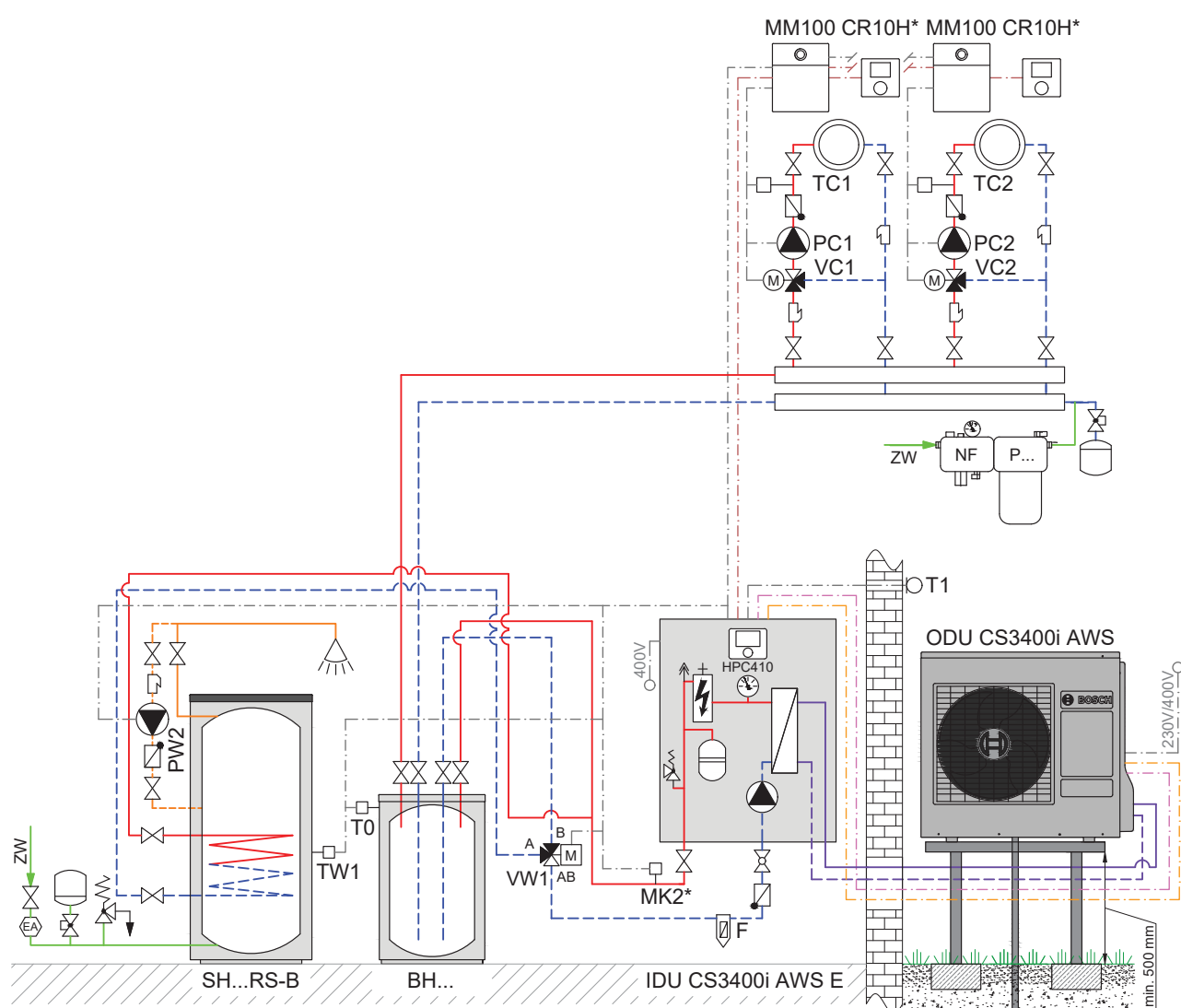


Технічні проєктні матеріали

Посібник для систем опалення з тепловими насосами Bosch



Винайдено для життя



BOSCH

Тепловий насос Compress 3400i AWS

Легкий і компактний тепловий насос для простого монтажу.

Теплові насоси є важливим фактором у вирішенні сучасних кліматичних та енергетичних викликів. Ми пропонуємо велику кількість можливостей йти в ногу з новітніми технологіями через навчання, технічну підтримку, інструменти, які полегшують підбір обладнання для будь-яких запитів.

Bosch – сучасні технології для інвестицій у майбутнє.



Зміст

Вступ	6	Використання клапана VW1 + байпас між подачею та зворотною лінією системи (коли система не використовує буферний бак)	34
Принцип роботи теплових насосів	6	Теплові насоси повітря-вода CS3400i AWS – спліт	38
Класифікація теплових насосів згідно з ДСТУ EN 14511-4:2007	8	Маркування	38
Коефіцієнти ефективності теплових насосів COP, SCOP і η_s COP	9	Діапазон	38
Режими роботи теплових насосів	9	Інструкція з монтажу	39
Нижнє джерело тепла	10	Комплектація поставки	39
Нижнє джерело тепла – зовнішнє повітря	11	Транспортування блока	39
Буферні баки (баки накопичувачі)	12	Монтаж блока	39
Баки гарячого водопостачання	13	Виконання з'єднання по контуру холодоагента	41
Охолодження	15	Внутрішні блоки теплового насоса повітря-вода Bosch CS3400i AWS	41
Охолодження - теплові насоси повітря-вода ...	15	Основний поділ внутрішніх блоків:	41
Звукове випромінювання	18	Внутрішній блок CS3400i AWS B і CS3400i AWS E	41
Загальні умови вибору теплових насосів	19	Комплект поставки внутрішніх блоків CS3400i AWS B і CS3400i AWS E	41
Конфігуратор для вибору теплового насоса	23	Внутрішній блок CS3400i AWS E	42
Приклад розрахунку в конфігураторі Bosch «Підбір теплового насоса»	23	Внутрішній блок CS3400i AWS B	42
		Внутрішній блок CS3400i AWS M	42
		Комплект поставки внутрішнього блока CS3400i AWS M	42
		Група безпеки з байпасом	43
Теплові насоси повітря-вода	24	Робота разом з фотоелектричними установками PV	44
Класифікація теплових насосів повітря-вода Bosch	24	Автоматизація розширення	44
Теплові насоси повітря-вода CS7000i AW	24	Електричні підключення	46
Діапазон	24	Теплові насоси повітря-вода типу моноблок Compress 7000i AW AWE (моноенергетичний – з нагрівачем 9 кВт)	48
Інструкція з монтажу	26	CS7000i AW AWE з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком	50
Внутрішні блоки теплового насоса повітря-вода CS7000i AW	29	CS7000i AW AWE з одним змішувальним контуром опалення, ГВП, з буферним баком ..	52
Внутрішній блок AWE (ORE) і AWB (ORB)	30		
Логіка нагріву ГВП в теплових насосах повітря-вода CS7000i AW AWE (ORE) і CS7000i AW AWB (ORB)	30		
Опис фаз контуру нагріву ГВП в теплому насосі CS7000i AW AWE	31		
Опис фаз контуру нагріву ГВП в теплому насосі CS7000i AW AWE	32		

