

Документація з проектування

COMPRESS 3000 AWS 4 ... 15

Реверсивний тепловий насос типу спліт повітря-вода



Compress 3000 AWS 4
Compress 3000 AWS 6
Compress 3000 AWS 8
Compress 3000 AWS 15



BOSCH
Винайдено для життя

Зміст

1. Теплові насоси типу спліт повітря-вода	5	2.7.1 Область застосування	25
1.1 Характеристики та особливості	5	2.7.2 Компоненти системи	25
1.2 Огляд продукту	6	2.7.3 Вказівки з проектування	25
Приклад системи	7	2.8 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWBS, газовий-конденсаційний котел, бак- водонагрівач, бак-накопичувач, прямий контур та контур зі змішувачем опалення/охолодження	27
2.1 Compress 3000 4 ... 15 AWMS з байпасом, одним прямим та змішувальним контуром опалення / охолодження	7	2.8.1 Область застосування	28
2.1.1 Область застосування	8	2.8.2 Компоненти системи	28
2.1.2 Компоненти системи	8	2.8.3 Вказівки з проектування	28
2.1.3 Вказівки з проектування	8	2.9 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWBS, газовий конденсаційний котел, бак- накопичувач, Бак-водонагрівач, один прямий контур і один контур зі змішувачем опалення/охолодження	30
2.2 Compress 3000 4 ... 15 AWMS, бак- накопичувач, контур опалення / охолодження без змішувача, контур опалення/охолодження зі змішувачем	10	2.9.1 Область застосування	31
2.2.1 Область застосування	10	2.9.2 Компоненти системи	31
2.2.2 Компоненти системи	10	2.9.3 Вказівки з проектування	31
2.2.3 Вказівки з проектування	11		
2.3 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWMSS бак- накопичувач, один прямий контур та один контур зі змішувачем опалення/ охолодження	12	2. Основи	33
2.3.1 Область застосування	13	3.1 Принцип дії теплових насосів	33
2.3.2 Компоненти системи	13	3.2 Коефіцієнт корисної дії, коефіцієнт потужності та коефіцієнт річної ефективності	35
2.3.3 Вказівки з проектування	13	3.2.1 Коефіцієнт корисної дії	35
2.4 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWES, бак- водонагрівач, байпас, один прямий контур, один контур зі змішувачем опалення/охолодження	15	3.2.2 Коефіцієнт потужності	35
2.4.1 Область застосування	16	3.2.3 Приклад розрахунку коефіцієнта потужності через різницю температур	35
2.4.2 Компоненти системи	16	3.2.4 Порівняння коефіцієнтів потужності різних теплових насосів згідно DIN EN 14511	36
2.4.3 Вказівки з проектування	16	3.2.5 Порівняння різних теплових насосів при DIN EN 14825	36
2.5 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWES, бак- накопичувач, бак-водонагрівач WH... LP1, один прямий контур, один контур зі змішувачем	18	3.2.6 Річний коефіцієнт ефективності	36
2.5.1 Область застосування	19	3.2.7 Коефіцієнт витратності	36
2.5.2 Компоненти системи	19	3.2.8 Практичні висновки для проектування	36
2.5.3 Вказівки з проектування	19		
2.6 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWES, бак- водонагрівач, геліотермічна установка, один прямий контур, один контур зі змішувачем на опалення/охолодження	21	3. Компоненти теплового насосу	37
2.6.1 Область застосування	22	4.1 Зовнішній блок (ODU Split)	37
2.6.2 Компоненти системи	22	4.1.1 Комплект поставки / обладнання	37
2.6.3 Вказівки з проектування	22	4.1.2 Габаритні розміри та підключення	38
2.7 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWBS, газовий конденсаційний котел, бак- водонагрівач для теплових насосів, один контур без змішувача, один контур зі змішувачем опалення/ охолодження	24	4.1.3 Технічні характеристики (ODU Split)	40
		4.2 Внутрішній блок	42
		4.2.1 Комплект поставки	42
		4.2.2 Огляд	44
		4.2.3 Габаритні розміри та підключення	45
		4.2.4 Технічні характеристики	48
		4.3 Робочий діапазон	50

4.4	Споживання енергії	51	5.2.4	Тільки контури опалення зі змішувачем, також і для фанкойлів	83
4.5	Холодоагент	52	5.3	Визначення навантаження на истему опалення	84
4.6	Характеристичні криві потужності	53	5.3.1	Існуючі об'єкти	84
4.7	Електричне підключення	58	5.3.2	Новобудови	84
4.7.1	400 V~ 3N Внутрішній блок та 230 V~ 1N Зовнішній блок	58	5.3.3	Додаткова потужність для ГВП	85
4.7.2	400 V~ 3N Внутрішній блок та 400 V~ 3N Зовнішній блок	60	5.3.4	Додаткова потужність для EVU	85
4.7.3	Монтажний модуль SEC 20, Внутрішній блок з електричним догрівачем (AWES 2-6/AWES 8-15)	61	5.4	Auslegung für Kühlbetrieb	85
4.7.4	CAN-BUS та EMS-підключення (AWES 2-6/AWES 8-15)	62	5.5	Auslegung der Wärmepumpe	88
4.7.5	230 V~ 1N Внутрішній блок та 230 V~ 1N Зовнішній блок (ODU Split 4, ODU Split 6 та ODU Split 8)	63	5.5.1	Моноенергетичний режим	88
4.7.6	230 V~ 1N Внутрішній блок та 400V~ 3N Зовнішній блок (ODU Split 11 – ODU Split 15)	64	5.5.2	Бівалентний режим	89
4.7.7	Електрична схема підключення бівалентного внутрішнього блоку (AWBS 2-6/AWBS 8-15)	65	5.5.3	Теплоізоляція	92
4.7.8	Електрична схема підключення бівалентного внутрішнього блоку, старт/стоп підключення додаткового зовнішнього догрівача	66	5.5.4	Мембранний розширювальний бак	92
4.7.9	Електрична схема підключення бівалентного внутрішнього блоку, сигнал тривоги зовнішнього додаткового нагрівача (наприклад опалювального котла)	67	5.5.5	Підігрів басейну	92
4.7.10	CAN-BUS та EMS-підключення (AWS 2-6/AWS 8-15)	68	5.6	Розташування зовн. блоку ODU Split	94
4.8	Система керування	69	5.6.1	Місце розміщення	94
4.8.1	HPC 400	70	5.6.2	Основа	95
4.8.2	PV-функція	71	5.6.3	Фундамент	95
4.8.3	Функція Smart-Grid	71	5.6.4	Відведення конденсату	96
4.8.4	Дистанційне керування з додатком	72	5.6.5	Земельні роботи	96
4.8.5	Кімнатний термостат CR 10/CR 10 H	73	5.6.6	Електричне підключення	96
4.8.6	Модуль змішувача MM 100	75	5.6.7	Вихід та вхід повітря	97
4.8.7	Геліомодуль MS 100	77	5.6.8	Звук	97
4.8.8	Модуль MP 100	80	5.6.9	Гідравлічне підключення до опалювальної системи	97
			5.6.10	Гідравлічне та електричне підключення між зовнішнім та внутрішнім блоком	98
			5.7	Розміщення внутрішнього блоку	100
			5.8	Вимоги до шумових характеристик	100
			5.8.1	Основні поняття та терміни акустики	100
			5.8.2	Граничні значення шкідливого впливу шуму всередині та ззовні будівлі	103
				Вплив місця встановлення на рівень шуму	103
			5.9	Водопідготовка та якість води	104
			5.9.1	Визначення малих та великих установок	105
			5.9.2	Вимоги до водонагрівачів	105
			5.9.3	Рециркуляція	105

4. Проектування та визначення основних параметрів теплових насосів 82

5.1	Послідовність	82
5.2	Мінімальний об'єм системи та виконання Опалювальної установки	83
5.2.1	Тільки контур опалення підлоги, без бака-накопичувача та без змішувача	83
5.2.2	Тільки контур нагріву радіаторів без бака-накопичувача та без змішувача	83
5.2.3	Опалювальна установка з одним контуром опалення без змішувача і одним контуром опалення зі змішувачем, без бака-накопич	83

5. Приготування гарячої води 106

6.1	Бак-водонагрівач WH... LP1	107
6.1.1	Огляд оснащення	107
6.1.2	Габаритні розміри та підключення	108
6.1.3	Технічні характеристики	109
6.1.4	Теплові втрати для баків-водонагрівачів	109
6.1.5	Діаграма потужності	110
6.2	Бівалентні баки-водонагрівачі SMH 390.1 та SMH 490.1	111

6.2.1	Огляд оснащення	111
6.2.2	Габаритні розміри та підключення . . .	112
6.2.3	Технічні характеристики.	113
6.3.1	Теплові втрати для баків-водонагрівачів SMH 390.1 та SMH 490.1	117
6.4	Проектування баків-водонагрівачів для одноквартирних будинків.	118
6.4.1	Контур рециркуляції	118

1. Бак-накопичувач 119

7.1	Бак-накопичувач P50W.	119
7.1.1	Огляд обладнання	119
7.1.2	Габаритні розміри та підключення . . .	120
7.1.3	Технічні характеристики.	120
7.1.4	Показники з енергоефективності P50W.	120
7.2	Бак-накопичувач BH 120/200/300-5. . .	121
7.2.1	Огляд обладнання	121
7.2.2	Габаритні розміри та підключення BH 120/200/300-5	122
7.2.3	Показники з енергоефективності BH 120/200/300-5	124

2. Байпас. 125

3. Додаток. 128

9.1	Енергоефективність	128
9.2	Безпека	130
9.3	Участь спеціалістів субпідрядників . . .	130
9.3.1	Одиниці вимірювання енергії	130
9.3.2	Одиниці вимірювання потужності	130
9.4	Символи у формулах	131
9.5	Енерговміст різних видів палива.	131

1 Повітряно-водяні теплові насоси типу спліт Bosch Compress 3000 AWS

1.1 Характеристики та особливості

Вибір системи опалення грає вирішальну роль для досягнення мети енергозбереження та захисту клімату. Дослідження проводяться в даній галузі, вказують на довготривалу економічну перспективність теплових насосів. Застосування повітряно-водяних теплових насосів, як все більш ефективного обладнання з гнучкими можливостями для розміщення на місці монтажу, буде особливо актуальним в області модернізації опалення.

На високому рівні екологічності

При роботі теплового насоса біля 75% опалювальної енергії є відновлювальною, а при використанні зеленої енергії (енергії вітру, води, сонця) - до 100%.

Ніяких викидів шкідливих речовин під час роботи

Високі показники та відповідності вимогам «Положення про забезпечення енергозберігаючого теплового захисту і застосування енергозберігаючих приладів та обладнання в будинках »(EnEV)

Повністю незалежні від палива і забезпечені перспективним майбутнім

Незалежність від дизпалива і газу

Відсутність прив'язки до зростання цін на дизпаливо і газ

Зменшення викидів CO₂

Дуже економічні

До 50% зменшення експлуатаційних витрат в зіставленні з дизпаливом і газом

Технологія для довготривалого використання з закритим циклом, просте технічне обслуговування

Мінімальні поточні витрати. Відсутність витрат, наприклад, на технічне обслуговування пальника, заміну фільтрів і послуги сажотруса

Не потрібні інвестиції в облаштування котельного приміщення і димаря

Не потрібно ніяких (фінансових) вкладень в буріння свердловин, як для розсільно-водяних і водно-водяних теплових насосів.

Прості у монтажі

Не потрібен дозвіл від органів екологічного нагляду

Ніяких особливих вимог до розмірів земельної ділянки

Для монтажу теплового насоса необхідно підготувати фундамент для зовнішнього блоку і траншею для трубопроводів, що з'єднують зовнішній і внутрішній блок.

Підтверджена якість

Теплові насоси Bosch відповідають знаку якості ЕНРА та гарантують ефективні річні показники.



6 720 817 675-47.1T

Рис 1 ЕНРА

1.2 Огляд продукту

Теплові насоси повітря-вода представлені у 4 типорозмірах:

Compress 3000 4 AWS

Compress 3000 6 AWS

Compress 3000 8 AWS

Compress 3000 15 AWS

Кожен типорозмір по потужності представлений в 4 варіантах конфігурації:

AWES: реверсивний, моноенергетичний

AWBS: реверсивний, бівалентний

AWMS: реверсивний, моноенергетичний, з баком ГВП

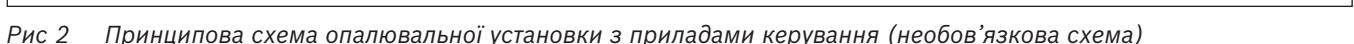
AWMSS: реверсивний, моноенергетичний, з бівалентним баком ГВП

Тип	Енергоефективність при 55 °C	Енергоефективність при 35 °C
Реверсивний, моноенергетичний		
4 AWES	 A⁺	 A⁺
6 AWES	 A⁺	 A⁺
8 AWES	 A⁺⁺	 A⁺⁺
15 AWES	 A⁺	 A⁺⁺
Реверсивний, бівалентний		
4 AWBS	 A⁺	 A⁺
6 AWBS	 A⁺	 A⁺
8 AWBS	 A⁺⁺	 A⁺⁺
15 AWBS	 A⁺	 A⁺⁺

Таб. 1 Compress 3000 4 ... 15 AWES та 4 ... 15 AWBS

Тип	Енергоефективність при 55 °С	
Реверсивний, моноенергетичний, з баком ГВП		
4 AWMS	 A⁺	 B
6 AWMS	 A⁺	 B
8 AWMS	 A⁺⁺	 B
15 AWMS	 A⁺	 B
Реверсивний, моноенергетичний, з бівалентним баком ГВП		
4 AWMSS	 A⁺	 B
6 AWMSS	 A⁺	 B
8 AWMSS	 A⁺⁺	 B
15 AWMSS	 A⁺	 B

Таб. 2 Compress 3000 4 ... 15 AWMS та 4 ... 15 AWMSS



[1] У приладі

2.1.1 Область застосування

Одноквартирний будинок

2.1.2 Компоненти системи

Реверсивний повітряно-водяний спліт тепловий насос Compress 3000 4-15 AWMS з вбудованим баком-водо-нагрівачем

2.1.3 Вказівки з проектування

Тепловий насос

Повітряно-водяні теплові насоси Compress 3000 AWS використовують енергію, що міститься в зовнішньому повітрі. Повітря всмоктується за допомогою вентилятора і віддає енергію холодоагенту в теплообміннику (Випарнику). При цьому температура повітря знижується, і при охолодженні повітря випадає волога. Це може привести до обмерзання теплообмінника. За потреби теплообмінник відтаватиме при включенні реверсного циклу. У наступному теплообміннику (конденсаторі) вироблене тепло передається системі опалення.

Внутрішній і зовнішній блок спліт теплового насоса з'єднані двома лініями холодоагенту (5/8" і 3/8").

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом для лінії з'єднання двох блоків довжиною до 7.5 м.

Тепловий насос Compress 3000 AWS розрахований на модульований режим експлуатації. Зміною числа обертів вентилятора та потужності компресора, тепло-вий насос плавно погоджує свою продуктивність з по-требою у виробленому теплі.

Для запобігання замерзанню конденсату, що відводиться в процесі відтавання необхідно встановити електричний нагрівальний кабель (додаткова комплектація) який використовується для усунення обмерзання місця підключення відведення конденсату за межами теплового насоса.

230 В нагрівальний кабель може бути підключений або у внутрішньому блоці до монтажного модуля SEC 20 (клем 57, N, 56) або у зовнішній блок (клем 1 (L), 2 (N) та PE) з термостатом, наданим замовником. Підключення до внутрішнього блоку рекомендовано, оскільки у даному випадку активація нагрівального кабелю відбувається виключно за потреби.

Регулятор

Регулятор HPC400 стаціонарно вмонтований у внутрішній напольний блок теплового насоса і не може бути демонтований. HPC 400 придатний для управління одним контуром опалення і для приготування гарячої витратної води.

Через модуль регулювання змішувача MM100 можна управляти одним контуром опалення зі змішувачем. Монтажний модуль і MM100 з'єднуються між собою за допомогою шинного кабелю EMS-BUS.

Для приєднання зовнішнього блоку, разом з напругою електроживлення насоса, потрібно також провести лі-

нію керування між зовнішнім та внутрішнім блоком (CAN-BUS кабель, поперечний перетин 2x2x0,75 mm²). Максимальна довжина кабелю між зовнішнім та внутрішнім блоком не повинна перевищувати 30 метрів. Кабель замовляється окремо.

Кожен контур опалення може бути обладнаний кімнатним термостатом CR 10. Для контурів опалення / охолодження через систему з трубою (тепла підлога, холодні стелі) потрібен кімнатний термостат CR 10 H із вбудованим датчиком вологості повітря, щоб контролювати точку роси.

Режим опалення

Для поділу між контуром теплогенератора і контуром споживачів інтегрований байпас в запобіжну групу між прямим і зворотним трубопроводами. Байпас з'єднує між собою прямий і зворотний трубопроводи, щоб забезпечити мінімальний об'ємний потік при незначному відборі в контурі опалення. В іншому випадку застосовується буферний бак-накопичувач.

Щоб отримати можливість достатнього відбору енергії з системи опалення для режиму відтавання, необхідно дотримуватися умов, які визначаються в залежності від системи розподілу. Дотримуйтесь, будь ласка, відповідних вимог інструкції з монтажу.

Тепло для контуру опалення 2 регулюється через змішувач (VC1) на встановлену температуру. Для керування змішувачем необхідний датчик температури прямого трубопроводу (TC1). Обмежувач температури опалення підлоги (MC1) можна встановити додатково для захисту системи опалення підлоги.

Насос (PC1) первинного контуру опалення підключається до монтажного модуля SEC20.

Для керування опалювальною установкою необхідний датчик температури (T0). Датчик температури прямого трубопроводу входить у комплект постачання і монтується за байпасом.

Термічна дезінфекція

Для термічної дезінфекції гарячої води використовується нагрівальний елемент, інтегрований у внутрішній блок AWES / AWMS / AWMSS, для теплових насосів Compress 3000 4 ... 15.

Режим приготування гарячої води

Якщо температура в баку-водонагрівачі на датчику температури гарячої води (TW1) буде нижче встановленого заданого значення, активується режим нагріву ГВП. Приготування гарячої води виконується до тих пір, поки не буде досягнута налаштована температура зупинки.

Режим охолодження

Тепловий насос Compress 3000 AWS придатний для активного охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів (фанкойлів) або для пасивного охолодження через системи опалення стін, підлоги або стелі.

Щоб забезпечити можливість пуску режиму охолодження, обов'язково потрібен кімнатний термостат CR10 або CR10H з датчиком вологості повітря.

Всі труби і місця підключень при активному охолодженні необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією для захисту від конденсації вологи.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) вбудованого модуля активується контакт під напругою під час перемикання теплового насосу з режиму опалювання в режим охолодження.

Для захисту від випадіння конденсату на трубопроводах при роботі теплового насосу у режимі пасивного охолодження, необхідний датчик температури точки роси (MK2) в прямому трубопроводі до контурів опалення.

Залежно від виконання трубопровідної системи можуть знадобитися кілька датчиків температури точки роси.

Циркуляційні насоси

Всі циркуляційні насоси контурів опалення повинні бути високопродуктивними енергозберігаючими насосами.

Високопродуктивні насоси можуть підключатись без розділового реле до монтажного модулю SEC20 та MM100. Максимальне навантаження на виході реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$.

Циркуляційний насос контуру опалення у внутрішньому блоці перед байпасом або баком-накопичувачем керується через сигнал 0 - 10 Вольт.

Насос першого контуру опалення PC1 підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 52 і N.

Насос 2-го контуру опалення PC1 підключається на модулі керування змішувача MM100 до клем 63 і N.

Насос контуру рециркуляції гарячої води

PW2 керується через блок управління HPC400 та підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 58 і N.

Електричні підключення

Датчики T0, T1 та MK2 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Датчики TC1 та MC1 підключаються до модуля змішувача MM 100.

2.2 Compress 3000 4 ... 15 AWMS, бак-накопичувач, контур опалення /оохолодження без змішувача, контур опалення/оохолодження зі змішувачем

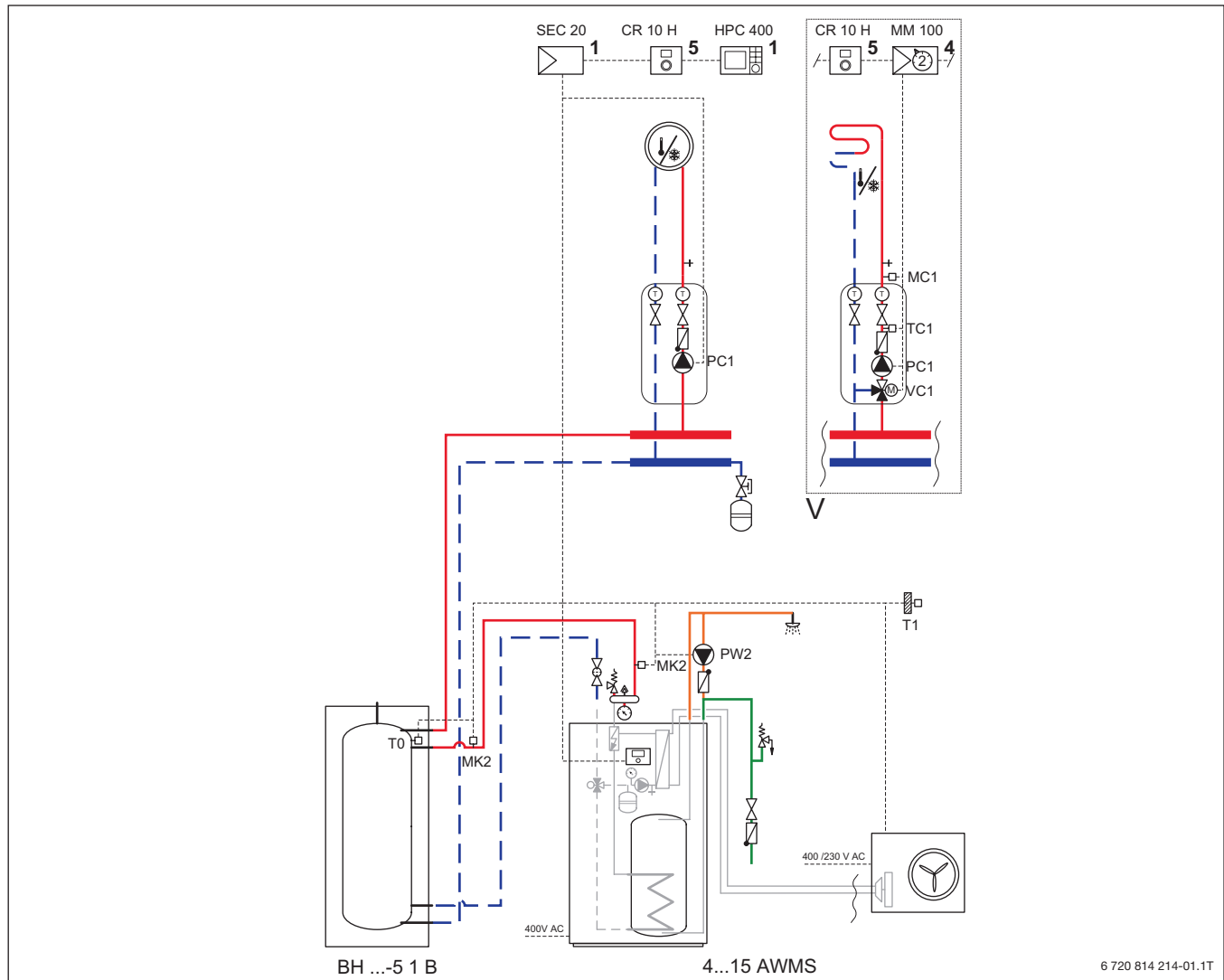


Рис 3 Принципова схема опалювальної установки з приладами керування (необов'язкова схема)

Місце розміщення модулів:

[1]	У приладі
[4]	У приладі або на стіні
[5]	На стіні
SEC 20	Монтажний модуль теплового насоса
HPC 400	Регулятор
MC1	Обмежувач температури
MK2	Датчик температури точки роси
MM 100	Модуль контуру зі змішувачем
PC1	Насос опалення/оохолодження
PW2	Насос контуру рециркуляції гарячої води
BH ...-5 1 B	Бак-накопичувач
CR 10	Кімнатний термостат
CR 10 H	Кімнатний термостат з датчиком вологості повітря
TC1	Датчик температури змішувача
T0	Датчик температури подачі
T1	Датчик зовнішньої температури
V	Варіанти (до 4 контурів опалення/оохолодження)
VC1	3-ходовий змішувач

2.2.1 Область застосування

Одноквартирний будинок

2.2.2 Компоненти системи

Реверсивний повітряно-водяний спліт тепловий насос Compress 3000 4-15 AWMS з вбудованим баком-водо-нагрівачем

Буферний бак-накопичувач ВН...-5 1В

2.2.3 Вказівки з проектування

Тепловий насос

Повітряно-водяні спліт теплові насоси Compress 3000 AWS використовують енергію, що міститься в зовнішньому повітрі. Повітря всмоктується за допомогою вентилятора і віддає енергію холодоагенту в теплообміннику (Випарнику). При цьому температура повітря знижується, і при охолодженні повітря випадає волога. Це може привести до обмерзання теплообмінника. За потреби теплообмінник відтаватиме при включенні реверсного циклу. У наступному теплообміннику (конденсаторі) вироблене тепло передається системі опалення..

Внутрішній і зовнішній блок спліт теплового насоса з'єднані двома лініями холодоагенту (5/8" і 3/8").

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом для лінії з'єднання двох блоків довжиною до 7.5 м.

Тепловий насос Compress 3000 AWS розрахований на модульований режим експлуатації. Зміною числа обертів вентилятора та потужності компресора, тепловий насос плавно погоджує свою продуктивність з потребою у виробленому теплі.

Для запобігання замерзанню конденсату, що відводиться в процесі відтавання необхідно встановити електричний нагрівальний кабель (додаткова комплектація) який використовується для усунення обмерзання місця підключення відведення конденсату за межами теплового насоса.

230 В нагрівальний кабель може бути підключений або у внутрішньому блоці до монтажного модуля SEC 20 (клеми клеми 57, N, 56) або у зовнішній блок (клеми 1 (L), 2 (N) та PE) з термостатом, наданим замовником. Підключення до внутрішнього блоку рекомендовано, оскільки у даному випадку активація нагрівального кабелю відбувається виключно за потреби.

Регулятор

Регулятор HPC400 стаціонарно вмонтований у внутрішній напольний блок теплового насоса і не може бути демонтований. HPC400 придатний для управління одним контуром опалення і для приготування гарячої витратної води.

Через модуль регулювання змішувача MM100 можна управляти одним контуром опалення зі змішувачем. Монтажний модуль і MM100 з'єднуються між собою за допомогою шинного кабелю EMS-BUS.

Для приєднання зовнішнього блоку, разом з напругою електроживлення насоса, потрібно також провести лінію керування між зовнішнім та внутрішнім блоком (CAN-BUS кабель, поперечний перетин 2x2x0,75 мм²). Максимальна довжина кабелю між зовнішнім та внутрішнім блоком не повинна перевищувати 30 метрів і замовляється окремо.

Кожен контур опалення може бути обладнаний кімнатним термостатом CR 10. Для контурів опалення / охолодження через систему з трубою (тепла підлога, холодні стелі) потрібен кімнатний термостат CR 10 H із вбудованим датчиком вологості повітря, щоб контролювати точку роси.

Режим опалення

Насос (PC1) первинного контуру опалення підключається до монтажного модуля SEC20.

Тепло для контуру опалення 2 регулюється через змішувач (VC1) на встановлену температуру. Для керування змішувачем необхідний датчик температури прямого трубопроводу (TC1). Обмежувач температури опалення підлоги (MC1) можна встановити додатково для захисту системи опалення підлоги.

Для керування опалювальною установкою необхідний датчик температури прямого трубопроводу (T0). Датчик температури прямого трубопроводу входить у комплект постачання і монтується за байпасом.

Термічна дезінфекція

Для термічної дезінфекції гарячої води використовується нагрівальний елемент, інтегрований у внутрішній блок AWES / AWMS / AWMS.

Режим приготування гарячої води

Якщо температура в баку-водонагрівачі на датчику температури гарячої води (TW1) буде нижче встановленого заданого значення, активується режим нагріву ГВП. Приготування гарячої води виконується до тих пір, поки не буде досягнута налаштована температура зупинки.

Режим охолодження

Спліт тепловий насос **Compress 3000 AWS** придатний для активного охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів (фанкойлами) або для пасивного охолодження через системи опалення стін, підлоги або стелі.

Щоб забезпечити можливість пуску режиму охолодження, обов'язково потрібен кімнатний термостат CR10 або CR10H з датчиком вологості повітря.

Всі труби і місця підключень при активному охолодженні необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією для захисту від конденсації вологи.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) вбудованого модуля активується контакт під напругою під час перемикання теплового насоса з режиму опалювання в режим охолодження.

Для захисту від випадіння конденсату на трубопроводах при роботі теплового насоса у режимі пасивного охолодження, необхідний датчик температури точки роси (MK2) в прямому трубопроводі до контурів опалення.

Залежно від виконання трубопроводної системи можуть знадобитися кілька датчиків температури точки роси.

Циркуляційні насоси контурів опалення

Всі циркуляційні насоси контурів опалення повинні бути високопродуктивними енергозберігаючими насосами.

Високопродуктивні насоси можуть підключатись без розділового реле до монтажного модуля SEC20 та MM100. Максимальне навантаження на виході реле: 2 А, cosφ > 0,4.

Насос першого контуру опалення PC1 підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 52 і N.

Насос 2-го контуру опалення PC1 підключається на модулі керування змішувача MM100 до клем 63 і N.

Насос контуру рециркуляції гарячої води PW2 керується через блок управління HPC400 та підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 58 і N.

Електричні підключення

Датчики T0, T1 та MK2 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Датчики TC1 та MC1 підключаються до модуля змішувача MM 100.

2.3 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWMSS, бак-накопичувач, один прямий контур та один контур зі змішувачем опалення/охолодження

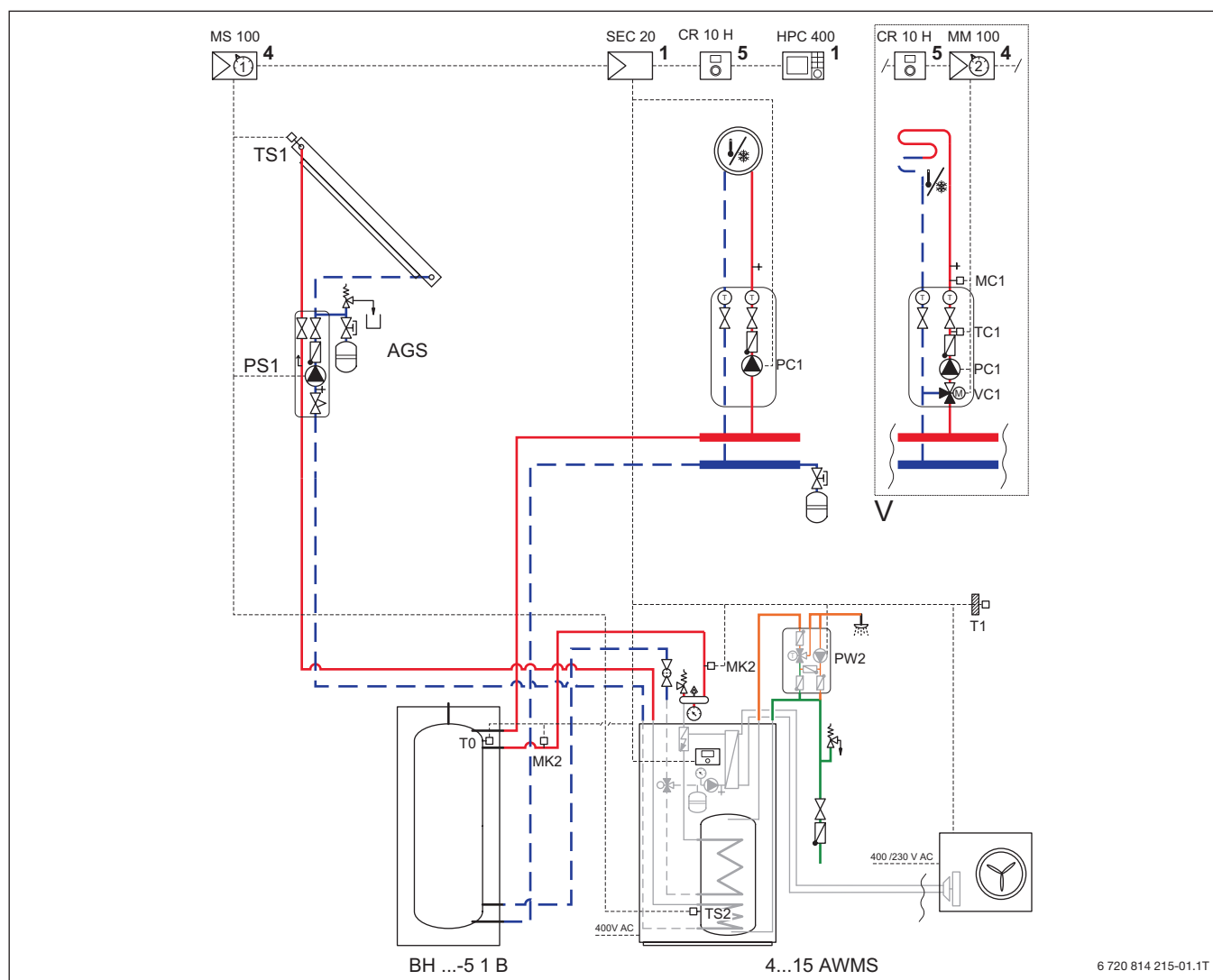


Рис 4 Принципова схема опалювальної установки з приладами керування (необов'язкова схема)

Місце розміщення модулів:

[1] У приладі опалення/охолодження

[6] У приладі або на стіні

[7] На стіні

SEC 20 Монтажный модуль теплового насоса

HPC 400 Регулятор

MM 100 Модуль контуру зі змішувачем

AGS Геліостанція

MC1 Обмежувач температури

MK2 Датчик температури точки роси

PC1 Насос опалення/охолодження

PS1 Геліонасос

PW2 Насос контуру рециркуляції гарячої води

BH ...-5 1 B Бак-накопичувач

CR 10 Кімнатний термостат

CR 10 H Кімнатний термостат з датчиком вологості повітря

MS 100 Геліомодуль для приготування гарячої води

TC1 Датчик температури змішувача

TS1 Датчик температури геліоколектора

TS2 Датчик температури геліотермічного баку, внизу

T0 Датчик температури подачі

T1 Датчик зовнішньої температури

V Варіанти (до 4 контурів опалення/охолодження)

2.3.1 Область застосування

Одноквартирний будинок

2.3.2 Компоненти системи

Реверсивний повітряно-водяний спліт тепловий насос Compress 3000 4-15 AWMSS з вбудованим баком-водонагрівачем з двома теплообмінниками

Геліотермічна установка для приготування гарячої води

Бак-накопичувач ВН ...-5 1 В

2.3.3 Вказівки з проектування

Тепловий насос

Повітряно-водяні спліт теплові насоси Compress 3000 AWS використовують енергію, що міститься в зовнішньому повітрі. Повітря всмоктується за допомогою вентилятора і віддає енергію холодоагенту в теплообміннику (Випарнику). При цьому температура повітря знижується, і при охолодженні повітря випадає волога. Це може привести до обмерзання теплообмінника. За потреби теплообмінник відтаватиме при включенні реверсного циклу. У наступному теплообміннику (конденсаторі) вироблене тепло передається системі опалення.

Внутрішній і зовнішній блок спліт теплового насоса з'єднані двома лініями холодоагенту (5/8" і 3/8").

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом для лінії з'єднання двох блоків довжиною до 7.5 м в одну сторону.

Спліт тепловий насос Compress 3000 AWS розрахований на модульований режим експлуатації. Зміною числа обертів вентилятора та потужності компресора, тепловий насос плавно погоджує свою продуктивність з потребою у виробленому теплі.

Для запобігання замерзання конденсату, що відводиться в процесі відтавання необхідно встановити електричний нагрівальний кабель (додаткова комплектація) який використовується для усунення обмерзання місця підключення відведення конденсату за межами теплового насоса.

230 В нагрівальний кабель може бути підключений або у внутрішньому блоці монтажного модуля SEC 20 (клеми 57, N, 56) або у зовнішній блок (клеми 1 (L), 2 (N) та PE) з термостатом, наданим замовником. Підключення до внутрішнього блоку рекомендовано, оскільки у даному випадку активація нагрівального кабелю відбувається виключно за потреби.

Регулятор

Регулятор HPC400 стаціонарно вмонтований у внутрішній напольний блок теплового насоса і не може бути демонтований.

HPC 400 придатний для управління одним контуром опалення і для приготування гарячої витратної води.

Через модуль регулювання змішувача MM100 можна управляти одним контуром опалення зі змішувачем. Монтажний модуль і MM100 з'єднуються між собою за допомогою шинного кабелю EMS-BUS.

Для приєднання зовнішнього блоку, разом з напругою електроживлення насоса, потрібно також провести лінію керування між зовнішнім та внутрішнім блоком (CAN-BUS кабель, поперечний перетин 2x2x0,75 мм²). Максимальна довжина кабелю між зовнішнім та внутрішнім блоком не повинна перевищувати 30 метрів і замовляється окремо.

Кожен контур опалення може бути обладнаний кімнатним термостатом CR 10. Для контурів опалення / охолодження через систему з трубою (тепла підлога, холодні стелі) потрібен кімнатний термостат CR 10 H із вбудованим датчиком вологості повітря, щоб контролювати точку роси.

Режим опалення

Для поділу між контуром теплогенератора і контуром споживачів інтегрований байпас в запобіжну групу між прямим і зворотним трубопроводами. Байпас з'єднує між собою прямий і зворотний трубопроводи, щоб забезпечити мінімальний об'ємний потік при незначному відборі в контурі опалення. В іншому випадку застосовується буферний бак-накопичувач.

Щоб отримати можливість достатнього відбору енергії з системи опалення для режиму відтавання, необхідно дотримуватися умов, які визначаються в залежності від системи розподілу. Дотримуйтесь, будь ласка, відповідних вимог інструкції з монтажу.

Тепло для контуру опалення 2 регулюється через змішувач (VC1) на встановлену температуру. Для керування змішувачем необхідний датчик температури подачі трубопроводу (TC1). Обмежувач температури опалення підлоги (MC1) можна встановити додатково для захисту системи опалення підлоги.

Насос (PC1) первинного контуру опалення підключається до монтажного модуля SEC20.

Для керування опалювальною установкою необхідний датчик температури прямого трубопроводу (T0). Датчик температури прямого трубопроводу входить у комплект постачання і монтується за байпасом.

Термічна дезінфекція

Для термічної дезінфекції гарячої води використовується нагрівальний елемент, інтегрований у внутрішній блок AWES / AWMS / AWMSS.

Режим приготування гарячої води

Якщо температура в баку-водонагрівачі на датчику температури гарячої води (TW1) буде нижче встановленого заданого значення, активується режим нагріву ГВП. Приготування гарячої води виконується до тих пір, поки не буде досягнута налаштована температура зупинки.

Режим охолодження

Спліт тепловий насос Compress 3000 AWS придатний для активного охолодження за допомогою конвекторів з дутьовими вентиляторами (фанкойлами) або для пасивного охолодження через системи опалення стін, підлоги або стелі.

Щоб забезпечити можливість пуску режиму охолодження, обов'язково потрібен кімнатний термостат CR10 або CR10H з датчиком вологості повітря.

Всі труби і місця підключень при активному охолодженні необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією для захисту від конденсації вологи.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) вбудованого модуля активується контакт під напругою під час перемикачання теплового насосу з режиму опалювання в режим охолодження.

Для захисту від випадіння конденсату на трубопроводах при роботі теплового насосу у режимі пасивного охолодження, необхідний датчик температури точки роси (MK2) в прямому трубопроводі до контурів опалення. Залежно від виконання трубопровідної системи можуть знадобитися кілька датчиків температури точки роси.

Циркуляційні насоси контурів опалення

Всі циркуляційні насоси контурів опалення повинні бути високопродуктивними енергозберігаючими насосами.

Високопродуктивні насоси можуть підключатись без розділового реле до монтажного модулю SEC20 та MM100. Максимальне навантаження на виході реле: 2 A, $\cos\phi > 0,4$.

Циркуляційний насос контуру опалення у внутрішньому блоці перед байпасом або баком-накопичувачем керується через сигнал 0 - 10 Вольт.

Насос першого контуру опалення PC1 підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 52 і N.

Насос 2-го контуру опалення PC1 підключається на модулі керування змішувача MM100 до клем 63 і N.

Насос контуру рециркуляції гарячої води

PW2 керується з регулятора HPC400 та підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 58 і N.

Електричні підключення

Датчики T0, T1 та MK2 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Датчики TC1 та MC1 підключаються до модуля змішувача MM 100.

2.4 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWES, бак-водонагрівач, байпас, один прямий контур, один контур зі змішувачем опалення/охолодження.

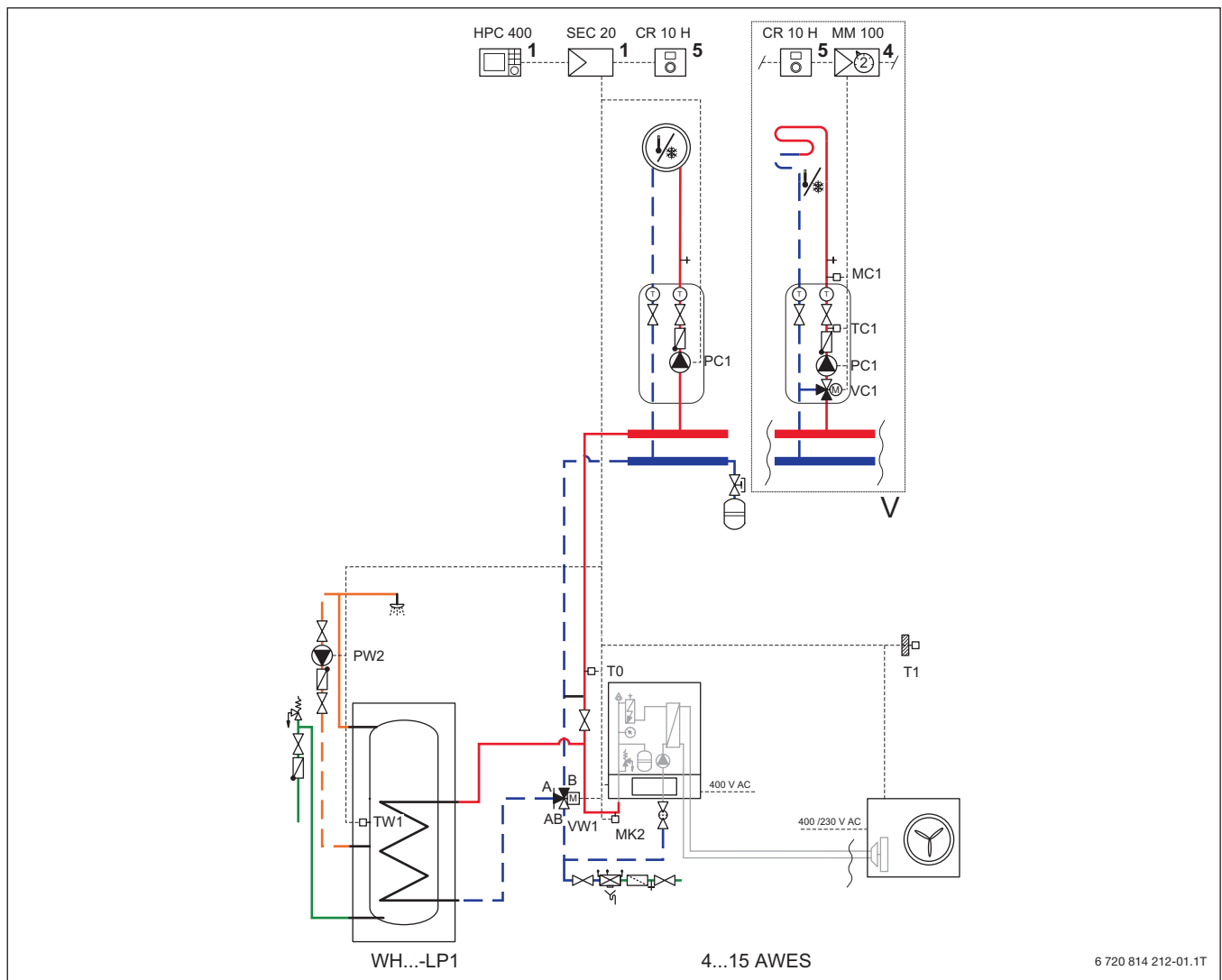


Рис 5 Принципова схема опалювальної установки з приладами керування (необов'язкова схема)

Місце розміщення модулів:

- [1] У приладі опалення/охолодження
- [8] У приладі або на стіні
- [9] На стіні
- SEC 20 Монтажный модуль теплового насоса
- HPC 400 Регулятор
- MM 100 Модуль контуру зі змішувачем
- MC1 Обмежувач температури
- MK2 Датчик температури точки роси
- PC1 Насос опалення/охолодження
- PW2 Насос контуру рециркуляції гарячої води
- CR 10 Кімнатний термостат
- CR 10 H Кімнатний термостат з датчиком вологості повітря
- WH...LP1 Бак-водонагрівач для теплового насоса
- TC1 Датчик температури змішувача
- TW1 Датчик температури бака-водонагрівача
- T0 Датчик температури подачі
- T1 Датчик зовнішньої температури
- VC1 3-ходовий змішувач
- V Варіанти (до 4 контурів опалення/охолодження)
- VW1 3-ходовий перемикаючий клапан

2.4.1 Область застосування

Одноквартирний будинок

2.4.2 Компоненти системи

Реверсивний повітряно-водяний спліт тепловий насос Compress 3000 4-15 AWES

Бак-водонагрівач WH...LP1 для теплових насосів

Лінія байпасу між внутрішнім блоком AWES та контурами опалення

Внутрішній блок AWES з вбудованим регулятором HPC 400

2.4.3 Вказівки з проектування

Тепловий насос

Повітряно-водяні спліт теплові насоси Compress 3000 AWS використовують енергію, що міститься в зовнішньому повітрі. Повітря всмоктується за допомогою вентилятора і віддає енергію холодоагенту в теплообміннику (Випарнику). При цьому температура повітря знижується, і при охолодженні повітря випадає волога. Це може привести до обмерзання теплообмінника. За потреби теплообмінник відтаватиме при включенні реверсного циклу. У наступному теплообміннику (конденсаторі) вироблене тепло передається системі опалення.

Внутрішній і зовнішній блок спліт теплового насоса з'єднані двома лініями холодоагенту (5/8" і 3/8").

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом для лінії з'єднання двох блоків довжиною до 7.5 м.

Тепловий насос Compress 3000 AWS розрахований на модульований режим експлуатації. Зміною числа обертів вентилятора та потужності компресора, тепло-вий насос плавно погоджує свою продуктивність з по-требою у виробленому теплі.

Для запобігання замерзанню конденсату, що відводиться в процесі відтавання необхідно встановити електричний нагрівальний кабель (додаткова комплектація) який використовується для усунення обмерзання місця підключення відведення конденсату за межами теплового насоса.

230 В нагрівальний кабель може бути підключений або у внутрішньому блоці монтажного модуля SEC 20 (клеми 57, N, 56) або у зовнішній блок (клеми 1 (L), 2 (N) та PE) з термостатом, наданим замовником. Підключення до внутрішнього блоку рекомендовано, оскільки у даному випадку активація нагрівального кабелю відбувається виключно за потреби.

Регулятор

Регулятор HPC400 стаціонарно вмонтований у внутрішній настінний блок теплового насоса і не може бути демонтований.

HPC 400 придатний для управління одним контуром опалення і приготування гарячої витратної води.

Через модуль керування змішувачем MM100 можна

управляти одним контуром опалення зі змішувачем. Монтажний модуль і MM100 з'єднуються між собою за допомогою шинного кабелю EMS-BUS.

Для приєднання зовнішнього блоку, разом з напругою електроживлення насоса, потрібно також провести лінію керування між зовнішнім та внутрішнім блоком (CAN-BUS кабель, поперечний перетин 2x2x0,75 мм²). Максимальна довжина кабелю між зовнішнім та внутрішнім блоком не повинна перевищувати 30 метрів і замовляється окремо.

Кожен контур опалення може бути обладнаний кімнатним термостатом CR 10. Для контурів опалення / охолодження через систему труби (тепла підлога, холодні стелі) потрібен кімнатний термостат CR 10 H із вбудованим датчиком вологості повітря, щоб контролювати точку роси.

Режим опалення

Для відокремлення контура теплогенератора від контура споживачів потрібно - на вибір – або провести байпас між прямим і зворотним трубопроводом або встановити бак-накопичувач. Байпас з'єднує між собою прямий і зворотний трубопроводи, щоб забезпечити мінімальний об'ємний потік при незначному відборі в контурі опалення.

Байпас облаштовується на місці монтажу опалювальної установки за рахунок замовника. При цьому слід враховувати, що байпас для всіх теплових насосів Compress 3000 AWS необхідно виконувати з діаметром 22 мм.

При відмові від застосування бака-накопичувача необхідно забезпечити можливість отримання достатньої кількості енергії з системи опалення для виконання режиму відтавання. Залежно від системи опалення слід дотримуватися певних умов. Дотримуйтесь, будь ласка, відповідних вимог інструкцій з монтажу.

Тепло для контуру опалення 2 регулюється через змішувач VC1 на встановлену температуру. Для керування змішувачем необхідний датчик температури подачі трубопроводу TC1. Для захисту системи опалення підлоги можна додатково встановити обмежувач температури опалення підлоги MC1.

Зовнішній перемикаючий клапан VW1 і насос PC1 підключаються до монтажного модуля SEC20 внутрішнього блоку.

Для керування опалювальною установкою необхідний датчик температури прямого трубопроводу T0. Датчик температури прямого трубопроводу встановлюється за байпасом.

Термічна дезінфекція

Для термічної дезінфекції гарячої води використовується нагрівальний елемент, інтегрований у внутрішній блок AWES / AWMS / AWMSS.

Режим приготування гарячої води

Якщо температура в бак-водонагрівачі на датчику температури гарячої води (TW1) буде нижче встановленого заданого значення, активується режим нагріву ГВП. Приготування гарячої води виконується до тих

пір, поки не буде досягнута налаштована температура зупинки.

Режим охолодження

Спліт тепловий насос Compress 3000 AWS придатний для активного охолодження за допомогою конвекторів з дутьовими вентиляторами (фанкойлами) або для пасивного охолодження через системи опалення стін, підлоги або стелі.

Щоб забезпечити можливість пуску режиму охолодження, обов'язково потрібен кімнатний термостат CR10 або CR10H з датчиком вологості повітря.

Всі труби і місця підключень при активному охолодженні необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією для захисту від конденсації вологи.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) вбудованого модуля активується контакт під напругою під час перемикачання теплового насосу з режиму опалювання в режим охолодження.

Для захисту від випадіння конденсату на трубопроводах при роботі теплового насосу у режимі пасивного охолодження, необхідний датчик температури точки роси (МК2) в прямому трубопроводі до контурів опалення. Залежно від виконання трубопровідної системи можуть знадобитися кілька датчиків температури точки роси.

Циркуляційні насоси

Всі циркуляційні насоси контурів опалення повинні бути високопродуктивними енергозберігаючими насосами.

Високопродуктивні насоси можуть підключатись без розділового реле до монтажного модулю SEC20 та MM100. Максимальне навантаження на виході реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$.

Циркуляційний насос контуру опалення у

внутрішньому блоці перед байпасом або баком-накопичувачем керується через сигнал 0 - 10 Вольт.

Насос першого контуру опалення PC1 підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 52 і N.

Насос 2-го контуру опалення PC1 підключається на модулі керування змішувача MM100 до клем 63 і N.

Насос контуру рециркуляції гарячої води PW2 керується з регулятора HPC400 та підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 58 і N.

Електричні підключення

Датчики T0, T1 та МК2 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Датчики TC1 та MC1 підключаються до модуля змішувача MM 100.

2.5 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWES, бак-накопичувач, бак-водонагрівач WH...LP1, один прямий контур, один контур зі змішувачем, опалення/охолодження

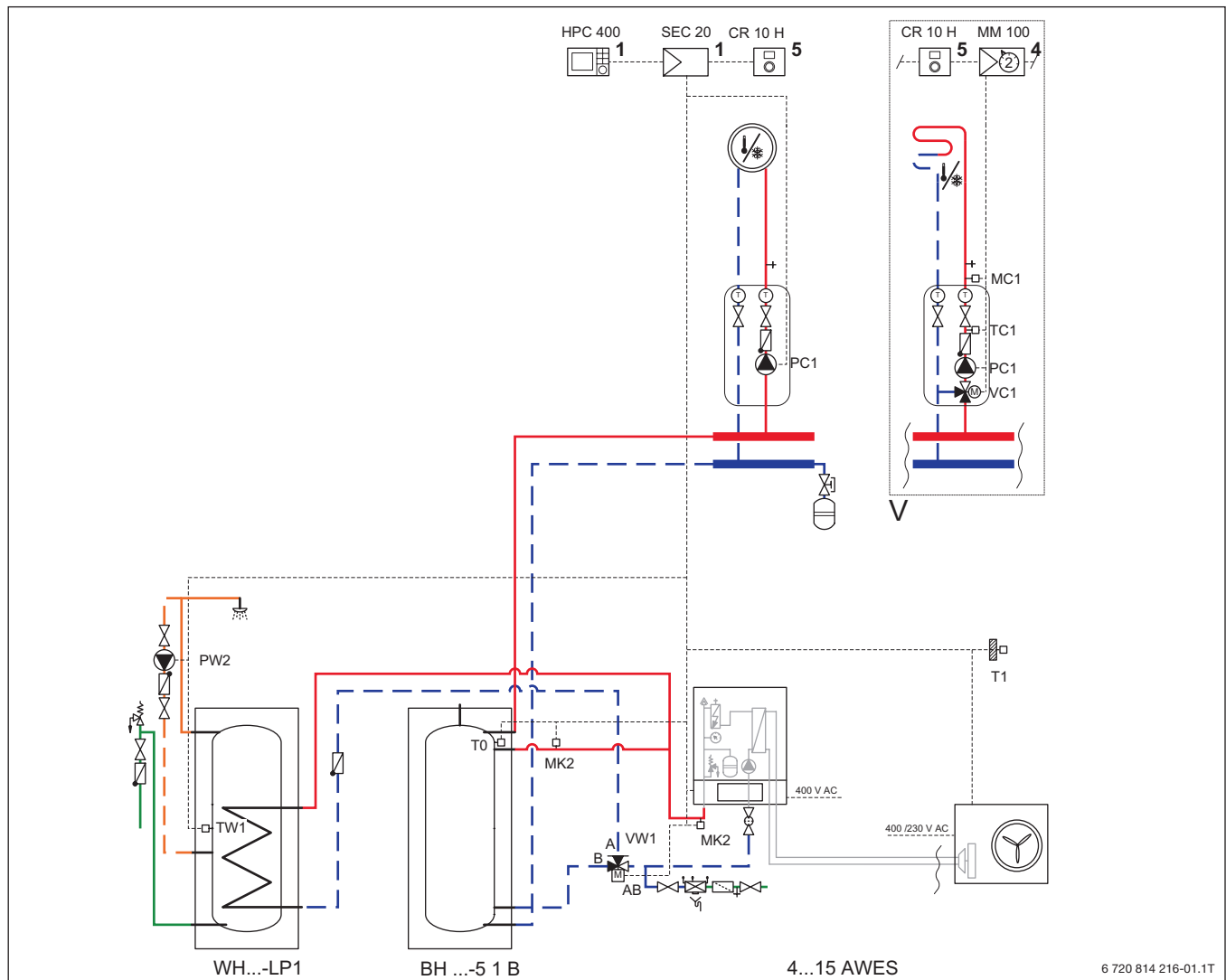


Рис 6 Принципова схема опалювальної установки з приладами керування (необов'язкова схема)

Місце розміщення модулів:

[1]	У приладі опалення/охолодження
[4]	У приладі або на стіні
[5]	На стіні
SEC 20	Монтажний модуль теплового насоса
HPC 400	Регулятор
MM 100	Модуль контуру зі змішувачем
MC1	Обмежувач температури
MK2	Датчик температури точки роси
PC1	Насос опалення/охолодження
PW2	Насос контуру рециркуляції гарячої води
BH ...-5 1 B	Бак-накопичувач
CR 10	Кімнатний термостат
CR 10 H	Кімнатний термостат з датчиком вологості

WH...LP1	Бак-водонагрівач для теплового насоса
TC1	Датчик температури змішувача
TW1	Датчик температури бака-водонагрівача
T0	Датчик температури подачі
T1	Датчик зовнішньої температури
VC1	3-ходовий змішувач
V	Варіанти (до 4 контурів опалення/охолодження)
VW1	3-ходовий перемикаючий клапан

2.5.1 Область застосування

Одноквартирний будинок

2.5.2 Компоненти системи

Реверсивний повітряно-водяний спліт тепловий насос Compress 3000 4-15 AWES

Бак-накопичувач ВН ...-5 1 В

Бак-водонагрівач WH...LP1 для теплового насосу

Внутрішній блок AWES з регулятором HPC 400

2.5.3 Вказівки з проектування

Тепловий насос

Повітряно-водяні спліт теплові насоси Compress 3000 AWS використовують енергію, що міститься в зовнішньому повітрі. Повітря всмоктується за допомогою вентилятора і віддає енергію холодоагенту в теплообміннику (Випарнику). При цьому температура повітря знижується, і при охолодженні повітря випадає волога. Це може привести до обмерзання теплообмінника. За потреби теплообмінник відтаватиме при включенні реверсного циклу. У наступному теплообміннику (конденсаторі) вироблене тепло передається системі опалення..

Внутрішній і зовнішній блок спліт теплового насоса з'єднані двома лініями холодоагенту (5/8" і 3/8").

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом для лінії з'єднання двох блоків довжиною до 7.5 м. в одну сторону.

Тепловий насос Compress 3000 AWS розрахований на модульований режим експлуатації. Зміною числа обертів вентилятора та потужності компресора, тепловий насос плавно погоджує свою продуктивність з потребою у виробленому теплі.

Для запобігання замерзанню конденсату, що відводиться в процесі відтавання необхідно встановити електричний нагрівальний кабель (додаткова комплектація) який використовується для усунення обмерзання місця підключення відведення конденсату за межами теплового насосу.

230 В нагрівальний кабель може бути підключений або у внутрішньому блоці монтажного модуля SEC 20 (клеми клеми 57, N, 56) або у зовнішній блок (клеми 1 (L), 2 (N) та PE) з термостатом, наданим замовником. Підключення до внутрішнього блоку рекомендовано, оскільки у даному випадку активація нагрівального кабелю відбувається виключно за потреби.

Регулятор

Регулятор HPC400 стаціонарно вмонтований у внутрішній настінний блок теплового насоса і не може бути демонтований.

HPC 400 придатний для управління одним контуром опалення і для приготування гарячої витратної води.

Через модуль регулювання змішувача MM100 можна управляти одним контуром опалення зі змішувачем.

Монтажний модуль і MM100 з'єднуються між собою за допомогою шинного кабелю EMS-BUS.

Для приєднання зовнішнього блоку, разом з напругою електроживлення насоса, потрібно також провести лінію керування між зовнішнім та внутрішнім блоком (CAN-BUS кабель, поперечний перетин 2x2x0,75 мм²). Максимальна довжина кабелю між зовнішнім та внутрішнім блоком не повинна перевищувати 30 метрів і замовляється окремо.

Кожен контур опалення може бути обладнаний кімнатним термостатом CR 10. Для контурів опалення / охолодження через систему з трубою (тепла підлога, холодні стелі) потрібен кімнатний термостат CR 10 H із вбудованим датчиком вологості повітря, щоб контролювати точку роси.

