystkim systemy ogrzewania podłogowego, ściennego i sufitowego, doskonale sprawdzają się wraz z instalacjami pompy ciepła.

Stopień wykorzystania

Jest to iloraz wykorzystanej i włożonej pracy bądź ciepła.

Spręż

W przypadku wentylatorów promieniowych informacja o dostępnym z zewnątrz „ciśnieniu powietrza (Pa)”.

Podgrzewacze buforowe

Podgrzewacz do buforowania wody grzewczej, mający na celu zagwarantowanie minimalnego czasu pracy sprężarki. W przypadku pomp ciepła powietrze-woda pracujących w trybie odszraniania należy zagwarantować minimalny czas pracy wynoszący 10 minut.

Podgrzewacze buforowe wydłużają średni czas pracy pomp ciepła i redukują taktowanie (częste włączanie i wyłączanie). W przypadku instalacji monoenergetycznych w podgrzewaczu buforowym używane są częściowo grzejniki zanurzeniowe.

W przypadku pomp ciepła CS7000iAW .. OR można zrezygnować z podgrzewacza buforowego. Potrzebne jest jednak obejście między zasilaniem a powrotem. Zależnie od układu rozprowadzania ciepła należy zachować określone warunki. Należy też przestrzegać instrukcji instalacji.

Wentylator promieniowy

Tłoczy powietrze pod kątem 90° względem osi napędowej silnika.

Temperatura powrotu

Temperatura wody grzewczej płynącej z grzejników z powrotem do pompy ciepła.

Sprężarki spiralne

Ciche i niezawodne sprężarki spiralne są używane przede wszystkim w małych i średnich instalacjach. Sprężarka spiralna (nazywana również sprężarką mimośrodową) służy do sprężania gazów, np. czynnika chłodniczego lub powietrza. Sprężarka spiralna składa się z dwóch przeplatanych ze sobą spirali. Spirala w kształcie koła porusza się w spirali stacjonarnej. Spirale stykają się ze sobą. W obrębie zwojów powstaje kilka zmniejszających się stopniowo komór. W tych komorach podlegający sprężaniu czynnik chłodniczy dostaje się do środkowej części. Stąd przepływa w kierunku bocznym.

Izolacja dźwiękoszczelna

Obejmuje wszelkie środki, które pomagają obniżyć poziom ciśnienia akustycznego pompy ciepła, np. dźwiękoszczelna wykładzina obudowy, hermetyzacja sprężarek itd. Pompy ciepła Bosch posiadają specjalnie opracowaną izolację dźwiękoszczelną i dlatego zaliczają się do najcichszych urządzeń tej klasy, dostępnych obecnie na rynku.

Poziom ciśnienia akustycznego

Jest mierzony w jednostce dB(A). Fizyczna wielkość mierzona natężenia dźwięku w zależności od odległości od źródła dźwięku.

Poziom mocy akustycznej

Tę fizyczną wielkość pomiarową natężenia dźwięku mierzy się w jednostce dB(A) w zależności od odległości od źródła dźwięku.

Obieg wtórny

Tak określa się obieg wody między podgrzewaczem buforowym a odbiornikiem.

Interfejs szeregowy

Oddzielne złącze do sprzętu komputerowego (np. do zdalnej kontroli, podłączenia do centralnego sterowania)

Zawory bezpieczeństwa

Zabezpieczają urządzenia ciśnieniowe, takie jak sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe, przewody rurowe itd. przed zniszczeniem na skutek pojawienia się niedopuszczalnie wysokiego ciśnienia.

Czasy blokady

Zgodnie z taryfikatorem federalnym (BTOElt.) zakład energetyczny może przerwać pracę pompy ciepła na maks. 2 kolejne godziny, nie dłużej niż na 6 godzin w ciągu 24 godzin. Czas pracy pompy między dwiema przerwami nie może być przy tym krótszy niż czas poprzedzającej przerwy. Czasy blokady należy uwzględnić przy wymiarowaniu pomp ciepła.