CS7000i AW AWE з двома контурами опалення, прямий контур і змішувальний контур, ГВП, з буферним баком	54	Теплові насоси повітря-вода типу спліт Compress 3400i AWS E (моноенергетичний – з нагрівачем 6 або 9 кВт)	74
CS7000i AW AWE з двома змішувальними контурами опалення, ГВП, з буферним баком	56	CS3400i AWS E з одним контуром опалення, ГВП, без буферного бака	74
CS7000i AW AWE з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн	58	CS3400i AWS E з одним контуром опалення, ГВП, без буферного бака, з байпасом	76
CS7000i AW AWE з газовим котлом, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком (керування системою опалення від автоматики котла, керування нагрівом ГВП від автоматики теплового насоса)	60	CS3400i AWS E з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком	78
CS7000i AW AWE з газовим котлом, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком (керування системою опалення і нагрівом ГВП від автоматики котла)	62	CS3400 AWS E з одним змішувальним контуром опалення, ГВП, з буферним баком ..	80
Теплові насоси повітря-вода типу моноблок Compress 7000i AW AWB (бівалентний – для роботи з газовим котлом)	64	CS3400i AWS E з двома контурами опалення: прямим і змішувальним, з буферним баком	82
CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком	64	CS3400 AWS E з двома змішувальними контурами, ГВП, з буферним баком	84
CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, двома контурами опалення, ГВП, з буферним баком	66	CS3400i AWS E з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн	86
CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, двома змішувальними контурами, ГВП, з буферним баком	68	CS3400i AWS E з газовим котлом, один контур опалення, ГВП з буферним баком (управління системою опалення від автоматики котла, нагрів ГВП – від автоматики теплового насоса)	88
CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн	70	CS3400i AWS E з газовим котлом, один контур опалення, ГВП, з буферним баком (управління системою опалення від автоматики котла)	90
CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком	72	Теплові насоси повітря-вода типу спліт Compress 3400i AWS B (бівалентний – для роботи з газовим котлом)	92
		CS3400i AWS B з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком.....	92

CS3400i AWS B з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, двома контурами опалення: прямим і змішувальним, ГВП, з буферним баком	94
CS3400i AWS B з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, двома змішувальними контурами, ГВП, з буферним баком	96
CS3400i AWS B з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн	98
CS3400i AWS B з газовим котлом, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком	100
Теплові насоси повітря-вода типу спліт Compress 3400i AWS M (моноенергетичний із вбудованим баком ГВП – з нагрівачем 6 або 9 кВт)	102
CS3400i AWS M з одним контуром опалення, ГВП, без буферного бака	102
CS3400i AWS M з одним контуром опалення, ГВП, без буферного бака, з байпасом	104
CS3400i AWS M з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком	106
CS3400i AWS M з одним змішувальним контуром опалення, ГВП, з буферним баком	108
CS3400i AWS M з одним прямим контуром, одним змішувальним контуром опалення, з буферним баком	110
CS3400i AWS M з двома змішувальними контурами опалення, ГВП, з буферним баком	112
CS3400i AWS M з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн ..	114

Вступ

Цей посібник для систем опалення з тепловими насосами Bosch призначений для професіоналів з опалення. Це допоміжний інструмент при проектуванні та встановленні систем опалення будівель і приготування гарячої води для побутових потреб. У цьому документі описані правила експлуатації, вибору та правильного встановлення теплових насосів марки Bosch.

Посібник містить наступні розділи:

- опис технології теплового насоса,
- основні інструкції з монтажу,
- гідравлічні схеми,
- електричні схеми,
- короткі описи типових систем опалення,
- перелік компонентів системи

Дані матеріали не замінюють інструкції з монтажу та експлуатації. Кожен монтаж вимагає індивідуального підходу і повинен проводитися відповідно до інструкції з монтажу пристрою та відповідного проекту. Цей посібник містить основну необхідну інформацію для підтримки монтажників і проектувальників.

Принцип роботи теплових насосів

Для своєї роботи теплові насоси використовують природне тепло, наявне в навколишньому середовищі, перетворюючи енергію, що зберігається в землі, воді або повітрі (нижнє джерело), на корисну енергію, яка потім використовується, наприклад, для опалення будівлі за допомогою системи теплої підлоги (верхнє джерело), використовуючи для цього невелику кількість енергії приводу (зазвичай електроенергія для роботи компресора). Тому вираз «будинок, що опалюється тепловим насосом» - не зовсім коректний, адже основним завданням теплового насоса є не виробництво, а передача теплової енергії. Переважна частина тепла для опалення береться з нижнього джерела. Потім тепло передається до опалювальної установки будівлі (верхнього джерела). Досягнення температури води в установках навіть на рівні 50-60°C, виходячи з нижнього джерела, що має температуру кілька або трохи більше десяти градусів Цельсія, можливо при відповідному застосуванні термодинамічних перетворень робочого тіла (холодоагенту) холодильного циклу в межах системи, яка складається з випарника, компресора, конденсатора та розширювального клапана. На ринку представлено кілька типів теплових насосів, але загальний принцип роботи у них однаковий. Схема роботи теплового насоса показана на рисунку 1.

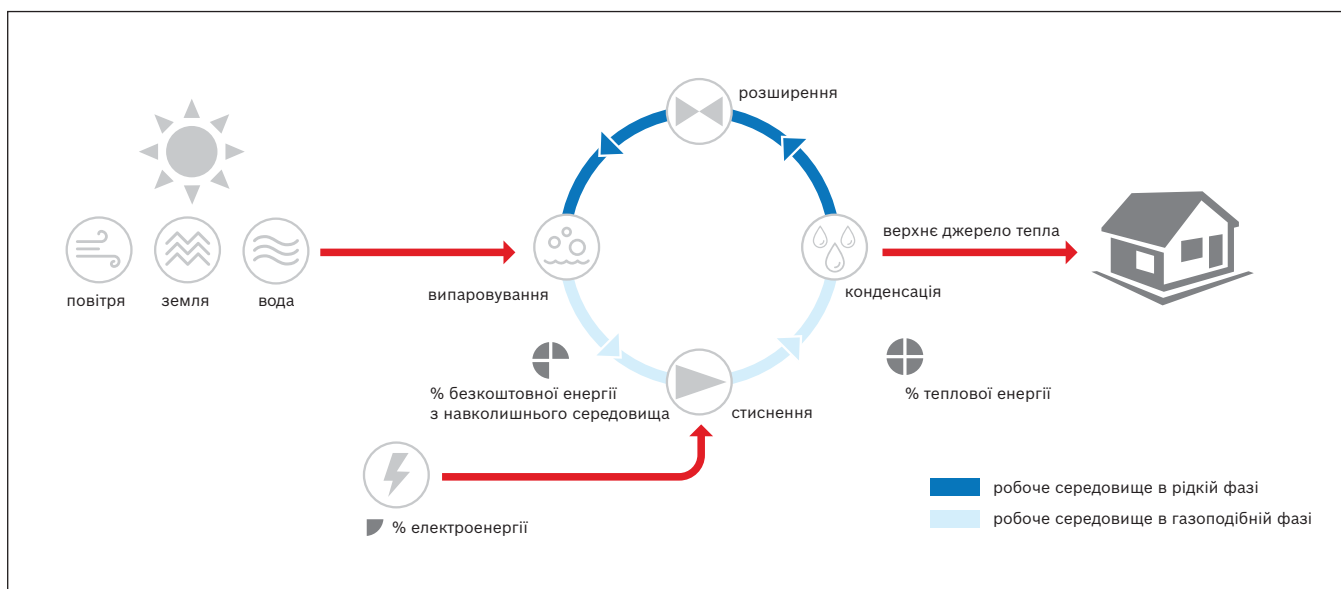


Рисунок 1. Принцип роботи теплових насосів

Щоб отримати енергію з області з нижчою температурою і передати її в область з вищою температурою, тепловий насос використовує процеси термодинамічного перетворення холодоагенту в системі, яка складається з наступних 4 основних елементів: випарник (1), компресор (2), конденсатор (3) і розширювальний клапан (4). Використання холодоагентів обумовлене тим, що вони здатні поглинати енергію при дуже низьких температурах. Так, наприклад, R410A фреон кипить при -51,4°C при атмосферному тиску, що означає, що за будь-яких зовнішніх температур, які переважають в

Україні, даний холодоагент буде змінювати свій агрегатний стан у газоподібний, забираючи енергію з навколишнього середовища. Робота холодильного циклу теплового насоса дуже детально показана на рисунку 2. На діаграмі ми можемо прочитати значення тиску, температури та ентальпії окремих перетворень, які відбуваються в холодильному циклі. Крім того, ми можемо легко визначити, в якому агрегатному стані знаходиться холодоагент на кожному етапі холодильного циклу. Приклад графіка для холодоагенту R410A наведено на рис. 2.