Режим опалення

Для відокремлення контура теплогенератора від контура споживачів в гідравлічній схемі задіюється бак-накопичувач.

Тепло для контуру опалення 2 регулюється через змішувач VC1 на встановлену температуру. Для управління змішувачем необхідний датчик температури прямого трубопроводу TC1. Для захисту системи опалення підлоги можна додатково встановити обмежувач температури опалення підлоги MC1.

Змішувач, циркуляційний насос контуру опалення, датчик температури прямого трубопроводу і обмежувач температури 2-го контуру опалення підключаються до модуля керування змішувачем MM100.

Зовнішній перемикаючий клапан VW1 і насос PC1 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Для керування опалювальною установкою необхідний датчик температури прямого трубопроводу T0. Датчик температури прямого трубопроводу встановлюється у бак-накопичувач.

Термічна дезінфекція

Для термічної дезінфекції гарячої води використовується нагрівальний елемент, інтегрований у внутрішній блок AWES / AWMS / AWMSS.

Режим приготування гарячої води

Якщо температура в баку-водонагрівачі на датчику температури гарячої води (TW1) буде нижче встановленого заданого значення, активується режим нагріву ГВП. Приготування гарячої води виконується до тих пір, поки не буде досягнута налаштована температура зупинки.

Режим охолодження

Спліт тепловий насос Compress 3000 AWS придатний для активного охолодження за допомогою конвекторів з дутьовими вентиляторами (фанкойлами) або для пасивного охолодження через системи опалення стін, підлоги або стелі.

Щоб забезпечити можливість пуску режиму охолодження, обов'язково потрібен кімнатний термостат CR10 або CR10H з датчиком вологості повітря.

Всі труби і місця підключень при активному охолодженні необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією для захисту від конденсації вологи.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) вбудованого модуля активується контакт під напругою під час перемикачання теплового насосу з режиму опалювання в режим охолодження.

Для захисту від зниження температури нижче точки роси необхідний датчик температури точки роси (MK2) в прямому трубопроводі до контурів опалення. Залежно від виконання трубопровідної системи можуть знадобитися кілька датчиків температури точки роси.

Для активного охолодження можна використовувати лише бак P 50 W

Баки типу SPSX, PR, PNR можна використовувати виключно для пасивного охолодження за температури вище точки роси.

Циркуляційні насоси контурів опалення

Всі циркуляційні насоси контурів опалення повинні бути високопродуктивними енергозберігаючими насосами.

Високопродуктивні насоси можуть підключатись без розділового реле до монтажного модулю SEC20 та MM100. Максимальне навантаження на виході реле: 2 A, $\cos\phi > 0,4$.

Циркуляційний насос контуру опалення у

внутрішньому блоці перед байпасом або баком-накопичувачем керується через сигнал 0 - 10 Вольт.

Насос першого контуру опалення PC1 підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 52 і N.

Насос 2-го контуру опалення PC1 підключається на модулі керування змішувача MM100 до клем 63 і N.

Насос контуру рециркуляції гарячої води PW2 керується з регулятора HPC400 та підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 58 і N.

Електричні підключення

Датчики T0, T1 та MK2 підключаються до монтажного модуля SEC 20. Датчики TC1 та MC1 підключаються до модуля змішувача MM 100.

2.6 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWES, бак-водонагрівач, , бак-накопичувач, геліотермічна установка, один прямий контур, один контур зі змішувачем, опалення/охолодження

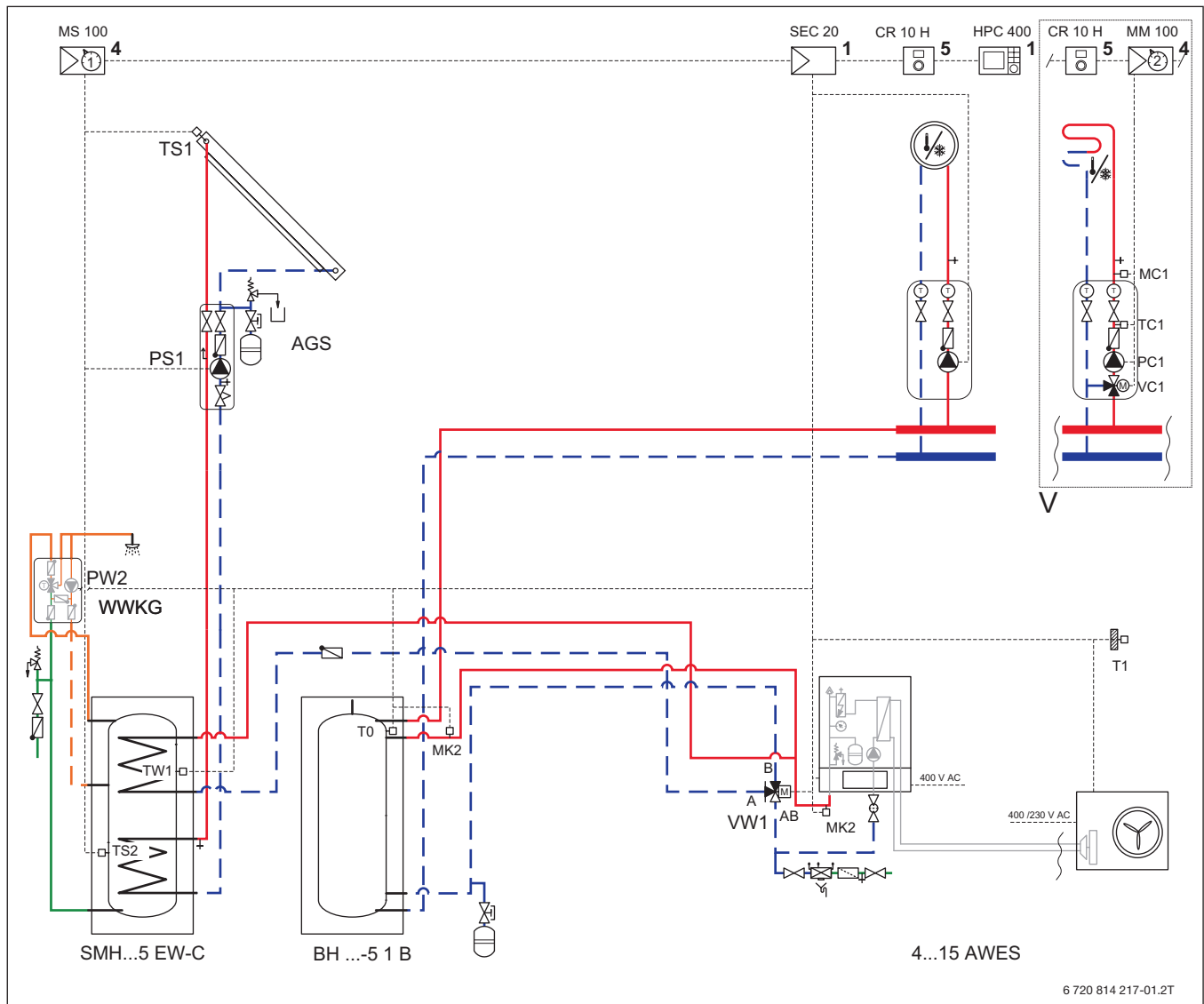


Рис 7 Принципова схема опалювальної установки з приладами керування (необов'язкова схема)

Місце розміщення модулів:

[1]	У приладі опалення/охолодження
[10]	У приладі або на стіні
SEC 20	Монтажний модуль теплового насоса
HPC 400	Регулятор
AGS	Геліостанція
MM 100	Модуль контуру зі змішувачем
MC1	Обмежувач температури
MK2	Датчик температури точки роси
BH ...-5 1 B	Бак-накопичувач
PC1	Насос опалення/охолодження
PS1	Геліонасос
PW2	Насос контуру рециркуляції гарячої води
CR 10	Кімнатний термостат

CR 10 H	Кімнатний термостат з датчиком вологості повітря
SMH...5 EW-C	Бівалентний бак-водонагрівач для теплового насоса
MS 100	Геліомодуль для приготування гарячої води
T0	Датчик температури подачі
T1	Датчик зовнішньої температури
TC1	Датчик температури змішувача
TS1	Датчик температури геліоколектора
TS2	Датчик температури бівалентного бака-водонагрівача, нижній
TW1	Датчик температури бака-водонагрівача
VC1	3-ходовий змішувач
V	Варіанти (до 4 контурів опалення/охолодження)
VW1	3-ходовий перемикаючий клапан

2.6.1 Область застосування

Одноквартирний будинок

2.6.2 Компоненти системи

Реверсивний повітряно-водяний спліт тепловий насос Compress 3000 4-15 AWES

Бівалентний бак-водонагрівач SMH ...-5

Геліотермічна установка для приготування гарячої води

Внутрішній блок AWES з регулятором HPC 400

2.6.3 Вказівки з проектування

Тепловий насос

Повітряно-водяні спліт теплові насоси Compress 3000 AWS використовують енергію, що міститься в зовнішньому повітрі. Повітря всмоктується за допомогою вентилятора і віддає енергію холодоагенту в теплообміннику (Випарнику). При цьому температура повітря знижується, і при охолодженні повітря випадає волога. Це може привести до обмерзання теплообмінника. За потреби теплообмінник відтаватиме при включенні реверсного циклу. У наступному теплообміннику (конденсаторі) вироблене тепло передається системі опалення..

Внутрішній і зовнішній блок спліт теплового насоса з'єднані двома лініями холодоагенту (5/8" і 3/8").

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом для лінії з'єднання двох блоків довжиною до 7.5 м. в одну сторону.

Тепловий насос Compress 3000 AWS розрахований на модульований режим експлуатації. Зміною числа обертів вентилятора та потужності компресора, тепло-вий насос плавно погоджує свою продуктивність з по-требою у виробленому теплі.

Для запобігання замерзанню конденсату, що відводиться в процесі відтавання необхідно встановити електричний нагрівальний кабель (додаткова комплектація) який використовується для усунення обмерзання місця підключення відведення конденсату за межами теплового насосу.

230 В нагрівальний кабель може бути підключений або у внутрішньому блоці монтажного модуля SEC 20 (клеми 57, N, 56) або у зовнішній блок (клеми 1 (L), 2 (N) та PE) з термостатом, наданим замовником. Підключення до внутрішнього блоку рекомендовано, оскільки у даному випадку активація нагрівального кабелю відбувається виключно за потреби.

Регулятор

Регулятор HPC400 стаціонарно вмонтований у внутрішній напольний блок теплового насоса і не може бути демонтований.

HPC 400 придатний для управління одним контуром опалення і для приготування гарячої витратної води.

Через модуль керування змішувачем MM100 можна управляти одним контуром опалення зі змішувачем.

Монтажний модуль і MM100 з'єднуються між собою за допомогою шинного кабелю EMS-BUS.

Для приєднання зовнішнього блоку, разом з напругою електроживлення насоса, потрібно також провести лінію керування між зовнішнім та внутрішнім блоком (CAN-BUS кабель, поперечний перетин 2x2x0,75 мм²). Максимальна довжина кабелю між зовнішнім та внутрішнім блоком не повинна перевищувати 30 метрів і замовляється окремо.

Кожен контур опалення може бути обладнаний кімнатним термостатом CR 10. Для контурів опалення / охолодження через систему з трубою (тепла підлога, холодні стелі) потрібен кімнатний термостат CR 10 H із вбудованим датчиком вологості повітря, щоб контролювати точку роси.

Режим опалення

Для відокремлення контура теплогенератора від контура споживачів в гідравлічній схемі задіюється бак-накопичувач.

Тепло для контуру опалення 2 регулюється через змішувач VC1 на встановлену температуру. для управління змішувачем необхідний датчик температури прямого трубопроводу TC1. Для захисту системи опалення підлоги можна додатково встановити обмежувач температури опалення підлоги MC1.

Змішувач, циркуляційний насос контуру опалення, датчик температури прямого трубопроводу і обмежувач температури 2-го контуру опалення підключаються до модуля керування змішувачем MM100.

Зовнішній перемикаючий клапан VW1 і насос PC1 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Для керування опалювальною установкою необхідний датчик температури прямого трубопроводу T0. Датчик температури прямого трубопроводу встановлюється у бак-накопичувач.

Геліотермічна установка

До бівалентних баків-водонагрівачів SMH400 E (W) і SMH500 E (W) можна підключити геліотермічну установку для нагрівання води питної якості.

- Площа поверхні теплопередачі теплообмінника геліоконтура SMH400 E (W) становить 1,3 м². Цього достатньо для 3 - 4 плоских геліоколекторів.
- Площа поверхні теплопередачі теплообмінника геліоконтура SMH500 E (W) становить 1,8 м². Цього достатньо для 4 - 5 плоских геліоколекторів.

Для керування геліотермічною установкою потрібен геліомодуль MS100. Геліомодуль з'єднується по шині (CAN-BUS) з монтажним модулем SEC20.

Датчик температури геліоколектора TS1, датчик температури бівалентного бака-водонагрівача TS2 і насос PS1 з комплектної станції KS01 підключаються до геліомодуля MS100.

У комплектній геліостанції Logasol KS01 зібрані всі основні компоненти: насос геліоконтура, гравітаційний зворотний клапан, запобіжний клапан, манометр та кульові крани з інтегрованими термометрами.

Термічна дезінфекція

Для термічної дезінфекції гарячої води використовується нагрівальний елемент, інтегрований у внутрішній блок AWES / AWMS / AWMSS.

Режим приготування гарячої води

Якщо температура в баку-водонагрівачі на датчику температури гарячої води (TW1) буде нижче встановленого заданого значення, активується режим нагріву ГВП. Приготування гарячої води виконується до тих пір, поки не буде досягнута налаштована температура зупинки.

Режим охолодження

Спліт тепловий насос Compress 3000 AWS придатний для активного охолодження за допомогою конвекторів з дутьовими вентиляторами (фанкойлами) або для пасивного охолодження через системи опалення стін, підлоги або стелі.

Щоб забезпечити можливість пуску режиму охолодження, обов'язково потрібен кімнатний термостат CR10 або CR10H з датчиком вологості повітря.

Всі труби і місця підключень при активному охолодженні необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією для захисту від конденсації вологи.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) вбудованого модуля активується контакт під напругою під час перемикачання теплового насосу з режиму опалювання в режим охолодження.

Для захисту від випадіння конденсату на трубопроводах при роботі теплового насосу у режимі пасивного охолодження, необхідний датчик температури точки роси (МК2) в прямому трубопроводі до контурів опалення. Залежно від виконання трубопровідної системи можуть знадобитися кілька датчиків температури точки роси.

Для активного охолодження можна використовувати лише бак P 50 W

Баки типу SPSX, PR, PNR можна використовувати виключно для пасивного охолодження вище температури точки роси.

Циркуляційні насоси контурів опалення

Всі циркуляційні насоси контурів опалення повинні бути високопродуктивними енергозберігаючими насосами.

Високопродуктивні насоси можуть підключатись без розділового реле до монтажного модулю SEC20 та MM100. Максимальне навантаження на виході реле: 2 A, $\cos\phi > 0,4$.

Циркуляційний насос контуру опалення у внутрішньому блоці перед байпасом або баком-накопичувачем керується через сигнал 0 - 10 Вольт.

Насос першого контуру опалення PC1 підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 52 і N.

Насос 2-го контуру опалення PC1 підключається на модулі керування змішувача MM100 до клем 63 і N.

Насос контуру рециркуляції гарячої води PW2 керується через блок управління HPC400 та підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 58 і N.

Електричні підключення

Датчики T0, T1 та МК2 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Датчики TC1 та MC1 підключаються до модуля змішувача MM 100.

2.7 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWBS, газовий конденсаційний котел, бак-водонагрівач для теплових насосів, один контур без змішувача, один контур зі змішувачем опалення/охолодження

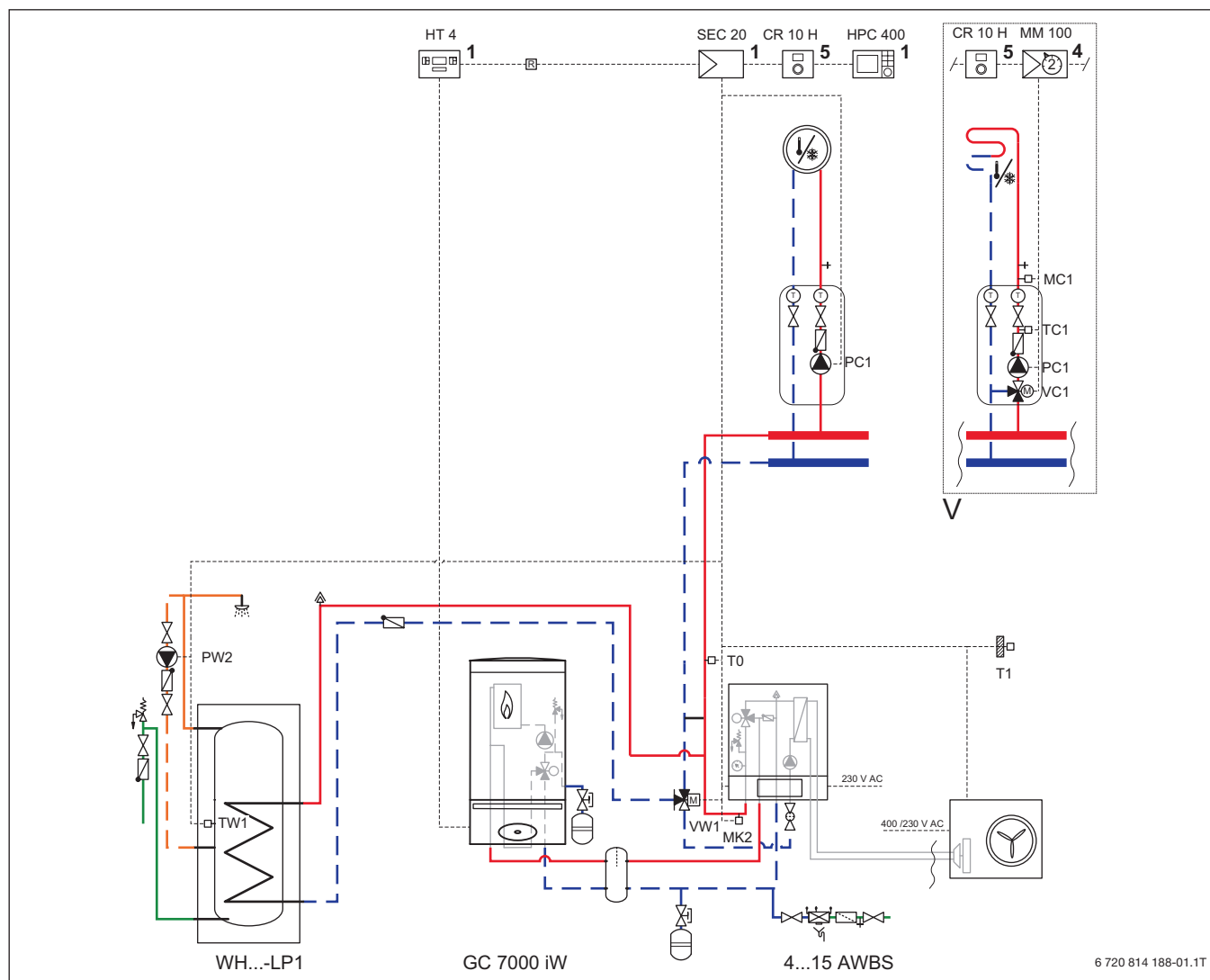


Рис 8 Принципова схема опалювальної установки з приладами керування (необов'язкова схема)

Місце розміщення модулів:

[1]	У приладі опалення/охолодження	WH...LP1	Бак-водонагрівач для теплового насосу
	У приладі або на стіні	T0	Датчик температури подачі
HT 4	Пристрій керування газового конденсаційного котла (базовий контроллер)	T1	Датчик зовнішньої температури
GC 7000 iW	Газовий конденсаційний котел Condens 7000 iW	TC1	Датчик температури змішувача
SEC 20	Монтажний модуль теплового насосу	TW1	Датчик температури бака-водонагрівача
HPC 400	Регулятор	V	Варіанти (до 4 контурів опалення/охолодження)
MC1	Обмежувач температури	VC1	3-ходовий змішувач
MK2	Датчик температури точки роси		
MM 100	Модуль контуру зі змішувачем		
PC1	Насос опалення/охолодження		
PW2	Насос контуру рециркуляції гарячої води		
CR 10	Кімнатний термостат		
CR 10 H	Кімнатний термостат з датчиком вологості		

2.7.1 Область застосування

Одноквартирний будинок

2.7.2 Компоненти системи

Реверсивний повітряно-водяний спліт тепловий насос Compress 3000 4-15 AWBS

Газовий конденсаційний котел Condens 7000 iW

Бак-водонагрівач WH...LP1

Внутрішній блок AWBS з регулятором HPC 400

2.7.3 Вказівки з проектування

Тепловий насос

При бівалентному режимі експлуатації використовується два джерела тепlopостачання. Основне навантаження покривається за рахунок теплового насосу. Пікові навантаження покриваються за рахунок газового конденсаційного котла, який може працювати з тепловим насосом у паралельному або альтернативному режимі.

Вбудований у внутрішньому блоці 3-ходовий змішувальний клапан гарантує, що в систему опалення буде подаватись лише необхідна кількість тепла від газово-го конденсаційного котла.

Для газових конденсаційних котлів необхідна гідравлічна стрілка, однак не потрібен датчик зовнішньої температури.

Внутрішній і зовнішній блок спліт теплового насоса з'єднані двома лініями холодоагенту (5/8" і 3/8").

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом для лінії з'єднання двох блоків довжиною до 7.5 м. в одну сторону.

Спліт тепловий насос Compress 3000 AWS розрахований на модульований режим експлуатації. Зміною числа обертів вентилятора та потужності компресора, тепловий насос плавно погоджує свою продуктивність з потребою у виробленому теплі.

Для запобігання замерзанню конденсату, що відводиться в процесі відтавання необхідно встановити електричний нагрівальний кабель (додаткова комплектація) який використовується для усунення обмерзання місця підключення відведення конденсату за межами теплового насосу.

230 В нагрівальний кабель може бути підключений або у внутрішньому блоці монтажного модуля SEC 20 (клеми 57, N, 56) або у зовнішній блок (клеми 1 (L), 2 (N) та PE) з термостатом, наданим замовником. Підключення до внутрішнього блоку рекомендовано, оскільки у даному випадку активація нагрівального кабелю відбувається виключно за потреби.

Газовий конденсаційний котел

Газовий конденсаційний котел служить для підтримки теплового насоса в режимі опалення, при виникненні запиту на тепло через регулятор теплового насоса.

Монтажний модуль SEC 20 теплового насоса з'єднується через розділове реле з пристроєм керування HT4 газового конденсаційного котла.

Рекомендована максимальна потужність котла, яку можна підключити до внутрішнього блоку, відповідає подвійній потужності теплового насоса, тобто сягає 35 кВт.

Регулятор

Регулятор HPC400 стаціонарно вмонтований у внутрішній настінний блок теплового насоса і не може бути демонтований.

HPC 400 придатний для управління одним контуром опалення і для приготування гарячої витратної води.

Через модуль керування змішувачем MM100 можна управляти одним контуром опалення зі змішувачем. Монтажний модуль і MM100 з'єднуються між собою за допомогою шинного кабелю EMS-BUS.

Для приєднання зовнішнього блоку, разом з напругою електроживлення насоса, потрібно також провести лінію керування між зовнішнім та внутрішнім блоком (CAN-BUS кабель, поперечний перетин 2x2x0,75 мм²). Максимальна довжина кабелю між зовнішнім та внутрішнім блоком не повинна перевищувати 30 метрів і замовляється окремо.

Кожен контур опалення може бути обладнаний кімнатним термостатом CR 10. Для контурів опалення / охолодження через систему з трубою (тепла підлога, холодні стелі) потрібен кімнатний термостат CR 10 H із вбудованим датчиком вологості повітря, щоб контролювати точку роси.

Режим опалення

Для відокремлення контура теплогенератора від контура споживачів потрібно - на вибір - або провести байпас між прямим і зворотним трубопроводом або встановити бак-накопичувач. Байпас з'єднує між собою прямий і зворотний трубопроводи, щоб забезпечити мінімальний об'ємний потік при незначному відборі в контурі опалення.

Байпас облаштовується на місці монтажу опалювальної установки за рахунок замовника. При цьому слід враховувати, що байпас для всіх спліт теплових насосів Compress 3000 AWS необхідно виконувати з діаметром 22 мм.

При відмові від застосування бака-накопичувача необхідно забезпечити можливість отримання достатньої кількості енергії з системи опалення для виконання режиму відтавання. Залежно від системи опалення слід дотримуватися певних умов. Дотримуйтесь, будь ласка, відповідних вимог інструкцій з монтажу.

Тепло для контуру опалення 2 регулюється через змішувач VC1 на встановлену температуру. Для керування змішувачем необхідний датчик температури подачі трубопроводу TC1. Для захисту системи опалення підлоги можна додатково встановити обмежувач температури опалення підлоги MC1.

Зовнішній перемикаючий клапан VW1 і насос PC1 підключаються до монтажного модуля SEC20 внутрішнього блоку.

Для керування опалювальною установкою необхідний датчик температури прямого трубопроводу T0. Датчик температури прямого трубопроводу встановлюється за байпасом.

Термічна дезінфекція

Для термічної дезінфекції гарячої води використовується газовий конденсаційний котел, через інтегрований у внутрішній блок AWBS 3-ходовий змішувач.

Режим приготування гарячої води

Якщо температура в баку-водонагрівачі на датчику температури гарячої води (TW1) буде нижче встановленого заданого значення, активується режим нагріву ГВП. Приготування гарячої води виконується до тих пір, поки не буде досягнута налаштована температура зупинки.

Режим охолодження

Спліт тепловий насос Compress 3000 AWS придатний для активного охолодження за допомогою конвекторів з дутьовими вентиляторами (фанкойлами) або для пасивного охолодження через системи опалення стін, підлоги або стелі.

Щоб забезпечити можливість пуску режиму охолодження, обов'язково потрібен кімнатний термостат CR10 або CR10H з датчиком вологості повітря.

Всі труби і місця підключень при активному охолодженні необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією для захисту від конденсації вологи.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) вбудованого модуля активується контакт під напругою під час перемикання теплового насосу з режиму опалювання в режим охолодження.

Для захисту від випадіння конденсату на трубопроводах при роботі теплового насосу у режимі пасивного охолодження, необхідний датчик температури точки роси (MK2) в прямому трубопроводі до контурів опалення. Залежно від виконання трубопровідної системи можуть знадобитися кілька датчиків температури точки роси.

Циркуляційні насоси

Всі циркуляційні насоси контурів опалення повинні бути високопродуктивними енергозберігаючими насосами.

Високопродуктивні насоси можуть підключатись без розділового реле до монтажного модулю SEC20 та MM100. Максимальне навантаження на виході реле: 2 A, $\cos\phi > 0,4$.

Циркуляційний насос контуру опалення у

внутрішньому блоці перед байпасом або баком-накопичувачем керується через сигнал 0 - 10 Вольт.

Насос першого контуру опалення PC1 підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 52 і N.

Насос 2-го контуру опалення PC1 підключається на модулі керування змішувача MM100 до клем 63 і N.

Насос контуру рециркуляції гарячої води PW2 керується через блок управління HPC400 та підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 58 і N.

Електричні підключення

Датчики T0, T1 та MK2 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Датчики TC1 та MC1 підключаються до модуля змішувача MM 100.

2.8 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWBS, газовий-конденсаційний котел, бак-водонагрівач, бак-накопичувач, прямий контур та контур зі змішувачем опалення/охолодження

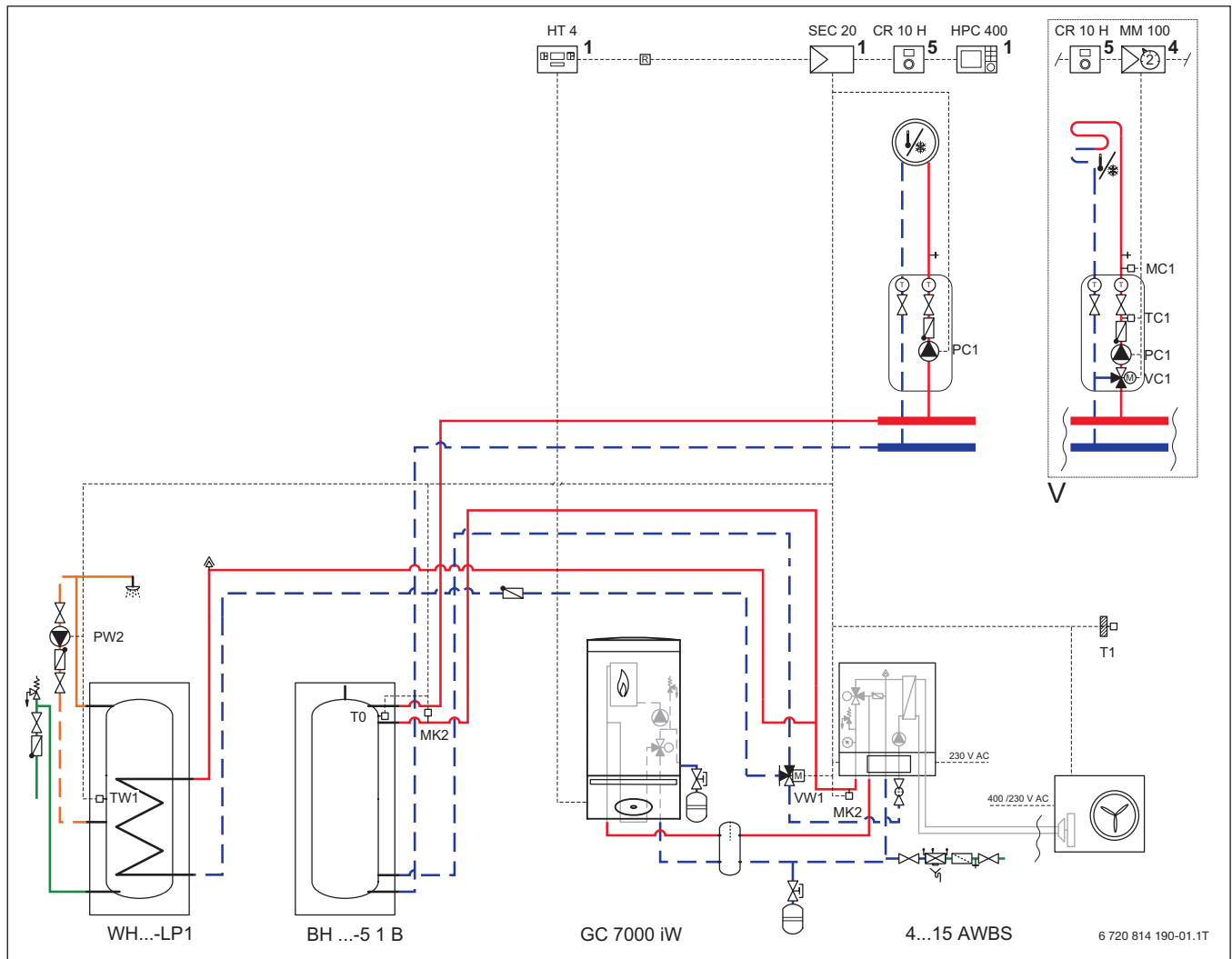


Рис 9 Принципова схема опалювальної установки з приладами керування (необов'язкова схема)

Місце розміщення модулів:

[1]	У приладі опалення/охолодження	PW2	Насос контуру рециркуляції гарячої води
[11]	У приладі або на стіні	CR 10	Кімнатний термостат
[12]	На стіні	CR 10 H	Кімнатний термостат з датчиком вологості повітря
HT 4	Пристрій керування газового конденсаційного котла (базовий контроллер)	WH...LP1	Бак-водонагрівач
GC 7000 iW	Газовий конденсаційний котел Condens 7000 iW	T0	Датчик температури подачі
SEC 20	Монтажний модуль теплового насосу	T1	Датчик зовнішньої температури
HPC 400	Регулятор	TC1	Датчик температури змішувача
MC1	Обмежувач температури	TW1	Датчик температури бака-водонагрівача
MK2	Датчик температури точки роси	V	Варіанти (до 4 контурів опалення/охолодження)
MM 100	Модуль контуру зі змішувачем	VC1	3-ходовий змішувач
BH ...-5 1 B	Бак-накопичувач для теплового насосу		
PC1	Насос опалення/охолодження		

2.8.1 Область застосування

Одноквартирний будинок

2.8.2 Компоненти системи

Реверсивний повітряно-водяний спліт тепловий насос Compress 3000 4-15 AWBS

Газовий конденсаційний котел

Бак-водонагрівач WH...LP1

Бак-накопичувач ВН ...-5 1 В

Внутрішній блок AWBS з регулятором НРС 400

2.8.3 Вказівки з проектування

Тепловий насос

При бівалентному режимі експлуатації використовується два джерела теплопостачання. Основне навантаження покривається за рахунок теплового насоса. Пікові навантаження покриваються за рахунок газового конденсаційного котла, який може працювати з тепловим насосом у паралельному або альтернативному режимі.

Вбудований у внутрішньому блоці 3-ходовий змішувальний клапан гарантує, що в систему опалення буде подаватись лише необхідна кількість тепла від газово-го конденсаційного котла.

Для газових конденсаційних котлів необхідна гідравлічна стрілка, однак не потрібен датчик зовнішньої температури.

Внутрішній і зовнішній блок спліт теплового насоса з'єднані двома лініями холодоагенту (5/8" і 3/8").

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом для лінії з'єднання двох блоків довжиною до 7.5 м. в одну сторону.

Тепловий насос Compress 3000 AWS розрахований на модульований режим експлуатації. Зміною числа обертів вентилятора та потужності компресора, тепло-вий насос плавно погоджує свою продуктивність з по-требою у виробленому теплі.

Для запобігання замерзанню конденсату, що відводиться в процесі відтавання необхідно встановити електричний нагрівальний кабель (додаткова комплектація) який використовується для усунення обмерзання місця підключення відведення конденсату за межами теплового насоса.

230 В нагрівальний кабель може бути підключений або у внутрішньому блоці монтажного модуля SEC 20 (клеми клеми 57, N, 56) або у зовнішній блок (клеми 1 (L), 2 (N) та PE) з термостатом, наданим замовником. Підключення до внутрішнього блоку рекомендовано, оскільки у даному випадку активація нагрівального кабелю відбувається виключно за потреби.

Газовий конденсаційний котел

Газовий конденсаційний котел служить для підтримки теплового насоса в режимі опалення, при виникненні запиту на тепло через регулятор теплового насоса.

Монтажний модуль SEC 20 теплового насоса з'єднується через розділове реле з пристроєм керування НТ4 газового конденсаційного котла. Рекомендована максимальна потужність котла, яку можна підключити до внутрішнього блоку, відповідає подвійній потужності теплового насоса, тобто сягає 35 кВт.

Регулятор

Регулятор НРС400 стаціонарно вмонтований у внутрішній напольний блок теплового насоса і не може бути демонтований.

НРС 400 придатний для управління одним контуром опалення і для приготування гарячої витратної води.

Через модуль керування змішувачем MM100 можна управляти одним контуром опалення зі змішувачем. Блок управління і MM100 з'єднуються між собою за допомогою шинного кабелю EMS-BUS.

Для приєднання зовнішнього блоку, разом з напругою електроживлення насоса, потрібно також провести лінію керування між зовнішнім та внутрішнім блоком (CAN-BUS кабель, поперечний перетин 2x2x0,75 мм²). Максимальна довжина кабелю між зовнішнім та внутрішнім блоком не повинна перевищувати 30 метрів і замовляється окремо.

Кожен контур опалення може бути обладнаний кімнатним термостатом CR 10. Для контурів опалення / охолодження через систему з трубою (тепла підлога, холодні стелі) потрібні кімнатні термостати CR 10 H із вбудованим датчиком вологості повітря.

Режим опалення

Для відокремлення контура теплогенератора від контура споживачів встановлений бак-накопичувач.

Тепло для контуру опалення 2 регулюється через змішувач (VC1) на встановлену температуру. Для керування змішувачем необхідний датчик температури подачі трубопроводу (TC1).

Обмежувач температури опалення підлоги (MC1) можна встановити додатково для захисту системи опалення підлоги.

Змішувач, циркуляційний насос, датчик температури подачі та обмежувач температури другого змішувального контуру підключаються до модуля MM100

Зовнішній перемикаючий клапан VW1 і насос PC1 підключаються до монтажного модуля SEC20 внутрішнього блоку.

Для керування опалювальною установкою необхідний датчик температури прямого трубопроводу T0 (монтуюється в бак-накопичувач).

Термічна дезінфекція

Для термічної дезінфекції гарячої води використовується газовий конденсаційний котел, через інтегрований у внутрішній блок AWBS 3-ходовий змішувач.

Режим приготування гарячої води

Якщо температура в бак-водонагрівачі на датчику температури гарячої води (TW1) буде нижче встановленого заданого значення, активується режим нагріву

ГВП. Приготування гарячої води виконується до тих пір, поки не буде досягнута налаштована температура зупинки.

Режим охолодження

Спліт тепловий насос Compress 3000 AWS придатний для активного охолодження за допомогою конвекторів з дуттьовими вентиляторами (фанкойлами) або для пасивного охолодження через системи опалення стін, підлоги або стелі.

Щоб забезпечити можливість пуску режиму охолодження, обов'язково потрібен кімнатний термостат CR10 або CR10H з датчиком вологості повітря.

Всі труби і місця підключень при активному охолодженні необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією для захисту від конденсації вологи.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) вбудованого модуля активується контакт під напругою під час перемикання теплового насосу з режиму опалювання в режим охолодження.

Для захисту від випадіння конденсату на трубопроводах при роботі теплового насосу у режимі пасивного охолодження, необхідний датчик температури точки роси (МК2) в прямому трубопроводі до контурів опалення. Залежно від виконання трубопровідної системи можуть знадобитися кілька датчиків температури точки роси.

Для активного охолодження можна використовувати лише бак P 50 W

Баки типу ВН, SPSX, PR, PNR можна використовувати виключно для пасивного охолодження вище температури точки роси (разом з датчиком температури конденсації МК2).

Циркуляційні насоси контурів опалення

Всі циркуляційні насоси контурів опалення повинні бути високопродуктивними енергозберігаючими насосами.

Високопродуктивні насоси можуть підключатись без розділового реле до монтажного модулю SEC20 та MM100. Максимальне навантаження на виході реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$.

Циркуляційний насос контуру опалення у внутрішньому блоці перед байпасом або баком-накопичувачем керується через сигнал 0 - 10 Вольт.

Насос першого контуру опалення PC1 підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 52 і N.

Насос 2-го контуру опалення PC1 підключається на модулі керування змішувача MM100 до клем 63 і N.

Насос контуру рециркуляції гарячої води PW2 керується з регулятора HPC400 та підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 58 і N.

Електричні підключення

Датчики T0, T1 та МК2 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Датчики TC1 та MC1 підключаються до модуля змішувача MM 100.

2.9 COMPRESS 3000 4 ... 15 AWBS, газовий конденсаційний котел, геліотермічна установка, бак-накопичувач, бак-водонагрівач, один прямий контур і один контур зі змішувачем опалення/охолодження

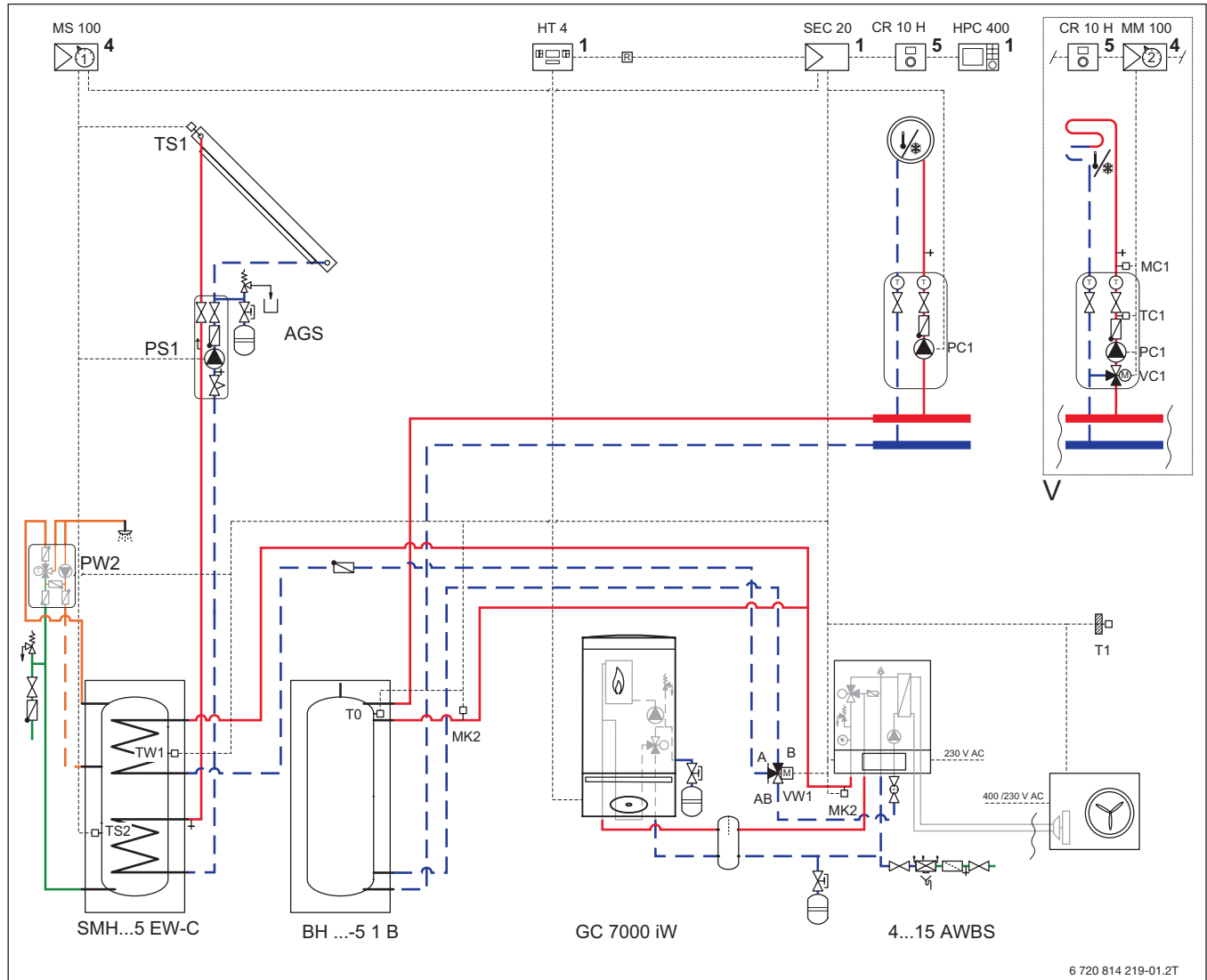


Рис 10 Принципова схема опалювальної установки з приладами керування (необов'язкова схема)

Місце розміщення модулів:

[1]	У приладі опалення/охолодження
[4]	У приладі або на стіні
[5]	На стіні
HT 4	Пристрій керування газового конденсаційного котла (базовий контроллер)
GC 7000 iW	Газовий-конденсаційний котел
SEC 20	Монтажний модуль теплового насосу
HPC 400	Регулятор
AGS	Геліостанція
MC1	Обмежувач температури
MK2	Датчик температури точки роси
MM 100	Модуль контуру зі змішувачем
PC1	Насос опалення/охолодження
PS1	Геліонасос
PW2	Насос контуру рециркуляції гарячої води
BH ...-5 1 B	Бак-накопичувач до теплового насосу
CR 10	Кімнатний термостат
CR 10 H	Кімнатний термостат з датчиком вологості

повітря	
MS 100	Геліомодуль для приготування гарячої води
SMH...5 EW-C	Бівалентний бак-водонагрівач до теплового насосу
T0	Датчик температури подачі
T1	Датчик зовнішньої температури
TC1	Датчик температури змішувача
TS1	Датчик температури геліоколектора
TS2	Датчик температури геліотермічного баку, вниз
TW1	Датчик температури бака-водонагрівача
V	Варіанти (до 4 контурів опалення/охолодження)
VC1	3-ходовий змішувач
VW1	3-ходовий перемикаючий клапан

2.9.1 Область застосування

Одноквартирний будинок

2.9.2 Компоненти системи

Реверсивний повітряно-водяний спліт тепловий насос Compress 3000 4-15 AWBS

Газовий конденсаційний котел Condens 7000 iW

Бівалентний бак-водонагрівач SMH-5 EW-C

Геліотермічна установка для гарячої води

Геліомодуль MS 100

Внутрішній блок AWBS з регулятором HPC 400

2.9.3 Вказівки з проектування

Тепловий насос

При бівалентному режимі експлуатації використовуються два джерела тепlopостачання.

Основне навантаження покривається за рахунок теплового насоса. Пікові навантаження покриваються за рахунок газового конденсаційного котла, який може працювати з тепловим насосом у паралельному або альтернативному режимі.

Для газових конденсаційних котлів необхідна гідравлічна стрілка, однак не потрібен датчик зовнішньої температури.

Внутрішній і зовнішній блок спліт теплового насоса з'єднані двома лініями холодоагенту (5/8" і 3/8").

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом для лінії з'єднання двох блоків довжиною до 7.5 м. в одну сторону.

Тепловий насос Compress 3000 AWS розрахований на модульований режим експлуатації. Зміною числа обертів вентилятора та потужності компресора, тепло-вий насос плавно погоджує свою продуктивність з по-требою у виробленому теплі.

Для запобігання замерзанню конденсату, що відводиться в процесі відтавання необхідно встановити електричний нагрівальний кабель (додаткова комплектація) який використовується для усунення обмерзання місця підключення відведення конденсату за межами теплового насоса.

230 В нагрівальний кабель може бути підключений або у внутрішньому блоці монтажного модуля SEC 20 (клеми 57, N, 56) або у зовнішній блок (клеми 1 (L), 2 (N) та PE) з термостатом, наданим замовником. Підключення до внутрішнього блоку рекомендовано, оскільки у даному випадку активація нагрівального кабелю відбувається виключно за потреби.

Газовий конденсаційний котел

Газовий конденсаційний котел служить для підтримки теплового насоса в режимі опалення, при виникненні запиту на тепло через регулятор теплового насоса.

Монтажний модуль SEC 20 теплового насоса з'єдну-

ється через розділове реле з пристроєм керування HT4 газового конденсаційного котла.

Рекомендована максимальна потужність котла, яку можна підключити до внутрішнього блоку, відповідає подвійній потужності теплового насоса, тобто сягає 35 кВт.

Регулятор

Регулятор HPC400 стаціонарно вмонтований у внутрішній настінний блок теплового насоса і не може бути демонтований.

HPC 400 придатний для управління одним контуром опалення і для приготування гарячої витратної води.

Через модуль регулювання змішувача MM100 можна управляти одним контуром опалення зі змішувачем. Монтажний модуль і MM100 з'єднуються між собою за допомогою шинного кабелю EMS-BUS.

Для приєднання зовнішнього блоку, разом з напругою електроживлення насоса, потрібно також провести лінію керування між зовнішнім та внутрішнім блоком (CAN-BUS кабель, поперечний перетин 2x2x0,75 мм²). Максимальна довжина кабелю між зовнішнім та внутрішнім блоком не повинна перевищувати 30 метрів і замовляється окремо.

Кожен контур опалення може бути обладнаний кімнатним термостатом CR 10. Для контурів опалення / охолодження через систему труби (тепла підлога, холодні стелі) потрібен кімнатний термостат CR 10 H із вбудованим датчиком вологості повітря

Режим опалення

Для відокремлення контура теплогенератора від контура споживачів встановлюється бак-накопичувач.

Тепло для контуру опалення 2 регулюється через змішувач (VC1) на встановлену температуру. Для керування змішувачем необхідний датчик температури подачі трубопроводу (TC1). Обмежувач температури опалення підлоги (MC1) можна встановити додатково для захисту системи опалення підлоги.

Змішувач, циркуляційний насос, датчик температури подачі та обмежувач температури другого змішувального контуру підключаються до модулю MM100

Зовнішній перемикаючий клапан VW1 і насос PC1 підключаються до монтажного модуля SEC20 внутрішнього блоку.

Для керування опалювальною установкою необхідний датчик температури прямого трубопроводу T0 (монтуюється в бак-накопичувач).

Геліотермічна установка

До бівалентних баків-водонагрівачів SMH390.1 E S-C і SMH490.1 E S-C можна підключити геліотермічну установку для нагрівання води питної якості.

- Площа поверхні теплопередачі теплообмінника геліоконтура SMH390.1 E S-C становить 1,3 м². Цього достатньо для 3 - 4 плоских геліоколекторів.
- Площа поверхні теплопередачі теплообмінника геліоконтура SMH490.1 E S-C становить 1,8 м². Цього достатньо для 4 - 5 плоских геліоколекторів.

Для керування геліотермічною установкою потрібен геліомодуль MS100. Геліомодуль з'єднується по шині (CAN-BUS) з монтажним модулем внутрішнього блоку теплового насосу.

Датчик температури геліоколектора TS1, датчик температури бівалентного бака-водонагрівача TS2 і насос PS1 з комплектної станції KS01 підключаються до геліомодуля MS100.

У комплектній геліостанції Logasol KS01 зібрані всі основні компоненти: насос геліоконтур, гравітаційний зворотний клапан, запобіжний клапан, манометр та кульові крани з інтегрованими термометрами.

Режим приготування гарячої води

Якщо температура в баку-водонагрівачі на датчику температури гарячої води (TW1) буде нижче встановленого заданого значення, активується режим нагріву ГВП. Приготування гарячої води виконується до тих пір, поки не буде досягнута налаштована температура зупинки.

Термічна дезінфекція

Для термічної дезінфекції гарячої води використовується газовий конденсаційний котел, через інтегрований у внутрішній блок AWBS з 3-ходовим змішувачем.

Режим охолодження

Спліт тепловий насос Compress 3000 AWS придатний для активного охолодження за допомогою конвекторів з дутьовими вентиляторами (фанкойлами) або для пасивного охолодження через системи опалення стін, підлоги або стелі.

Щоб забезпечити можливість пуску режиму охолодження, обов'язково потрібен кімнатний термостат CR10 або CR10H з датчиком вологості повітря.

Всі труби і місця підключень при активному охолодженні необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією для захисту від конденсації вологи.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) вбудованого модуля активується контакт під напругою під час перемикання теплового насосу з режиму опалювання в режим охолодження.

Для захисту від випадіння конденсату на трубопроводах при роботі теплового насосу у режимі пасивного охолодження, необхідний датчик температури точки роси (MK2) в прямому трубопроводі до контурів опалення.

Залежно від виконання трубопровідної системи можуть знадобитися кілька датчиків температури точки роси.

Для активного охолодження можна використовувати лише бак P 50 W

Баки типу BH, SPSX, PR, PNR можна використовувати виключно для пасивного охолодження вище температури точки роси (разом з датчиком температури конденсації MK2).

Циркуляційні насоси контурів опалення

Всі циркуляційні насоси контурів опалення повинні бути високопродуктивними енергозберігаючими насосами.

Високопродуктивні насоси можуть підключатись без розділового реле до монтажного модулю SEC20 та MM100. Максимальне навантаження на виході реле: 2 A, $\cos\phi > 0,4$.

Циркуляційний насос контуру опалення у внутрішньому блоці перед байпасом або баком-накопичувачем керується через сигнал 0 - 10 Вольт.

Насос першого контуру опалення PC1 підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 52 і N.

Насос 2-го контуру опалення PC1 підключається на модулі керування змішувача MM100 до клем 63 і N.

Насос контуру рециркуляції гарячої води PW2 керується через блок управління HPC400 та підключається на монтажному модулі SEC20 до клем 58 і N.

Електричні підключення

Датчики T0, T1 та MK2 підключаються до монтажного модуля SEC 20.

Датчики TC1 та MC1 підключаються до модуля змішувача MM 100.

3 Основи

3.1 Принцип дії теплових насосів

Приблизно чверть сумарного споживання енергії в Німеччині припадає на приватні господарства. При цьому в звичайному домашньому господарстві майже три чверті споживаної енергії використовується для опалення приміщень. З урахуванням зазначених обставин стає зрозумілим, де саме слід приймати заходи щодо економії енергії та зменшення викидів CO₂.

Так, завдяки теплозахисту, наприклад, поліпшеною термоізоляції, встановлення сучасних вікон, а також економічних і екологічних систем опалення можна досягти хороших результатів.

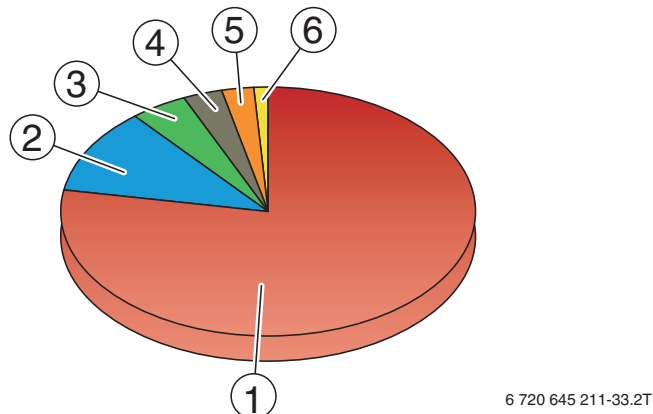


Рис 11 Споживання енергії в приватних будинках

- [1] Опалення 78 %
- [2] Гаряче водопостачання 11 %
- [3] Інші прилади 4,5 %
- [4] Охолодження 3 %
- [5] Прання, варіння, миття посуду
- [6] Освітлення 1 %

Тепловий насос більшу частину гріючої енергії бере з навколишнього середовища, в той час як лише мала частина підводиться в якості робочої енергії.

Коефіцієнт корисної дії теплового насоса (Коефіцієнт потужності) знаходиться в діапазоні від 3 до 6, у повітряно водяного теплового насоса - між 3 і 4,5. Звідси випливає, що теплові насоси ідеальні для енергозберігаючого та екологічного опалення.

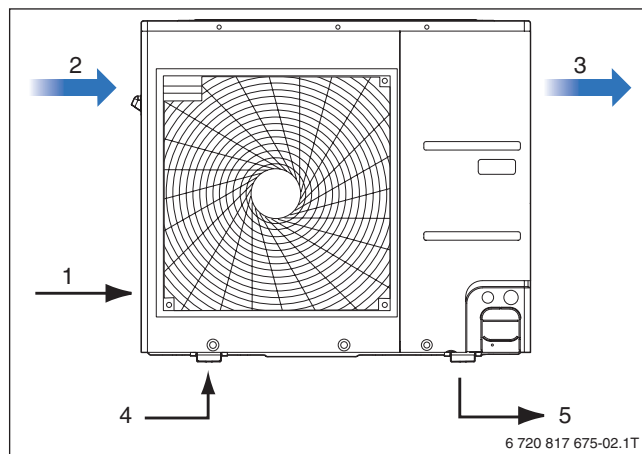


Рис 12 Температурний потік повітряно-водяного теплового насоса (приклад)

- [1] Енергія приводу
- [2] Повітря 0 °C
- [3] Повітря -5 °C
- [4] Лінія рідини 3/8"
- [5] Лінія газу 5/8"

Опалення теплом з оточуючого середовища

За допомогою теплового насоса видобувається тепло з довкілля, тобто з ґрунту, повітря або з ґрунтових вод, яке можна використовувати для опалення і приготування гарячої витратної води.

Принцип дії

Теплові насоси функціонують по надійному та випробуваному практикою «принципу холодильника».

Холодильник відбирає тепло у охолоджуваних всередині нього продуктів харчування і віддає це тепло на своїй тильній стороні в приміщення. Тепловий насос забирає тепло з навколишнього середовища і передає його в опалювальну установку.

Тепловий насос (так само, як холодильник) використовує природний напрям течії тепла в закритому контурі холодоагенту - від теплого до холодного – через випарник, компресор, конденсатор і розширювальний клапан. При цьому тепловий насос «качає» тепло з довкілля на більш високий температурний рівень, придатний для роботи опалення.

У випарнику [1] міститься рідка робоча речовина з низькою температурою кипіння - так званий холодоагент. Холодоагент знаходиться від більш низьким тиском, а його температура нижче, ніж у джерела тепла, наприклад, ґрунту, води або повітря.

Тому тепло від джерела тепла передається холодоагенту. Холодоагент нагрівається до своєї температури закипання, випаровується і засмоктується компресором.

Керування компресором [2] відбувається через частотний перетворювач (інвертор). Тому число обертів двигуна компресора завжди погоджено з реальною необхідністю.

У момент включення компресора забезпечується високий пусковий момент з одночасно низьким пусковим струмом. Компресор стискає випарений (Газоподібний) холодоагент до високого тиску. При стисненні газоподібний холодоагент ще більше нагрівається. Крім того, енергія приводу компресора теж перетворюється в тепло і передається холодоагенту.

Температура холодоагенту піднімається, поки не стає вище температури, яка необхідна опалювальній установці для забезпечення опалення і приготування гарячої витратної води. Після досягнення певного тиску і температури холодоагент тече далі в конденсатор.

В конденсаторі [3] гарячий газоподібний холодоагент віддає все своє тепло, отримане з навколишнього середовища, тобто від джерела тепла, а також теплову енергію приводу компресора, в більш холодну систему опалення, тобто до теплоприймача. При цьому температура холодоагенту падає нижче точки його конденсації, і він знову перетворюється в рідину.

Рідкий, але все ще під високим тиском, холодоагент тече до розширювального клапану.

Обидва розширювальних клапана [4] з електронним керуванням служать для декомпресії холодоагенту до його вихідного тиску, перш ніж холодоагент знову повернеться в випарник і знову почне приймати тепло від навколишнього середовища.

Схематичне представлення принципу дії теплонасосної установки

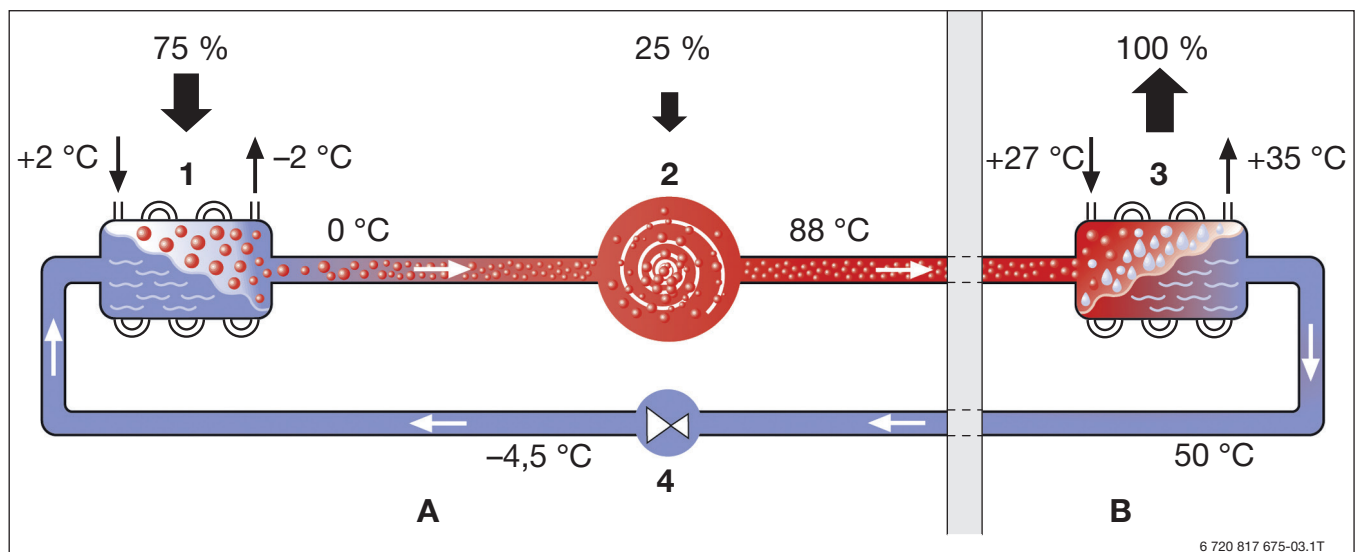


Рис 13 Схематичне зображення контуру холодоагенту в теплонасосній установці (Приклад)

- [1] Випарник
- [2] Компресор
- [3] Конденсатор
- [4] Розширювальний клапан
- А Зовнішній блок
- В Внутрішній блок

3.2 Коефіцієнт корисної дії, коефіцієнт потужності та коефіцієнт річної ефективності

3.2.1 Коефіцієнт корисної дії

Коефіцієнт корисної дії (η) описує відношення корисної потужності до споживаної потужності. В ідеальних процесах коефіцієнт корисної дії дорівнює 1. Технічні процеси завжди пов'язані з втратами, тому коефіцієнти корисної дії технічних апаратів завжди менше 1 ($\eta < 1$).