Temperatura punktu rosy

Temperatura przy wilgotności powietrza 100%. Jeżeli temperatura spadnie poniżej temperatury punktu rosy, para wodna osadza się w formie skroplin (kondensatu) w lub na elementach konstrukcyjnych.

Rozpiętość temperatur

Różnica między temperaturą na wlocie i wylocie nośnika ciepła pompy ciepła, czyli różnica między temperaturą zasilania i powrotu.

Zawór termostatyczny

Zawór termostatyczny dostosowuje oddawanie ciepła przez grzejnik do aktualnego zapotrzebowania pomieszczenia na ciepło przez mniej lub bardziej mocne dławienie strumienia wody grzewczej. Odchylenia od pożądanej temperatury pomieszczenia mogą wynikać z zewnętrznych zysków ciepła, m.in. oświetlenia bądź promieniowania słonecznego. Jeżeli wskutek promieniowania słonecznego pomieszczenie nagrzej się ponad pożądaną temperaturę, zawór termostatyczny automatycznie redukuje strumień objętości. I odwrotnie – zawór otwiera się samoczynnie, jeżeli temperatura, np. po wietrzeniu, jest niższa niż docelowa. W ten sposób więcej wody grzewczej może przepłynąć przez grzejnik i temperatura pomieszczenia wzrasta ponownie do pożądanej wartości.

Straty ciepła transmisyjnego

Straty ciepła powstające wskutek przenikania ciepła na zewnątrz z ogrzewanych pomieszczeń przez ściany, okna itd.

Zawór zwrotny

Zawór zwrotny zmienia kierunek przepływu czynnika chłodniczego w celu odszronienia parownika pompy ciepła. W ten sposób podczas odszraniania parownik staje się skraplaczem.

Temperatura parowania

Jest to temperatura czynnika chłodniczego na wlocie do parownika.

Parownik

Wymiennik ciepła pompy ciepła, w którym pobierane jest ciepło wskutek parowania czynnika roboczego źródła ciepła (powietrze, ziemia, woda gruntowa) przy niskiej temperaturze i niskim ciśnieniu.

Sprężarka (kompresor)

Podzespół pompy ciepła, służący do mechanicznego tłoczenia i sprężania gazów. Wskutek kompresji znacznie wzrasta ciśnienie i temperatura czynnika roboczego lub chłodniczego.

Skraplacz

Wymiennik ciepła pompy ciepła, w którym wskutek skraplania czynnika roboczego ciepło jest oddawane do odbiornika.

Całkowicie hermetyczny

W odniesieniu do sprężarki oznacza, że jest ona całkowicie zamknięta i zespawana hermetycznie i dlatego w razie defektu nie można jej naprawić i należy ją wymienić.

Strumień objętości

Ilość wody w m³/h; służy do określania wydajności urządzeń lub minimalnych wymagań dotyczących sposobu eksploatacji pompy ciepła.

Zapotrzebowanie na ciepło

Jest to maksymalna ilość ciepła potrzebnego do utrzymania określonej temperatury pomieszczenia lub wody.

Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie pomieszczeń):

ustalane zgodnie z normą EN 12831 zapotrzebowanie na ogrzewanie pomieszczeń, itp.

Zapotrzebowanie na ciepło (ciepła woda):

zapotrzebowanie na energię lub moc potrzebną do podgrzania określonej ilości wody użytkowej wykorzystywanej do wzięcia prysznica, w łazience, kuchni itp.