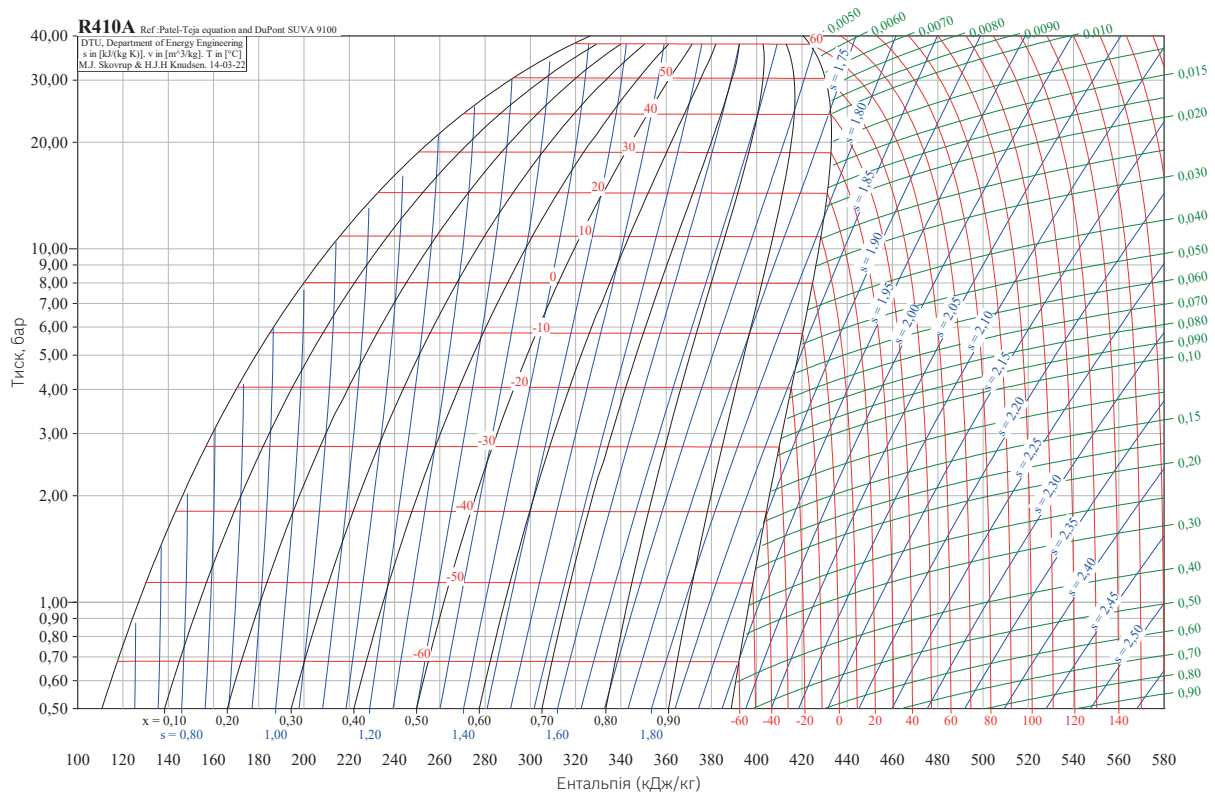


Рисунок 2. Графік $\text{Log}(p)$ – h для холодоагенту R410A

Інструкції щодо зчитування окремих параметрів з графіка.

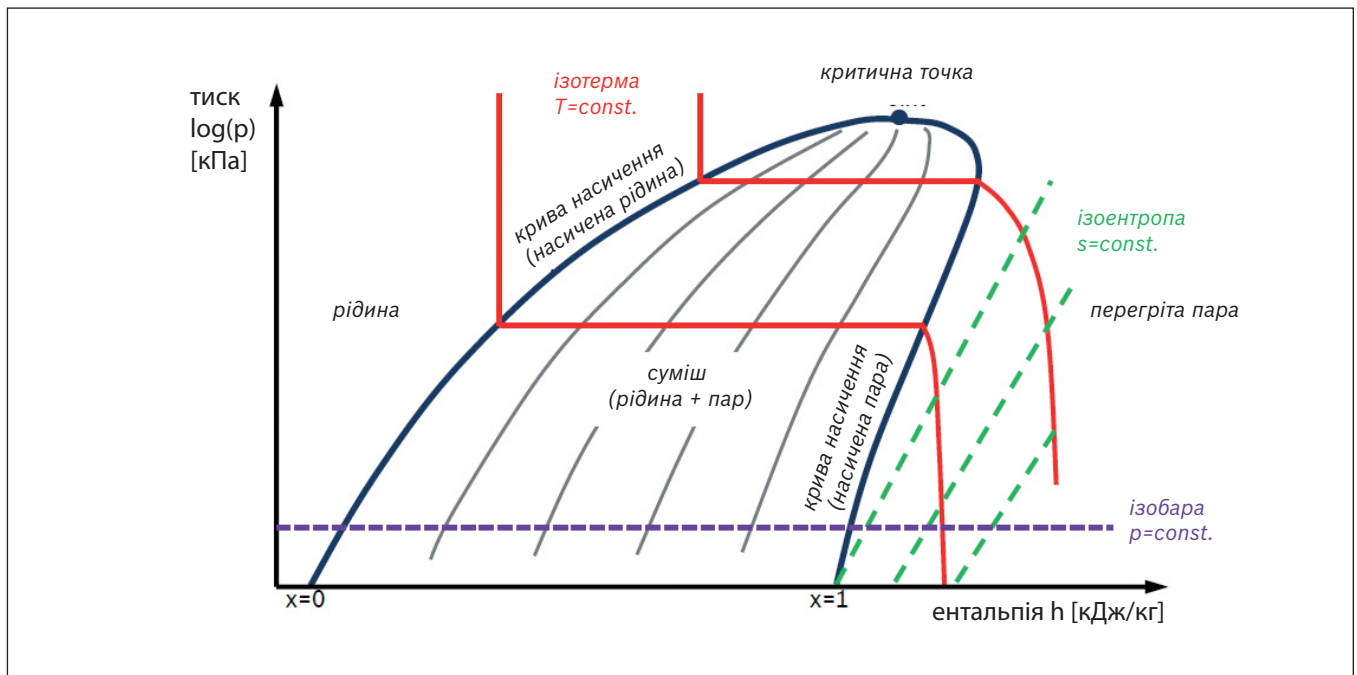


Рисунок 3. Схематичне зображення графіка $\text{log}(p)$ – h холодоагенту

Синя лінія, що обмежує графік, називається кривою насичення. Ліворуч від критичної точки знаходиться лінія насичення $x=0$, праворуч $x=1$. Між цими кривими теплоносії знаходиться у вигляді суміші (суміш рідини та газу). На лівій стороні кривої $x=0$ холодоагент

знаходиться в рідкому стані, а на правій стороні кривої $x=1$ він знаходиться в стані перегрітої пари. Червоні криві – це ізотерми, які визначають температуру середовища. Тиск холодоагенту можна прочитати по вертикальній осі, а ентальпію – по горизонтальній осі.