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

Формула. 1 Формула для розрахунку коефіцієнта корисної дії

η Коефіцієнт корисної дії
 $\dot{Q}_N$ Відведена корисна потужність
 P_{el} Підведена електрична потужність

Теплові насоси відбирають більшу частину енергії з навколишнього середовища. Ця частина не розглядається як підведена енергія, так як вона є безкоштовною. Якби коефіцієнт корисної дії розраховувався на таких умовах, то він був би > 1 . Так як це технічно некоректно, то для теплових насосів при описі відношення корисної енергії до витраченої енергії (в цьому випадку - чисто робочої енергії) був введений коефіцієнт потужності (COP). коефіцієнт потужності теплових насосів знаходиться в межах між 3 і 6.

3.2.2 Коефіцієнт потужності

Коефіцієнт потужності [ε], або коефіцієнт перетворення COP (англ. Coefficient Of Performance) - це вимірний або розрахований показник оцінки роботи теплонасоса у спеціально обумовлених експлуатаційних умовах - подібно нормованій витраті палива в автомобілях. Він описує співвідношення між корисною тепловою потужністю, що витрачається на нагрів, і використаної електричної потужності приводу компресора. При цьому коефіцієнт потужності, якого може досягти теплонасос, залежить від перепаду температур між джерелом і приймачем тепла.

Коефіцієнт потужності для сучасних апаратів можна визначити приблизно за такою емпіричною формулою через різницю температур:

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

Формула. 2 Формула для розрахунку коефіцієнта потужності через різницю температур

T Абсолютна температура приймача тепла, [K]
 T_0 Абсолютна температура джерела тепла, [K]

При розрахунку через співвідношення виробленої теплової потужності, до затраченої електричної потужності

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

Формула. 3 Формула для розрахунку коефіцієнта потужності через споживану електричну потужність

P_{el} Потужність, [кВт]
 $\dot{Q}_H$ Потреба в теплі на опалення, [кВт]

3.2.3. Приклад розрахунку коефіцієнта потужності через різницю температур

Потрібно визначити значення коефіцієнта потужності теплового насоса для системи опалення підлоги з температурою в прямому трубопроводі 35°C і для радіаторного опалення з температурою 50°C при температурі джерела тепла 0°C .

Система опалення підлоги (1)

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

Розрахунок виконується по Формулі 2:

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

Радіаторне опалення (2)

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

Розрахунок виконується по Формулі 2:

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



Даний приклад показує, що система опалення підлоги досягає коефіцієнта потужності на 36% вище, ніж радіаторне опалення.

Звідси виходить емпіричне правило: на 1°C менше підняття температури = на 2,5% більше підвищення коефіцієнта потужності.

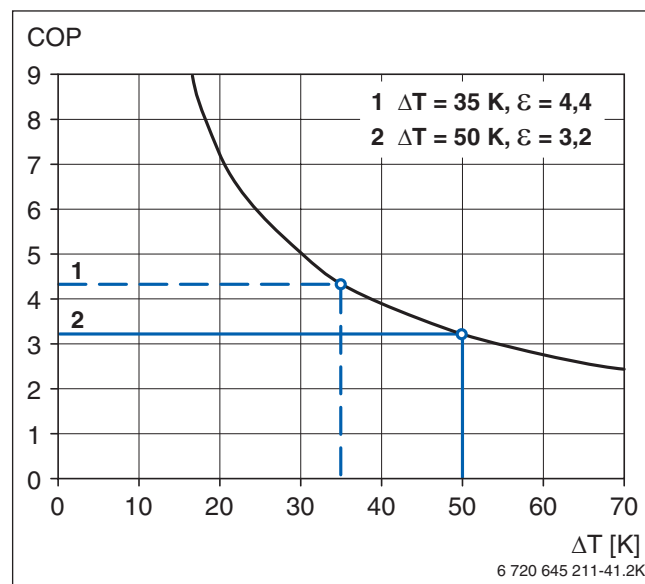


Рис 14 Коефіцієнти потужності відповідно з прикладом розрахунку

[COP] Коефіцієнт потужності ε
 $[\Delta T]$ Різниця температур

3.2.4. Порівняння коефіцієнтів потужності різних теплових насосів згідно DIN EN 14511

Стандарт DIN EN 255 задає умови визначення коефіцієнта потужності (коефіцієнта перетворення), наприклад, тип джерела тепла і температуру його теплоносія.

Грунт ¹⁾ /Вода ²⁾	Вода ¹⁾ /Вода ²⁾	Повітря ¹⁾ /Вода ²⁾
[°C]	[°C]	[°C]
B0/W35	W10/W35	A7/W35
B0/W45	W10/W45	A2/W35
B5/W45	W15/W45	A -7/W35

Табл. 3 Порівняння теплових насосів при DIN-EN 14511

1) Джерело тепла та температура теплоносія

2) Приймач тепла та температура на виході з теплового насоса (в прямому трубопроводі опалення)

A Повітря (engl.: Air)
B Грунт (engl.: Brine)
W Вода (engl.: Water)

Коефіцієнт потужності (коефіцієнт перетворення) по DIN-EN 14511 враховує поряд зі зпоживаною потужністю компресора також і потужність приводу допоміжних агрегатів - відповідну частину потужності розсільного насоса або водяного насоса, або відповідну частину потужності вентилятора для повітряно-водяних теплових насосів.

Крім того, розмежування апаратів з вбудованим насосом і без вбудованого насоса призводить на практиці до різних коефіцієнтів потужності.

Тому має сенс тільки пряме зіставлення теплових насосів однакового виду.

3.2.5. Порівняння різних теплових насосів при DIN EN 14825

DIN EN 14825 регламентує серед інших апаратів теплові насоси з електропривідними компресорами для опалення та охолодження приміщень. У цьому Стандарті визначаються умови для перевірки та вимірювання потужності при частковому навантаженні, а також розрахунок сезонного коефіцієнта потужності (коефіцієнта перетворення) для опалення та охолодження (для опалення: SCOP = Seasonal Coefficient Of Performance; для охолодження: SEER = Seasonal Energy Efficiency Ratio). Це важливо для того, щоб отримати можливість репрезентативно зіставляти між собою модульовані теплові насоси при різних сезонних умовах.

3.2.6. Річний коефіцієнт ефективності

Так як коефіцієнт потужності дає лише «моментальну фотографію» тільки для спеціально обумовлених конкретних умов, то додатково вказується експлуатаційний показник ефективності (робоче число). Зазвичай він задається в вигляді коефіцієнта річної ефективності β (Англ.: Sasonal Performance Factor) і відображає співвідношення між усім корисним теплом, що віддається теплонасосною установкою протягом одного року, і сумарною електричною енергією, яку теплонасосна установка споживає за цей же рік.

Директива 4650 (VDI) пропонує методику, яка дозволяє перераховувати коефіцієнти потужності, одержані в результаті емпіричних випробувань, на коефіцієнт річної ефективності для випадків реального застосування. Коефіцієнт річної ефективності можна розра-

хувати приблизно. При цьому враховуються тип теплонасоса і різноманітні поправочні коефіцієнти для експлуатаційних умов. Для отримання точних результатів можна також застосувати розрахунки на базі спеціального програмного забезпечення.

Вельми спрощений метод розрахунку річного коефіцієнта ефективності виконується за такою формулою:

$$\beta = \frac{\dot{Q}_{wp}}{W_{el}}$$

Формула. 4 Формула для розрахунку коефіцієнта річної ефективності теплонасоса

β Коефіцієнт річної ефективності
 $\dot{Q}_{wp}$ Кількість теплоти, отриманої від теплонасосної установки протягом одного року, [кВт·год]
 W_{el} Кількість електроенергії, споживаної теплонасосною установкою протягом одного року, [кВт·год]

3.2.7 Коефіцієнт витратності

Для отримання можливості порівняльної енергетичної оцінки різних технологій опалення при проектуванні теплонасосів необхідно також брати до уваги так звані коефіцієнти витратності відповідно до нормативу DIN V 4701-10.

Коефіцієнт витратності теплогенератора e_g показує, скільки невідновлюваної енергії потрібно опалювальній установці для виконання експлуатаційних задач. Річний коефіцієнт затратності для теплового насоса є зворотною величиною річного коефіцієнта ефективності:

$$e_g = \frac{1}{\beta} = \frac{W_{el}}{\dot{Q}_{wp}}$$

Формула. 5 Формула для розрахунку коефіцієнта витратності теплогенератора

β Коефіцієнт річний ефективності
 e_g Коефіцієнт витратності теплового насоса
 $\dot{Q}_{wp}$ Кількість теплоти, віддане теплонасосною установкою протягом одного року, [кВт·год]
 W_{el} Кількість електроенергії, спожите теплонасосною установкою протягом одного року, [кВт·год]

3.2.8 Практичні висновки для проектування теплонасосної установки

При проектуванні установки вдалий вибір джерела тепла і системи розподілу тепла можуть позитивно вплинути на коефіцієнт потужності і пов'язаний з ним коефіцієнт річної ефективності, а саме: чим менше різниця між температурою в прямому трубопроводі і температурою джерела тепла, тим краще коефіцієнт потужності.

Найкращий коефіцієнт потужності виходить при високих температурах джерела тепла і низьких температурах в прямому трубопроводі системи розподілу тепла. Низькі температури в прямому трубопроводі досягаються перш за все в системах опалення підлоги. При проектуванні опалювальної установки необхідно раціонально вибирати співвідношення між ефективним режимом експлуатації теплонасосної установки і інвестиційними вкладеннями, тобто з витратами на спорудження установки.

4 Компоненти теплового насосу

Повітряно-водяний спліт тепловий насос складається з зовнішнього (ODU Split) та внутрішнього блоку

Типорозміри внутрішніх блоків:

- AWES 6, AWBS 6, AWMS 6 та AWMSS 6
- AWES 13, AWBS 13, AWMS 13 та AWMSS 13

Внутрішній блок AW..S 6 компонується із зовнішнім блоком ODU Split 4 або ODU Split 6. Потужність зовнішнього блоку відповідає потужності теплового насосу. Внутрішній блок AW..S 13 компонується з зовнішнім блоком ODU Split 8, ODU Split 11, ODU Split 13 та ODU Split 15

Існує чотири варіанти виконання внутрішніх блоків:

AWES = реверсивний, моноенергетичний режим, з 9-кВт електричним теном

ASB = реверсивний, бівалентний режим, з 3-ходовим змішувальним клапаном підключення зовнішнього теплогенератора.

AWMS = реверсивний, напольний блок з вбудованим баком-водонагрівачем 190 л, з електричним теном 9-кВт

AWMSS = реверсивний, напольний блок з вбудованим бівалентним баком-водонагрівачем 184 л, з електричним теном 9-кВт

Особливості

У комплектацію внутрішнього блоку входить:

Високоєфективний циркуляційний насос

Регулятор НРС 400

Місце для розташування двох модулів EMS (наприклад ММ 100 як додаткова комплектація)

Розширювальний бак (AWES: 10 л, AWMS/AWMSS: 14 л)

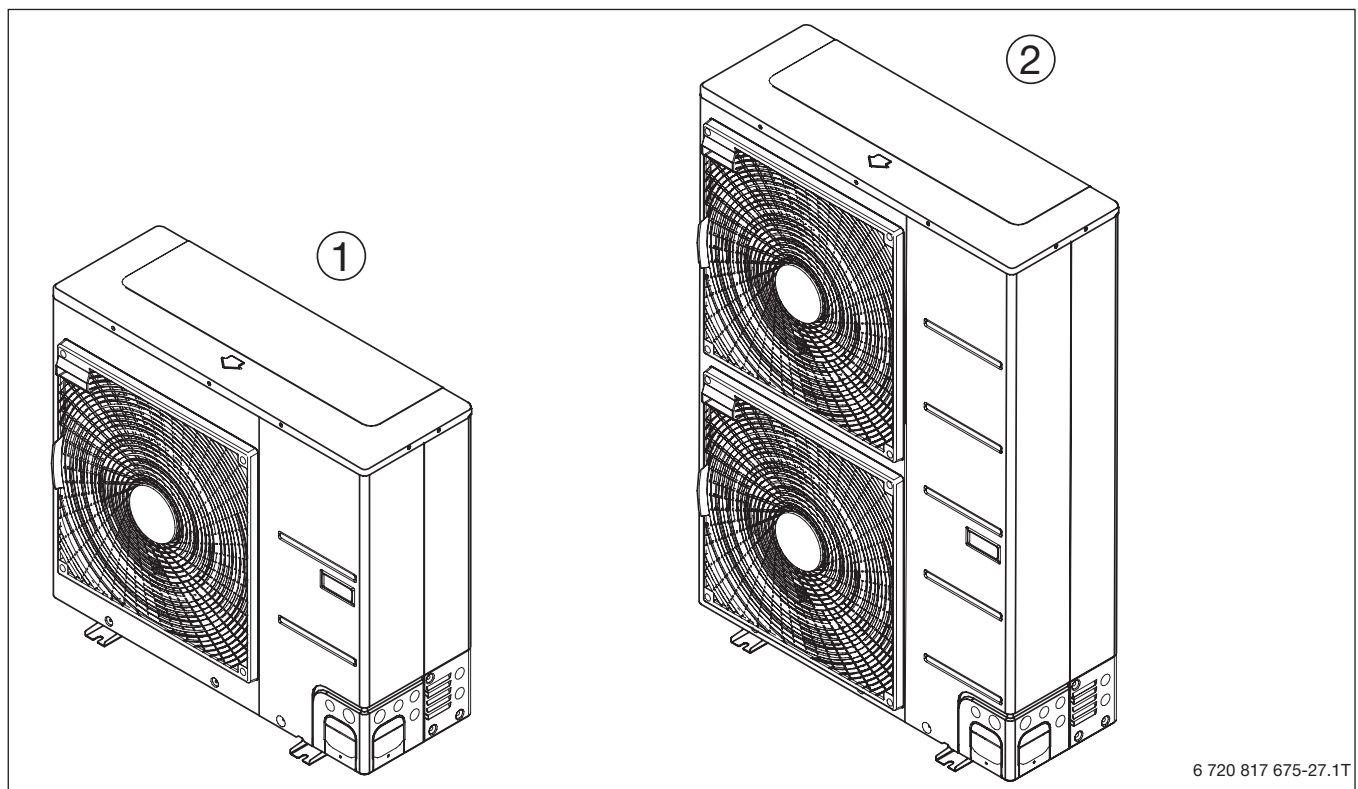
Електричний нагрівач 9 кВт (окрім версії AWBS)

Переключаючий клапан для ГВП (лише у версії AWMS/AWMSS)

3-ходовий змішувальний клапан підключення котла (лише у версії AWBS)

4.1 Зовнішній вигляд (ODU Split)

4.1.1 Комплект поставки / обладнання



6 720 817 675-27.1T

Рис 15 Комплект поставки / обладнання, зовнішній блок ODU Split

- [1] ODU Split 4/ODU Split 6/ODU Split 8
[2] ODU Split 11/ODU Split 13/ ODU Split 15

4.1.2 Габаритні розміри та підключення

Габаритні розміри та підключення ODU Split 4, ODU Split 6 та ODU Split 8

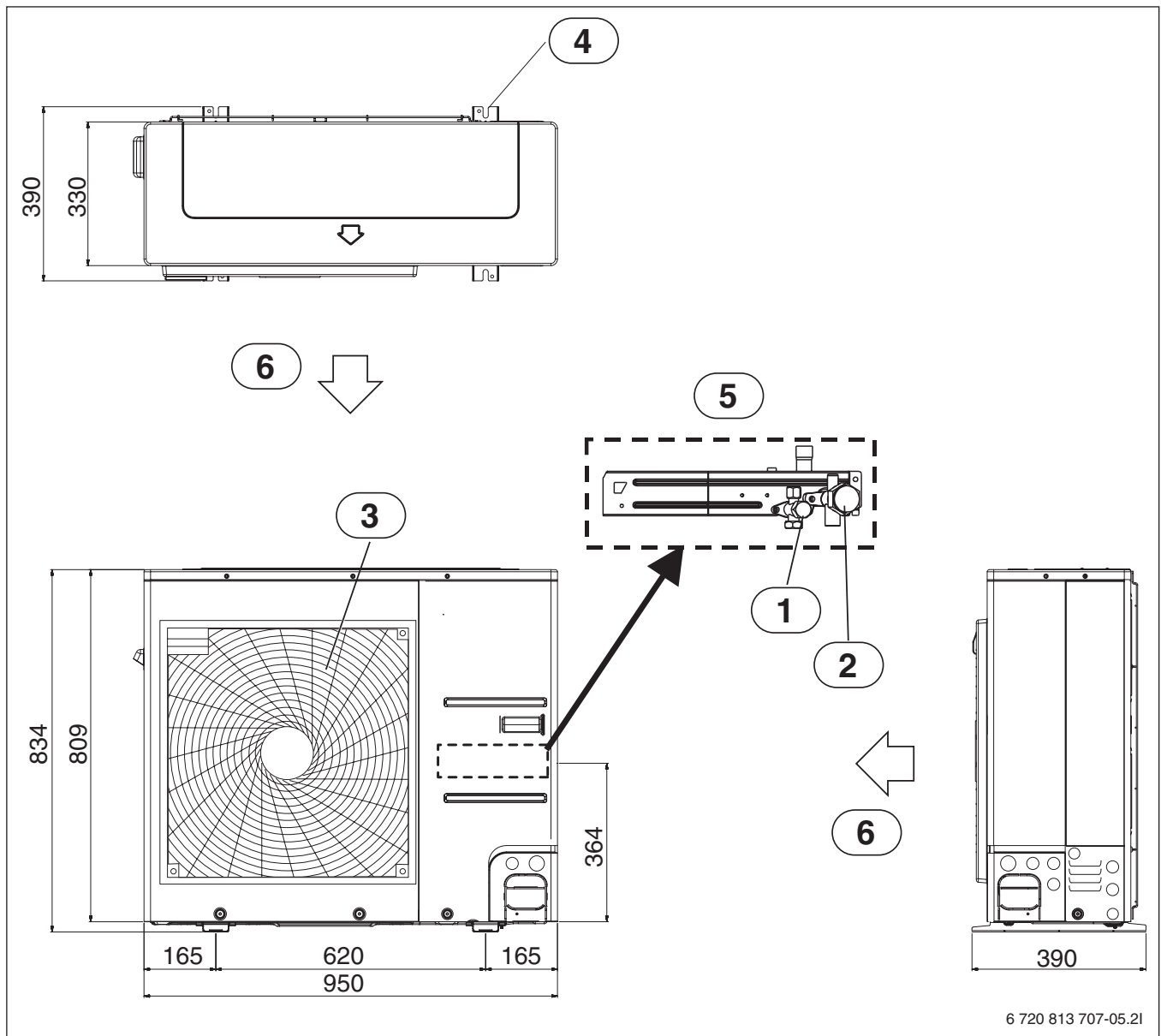


Рис 16 Габаритні розміри та підключення ODU Split 4, ODU Split 6 та ODU Split 8 (мм)

- [1] Сторона рідини
- [2] Сторона газу
- [3] Захисна решітка
- [4] 4 Отвори для анкерних болтів (M10)
- [5] Область монтажу трубопроводів холодоагенту
- [6] Вихід повітря

Габаритні розміри та підключення ODU Split 11, ODU Split 13 та Split 15

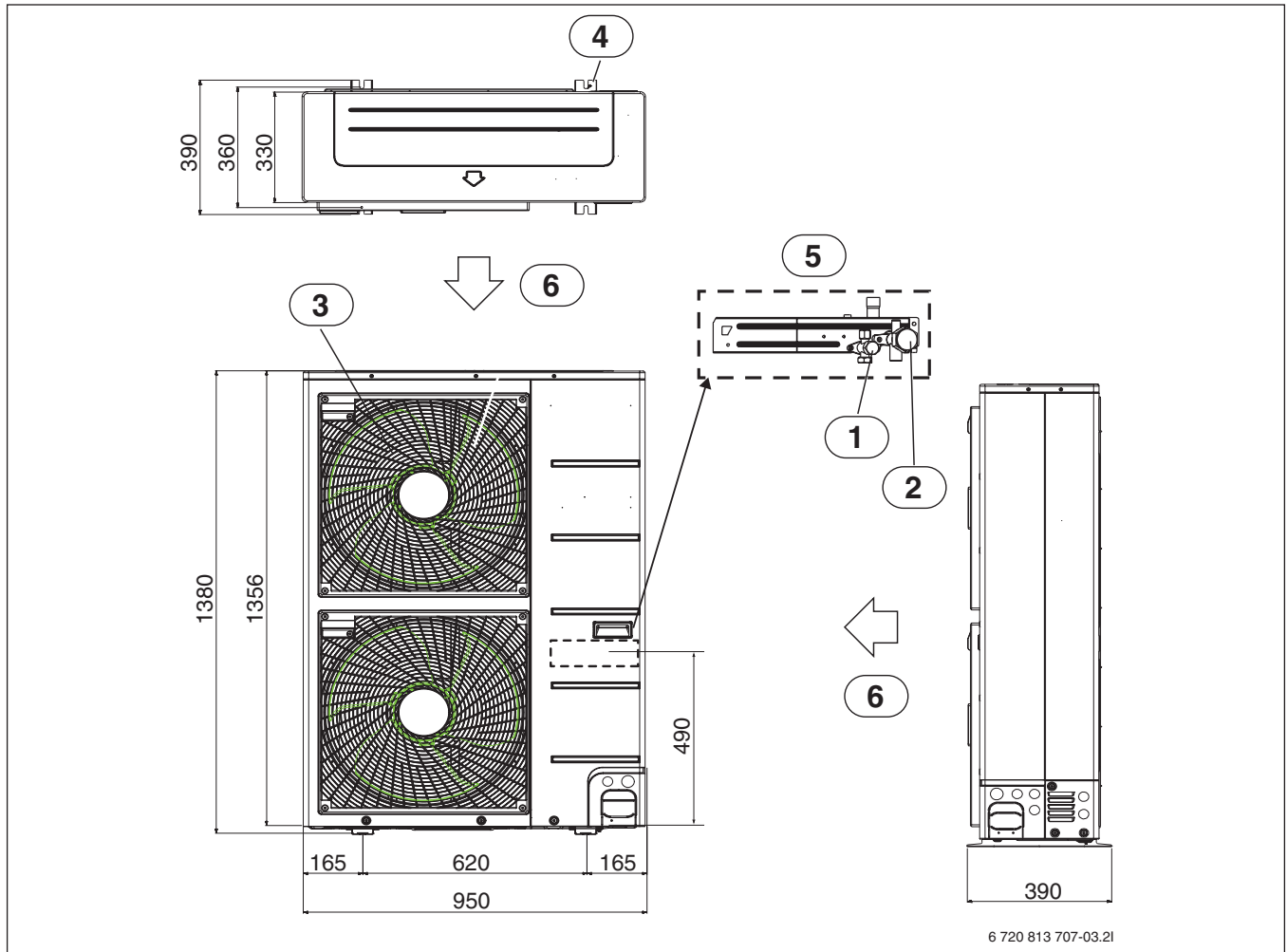


Рис 17 Габаритні розміри та підключення ODU Split 11, ODU Split 13, ODU Split 15 (мм)

- [1] Сторона рідини
- [2] Сторона газу
- [3] Захисна решітка
- [4] 4 Отвори для анкерних болтів (M10)
- [5] Область монтажу трубопроводів холодоагенту
- [6] Вихід повітря

Підключення

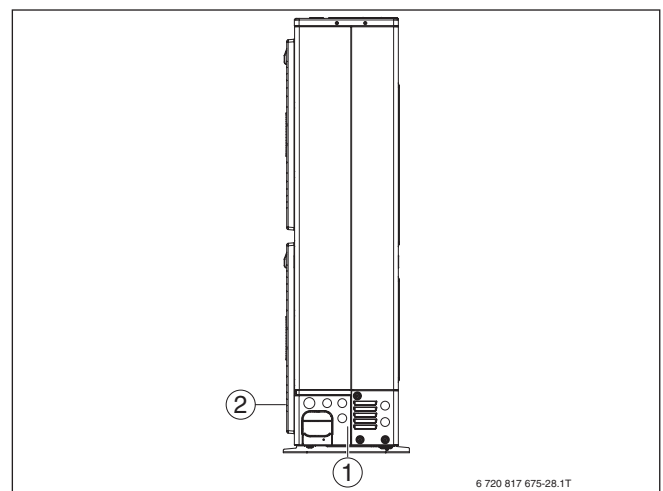


Рис 18 Підключення теплового насосу, дійсні для всіх типорозмірів

- [1] Конденсатовідведення 32 мм, підключення до ванни відведення конденсату (Опція)
- [2] Підключення холодоагенту та електричних кабелів

4.1.3 Технічні дані (ODU Split)

Зовнішній блок 1-фазний	Од- вим	ODU Split 4	ODU Split 6	ODU Split 8
Режим експлуатації повітря/вода				
Теплова потужність при A2 ¹⁾ /W35 ²⁾	кВт	4,5	5,0	5,2
Споживана електрична потужність при A2/W35	кВт	1,3	1,4	1,5
COP при A2/W35 ¹⁾ Опалення ⁴⁾	–	3,50	3,50	3,48
Теплова потужність A7/W35 ¹⁾ Опалення ²⁾	кВт	4,5	5,0	5,4
Споживана електрична потужність при A7/W35	кВт	0,9	1,1	1,1
COP при A7/W35 ¹⁾ Опалення ³⁾	–	4,70	4,70	4,80
Теплова потужність A-7 ¹⁾ /W35 Опалення	кВт	5,5	6,0	7,2
Споживана електрична потужність A-7/W35	кВт	2,2	2,4	2,8
COP при A-7 ¹⁾ /W35 Опалення ⁴⁾	–	2,50	2,50	2,61
Охолодження при A35 та W18 / W7	кВт	5 / 4	7 / 5,5	8 / 7
EER при A35 та W18 / W7	–	3,3 / 3,1	3,3 / 3,1	3,3 / 3,1
Максимальна споживана потужність A7/W35	кВт	1,25	1,75	2,25
Електричні дані				
Напруга електроживлення	–	230V, 1N AC 50Hz	230V, 1N AC 50Hz	230V, 1N AC 50Hz
Рекомендований захисний запобіжник ⁵⁾	A	16	16	16
Максимальний струм ⁶⁾	A	23,9	23,9	23,9
Пусковий струм	A	< 3	< 3	< 3
cos φ	–	0.98 ... 0.99	0.98 ... 0.99	0.98 ... 0.99
Холодоносій				
Підключення	–	3/8" і 5/8"	3/8" і 5/8"	3/8" і 5/8"
Тип холодоагенту ⁷⁾	–	R410A	R410A	R410A
Кількість холодоагенту	кг	1,6	1,6	1,6
Параметри повітря та шуму				
Потужність двигуна вентилятора (DC-Inverter)	Вт	124	124	124
Номінальна витрата повітря ⁸⁾	м³/г	3000	3600	3600
Рівень звукового тиску на відстані 1 м	дБ (A)	52	52	52
Рівень звукової потужності ⁹⁾	дБ (A)	65	65	65
Максимальний рівень звукової потужності	дБ (A)	70	70	70
Тихий режим	дБ (A)	-3	-3	-3
Загальні дані				
Мастило компресору	–	FVC68D	FVC68D	FVC68D
Кількість компресорного мастила	мл	900	900	900
Макс. температура прямого трубопроводу, лише тепловий насос	°C	55	55	55
Макс. температура прямого трубопроводу, лише додатковий нагрівач	°C	80	80	80
Клас захисту	–	X4	X4	X4
Габаритні розміри (В × Т × Н)	мм	950 × 330 × 834	950 × 330 × 834	950 × 330 × 834
Вага	кг	60	60	60

Табл. 4 Технічні характеристики, зовнішній блок ODU Split 4, ODU Split 6 та ODU Split 8

- | | |
|--|--|
| 1) Продуктивність згідно EN 14511 | увімкнення низький і не перевищує значення робочого струму. |
| 2) Вказана потужність є номінальним значенням | 6) Струм увімкнення; не виникає під час пуску, це обумовлено конструкцією |
| 3) Оптимальний COP згідно ENPA-вимірювань (40 % потужності інвертора) | 7) GWP100 = 1980 |
| 4) 60% потужності інвертора (A2/W35), 100 % потужності інвертора (A-7/W35) | 8) Залежить від вентилятора |
| 5) Конкретне запобіжне значення або тип непотрібні. Струм | 9) Рівень звукової потужності згідно з EN 12102 (номінальна потужність при A7/W55) |

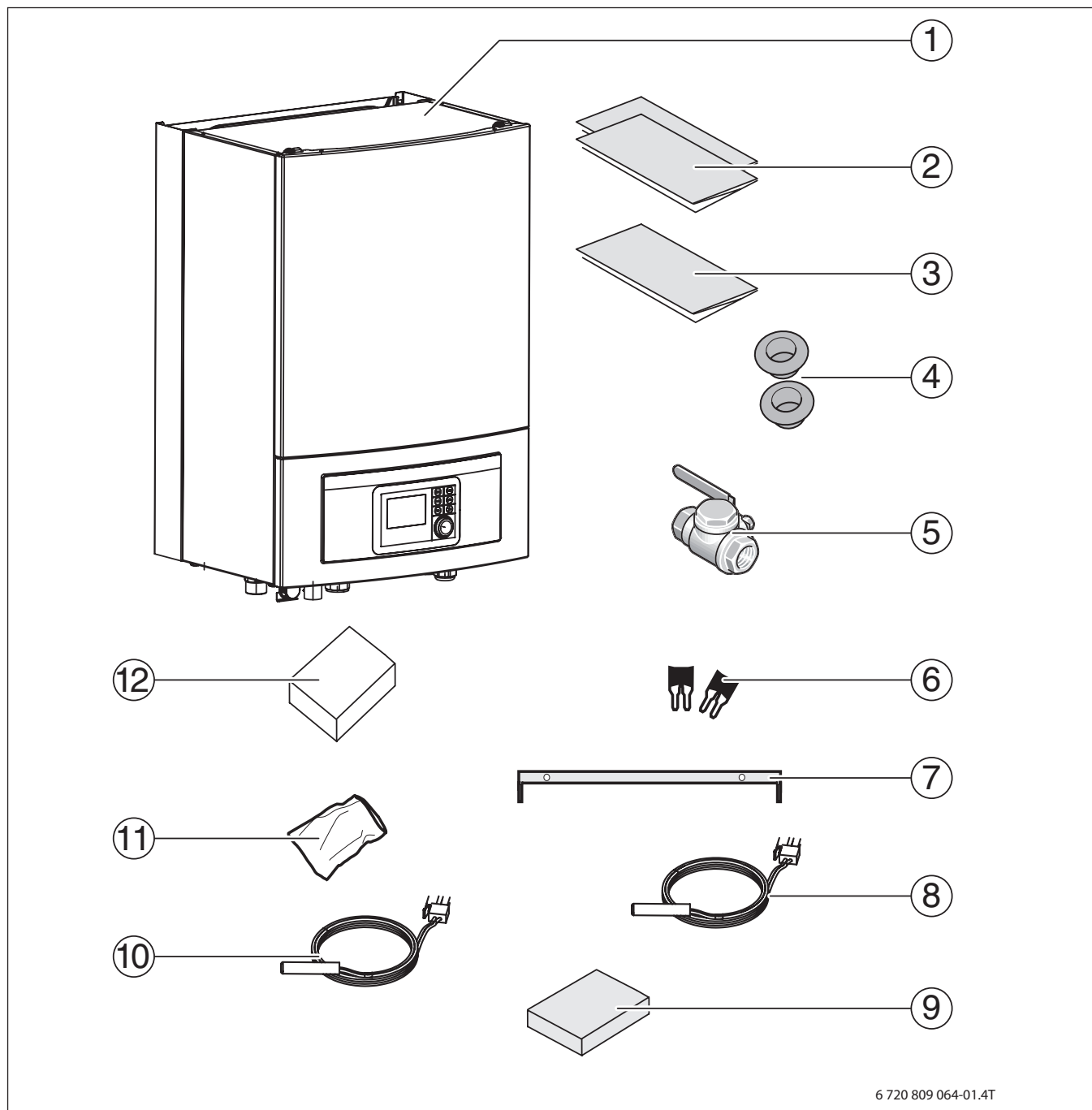
Зовнішній блок 3-фазний	Од- вим	ODU Split 11	ODU Split 13	ODU Split 15
Режим експлуатації повітря/вода				
Гріюча (опалювальна) потужність при A2 ¹⁾ /W35 Опалення ²⁾	кВт	7,5	8,5	9,5
Споживана електрична потужність при A2/W35	кВт	2,1	2,4	2,7
COP при A2/W35 ¹⁾ Опалення ⁴⁾	–	3,60	3,55	3,54
Номінальна теплова потужність A7/W35 ¹⁾ Опалення ²⁾	кВт	8,5	9,0	9,7
Споживана електрична потужність при A7/W35	кВт	1,9	2,1	2,2
COP при A7/W35 ¹⁾ Опалення ³⁾	–	4,40	4,40	4,41
Номінальна теплова потужність A-7 ¹⁾ /W35 Опалення ²⁾	кВт	10,5	11,5	12,5
Споживана електрична потужність A-7/W35	кВт	3,9	4,3	4,7
COP при A-7 ¹⁾ /W35 Опалення ⁴⁾	–	2,70	2,70	2,69
Охолодження при A35 та W18 / W7	кВт	12 / 10	14 / 12	15 / 14
EER при A35 та W18 / W7	–	3,3 / 3,1	3,3 / 3	3,3 / 3
Максимальна споживана потужність A7/W35	кВт	3	3,5	3,75
Електричні дані				
Напруга електроживлення	–	400V, 3N AC 50Hz	400V, 3N AC 50Hz	400V, 3N AC 50Hz
Рекомендований захисний запобіжник ⁵⁾	A	3 × 13	3 × 13	3 × 13
Максимальний струм ⁶⁾	A	11,1	13,3	13,3
Пусковий струм	A	<3	<3	<3
cos φ	–	0.98 ... 0.99	0.98 ... 0.99	0.98 ... 0.99
Холодоносії				
Підключення	–	3/8" і 5/8"	3/8" і 5/8"	3/8" і 5/8"
Тип холодоагенту ⁷⁾	–	R410A	R410A	R410A
Кількість холодоагенту	кг	2,3	2,3	2,3
Параметри повітря та шуму				
Потужність двигуна вентилятора (DC-Inverter)	Вт	2x124	2x124	2x124
Номінальна витрата повітря ⁸⁾	м³/г	2x3600	2x3600	2x3600
Рівень звукового тиску на відстані 1 м	дБ (A)	55	55	55
Рівень звукової потужності ⁹⁾	дБ (A)	68	68	68
Максимальний рівень звукової потужності	дБ (A)	71	71	71
Тихий режим	дБ (A)	-3	-3	-3
Загальні дані				
Масло компресору	–	FVC68D	FVC68D	FVC68D
Кількість компресорного мастила	мл	1300	1300	1300
Макс. температура прямого трубопроводу, лише тепловий насос	°C	55	55	55
Макс. температура прямого трубопроводу, лише додатковий нагрівач	°C	80	80	80
Габаритні розміри (В × Т × Н)	мм	950 × 330 × 1380	950 × 330 × 1380	950 × 330 × 1380
Вага	кг	96	96	96

Табл. 5 Технічні характеристики, зовнішній блок ODU Split 11, ODU Split 13, ODU Split 15

- | | |
|---|--|
| 1) Потужність згідно з EN 14511 | конструкцію |
| 2) Зазначена теплопродуктивність є номінальним значенням | 7) GWP100 = 1980 |
| 3) Оптимальне значення COP відповідно до вимірювання ENPA (40 % інверторної потужності) | 8) Залежить від вентилятора |
| 4) 60 % інверторної потужності (A2/W35), 100 % інверторної потужності (A-7/W35) | 9) Рівень звукової потужності згідно з EN 12102 (номінальна потужність при A7/W55) |
| 5) Конкретне запобіжне значення або тип непотрібні. Струм увімкнення низький і не перевищує значення робочого струму. | |
| 6) Струм увімкнення; не виникає під час пуску, це обумовлено | |

4.2 Внутрішній блок

4.2.1 Комплект поставки



6 720 809 064-01.4T

Рис 19 Настінний внутрішній блок AWES 6/AWBS 6 та AWES 13/AWBS 13

- | | | | |
|-----|--|------|--|
| [1] | Внутрішній блок (приклад на зображенні) | [10] | Датчик температури гарячої води |
| [2] | Інструкція з монтажу та технічного обслуговування, інструкція з експлуатації та вказівка з монтажу | [11] | Чохол із гвинтами та штекерами для настінного монтажу |
| [3] | Шаблон для свердління отворів | [12] | Картонна коробка зі штепсельною вилкою для монтажного модуля |
| [4] | Кабельна проводка | | |
| [5] | Кульовий кран | | |
| [6] | Перемичка для 1-фазного монтажу (для модуля AWES) | | |
| [7] | Монтажна планка | | |
| [8] | Датчик температури лінії подачі | | |
| [9] | Датчик температури зовнішнього повітря | | |

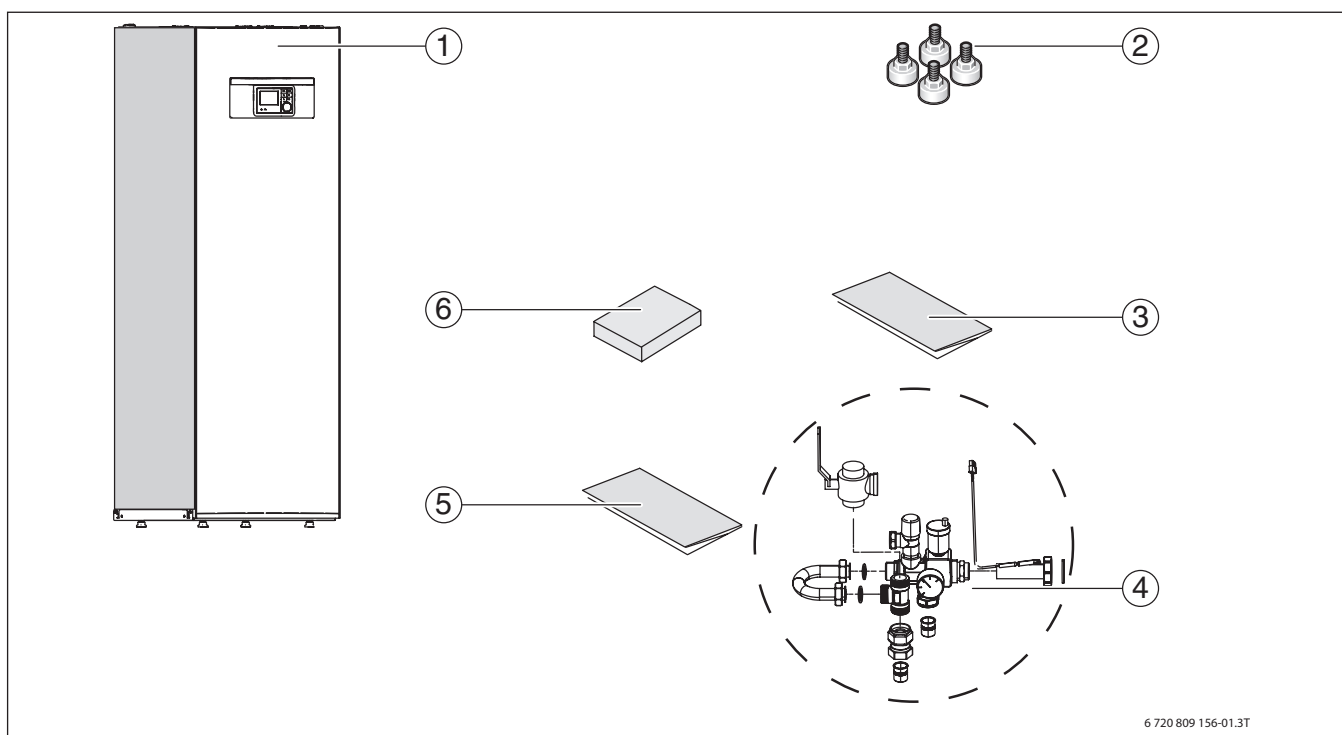


Рис 20 Напольний внутрішній блок AWMS 6/AWMSS 6 та AWMS 13/AWMSS 13

- | | | | |
|-----|---------------------------|-----|-------------------------------------|
| [1] | Внутрішній напольний блок | [4] | Група безпеки з вбудованим байпасом |
| [2] | Ніжки | [5] | Інструкція з монтажу |
| [3] | Інструкція з експлуатації | [6] | Датчик зовнішньої температури |

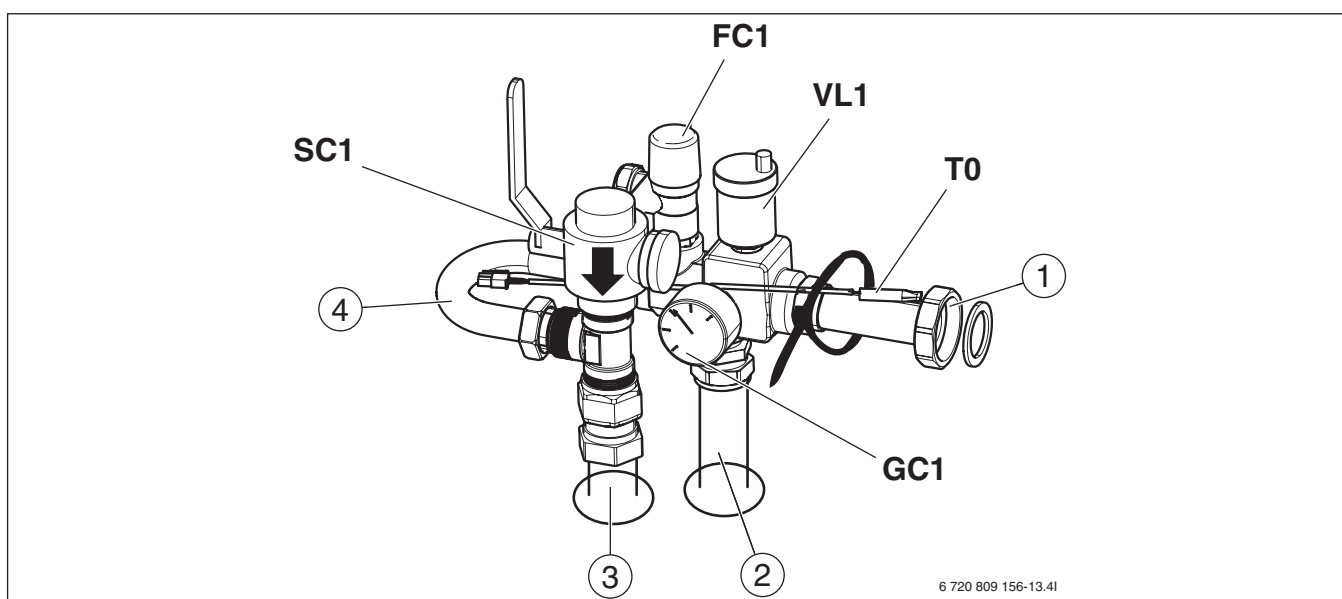


Рис 21 Група безпеки

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| [1] | Підключення насоса системи опалення (PC1), 1½" - внутрішня різьба (40 R) | SC1 | Фільтр грубої очистки, підключення G 1, внутрішня різьба |
| [2] | Подача в систему опалення | FC1 | Запобіжний клапан |
| [3] | Зворотка з системи опалення | VL1 | Автоматичний розповістрявач |
| [4] | Байпас | T0 | Датчик температури подачі FV |
| | | GC1 | Манометр |

4.2.2 Огляд

Внутрішній блок COMPRESS 3000 4 ... 15

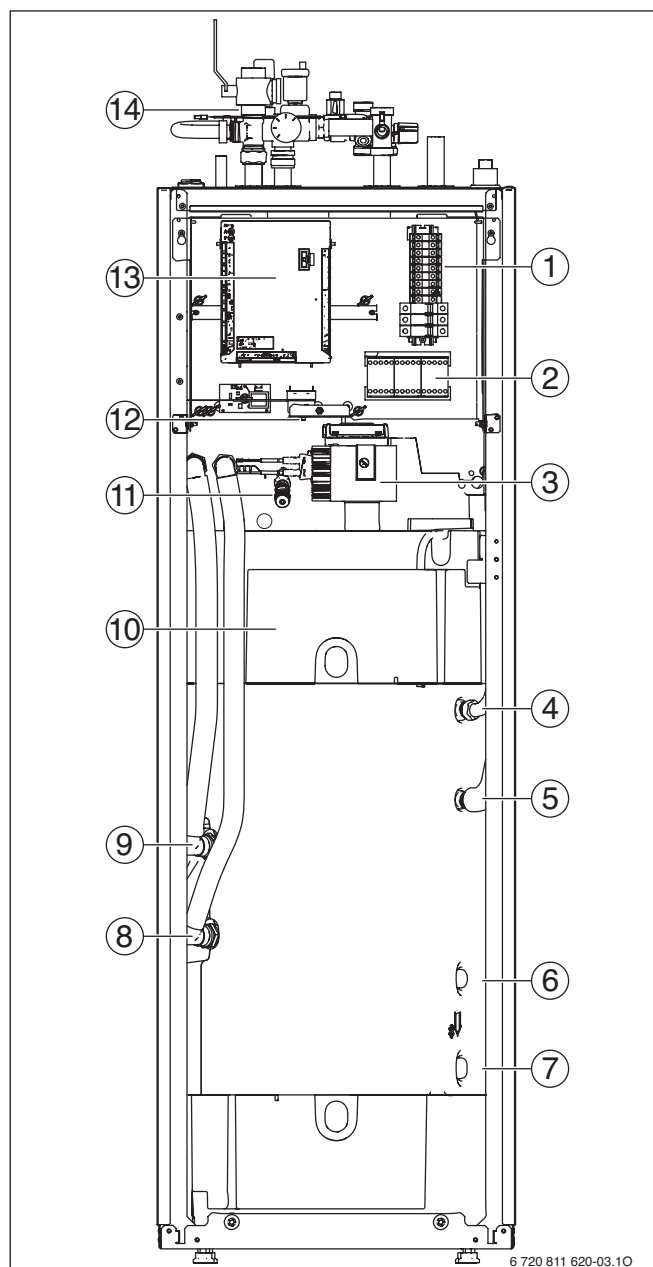


Рис 22 Компоненти

- [1] Клемна колодка
- [2] Реле K1, K2, K3
- [3] Циркуляційний насос
- [4] Вихід гарячої води
- [5] Вхід холодної води
- [6] Геліосистема, подаюча лінія (лише AWMSS)
- [7] Геліосистема, зворотна лінія (лише AWMSS)
- [8] Теплообмінник, зворотна лінія
- [9] Теплообмінник, подаюча лінія
- [10] Внутрішній бак з ізоляцією
- [11] Заповнення та злив
- [12] Скидання захисту від перегріву
- [13] Перемикач
- [14] Група безпеки з байпасом

Внутрішній блок COMPRESS 3000 4 ... 15 AWBS

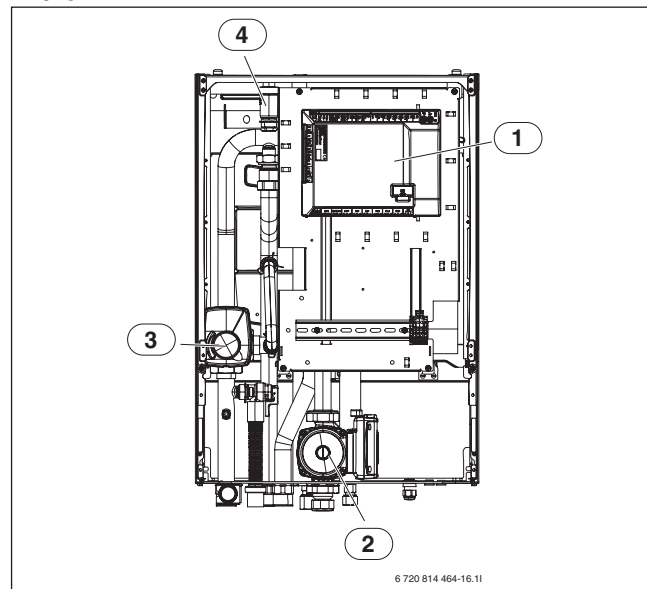


Рис 23 Внутрішній блок зі змішувачем

- [1] Внутрішній блок
- [2] Циркуляційний насос
- [3] 3-ходовий змішувач
- [4] Автоматичний розповітрявач (VL1)

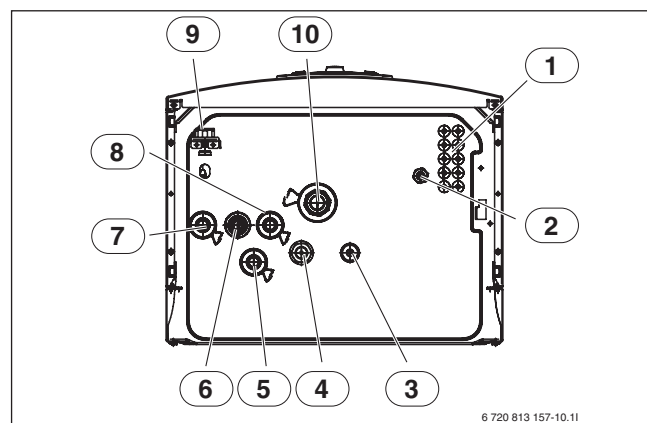


Рис 24 З'єднання труб для внутрішнього блока зі змішувачем для зовнішнього додаткового нагрівача (вид знизу)

- [1] Кабельний фіксатор для датчика, CAN-BUS і EMS-BUS
- [2] Кабельний фіксатор для енергозабезпечення
- [3] Первинний вихід на стороні рідини 3/8" (до зовнішнього блока)
- [4] Первинний вхід 5/8" (від зовнішнього блока)
- [5] Зворотна лінія до додаткового нагрівача
- [6] Зливна труба з надлишковим тиском від запобіжного клапана
- [7] Лінія подачі до системи опалення
- [8] Лінія подачі від додаткового нагрівача
- [9] Манометр
- [10] Зворотная лінія із системи опалення

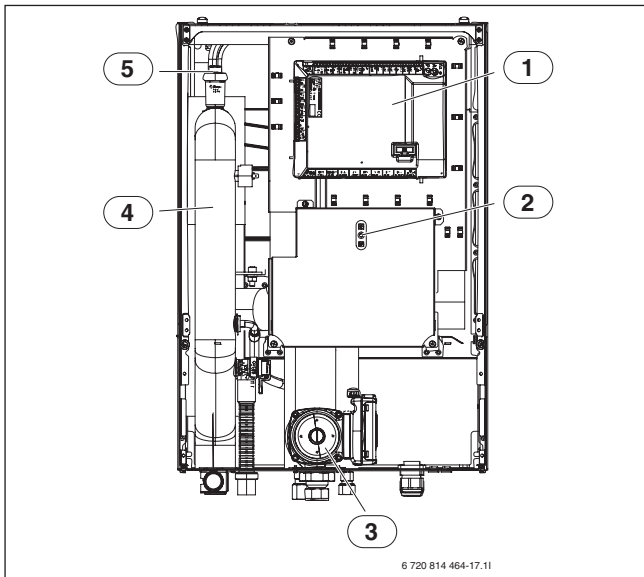
Внутрішній блок COMPRESS 3000 4 ... 15 AWES

Рис 25 Компоненти

- [1] Внутрішній блок
- [2] Скидання захисту від перегріву
- [3] Насос опалювального контуру (первинний контур)
- [4] Додатковий електричний нагрівач
- [5] Автоматичний розповітрявач (VL1)

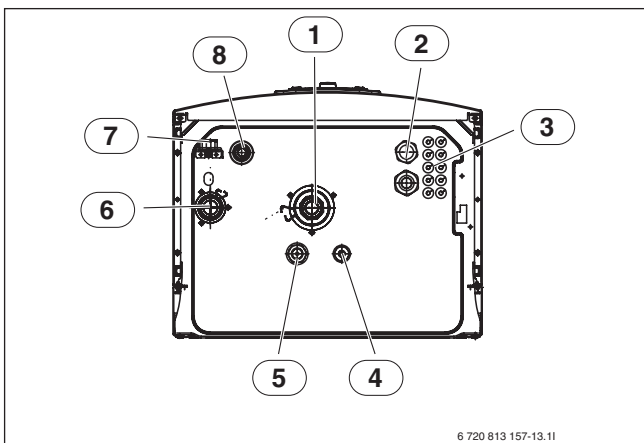


Рис 26 З'єднання труб для внутрішнього блока із додатковим електричним нагрівачем (вигляд знизу)

- [1] Зворотная лінія із системи опалення
- [2] Кабельний фіксатор для датчика, CAN-BUS і EMS-BUS
- [3] Кабельний фіксатор для силового кабелю
- [4] Первинний вихід на стороні рідини 3/8" (до зовнішнього блоку)
- [5] Первинний вхід 5/8" (від зовнішнього блоку)
- [6] Лінія подачі до системи опалення
- [7] Манометр
- [8] Зливна труба запобіжного клапана

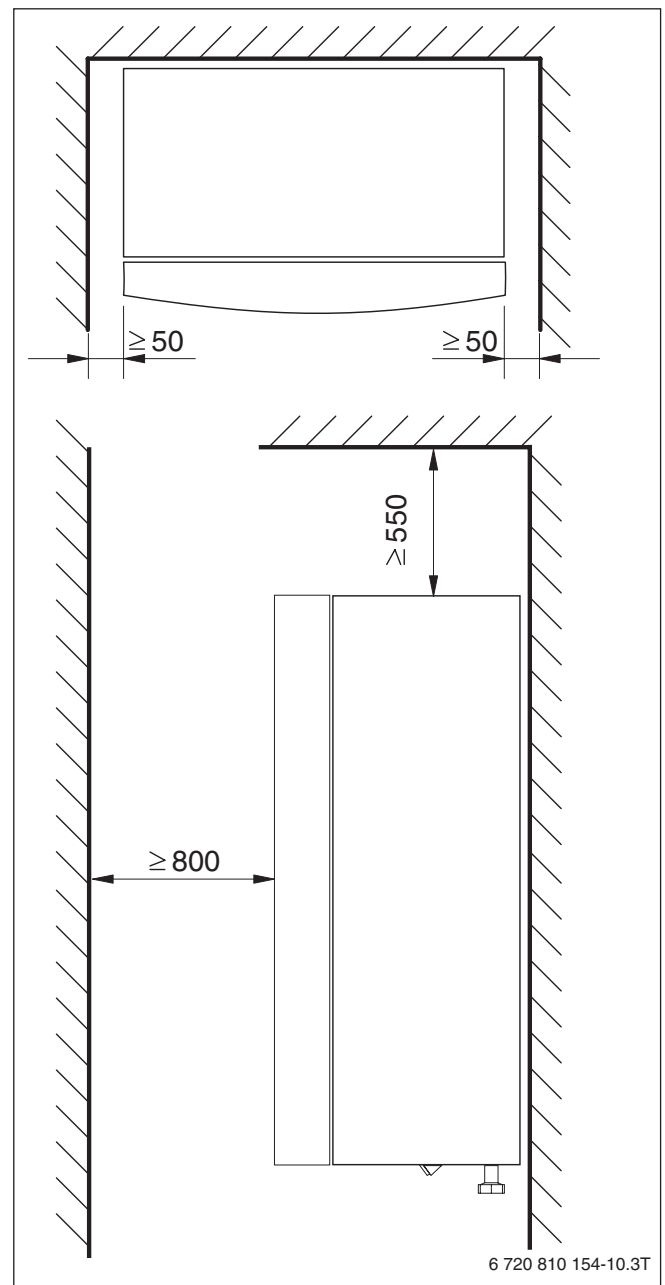
4.2.3 Відстані для монтажу Внутрішній блок COMPRESS 3000 4 ... 15 AWES

Рис 27 Мінімальні відстані в мм



Внутрішній блок установіть достатньо високо, щоб було зручно використовувати регулятор. Крім цього, враховуйте наявність труб і з'єднувальних патрубків.

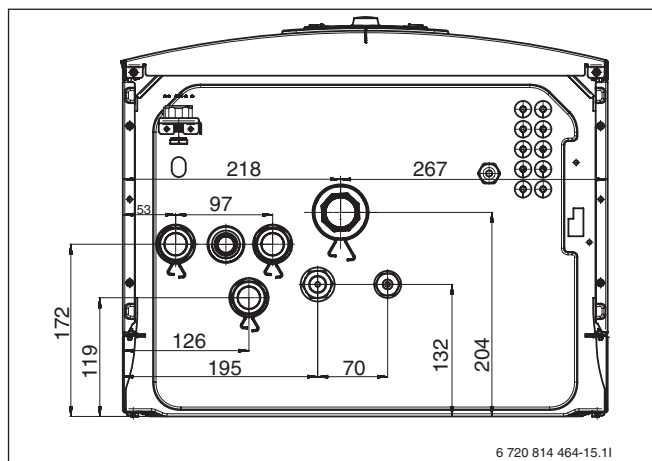


Рис 28 Внутрішній блок зі змішувачем для зовнішнього додаткового нагрівача, розміри в мм (вигляд знизу)

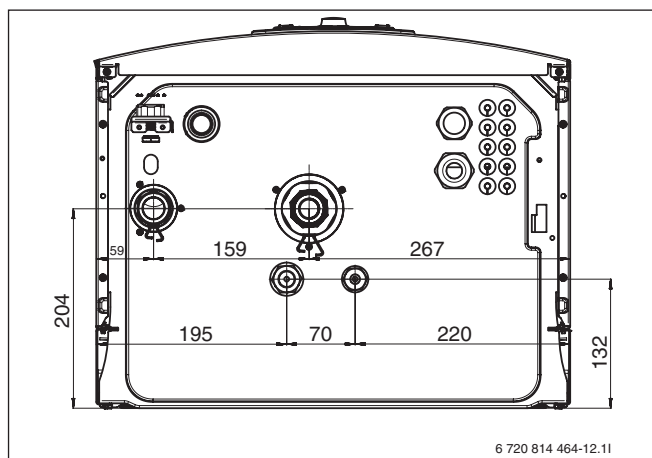


Рис 29 Внутрішній блок із додатковим електричним нагрівачем, розміри в мм (вигляд знизу)

Внутрішній блок COMPRESS 3000 AWMS/AWMSS 4 ... 15

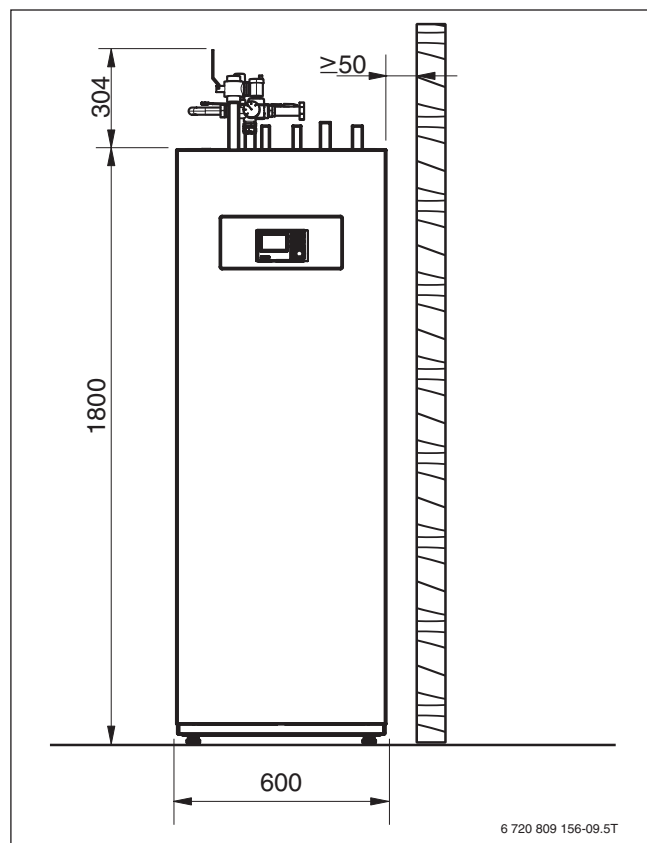


Рис 30 Мінімальні відстані в мм

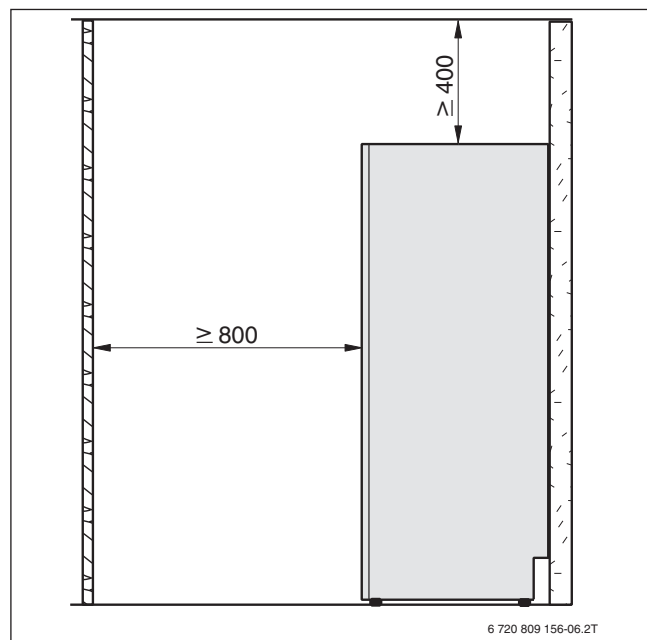


Рис 31 Мінімальні відстані в мм

Між бічними стінками теплонасосного блока і сусідніми стаціонарними об'єктами (стінами, умивальниками і т.п.) потрібно мінімальний проміжок не менше 50 мм. Розміщення блоку виконується переважно перед зовнішньою стіною або ізолюваною перегородкою (проміжною стіною).