Regulator pompy ciepła

Umożliwia uzyskanie pożądaných temperatur i czasów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody przy najniższych kosztach eksploatacji. Regulator pompy ciepła jest wyposażony w duży wyświetlacz LCD z podświetlanym tłem, służący do wizualizacji parametrów pompy ciepła, sterowane czasowo obniżenie i podniesienie krzywych grzewczych i funkcje czasowe obsługujące dostosowane do zapotrzebowania przygotowanie c.w.u. poprzez pompę ciepła z możliwością celowego dogrzewania przez elektryczny pręt grzejny. Wygodne menu ze zintegrowaną diagnostyką ułatwiają obsługę i wprowadzanie ustawień.

Menedżer pompy ciepła HPC 400

Menedżer pompy ciepła HPC 400 steruje całą instalacją pompy ciepła, przygotowaniem c.w.u. i systemem grzewczym. Kompleksowe rozwiązania diagnostyczne umożliwiają łatwą prezentację instalacji na wyświetlaczu graficznym lub poprzez interfejs diagnostyczny i podłączony komputer. Jest wyposażony w wyświetlacz z pełną grafiką.

Instalacja źródła ciepła

Instalacja źródła ciepła to urządzenie do pobierania ciepła ze źródła ciepła (np. sondy geotermiczne) i transportowania nośnika ciepła między źródłem ciepła i zimną stroną pompy ciepła, łącznie ze wszystkimi urządzeniami dodatkowymi. W przypadku pomp ciepła powietrze-woda cała instalacja źródła ciepła jest wbudowana w urządzenie. W domu jednorodzinnym składa się ona np. z sieci przewodów rurowych do rozprowadzania ciepła, konwektorów lub ogrzewania podłogowego.

Nośnik ciepła

Płynne lub gazowe medium używane do transportu ciepła. Jest to np. powietrze lub woda.

Przygotowanie c.w.u.

Przygotowanie c.w.u. za pomocą grzewczej pompy ciepła; jeżeli dom jest ogrzewany przy użyciu pompy ciepła, pompa ciepła może przejąć przygotowanie ciepłej wody poprzez przełączenie ciepłej wody z priorytetem w regulacji. Przygotowanie ciepłej wody ma priorytet przed ogrzewaniem, tzn. że gdy przygotowana jest ciepła woda, pompa nie ogrzewa pomieszczeń. Nie ma to jednak istotnego wpływu na temperaturę pomieszczeń. Przygotowanie ciepłej wody za pomocą pompy ciepła do ciepłej wody. Dostępne są specjalne pompy ciepła

do ciepłej wody, które pobierają ciepło z powietrza w pomieszczeniu i podgrzewają w ten sposób wodę użytkową. Dodatkowo można wykorzystać ciepło oddawane przez inne urządzenia, np. zamrażarkę. Zaletą pompy ciepła do ciepłej wody jest to, że powietrze w pomieszczeniu jest osuszane i chłodzone, dzięki czemu np. piwnica jest suchsza i chłodniejsza. Urządzenia te zużywają niewiele energii.

Podgrzewacze wody

Do podgrzewania wody Bosch oferuje różne podgrzewacze. Są one dopasowane do zmieniających się poziomów mocy poszczególnych pomp ciepła. Podgrzewacze ze izolacją cieplną z pianki mają pojemność od 184 l do 500 l.

Sprawność

Jest to stosunek energii uzyskanej przy przemianie do energii włożonej. Sprawność jest zawsze niższa niż 1, ponieważ w praktyce występują zawsze straty, np. w formie ciepła odpadowego.

Dodatkowe informacje:

Całodobowa Infolinia 801 600 801*

Junkers Serwis 24h 801 300 810*

www.junkers.pl

junkers-infolinia@pl.bosch.com

* koszt połączenia wg stawek operatora



BOSCH

Robert Bosch Sp. z o.o.
Dział Termotechniki
ul. Jutrzenki 105
02-231 Warszawa

Firma Robert Bosch Sp. z o.o. (gwarant) udziela nawet do 5 lat gwarancji na sprawne działanie urządzeń grzewczych, zgodnie z warunkami zawartymi w kartach gwarancyjnych poszczególnych urządzeń.