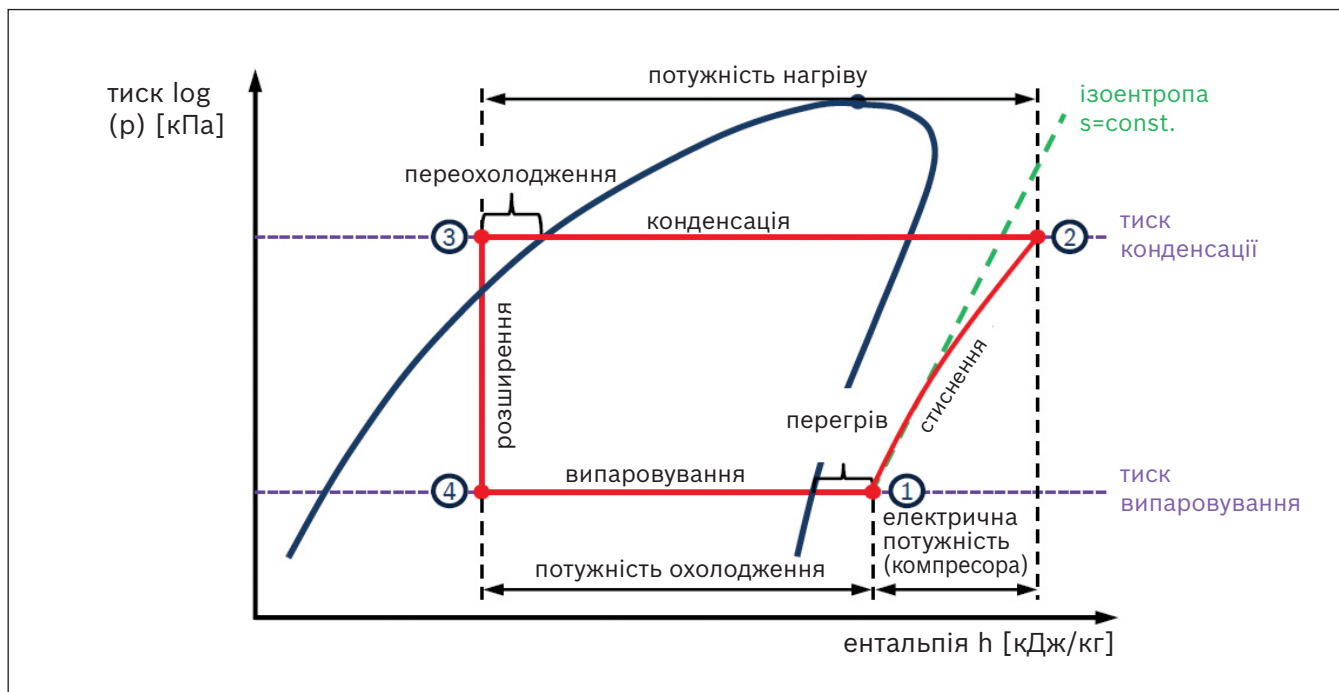


Рисунок 4. Схематичне зображення $\log(p)$ - h діаграми холодоагенту

Знаючи структуру $\log(p)$ - h діаграми, можна накреслити на ній відрізки, що визначають роботу системи охолодження теплового насоса. Відрізок 4-1 показує процес випаровування холодоагенту у випарник теплового насоса, тобто збирання енергії з нижнього джерела тепла. У момент збору енергії від нижнього джерела тепла теплоносії випаровується, а в кінці процесу він перебуває тільки у вигляді пари. Потім він переходить у стан перегрітої пари, щоб запобігти потраплянню рідини в компресор у результаті неповного процесу випаровування. Відрізок 1-2 ілюструє роботу стиснення холодоагенту в компресорі. В результаті роботи компресора підвищується тиск і температура холодоагенту. Холодоагент під високим тиском і високою температурою надходить до конденсатора, де конденсується, віддаючи енергію верхньому джерелу тепла (наприклад, системі опалення). Наприкінці фази конденсації холодоагент охолоджується і переходить у рідку фазу, таким чином у розширювальний клапан надходить рідкий холодоагент. Останній відрізок 3-4 описує процес розширення холодоагенту в розширювальному клапані. В результаті дроселювання холодоагенту за допомогою клапана, тиск і температура холодоагенту падають. В кінці холодоагент у вигляді суміші знову надходить у випарник, і цикл повторюється.

Класифікація теплових насосів згідно з ДСТУ EN 14511-4:2007

Залежно від типу нижнього і верхнього джерела тепла при вказуванні потужності теплового насоса і коефіцієнту COP, використовуються відповідні маркування насосів.

Якщо нижнім джерелом є, наприклад, ґрунтові води, то в маркуванні теплового насоса стоїть літера **W** (Water - вода). Якщо йдеться про тепловий насос для розсолу/води, літера **B** (Brine – розсіл) стоїть поруч із маркуванням теплового насоса. У випадку теплових насосів повітря-вода нижнім джерелом є повітря, тому насос позначається як **A** (Air - повітря).

Такий же принцип діє і для верхнього джерела, якщо верхнім джерелом є водяна система, то використовується літера **W** (Water - вода), а якщо це повітря, то **A** (Air - повітря).

- теплові насоси розсіл/вода (**B/W**)
- теплові насоси вода/вода (**W/W**)
- теплові насоси повітря/вода (**A/W**)
- теплові насоси повітря/повітря (**A/A**)

Крім того, крім літерного позначення є ще й цифрове позначення, в якому вказується температура нижнього і верхнього джерела, напр.:

- A2/W55** — тепловий насос повітря/вода. Температура нижнього джерела (повітря, що надходить у випарник) $+2^{\circ}\text{C}$, температура верхнього джерела (вода, що виходить з конденсатора) $+55^{\circ}\text{C}$.
- A-7/W35** — тепловий насос повітря/вода. Температура нижнього джерела (повітря, що надходить у випарник) -7°C , температура верхнього джерела (вода, що виходить з конденсатора) $+35^{\circ}\text{C}$.
- B0/W35** — тепловий насос розсіл/вода. Температура нижнього джерела (гліколь, що надходить у випарник) 0°C , температура верхнього джерела (вода, що виходить із конденсатора) $+35^{\circ}\text{C}$.

Коефіцієнти ефективності теплових насосів COP, SCOP і ηs

Коефіцієнт COP описує співвідношення корисної теплової потужності та споживаної електричної потужності приводу компресора. Визначається відповідно до стандарту ДСТУ EN 14511 для конкретних робочих точок.

$$COP = \frac{Q_H}{P_{el}}$$

де:

COP – коефіцієнт ефективності теплового насоса, [-]

Q_H – теплова потужність теплового насоса, кВт

P_{el} – підведена електрична потужність для роботи приводу компресора теплового насоса, кВт

Коефіцієнт COP визначає «ефективність» теплового насоса при певних робочих параметрах нижнього та верхнього джерела, напр.:

COP 4,3 (A2/W35) - Коефіцієнт ефективності 4,3 при температурі нижнього джерела (зовнішнього повітря) +2°C і температурі верхнього джерела (виходу з системи) +35°C. Це означає, що на 1 кВт*год спожитої електричної енергії ми отримуємо 4,3 кВт*год теплової енергії.

Коефіцієнт COP визначається відповідно до стандарту ДСТУ EN 14511 для конкретних робочих точок, і його значення зростає зі збільшенням температури нижнього джерела та зниженням температури на виході верхнього джерела. Це означає, що тепловий насос працюватиме найбільш ефективно, коли різниця між температурою нижнього джерела і температурою верхнього джерела є якомога меншою.

SCOP

Коефіцієнт SCOP схожий на COP, з тією різницею, що коефіцієнт SCOP описує сезонне співвідношення виробленої теплової енергії та електроенергії, необхідної для роботи приводу компресора протягом усього опалювального сезону. Коефіцієнт SCOP визначається відповідно до стандарту ДСТУ EN 14825:2019, який покриває умови експлуатації теплового насоса в двох кліматичних зонах України. Середньорічні значення енергоефективності SCOP, які є відправною точкою для класифікації теплових насосів у відповідні класи, зазначені на енергетичних етикетках, визначаються в умовах помірного клімату.

ηs

Директива 2010/30/ЄС щодо маркування приладів опалювальних систем з потужністю нагріву до 70 кВт запровадила літерну класифікацію цих пристроїв залежно від енергії за шкалою від G до A++, а з вересня 2019 року від D до A+++. Теплові насоси відносяться до найвищих енергетичних класів A+, A++ і A+++.

Основою для віднесення окремого пристрою до певного енергетичного класу є значення його сезонної енергоефективності обігріву приміщень ηs, який визначає співвідношення виробленого корисного тепла та спожитої первинної енергії. Регламент, який змінив значення коефіцієнта споживання первинної енергії таким чином, що він не включає енергію, пов'язану з транспортуванням палива. Припускається, що середньоєвропейський коефіцієнт споживання первинної енергії для електроенергії становить 2,5.