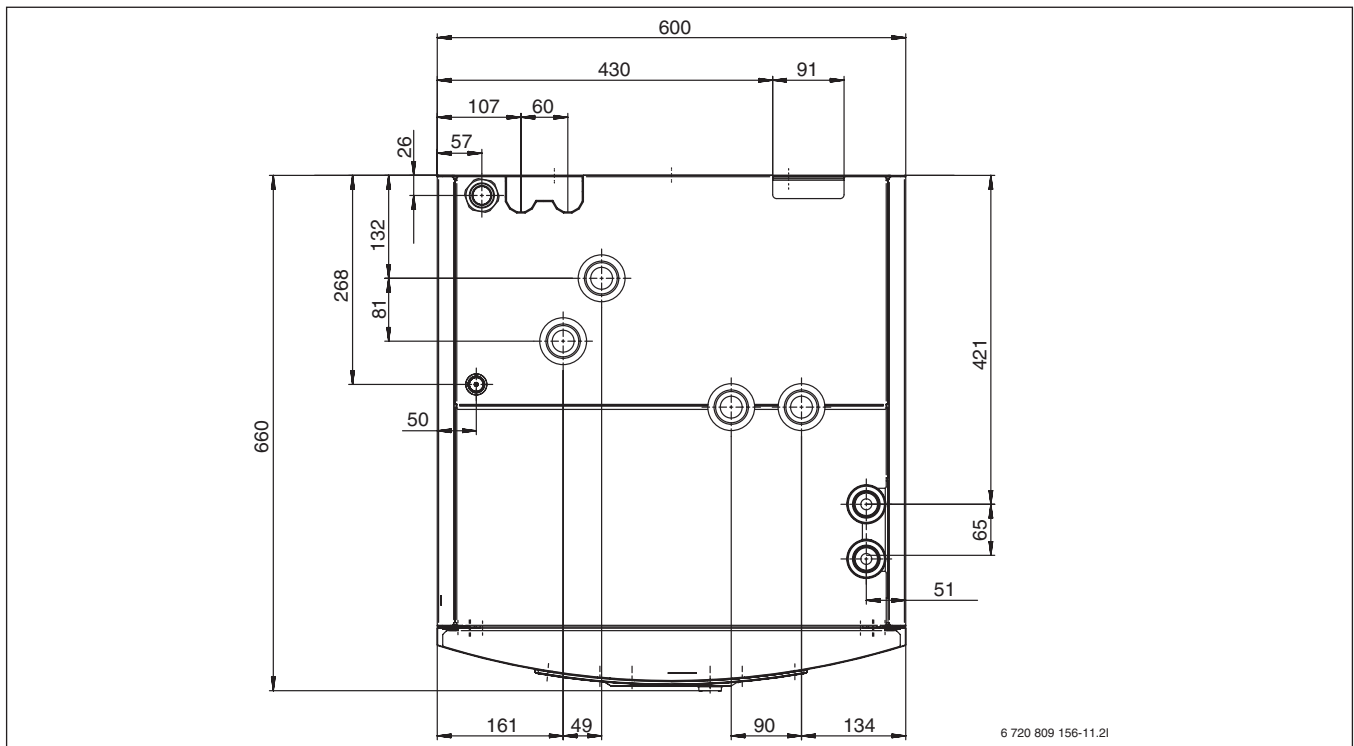


Рис 32 Відступи для внутрішнього напольного блоку. Вид зверху (розміри в мм)

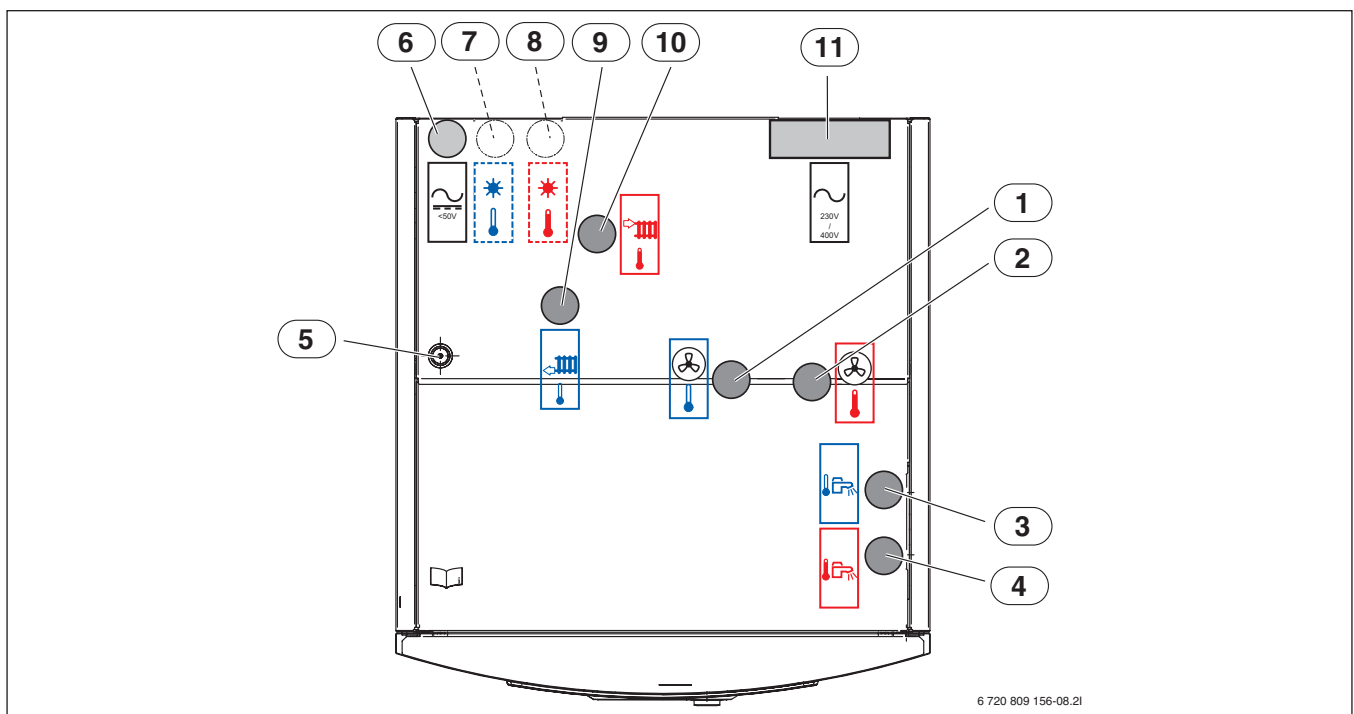


Рис 33 Місця підключення на внутрішньому напольному блоці

- | | |
|---|--|
| [1] Вихід первинного контуру 3/8", до ODU Split | [9] Зворотний трубопровід від опалювальної установки |
| [2] Вхід первинного контуру 5/8", від ODU Split | [10] Прямий трубопровід до опалювальної установки |
| [3] Підключення холодної води | [11] Кабельний канал для електричного підключення |
| [4] Підключення гарячої води | |
| [5] Кабельний канал до EMS- модуля (Опція) | |
| [6] Кабельний канал для CAN-BUS та датчиків | |
| [7] Зворотний трубопровід до геліосистеми (лише для 4 ... 15 AWMSS) | |
| [8] Прямий трубопровід від геліосистеми (лише для 4 ... 15 AWMSS) | |

4.2.4 Технічні дані

Внутрішній блок AWBS	Од.	AWBS 2-6	AWBS 8-15
Електричні дані			
Електрична напруга	В	230 ¹⁾	230 ¹⁾
Рекомендований розмір запобіжника ²⁾	В	10	10
Споживана потужність	кВт	0,5	0,5
Система опалення			
Тип підключення (лінія подачі у контур опалення та лінія подачі/зворотна лінія додаткового нагрівача)	–	1"-зовнішня різьба	1"-зовнішня різьба
Тип підключення (зворотна лінія контуру опалення)	–	1"-внутрішня різьба	1"-внутрішня різьба
Тип підключення лінії подачі теплового насоса (газ)	–	5/8"	5/8"
Тип підключення зворотної лінії теплового насоса (рідина)	–	3/8"	3/8"
Максимальний робочий тиск	кПа/бар	300/3,0	300/3,0
Мембранний компенсаційний бак	–		-
Зовнішній наявний тиск	–	3)	3)
Номінальний протік ⁴⁾	–	5)	5)
Тип насоса	–	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Загальна інформація			
Тип захисту	–	IP X1	IP X1
Габарити (Д x Ш x В)	мм	485 × 398 × 700	485 × 398 × 700
Вага	кг	32	37

Табл. 6 Внутрішній блок зі змішувачем для зовнішнього додаткового нагрівача

- 1) 1N AC 50 Hz
 2) Характеристика запобіжника gL/C
 3) Див. табл. 7
 4) Параметри циркуляційного насоса та конструкція системи мають бути налаштовані так, щоб забезпечувався номінальний протік. У той же час необхідно переконаватися, що під час опалення, охолодження, нагрівання питної гарячої води та розморожування забезпечується достатній об'ємний потік.
 5) Див. табл. 7

Внутрішній блок	Потужність зовнішнього блока (A2/W35) кВт	Різниця температур у конденсаторі (К)	Номінальний об'ємний потік [м3/год]	Зовнішній статистичний тиск [кПа/бар]
AWBS 2-6	4	7	0,6	45/0,45
AWBS 2-6	6	7	0,86	45/0,45
AWBS 8-15	8	7	1,12	67/0,67
AWBS 8-15	11	7	1,48	55/0,55
AWBS 8-15	13	7	1,73	47/0,47
AWBS 8-15	15	7	1,84	45/0,45

Табл. 7 Протік і зовнішній тиск, простий опалювальний контур з монтажем системи гарячого водопостачання

Внутрішній блок AWES	Од. вим	AWES 6	AWES 13
Електричні характеристики			
Електрична напруга	В	400 ²⁾ /230 ¹⁾	400 ²⁾
Рекомендований розмір запобіжника ³⁾	А	3 x 16 ²⁾ /50 ¹⁾	3 x 16 ²⁾
Додатковий електричний нагрівач	кВт	2/4/6/9	2/4/6/9
Система опалення			
Тип підключення (лінія подачі у контур опалення)	–	1"- зовн. різьба	1"- зовн. різьба
Тип підключення (зворотна лінія контуру опалення)	–	1"- внутр. різьба	1"- внутр. різьба
Тип підключення лінії подачі теплового насоса (газ)	–	5/8"	5/8"
Тип підключення зворотної лінії теплового насоса (рідина)	–	3/8"	3/8"
Максимальний робочий тиск	кПа/бар	300/3,0	300/3,0
Мінімальний робочий тиск	кПа/бар	50/0,5 ⁴⁾	50/0,5 ⁴⁾
Мембранний компенсаційний бак	л	10	10

Табл. 8 Внутрішній блок із додатковим електричним нагрівачем

Внутрішній блок AWES	Од.	AWES 2-6	AWES 8-15
Зовнішній наявний тиск	—	5)	5)
Мінімальний протік (під час розморожування) ⁶⁾	—	7)	7)
Тип насоса	—	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Загальна інформація			
Тип захисту	—	IP X1	IP X1
Габарити (Д x Ш x В)	мм	485 × 398 × 700	485 × 398 × 700
Вага	кг	41	44

Табл. 8 Внутрішній блок із додатковим електричним нагрівачем

- 1) 1N AC 50 Hz
- 2) 3N AC 50 Hz
- 3) Характеристика запобіжника, gL/C
- 4) Тиск залежно від тиску в мембранному компенсаційному баку
- 5) Див. табл. 9
- 6) Параметри циркуляційного насоса та конструкція системи мають бути налаштовані так, щоб забезпечувався номінальний протік. У той же час необхідно переконатися, що під час опалення, охолодження, нагрівання питної гарячої води та розморожування забезпечується достатній об'ємний потік.
- 7) Див. табл. 9

Внутрішній блок	Потужність зовнішнього блока (A2/W35) кВт	Різниця температур у конденсаторі (К)	Номінальний об'ємний потік [м³/год]	Зовнішній статистичний тиск [кПа/бар]
AWES 2-6	4	5	0,86	43/0,43
AWES 2-6	6	5	1,22	43/0,43
AWES 8-15	8	5	1,55	53/0,53
AWES 8-15	11	5	2,01	38/0,38
AWES 8-15	13	5	2,4	27/0,27
AWES 8-15	15	5	2,59	21/0,21

Табл. 9 Протік і зовнішній тиск, простий опалювальний контур з монтажем системи гарячого водопостачання

Внутрішній блок AWMS/AWMSS	Од.	AWMS 2-6	AWMSS 2-6	AWMS 8-15	AWMSS 8-15
Електричні характеристики					
Електрична напруга	В	400 ¹⁾ / 230 ²⁾	400 ¹⁾ / 230 ²⁾	400 ¹⁾	400 ¹⁾
Рекомендований розмір запобіжника	А	16 ¹⁾ / 50 ²⁾	16 ¹⁾ / 50 ²⁾	16 ¹⁾	16 ¹⁾
Додатковий електричний нагрівач	кВт	2/4/6/9	2/4/6/9	2/4/6/9	2/4/6/9
Система опалення					
Тип підключення, опалення ³⁾	—	Cu 28	Cu 28	Cu 28	Cu 28
Максимальний робочий тиск	кПа/бар	300/3,0	300/3,0	300/3,0	300/3,0
Мінімальний робочий тиск	кПа/бар	50/0,5	50/0,5	50/0,5	50/0,5
Мембранний компенсаційний бак	л	14	14	14	14
Залишковий напір	кПа/бар	51/0,51	51/0,51	99/0,99	99/0,99
Мінімальна витрата ⁴⁾	л/с	0,4	0,4	0,4	0,4
Тип циркуляційного насосу	—	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM	Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM
Максимальна температура подачі, лише нагрівач	°C	85	85	85	85

Табл. 10 Внутрішній напольний блок з вбудованим баком ГВП 190 л

Внутрішній блок AWMS/AWMSS	Од.	AWMS 2-6	AWMSS 2-6	AWMS 8-15	AWMSS 8-15
Загальні характеристики					
Об'єм баку ГВП	л	190	184	190	184
Площа геліотеплообмінника	м ²	–	0,8	–	0,8
Витрата при 42 °С подачі 20 л/хв при 55 °С температури баку	л	280	280	280	280
Тривалість догріву для завантаження бака-водонагрівача	г:хв г:хв г:хв г:хв	02:30	02:30	02:15 02:00 01:45	02:15 02:00 01:45
Максимально допустимий робочий тиск у контурі ГВП	МПа/бар	1/10	1/10	1/10	1/10
Матеріал	–	Нерж.ст. 1.4521	Нерж.ст. 1.4521	Нерж.ст. 1.4521	Нерж.ст. 1.4521
Вид захисту	–	IP X1	IP X1	IP X1	IP X1
Габаритні розміри (Д х Ш х В)	мм	600 × 660 × 1800	600 × 660 × 1800	600 × 660 × 1800	600 × 660 × 1800
Вага	кг	140	146	142	148

Табл. 10 Внутрішній напольний блок з вбудованим баком ГВП 190 л

- 1) 3N AC 50 Hz;
- 2) 1N AC 50 Hz
- 3) Підключення до групи безпеки
- 4) Використовуйте необхідні гідравлічні підключення, щоб досягти номінального потоку, щоб забезпечити достатню витрату потоку для нагріву та охолодження, а також нагрівання води та розморожування.

4.3 Робочий діапазон

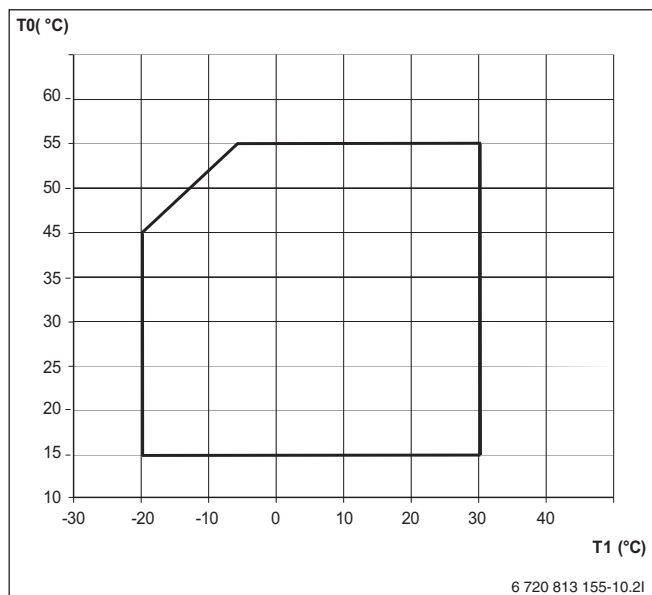


Рис 34 Тепловий насос без додаткового нагрівача

- T1 Температура подачі
T2 Зовнішня температура

4.4 Характеристичні криві потужності

Характеристичні криві потужності Compress 3000 4 AW..S

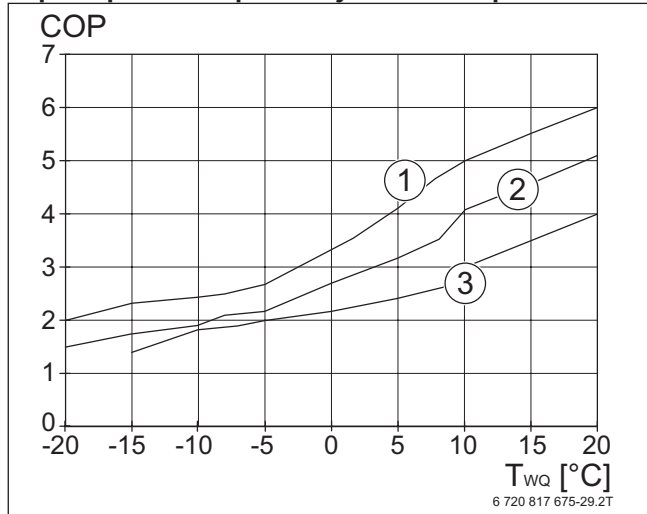


Рис 35 Коефіцієнт ефективності теплового насосу Compress 3000 4 AW..S

- [1] 35 °C
 [2] 45 °C
 [3] 55 °C
 COP Коефіцієнт ефективності
 T_{wQ} Температура джерела тепла

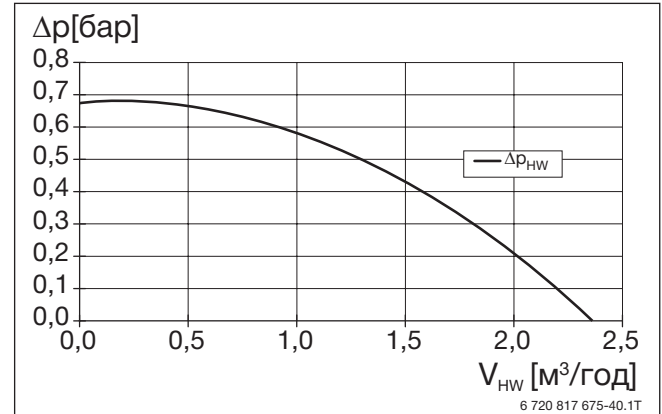


Рис 37 Залишковий тиск Compress 3000 4 AW..S

- Δp Перепад тиску
 Δp_{HW} Залишковий тиск подачі
 V_{HW} Витрата опалювальної води

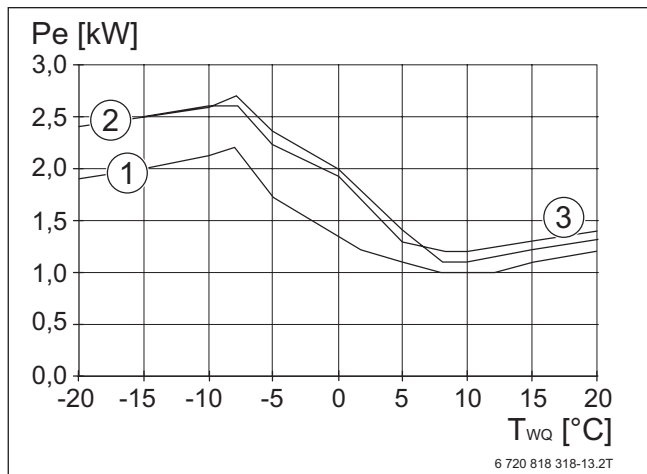


Рис 36 Споживана потужність Compress 3000 4 AW..S

- [1] 35 °C
 [2] 45 °C
 [3] 55 °C
 Pe Споживана потужність
 T_{wQ} Температура джерела тепла

Характеристичні криві потужності Compress 3000 6 AW..S

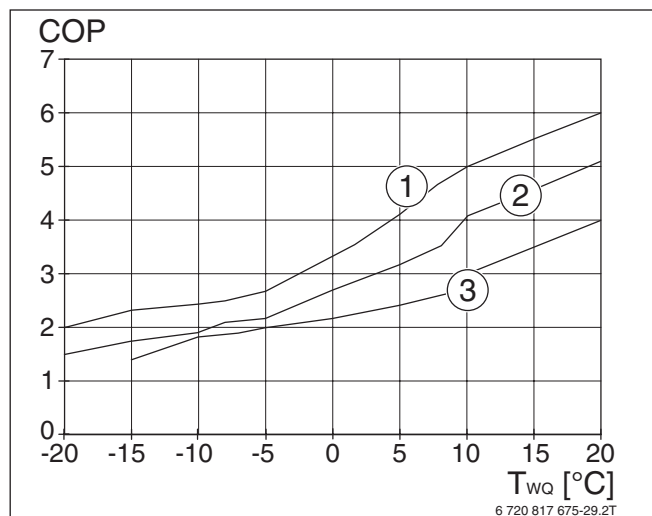


Рис 38 Коефіцієнт ефективності Compress 3000 6 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

COP Коефіцієнт ефективності

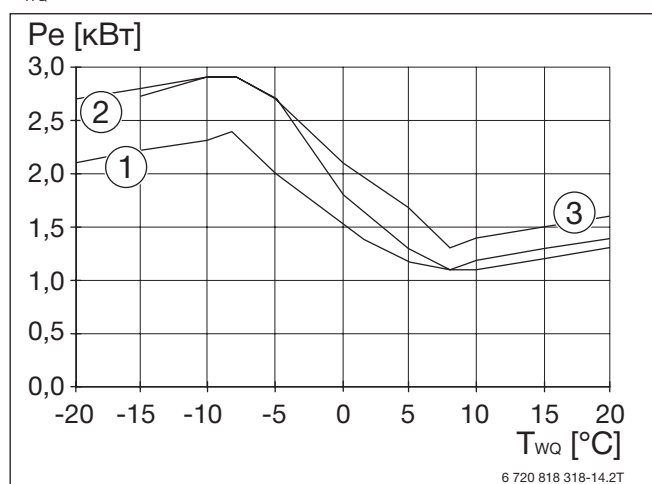
 T_{wq} Температура джерела тепла

Рис 39 Споживана потужність Compress 3000 6 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

Pe Споживана потужність

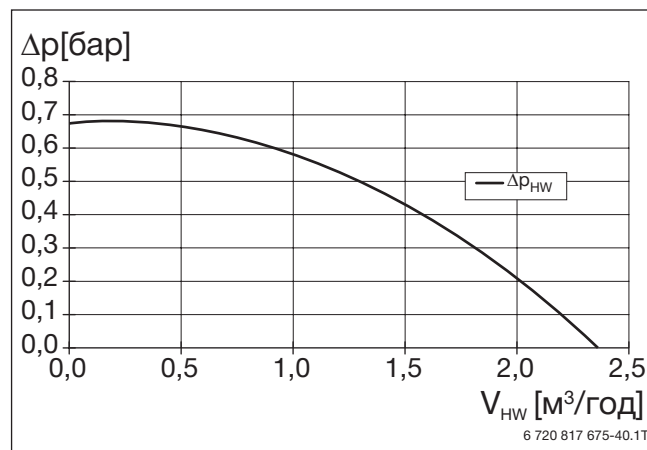
 T_{wq} Температура джерела тепла

Рис 40 Залишковий тиск Compress 3000 6 AW..S

 Δp Перепад тиску Δp_{hw} Залишковий тиск подачі V_{hw} Витрата опалювальної води

Характеристичні криві потужності Compress 3000 8 AW..S

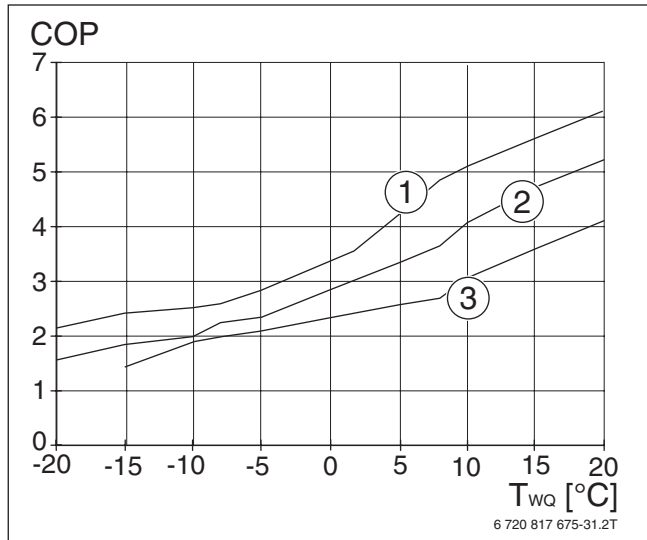


Рис 41 Коефіцієнт ефективності Compress 3000 8 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

COP Коефіцієнт ефективності

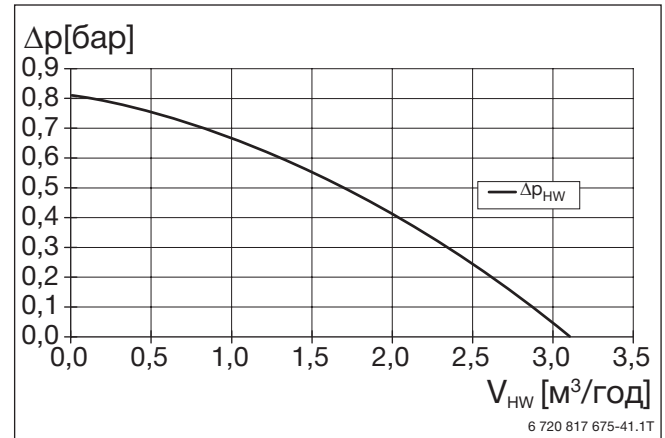
 T_{wq} Температура джерела тепла

Рис 43 Залишковий тиск Compress 3000 8 AW..S

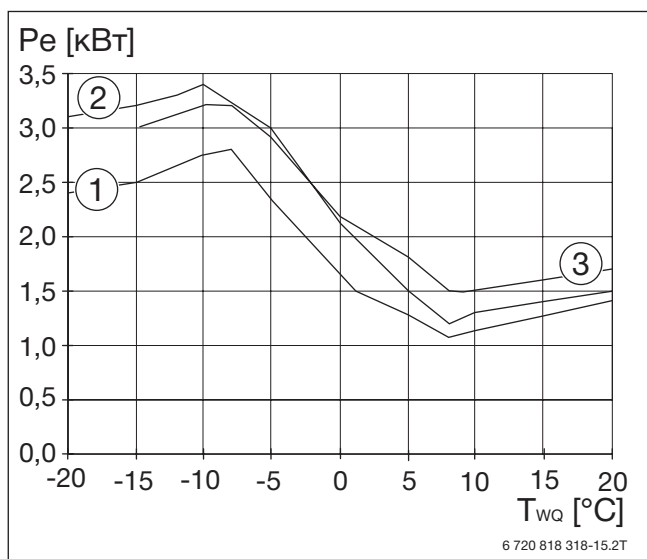
 Δp Перепад тиску Δp_{HW} Залишковий тиск подачі V_{HW} Витрата опалювальної води

Рис 42 Споживана потужність Compress 3000 8 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

 P_e Споживана потужність T_{wq} Температура джерела тепла

Характеристичні криві потужності Compress 3000 11 AW..S

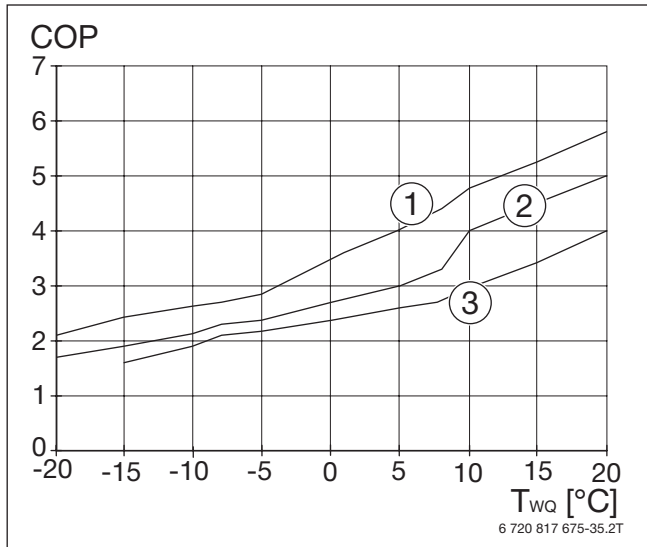


Рис 44 Коефіцієнт ефективності Compress 3000 11 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

COP Коефіцієнт ефективності

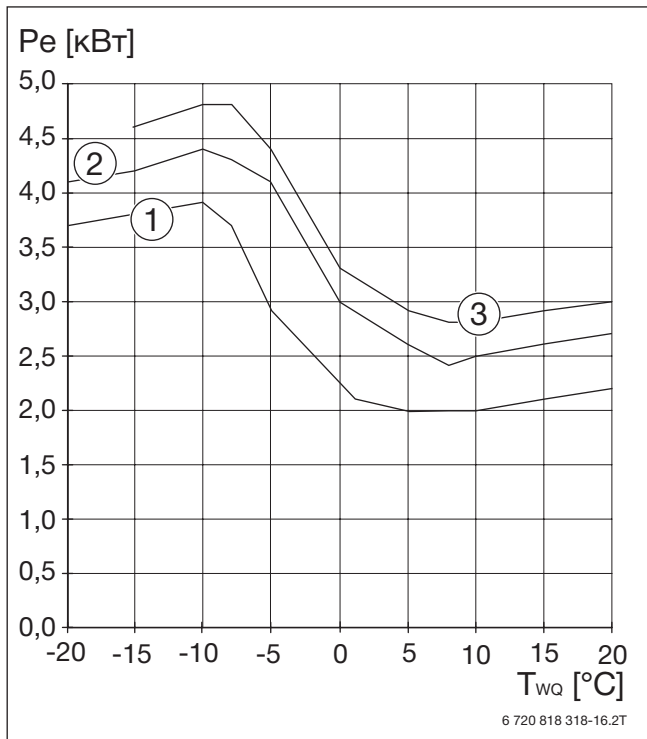
 T_{wq} Температура джерела тепла

Рис 45 Споживана потужність Compress 3000 11 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

Pe Споживана потужність

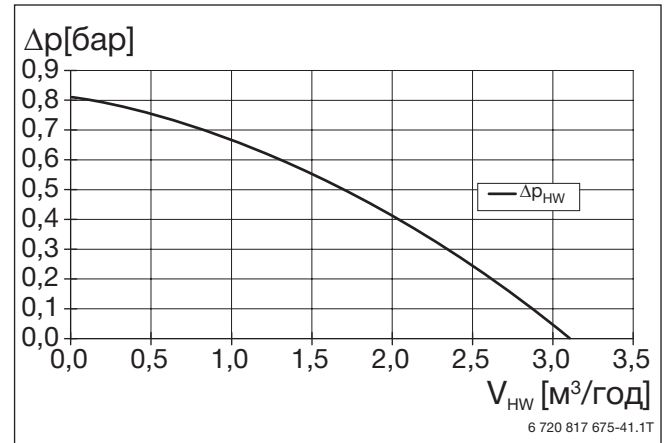
 T_{wq} Температура джерела тепла

Рис 46 Залишковий тиск Compress 3000 11 AW..S

 Δp Перепад тиску Δp_{HW} Залишковий тиск подачі V_{HW} Витрата опалювальної води

Характеристичні криві потужності Compress 3000 13 AW..S

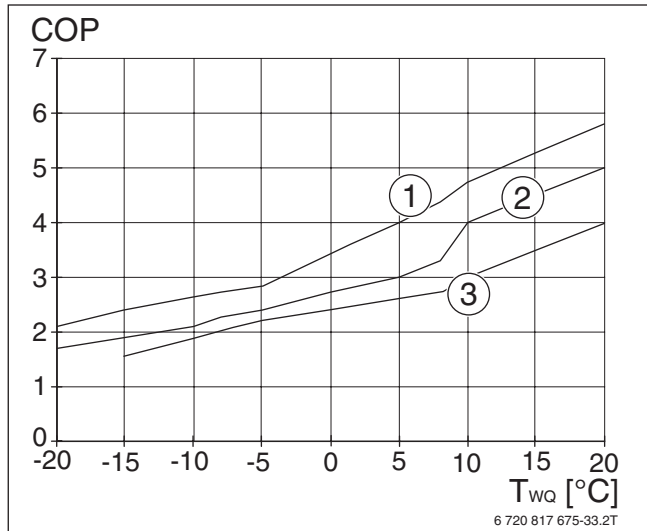


Рис 47 Коефіцієнт ефективності Compress 3000 13 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

COP Коефіцієнт ефективності

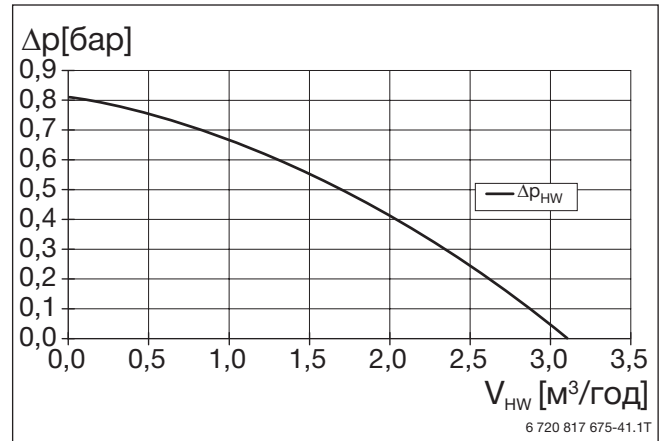
 T_{wq} Температура джерела тепла

Рис 49 Залишковий тиск Compress 3000 13 AW..S

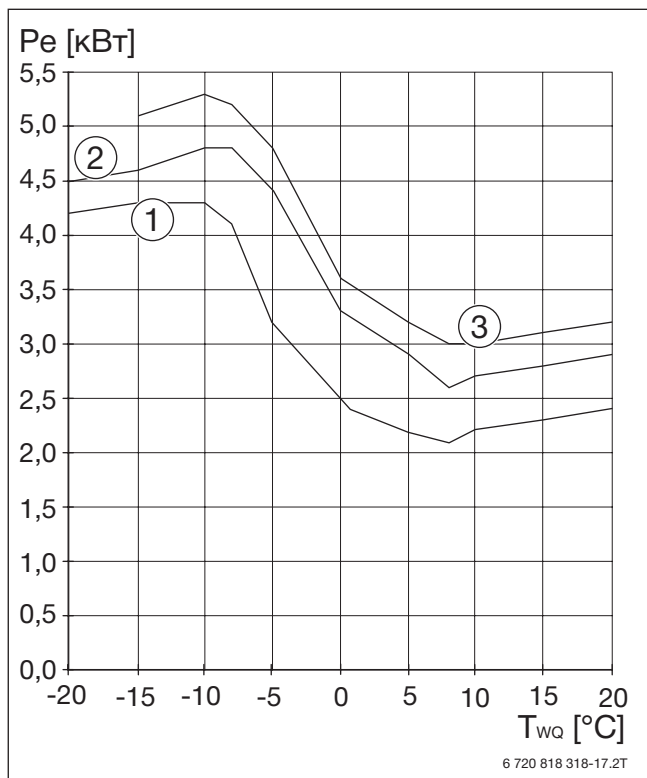
 Δp Перепад тиску Δp_{HW} Залишковий тиск подачі V_{HW} Витрата опалювальної води

Рис 48 Споживана потужність Compress 3000 13 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

Pe Споживана потужність

 T_{wq} Температура джерела тепла

Характеристичні криві потужності Compress 15 AW..S

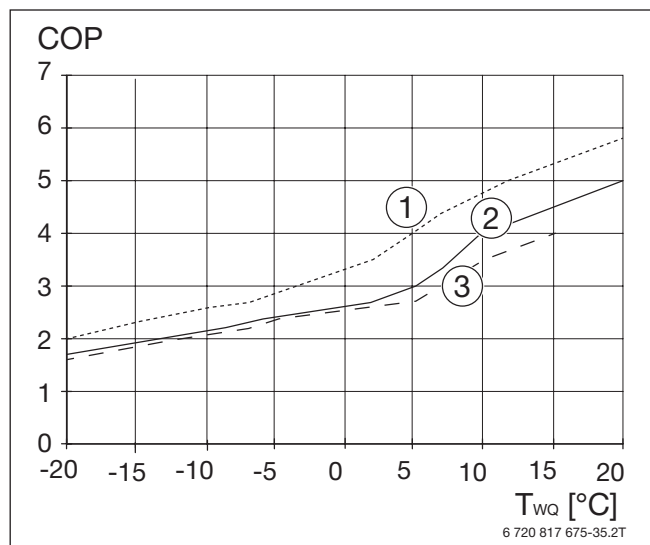


Рис 50 Коефіцієнт ефективності Compress 3000 15 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

COP Коефіцієнт ефективності

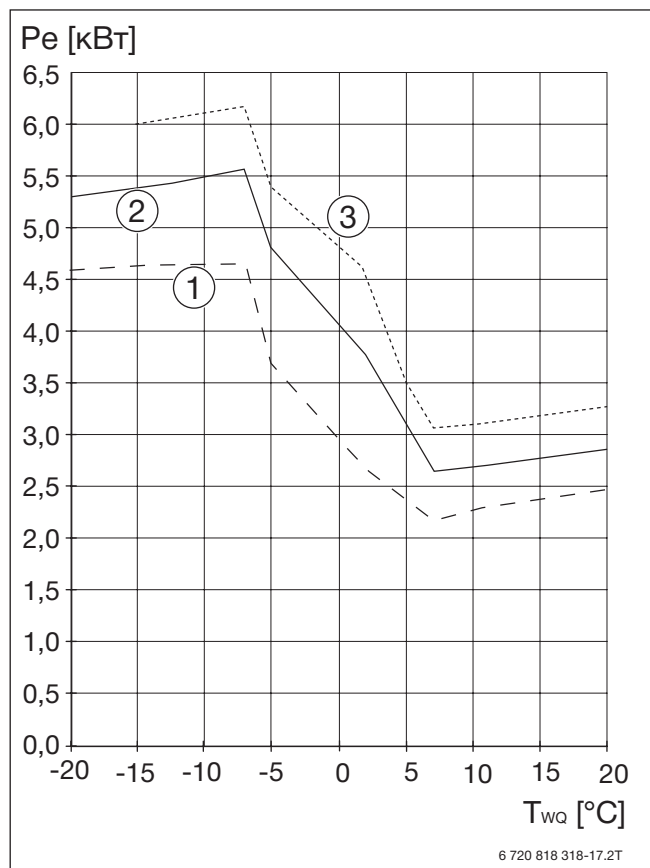
T_{wq} Температура джерела тепла

Рис 51 Споживана потужність Compress 3000 15 AW..S

[1] 35 °C

[2] 45 °C

[3] 55 °C

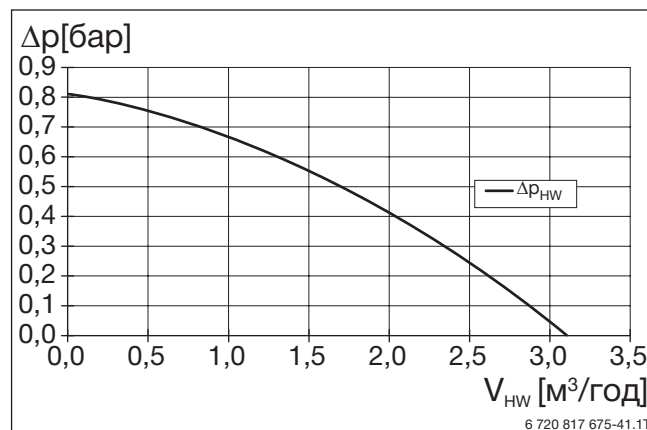
P_e Споживана потужністьT_{wq} Температура джерела тепла

Рис 52 Залишковий тиск Compress 3000 13 AW..S

Δp Перепад тиску

Δp_{HW} Залишковий тиск подачіV_{HW} Витрата опалювальної води

4.5 Електричне підключення

4.5.1 400 В~ 3N внутрішній блок та 230 В~ 1N зовнішній блок

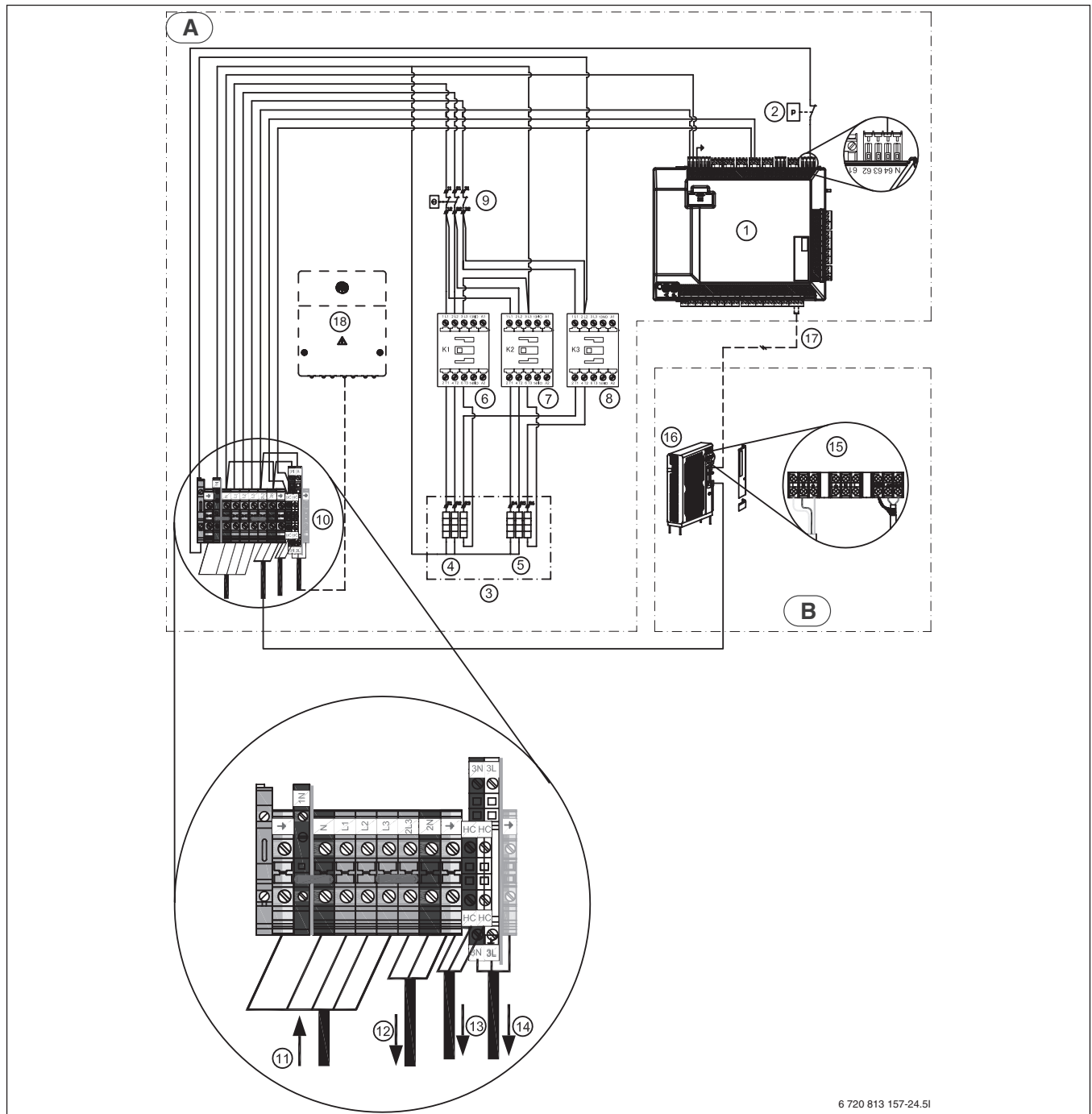


Рис 53 400 В~ 3N внутрішній блок та 230 В~ 1N зовнішній блок

A	Внутрішній блок	[11]	400 В~ 3N Електроживлення внутрішнього блоку
B	Зовнішній блок	[12]	230 В~ 1N Електроживлення зовнішнього блоку
[1]	Монтажний модуль SEC 20	[13]	230 В~ 1N Електроживлення нагрівального кабелю
[2]	Реле тиску	[14]	230 В~ 1N Джерело живлення EMS (Опція)
[3]	Електричний догрівач 9 кВт	[15]	Підключення зовнішнього блоку
[4]	3 × 1 кВт (3 × 53 Ω)	[16]	Зовнішній блок
[5]	3 × 2 кВт (3 × 27 Ω)	[17]	Екранований CAN-шинний кабель 2 × 0,75 мм ²
[6]	Реле 1 (K1)	[18]	EMS-модуль (Опція)
[7]	Реле 2 (K2)		
[8]	Реле 3 (K3)		
[9]	Захист від перегріву		
[10]	Клеми підключення внутрішнього блоку		

_____ Заводське підключення

— — — — — Підключення при виконанні монтажних робіт / Опція



Підключення 1-фазних зовнішніх блоків до 3-фазних внутрішніх блоків повинно завжди виконуватись у відповідності з електричною схемою з'єднань.



Максимальна потужність додаткового електричного нагрівача при одночасній роботі з компресором: 6 кВт.

- КЗ не вмикається з компресорним режимом.
-

4.5.2 400 В~ 3N внутрішній блок та 400 В~ 3N зовнішній блок

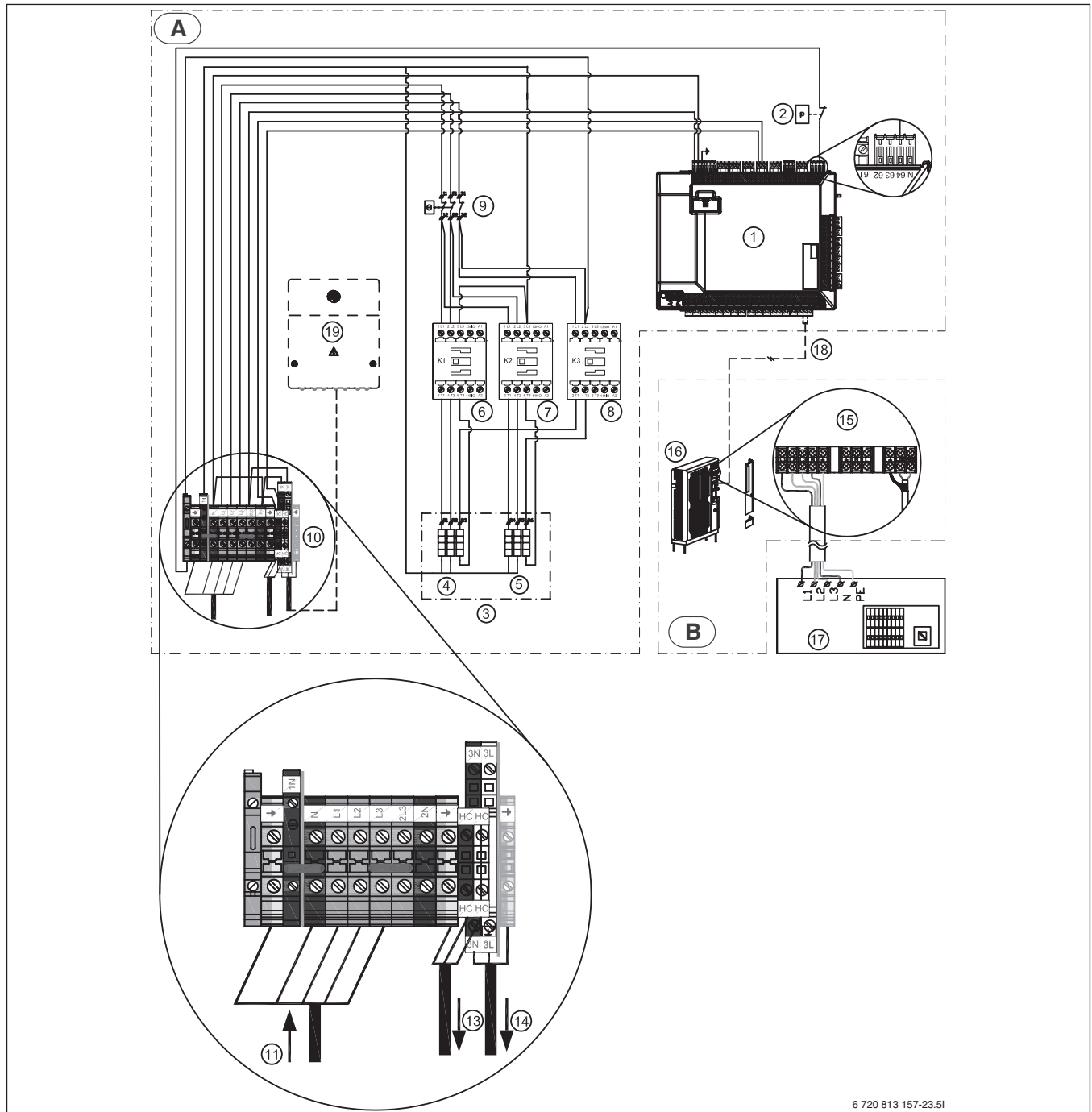
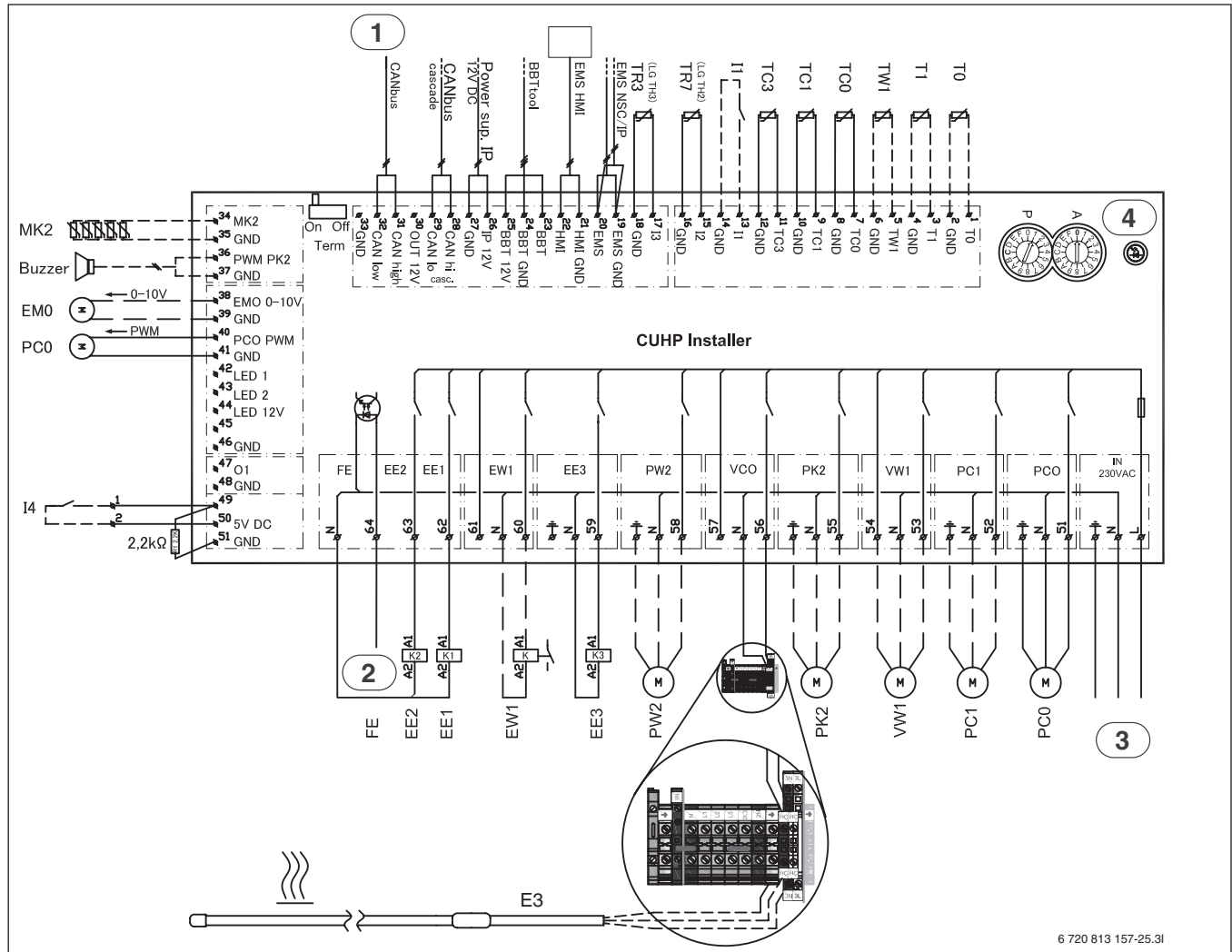


Рис 54 400 В~ 3N внутрішній блок та 400 В~ 3N зовнішній блок

- | | | | |
|------|--|------|--|
| A | Внутрішній блок | [13] | 230 В~ 1N Нагрівальний кабель живлення |
| B | Зовнішній блок | [14] | 230 В~ 1N Блок живлення EMS (додатково) |
| [1] | Монтажний модуль SEC 20 | [15] | Підключення зовнішнього блоку |
| [2] | Реле тиску | [16] | Зовнішній блок |
| [3] | Електричний догрівач 9 кВт | [17] | 400 В~ 3N Електроживлення зовнішнього блоку |
| [4] | 3 × 1 кВт (3 × 53 Ω) | [18] | Екранований CAN-шинний кабель 2 × 0,75 мм ² |
| [5] | 3 × 2 кВт (3 × 27 Ω) | [19] | EMS-модуль (Опція) |
| [6] | Реле 1 (K1) | | ———— Заводське підключення |
| [7] | Реле 2 (K2) | | — — — — — Підключення при виконанні монтаж- |
| [8] | Реле 3 (K3) | | них робіт / Опція |
| [9] | Захист від перегріву | | |
| [10] | Підключення внутрішнього блоку | | |
| [11] | 400 В~ 3N Електроживлення внутрішнього блоку | | |

4.5.3 Монтажный модуль SEC 20, внутрішній блок з електричним догрівачем (AWES 2- 6/AWES 8 -15)



6 720 813 157-25.3I

Рис 55 Монтажный модуль SEC 20, внутрішній блок з вбудованим електричним догрівачем (AWES 2-6/AWES 8-15)

Звуковий сигнал тривоги (Опція)
 E3 Кабель підігріву (КП), Опція (~230 V)
 EE1 Електричний нагрівач 1
 EE2 Електричний нагрівач 2
 EE3 Електричний нагрівач 3
 EMO Зовнішній догрівач (0 ... 10 V)
 EW1 Бак-водонагрівач (~230 V)
 I1 Зовнішній вхід
 I2 TR7 Датчик температури гарячого газу
 I3 TR3 Датчик температури рідини
 I4 Зовнішній вхід MK2 Точка роси
 PC0 Циркуляційний насос
 PCO Насос первинного контуру PWM-сигнал
 PC1 Насос опалювальної установки
 PK2 Насос охолодження буфер/фанкойли
 PW2 Насос рециркуляції гарячої води
 T0 Датчик температури прямого трубопроводу
 T1 Датчик зовнішньої температури
 TC0 Датчик температурри зворотного трубопроводу теплоносія
 TC1 Датчик температури прямого трубопроводу теплоносія
 TC3 Температура конденсатора
 TW1 Датчик температури гарячої води
 VW1 3-ходовий перемикаючий клапан ГВП (опція)

[1] CAN-BUS до зовнішнього блоку
 [2] Тривога Електричний догрівач/реле тиску (~230 V вхідна напруга)
 [3] Живлення 230 V~ 1N
 [4] Перемикач кодування та зв'язок світлодіодних шин

Заводське підключення

Підключення при виконанні монтажних робіт / Опція



Максимальне навантаження на релейний вихід: 2 A,

$\cos < \varphi > 0,4$. Для встановлення більш високого навантаження потрібне проміжне реле.