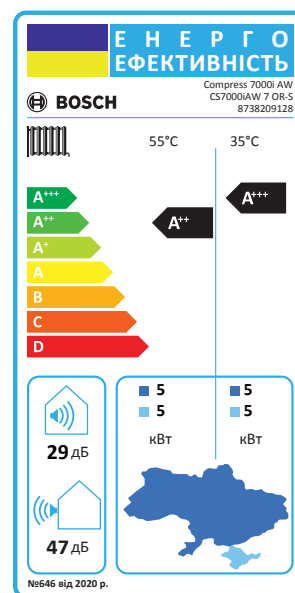


Рисунок 5. Зразок енергетичної етикетки теплового насоса повітря-вода Bosch CS7000i AW

Режими роботи теплових насосів

Моновалентний режим

Тепловий насос є єдиним джерелом тепла і повинен покривати 100% теплових потреб будівлі в усьому діапазоні зовнішніх температур. Пристрій необхідно вибирати з урахуванням максимальної потреби, враховуючи всі можливі умови експлуатації.

Моноенергетичний режим

Тепловий насос – це єдиний опалювальний прилад, який забезпечує повне покриття необхідної теплової енергії до певної зовнішньої температури – бівалентної точки (наприклад, -8°C). Нижче цієї температури тепловий насос працює паралельно з іншим джерелом тепла, що використовує ту саму форму кінцевої енергії (наприклад, електричний нагрівач, вбудований у тепловий насос).

Бівалентний паралельний режим

Тепловий насос – це єдиний опалювальний прилад, який забезпечує повне покриття необхідної теплової енергії до певної зовнішньої температури – бівалентної точки (наприклад, -8°C). Нижче цієї температури тепловий насос працює паралельно з іншим джерелом тепла, яке використовує іншу форму кінцевої енергії, наприклад, газовий котел.

Бівалентний альтернативний режим

Тепловий насос - це єдиний опалювальний прилад, який забезпечує повне покриття необхідної теплової енергії до певної зовнішньої температури - бівалентної точки (наприклад, -8°C). Нижче цієї температури тепловий насос вимикається, а інше джерело тепла, використовуючи інший вид кінцевої енергії (наприклад, газовий котел), покриває всю потребу будівлі в теплі.

Бівалентний частково паралельний режим

Тепловий насос – це єдиний опалювальний прилад, який забезпечує повне покриття необхідної теплової енергії до певної зовнішньої температури – бівалентної точки (наприклад, -8°C). Нижче цієї температури, але вище точки відключення теплового насоса, інший опалювальний пристрій працює паралельно з тепловим насосом. Нижче температури відключення теплового насоса працює тільки додатковий опалювальний прилад, який повинен покривати все розрахункове теплове навантаження будівлі.

Нижнє джерело тепла

Система опалення з тепловим насосом включає теплозбірні установки (нижнє джерело), тепловий насос та приймальні установки (верхнє джерело). Раніше така система була схематично показана на рисунку 1.

Нижнє джерело утворює перший елемент системи опалення за допомогою теплового насоса. Тепло, що міститься в нижньому джерелі, необхідно для роботи теплового насоса і отримується по-різному в залежності від типу

теплого насоса. Для цілей цієї роботи наведені нижче джерела можуть бути у формі:

- ґрунт: земляні колектори (горизонтальне джерело тепла), ґрунтові зонди (вертикальне джерело тепла), підземні води.
- атмосферне повітря.

Область нижнього джерела для теплових насосів повітря-вода позначена на рис. 6, область верхнього джерела теплового насоса на рис. 7.

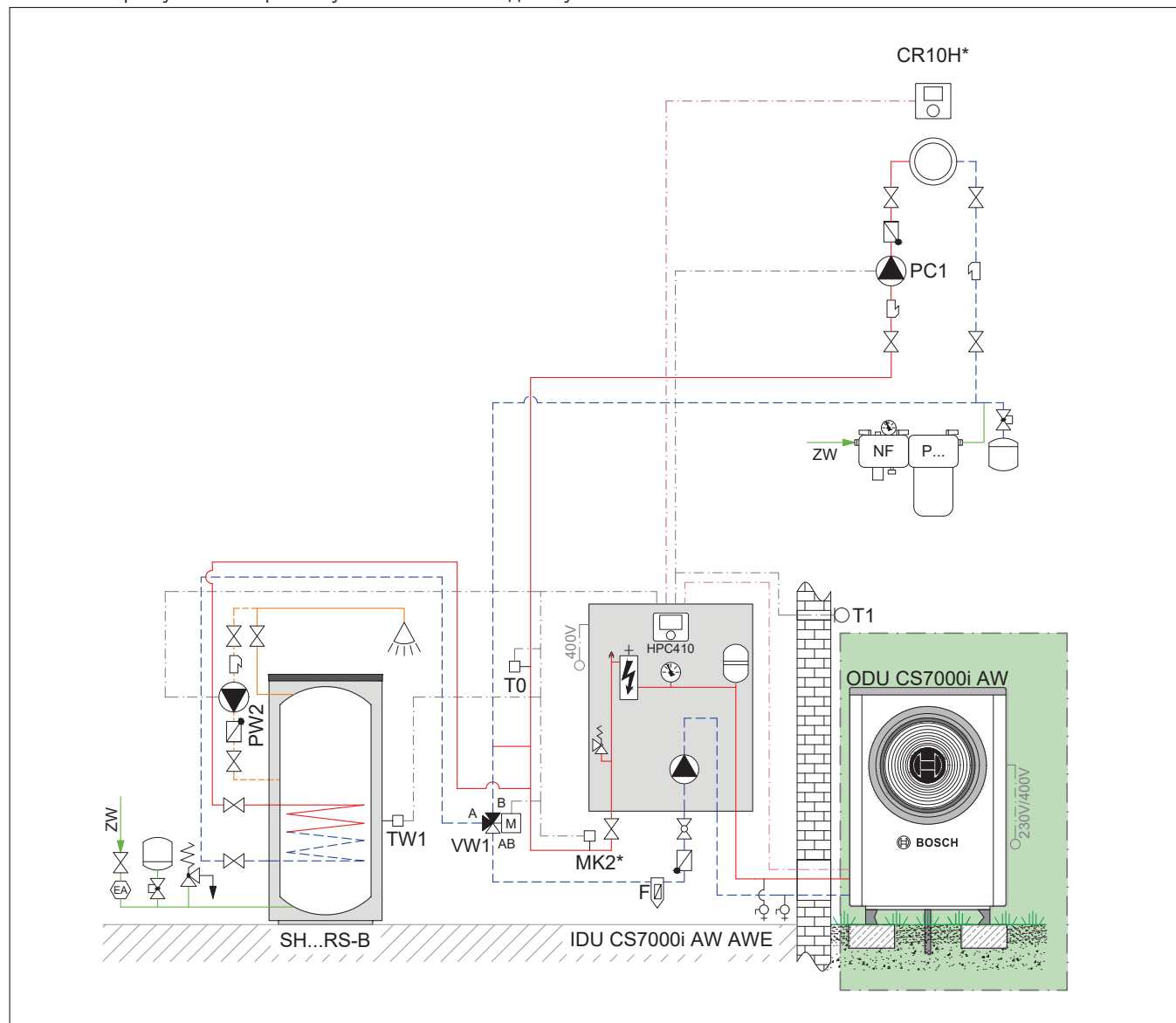


Рисунок 6. Приклад нижнього джерела в теплових насосах CS7000i AW

Вибір відповідного нижнього джерела тепла залежить від індивідуальних обставин. При виборі необхідно враховувати геолого-гідрологічні умови, найнижчі і середні зовнішні температури в аналізованому районі, а також можливість виконання певного типу нижнього джерела. Переваги та недоліки окремих видів нижнього джерела наведені в таблиці 1.

Тип нижн. джерела	Переваги	Недоліки
Атмосферне повітря	- Загальнодоступне середовище - Без земляних робіт - Швидке встановлення теплового насоса - Активне охолодження	- Невелика температурна стабільність джерела – велика амплітуда температури нижнього джерела - Необхідність використання пікового джерела тепла - Шум виходить за межі будівлі
Земляний колектор	- Гарна температурна стабільність джерела - Менші інвестиційні витрати, ніж у ґрунтових зондів	- Потрібна велика площа ділянки, яку не можна забудувати - Немає варіанту пасивного охолодження
Ґрунтові зонди	- Висока температурна стабільність джерела. - Можливе пасивне охолодження	- Високі інвестиційні витрати - У більшості випадків потрібне дотримання вимог законодавства
Підземні води	- Найвища температурна стабільність - Можливий варіант пасивного охолодження	- Необхідно використовувати проміжний теплообмінник і додатковий циркуляційний насос - Можливість зміни гідрологічних умов на певній території

Таб. 1. Порівняння нижніх джерел тепла

Нижнє джерело тепла – зовнішнє повітря

Це найдоступніше джерело тепла, яке потребує найменших підготовчих робіт, що є однією з причин, чому теплові насоси повітря-вода все частіше використовуються для опалення будівель і приготування гарячої води для побутових потреб.

Проте зовнішнє повітря характеризується великими коливаннями температури протягом дня, а також протягом сезону. Крім того, під час роботи теплового насоса повітря-вода на поверхні його випарника утворюється іній, який тепловий насос повинен періодично видаляти (перепад температури повітря на самому випарнику становить близько 4-6 K). Шар инію забезпечує додатковий термічний опір, а в екстремальних умовах може повністю перешкоджати проходженню повітря через випарник. Опис розморожування та зливу конденсату на прикладі насоса Bosch Compress 7000i AW наведено на сторінках 27-28. До інших властивостей зовнішнього повітря відносяться: низький коефіцієнт питомої теплоємності та низький коефіцієнт тепловіддачі ($U=35-50 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{K)}$), через що через випарник необхідно проштовхувати великий потік повітряної маси. Мається на увазі обов'язкове використання досить великої площі випарника, а також використання вентилятора, який в залежності від навантаження створює відповідний рівень шуму. Однак багато сучасних теплових насосів дуже тихі, що робить проблему шуму незначною. Тема шуму зовнішнього блока та його впливу на навколишнє середовище описана на сторінках 18-19.

Зовнішнє повітря в даний час є найбільш простим джерелом енергії, що робить час встановлення теплового насоса повітря-вода відносно коротким.

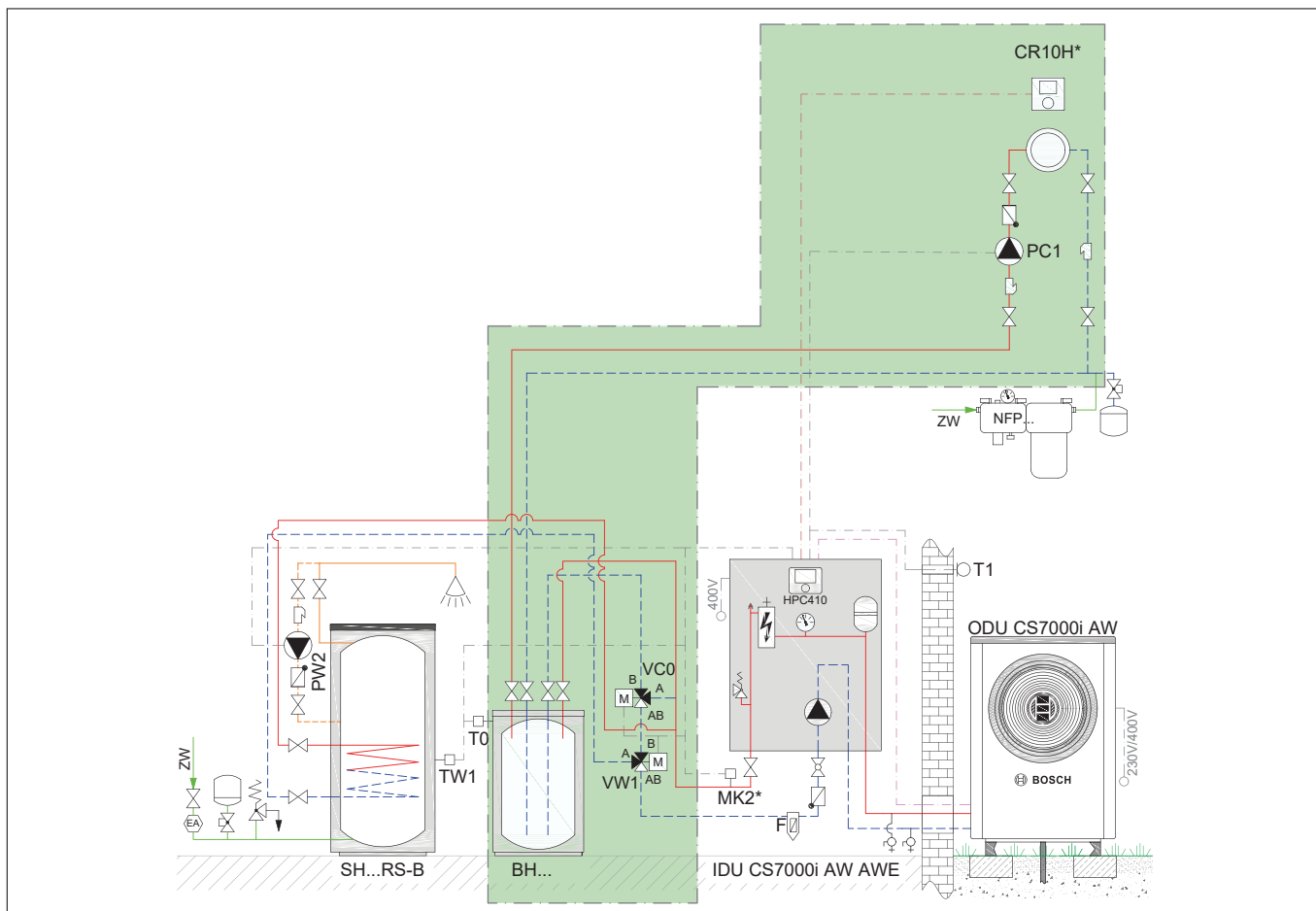


Рисунок 7. Верхнє джерело (установки контуру опалення) в теплових насосах CS7000i AW

Тепла підлога

Тепла підлога характеризується низькою температурою теплоносія і можливістю зниження температури в приміщенні при збереженні оптимального теплового комфорту. Низька початкова температура установки забезпечує найбільш економічну роботу теплового насоса. Висока можливість акумуляції тепла дозволяє кількогодинну перерву опалення без помітних змін температури в кімнатах. Це дозволяє робити охолодження влітку, використовуючи ті ж установки, які використовуються для опалення взимку.

Тепла підлога розроблена на основі ДСТУ EN 1264, де для цілей проектування передбачається, що рекомендована температура подачі води для опалення становить від 30 до 40°C. Проект установки включає довжину опалювальних контурів, втрати тиску та об'ємну витрату для кожного опалювального контуру, відстань між трубами та обсяг води в системі.

Труби поверхневого опалення необхідно прокладати на відстані, що відповідає проекту (зазвичай 10-20 см). Також рекомендується, щоб опір одного контуру опалення не перевищував 120 мбар (12 кПа) з передбачуваною розрахунковою різницею температур подачі та повернення 5 К. Обов'язково необхідно збалансувати потік в системі, використовуючи для цього клапани попереднього регулювання (виротоміри).

Вентиляторні конвектори

Вони є оптимальним рішенням для опалення будинку тепловим насосом. Влітку їх також можна використовувати для охолодження. У вентиляторних конвекторах вентилятор повинен працювати під час нагрівання або охолодження, що створює певний шум порівняно з іншими системами опалення, а також потрібне електричне підключення. Крім того, необхідно відводити конденсат та ізолювати всі установки, які працюють для охолодження (включаючи сполучні труби до вентиляторних конвекторів).