4.5.4 CAN-BUS та EMS-підключення (AWES 2- 6/AWES 8 -15)

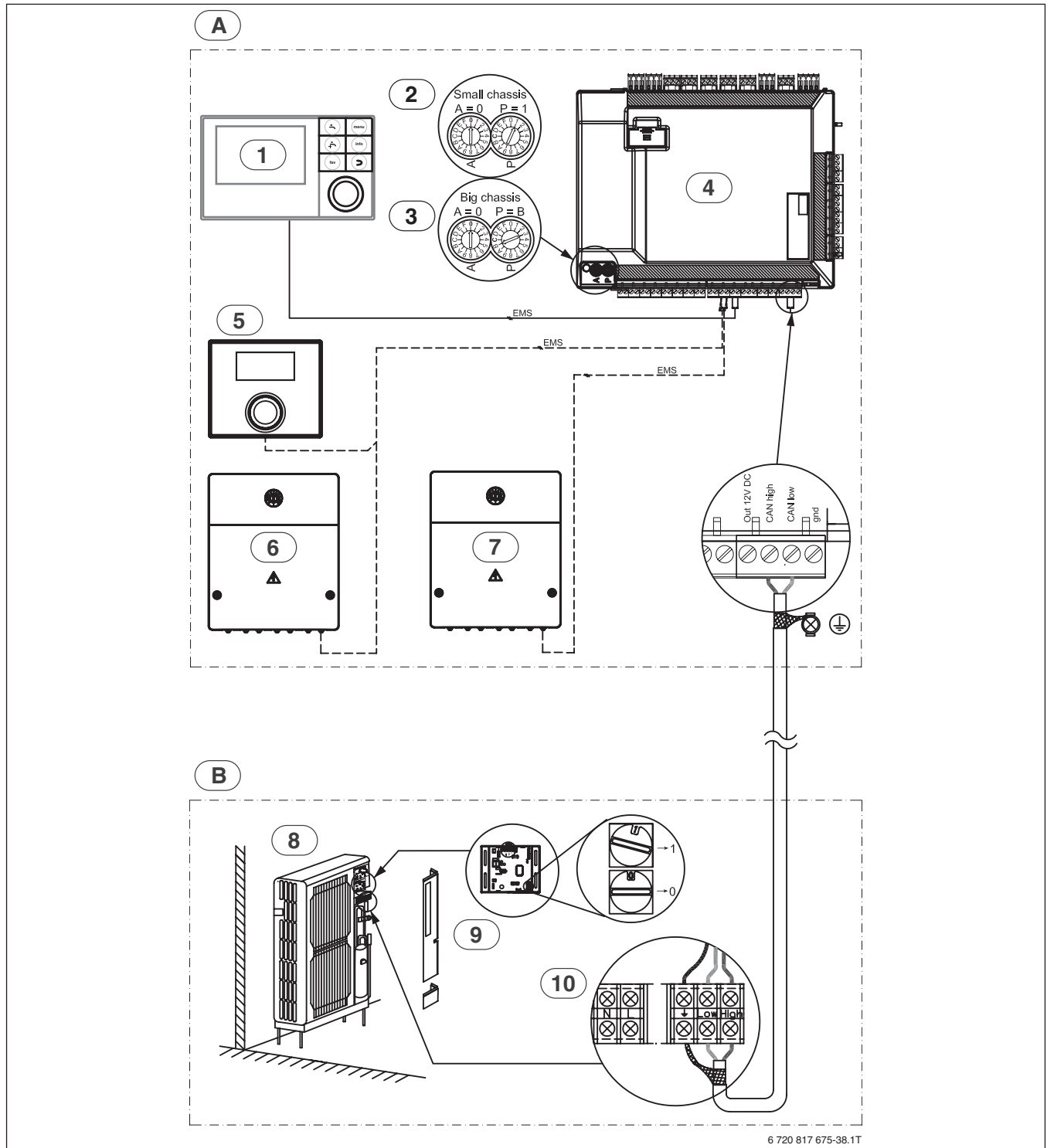


Рис 56 CAN-BUS та EMS-підключення (AWES 2-6/AWES 8-15)

A Внутрішній блок

B Зовнішній блок

[1] Регулятор теплового насосу HPC 400

[2] Налаштування кодуєчого перемикача AWES 6

[3] Налаштування кодуєчого перемикача AWES 13

[4] Монтажний модуль SEC 20

[5] Кімнатний термостат (Опція)

[6] EMS-модуль (Опція)

[7] ProControl (Опція)

[8] Зовнішній блок

[9] CAN-інтерфейсна плата

[10] Клеми підключення зовнішнього блоку

————— Заводське підключення

- - - - - Підключення при виконанні монтажних робіт / Опція

4.5.5 230 В~ 1N внутрішній блок з 230 В~ 1N зовнішнім блоком (ODU Split 4, ODU Split 6, ODU Split 8)

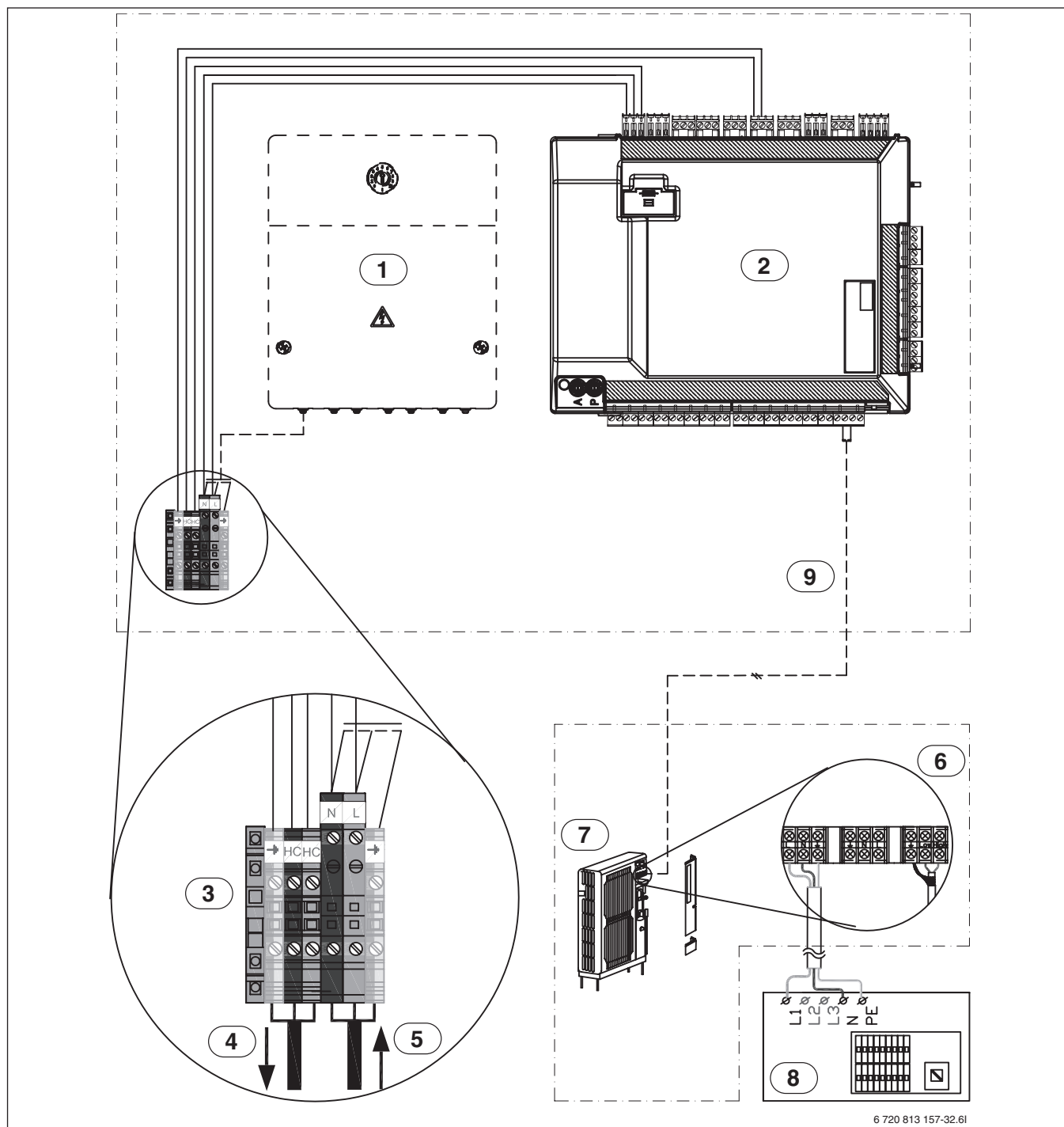


Рис 57 230 В~ 1N внутрішній блок з 230 В~ 1N зовнішнім блоком

- [1] EMS-модуль (Опція)
- [2] Монтажный модуль SEC 20
- [3] Клеми підключення внутрішнього блоку
- [4] 230 В~ 1N, електроживлення кабелю підігріву
- [5] 230 В~ 1N, електроживлення внутрішнього блоку
- [6] Клеми підключення зовнішнього блоку
- [7] Зовнішній блок
- [8] 230 В~ 1N, електроживлення зовнішнього блоку
- [9] CAN-BUS

————— Заводське підключення

— — — — — Підключення при виконанні монтажних робіт / Опція

4.5.6 230 В~ 1N внутрішній блок з 400В~ 3N зовнішнім блоком (ODU Split 11, ODU Split 13, ODU Split 15)

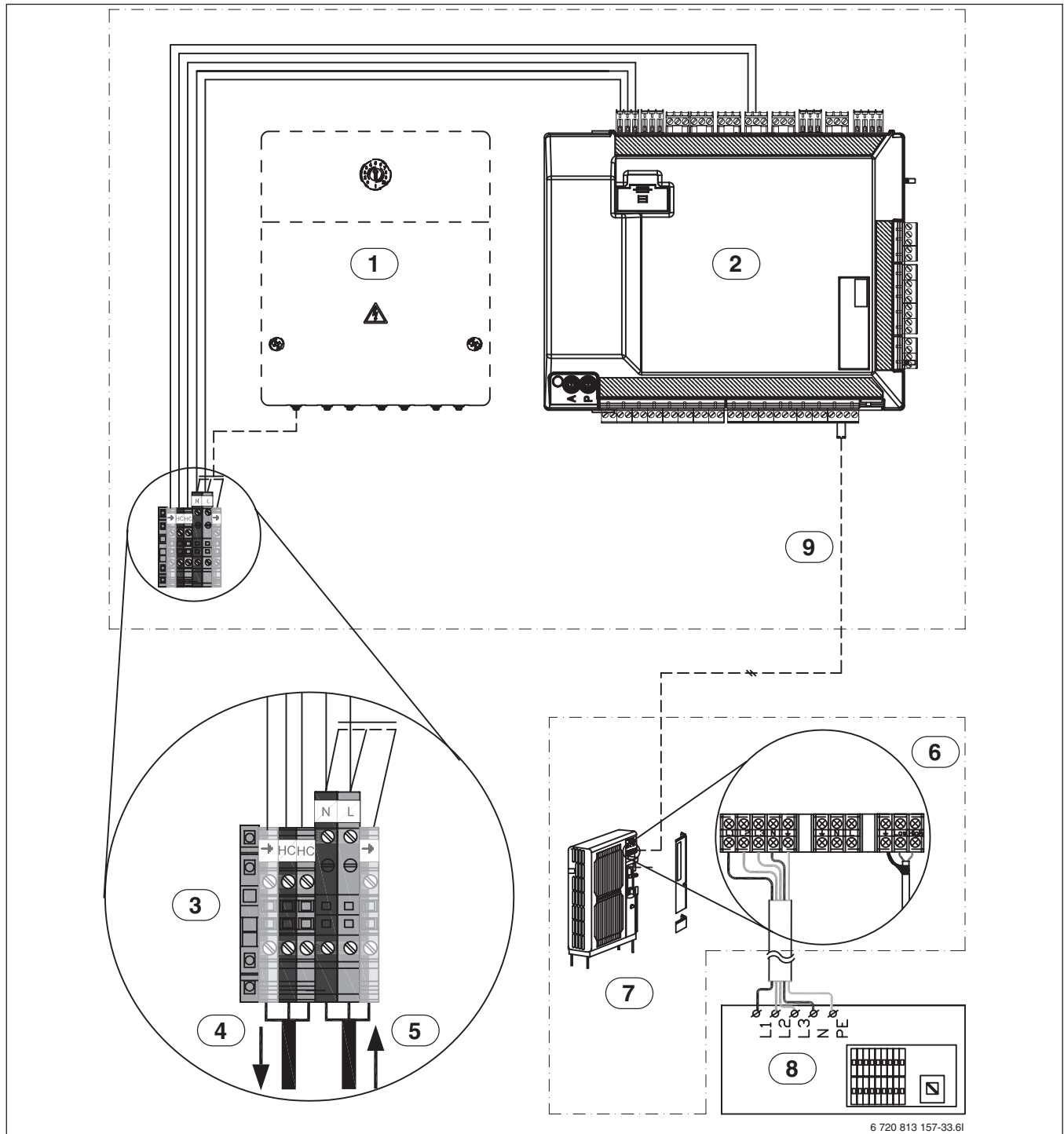


Рис 58 230 В~ 1N внутрішній блок з 400 В~ 3N зовнішнім блоком

- [1] EMS-модуль (Опція)
- [2] Монтажный модуль SEC 20
- [3] Підключення зовнішнього блоку
- [4] 230 В~ 1N, електроживлення кабелю підігріву
- [5] 230 В~ 1N, електроживлення внутрішнього блоку
- [6] Підключення зовнішнього блоку
- [7] Зовнішній блок
- [8] 400 В~ 3N, електроживлення зовнішнього блоку
- [9] CAN-BUS

————— Заводське підключення
 — — — — — Підключення при виконанні монтажних робіт / Опція



Звуковий сигнал тривоги (Опція)

E3 [КП] Кабель підігріву, ~230 В (Опція)

ЕО	Підключення кабелю підтріву; 200 В (Станд.)
ЕМО	Підключення зовнішнього нагрівача (0 ... 10 В)
ЕМО	Підключення зовнішнього нагрівача (Вкл/Викл)

EW1 Підключення електричного ТЕНу (Опція) у бак-водонагрівач (~230 В)

I1 Зовнішній вхід

I2 TR7 Датчик температури гарячо

12	TR1 Датчик тем
13	TR3 Датчик тем

14 Зовнішній вхід

МК2	Датчик температури точки роси
-----	-------------------------------

PCO Циркуляційний насос PWM-сигнал

PC0	Насос первинного контуру
-----	--------------------------

PC1	Насос опалювальної установки
-----	------------------------------

PK2 Насос контуру охолод

PW2	Циркуляційний насос
-----	---------------------

ТО	Датчик температуры прямого трубопровода
----	---

T1	Датчик зовнішньої температури
TCO	Датчик температури зворотного трубопроводу теплоносія

ТС1	Датчик температури прямого трубопроводу теплоносія
-----	--

ТСЗ Температура конденсатора

TW1	Датчик температури гарячої води
-----	---------------------------------

VMO	Змішувач закрити/відкрити
-----	---------------------------

VW1	3-ходовий перемикаючий клапан приготування гарячої води, (Опція)
-----	--

[1] CAN-BUS до теплового насосу

[2] [FM0] Тривога додаткового нагрівача (~230 В)

[3] Живлення 230 В~ 1N

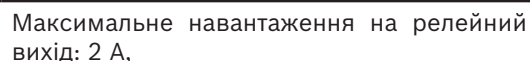
[4] Відкритий

[5] Закритий

[6] Перемикач кодування та зв'язок світлодіодних шин

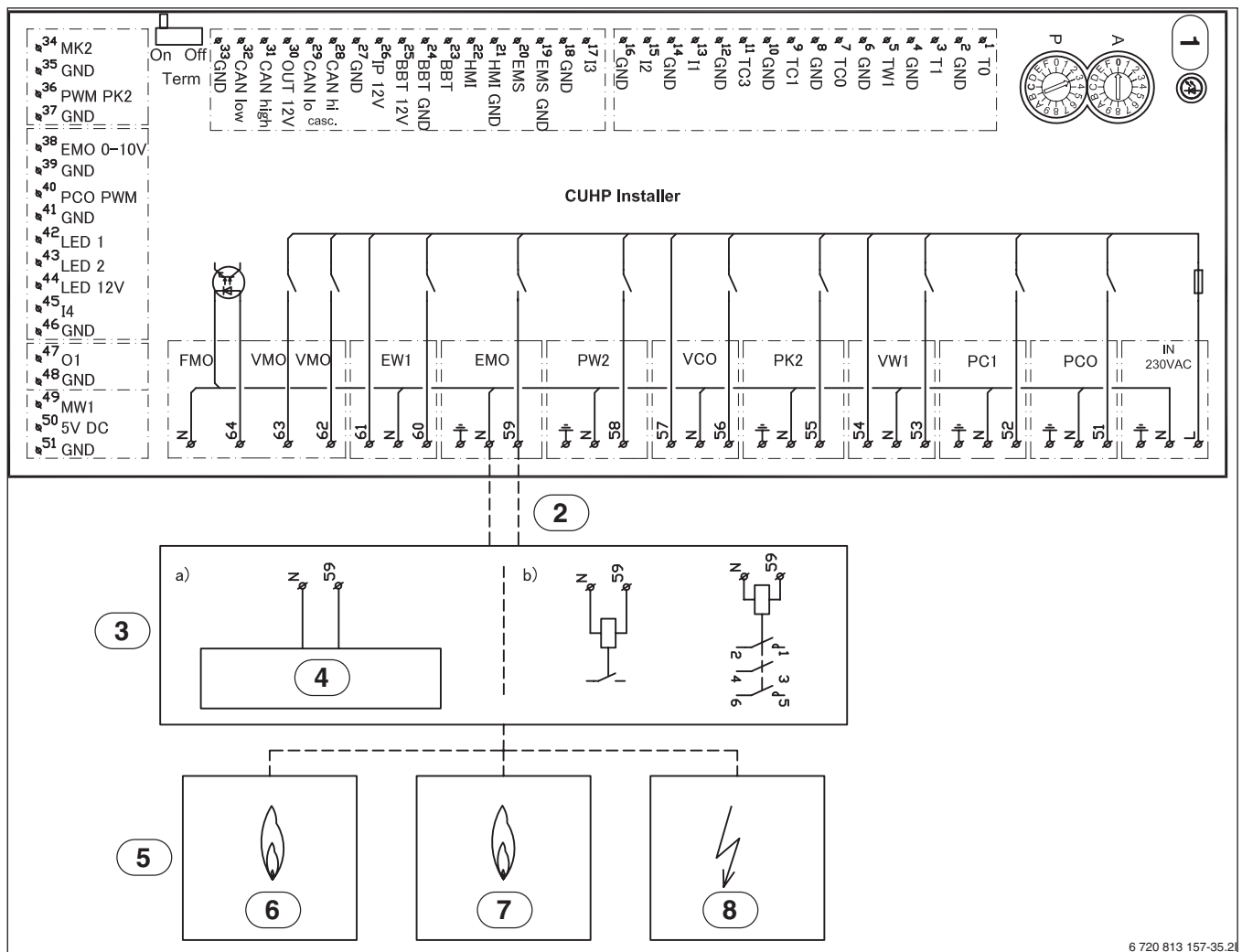
_____ Заводське підключення

— — — — — Підключення при виконанні монтаж-
них робіт / Опція



$\cos < \pi > 0,4$. Для встановлення більш високого навантаження потрібне проміжне реле.

4.5.8 Електрична схема підключення бівалентного внутрішнього блоку, старт/стоп додаткового зовнішнього догрівача

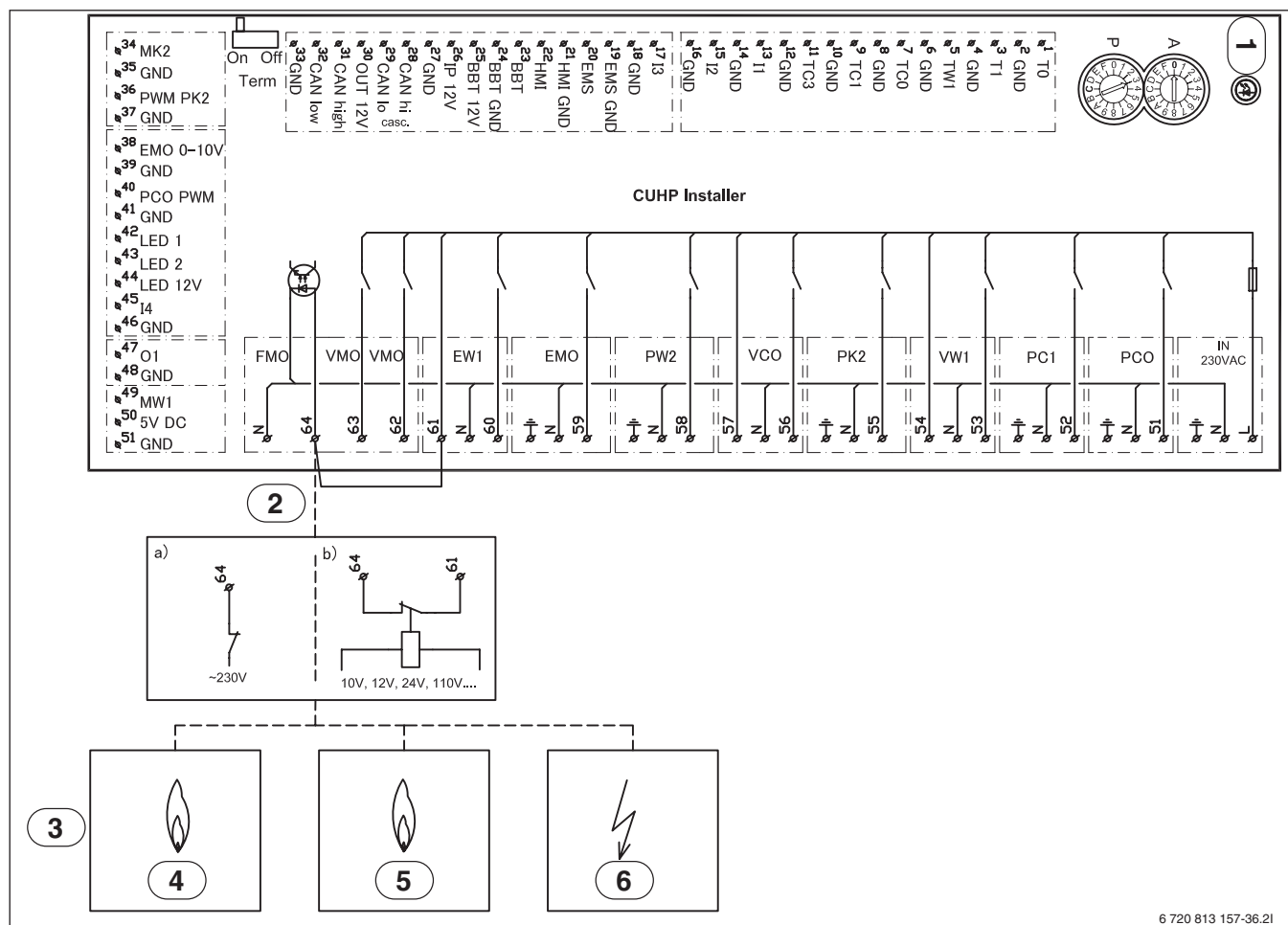


6 720 813 157-35.2

Рис 60 Електрична схема підключення бівалентного внутрішнього блоку, старт/стоп додаткового зовнішнього догрівача

- [1] Перемикач кодування та зв'язок світлодіодних шин
- [2] ~230 В Вихід
- [3] Увімкнення / вимкнення зовнішнього нагрівача ЕМО
- [4] Максимальне навантаження для релейних виходів: 2 А, $\cos \phi > 0,4$. Рис. а).
- [5] Для великих навантажень або коли зовнішній нагрівач не має потенціалу необхідно встановити проміжне реле. Рис. б).
- [6] Зовнішній догрівач
- [7] Газовий котел
- [8] Рідкопаливний котел
- [9] Електричний котел

4.5.9 Електрична схема підключення бівалентного внутрішнього блоку, сигнал тривоги зовнішнього додаткового нагрівача (наприклад опалювального котла)



6 720 813 157-36.21

Рис 61 Електрична схема підключення бівалентного внутрішнього блоку, сигнал тривоги зовнішнього додаткового нагрівача (наприклад опалювального котла)

- [1] Перемикач кодування та зв'язок світлодіодних шин
- [2] 230В-Сигнал тривоги (AC) від зовнішнього джерела тепла
- [3] Зовнішній догрівач
- [4] Газовий котел
- [5] Рідкопаливний котел
- [6] Електричний котел



Якщо присутній сигнал тривоги з напругою електроживлення < 230 (AC) від зовнішнього джерела тепла:

- Підключіть сигнал тривоги від зовнішнього джерела тепла відповідно до [2b]



Якщо є 230-В-сигнал тривоги (AC) від зовнішнього джерела тепла:

Видалити кабель між клемми 61 та 64. Не виймайте перемичку, якщо сигнал тривоги від зовнішнього джерела тепла неможливий.

Підключіть сигнал несправності 230 В (змінного струму) від зовнішнього джерела тепла до виходу 64 відповідно до схеми [2a].

4.5.10 CAN-BUS та EMS-Підключення (AWBS 2 - 6 / AWBS 8 -15)

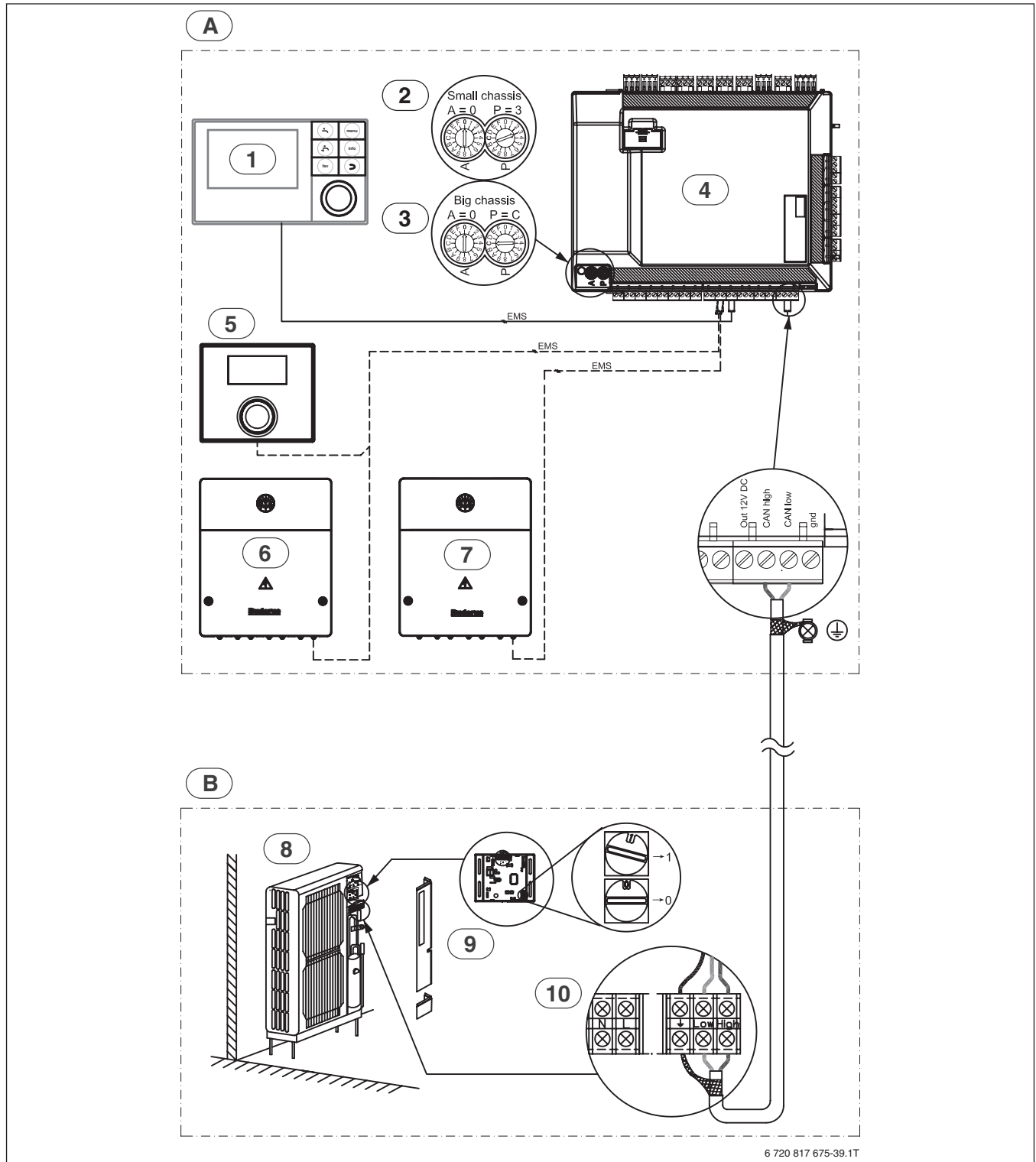
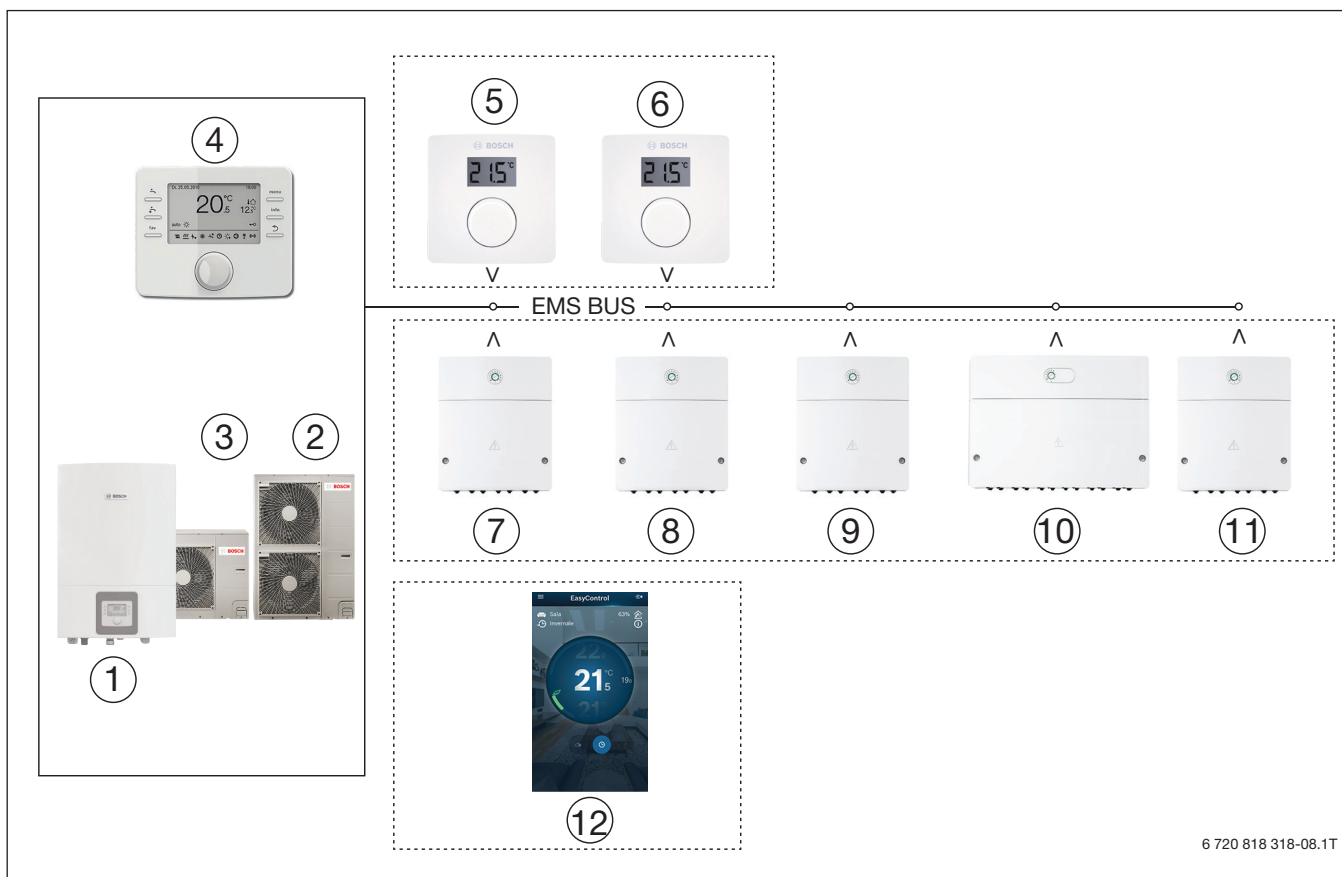


Рис 62 CAN-BUS та EMS-підключення (AWBS 2-6/AWBS 8-15)

A	Внутрішній блок	[6]	EMS-модуль (Опція)
B	Зовнішній блок	[7]	ProControl (Опція)
[1]	Регулятор теплового насосу HPC 400	[8]	Зовнішній блок
[2]	Встановлення кодуєчого перемикача AWBS 2-6	[9]	CAN-Монтажна плата
[3]	Встановлення кодуєчого перемикача AWBS 8-15	[10]	З'єднувальні клеми
[4]	Монтажний модуль SEC 20		_____ Заводське підключення
[5]	Кімнатний термостат (Опція)		— — — — — Підключення під час монтажу/Опція

4.6 Система керування



6 720 818 318-08.1T

Рис 63 Система керування

- [1] Compress 3000 4-15 AW..S
- [2] AWES / AWBS
- [3] AWMS / AWMSS
- [4] Регулятор теплового насосу HPC 400
- [5] CR 10: Кімнатний термостат (Опалення)
- [6] CR 10 H: Кімнатний термостат з датчиком вологості повітря (Опалення та охолодження)
- [7] MP 100: Модуль керування басейном
- [8] MM 100: Модуль керування контуром зі змішувачем
- [9] MS 100: Базовий модуль керування геліосистемою
- [10] MS 200: Модуль комплексного керування геліосистемою
- [11] ProControl: Модуль підключення до інтернету (Опція)
- [12] EasyRemote: додаток для контролю опалення

4.8.1 НРС 400

НРС 400



Використання

Регулятор НРС 400 забезпечує просте налаштування роботи теплового насосу. З'єднання НРС 400 з компонентами системи за допомогою шини EMS - BUS.

НРС 400 керує системою опалення за:

Зовнішньою температурою:

Регулювання температури приміщення залежить від зовнішньої температури. Регулятор налаштовує температуру в прямому трубопроводі за стандартною або оптимізованою кривою опалення.

Зовнішньою температурою з корекцією по кімнатній температурі:

Регулювання температури приміщення залежить від зовнішньої температури та вимірюваної кімнатної температури. Дистанційний кімнатний термостат впливає на температуру в прямому трубопроводі в залежності від виміряної і бажаної температури в приміщенні. Регулятор налаштовує температуру в прямому трубопроводі відповідно до стандартної або оптимізованої кривої опалення.

Функціонування

Підключення по 2-дротовій шині.

Інтуїтивно зрозуміле меню навігації з графічним дисплеєм та простим текстом.

Керування до 4 контурів опалення / охолодження (один контур без змішувача опалення / охолодження на тепловий насос, 2-й - 4-й контури опалення / охолодження зі змішувачем на модуль ММ 100 кожен)

Вільне програмування у меню «Fav»/«Вибране». У меню «Вибране» користувач може зберегти найважливіші функції

Просте введення в експлуатацію

Розгорнуте меню діагностики

Керування приготуванням гарячої води від геліосистеми (з модулем MS 100)

Керування комплексною геліосистемою (з модулем MS 200)

Керування підігрівом басейну (з модулем МР 100)

Підключення кімнатного термостату CR 10 або CR 10 Н

Відображення кодів несправностей

Режим роботи відповідно до часової програми (автоматичний) або оптимізований. В оптимізованому режимі програма часу для нагріву не активна, а нагрів виконується постійно до встановленої температури, для оптимізації роботи.

Функція Відпустка

Термічна дезінфекція

Сушка стяжки підлоги

Вплив кімнатної температури

Оптимізована опалювальна крива

Дистанційне керування через інтегрований інтернет-модуль

Робота після відключення електроенергії

У випадку відключення живлення чи фаз, коли теплогенератор вимкнений, налаштування не втрачаються. Регулятор відновлює роботу після повернення живлення. У разі необхідності, параметри часу та дати повинні бути змінені. Подальші нові налаштування не потрібні

Табл. 16

4.8.2 Функція PV (робота з фотоелектричними панелями)

Тепловий насос Compress 3000 підготовлений для сумісної роботи з фотоелектричною системою. Щоб отримати можливість використання фотоелектричної системи, у регуляторі HPC400 заздалегідь активується функція PV («Фотоелектрична система») і створюється електричне з'єднання між інвертором (Перетворювачем постійного струму в змінний) фотоелектричної системи та тепловим насосом Compress 3000.

Інвертор фотоелектричної системи з'єднується через спеціальний комутаційний вихід (без потенціалу) із входом I3 теплового насоса Compress 3000. Як тільки від фотоелектричної системи виходить деяка певна електрична потужність, інвертор розблокує пуск теплового насоса Compress 3000. Електроніка інвертора запобігає частим циклам ввімкнення та вимкнення Compress 3000.

Це виявляється можливим, тому що перш ніж інвертор розблокує пуск теплового насоса, повинна бути досягнута вільно обрана величина питомого вироблення фотоелектричної потужності для деякого заданого періоду часу. З іншого боку, ця умова розблокування пуску теплового насоса, має залишатися незмінною протягом фіксованого відрізка часу, але не менше 20 хвилин. Щоб оптимально використовувати вироблення фотоелектричної енергії, користувач може за допомогою зміщення значення (від 0 до 5 K) встановити ту чи іншу актуальну величину для температури гарячої води та / або для температури в прямому трубопроводі контуру опалення на більш високий рівень.

Ці нові задані значення температури (Задане значення + Зсув значення) для гарячої води або контуру опалення розраховуються тільки за активованої функції PV («Фотоелектрична система»). Якщо вимкнено PV («Фотоелектрична система») знову діє актуальне задане значення температури.

Тепловий насос Compress 3000 спочатку нагріває бак-водонагрівач. Коли запит гарячої води виконаний і задана температура досягнута, тепловий насос Compress 3000 нагріває контури опалення відповідно до заданих значень температур, збільшених на величину зсуву. Коли і цей запит тепла виконаний, тепловий насос Compress 3000 вимикається, навіть якщо продовжує залишатися в силі умова розблокування пуску теплового насоса інвертором.

У разі, якщо система оснащена буферним баком-накопичувачем і має виключно контури опалення зі змішувачем, то тепловий насос Compress 3000 гріє буферний бак-накопичувач до максимальної температури.

Якщо тепловий насос Compress 3000 під час дії функції PV («Фотоелектрична система») досягає своєї максимально можливої температури в прямому трубопроводі, але ще не забезпечує заданого значення, поступово підключається електронагрівальний елемент.

Можливі такі сценарії процесів:

Зимова експлуатація

Бак-водонагрівач нагрівається до заданої температури гарячої води + Зсув значення.

Кожен контур опалення нагрівається до заданої температури в прямому трубопроводі + Зсув значення (налаштоване зміщення, діє для всіх контурів опалення).

У випадку, якщо система оснащена баком-накопичувачем і має виключно контури опалення зі змішувачем, тепловий насос Compress 3000 гріє бак-накопичувач на максимальну температуру.

Літня експлуатація

Бак-водонагрівач нагрівається до заданої температури гарячої витратної води + Зсув значення.

Блокуючий сигнал місцевого підприємства енергопостачання (EVU) має найвищий пріоритет і негайно зупиняє компресор або / і додатковий електронагрівальний елемент, навіть якщо продовжує залишатися в силі умова розблокування пуску теплового насоса інвертором для бака-накопичувача!

4.8.3 Функція Smart-Grid (Інтелектуальна електромережа)

Аналогічно функції PV («Фотоелектрична система») може використовуватися функція Smart-Grid («Інтелектуальна електромережа»). В інтелектуальній електромережі (Smart Grid) раціональною є ситуація, коли постачальник енергії може вмикати і вимикати електричні навантаження. При цьому, по-перше, обмежуються мережеві навантаження і мережеві коливання і, по-друге, користувач може отримувати користь від вигідних тарифів. Так, наприклад, в періоди пікового навантаження (Полуденний час) тепловий насос Compress 3000 може вимикатися, а в періоди зниження навантажень і дії вигідних тарифів (в пізній вечірній час) - вмикатися.

Користувач може за допомогою зміщеного значення налаштувати актуальне задане значення температури гарячої води та / або температури в прямому трубопроводі контуру опалення на більш високий рівень, щоб включати тепловий насос Compress 3000 в період дії знижених тарифів.

Тепловий насос Compress 3000 спочатку нагріває бак-водонагрівач. Коли запит гарячої води виконаний і задана температура досягнута, тепловий насос Compress 3000 нагріває контури опалення на задане значення температури, підняте на величину зміщення значення. Коли і цей запит тепла виконаний, тепловий насос Compress 3000 вимикається, навіть якщо продовжує пропонуватися пільговий тариф.

Якщо в системі доступний буферний бак-накопичувач і виключно контури опалення зі змішувачем, то тепловий насос Compress 3000 буде гріти бак-накопичувач на максимальну температуру. Для використання функції Smart-Grid («Інтелектуальна електромережа») необхідно створити подвійне електричне з'єднання між комутаційним блоком EVU (Місцевого підприємства енергопостачання) в шафі для лічильників і входами I1 і I4. Через ці дві лінії управління місцеве підприємство енергопостачання (EVU) розблоковує пуск теплового насоса Compress 3000 або вимикає компресор або / і додатковий нагрівальний елемент.

Функція Smart-Grid («Інтелектуальна електромережа») активізується в блоці керування HPC400, якщо вхід I1 конфігуровано для виконання відключень по

сигналу підприємства енергопостачання (в періоди 1/2/3 планового відключення подачі електроенергії місцевим підприємством енергопостачання).

Можливі такі сценарії процесів:

Зимова експлуатація

Бак-водонагрівач нагрівається до заданої температури гарячої витратної води + Зсув значення.

Кожен контур опалення нагрівається на задану температуру в прямому трубопроводі + Зсув значення (налаштоване зміщення, діє для всіх контурів опалення).

4.8.4 Віддалене керування з додатком

Compress 3000 може бути доповнений IP-інтерфейсом. Для цього установку потрібно доукомплектувати IP-модулем (Опція). Це дозволяє виконувати інтуїтивне

обслуговування опалювальної установки в локальній безпроводній мережі (WLAN), а також через Інтернет. Через мобільні пристрої (Android & iOS) пропонується можливість навіть перебуваючи в дорозі обслуговувати і виконувати дистанційний моніторинг за допомогою програмних додатків App EasyRemote для користувачів обладнання.

У програмному забезпеченні App EasyRemote доступні такі функції:

Контроль і зміна параметрів опалювальної установки (наприклад, перемикання режимів роботи, задані значення температур для дня і ночі, таймери для всіх контурів опалення)

Індикатор повідомлень про функціональні помилки і повідомлень про необхідність виконання технічне обслуговування.



6 720 818 318-10.2T

Рис 64 Bosch EasyRemote

4.8.5 Кімнатний термостат CR 10/CR 10 Н

CR 10/CR 10 Н



Використання

CR 10 з вбудованим датчиком температури, як пульт дистанційного керування

CR 10 Н з вбудованим датчиком температури та вологості повітря, як пульт дистанційного керування для контурів опалення та пасивного охолодження (вище температури точки роси).

Підключення до блоку керування HPC 400 по шині EMS-BUS.

Особливості та функції

Підключення по 2-дротовій шині.

При використанні програми часу:

Встановлена температура зберігається протягом встановленого проміжку часу(но наступного перемикання)

При використанні оптимізованого режиму (рекомендовано):

24год – керування кімнатною температурою

Індикація несправностей

Для прямих та змішувальних контурів

Монтаж

Настінний

Комплект постачання

Кімнатний термостат CR 10 або CR 10 Н

Інструкція з монтажу

Табл. 17

Технічні характеристики

		CR 10/CR 10 Н
Габаритні розміри (Ш×В×Г)	мм	80 × 80 × 23
Номинальна напруга	В DC	10 ... 24
Номинальний струм	мА	4
Шинний інтерфейс	–	EMS 2
Діапазон керування	°C	5 ... 30
Клас захисту	–	III
Вид захисту	–	IP20

Табл. 18 Технічні характеристики CR 10/CR 10 Н

Розміщення кімнатного термостата

При регулюванні по температурі приміщення опалювальна установка або контур опалення управляються в залежності від температури в головному приміщенні. Для цього виду регулювання придатні кімнатні термостати з вбудованим кімнатним датчиком температури CR10 / CR10H.

Тому регулятори необхідно встановлювати в головному приміщенні (Рис. 65).

Головне приміщення по можливості не повинно мати джерел стороннього тепла (наприклад, сонячне опромінення або відкритий камін) так як вони впливають на функції регулювання.

Внаслідок цього в приміщеннях без джерел стороннього тепла стає холодніше.

Якщо належне головне приміщення відсутнє, то рекомендується здійснювати управління по температурі зовнішнього повітря або інсталювати автономний кімнатний датчик температури в приміщенні з найбільшою потребою в теплі.



При управлінні по температурі в приміщенні також можливий захист установки від замерзання. Для цього необхідно установити датчик температури зовнішнього повітря (Опція).

Місце розташування датчика температури приміщення

Кімнатний датчик температури вбудований в корпус регулятора CR10 / CR10H.

Регулятор слід встановлювати у головному приміщенні так, щоб не допускати негативного впливу зовнішніх факторів:

Не на фасаді

Не поблизу вікон і дверей

Не біля «теплових» або «холодних» мостів

Не в «глухих» кутках приміщення

Не над приладом (батареєю; радіатором) опалення

Не під прямим сонячним опроміненням

Не в місцях прямого теплового опромінення від електричних приладів або інших джерел тепла

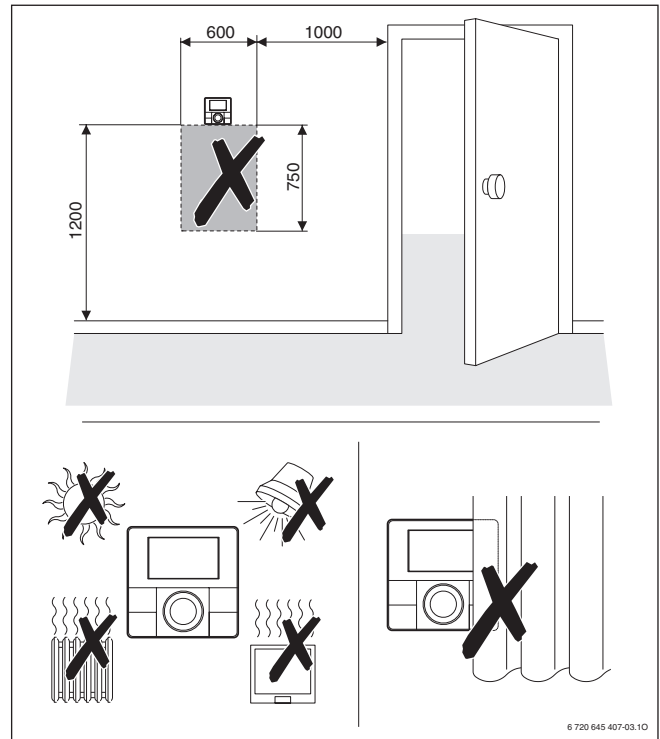


Рис 65 Місце розташування регулятора CR 10/CR 10 H в головному приміщенні (розміри в мм)

4.8.6 Модуль змішувача MM 100

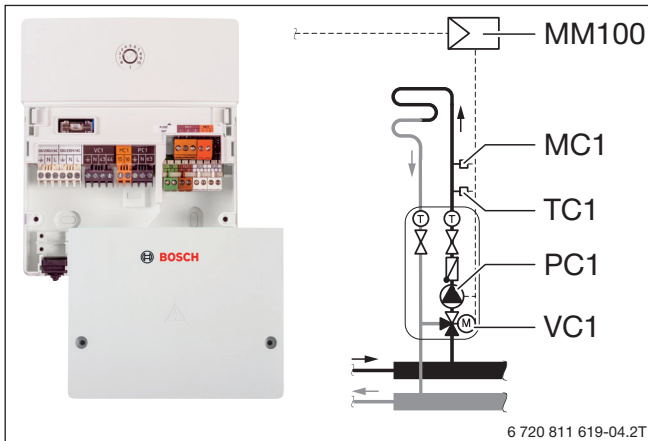


Рис 66 Модуль керування змішувачем MM 100

- [1] Контур опалення
- [2] Опалення / охолодження
- MC1 Термоелектричне реле-обмежувач температури системи опалення підлоги
- T0 Датчик гідравлічної стрілки
- TC1 Датчик температури прямого трубопроводу / Датчик температури бака-водонагрівача
- PC1 Насос опалювального контуру / насос завантаження бака-водонагрівача
- VC1 Змішувач

Модуль керування опалювальним контуром MM 100 у поєднанні з одним регулятором HPC400 управляє:

Одним прямим контуром з насосом (PC1) а також датчиком гідравлічної стрілки (T0, опція)

Одним змішувальним контуром з насосом (PC1), змішувачем (VC1), датчиком температури подачі (TC1), термоелектричним реле-обмежувачем температури системи опалення підлоги (MC1) а також датчиком гідравлічної стрілки (T0, опція)

Якщо керування контуром опалення відбувається по кімнатній температурі, необхідно взяти кімнатний термостат (стор 72). Він підключається за допомогою EMS шини безпосередньо на модуль MM 100. Кімнатний термостат у такому випадку виконує роль дистанційного терморегулятора відповідного контуру.

Інші властивості

Керування контуром опалення по зовнішній температурі, або по температурі у приміщенні, або постійне керування з одним датчиком температури в прямому трубопроводі для керування одним виконавчим пристроєм.

Введення в експлуатацію та експлуатація через регулятор HPC400

Кодування приєднувальних штекерів з кольоровим маркуванням

Підходить для підключення високопродуктивного опалювального насосу (наприклад, комплект монтажу опалювального контуру HSM)

Внутрішня комунікація через шину EMS-Bus

Постачання

Модуль MM 100

1 Датчик температури подачі (TC1)

Інструкція з монтажу

Опційно

Датчик температури подачі FV/FZ

Датчик температури опалення підлоги TB1 (з індикацією помилки на дисплей робочого приладу)

Схема підключення

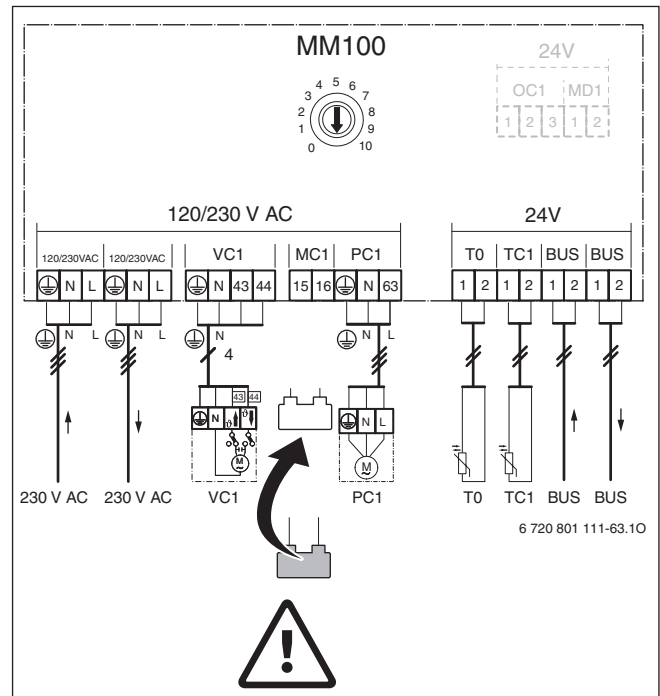


Рис 67 Схема підключення модуля зі змішувачем MM 100

- 0 ... 10 Кодуючий перемикач
- Поз. 0 Установка на момент постачання
- Поз. 1...4 Контур опалення 1 ... 4
- Поз. 9 Контур завантаження бака-водонагрівача 1
- Поз. 10 Контур завантаження бака-водонагрівача 2
- BUS Шина EMS
- MC1 Підключення термоелектричного реле-обмежувача температури
- MD1 Запит на тепло для контура з постійною температурою (безпотенційний контакт)
- MM 100 Модуль змішувача
- OC1 Без функції
- PC1 Підключення опалювального насосу або насоса завантаження бака-водонагрівача (дозволяється підключення високопродуктивного насосу; слід враховувати максимальне(пікове) навантаження)
- T0 Підключення датчика температури гідравлічної стрілки
- TC1 Підключення датчика температури контуру опалення або датчика температури бака-водонагрівача
- VC1 Підключення серводвигуна 3-ходового змішувача або підключення рециркуляційного насосу.
- 230 V AC Мережева напруга живлення (змінний струм)

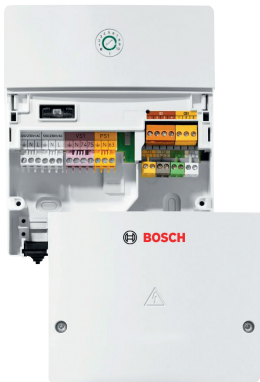
Модуль для настінного монтажу, монтажу на П-подібній шині, або для монтажу у внутрішній блок теплового насосу.

Технічні характеристики

		MM 100
Габаритні розміри (В × Н × Т)	мм	151 × 184 × 61
Максимальний поперечний перетин проводу		
Приєднувальна клемма 230 V	мм ²	2,5
Приєднувальна клемма, низька напруга	мм ²	1,5
Номинальна напруга		
- BUS (з захистом від зворотної полярності), постійний струм	V DC	15
- Модуль напруги живлення, змінний струм	V AC/Hz	230/50
- Блок керування (з захистом від зворотної полярності), постійний струм	V DC	15
- Насоси, змішувач, змінний струм	V AC/Hz	230/50
Запобіжник (T)	V/A	230/5
Шинний інтерфейс	–	EMS 2
Максимально допустима сумарна довжина шини	м	300
Потужність в режимі очікування	Вт	< 1
Максимальна вихідна потужність		
- PC1	Вт	400
- VC1	Вт	100
Максимальне навантаження PC1	A/ms	40
Діапазон вимірювань датчик температури		
- Нижня межа похибки	°C	< –10
- Діапазон індикації	°C	0 ... 100
- Верхня межа похибки	°C	> 125
Максимальна допустима довжина кабелю кожного датчика температури	м	100
Допустима зовнішня температура		
- MM 100	°C	0 ... 60
- Датчик температури	°C	5 ... 95
Клас захисту для настінного монтажу	–	IP44
Клас захисту при встановленні в теплогенератор з CR 10	–	В залежності від теплогенератора

Табл. 19 Технічні характеристики модуля керування зі змішувачем MM 100

4.8.7 Геліомодуль MS 100



6 720 811 619-06.10

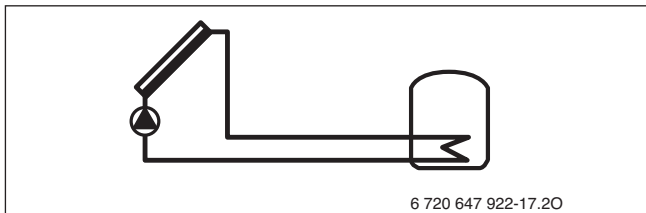
Рис 68 Геліомодуль MS 100



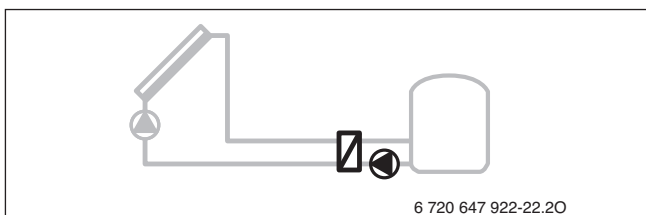
Інформацію про електричне підключення можна знайти в розділі «Введення в експлуатацію»

Використання

Геліомодуль MS 100 використовується для керування геліотермічною установкою приготування гарячої води.

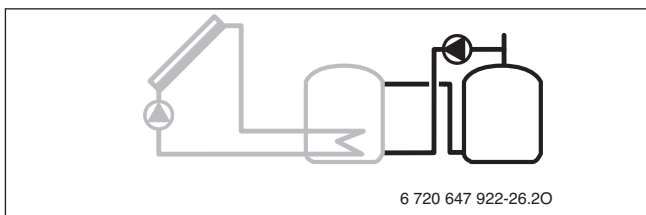


6 720 647 922-17.20

Рис 69 Геліосистема (1)
Базова геліосистема

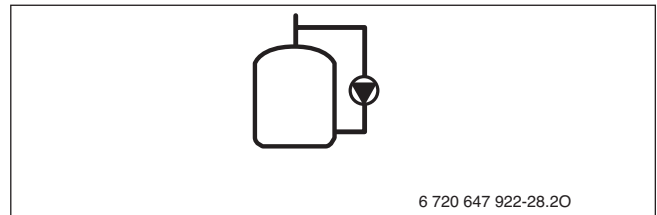
6 720 647 922-22.20

Рис 70 Зовнішній теплообмінник. 1(E)



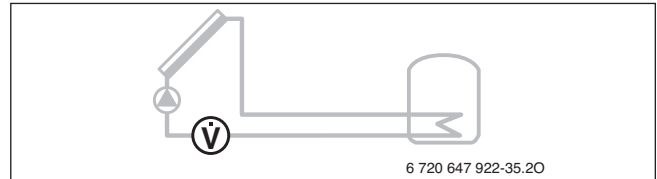
6 720 647 922-26.20

Рис 71 Система перезавантаження (I)



6 720 647 922-28.20

Рис 72 Термічна дезінфекція (K)



6 720 647 922-35.20

Рис 73 Тепловий лічильник (L)

На одну установку можливо поставити один модуль MS 100. Підключення до монтажного модулю SEC 20 по шині BUS-EMS.

Властивості

Підходить до високоефективних насосів

Налаштування на регуляторі НРС 400

Робочий режим та індикація несправностей за допомогою світлодіодів

Кодовані приєднувальні штекери з кольоровим маркуванням

Геліооптимізація для приготування гарячої води

Інтерфейси

3 входи для датчиків температури

1 вихід PWM/0...10 V

2 виходи для насосів 230 V

1 підключення BUS-EMS

1 вхід для вимірювання витрати (комплект теплового лічильника WMZ)

Монтаж

Настінний монтаж

Комплект поставки

Геліомодуль MS 100

Датчик температури колектора TS1 (NTC 20 K, Ø 6 мм)

Датчик температури бака TS2 (NTC 12 K, Ø 6 мм)

Інструкція з монтажу

Електричне підключення

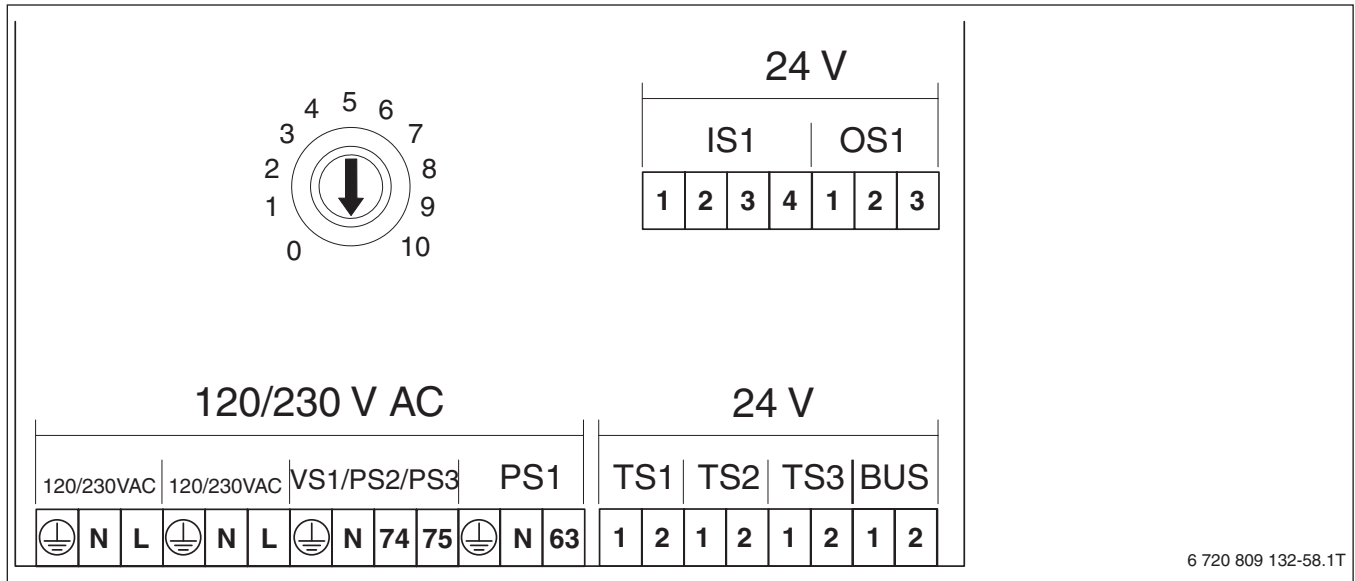


Рис 74 Клеми підключення геліомодулю MS 100

- 0 ... 10 Кодуючий перемикач присвоєння адреси
 Поз. 0 стан на момент постачання
 Поз. 1 Геліомодуль
 Поз. 2 ... 10 – без функцій
 230 V AC Підключення напруги мережі
 BUS BUS-EMS
 IS1 Підключення реєстратора об'єму потоку і датчик температури в зворотному трубопроводі для підрахунку витрати тепла (WMZ-комплект теплового лічильника)
 OS1 Підключення регулювання числа обертів насоса сигналом PWM чи 0...10 В
 1 Маса
 2 PWM/0 ... 10-В-Вихід
 3 PWM Вхід (опційний сигнал зворотного зв'язку)
 PS1 Насос геліоконтур, геліоколекторне поле 1
 TS1 Датчик температури, геліоколекторне поле 1
 TS2 Датчик температури, бак 1 нижній
 TS3 Датчик теплообмінника або теплового лічильника на подачі
 VS1/PS2/ Насос завантаження бака-водонагрівача (при використанні зовнішнього теплообмінника), насос
 PS3 перезавантаження баків-водонагрівачів, або насос термічної дезінфекції

Технічні характеристики

		MS 100
Габаритні розміри (В × Н × Т)		151 × 184 × 61
Максимальний поперечний перетин проводу	мм ²	2,5
Приєднувальна клемма 230 V	мм ²	1,5
Приєднувальна клемма, низька напруга		
Номинальна напруга		
- BUS (з захистом від помилкової зміни полярності)	B DC	15
- Мережева напруга електроживлення модуля, змінний струм	B AC/Hz	230/50
- Блок керування (з захистом від зворотної полярності), постійний струм	B DC	15
- Насоси, змішувач, змінний струм	B AC/Hz	230/50
Модуляція високопродуктивного насосу для геліосистем (PWM)	–	Über PWM-Signal oder 0 ... 10 V
Запобіжник	B/AT	230/5
Шинний інтерфейс	–	EMS 2
Максимально допустима сумарна довжина шини	м	300
Споживана потужність в режимі очікування	Вт	< 1
Максимальна ефективна потужність для кожного підключення (PS1; VS1/PS2/PS3)	Вт	250 1)
Максимальне навантаження (PS1; VS1/PS2/PS3)	A/ms	40
Діапазон вимірювань датчика температури бака-водонагрівача		
- Нижня межа похибки	°C	< –10
- Діапазон індикації	°C	0 ... 100
- Верхня межа похибки	°C	> 125
Діапазон вимірів датчика температури геліоколектора		
- Нижня межа похибки	°C	< –35
- Діапазон індикації	°C	–30 ... 200
- Верхня межа похибки	°C	> 230
Максимальна допустима довжина кабеля для кожного датчика	м	100
Допустима оточуюча температура	°C	0 ... 60
Вид захисту	–	IP44

Табл. 20 Технічні характеристики MS 100

- 1) 2 Два місця підключення до 400 Вт. Забороняється перевищувати максимально допустимий сумарний струм 5 А..