Радіатори

Радіаторні установки також успішно використовуються в поєднанні з тепловими насосами, але для оптимальної роботи необхідно спроектувати і вибрати відповідні робочі параметри (температура подачі не повинна перевищувати 55°C). У новобудові можливе використання нижчих робочих температур, чим досягається більша ефективність теплового насоса. Чим нижче температура подачі, тим вище ефективність теплового насоса. Тому необхідно прагнути до найнижчих робочих температур установок. Радіатори не можна використовувати для охолодження. Якщо тепловий насос має працювати разом з радіаторними установками, буферний бак завжди потрібен для забезпечення мінімально необхідного потоку води для нагріву через тепловий насос. Цей потік буде відокремлений від значно меншого та змінного потоку води через радіаторну систему.

Буферні баки (баки накопичувачі)

Буферні баки відіграють дуже важливу роль в установках теплових насосів. Крім іншого, вони дозволяють:

- подовжити час роботи теплового насоса в період часткового споживання енергії. При включенні/виключенні теплових насосів (повітря/вода та розсіл/вода) при виборі буферного баку згідно рекомендацій виробника необхідно враховувати мінімальний час роботи компресора. У випадку інверторних теплових насосів (з регульованою потужністю) необхідно брати до уваги мінімальну потужність нагріву або іншу, зазначену виробником.
- зменшити кількість пусків/зупинок компресора;
- гідравлічно розділити контур теплового насоса та контур системи опалення (ресивера), що забезпечує

мінімальний потік води для нагріву, необхідний тепловому насосу;

- накопичити тепло, яке в подальшому буде використане для розморожування випарника теплового насоса повітря-вода;
- надавати накопичену теплову енергію в період блокування електропостачання (спеціальні тарифи на електроенергію);
- організувати систему з використанням кількох джерел тепла.

Вибір буферного бака

Враховуючи вищеописані функції буферного бака, між його потужністю та потужністю теплового насоса немає особливого зв'язку. Відповідно до стандарту ДСТУ Б В.2.5-44:2010 (EN 154550:2007, MOD), буферні баки для теплових насосів повинні вибиратися відповідно до правила 12-35 л/кВт по відношенню до теплової потужності теплового насоса (час наповнення від 4 до 12 хвилин, при умові, що різниця температур до і після заповнення бака 5 К, без одночасного відведення тепла). Для малих і середніх установок рекомендоване відношення становить 20 л/кВт потужності теплового насоса.

Буферні баки та теплові насоси Bosch повітря-вода - правила вибору

Щоб забезпечити правильну роботу теплового насоса та уникнути надмірних циклів запуску/зупинки, неповного розморожування та непотрібних сигналів тривоги, установки повинні мати можливість зберігати достатню кількість енергії. Ця енергія акумулюється з одного боку у воді, яка знаходиться в системі опалення, а з іншого боку в елементах установки (в радіаторах), а також в бетонній стяжці (тепла підлога). Далі описані різні випадки рішень для систем опалення та умови використання буферних баків.

Тепла підлога без буферного бака

Установки можуть бути виконані без буферного баку, якщо виконуються умови мінімуму для поверхні обігріву підлоги з безперервним, безперешкодним потоком теплоносія (поверхня підлоги, яка не контролюється зовнішніми термостатами і неможливо понизити/зупинити потік), тобто

- $\geq 30 \text{ м}^2$ площі підлоги для теплових насосів:
 - CS7000i AW 7 і CS7000i AW 9
 - CS3400i AWS 4, CS3400i AWS 6, CS3400i AWS 8
- $\geq 100 \text{ м}^2$ площі підлоги для теплових насосів:
 - CS7000i AW 13 і CS7000i AW 17
 - CS3400i AWS 10, CS3400i AWS 14

У контрольній кімнаті замість термостата необхідно встановити кімнатний регулятор (CR10 або CR10H).

Установки з радіаторами без змішувального клапана і без буферного бака

Мінімальна кількість радіаторів із завжди відкритим потоком (відкриті термостатичні головки) та їх потужність:

- ≥ 4 радіатори, мін. 500 Вт кожен для теплових насосів:
 - CS7000i AW 7, CS7000i AW 9, CS7000i AW 13, CS7000i AW 17
 - CS3400i AWS 4, CS3400i AWS 6, CS3400i AWS 8, CS3400i AWS 10, CS3400i AWS 14.

У цій системі в кінці процесу розморожування може увімкнутися електронагрівач. Тому, щоб цього уникнути і забезпечити безперебійну роботу теплового насоса, необхідно використовувати буферні баки.

Опалювальні установки з підігрівом підлоги (змішувальний контур) і радіаторами в окремих контурах опалення без буферного бака

Мінімальна кількість радіаторів у контурах із завжди відкритим протоком (відкриті термостатичні головки) та їх потужність:

- ≥ 4 радіатори, мін. 500 Вт кожен для теплових насосів:
 - CS7000i AW 7, CS7000i AW 9, CS7000i AW 13, CS7000i AW 17.
 - CS3400i AWS 4, CS3400i AWS 6, CS3400i AWS 8, CS3400i AWS 14.

У цій системі в кінці процесу розморожування може увімкнутися електронагрівач. Тому, щоб цього уникнути і забезпечити безперебійну роботу теплового насоса, необхідно використовувати буферний бак.

Тільки контури опалення зі змішувальним клапаном

В опалювальних установках, що складаються тільки з контурів зі змішувальним клапаном, необхідно використовувати буферний бак. Мінімальний необхідний об'єм буферного бака:

- ≥ 50 літрів для теплових насосів:
 - CS7000i AW 7 і CS7000i AW 9.
 - CS3400i AWS 4, CS3400i AWS 6, CS3400i AWS 8.
- ≥ 100 літрів для теплових насосів:
 - CS7000i AW 13 і CS7000i AW 17.
 - CS3400i AWS 14.

Буферні баки

Для забезпечення належної роботи теплового насоса необхідно використовувати буферний бак. Для малих і середніх установок застосовується коефіцієнт 20 л/кВт теплової потужності теплового насоса.

Нижче наведено вибір буферних баків для теплових насосів Bosch.

CS3400i AWS спліт	Буферні баки	
	ВН 120-5	ВН 200-5
4 OR-S	-	-
6 OR-S	+	-
8 OR-S	+	-
10 OR-S	+	+
14 OR-T	+	+

Таб. 2. Вибір буферних баків для теплових насосів CS3400i AWS

CS7000i AW моноблок	Буферні баки	
	ВН 120-5	ВН 200-5
7 OR-S	+	+
9 OR-S	+	+
13 OR-T	+	+
17 OR-T	+	+

Таб. 3. Вибір буферних баків для теплових насосів CS7000i AW

- + можна комбінувати
- не можна комбінувати

Баки гарячого водопостачання

Важко точно визначити потреби у споживанні гарячої води, оскільки це багато в чому залежить від звичок користувача та проекту установки (відстані, використання циркуляції тощо). Середньодобове споживання енергії для нагріву гарячої води на одну людину можна прийняти в діапазоні від 1,5 кВт-год до 2,3 кВт-год (без урахування тепловтрат у резервуарі). Використання циркуляції ГВП може навіть подвоїти споживання енергії для приготування ГВП. На ринку існує багато різних методів нагріву ГВП (наприклад, станції проточного нагріву води, резервуари з теплообмінниками... тощо).

Вибираючи ємність з теплообмінником для теплових насосів, зверніть увагу на її об'єм, який повинен бути достатнім для потреб ГВП і на поверхню теплообміну (поверхню змієвика), яка залежить від переданої теплової потужності. Доцільно брати теплову потужність теплового насоса влітку. У випадку сімейних будинків, систем малого та середнього розміру з тепловими насосами мінімальна площа теплообмінника може бути прийнята як 0,25 м² на 1 кВт потужності заповнення бака. Вибір баків гарячого водопостачання для теплових насосів наведено в таблицях 4-5.