4.8.8 Модуль MP 100

Модуль MP100 слугує для керування басейном у комбінації з тепловим насосом з інтерфейсом EMS plus

Модуль призначений для фіксації температури басейну і для керування змішувачем за заданими даними теплового насоса.

Захист від блокування: підключений двигун змішувача контролюється, і через 24 години автоматично активується на короткий проміжок часу. Таким чином можна запобігти заклинюванню змішувача.

Комплект постачання

Модуль MP 100

Інструкція з монтажу

Комплект встановлення температурного датчика басейну TC1

Додаткові комплектуючі

Для змішувального контуру басейну:

- Двигун змішувача VC1
- Датчик температури басейну TC1.

Додаткові комплектуючі

Додаткові комплектуючі встановлюються згідно відповідних інструкцій з монтажу

Технічні характеристики

Технічні характеристики		MP 100
Розміри (В × Н × Т)	мм	151 × 184 × 61
Максимальний поперечний переріз проводу		
З'єднувальна клема 230 V	мм ²	2,5
З'єднувальна клема низької напруги	мм ²	1,5
Номинальна напруга		
BUS (з захистом від неправильної полярності)	B DC	15
Живлення модуля	B AC/Hz B DC	230/50
Блок керування (з захистом від зворотної полярності)	DC	15
Змішувач	B AC/Hz	230/50
Запобіжник	V/AT	230/5
BUS-інтерфейс	–	EMS 2
Споживання потужності в режимі очікування	Вт	< 1
Максимальна вихідна потужність		
Підключення (VC1)	Вт	100
Діапазон вимірювань датчика температури бака-водонагрівача	°C	< – 10
- Нижня межа похибки	°C	0 ... 100 °C
- Діапазон індикації	°C	> 125 °C
- Верхня межа похибки		
Допустима температура навколишнього середовища	°C	0 ... 60
Вид захисту		
Під час монтажу у внутрішній блок		Визначається видом захисту внутр.блоку
Під час настінного монтажу		IP 44
Клас захисту		I
Ідентифікаційний номер		шильдик

Табл. 21 Технічні характеристики MP 100

°C	v	°C	v	°C	v
20	14772	44	5730	68	2488
26	11500	50	4608	74	2053
32	9043	56	3723	80	1704
38	7174	62	3032	86	1421

Табл. 22 Коефіцієнт опору датчика температури басейну

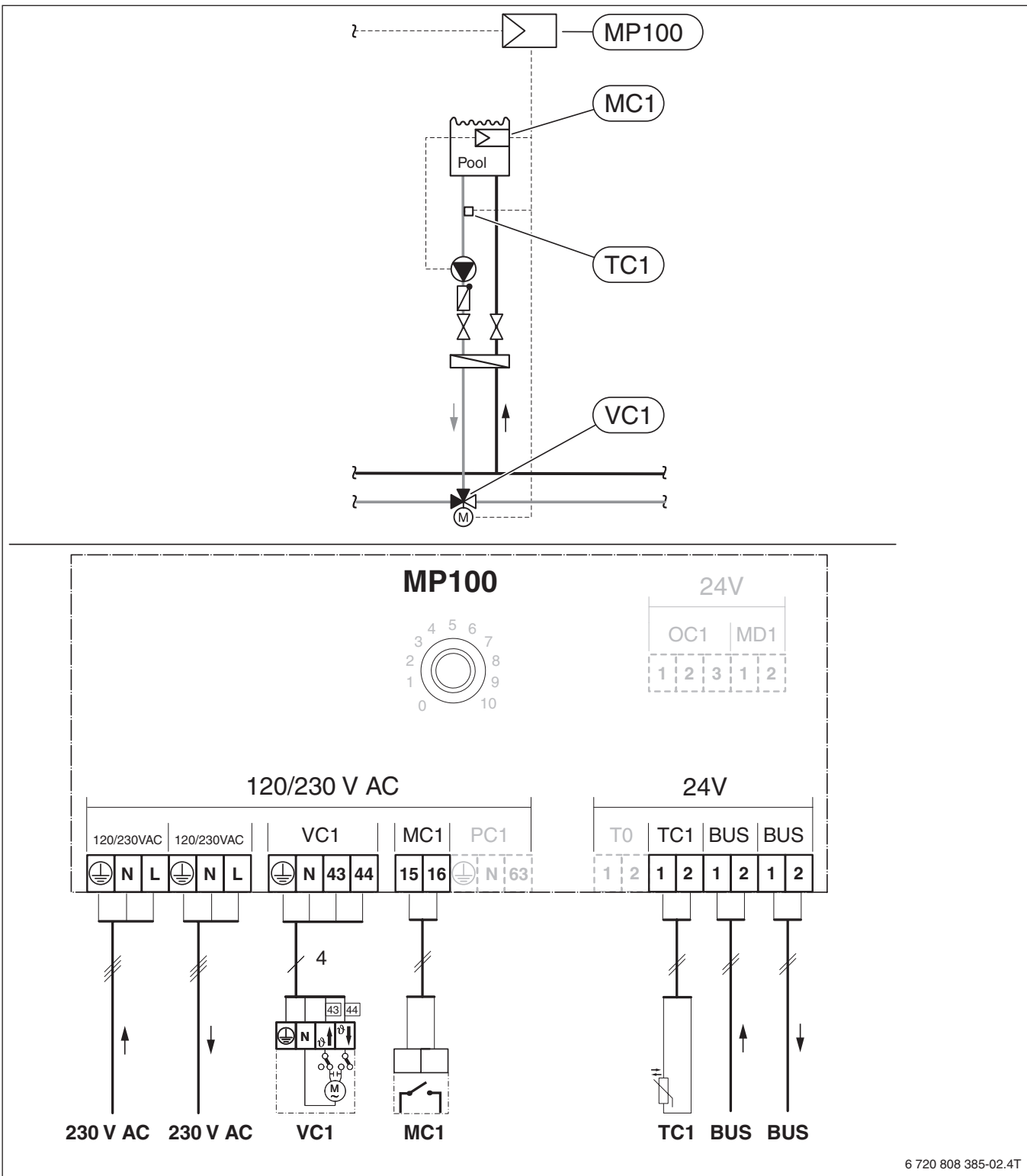


Рис 75 Електрична схема модуля МР 100

230 V AC Підключення напруги мережі

BUS Підключення **BUS-шини** EMS

MC1	Термоелектричне реле обмежувач температури (опція)
-----	---

ТС1	Датчик температури басейну
-----	----------------------------

VC1 Змішувальний клапан:

Клема підключення 43 клапан відкрито, кле-
ма 44 - клапан закрито.

5 Проектування та визначення основних параметрів теплових насосів

5.1 Послідовність

Необхідні дії щодо проектування та визначення основних параметрів опалювальної системи з тепловим насосом.

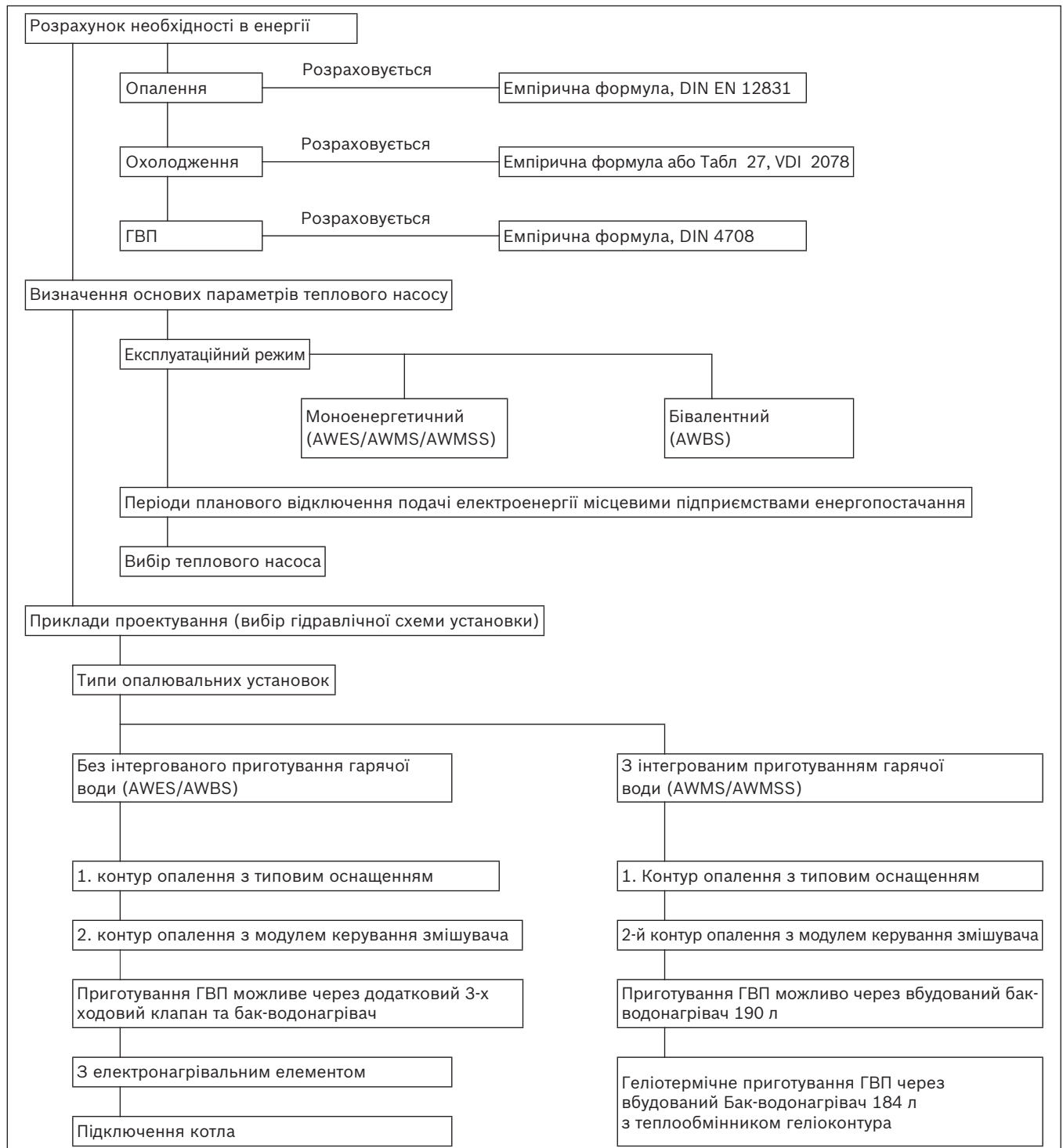


Табл. 23 Проектування та визначення основних параметрів опалювальної системи з тепловим насосом

5.2 Мінімальний об'єм системи та виконання опалювальної установки



Щоб запобігти надмірній кількості циклів «Старт / Стоп», недостатньому відтаванню і позаштатним ситуаціям, необхідно забезпечити в опалювальній установці запас достатньої кількості енергії. Ця енергія, з одного боку, зберігається у водяному об'ємі опалювальної установки і, з іншого боку, в компонентах опалювальної установки (в приладах (Радіаторах) опалення, а також в бетонній стяжці (система опалення підлоги).

Так як вимоги для різних теплонасосних і опалювальних установок дуже сильно варіюють, то мінімальний обсяг системи принципово не вказується. Замість цього для всіх типорозмірів теплових насосів діють такі передумови:

5.2.1 Лише контур опалення підлоги

без буферного бака-накопичувача, без змішувача. Щоб забезпечити виконання функції теплового насоса і функції відтавання, необхідно мати в розпорядженні не менше 22 м² опалювальної площі підлоги. Крім того, в найбільшому приміщенні (в «Провідному» приміщенні) необхідно встановити дистанційний терморегулятор.

Температура в приміщенні, виміряна терморегулятором, враховується для температури в прямому трубопроводі (принцип: регулювання по температурі зовнішнього повітря з залученням функції впливу внутрішнього кімнатного датчика на регулювання по температурі приміщення).

Всі зональні клапани «провідного» приміщення повинні бути повністю відкриті.

В деяких випадках може знадобитись активізація додаткового нагрівача, щоб повністю забезпечити виконання функції відтавання. Це залежить від площі підлоги, наявної в розпорядженні.

5.2.2 Лише контур нагріву приладів (радіаторів)

опалення без буферного бака-накопичувача, без змішувача. Щоб забезпечити виконання функції теплового насоса і функції відтавання, потрібна наявність щонайменше чотирьох приладів (радіаторів) опалення з потужністю не менше 500 Вт кожен. Слід взяти до уваги, що термостатичні клапани приладів (радіаторів) опалення повинні бути повністю відкриті. Якщо ця умова може бути виконана в межах житлової частини, то ми рекомендуємо дистанційний терморегулятор для цього «ведучого» приміщення, щоб виміряну температуру в приміщенні можна було врахувати для розрахунку температури в прямому трубопроводі.

У деяких випадках може знадобитись активізація додаткового нагрівача, щоб повністю забезпечити виконання функції відтавання. Це залежить від доступної площі поверхні приладів (радіаторів) опалення.

5.2.3 Опалювальна установка з одним контуром опалення без змішувача і одним контуром опалення зі змішувачем, без буферного бака-накопичувача

Щоб забезпечити виконання функції теплового насоса і функції відтавання, в контурі опалення без змішувача потрібна наявність не менше 4 приладів (радіаторів) опалення з потужністю не менше 500 Вт кожен. Слід взяти до уваги, щоб термостатичні клапани цих приладів (радіаторів) опалення були повністю відкриті.

В деяких випадках може знадобитись активація додаткового нагрівача, щоб повністю забезпечити виконання функції відтавання. Це залежить від доступної площі поверхні приладів (радіаторів) опалення.

Особливість

Якщо обидва контури опалення працюють в різний час, тоді кожен контур опалення повинен мати можливість самостійно забезпечувати виконання функцій теплового насоса. В такому випадку слід взяти до уваги, що не менше 4 клапанів приладів (радіаторів) опалення контуру опалення без змішувача повинні бути повністю відкриті, а для контуру опалення зі змішувачем (опалення підлоги) має бути забезпечено не менше 22 м² площі підлоги.

В цьому випадку ми рекомендуємо в «провідних» приміщеннях обох контурів опалення встановлювати кімнатні термостати, щоб можна було враховувати виміряну температуру в приміщенні для розрахунку температури в прямому трубопроводі.

В деяких випадках може знадобитись активація додаткового нагрівача, щоб повністю забезпечити виконання функції відтавання.

Якщо обидва контури опалення завжди працюють одночасно (в один і той же час), то контуру опалення зі змішувачем не потрібно мінімальна площа, так як функціонування теплового насоса забезпечується чотирма приладами (радіаторами) опалення, через які постійно протікає теплоносій. Один дистанційний терморегулятор рекомендується встановити в приміщенні з відкритими клапанами приладів (радіаторів) опалення, так щоб тепловий насос міг автоматично погоджувати температуру в прямому трубопроводі.

5.2.4 Лише контури опалення зі змішувачем (застосовується також і для контуру опалення з фанкойлами (вентиляторів конвекторами))

Щоб забезпечити підготовку достатньої кількості енергії для відтавання, слід застосовувати буферний бак-накопичувач місткістю не менше 50 літрів.

5.3 Визначення опалювального навантаження

Точний розрахунок опалювального навантаження виконується по DIN-EN 12831.

Нижче представлені орієнтовні методи, які використовуються для оцінки потреби в теплі, але не можуть замінити собою детальні індивідуальні розрахунки.

5.3.1 Модернізація

При заміні існуючої системи опалення можна оцінити опалювальне навантаження через витрату палива старої опалювальної установки.

Для систем газового опалення:

$$\dot{Q} / \text{кВт} = \frac{\text{Витрата} / \text{м}^3/\text{год}}{250 / \text{м}^3/\text{год кВт}}$$

Формула 6

Для систем дизельного опалення:

$$\dot{Q} / \text{кВт} = \frac{\text{Витрата} / \text{л/рік}}{250 / \text{л/рік кВт}}$$

Формула 7



Щоб компенсувати вплив екстремально теплих або екстремально холодних років, слід враховувати усереднену витрату палива за кілька років.

Для опалення будинку за останні 10 років пішло в загальному об'ємі 30000 літрів палива.

Середня витрата палива в рік складає:

$$\frac{\text{Витрата}}{\text{Період}} = \frac{30000 \text{ л}}{10 \text{ років}} = 3000 \text{ л/рік}$$

За формулою 6 опалювальне навантаження:

$$\dot{Q} = \frac{3000 \text{ л/рік}}{250 \text{ л/рік кВт}} = 12 \text{ кВт}$$

Розрахунок опалювального навантаження може також виконуватись за методикою, зазначеною у розділі

5.3.2. Тоді вихідні значення для питомого опалювального навантаження будуть:

Вид теплоізоляції будинку	Питоме опалювальне навантаження $\dot{q}$ [Вт/м²]
Теплоізоляція WSchVO 1982	60 ... 100
Теплоізоляція WSchVO 1995	40 ... 60

Табл. 24 Питоме теплове навантаження

5.3.1 Новобудови

Необхідну теплову потужність для опалення квартири або будинку можна приблизно розрахувати через опалювальну площу, і через питому потребу в теплі.

Питома потреба в тепловій потужності залежить від теплоізоляції будівлі (Табл. 4).

Вид теплоізоляції будинку	Питоме опалювальне навантаження $\dot{q}$ [Вт/м²]
Теплоізоляція за EnEV 2002	40 ... 60
Теплоізоляція за EnEV 2009 KfW-Ефективний будинок 100	30 ... 35
KfW-Ефективний будинок 70	15 ... 30
Пасивний будинок	10

Табл. 25 Питоме теплове навантаження

Потреба в тепловій потужності $\dot{Q}$ розраховується за опалювальною площею A і потребою в тепловій потужності $\dot{q}$ наступним чином:

$$\dot{Q} / \text{W} = A / \text{м}^2 \cdot \dot{q} / \text{Вт/м}^2$$

Формула 8

Приклад

Необхідно розрахувати питоме теплове навантаження для будинку опалювальною площею 150 м² і теплоізоляцією по EnEV 2009.

З Таблиці 4 для теплоізоляції по EnEV 2009 питоме опалювальне навантаження складає 30 Вт / м². Тоді при розрахунку за формулою 8 опалювальне навантаження складе:

$$\dot{Q} = 150 \text{ м}^2 \cdot 30 \text{ Вт/м}^2 = 4500 \text{ Вт} = 4,5 \text{ кВт}$$

5.3.2 Додаткова потужність для приготування гарячої води

Якщо тепловий насос використовується також і для приготування гарячої витратної води, то при розрахунку основних параметрів необхідно враховувати додаткову потужність.

Необхідна теплова потужність для гарячого водопостачання залежить, перш за все, від потреби у гарячій витратній воді.

Ця потреба визначається за кількістю мешканців, які проживають в будинку, і по бажаному рівню комфортності приготування гарячої витратної води. В звичайному житловому будівництві на одну людину приймається витрата 30 - 60 літрів з температурою 45 ° С.

Щоб забезпечити достовірність проектування

опалювальної установки та задовольнити зростаючі вимоги споживачів до комфорту, для розрахунків приймається теплова потужність 200 Вт на одну людину

Приклад:

Скільки складе додаткова теплова потужність для будинку на чотири людини з потребою в гарячій воді 50 л на одну людину в день?

Додаткова теплова потужність на одну людину становить 0,2 кВт. У будинку на чотири людини додаткова теплова потужність складе::

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

Формула 9

Додаткова потужність для періодів планового відключення подачі електроенергії місцевими підприємствами енергопостачання

Багато місцевих підприємств енергопостачання стимулюють інсталяцію теплонасосних установок, пропонуючи спеціальні знижені тарифи на електроенергію. Однак замість більш вигідних тарифів вони залишають за собою право оголошувати періоди відключення подачі електроенергії для теплонасосів, наприклад, якщо в електромережі виникають пікові навантаження.

Моновалентний і моноенергетичного режим експлуатації

При моновалентній і моноенергетичній експлуатації слід вибирати теплонасос більшого типорозміру, щоб, незважаючи на періоди планового відключення подачі електроенергії місцевим підприємством енергопостачання, покривати необхідну добову потребу в теплі. Теоретично коефіцієнт f розраховується для основних параметрів теплового насоса за формулою:

$$f = \frac{24 \text{ год}}{24 \text{ год} - \text{Час відключення за добу, год}}$$

Формула 10

Однак на практиці виявляється, що необхідна додаткова потужність менше, так як не всі приміщення опалюються одночасно, а найнижчі температури зовнішнього повітря бувають доволі рідко.

Сума періодів планового відключення подачі електроенергії місцевим підприємством енергопостачання, за день, в годинах [год]	Додаткова теплова потужність у % опалювального навантаження
2	5
4	10
6	15

Табл. 26

Тому цілком достатньо проектувати тепловий насос зі збільшеним запасом по потужності прибл. від 5% (2 години відключення) до 15% (6 годин відключення).

Бівалентний режим експлуатації

У бівалентному режимі експлуатації періоди планового відключення подачі електроенергії місцевим підприємством енергопостачання - в загальному і цілому – не мають жодного негативного впливу, так як включається другий теплогенератор.

Основні параметри для режима охолодження

Compress 3000 4 ... 15 AW..S це реверсивні теплові насоси. Якщо циклічний процес теплового насоса відбувається в зворотному порядку (реверсивний режим експлуатації), то тепловий насос може також застосовуватися для роботи в режимі охолодження.

Охолодження може здійснюватися через систему опалення підлоги або через охолоджуючий конвектор.



Для активації режиму охолодження завжди потрібен кімнатний термостат CR 10 Н з датчиком вологості повітря. При використанні для режиму охолодження конвекторів необхідно використовувати кімнатний термостат CR 10.

Через контакт PK2 (клема 55 і N) монтажного модуля забезпечується контакт під напругою для перемикачів з режиму опалювання в режим охолодження.

Для управління охолодженням потрібно датчик (МК2) в прямому трубопроводі до контурів опалення.

Якщо задіюється буферний бак-накопичувач, то він повинен бути оснащений належною теплоізоляцією з високою стійкістю до дифузії водяної пари (Приклад: P50 W).

Крім того, необхідний один перемикаючий клапан (VCO), щоб привести температуру прямого трубопроводу теплового насоса до необхідного значення. Усі трубопроводи з'єднання та арматура, насоси, тощо теж повинні бути оснащені спеціальною теплоізоляцією з високою стійкістю до дифузії водяної пари. Внутрішні блоки AWES / MS / MSS постачаються в серійному виконанні вже теплоізовані заводом виробником.

Внутрішні блоки теплонасосів AWBS в серійному виконанні не оснащені теплоізоляцією і, при роботі на охолодження, повинні бути теплоізовані додатково.

Охолодження за допомогою радіаторів не допускається.

Режим охолодження контролюється першим контуром опалення (датчик температури прямого трубопроводу T0 і кімнатний регулятор CR10/CR10H. Тому охолодження виключно у другому контурі опалення неможливо. функція «Блокувати охолодження в контурі опалення 1» блокує також охолодження і контурі опалення 2.

Для охолодження доступні два різних режими роботи:



УВАГА:

Для захисту від корозії:

Всі труби і місця підключень необхідно забезпечити відповідною теплоізоляцією.

Режими охолодження

Активне охолодження

В режимі активного охолодження холодоносії подається у систему охолодження з температурою, нижчою за температуру конденсації водяної пари з поверхні теплообміну, для досягнення максимальної потужності на охолодження. Тепловий насос працює у режимі активного охолодження у комбінації з фанкойлами. На теплообмінній поверхні фанкойлів під час активного охолодження утворюється конденсат, який обов'язково потрібно утилізувати, відповідно до діючих норм. Усі трубопроводи, а також бак-накопичувач повинні мати теплоізоляцію з високою стійкістю до дифузії водяної пари.

«Природне» охолодження

В режимі «природного» охолодження температура холодоносія не повинна бути нижче температури конденсації водяної пари з поверхні теплообміну. Тепловий насос працює у режимі «природного» охолодження у комбінації з системами теплої підлоги, холодної стелі. Необхідно встановлювати датчики температури точки роси (до 5 штук) в критичних місцях, в яких може утворюватися конденсат. Вони безпосередньо вимикають тепловий насос при утворенні конденсату, щоб уникнути пошкоджень будівлі. Крім того, необхідно застосовувати для буферного бака-накопичувача теплоізоляцію з високою стійкістю до дифузії водяної пари.

Додатково

Датчик температури конденсації необхідно встановити на подаючу лінію внутрішнього блоку. Якщо бак не пристосований до використання при температурі нижче температури конденсації, додатковий датчик повинен бути встановлений також на вході в бак-накопичувач.

Для охолодження обов'язково потрібен використовувати кімнатний термостат CR10 або CR10H:

- для режиму активного охолодження використовується кімнатний термостат CR10. Керування по температурі в приміщенні через контур фанкойлів.
- для режиму «природного» охолодження через систему теплих підлог або холодної стелі застосовується кімнатний термостат CR10H з вбудованим датчиком вологості повітря та, за необхідності, для додаткової безпеки від утворення конденсату на поверхнях, встановлюються накладні датчики температури конденсації.

Охолодження за допомогою теплих підлог

Система опалення підлоги може використовуватися як для опалювання, так і для охолодження приміщень.

В режимі охолодження температура поверхні системи опалення підлоги не повинна падати нижче 20 ° С. Щоб і забезпечити дотримання критеріїв комфортності і уникнути утворення конденсації вологи, необхідно враховувати граничні значення температури поверхні.

Для вимірювання температури точки роси необхідно, наприклад, в прямий трубопровід системи опалення підлоги встановити датчик температури точки роси. Тоді стає можливим запобігання утворенню конденсату навіть при короткочасних коливаннях погодних умов.

Мінімальна температура в прямому трубопроводі для охолодження за допомогою системи опалення підлоги і мінімальна температура поверхні залежать від конкретних умов мікроклімату в приміщенні.

(Температура повітря і відносна вологість повітря). При проектуванні слід враховувати ці фактори.



Щоб уникнути небезпеки падіння при ковзанні:

У вологих приміщеннях (наприклад, у ванній кімнаті і на кухні) не слід охолоджувати контури опалення підлоги.

Розрахунок холодопродуктивності

У відповідності з VDI 2078 можливо точно розрахувати потужність на охолодження. Для орієнтовного розрахунку продуктивності можна застосувати таблицю (VDI 2078).

Орієнтовний розрахунок потужності на охолодження приміщення (in Anlehnung an VDI 2078)									
1 Інсоляція через вікна та зовнішні двері									
Орієнтація	Вікна не захищені			Коефіцієнт захисту від сонячного світла					
	Одинарне засклен-ня [Вт/м²]	Подвійне засклен-ня [Вт/м²]	Скло-пакет [Вт/м²]	Внутрішні жалюзі	Штори	Зовнішні жалюзі	Питома потужність на охолодження [Вт/м²]	Площа вікон [м²]	Площа вікон [м²]
Пн	65	60	35	× 0,7	× 0,3	× 0,15			
Пн-Сх	80	70	40						
Сх	310	280	155						
Пд-Сх	270	240	135						
Пд	350	300	165						
Пд-Зх	310	280	155						
Зх	320	290	160						
Пн-Зх	250	240	135						
Дахові вікна	500	380	220						
Сума									
2 Стіни, підлога, стеля – за вирахунком вже врахованих вікон та дверей									
Зовнішня стіна		Орієнтованість по сторонах світу			Сонячно [Вт/м²]	Затінено [Вт/м²]	Питома потужність на охолодження [Вт/м²]	Площа [м²]	Потуж-ність на охоло-дження [Вт]
	Пн, Сх			12	12				
	Пд Зх			30	17				
				35	17				
Внутрішня стіна, суміжна з некондиційованим приміщенням					10				
Підлога, суміжна з некондиційованими приміщеннями					10				
Стеля	Суміжна з некондиці-йованими приміщен-нями [Вт/м²]	Без теплоізоляції [Вт/м²]			З теплоізоляцією [Вт/м²]				
			Похилий дах	Плаский дах	Похилий дах				
		Плаский дах							
	10		60	50	30	25			
Сума									
3 Електричні прилади									
			Загальна споживана потужність [Вт]				Коефіцієнт зменшення	Потуж-ність охолодж. [Вт]	
Освітлення									
Комп'ютери									
Машини									
Сума									
4 Приплив тепла від людей									
				Кількість		Питома потужність на охолодження [Вт/люд.]		Потуж-ність охолодж. [Вт]	
Від фізичної неактивності до виконання легкої роботи						120			
5 Сума потужностей, що витрачаються на охолодження									
Сума із 1:		Сума із 2:		Сума із 3:		Сума із 4:		Разом [Вт]	
	+		+		+		=		

Табл. 27

5.4 Визначення основних параметрів теплового насосу

Тепловий насос проектується для наступних режимів експлуатації:

Моновалентний режим: Сумарне опалювальне навантаження будинку та теплове навантаження на приготування гарячої води покривається за рахунок теплового насосу. (для теплових насосів типу повітря-вода це не типово).

Моноенергетичний режим: Опалювальне навантаження будинку та теплове навантаження на приготування гарячої води переважно покриваються за рахунок теплового насосу. У разі пікових навантажень підключається додатковий нагрівач.

Точка (температура) бівалентності ΣBiv [°C]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Дольова частина потужності μ	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
Дольова частина покриття $\alpha_{H.a}$ При бівалентно-паралельному режимі	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
Дольова частина покриття $\alpha_{H.a}$ при бівалентно-альтернативному режимі	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

Табл. 28 Виписка за стандарту DIN 4701 Teil 10

Приклад:

Яку потужність теплового насосу (A2/W35) потрібно вибрати для будинку з житловою площею 150 м² питомим опалювальним навантаженням 30 Вт/м² проектно-нормативною температурою зовнішнього повітря -12 °C, з чотирма мешканцями та витратою гарячої води 50 л за добу та чотирма годинами планового відключення електроенергії місцевими підприємствами енергопостачання?

Опалювальне навантаження розраховується за формулою 8 :

$$Q_H = 150 \text{ м}^2 \cdot 30 \text{ Вт/м}^2 = 4500 \text{ Вт} = 4,5 \text{ кВт}$$

Додаткова тепла потужність для приготування гарячої витратної води становить 200 Вт на кожного мешканця на добу. Тоді для домашнього господарства з чотирьох чоловік додаткова тепла потужність складе:

$$Q_{WW} = 4200 \cdot \text{Вт} = 800 \text{ Вт}$$

5.4.1 Моноенергетичний режим

Особливістю моноенергетичного режиму є те, що пікові навантаження тепловий насос покриває не самостійно, а за допомогою додаткового джерела тепла. Рекомендовано тепловий насос проектувати таким чином, щоб точка бівалентності при бівалентно-паралельному або моноенергетичному режимі припадала на -10 °C. За такої точки бівалентності – у відповідності до DIN 4701 **доля покриття теплового навантаження від теплового насосу складатиме 80%. Інші 20% будуть покриті за допомогою додаткового джерела тепла.**

Сума опалювальних навантажень для опалення та для приготування гарячої витратної води становить:

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

Формула 11

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

Для додаткової теплової потужності через періоди планового відключення подачі електроенергії місцевим підприємством енергопостачання необхідно згідно п 3.3.4 підняти прибіл. на 10% опалювальне навантаження, яке потрібно покрити від теплового насоса при чотирьох годинах планового відключення (→Таблиця 26):

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

Формула 12

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

5.4.2 Бівалентний режим

Бівалентний режим завжди передбачає наявність додаткового теплогенератора, наприклад, дизельного або газового опалювального котла. Точка бівалентності описує температуру зовнішнього повітря, до якої тепловий насос самостійно покриває розрахункову потребу в теплі на опалення без залучення другого теплогенератора.

Для визначення основних параметрів теплового насоса вирішальним є визначення точки (температури) бівалентності, температури зовнішнього повітря в Німеччині залежать від місцевих кліматичних умов. Так як, проте, в середньому тільки біля 20 днів в році температура зовнішнього повітря тримається нижче -5 ° С, то відповідно тільки кілька днів на рік потрібен додатковий нагрівач для підтримки теплового насоса.

Зовнішня температура	Точка бівалентності
-16 °C	-4 °C ... -7 °C
-12 °C	-3 °C ... -6 °C
-10 °C	-2 °C ... -5 °C

Табл. 29 Точка бівалентності при DIN EN 12831



Характеристичні опалювальні криві:

Глава 4.6, Стор 51

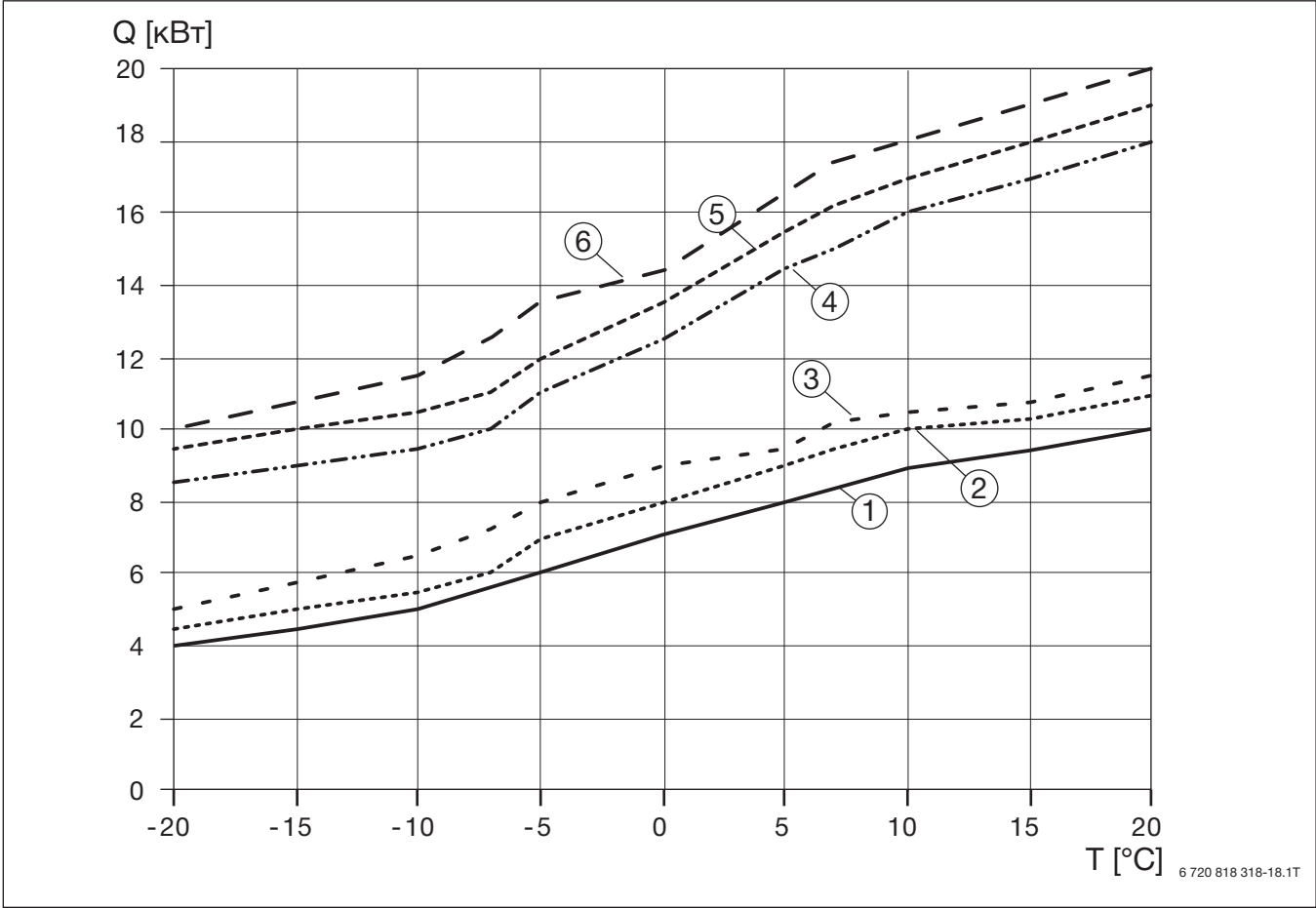


Рис 76 Точка (температура) бівалентності, характеристичні криві опалювальної потужності теплових насосів Compress 3000 4-15 AWS при температурі у прямому трубопроводі 35 °C та модуляції 100%

Q	Потреба в тепловій потужності	[6]	Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 15 AWS
T	Зовнішня температура		
[1]	Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 4 AWS		
[2]	Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 6 AWS		
[3]	Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 8 AWS		
[4]	Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 11 AWS		
[5]	Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 13 AWS		

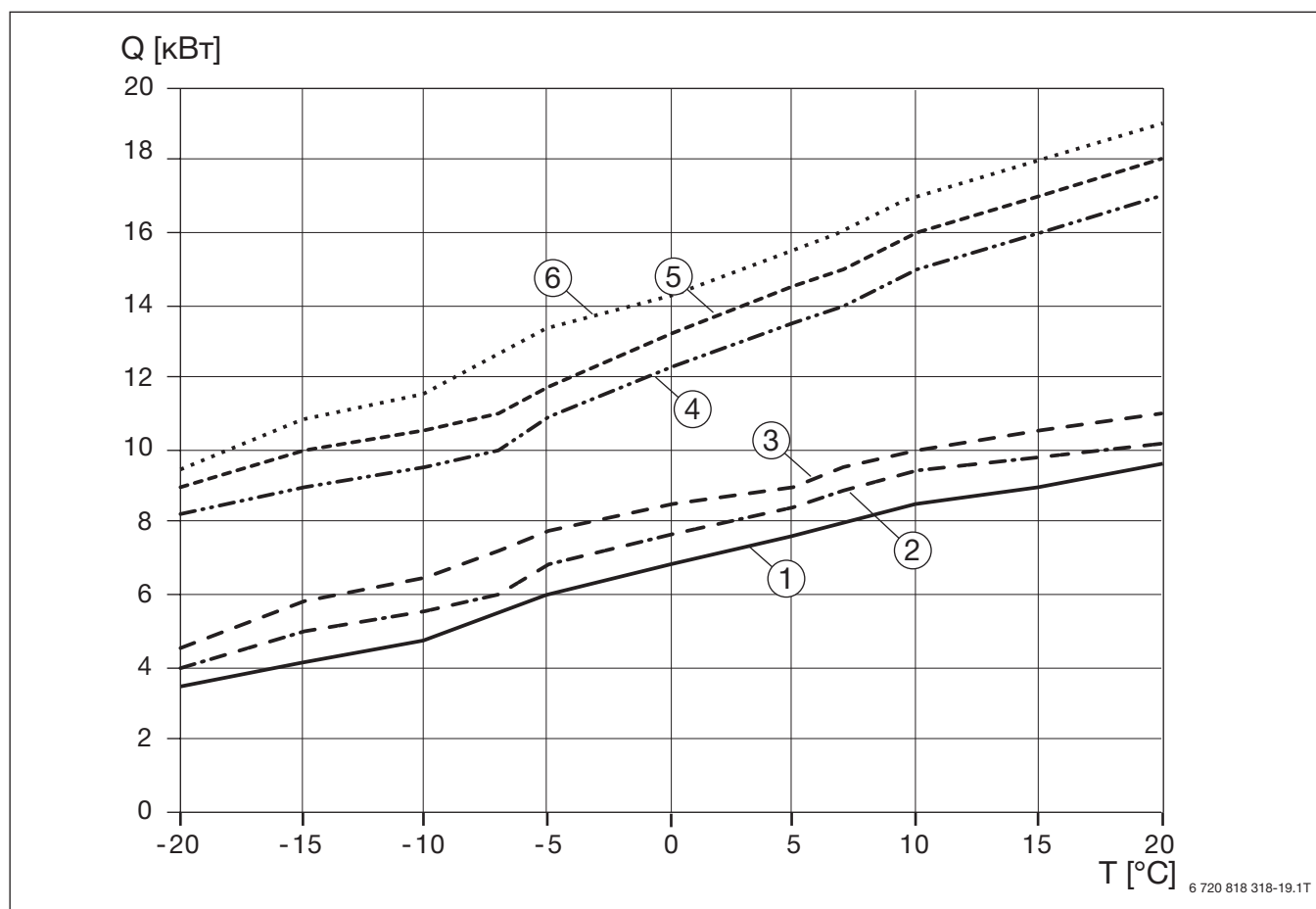


Рис 77 Точка (температура) бівалентності, характеристичні криві опалювальної потужності теплових насосів Compress 3000 4-15 AWS при температурі у прямому трубопроводі 45 °C та модуляції 100%

- | | |
|-----|--|
| Q | Потреба в тепловій потужності |
| T | Зовнішня температура |
| [1] | Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 4 AWS |
| [2] | Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 6 AWS |
| [3] | Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 8 AWS |
| [4] | Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 11 AWS |
| [5] | Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 13 AWS |
| [6] | Характеристична крива опалювальної потужності Compress 3000 15 AWS |

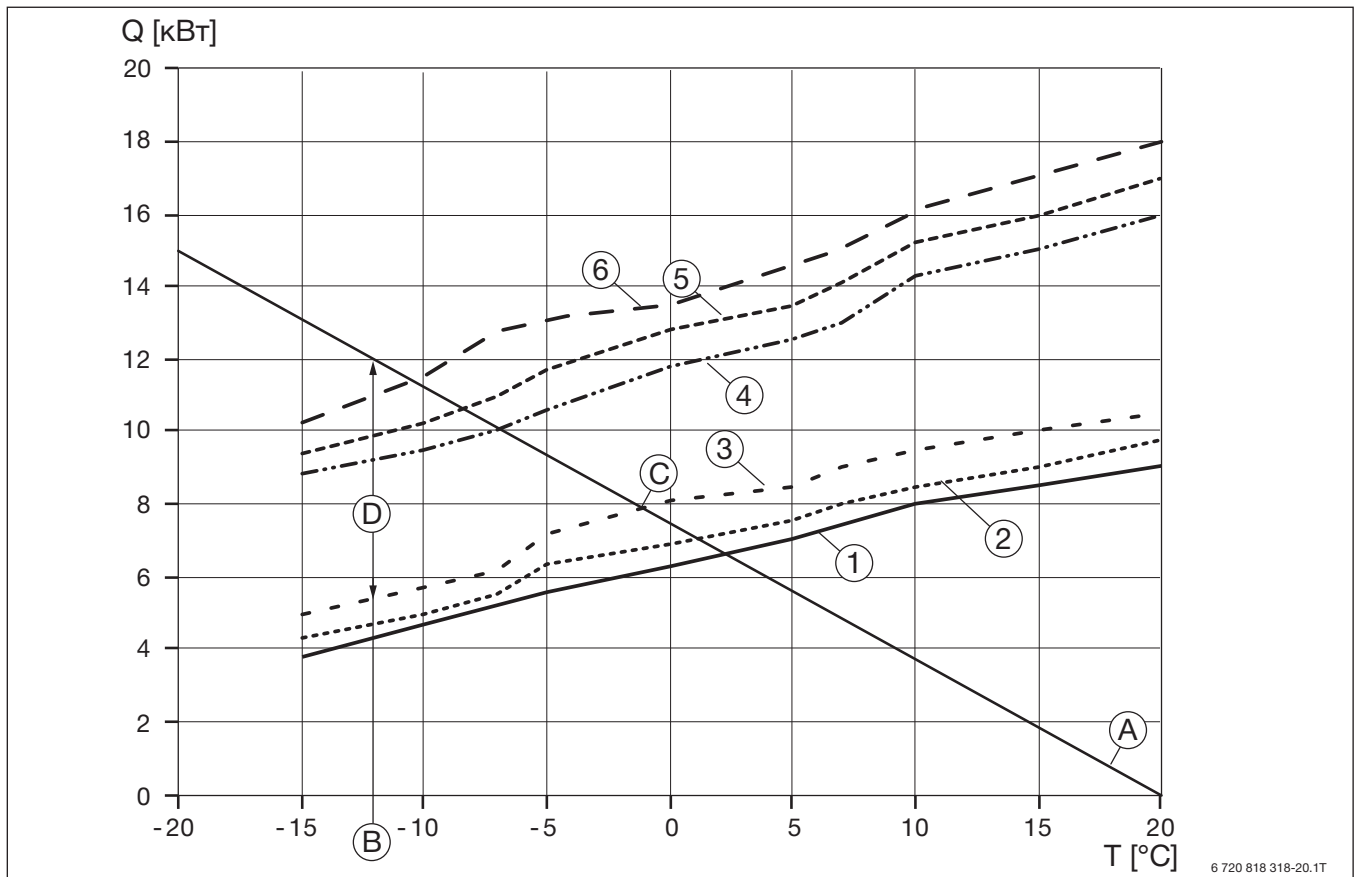


Рис 78 Точка (температура) бівалентності, характеристичні криві опалювальної потужності теплових насосів Compress 3000 4-15 AWS при температурі у прямому трубопроводі 55 °C та модуляції 100%

Q	Потреба в тепловій потужності
T	Зовнішня температура
A	Характеристична крива будинку
B	Нормативна зовнішня температура
C	Точка бівалентності теплового насоса (Compress 3000 8 AWS)
D	Необхідна потужність додаткового теплогенератора за нормативної температури
[1]	Compress 3000 4 AWS
[2]	Compress 3000 6 AWS
[3]	Compress 3000 8 AWS
[4]	Compress 3000 11 AWS
[5]	Compress 3000 13 AWS
[6]	Compress 3000 15 AWS

В температурному діапазоні правіше точок бівалентності потреба в теплі може бути покрита тепловим насосом самостійно. В температурному діапазоні лівіше точок бівалентності проміжок між характеристичними кривими відповідає необхідній додатковій опалювальній потужності.

Для вибору належного теплового насоса на Рис. 7 між характеристичними кривими опалювальної потужності вставлена характеристична крива будівлі [A]. Вона може відображатися в спрощеному вигляді, як пряма між з'ясованою необхідною потужністю в нормативно-проектній точці (в Прикладі це -12 °C, 12 кВт) і опалювальною потужністю 0 кВт при 20 °C.

Якщо точка перетину характеристичної кривої будівлі з характеристичною кривою опалювальної потужності знаходиться поблизу передбаченої температури біва-

лентності, то можна задіяти відповідний для неї тепловий насос - в прикладі був обраний Compress 3000 8 AWS

Приклад (Рис 78)

(Необхідна сумарна опалювальна потужність + тепла потужність на приготування гарячої води) × час планових відключень = сумарна потужність:

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

Ф. 13 Необхідна сумарна потужність теплового насоса

Обраний тепловий насос має в нормативно проектній точці гріючу потужність 5,6 кВт. Потужність, яку необхідно забезпечити додатково від електронагрівальних елементів (моноенергетичний режим) або від другого теплогенератора (бівалентний режим), розраховується за формулою:

$$\dot{Q}_{\text{zus}} = \dot{Q}_{\text{erf}} - \dot{Q}_{\text{WP}(-12\text{ °C})} = 12 \text{ кВт} - 5,6 \text{ кВт} = 6,4 \text{ кВт}$$

Ф. 14 Гріюча потужність, додатково необхідна тепловому насосу

Як правило, додаткова гріюча потужність обчислюється в межах прибіл. від 50% до 60% необхідної гріючої потужності. Хоча частка потужності додаткового електронагрівача відносно велика, частка роботи складає всього лише біля. 2% до 5% річної роботи на опалення. Обчислена температура бівалентності знаходиться в точці -4,2 °C.

5.4.3 Теплоізоляція

Усі трубопроводи повинні бути покриті достатньою теплоізоляцією згідно діючих нормативів.

5.4.4 Мембранний розширювальний бак

Внутрішні блоки теплового насоса Compress 3000 AWES/MS/MSS оснащені мембранним розширювальним баком. Внутрішній блок теплового насоса Compress 3000 AWS B не комплектується мембранним розширювальним баком.

Тепловий насос	Об'єм МРБ [л]
AWES	10
AWMS / AWMSS	14
AWBS	–

Табл. 300 Об'єм вбудованого мембранного розширювального баку

Для систем опалення з великим об'ємом води (установки з буферним баком-накопичувачем: санування старих установок) потрібно перевірити необхідність застосування додаткового мембранного розширювального баку (поставляється та монтується за рахунок замовника).

5.4.5 Підігрів басейну

Для передачі потужності теплового насосу потрібні наступні компоненти:

Пластинчатий теплообмінник: Потужність теплопередачі пластинчатого теплообмінника необхідно узгодити гріючою потужністю та максимальною температурою в прямому трубопроводі теплового насоса. Необхідна площа поверхні теплообмінника приблизно в 5 - 7 разів більше в порівнянні з потрібною площею для котельної установки при розрахунковій температурі 90 ° C в прямому трубопроводі.

MP100 модуль - для керування підігрівом басейну

Термостат басейну: Через термостат басейну виконується запит на тепловий насос

Фільтр плавального басейну

Фільтруючий насос

Насос плавального басейну

Змішувальний клапан (VC1)

Підключення пластинчастого теплообмінника виконується паралельно до контуру опалення і до контуру приготування гарячої витратної води.

Термостат забезпечує включення завантажувального насоса басейну і фільтрувальної установки басейну. Необхідно забезпечити, щоб при потребі в теплі для басейну працював вторинний насос контуру басейну, забезпечуючи можливість передачі виробленої енергії. Крім того, в стадії нагрівання не дозволяється виконувати зворотне промивання фільтра. Тому необхідно забезпечити відповідне блокування процесу зворотної промивки.

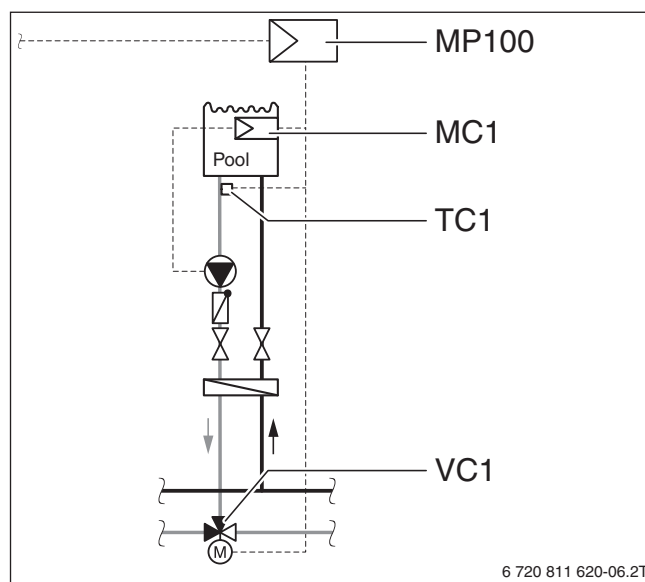


Рис 79 Схема установки для нагріву басейну

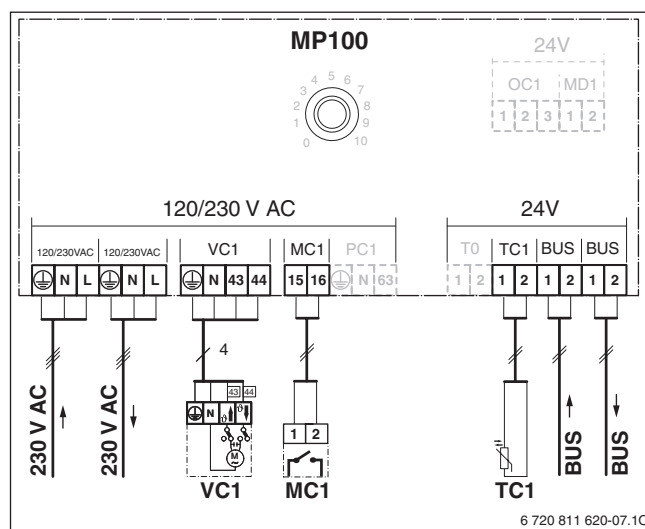


Рис 80 Схема електричного підключення модуля басейну

Пояснення до Рис 79 та 80:

- М Серводвигун змішувача
- MC1 Термоелектричне реле-обмежувач температури в відповідному контурі
- MP 100 Модуль басейну
- Pool Басейн
- TC1 Датчик температури басейну
- VC1 Змішувальний клапан басейну

Відкритий басейн

Для підігріву відкритих басейнів особливо добре за-рекомендували себе повітряно-водяні теплові насоси. При помірних температурах зовнішнього повітря повітряно-водяні теплові насоси показують високий коефіцієнт потужності нагріву води плавальних басейнів.

Теплоспоживання, тобто потреба відкритого басейну в теплі залежить від таких факторів:

Тривалість періоду використання відкритого басейну

Бажана температура в чаші басейну

Покриття чаші басейну

«Роза вітрів»

Якщо плавальний басейн підігрівається лише коротко-часно в періоди, коли не працює опалення, то теплом на басейн, при розрахунку, можна знехтувати. Якщо ж, чашу басейну необхідно підігрівати довготривало, то споживання тепла може відповідати теплоспожи-ванню всього житлового будинку.

	Необхідна кількість тепла ¹⁾ Вт/м ² за температури води		
	20 °C	24 °C	28 °C
З покриттям ²⁾	100	150	200
Без покриття, Захище-не положення	200	400	600
Без покриття, Частко-во захищене поло-ження	300	500	700
Без покриття, Неза-хищене положення (сильний вітер)	450	800	1000

Табл. 31 Орієнтовні значення необхідної кількості тепла для відкритих басейнів

- 1) Для передбачуваного періоду підігріву басейну з травня по вересень
- 2) Стосується тільки приватних басейнів при використанні до 2 годин на день

Для першого нагріву басейну до температури вище 20 °C - в залежності від розмірів чаші басейну і існуючої потужності теплового насосу необхідно декілька днів. У даному випадку необхідна витрата тепла складе біля 12 кВт-год на 1 м³ обсягу басейну.

Якщо ж плавальний басейн нагрівається тільки в пе-ріоди, коли опалення відключено, то брати до уваги додаткову необхідну потужність не потрібно. Це сто-сується також установок, у яких запрограмований ре-жим спаду температури і підігрів плавального басейну зсувається на нічний час.

Закритий басейн

Так як закриті басейни, як правило, використовуються протягом всього року, то необхідну потужність тепло-вого насоса для нагрівання плавального басейну не-обхідно додати до теплоспоживання будинку.

Теплоспоживання для закритого басейну залежить від таких факторів:

Температура в чаші басейну

Тривалість періоду використання басейну

Температура в приміщенні

Кімнатна температура	Необхідна кількість тепла Вт/м ² за температури води		
	20 °C	24 °C	28 °C
23	90	165	265
25	65	140	240
28	20	100	195

Табл. 32 Орієнтовні значення необхідної кількості тепла для закритих басейнів

Якщо басейн оснащений покриттям, а тривалість пе-ріоду використання закритого басейну становить макс. 2 години на день, то рекомендовану потужність можна знизити на 50%. Під час нагрівання чаші ба-сейну припиняється режим опалення будівлі. Ми ре-комендуємо переносити нагрівання чаші закритого басейну на нічний час.

5.5 Місце розташування зовнішнього блоку ODU Split



Перед проектуванням кожної теплонасосної установки обов'язково необхідно перевірити будівельні умови на місці розміщення та створюватися належні умови для монтажу внутрішнього і зовнішнього блоків Compress 3000 AWS.

5.5.1 Місце розміщення

За допомогою будівельних перешкод (екранів) можна досягти зменшення рівня шуму. Місце розміщення повинно відповідати таким вимогам:

Зовнішній блок повинен бути доступний з усіх сторін.

Відступи від зовнішнього блоку до стін, проходів, терас і т.п. не повинні бути менше мінімальнодопустимих розмірів.

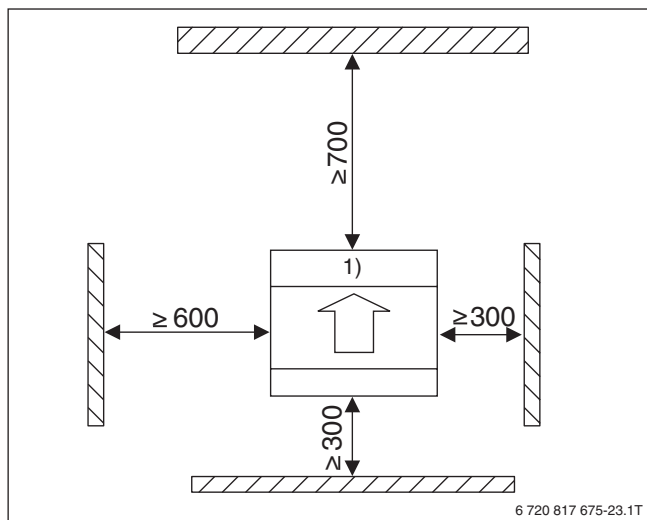


Рис 81 Мінімальні відступи від теплового насосу до огорожуючих конструкцій (мм)

1) Вихід повітря

Відступ від теплового насоса до стін, проходів, терас і т.п. повинен становити не менше 3 метрів.

Не допускається встановлювати зовнішній блок в низьких місцях місцевості (низинах, балках і т.п.), так як холодне повітря опускається вниз і, отже, буде відбуватися не повітрообмін, а виникати коротке повітряне замикання зі стороною всмоктування.

Місце розміщення і напрямок виходу повітря з теплового насоса рекомендується вибирати в сторону вулиці, так як приміщення, які потребують шумозахисту, дуже рідко розташовані з боку вулиці.

Забороняється інсталиювати теплонасос повітровивідною стороною безпосередньо до сусідів (Наприклад, тераси, балкон і т.п.).

Також не встановлювати сторону виходу повітря проти основного напрямку вітру.

При установці в місцевості з інтенсивними вітрами необхідно по місцю монтажу за рахунок замовника забезпечити неможливість впливу вітру на число обо-

ротів вентилятора. Захист від вітру може бути досягнутий, наприклад, за допомогою огорожі, зелених насаджень, забору, стін і т.п. – дотриманням мінімальних допустимих відступів.

При установці на плоскому даху необхідно надійно закріпити тепловий насос анкерами для захисту від сильного вітру.

Слід враховувати місцеві вітрові навантаження.

Чи не встановлювати в кутах приміщень або в нішах, так як це може привести до відбиття звуку від стін і посилення шкідливої шумності. Тому слід також уникати прямого видування повітря на стіни будинку або гаража.

Також не ставити зовнішній блок поруч з вікном або під вікном спальних приміщень.

Уникати розміщення в місцях, оточених стінами.

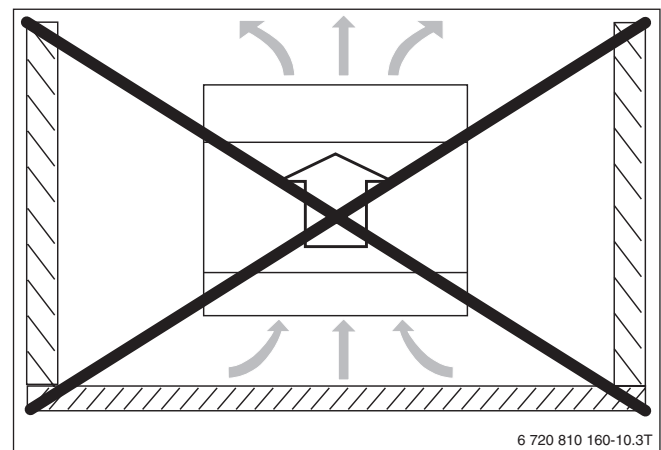


Рис 82 Необхідно уникати розміщення в оточенні стін



Необхідно дотримуватися вимог «Технічного керівництва щодо захисту від шуму» (TA Lärm) і положення відповідних Земельних будівельних норм і правил.

5.5.2 Платформа

Тепловий насос принципово необхідно встановлювати на міцну, плоску, гладку і горизонтальну поверхню.

Тепловий насос повинен спиратися горизонтально на всю поверхню основи.

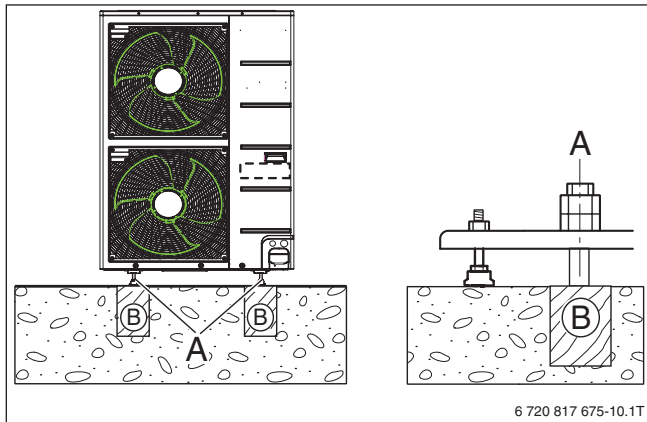


Рис 83 Основні елементи

- A 4 шт. M10 × 120 мм (не входять у комплектацію)
 B Несуча, плоска основа, наприклад, бетонні фундаменти

5.5.3 Фундамент

Тепловий насос Compress 3000 4-15 AWS розміщується на стійкій основі, наприклад, на монолітному фундаменті. У фундаменті необхідний прохід для труби і кабелю. Труби повинні бути теплоізовані.

На фундамент облаштовуються напольні консолі 2 шт (Опція), на які встановлюється зовнішній блок теплового насосу. Альтернативно для встановлення зовнішнього блоку можна використовувати настінні консолі для кріплення.

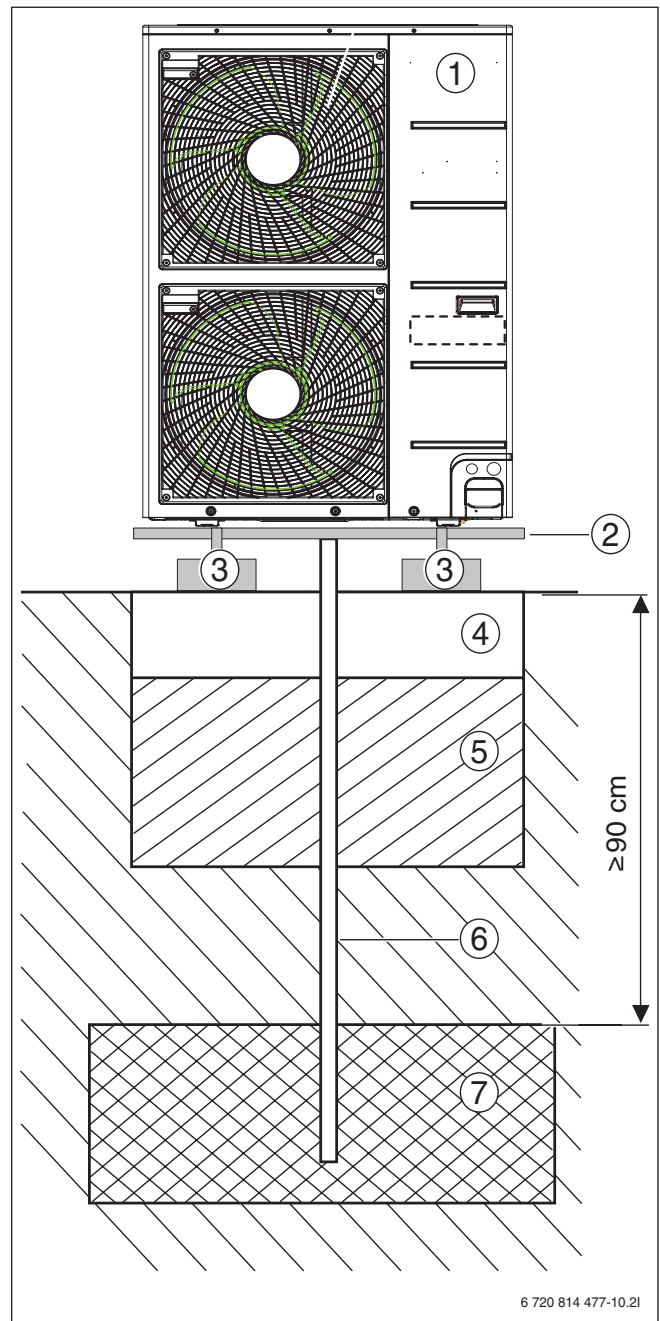


Рис 84 Відведення конденсату у гравійний шар

- [1] Зовнішній блок
 [2] Ванна для відведення конденсату (Опція)
 [3] Консоль для напольного монтажу (Опція)
 [4] Фундамент 100 мм
 [5] Гравій 300 мм
 [6] Труба для відведення конденсату 40 мм
 [7] Гравійний шар

При облаштуванні стрічкового фундаменту необхідно враховувати вказані нижче розміри.

Тепловий насос	A [мм]	B [мм]
AWS 4	620	600
AWS 6		
AWS 8		
AWS 15	620	600

Табл. 33 Розміри, стрічковий фундамент

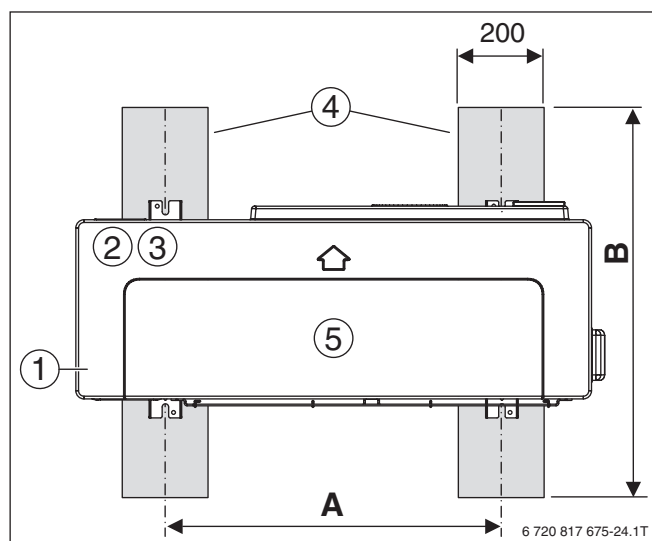


Рис 85 Стрічковий фундамент

- [1] Зовнішній блок
- [2] Електричні кабелі
- [3] Підключення холодоагенту 3/8" та 5/8"
- [4] Бетонний фундамент
- [5] Відведення конденсату, підключення до ванни відведення конденсату (Опція)
- A Відстань між фундаментами
- B Довжина фундаментів

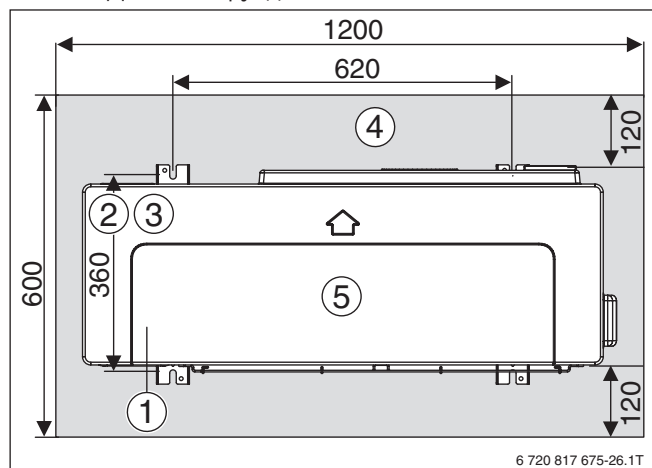


Рис 86 Суцільний фундамент для Compress 3000 4-15 AWS

- [1] Зовнішній блок
- [2] Електричні кабелі
- [3] Підключення холодоагенту 3/8" та 5/8"
- [4] Бетонний фундамент
- [5] Відведення конденсату, підключення до ванни відведення конденсату (Опція)

5.5.4 Відведення конденсату

При усуненні обмерзання і відтаванні випарника утворюється конденсат. Так як тільки лише за одного сезону відтавання може утворюватися достатня кількість конденсату, то необхідно надійно відводити конденсат у дренаж або у каналізацію.

Конденсат необхідно відводити через відповідну незамерзаючу каналізаційну трубу. При наявності водопропускних шарів ґрунту досить провести трубу на глибину 90 см.

Відведення в каналізацію дозволяється тільки через сифонний затвор, доступний в будь-який час для виконання технічного обслуговування.

При цьому слід забезпечити достатню можливість самопливу.

Щоб запобігти замерзанню місця відведення конденсату, можна встановити електричний нагрівальний кабель. Він включається тільки в режимі відтавання при температурах зовнішнього повітря в діапазоні замерзання і продовжує гріти після завершення режиму відтавання до 30 хвилин.

Земельні роботи

Для облаштування монтажного цоколя для теплового насоса необхідно провести земляні роботи.

Відповідно буде потрібно виконати будівельні заходи з прокладання теплоізолюваних труб системи опалення, а також електричних з'єднань від теплового насоса всередину будівлі.

Електричне підключення

Зовнішній блок	Напруга електроживлення	Лінійний захисний автомат
ODU Split 4	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1~, C16
ODU Split 6		
ODU Split 8		
ODU Split 15	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3~, C16

Табл. 34

Поперечний переріз проводу залежить від довжини кабельної лінії і тому визначається електриком на місці монтажу теплонасоса. Тепловий насос Compress 3000 AWS є електричним виробничим обладнанням з класом захисту 1 і підключається до напруги електроживлення стаціонарно. Тому немає необхідності експлуатації Compress 3000 AWS через автоматичний запобіжний вимикач.

Якщо місцевий постачальник електроенергії в технічних умовах підключення декларує необхідність установки автоматичного запобіжного вимикача або якщо замовник потребує встановити автоматичний запобіжний вимикач, тоді необхідно з використанням спеціальної електроніки (частотний перетворювач) вибрати для монтажу у зовнішній блок чуттєвий до всіх видів току автоматичний запобіжний вимикач.



Допустима відстань між зовнішніми та внутрішніми блоками складає максимум 30 м.

До зовнішніх блоків, окрім кабелю електроживлення, підключається також кабель управління (Сигнальна лінія), щоб забезпечувати обмін даними між регулятором HPC400 і зовнішнім блоком.

Кабель управління (сигнальна лінія) або з'єднувальний шинний кабель повинен складатися мінімум з 2 × 2 витих пар і бути екранованим. Екран підключається з одного боку в монтажному модулі SEC20 на клему «РЕ».

Кабель електроживлення і з'єднувальний шинний кабель слід прокладати окремо (в окремих кабельних каналах).

5.5.5 Сторона виходу та входу повітря

Сторона виходу і сторона всмоктування насоса мають бути вільні для проходження повітря.

Тепловий насос не слід розміщувати стороною виходу (гучна частина теплонасоса) в напрямку будинку.

Температура повітря в зоні вихідного отвору теплового насоса приблизно на 5 K нижче, ніж навколишня температура. Тому в цій зоні може виникати обмерзання. Отже, зона виходу повітря з насоса не повинна бути направлена безпосередньо на стіни, тераси, проходи.

Необхідно уникати установки під спальним і та іншими приміщеннями, які вимагають шумозахисту, чи в безпосередній близькості від них.

Якщо сторони виходу і всмоктування повітря виходять у внутрішній кут будинку, між двома стінами будинку або в нішу, то це може привести до відбиття звуку і до підвищення рівня звукового тиску.

Також не дозволяється спорудження повітряних каналів, колін або дефлекторів.

5.6.8 Звук

Щоб уникнути виникнення звукових мостів цоколь для теплового насоса по всьому периметру повинен бути окремим від сусідніх конструкцій.

Для запобігання коротких замикань повітря і підвищення рівня шумності через відображення звукових хвиль не слід встановлювати тепловий насос в нішах, в кутах мурованих стін або між мурованими стінами. Подробиці про звук і поширенні звуку Стор. 101.

5.6.9 Гідравлічне підключення до опалювальної системи

Зовнішній блок ODU Split з'єднаний із внутрішнім блоком за допомогою труб для холодоагенту (3/8" та 5/8"; Опція).

Для захисту від замерзання, труби потрібно прокладати приблизно на 20 см. Нижче глибини промерзання ґрунту.

Тепловий насос можна під'єднати з правого боку з фронтальної, бокової або тильної сторони. З'єднання розташовані з правого фронтального боку теплового насоса. Поза приміщеннями трубопроводи холодоагента мають бути ізольовані для забезпечення зменшення втрати тепла! Ця ізоляція має бути стійкою до УФ-випромінювання, атмосферних впливів і гризунів.

Зовнішній блок попередньо заповнений холодоагентом

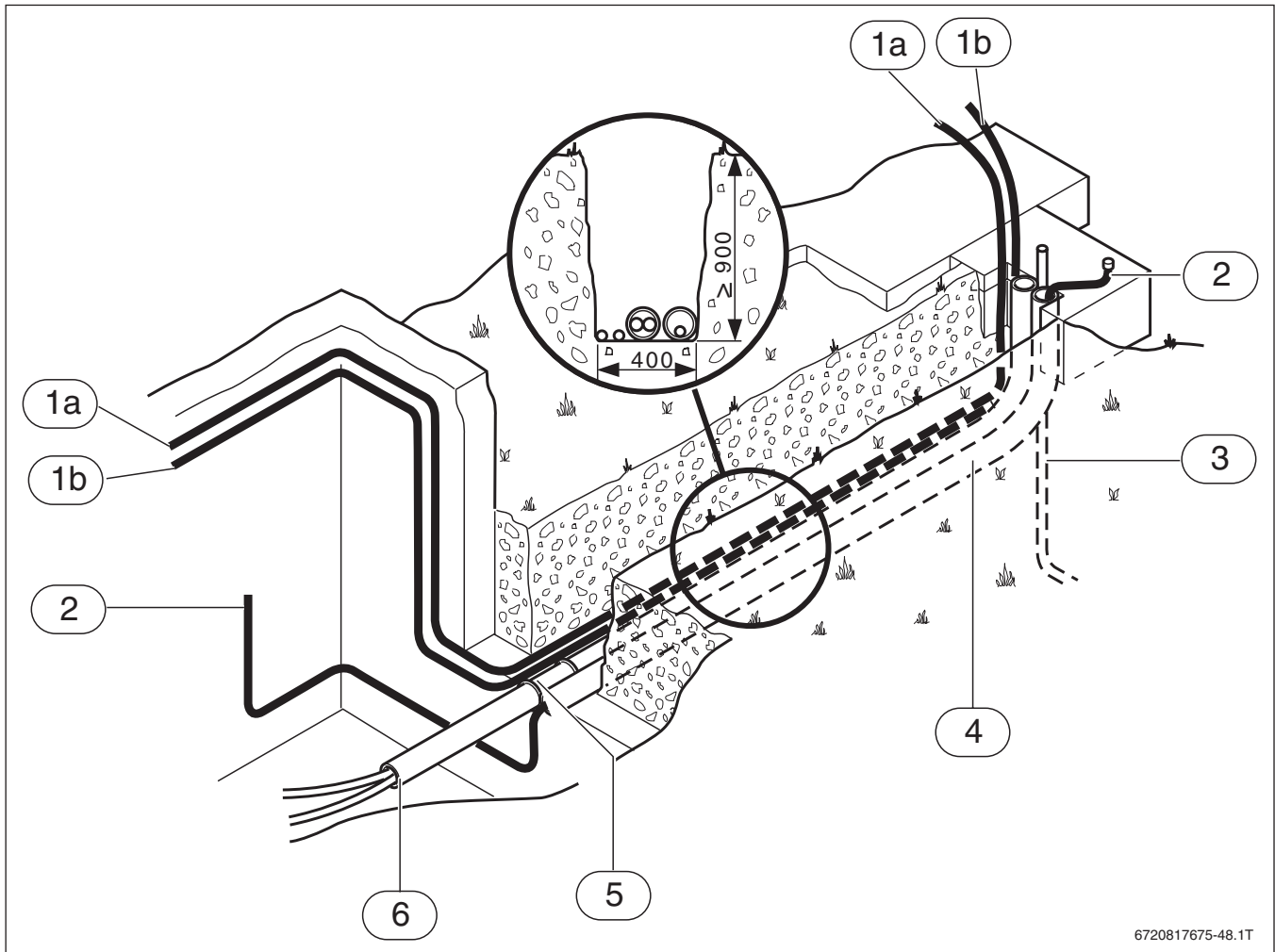
на трасу до 7.5 м від внутрішнього блоку. Якщо довжина траси перевищує дану величину, установку потрібно дозапонити холодоагентом із розрахунку 40 г холодоагенту на 1 погонний метр трубопроводу. Детальну інформацію можна отримати в інструкції з монтажу та експлуатації.

Забезпечте належний захист трубопроводів холодоагенту:

- для зниження шумів у трубопроводах
- для уникнення пошкодження трубопроводу, а відповідно і витoku холодоагенту.

Не допускаються фітинги та паяні шви. Обов'язкова стійка до дифузії пари теплоізоляція.

5.6.10 Гідравлічні та електричні під'єднання між внутрішнім та зовнішнім блоком



6720817675-48.1T

Рис 87 Прокладка трубопроводів (розміри в мм)

Труби та приєднувальний кабель прокладаються між будинком і фундаментом через спеціальний прохід:

- [1a] Напруга електроживлення, 3-фазний струм, для AWS 15
- [1b] Напруга електроживлення, 1-фазний струм, для AWS 4, AWS 6, AWS 8
- [2] CAN-BUS-кабель
- [3] Труба для відведення конденсату
- [4] Захисна труба для CAN-BUS
- [5] Ущільнення для прямого та зворотнього трубопроводу
- [6] Прямий та зворотний трубопроводи 3/8" та 5/8"



Максимально допустима відстань між зовнішнім та внутрішнім блоком м.

Схема кабельних ліній

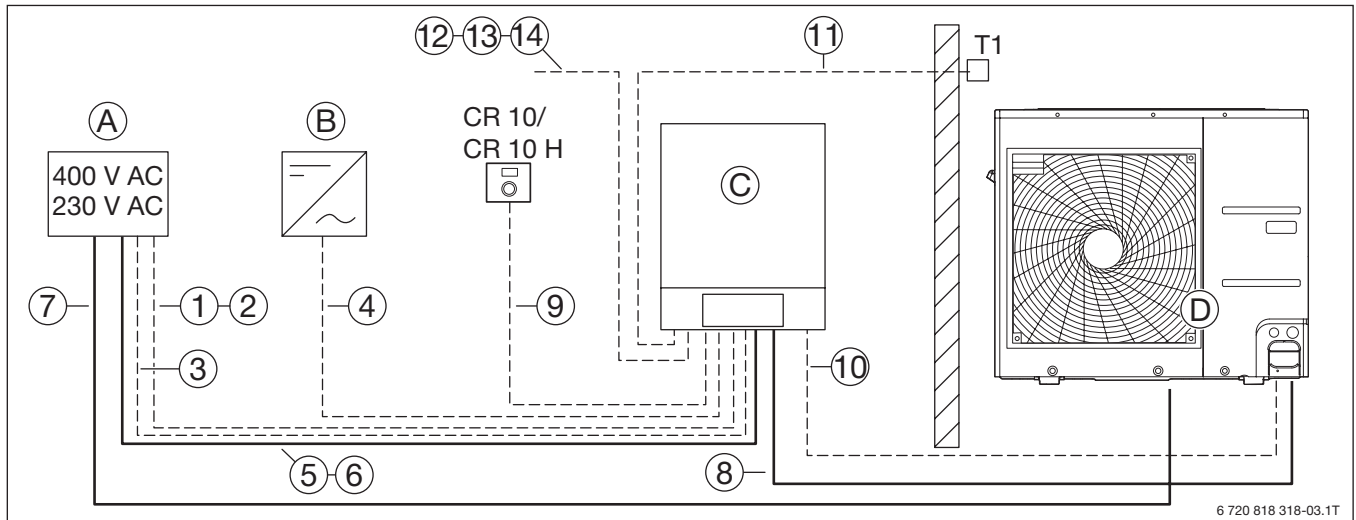


Рис 88 Електричне підключення

- | | | | |
|---|------------------------------------|----|-------------------------------|
| A | Розподільний електрощит у будинку | D | Зовнішній блок |
| B | Інвертор фотоелектричної установки | T1 | Датчик зовнішньої температури |
| C | Внутрішній блок | | |

№.	Функція	Мінімальний поперечний переріз кабелю [мм²]
1	EVU-Блокуючий сигнал місцевого підприємства електропостачання	2 × (0,40 ... 0,75)
2	SG-сигнал «розумні мережі»	2 × (0,40 ... 0,75)
3	При використанні блокуючого сигналу місцевого підприємства електропостачання ¹⁾	3 × 1,5
4	Активізація функції фотоелектричних панелей	2 × (0,40 ... 0,75)
5	400 V AC для внутрішнього блоку AWES/AWMS/AWMSS	5 × 2,5
6	230 V AC для внутрішнього блоку AWBS	3 × 1,5
7	400 V AC для зовнішнього блоку ODU Split 15	5 × 2,5
8	230 V AC для зовнішнього блоку ODU Split 4-8	3 × 1,5
9	EMS-BUS-кабель; з В. LIYCY (TP) екранований або H05 W-...	2 × 2 × 0,75
10	CAN-BUS-кабель; з В. LIYCY (TP) екранований	2 × 2 × 0,75
11	Кабель до датчика температури зовнішнього повітря T1	2 × (0,40 ... 0,75)
12	Кабель до датчика температури прямого трубопроводу T0	2 × (0,40 ... 0,75)
13	Кабель до датчика температури бака-водонагрівача TW1	2 × (0,40 ... 0,75)
14	Кабель до датчика температури конденсації MK2	2 × (0,40 ... 0,75)

Табл. 35 Кабелі електричного підключення

- 1) При застосуванні блокуючого сигналу місцевого підприємства електропостачання необхідно прокласти додаткову лінію 230 В до внутрішнього блоку, щоб система керування продовжувала працювати незалежно від блокування енергопостачання.

5.7 Розміщення внутрішнього блоку



Принципово важливо перед проектуванням кожної конкретної опалювальної установки перевірити місцеві умови та будівельно-монтажну ситуацію, і відповідно, можливості для монтажу внутрішнього та зовнішнього блоків.

Приміщення для установки теплового насосу має бути сухим і захищеним від морозу. Внутрішні блоки Compress 3000 AWES / AWBS montуються на стіні. Стіна за своїми статичними властивостями і будівельними якостями повинна бути стабільною і витримувати вагу внутрішнього блоку.

Внутрішні підлогові блоки з вбудованим баком-водонагрівачем Compress 3000 AWMS / AWMSS призначені для підлогового монтажу. Перед встановленням зверніть увагу на підлогу, яка повинна витримувати необхідні навантаження. Слід обов'язково враховувати вагу внутрішнього блоку з баком-водонагрівачем, якщо внутрішній блок, наприклад, монтується на верхньому поверсі чи на перекритті з дерев'яних брусів. У разі сумнівів необхідно доручити фахівцеві з статки попередньо провести перевірку несучої здатності конструкцій.

Вимоги до шумових характеристик

5.7.1 Основи поняття та терміни акустики

Будь-яке джерело звуку, будь то тепловий насос, автомобіль або літак, створює певний шум. При цьому повітря навколо джерела шуму наводиться в коливання, які поширюються від нього хвильоподібно, як хвиля тиску. Ця хвиля тиску стає для нас чутною, викликаючи коливання барабанної перетинки в людському вусі. В якості виміру повітряного шуму використовуються технічні терміни «Звуковий тиск» і «Звукова потужність». - -

Звукова потужність або рівень звукової потужності є типовою величиною для джерела звуку. Вона може бути визначена тільки розрахунковим шляхом за результатами вимірювань на певній відстані від джерела звуку. Вона описує сумарну звукову енергію (зміна тиску повітря), яка випускається в усіх напрямках. Якщо розглядати загальну випромінювану звукову потужність і віднести її до обвідної поверхні на певній відстані, то значення буде завжди однаковим. На основі рівня звукової потужності можна порівнювати прилади один з одним з акустичної точки зору.

Звуковий тиск описує зміну тиску повітря, яке виникає внаслідок того, що джерело шуму призводить повітря в коливання. Чим більше зміна тиску повітря, тим голосніше сприймається шум. Виміряний рівень звукового тиску завжди залежить від відстані до джерела звуку. Рівень звукового тиску - це вимірювально-технічна величина, яка, наприклад, є визначальною для дотримання вимог по шкідливим викидам і випромінюванням, відповідно до Технічного регламенту щодо захисту від шуму (TA Lärm)

Випромінювання звуку джерелами шуму і звуку вимірюється і вказується як рівень в децибелах (дБ). Мова йде тут про базові величини, причому значення 0 дБ

визначає поріг чутності. Подвоєння рівня, наприклад, за рахунок другого джерела звуку такого ж випромінювання звуку, відповідає підвищенню на 3 дБ. Щоб людське вухо сприймало шум як шум подвійної гучності, необхідно підвищення на 10 дБ.

Поширення звуку у відкритому просторі

Як було сказано вище, звукова потужність розподіляється зі збільшенням відстані по поверхні, що збільшується як наслідок, зі збільшенням звукового тиску знижується рівень звукового тиску (→ Рис. 89).

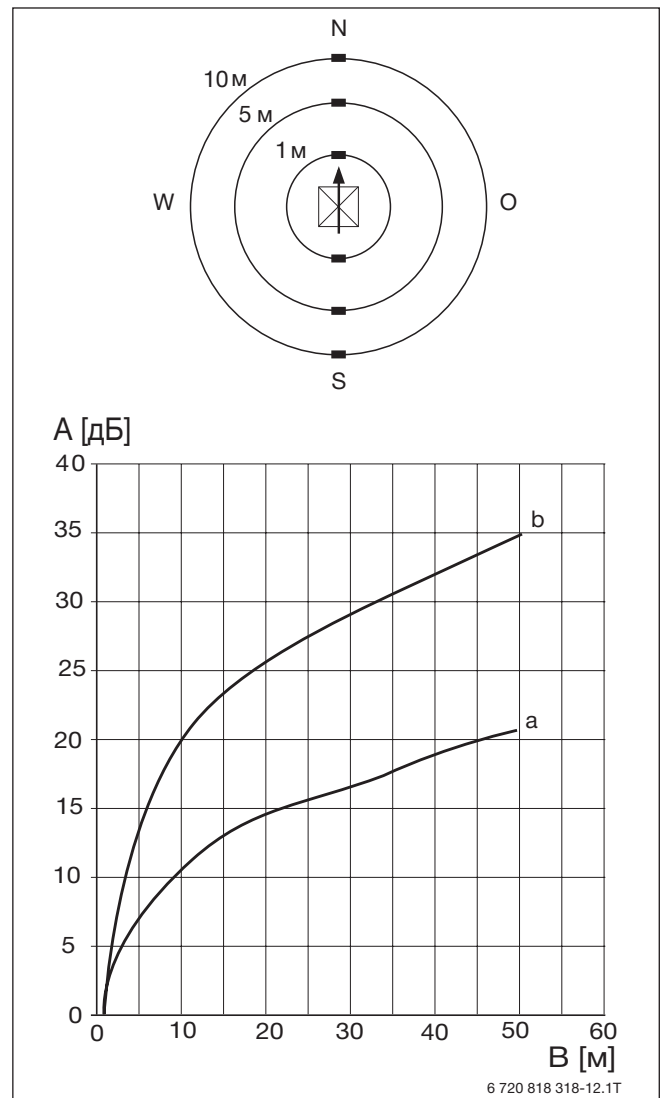


Рис 89 Зменшення рівня звукового тиску зі збільшенням відстані до теплового насосу

- a З частковим віддзеркаленням
- b Без віддзеркалення
- A Зменшення рівня звукового тиску
- B Відстань до джерела звуку
- N Північ
- O Схід
- S Південь
- W Захід

Крім того, величина рівня звукового тиску у певному місці залежить від розподілу шуму.

На поширення звуку впливають такі умови довкілля:

Екранування масивними перешкодами, наприклад, будівлі, стіни або складки місцевості.

Відображення від поверхонь, наприклад, від оштукатурених або скляних фасадів будівель, асфальтованої або кам'яної поверхні.

Зменшення поширення рівня звуку через звукопоглинальні поверхні, наприклад, свіжий сніг, кора дерев і т.п.

Посилення або зменшення за рахунок вологості і температури повітря або через відповідний напрямку вітру.

Для отримання інформації по рівню звукової потужності був створений калькулятор звукової потужності, доступний за посиланням www.waermerumpe.de/schallrechner. Розрахунок дозволяє отримати орієнтовний рівень звукової потужності в кімнатах, якщо наприклад є нормативні обмеження, які потрібно витримати, або визначити зовні необхідну відстань від теплового насоса до найближчих огорожень.

Орієнтовне визначення рівня звукового тиску, виходячи з рівня звукової потужності

Для шумової оцінки і місця розміщення теплового насоса необхідно розрахунковим шляхом визначити очікувані рівні звукового тиску для приміщень, що потребують захисту від шуму. ці рівні звукового тиску обчислюються з рівня звукової потужності приладу з урахуванням умов розміщення теплового насоса (Коефіцієнт спрямованості звуковипромінювача Q) і відстані до теплового насоса за допомогою Формули 15:

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

Ф. 15

L_{Aeq}	Рівень звукового тиску на приймачі звуку
L_{WAeq}	Рівень звукової потужності джерела звуку
Q	Коефіцієнт направленості звуковипромінювача (враховує просторові умови звукового випромінювання на джерелі звуку, наприклад умови впливу стін будинку)
r	Відстань між приймачем та джерелом звуку

Приклад:

Розрахунок рівня звукового тиску необхідно наочно показати на прикладах для типових ситуацій розміщення теплових насосів. Вихідні значення:

рівень звукової потужності 61 дБ (А) і відстань 10 м між тепловим насосом і будівлею.

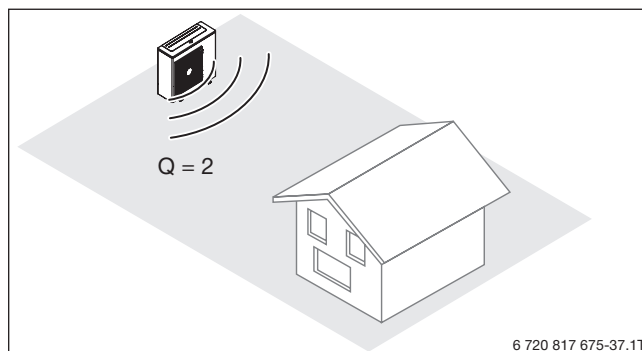


Рис 87 Розміщення теплового насоса на вільній площі зовні будинку, Звукове випромінювання у напівпростір ($Q = 2$); Джерело рис.: „Рекомендації з акустики“ федеральної асоціації Німеччини по тепловим насосам bwr e.V.

$$L_{Aeq}(10 \text{ м}) = 61 \text{ дБ(А)} + 10 \cdot \log\left(\frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ м})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ м}) = 33 \text{ дБ(А)}$$

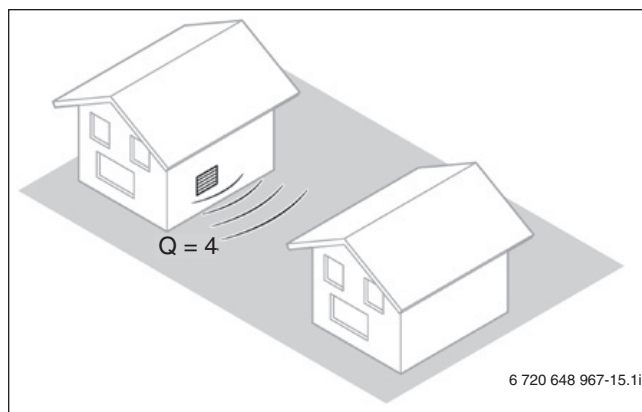
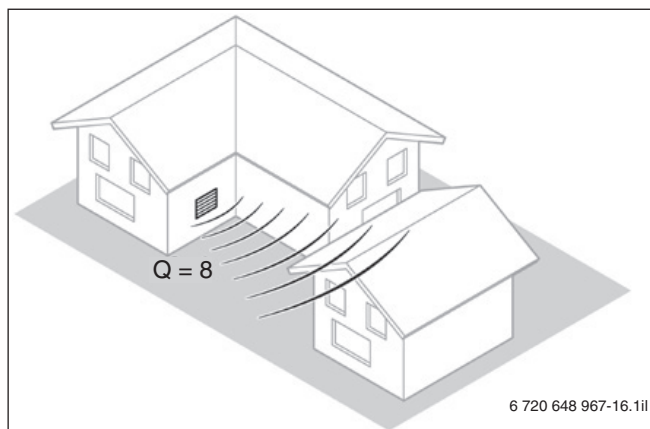


Рис 88 Тепловий насос або вхід/вихід повітря (при внутрішньому розміщенні) на стіні будинку, Звукове випромінювання у четверту частину простору ($Q = 4$); Джерело рис.: „Рекомендації з акустики“ федеральної асоціації Німеччини по тепловим насосам bwr e.V.

$$L_{Aeq}(10 \text{ м}) = 61 \text{ дБ(А)} + 10 \cdot \log\left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ м})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ м}) = 36 \text{ дБ(А)}$$



$$L_{Aeq}(10 \text{ м}) = 61 \text{ дБ(А)} + 10 \cdot \log\left(\frac{8}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ м})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ м}) = 39 \text{ дБ(А)}$$

Рис 89 Тепловий насос або вхід/вихід повітря (при внутрішньому розміщенні) на стіні будинку, для виступаючого кута фасаду. Звукове випромінювання у одну восьму простору ($Q = 8$);

Джерело рис.: „Рекомендації з акустики“ федеральної асоціації Німеччини по тепловим насосам bwr e.V.

Коефіцієнт направленості звуківипромі- нювача Q	Рівень звукового тиску LP в дБ(А) відповідно до рівня звукової потужності LWA_{eq} виміряний на виході повітря з теплового насосу, на відстані від джерела звуку, [м]								
	1	2	4	5	6	8	10	12	15
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
6	-2	-8	-14	-16	-17,5	-20	-22	-23,5	-25,5

Табл. 36 Розрахунок рівня звукового тиску на базі даних про рівень звукової потужності

Граничні (граничні) значення шкідливого впливу шуму всередині і зовні будівель

Питання визначення та оцінки шкідливих впливів шуму в Німеччині регулюються «Технічним

регламентом щодо захисту від шуму »(TA-Lärm) на основі орієнтовних значень. Шкідливий вплив шуму вказаний у Розділі 6 «Технічного регламенту». Користувач шумогенеруючої установки є відповідальним за дотримання граничних значень шкідливого впливу шуму.

Допускаються окремі короткочасні пікові шумові навантаження з перевищенням орієнтовних значень:

- Вдень (6:00 год. - 22:00 год.): На <30 дБ (А)
- Вночі (22:00 час.- 6:00 год.): На <20 дБ (А)

Релевантні дані для оцінки шкідливих впливів шуму необхідно визначати на відстані 0,5 м перед серединою відкритого вікна (за межами будівлі) приміщення, яке потребує захист від шуму і найсильніше піддається шкідливому впливу шуму. Релевантними є такі граничні значення:

Всередині будівель

При передачі шумів всередині будівель або під час передачі корпусного шуму числове вираження шкідливого впливу шуму при оцінці рівня гучності для невиноробничих приміщень, які потребують захист від шуму становить:

Приміщення з необхідністю захисту від шуму		Шкідливий вплив [дБ(А)]
Вітальня, спальня	Вдень	35
Дитяча кімната	Вночі	25
Робоче приміщення		
Учбовий клас		
Приміщення для семінарів		

Табл. 37 Показники шкідливого впливу шуму всередині будівель

При розміщенні теплових насосів всередині будівель необхідно брати до уваги так звані «Приміщення, що вимагають шумозахисту» (по DIN 4109).

За межами будівель

При розміщенні теплових насосів за межами будівлі необхідно враховувати в числовому вираженні шкідливий вплив:

Райони/будинки		Шкідливий вплив [дБ(А)]
Промислові зони		70
Дрібне виробництво	День Ніч	60
Торгові, сільські та	Вдень	60
Змішані райони	Вночі	45
Житлові масиви та райони приватної забудови	Вдень	55
	Вночі	40
Виключно житлові райони	Вдень Вночі	50
		35
Курортні зони, лікарні,	Вдень	45
Будинки для літніх людей	Вночі	35

Табл. 38 Показники шкідливого впливу шуму зовні будівель

Вплив місця розміщення на шкідливий вплив шуму і вібрації теплових насосів

Шкідливий вплив шуму і вібрації теплових насосів може бути істотно зменшений при належному виборі придатного місця розміщення (Глава 5.6).

5.8 Водопідготовка та якість води – попередження пошкоджень в установках водяного опалення

У Главі 3.4.2 до VDI 2035 можна знайти орієнтовні значення за якістю води для заповнення та підживлення системи.

У порівнянні з установками для нагрівання води питної якості небезпека утворення накипу в установках водяного опалення низького тиску обмежена через менший вміст іонів лужноземельних металів і гідро-генкарбонат.

Однак практика показує, що при певних умовах внаслідок утворення накипу можуть виникнути пошкодження системи.

До таких умов відносяться:

сумарна потужність установки водяного опалення низького тиску

питомий об'єм установки

якість води для заповнення та підживлення системи

вигляд і конструкція теплогенератора

Щоб уникнути утворення накипу необхідно забезпечити дотримання таких орієнтовних характеристик води для заповнення та підживлення системи:

Опалювальна потужність [кВт]	Сума лужноземельних металів [моль/м³]	Сумарна жорсткість [°dH]
≤ 50	Вимоги відсутні ¹⁾	Вимоги відсутні ¹⁾
> 50 ... ≤ 200	≤ 2,0	≤ 11,2
> 200 ... ≤ 600	≤ 1,5	≤ 8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

Табл. 39

- 1) В установках з одноконтурними опалювальними котлами і для систем з електронагрівальними елементами орієнтовне значення суми лужноземельних металів становить ≤3,0 моль / м³ і відповідно жорсткість 16,8 ° dH

Орієнтовні значення засновані на багаторічному практичному досвіді і виходять з того, що:

сумарний обсяг води для заповнення та підживлення системи за весь період експлуатації опалювальної установки не перевищує трикратного номінального обсягу опалювальної установки;

питомий об'єм установки становить <20 л на один кВт греє (опалювальної) потужності

виконані всі заходи згідно до VDI 2035

Випуск 2, щоб уникнути утворення корозії. Так як в повітряно-водяних теплових насосах завжди присутній електронагрівальний елемент, то для установок з потужністю <50 кВт теж діє вимога щодо пом'якшення води або необхідність інших заходів згідно з Розділом 4, якщо:

сума лужноземельних металів при аналізі води для заповнення та підживлення системи перевищує орієнтовні значення

та / або

очікується більша витрата води для заповнення та підживлення системи

та / або

питомий об'єм установки становить > 20 л на 1 кВт греє (опалювальної) потужності.

Повне знесолення

У Робочому Листі K8 представлені заходи з водопідготовки, які необхідно виконувати для експлуатації повітряно-водяних теплових насосів. При повному знесоленні з води для заповнення та підживлення системи видаляється не лише накип, наприклад, вапно, але також і всі активатори корозії, наприклад, хлорид. Воду для заповнення необхідно заправляти в систему з провідністю ≤10 мікросіменс / см. повністю знесолена вода з такою провідністю може готуватися або за допомогою так званих фільтр-патронів зі змішаним шаром, або за допомогою установок очистки води на основі осмосу. В результаті заправки повністю знесоленої водою в системній воді після багатомісячної роботи опалення встановлюється так званий режим експлуатації з малим вмістом солей - в сенсі вимог VDI 2035. При експлуатації з малим вмістом солей система на вода досягає ідеального стану: вона вільна від накипоутворювачів, всі активатори корозії видалені, а провідність зберігається на дуже низькому рівні.

Висновок

Для теплових насосів Compress 3000 AWS діють такі рекомендації:

при жорсткості <16,8 ° dH і сумарному витраті води для заповнення та підживлення системи <триразового обсягу установки і при питомій обсязі установки <20 л / кВт → Водопостачання не потрібно

Якщо зазначені в цьому граничні умови перевищуються → Водопостачання необхідна рекомендація: Застосовувати повністю знесолену воду для заповнення та підживлення системи. При заправці опалювальної установки повністю знесоленої водою можна досягти режиму експлуатації з малим вмістом солей і мінімізувати вміст активаторів корозії.

Альтернатива:

Пом'якшення води для заповнення та підживлення системи, якщо перевищуються орієнтовні показники, зазначені в VDI 2035. У бівалентних установках слід дотримуватися специфічні вимоги до сумісності пом'якшеної води з матеріалами, з яких виготовлені бівалентний теплонасос і вся установка.

Засоби захисту від замерзання



Застосування засобів захисту від замерзання не рекомендується і не дозволяється виробником теплонасоса!

Застосування засобу захисту від замерзання зменшує ефективність системи на 10 -15%!

Якщо засіб захисту від замерзання все ж застосовується, то теплотехнічна фірма-виробник несе повну відповідальність за такий захід і за все його наслідки.

5.9 Визначення малих та великих установок

Розрахунок основних параметрів приготування гарячої витратної води в житлових будинках виконується згідно DIN 4708. Німецька асоціація фахівців газо- та водопостачання (DVGW) в своєму Робочому Бюлетені W551 дає визначення типорозмірів опалювальних установок:

Малі установки - це установки в одно- і двоквартирних будинках незалежно від місткості водонагрівача і місткості трубопроводу.

Будинки, в яких встановлено бак-накопичувач місткістю <400 літрів і кожен трубопровід між виходом з водонагрівачів і місцем водорозбору вміщує <3 літрів води. При цьому не враховується контур рециркуляції.

Великі установки - це установки для нагрівання води з місткістю бака-водонагрівача > 400 літрів і місткістю трубопроводів більше 3 літри, наприклад, в готелях, будинках для людей похилого віку, кемпінгах або в лікарнях.

Вимога до нагрівачів витратної води питної якості

Децентралізовані проточні нагрівачі витратної води питної якості

Децентралізовані проточні водонагрівачі можуть застосовуватися без додаткових заходів, якщо обсяг об'єднання, підключеного після

проточного водонагрівача не перевищує 3 літрів.

Баки-нагрівачі витратної води питної якості, центральні проточні ємнісні нагрівачі витратної води питної якості, комбіновані системи і системи завантаження баків-водонагрівачів

На виході гарячої витратної води бака-нагрівача витратної води питної якості необхідно забезпечувати можливість підтримання температури > 60 ° C при належному використанні обладнання по призначенням. Це стосується також центральних проточних водонагрівачів об'ємом > 3 літрів.

Ступінь попереднього нагріву / Бак попереднього нагріву

Концепції установок по приготуванню гарячої витратної води необхідно розробляти так, щоб сумарний вміст води в ступені

попереднього нагріву один раз в день нагрівалася б до температури > 60 ° C.

Рециркуляційні контури ГВС

У малих опалювальних установках з місткістю трубопроводів <3 літрів між виходом з водонагрівача і точкою гарячого водорозбору, а також у великих установках слід вбудовувати рециркуляційні системи. Параметри контурів і насосів рециркуляції необхідно проектувати так, щоб в системі рециркуляції гарячої води температура гарячої витратної води не знижувалася б більше ніж на 5 K щодо температури на виході з бойлера. Поверхові або поодинокі лінії з об'ємом води <3 літрів можуть створюватися без контуру рециркуляції.

6 Приготування гарячої води

У німецьких домашніх господарствах споживається в середньому 140 літрів води на одну людину в день. Найбільша частина води використовується для прийняття ванни або душу і для змиву в туалеті. Приблизно половину води, споживаної в домашньому господарстві, перед використанням нагрівають.

	Витрата води за кожне використання [л]	При температурі води [°C]
Мийка	10 ... 20	50
Ванна	120 ... 150	40
Душ	30 ... 50	40
Стіл-умивальник	10 ... 15	40
Рукомийник	1 ... 5	40

Табл. 40

Характер споживання гарячої витратної води сильно залежить від індивідуальних звичок споживання і не є постійним протягом дня. Так, більша частина води для особистої гігієни, як правило, споживається рано вранці. У таблицях з емпіричними даними подаються вихідні дані для проектування.

Вода для особистої гігієни для прибирання і для миття посуду відбирається в гарячому стані з трубопроводної мережі. При цьому більша частина води необхідна з температурою ок. 40 °C. І лише незначна частина потрібно з більш високою температурою 50 °C.

Клас споживання	Потреба у гарячій воді 45 °C [л/ (д × люд.)]	Питоме корисне тепло [Вт/(д × люд.)]
Низьке споживання	15 ... 30	600 ... 1200
Середнє споживання	30 ... 60	1200 ... 2400
Високе споживання	60 ... 120	2400 ... 4800

Табл. 41

У невеликих системах опалення (одно- і двоквартирні будинки) слід по можливості обмежити центральне приготування гарячої витратної води до температури 50 °C. Якщо для кухонної мийної машини бажана вища температура (наприклад, 50 - 60 °C), то її можна отримати за допомогою індивідуального водонагрівача. Це може бути малолітражний

електричний бойлер. Нагріта теплонасосної установкою вода може ще більше нагріватися в такому баку закритого типу, а бак відкритого типу необхідно живити холодною водою. Застосовуючи таку концепцію установки можна ефективно експлуатувати тепловий насос, редукувати втрати тепла і зменшити утворення накипу. Для більших установок (багатоквартирні будинки, готелі, будинки для людей похилого віку або також спортивні споруди) необхідно на виході гарячої витратної води підтримувати мінімальну температуру 60 °C.

Термічна дезінфекція (захист від легіонели)

За допомогою системи регулювання теплового насоса можна запрограмувати термічну дезінфекцію. Термічна дезінфекція можлива для кожного окремого дня тижня або при тривалому режимі експлуатації. Температуру для термічної дезінфекції можна встановлювати варіативно до макс. 70 °C. Однак, щоб досягти цих температур, необхідний термоелектронагрівальний елемент.

Якщо виконується термічна дезінфекція, то роботу з температурою гарячої витратної води > 60 °C слід обов'язково контролювати. Активізація термічної дезінфекції доцільна лише тоді, коли забезпечується можливість проходження потоку гарячої води через всі трубопроводи і місця гарячого водорозбору.

У період стадії (фази) нагріву необхідно звернути увагу на те, щоб всі місця водорозбору були закриті, так як інакше нераціонально зростає час нагрівання і пов'язані з цим високі експлуатаційні витрати.

Слід враховувати, що при центральному ГВС виникають втрати тепла внаслідок розподілу гарячої витратної води. Ці втрати особливо високі при наявності контурів рециркуляції. Трубопроводи гарячої витратної води в будь-якому випадку необхідно добре теплоізолювати. Від контурів рециркуляції слід по можливості відмовлятися. Якщо все ж існує потреба в інсталяції рециркуляційного контуру, то слід брати до уваги такі вимоги:

Згідно з «Положенням про забезпечення енергозберегаючої теплового захисту і застосуванні енергозберігаючих приладів і обладнання в будівлях» (EnEV) необхідно оснащувати контур рециркуляції автоматичними пристроями для відключення рециркуляційного насоса (макс. 8 годин протягом 24 годин відповідно до Робочого Бюлетеня W551 DVGW) і відповідно до визнаних Правилами техніки захистити теплоізоляцією від втрат тепла.

Приготування гарячої витратної води за допомогою опалювального теплового насоса

Баки-водонагрівачі служать для нагрівання води санітарного призначення. Нагрівання відбувається непрямим способом через вбудований теплообмінник.

Типорозмір бойлера залежить:

- від нагальної потреби в гарячій витратній воді
- від гріє (опалювальної) потужності теплового насоса.

Прив'язку бойлера слід виконувати паралельно опалення, тому що, як правило, приготування гарячої води та опалення вимагають різних температур, а в регуляторі теплового насоса спочатку

запрограмований пріоритет ГВП. Під час приготування гарячої витратної води опалення вимикається.

Так як тепловий насос WPL ... AR теж модулює під час приготування гарячої витратної води, можна задіяти різні баки-водонагрівачі.

Будь ласка, візьміть до уваги Таблицю 35 для розрахунку основних параметрів баків-водонагрівачів.

Баки-водонагрівачі мають циліндричну форму. Вони теплоізовані поліуретановою твердою піною, яка

наноситься прямо на бак-водонагрівач. Цей шар покривається полівінілхлоридної плівкою. Всі місця підключень виведені з одного боку бойлера. Теплообмінник виконаний у вигляді приварного, спіралевидного вигнутого трубного змійовика. Якщо потрібно, то до баку-водонагрівача можна замовити і отримати електронагрівальних вставку як додаткове обладнання.

Монтаж

Бак-водонагрівач слід встановлювати тільки в захищених від морозу приміщеннях. Монтаж і введення в експлуатацію необхідно доручати спеціалізованим монтажним фірмам, які мають для цього відповідні дозволи. Монтаж обмежується підключенням з боку води і електричним підключенням датчика температури.

Підключення до води необхідно проводити по DIN 1988 і DIN 4573-1. Все що підключаються лінії повинні бути виконані через гвинтові з'єднання та захищені від теплових втрат, в т.ч. арматура. Чи не ізольовані або погано ізольовані підключаються лінії призводять до втрат енергії, які у багато разів перевищують втрати енергії баком-водонагрівачем.

У місці підключення гріє (опалювальної) води необхідно в будь-якому випадку встановити зворотний клапан, щоб запобігти неконтрольованому нагрів або охолодження бойлера.

Система повинна бути оснащена випробуванням запобіжним клапаном, що не замикається в ну бойлера. Між баком водонагрівачем і запобіжним клапаном не повинно бути ніяких звужень, наприклад, заборонено вбудовувати брудовловлювачі.

Щоб не допустити надмірного підняття тиску в бак-водонагрівачі, виходить крізь запобіжний клапан при нагріванні бойлера повинна виходити вода. Вихід запобіжного клапана повинен бути вільним і не закінчуватися звуженням.

Запобіжний клапан слід розмістити в добре доступному і візуально спостерігається місці. На клапані або безпосередньо поруч з ним необхідно помістити табличку з написом «НЕ ЗАКРИВАТИ! при нагріванні з продувального отвору може виходити вода! ».

Діаметр продувального трубопроводу від запобіжного клапана до зливу повинен бути виконаний не менше розміру поперечного перерізу виходу запобіжного клапана. Якщо по вимушеним причин потрібно більше двох колін або якщо довжина трубопроводу перевищує 2 метри, то весь зливний трубопровід слід виконувати на один типорозмір більше. Чи не дозволяється більше трьох колін або довжина понад 4 метри. Поперечний переріз зливного трубопроводу після приймальні воронки повинно бути не менше подвійного поперечного перерізу входу клапана.

Тиск спрацьовування запобіжного клапана не повинно перевищувати 10 бар.

Щоб уникнути втрат води через запобіжний клапан, можна вбудувати мембранний компенсаційний бак, придатний для води питної якості.

Мембранний компенсаційний бак необхідно встановлювати в трубопровід холодної води між баком-водонагрівачем і групою запобіжних пристроїв. При цьому через мембранний компенсаційний бак при кожному відборі води повинна проходити вода питної якості.

6.1 Бак-водонагрівач WH290 LP1, WH370 LP1 та WH450 LP1

6.1.1 Огляд оснащення

Моновалентний бак WH LP1 об'ємом 290, 370 та 450 л. розроблений спеціально для роботи разом з тепловим насосом.



Бак-накопичувач WH290 LP1, WH370 LP1 та WH450 LP1 використовується виключно для нагрівання та зберігання питної води.



Рис 95 WH...LP1

Тепловий насос	Бак-водонагрівач		
	WH290 LP1	WH370 LP1	WH450 LP1
4 AWES / AWBS	–	–	–
6 AWES / AWBS	+	–	–
8 AWES / AWBS	+	+	–
15 AWES / AWBS	+	+	+

Табл. 46 Можливості комбінування баків-водонагрівачів та теплових насосів Compress 3000 AWS

+ Можуть комбінуватись
– Не можуть комбінуватись

Оснащення

Емальований резервуар бака-водонагрівача

Облицювання з ПВХ-плівки з підкладкою з м'якої піни і замком-блискавкою на тильній стороні

Теплоізоляція з твердої піни з усіх боків

Теплообмінник у вигляді подвійного змійовика, розрахунок на температуру в прямому трубопроводі $\vartheta_V = 65^\circ \text{C}$

Датчик температури бака-водонагрівача (NTC), в заглибній гільзі з приєднувальним кабелем для підключення до теплових насосів

Магнієвий анод

Термометр

Знімний фланець бака

Переваги

Оптимізація для роботи з тепловими насосами

Три типорозміри

Низькі тепловтрати завдяки ефективній теплоізоляції

Технічні характеристики Табл. 48, Стор. 110.

Вказівки з проектування

При розборі гарячої витратної води температура бака у верхній його області падає прибіл. на 8°C до 10°C , перш ніж тепловий насос знову нагріє бак-водонагрівач.

При часто повторюваних короточасних відборах лише незначних кількостей гарячої води може статися переналаштування, тобто відхилення

температури в баку-водонагрівачі за межі налаштованого значення, а також утворення шару перегрітої води у верхній області резервуара. Така поведінка є системно зумовленою і не потребує зміни.

Вбудований термометр показує температуру у верхній області бойлера. Внаслідок природного температурного розшарування в баку-водонагрівачі, належить розуміти встановлену температуру бойлера тільки як усереднене значення. Тому виміряні температури і точки пе реключеній регулятора температури бойлера не є ідентичними величинами.

6.1.2 Габаритні розміри та підключення

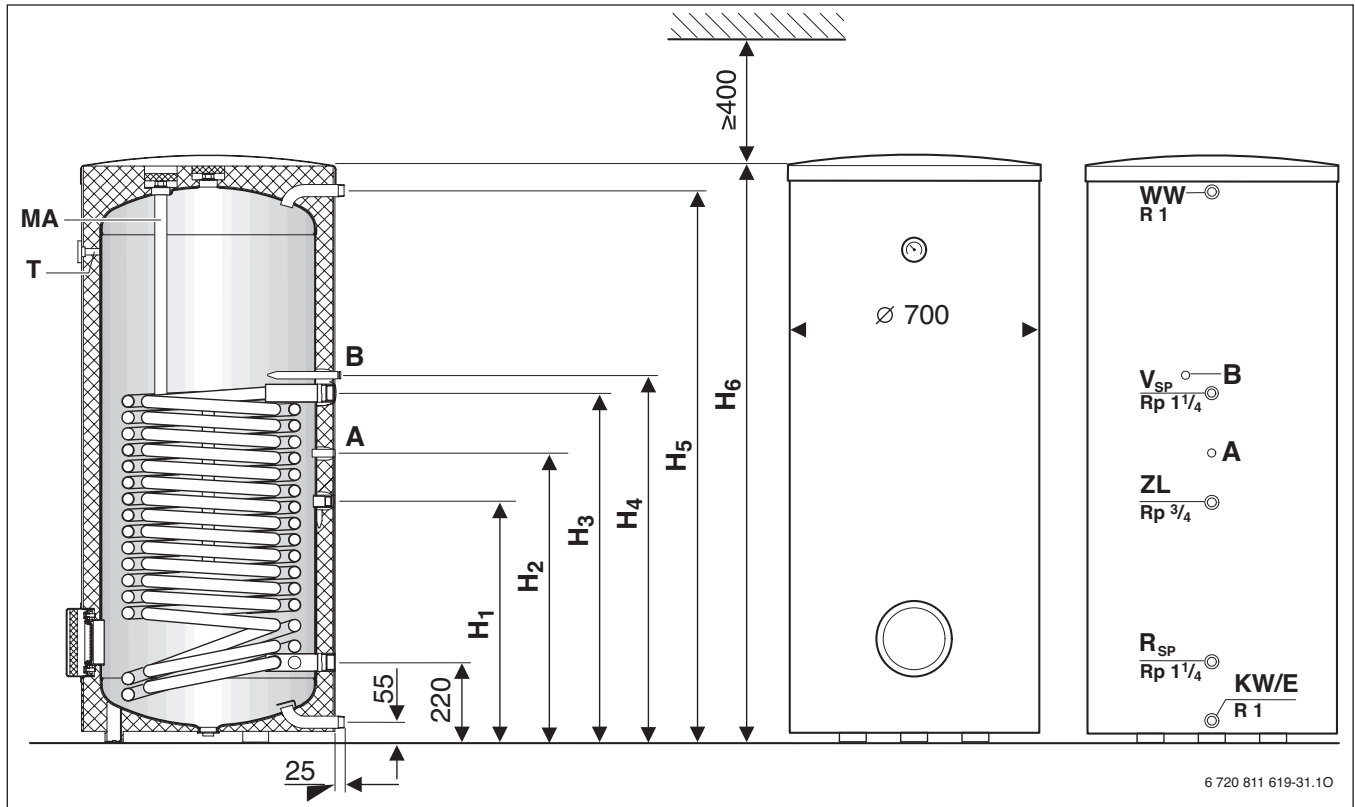


Рис 96 Габаритні розміри баків-водонагрівачів WH...LP1 (розміри в мм)

E	Злив
KW	Вхід холодної води (R 1)
MA	Магнієвий анод
RSP	Зворотний трубопровід бака (Rp 1 1/4)
T	Заглибна гільза з термометром для індикації температури
VSP	Подаючий трубопровід бака (Rp 1 1/4) WW
ZL	Вихід гарячої витратної води (R 1)
A	Заглибна гільза для датчика температури бака (Стан на момент поставки: Датчик температури бака в заглибній гільзі A)
B	Заглибна гільза для датчика температури бака)



Заміна анода:

- Необхідно забезпечити відстань 400 мм від баку до стелі.
- При заміні анода можна встановлювати ізолюваний або неізолюваний анод.

	H1	H2	H3	H4	H5	H6
WH290LP1	544	644	784	829	1226	1294
WH370LP1	665	791	964	1009	1523	1591
WH450LP1	855	945	1189	1234	1853	1921

Табл. 47 Розміри WH...LP1

Приміщення для встановлення бака

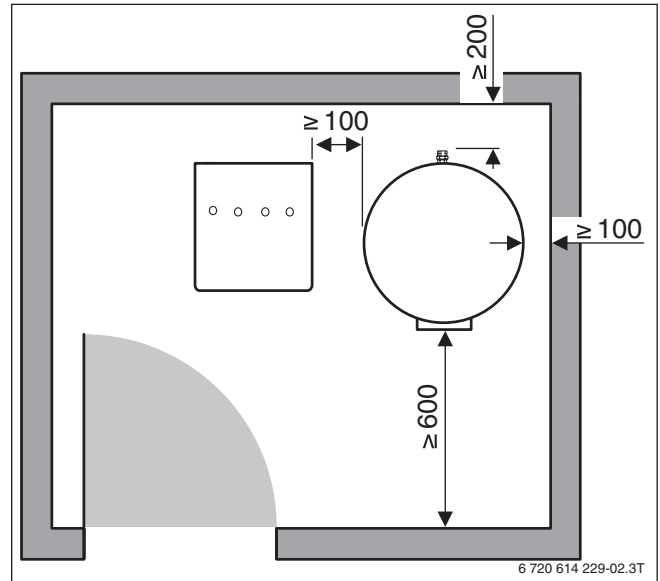


Рис 97 Монтажні розміри для баків-водонагрівачів (розміри в мм)

При заміні захисного анода необхідно забезпечити відстань ≥ 400 мм від баку до стелі. Слід застосовувати захисний анод з металевим з'єднанням з баком-водонагрівачем

6.1.3 Технічні характеристики

Тип		WH290LP1	WH370LP1	WH450 LP1
Кількість витків	–	2 × 12	2 × 16	2 × 21
Об'єм гріючої води	l	22	29,0	38,5
Типорозмір теплообмінника	м²	3,2	4,2	5,6
Максимальна робоча температура	°C	110	110	110
Максимальний робочий тиск	бар	10	10	10
Максимальна довготривала потужність $T_v = 55\text{ °C}$ та $T_{sp} = 45\text{ °C}$	кВт	11,0	14,0	23,0
Максимальна довготривала продуктивність $T_v = 60\text{ °C}$ та $T_{sp} = 45\text{ °C}$ (максимальна потужність для завантаження бака)	л/год	216	320	514
Передбачувана витрата гріючої води	л/год	1000	1500	2000
Індекс продуктивності $N^{1)}$ за DIN 4708 для $T_v = 60\text{ °C}$ (максимальна потужність для завантаження бака))	–	2,3	3,0	3,7
Мінімальний час нагріву $T_k = 10\text{ °C}$ до $T_{sp} = 57\text{ °C}$ mit $T_v = 60\text{ °C}$ при:				
22 кВт постійної потужності	хв	–	–	78
11 кВт постійної потужності		116	128	–
Місткість бака-водонагрівача				
Корисний об'єм	л	277	352	433
Корисна кількість гарячої витратної води ²⁾ $T_{sp} = 57\text{ °C}$ та				
- $T_z = 45\text{ °C}$	л/л	296	360	454
- $T_z = 40\text{ °C}$		375	470	578
Максимальний об'ємний потік	л/хв	15	18	20
Максимальний	бар	10	10	10
Запобіжний клапан (Опція)	DN	20	20	20
Додаткова інформація				
Теплові втрати в режимі очікування (24 h) по DIN 4753 Teil 8 ²⁾	кВтг/д	2,1	2,6	3,0
Вага (нетто)	кг	137	145	180
Артикул	–	8735100638	8735100639	7735501722

Табл. 48 Технічні характеристики WH...LP1

1) Індекс продуктивності NL відповідає кількості повністю забезпечених гарячою водою апартаментів на 3,5 жителі, стандартна ванна та два додаткових крани. NL відповідно до DIN 4708 при $T_{sp} = 57\text{ °C}$, $T_z = 45\text{ °C}$, $T_k = 10\text{ °C}$ та при максимальній потужності нагріву. При меншій ємності або меншій кількості нагрівальної води NL буде відповідно зменшений.

2) Втрати при циркуляції поза баком не враховані.

T_k Температура на вході холодної води
 T_{sp} Температура бака-водонагрівача
 T_v Температура в прямому трубопроводі
 T_z Температура гарячої витратної води

6.1.4 Теплові втрати для баків-водонагрівачів WH...LP1

Бак-водонагрівач		WH290 LP1	WH370 LP1	WH450 LP1
EU-нормативи з енергоефективності				
Клас енергоефективності	–	B	B	B
Теплові втрати	Вт	67	63	71
Об'єм баку	л	277	352	433

Табл. 49 Теплові втрати для баків-водонагрівачів WH...LP1

6.1.5 Діаграма потужності

Довготривала продуктивність по ГВП

Зазначені тут значення тривалої потужності по ГВП співвідносяться з температурою в прямому трубопроводі від теплового насосу 60 ° C, температурою гарячої витратної води на виході 45 ° C і вхідною температурою холодної води 10 ° C при максимальній тепловій потужності для завантаження бака-водонагрівача (теплова потужність гріючого приладу для завантаження бака-водонагрівача не менше потужності поверхні нагрівання бака-водонагрівача).

Якщо задана витрата циркуляційної води, або теплова потужність для завантаження бака-водонагрівача, або температура в прямому трубопроводі зменшуються, то також зменшується тривала продуктивність по ГВП та індекс потужності NL.

Втрата тиску гріючого змійовика, бар

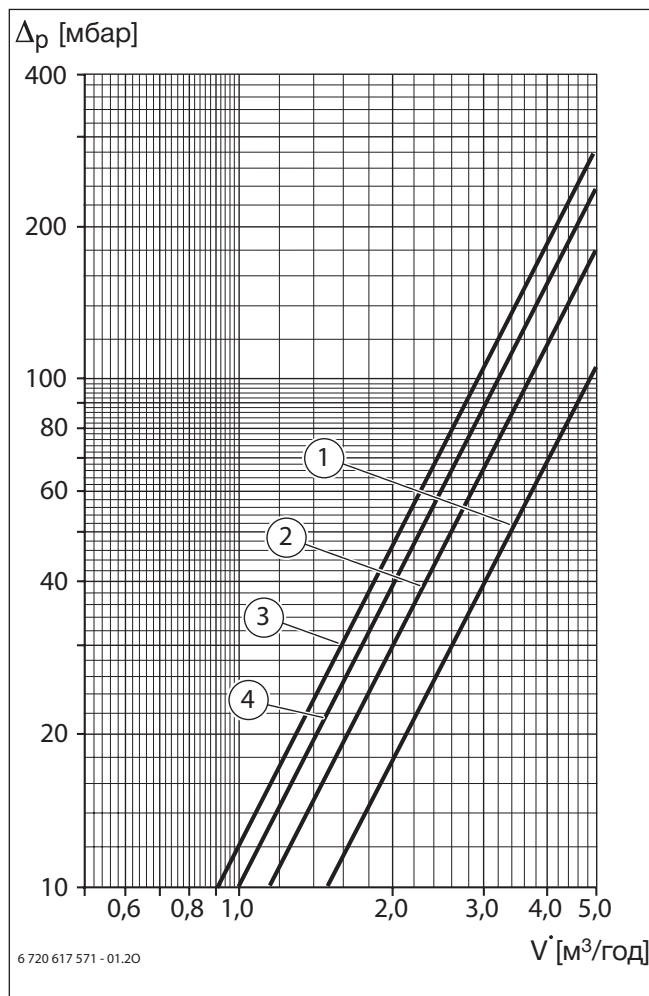


Рис 98 Втрати тиску гріючого змійовика

p	Втрати тиску
V	Витрата води системи опалення
1	WH 290 LP1
2	WH 370 LP1
3	WH 400 LP1
4	WH 450 LP1

6.2 Бівалентні баки-водонагрівачі SMH390.1 E S-C та SMH490.1 E S-C

6.2.1 Огляд та оснащення

Високоякісні бівалентні геліо баки-водонагрівачі для теплових насосів доступні у типорозмірах 400 та 500 літрів. Це ідеальне рішення інтеграції сонячної енергії у систему з тепловим насосом для приготування гарячої води.



Оснащення

Сталевий бак покритий емаллю

Захисний анод від корозії

Теплоізоляція з жорсткого пінополеуретану

Плівкове облицювання з гнучкого пінного матеріалу

Верхній гладкотрубний теплообмінник

Нижній гладкотрубний теплообмінник



Опційно можливе дооснащення електричним догрівачем.

Технічні характеристики Таб. 52, стор. 114.

Вказівки з проектування

Під час водорозбору температура баку у верхній частині зменшується приблизно на 8 °C ... 10 °C перш ніж тепловий насос почне догрівати бак.

Рис 99

Тепловий насос Compress 3000 AWS	Бак-водонагрівач	
	SMH390.1 E S-C	SMH490.1 E S-C
4 AWES/AWBS	+	–
6 AWES/AWBS	+	–
8 AWES/AWBS	+	–
15 AWES/AWBS	+	+

Табл. 50 Можливості комбінування баків-водонагрівачів та теплових насосів Compress 3000 AWS

+ Комбінуються
– Не комбінуються

6.2.2 Габаритні розміри та підключення

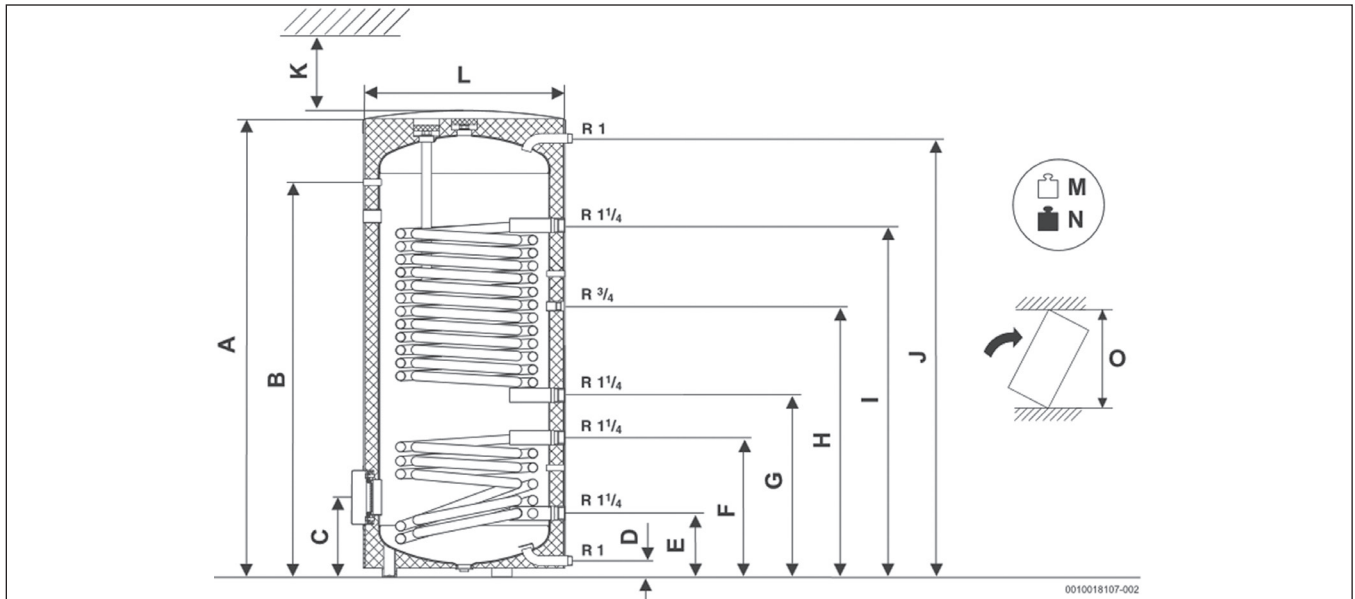


Рис 100 Габаритні розміри та підключення баків-водонагрівачів SMH390.1 E S-C / SMH490.1 E S-C (мм)

Тип	Од.вимірювання	SMH390.1 E S-C	SMH490.1 E S-C
Розміри			
Діаметр з теплоізоляцією Ø L	мм	700	700
Висота A	мм	1594	1921
Вхід холодної води / Злив D	мм	55	55
Пряма лінія від геліоконтур F	мм	471	548
Зворотна лінія до геліоконтур E	мм	221	221
Пряма лінія від котлового контуру I	мм	1146	1416
Зворотна лінія до котлового контуру G	мм	606	696
Підключення контуру рециркуляції H	мм	860	1017
Вихід гарячої води J	мм	1526	1856

Табл. 51 Габаритні розміри та підключення SMH390.1 E S-C та SMH490.1 E S-C



Заміна аноду:

- При заміні встановіть неізольований, або ізольований магнієвий анод.

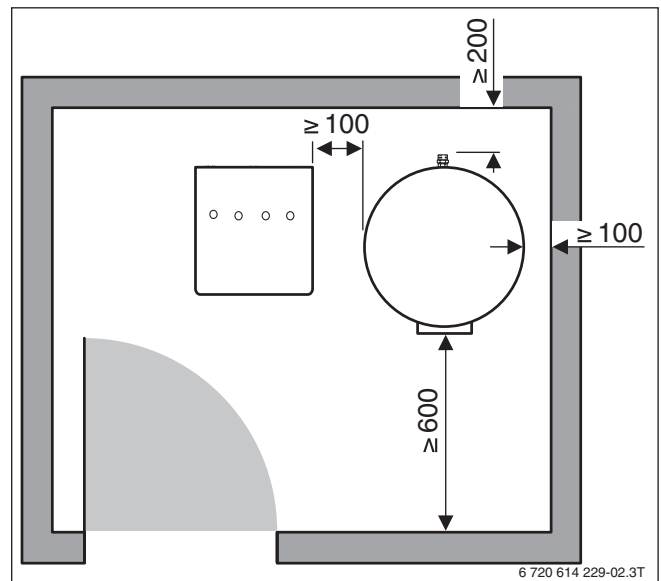


Рис 101 Рекомендовані мінімальні відстані для монтажу баку у приміщенні (мм)

6.2.3 Технічні характеристики

	Од.вимірювання	SMH390.1 E S-C	SMH490.1 E S-C
Теплообмінник (гріючий)			
Вміст теплообміннику теплового насосу (верхній)	л	18	18
Площа теплообмінної поверхні теплообміннику теплового насосу (верхній)	м ²	3,3	3,3
Вміст теплообміннику геліосистеми (нижній)	л	9,5	9,5
Площа теплообмінної поверхні теплообміннику геліосистеми (нижній)	м ²	1,3	1,3
Макс. робоча температура гріючої води	°C	160	160
Макс. робочий тиск гріючої води	бар	16	16
Макс. індекс потужності NL ¹⁾ згідно DIN 4708 при T _v = 60 °C (макс. потужність завантаження бака)	–	2,8	
Бак-водонагрівач			
Вміст бака-водонагрівача	л	378	378
Вміст води у зоні очікування	л	180	180
Макс. робочий тиск витратної води	бар	10	10
Додатково			
Теплові втрати в режимі очікування (24 г) згідно DIN 4753 Розділ 8 ²⁾	кВтг/д	2,5	1,78
Вага нетто (без упаковки)	кг	190	197,5

Табл. 52 Технічні характеристики SMH390.1 E S-C та SMH490.1 E S-C

1) Індекс потужності NL відповідає кількості повністю забезпечених гарячою водою «стандартних» квартир, 3,5 людини, стандартна ванна та дві точки водорозбору NL буде згідно DIN 4708 при T_{sp} = 57 °C, T_z = 45 °C, T_k = 10 °C і визначається при максимальній гріючій потужності. При зменшенні об'єму бака-водонагрівача або зниженні гріючої потужності, індекс потужності NL відповідно теж буде меншим.

2) Теплові втрати за баком-водонагрівачем не враховано

T_k Температура холодної води на вході

T_{sp} Температура бака-водонагрівача

T_v Температура подачі

T_z Температура на виході гарячої води

6.2.4 Показники з енергоефективності SMH390.1 E S-C та SMH490.1 E S-C

Бак-водонагрівач	Од.вимірювання	SMH390.1 E S-C	SMH490.1 E S-C
Клас енергоефективності	–	C	C
Теплові втрати в режимі очікування	Вт	87	100
Об'єм баку	л	374	458

Табл. 53 Показники енергоефективності SMH390.1 E S-C, SMH490.1 E S-C

6.3 Проектування баків-водонагрівачів для одноквартирних будинків

Для приготування гарячої витратної води приймається, як правило, теплова потужність 0,2 кВт на одну людину. Така величина прийнята згідно припущення, що одна людина витрачає в день максимум від 80 л до 100 л гарячої витратної води з температурою 45 °C.

Тому важливо враховувати максимальну розрахункову кількість мешканців. У калькуляції необхідно також враховувати звички високого споживання гарячої витратної води (наприклад, при використанні джакузі).

Якщо гаряча видаткова вода в проектній контрольній температурній точці (наприклад, в середині зими) буде нагріватися не від теплового насоса, то енергію для приготування гарячої витратної води не треба додавати до опалювального навантаження на опалення.

6.4.1 Контур рециркуляції

У трубопроводі гарячої витратної води, як можна ближче до точок гарячого водорозбору, монтується відгалуження назад до баку-водонагрівача. Через цей контур циркулює гаряча витратна вода. При відкритті будь-якої точки гарячого водорозбору користувач негайно отримує гарячу воду.

У великих будівлях (багатоквартирні будинки, готелі і т.п.) монтаж контурів рециркуляції представляє також інтерес з точки зору зменшення втрат води. У віддалених точках водорозбору без контуру рециркуляції доводиться не тільки дуже довго чекати, поки з крана піде гаряча вода, але і витратити багато води без потреби.

Керування за часом

Відповідно до «Положення про енергозбереження» (EnEV) необхідно оснащувати системи рециркуляції автоматичними пристроями для вимикання рециркуляційних насосів і теплоізулювати відповідно до загальноприйнятих правил техніки щоб уникнути втрат тепла. Між виходом гарячої витратної води і входом контуру рециркуляції допускається різниця температур не більше 5 K (→ Рис. 102). Контури рециркуляції слід проектувати по DIN 1988-3 або згідно Робочого аркуша W 553 Німецької асоціації фахівців газо- та водопостачання (DVGW). Відповідно до Робочого аркушу W 551 для великих опалювальних установок пропонуються рециркуляційні установки.

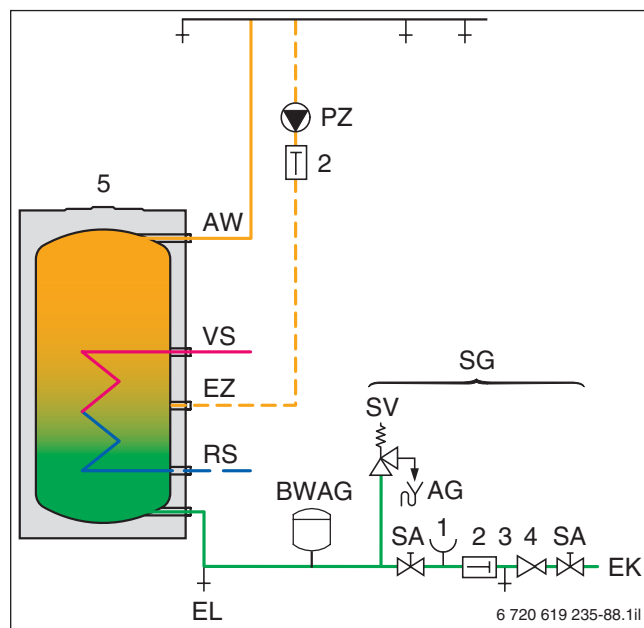


Рис 102 Схема контуру рециркуляції

AG	Зливна воронка з каналізаційним зливним затвором AW
BWAG	Мембранний розширювальний бак (рекомендація)
EK	Вхід холодної води
EL	Злив
EZ	Вхід контуру рециркуляції
PZ	Рециркуляційний насос (за рахунок замовника)
RS	Зворотний трубопровід баку-водонагрівача
SA	Запірний кран (за рахунок замовника)
SG	Запобіжна група згідно DIN 1988
SV	Запобіжний клапан
VS	Прямий трубопровід баку-водонагрівача
1	Штуцер манометра
2	Гравітаційний зворотний клапан
3	Контрольний вентиль
4	Регулятор тиску (якщо необхідно, опція)
5	Бак-водонагрівач

Термічна дезінфекція

За допомогою рециркуляційних ліній забезпечується можливість підвищити температуру в більшій частині трубопровідної мережі ГВП та таким чином «термічно дезінфікувати» її, щоб знищити бактерії (наприклад, легіонелли). Для термічної дезінфекції рекомендується встановлювати водорозбірну арматуру з термостатичним управлінням.



Циркуляційний насос та з'єднані пластикові труби повинні бути придатними для температур вище 60 °C.

7 Бак-накопичувач

З тепловими насосами Compress 3000 4 ... 15 AWM/AWMS у комплект постачання входить комплект байпасу, який у даному випадку повинен бути вилучений. (технічна документація для теплових насосів Compress 3000 4 ... 15 AWMS/AWMSS).



У деяких випадках бак-накопичувач можна не встановлювати. (Розділ 8).

7.1 Бак-накопичувач P50W

7.1.1 Огляд обладнання

Бак-накопичувач P50W комбінується разом з тепловими насосами Compress 3000 AWS потужністю 4, 6 та 8 кВт.

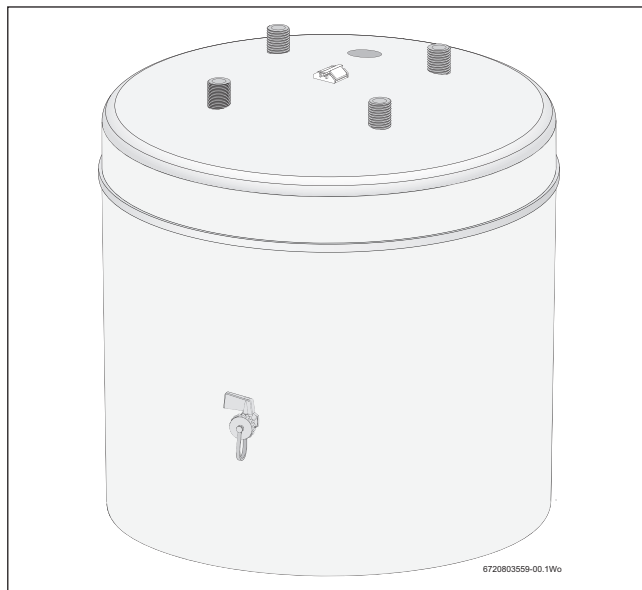


Рис 103 Бак-накопичувач P50W

7.1.2 Габаритні розміри та підключення

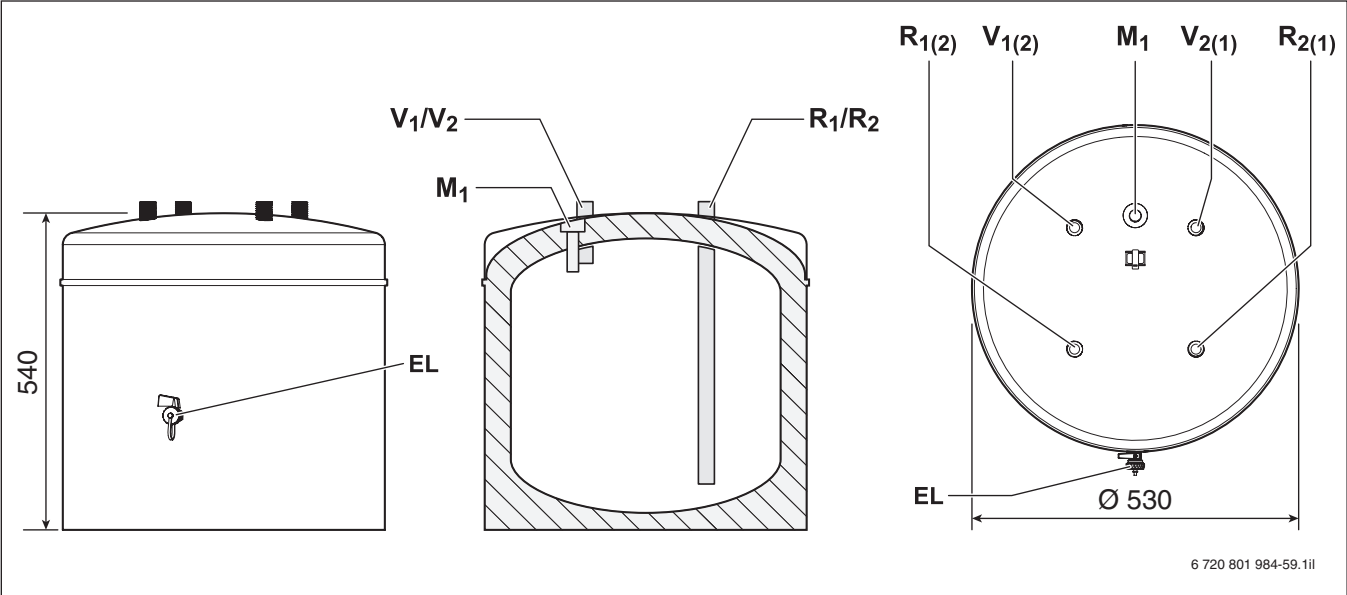


Рис 104 Габаритні розміри та підключення бака-водонагрівача P50W (мм)

- EL Злив
- M₁ Занурювальна гільза для датчика температури прямого трубопроводу
- R₁ Зворотна лінія до теплового насосу
- R₂ Зворотна лінія від контуру опалення
- V₁ Пряма лінія від теплового насосу
- V₂ Пряма лінія до контуру опалення

7.1.3 Технічні характеристики

	Од.вимірюв	P50W
Об'єм баку	л	50
Патрубки прямої лінії V ₁ , V ₂	дюйм	R ¾
Патрубки зворотної лінії R ₁ , R ₂	дюйм	R ¾
Занурювальна гільза для датчика M ₁	дюйм	R ½
Максимальна робоча температура	°C	95
Максимальний робочий тиск	бар	3
Вага нетто	кг	24
Вага у заповненому стані	кг	74

Табл. 55 Технічні характеристики P50W

7.1.4 Показники з енергоефективності P50W

Бак-водонагрівач	Од.вимірюв	P50W
EU-показники з енергоефективності		
Клас енергоефективності	–	B
Теплові втрати в режимі готовності	Вт	38
Об'єм	л	50

Табл. 56 Показники з енергоефективності

7.2 Бак-накопичувач ВН 120/200/300-5

7.2.1 Огляд обладнання



Рис 105 Бак-накопичувач ВН 120/200/300-5

Тепловий насос	Бак накопичувач		
	ВН 120-5	ВН 200-5	ВН 300-5
AWS 4	+	+	–
AWS 6	+	+	–
AWS 8	+	+	+
AWS 15	+	+	+

Табл. 57 Можливості комбінування баків-накопичувачів та теплових насосів Compress 3000 AWS

+ Можуть комбінуватись
– Не можуть комбінуватись

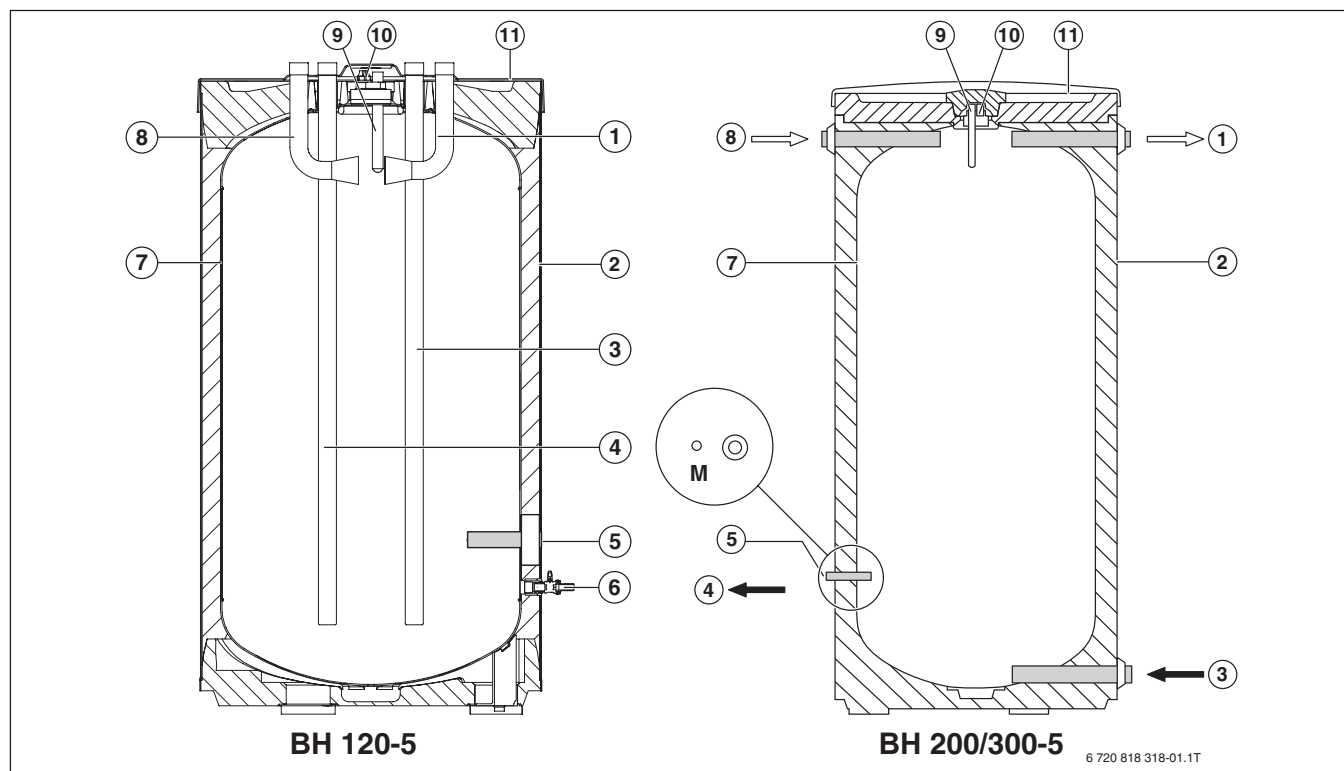
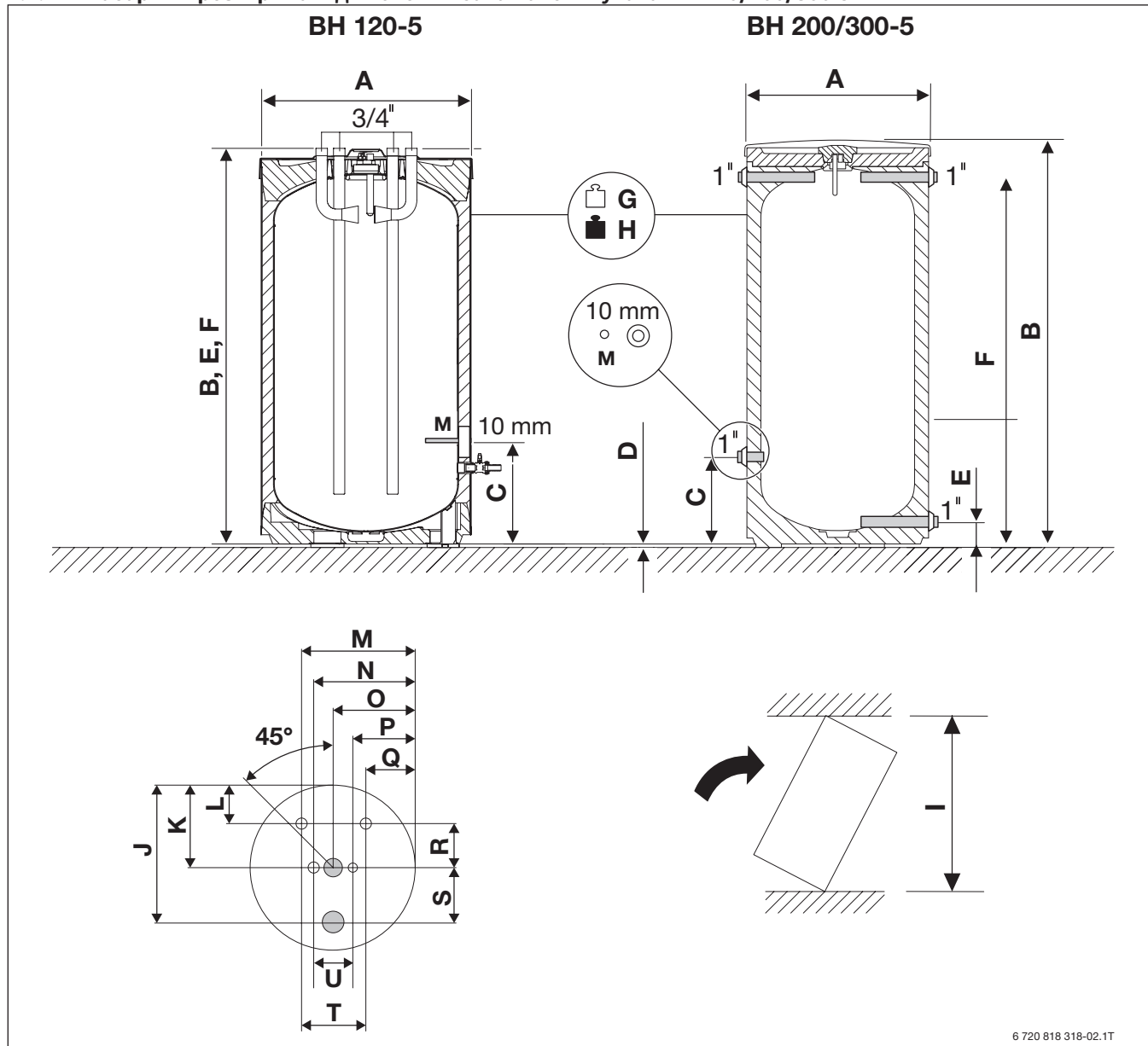


Рис 106 Підключення бака-накопичувача ВН 120/200/300-5

- | | |
|---|--|
| [1] Прямая лінія до контуру опалення | [8] Подаюча лінія від теплового насоса |
| [2] Покриття, фарбований листовий метал з теплоізоляцією з твердого пінополіуретану | [9] Гільза для датчика температури подачі (T1) |
| [3] Зворотна лінія від контуру опалення | [10] Розповітрявач |
| [4] Зворотна лінія до теплового насоса | [11] Декоративна кришка |
| [5] Гільза для монтажу датчика температури (до-даткова) | |
| [6] Зливний кран | |
| [7] Бак-накопичувач, матеріал - сталь | |

7.2.2 Габаритні розміри та підключення бака-накопичувача ВН 120/200/300-5



6 720 818 318-02.1T

Рис 107 Габаритні розміри та підключення бака-накопичувача ВН 120/200/300-5

	Од.вимір	ВН 120-5	ВН 200-5	ВН 300-5
A	мм	510	550	670
B	мм	980	1530	1495
C	мм	248	265	318
D	мм	12,5	12,5	12,5
E	мм	980	80	80
F	мм	980	1399	1355
G	kg	53	75	87
H	kg	173	275	387
I	мм	1120	1625	1655
J	мм	440	—	—

	Од.вимір	ВН 120-5	ВН 200-5	ВН 300-5
K	мм	255	—	—
L	мм	105	—	—
M	мм	364	—	—
N	мм	320	—	—
O	мм	255	—	—
P	мм	190	—	—
Q	мм	146	—	—
R	мм	150	—	—
S	мм	185	—	—
T	мм	218	—	—
U	мм	130	—	—

Табл. 58 Підключення бака-накопичувача ВН 120/200/300-5

7.2.3 Показники з енергоефективності ВН 120/200/300-5

	Од.вимір	ВН 120-5	ВН 200-5	ВН 300-5
ЕУ- Показники з енергоефективності				
Клас енергоефективності	–	В	В	В
Теплові втрати в режимі готовності	Вт	52	57	59
Об'єм бака-накопичувача	л	120	203	300

Табл. 61 Показники з енергоефективності ВН 120/200/300-5

8 Байпас

В опалювальних установках з тепловими насосами Compress 3000 4-15 AWS замість бака-накопичувача з 3-ходовим клапаном може бути використаний байпас, але лише у тому випадку, якщо виконуються всі нижчевказані умови:

У наявності є не менше ніж один контур опалення / охолодження без змішувача

з площею теплої підлоги > 22 м² або з 4 приладами (радіаторами) опалення по 500 Вт кожен,

без зональних / термостатичних клапанів

приміщення, обладнане даним контуром опалення / охолодження, є «основним» приміщенням для опалювальної установки

у «основному» приміщенні встановлено кімнатний термостат CR10 / CR10 H

Мінімальний об'ємний потік, що постійно проходить через контур опалення, забезпечується за допомогою дистанційного терморегулятора (ніяких термостатичних клапанів, ніяких змішувачів).

Немає потреби перекривати періоди планового відключення подачі електроенергії місцевим підприємством енергопостачання.

Сумарний об'ємний потік опалювальної установки дорівнює або менше максимального об'ємного потоку теплового насоса Compress 3000 AWS.

Compress 3000 AWMS/AWMSS байпас вже попередньо інтегрований в запобіжну групу. Для моделей AWES/AWBS байпас облаштовується по місцю монтажу за рахунок замовника

При цьому слід дотримуватись наступних розмірів та відстаней:

Розмір/Відступ	Од.вимір	Значення
Зовнішній діаметр D	мм	22
Довжина L		
– Виконання: пряме	мм	≥200
– Виконання U-подібне	мм	≥ 100
Максимальна відстань від байпасу до внутрішнього блоку	м	1,50

Табл. 62

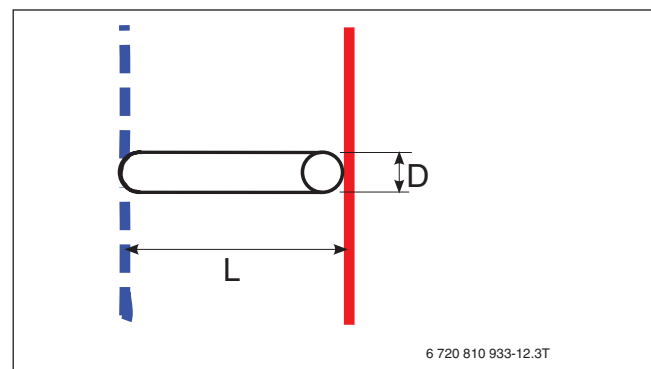


Рис 110 Байпас (деталізовано)

L Довжина
D Зовнішній діаметр

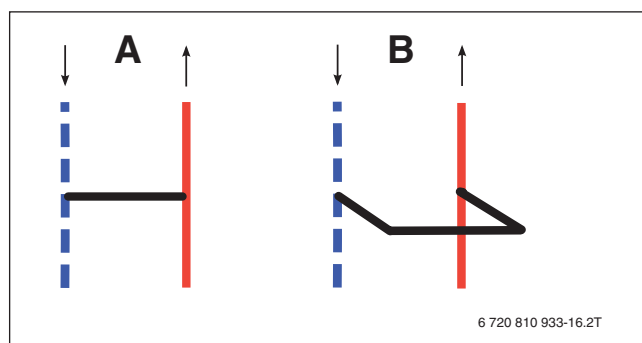


Рис 111 Байпас

A Виконання: пряме
B Виконання U-подібне

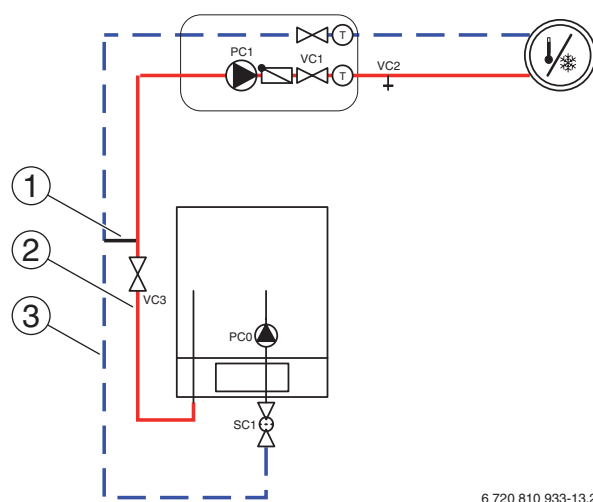


Рис 112 Внутрішній блок з контуром опалення та байпасом

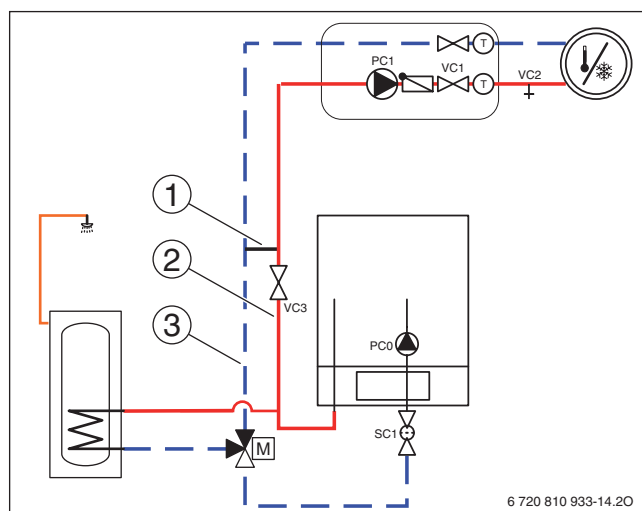


Рис 113 Внутрішній блок з контуром опалення, приготуванням гарячої витратної води та байпасом

Пояснення до Рис 112 та Рис 113:

- [1] Байпас
- [2] Подаюча лінія
- [3] Зворотна лінія

Прямий опалювальний контур

До внутрішнього блоку можна підключити прямий опалювальний контур за виконання наступних умов:

Лише один прямий опалювальний контур

Циркуляційний насос внутрішнього блоку повинен покривати втрати тиску прямого контуру

Площа опалювальної підлоги не менша за 22 м², або 4 опалювальні пристрої по 500 Вт кожен

У контрольному приміщенні відсутні термостатичні клапани на радіаторі, або відсутні виконавчі елементи в контурі опалення підлоги

У контрольному приміщенні встановлено дистанційний терморегулятор CR 10 (або CR 10 Н у випадку охолодження через контур теплої підлоги / холодної стелі) (→ EnEV)

Альтернатива: Бак-накопичувач або байпас

Якщо підключення прямого контуру не є можливим, використовується підключення через бак-накопичувач (A) або байпас (B).

Якщо бак-накопичувач використовується для режиму охолодження, лінію байпасу можна проводити через бак-накопичувач.

Якщо використання байпасу неможливе, то тепловий насос потрібно підключати до бака-накопичувача.

На принципових схемах (→ Рис 114 та Рис 115) зображено підключення байпасу та бака-накопичувача.

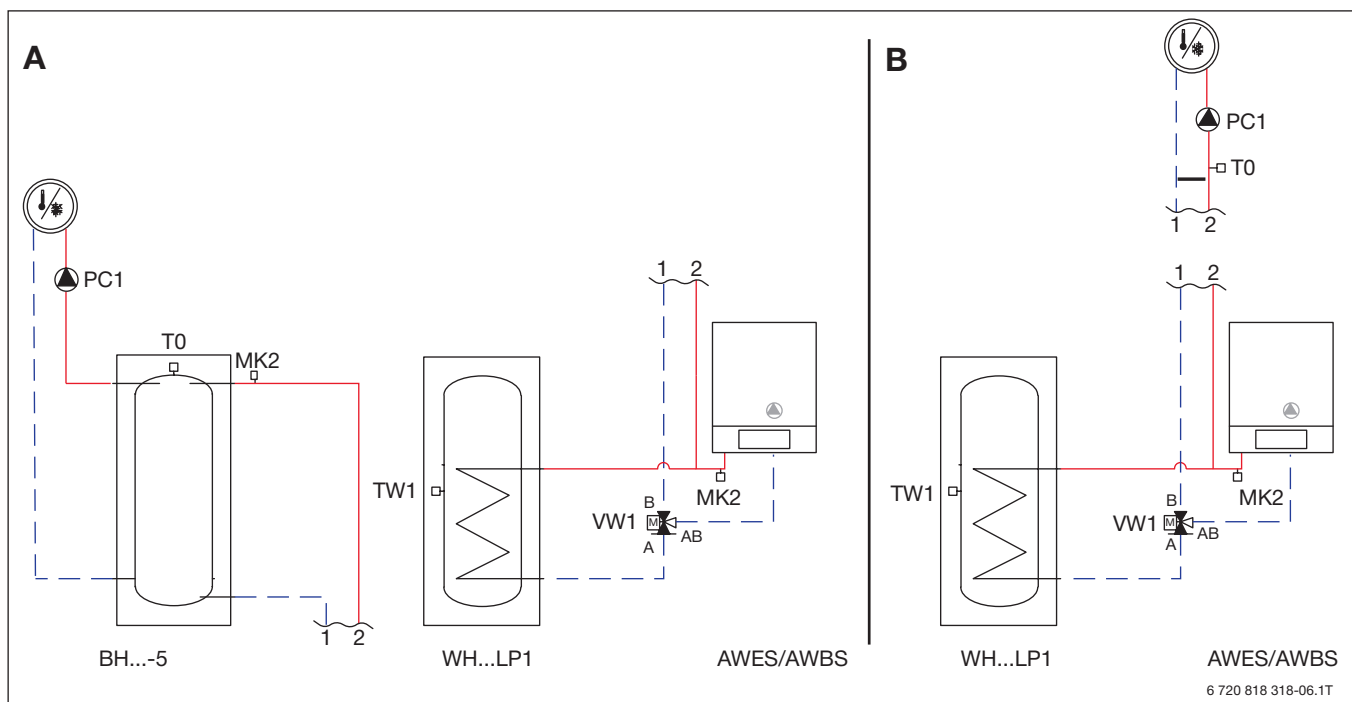


Рис 114 Підключення внутрішнього блоку через бак-накопичувач або байпас AWES/AWBS

- A Підключення через бак-накопичувач
- B Підключення через байпас
- MK2 Датчик температури конденсації
- PC1 Насос контуру опалення/охолодження
- T0 Датчик температури подачі
- TW1 Датчик температури бака-водонагрівача
- VW1 Переклюкаючий клапан

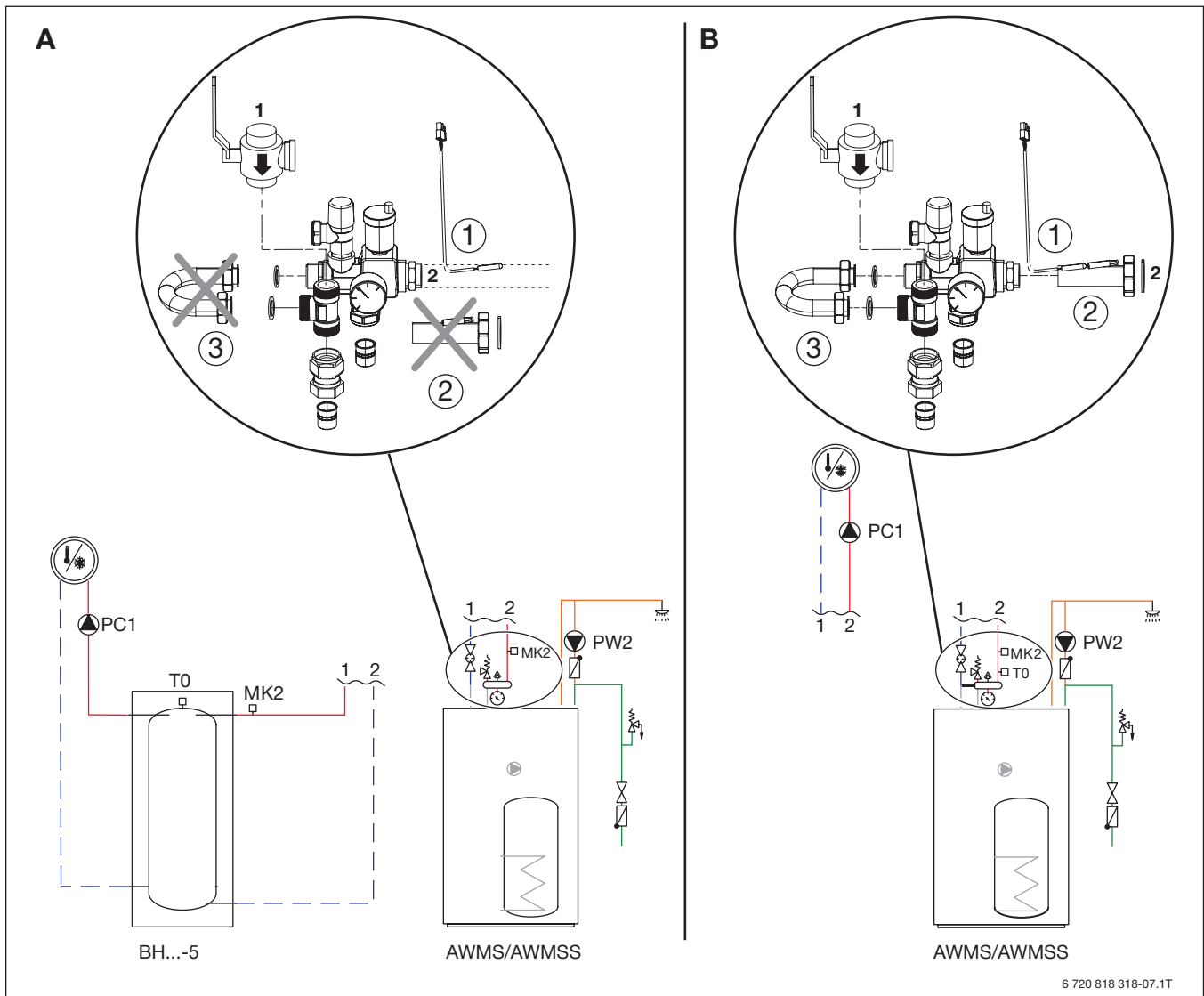


Рис 115 Підключення внутрішнього блоку через бак-накопичувач або байпас AWMS/AWMSS

- [1] Датчик температури подачі в буфер
- [2] Гільза для датчика температури
- [3] Байпас
- A Підключення до буфера
- B Підключення через байпас
- MK2 Датчик конденсації з поверхності
- PC1 Насос контуру опалення/охолодження
- PW2 Насос рециркуляції
- T0 Датчик температури подачі
- TW1 Датчик температури ГВП
- VW1 Переключаючий клапан

8.1 Енергоефективність

Відповідно до вимог Європейського законодавства, виробники теплової енергії з 26 вересня 2015 року повинні дотримуватись певних вимог щодо енергоефективності. Крім того, продукція потужністю до 70 кВт повинна бути промаркована маркою енергоефективності.

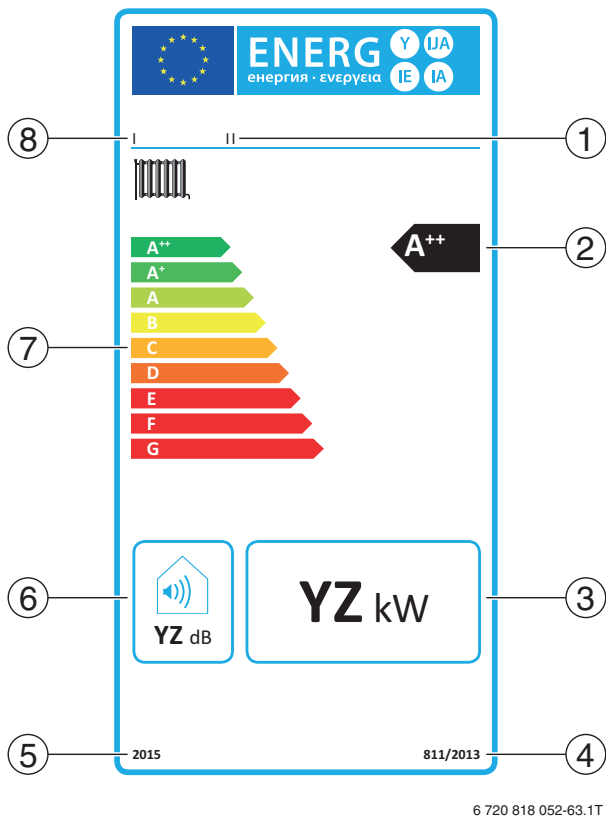


Рис 116 Приклад ErP-таблички

- [1] Тип приладу
- [2] Сезонна енергоефективність
- [3] Теплова потужність
- [4] Номер директиви
- [5] Рік
- [6] Рівень звукової потужності
- [7] Клас енергоефективності
- [8] Виробник

Основою класифікації є енергоефективність теплогенераторів. Загальна інформація позначена на етикетці. Розподіл за класом енергоефективності базується на ефективності опалення теплогенератору. Для приладів потужністю до 70 кВт ефективність визначається не згідно миттєвого коефіцієнту ефективності, а згідно комфорту опалення приміщення.

Для опалювальних приладів потужністю більше 70 кВт ефективність визначається на базі миттєвого коефіцієнту ефективності.

8.2 Безпека

8.2.1 Загальні положення

8.2.2 Монтаж

Встановлювати та вводити в експлуатацію теплові насоси Bosch слід доручати виключно спеціалізованим підприємствам, які мають дозвіл на виконання таких робіт.

Контроль функціонування

Рекомендації для клієнтів: Заклучити з відповідним спеціалізованим підприємством договір про інспектування теплового насосу. Інспектування повинно проводитись циклічно і регулярно у формі контролю функціонування обладнання

Вимоги до гріючої води

Якість гріючої води повинна відповідати вимогам VDI 2035.



Потрібно дотримуватись вказівок Глави 5.9 „Водопідготовка та якість води“. Рекомендується заповнювати опалювальну установку повністю знесоленою водою. У режимі експлуатації з мінімальним вмістом солей мінімізується дія активаторів корозії.

8.2.3 Вимоги до баків-водонагрівачів до теплових насосів

Застосування

Баки-водонагрівачі WH 290 LP1, WH 370 LP1, WH 450 LP1 слід використовувати виключно для приготування гарячої води.

Теплообмінники

Внаслідок системно-конструктивної специфіки температура в прямому трубопроводі теплових насосів менше, ніж температура в звичайних (газових і дизельних) системах опалення. Щоб компенсувати цю особливість, баки-водонагрівачі оснащуються спеціальними теплообмінниками з великою площею теплопередачі

При жорсткості води > 3 ° dH через утворення вапняного шару на поверхні теплообмінника із часом слід очікувати деякої втрати потужності. Обмеження протоку

Для найкращого використання ємності бака-водонагрівача і для запобігання попереднього змішування води рекомендується на місці монтажу за рахунок замовника попередньо дроселювати вхід холодної води до бака у відповідності з фактичними даними про втрату води.

8.3 Участь спеціалістів субпідрядників

Для проведення необхідних робіт з монтажу системи опалення на базі теплових насосів задіяні різні спеціалісти-субпідрядники:

Теплотехніки - проектанти – для визначення основних параметрів системи опалення та монтажу опалювального обладнання

Електрики – для підключення теплонасосної установки до мережі електроживлення.

Теплотехніки-проектанти

Це спеціалізоване теплотехнічне підприємство-інстальатор, яке функціонує по відношенню до забудовника як генеральний підрядник, розподіляє і координує виконання всіх робіт по створенню опалювальної установки, а також приймає всі виконані завдання. При цьому забудовник або замовник має справу по всім питанням тільки з одним компетентним партнером протягом всього періоду облаштування теплонасосної установки.

Таблиці перерахунку одиниць вимірювання

8.3.1 Одиниці вимірювання енергії

Одиниці вимірювання	Дж	кВт . год	ккал
1 Дж = 1 Нм = 1 Втс	1	$2,778 \times 10^{-7}$	$2,39 \times 10^{-4}$
1 кВт год	$3,6 \times 10^6$	1	860
1 ккал	$4,187 \times 10^3$	$1,163 \times 10^{-3}$	1

Табл. 63 Таблиця перерахунку одиниць вимірювання енергії

Питома теплоємність води С

$C = 1,163 \text{ Втгод/кг К}$

$= 4187 \text{ Дж/кг К}$

$= 1 \text{ ккал/кг К}$

8.3.2 Одиниці вимірювання потужності

Одиниці вимірювання	кДж/год	Вт	Ккал/год
1 кДж/год	1	0,2778	0,239
1 Вт	3,6	1	0,86
1 ккал/год	4,187	1,163	1

Табл. 64 Таблиця перерахунку одиниць вимірювання потужності

8.4 Символи у формулах

Величина	Символ	Од.вимір.
Маса	M	кг
Густина	ρ	кг/м ³
Час	t	сек год
Об'ємна витрата	V	м ³ /сек
Масова витрата	m	кг/сек
Сила	F	Н
Тиск	p	Н/м ² Па; бар
Енергія, робота, теплота (витрата тепла)	E; W; Q	Дж кВтч
Ентальпія	H	Дж

Теплотехнік-проектант розраховує параметри опалювальної установки, визначає типорозмір теплового насоса, нагрівальних поверхонь, розподільників, насосів і трубопроводів, монтує і перевіряє роботу системи опалення. Він вводить установку в експлуатацію і інструктує замовника з усіх питань функціонування обладнання. Крім того, за погодженням із забудовником, він оформляє належну документацію і реєструє теплонасос в місцевому підприємстві енергопостачання, а також повідомляє необхідні дані іншим спеціалізованим підприємствам.

Електрик

Електрик прокладає необхідні силові і керуючі лінії, обладнує місця для лічильників вимірювальних і комутуючих пристроїв, подає належні заявки на реєстрацію лічильників і повністю виконує електричне підключення теплонасосної установки. Електрик повідомляє теплотехніку-проектантові інформацію про планові періодах відключення електроенергії місцевим підприємством енергопостачання.

Величина	Символ	Од.вимір.
(Опалювальна) потужність, тепловий потік	P; Q	Вт кВт
Температура	T	К °С
Звукова потужність Звуковий тиск	L_{WA} L_{PA}	дБ (re 1pW) дБ (re 20μPa)
Коефіцієнт корисної дії	μ	–
Коефіцієнт потужності	ε (COP)	–
Коефіцієнт ефективності	β	
Питома теплоємність	c	Дж/(кг × К)

Табл. 65 Символи в формулах

8.5 Енерговміст різних видів палива

Паливо	Нижча теплота згоряння ¹⁾ Hi (Hu)	Вища теплота згоряння ²⁾ Hs (Ho)	Мах. CO ₂ викиди по відношенню до	
			Нижчої теплоти згоряння	Вищої теплоти згоряння
Кам'яне вугілля	8,14 кВтг/кг	8,41 кВтг/кг	0,350	0,339
Дизпаливо EL	10,08 кВтг/л	10,57 кВтг/л	0,312	0,298
Дизпаливо S	10,61 кВтг/л	11,27 кВтг/л	0,290	0,273
Природний газ L	8,87 кВтг/м ³	9,76 кВтг/м ³	0,200	0,182
Природний газ H	10,42 кВтг/м ³	11,42 кВтг/м ³	0,200	0,182
Зріджений газ (пропан) (ρ = 0,51 kg/l)	12,90 кВтг/кг 6,58 кВтг/л	14,00 кВтг/кг 7,14 кВтг/л	0,240	0,220

Табл. 66 Енерговміст різних видів палива

- 1) Нижча питома теплота згоряння Hi (früher Hu)
Теплотворна здатність палива Hi (або нижча питома теплота згоряння палива) це кількість тепла, яке вивільняється при повному згорянні палива, якщо водяна пара, що виникає при горінні, вивітрюється як не використана.
- 2) Вища питома теплота згоряння Hs (раніше Ho)
Теплота згоряння Hs (або вища питома теплота згоряння) це кількість тепла, яке вивільняється при повному згорянні палива, якщо водяна пара, що вивільняється при горінні, конденсується, в результаті чого виникає можливість використовувати теплоту випаровування.

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across the entire width of the page, typical of notebook or composition paper. There are no margins, text, or other markings present.

Бош Термотехніка Україна

Інфолінія: 0 800 300 733
(безкоштовно зі стаціонарних телефонів по Україні)

tt@ua.bosch.com

www.bosch-climate.com.ua



BOSCH

Винайдено для життя