CS3400i AWS спліт	Резервуар ГВП		
	SH 290 RS-B	SH 370 RS-B	SH 450 RS-B
4 OR-S	-	-	-
6 OR-S	+	-	-
8 OR-S	+	-	-
10 OR-S	+	-	-
14 OR-T	+	+	-

Таб. 4. Вибір баку ГВП для теплових насосів CS3400i AWS

CS7000i AW моноблок	Резервуар ГВП		
	SH 290 RS-B	SH 370 RS-B	SH 450 RS-B
7 OR-S	+	-	-
9 OR-S	+	+	-
13 OR-T	+	+	+
17 OR-T	+	+	+

Таб. 5. Вибір баку ГВП для теплових насосів CS7000i AW

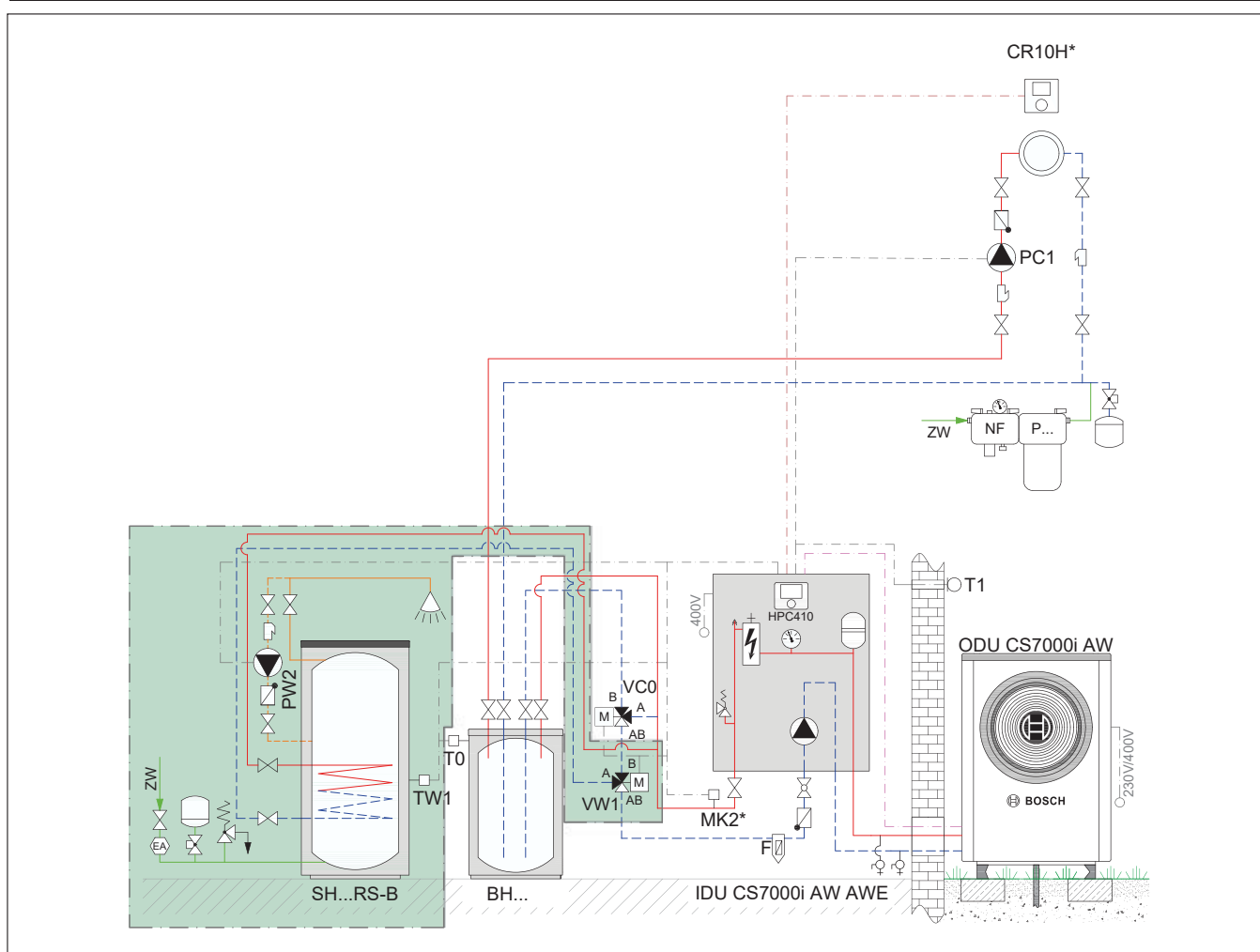


Рисунок 8. Верхнє джерело (установки контуру опалення) в теплових насосах повітря-вода CS7000i AW

Охолодження

Динамічна зміна вимог до параметрів ізоляції різних огорожувальних конструкцій у будівлях призвели до помітного покращення якості та стандартів теплоізоляції споруджуваних будівель за останні роки. Водночас у новобудовах збільшується частка скляних поверхонь і збільшується частка внутрішніх надходжень тепла, що в свою чергу підвищує вимоги до охолодження житлових будинків. В установках, де використовуються теплові насоси, розрізняють два доступних методи охолодження:

Активне охолодження

Охолодження будівлі відбувається за рахунок компресора теплового насоса, при цьому холодоагент змінює напрям потоку у контурі. Конденсатор виконує функції випарника, забираючи тепло з верхнього джерела. Випарник, у свою чергу, виконує функцію конденсатора, який передає енергію нижньому джерелу тепла («скидає» тепло до навколишнього середовища).

Пасивне охолодження

Компресор теплового насоса не приймає участь у охолодженні будівлі. Тепло відбирається з будівлі через відповідний зовнішній гідравлічний контур та передається до нижнього джерела тепла, наприклад за допомогою станції пасивного охолодження ґрунтового насоса.

Системи опалення, що використовуються для охолодження в приватних будинках

У приватних будинках найпоширенішими системами охолодження є: вентиляторні конвектори (фанкойли) або система теплої підлоги. Використовувати звичайні радіатори для охолодження приміщень **неприпустимо!** Важливо зауважити, що, залежно від типу системи, установи повинні бути належним чином спроектовані, змонтовані, та повинні використовуватись з відповідними елементами автоматизації теплових насосів, щоб забезпечити правильну роботу системи охолодження.

Система теплої підлоги в режимі охолодження вимагає досить високої температури подачі (зазвичай не нижче 18°C), щоб уникнути ризику перевищення точки роси та конденсації вологи на підлозі.

Натомість, вентиляторні конвектори (фанкойли) дозволяють використовувати температуру подачі нижче точки роси, але при цьому обов'язково потрібно відводити конденсат, який утворюється під час роботи, а також відрегулювати та ізолювати всі компоненти системи таким чином, щоб вони були стійкими до дифузії водяної пари (відповідні буферні баки для охолодження, труби, циркуляційні насоси, арматура та інше монтажне обладнання).

Охолодження – теплові насоси повітря-вода

Функція охолодження доступна в теплових насосах типу моноблок CS7000i AW і типу спліт CS3400i AWS. Теплові насоси типу повітря-вода завжди забезпечують охолодження за допомогою роботи компресора, тобто використовують метод активного охолодження.

Принцип перемикання з режиму опалення в режим охолодження заснований на зворотній роботі контуру холодоагента теплового насоса (так звана реверсна робота). У теплових насосах Bosch є відповідні налаштування переходу між режимами опалення / охолодження. Їх можна адаптувати, залежно від системи. Нижче наведені параметри за замовчуванням:

- Режим опалення від: 10...17...30°C
- Режим охолодження від: 22...28...35°C
- Граничне значення для початку нагріву: 0...1...10K
- Затримка ввімкнення опалення: 1...4...48 год
- Затримка вимкнення опалення: 1...1...48 год
- Затримка ввімкнення охолодження: 1...8...48 год
- Затримка вимкнення охолодження: 1...4...48 год

Залежно від типу системи опалення (підлогове опалення або вентиляторні конвектори), теплові насоси працюють при відповідних температурах подачі, щоб відповідати вимогам охолодження. Слід мати на увазі, що залежно від типу системи опалення, тепловий насос повинен бути оснащений відповідним регулятором, який дозволяє тепловому насосу працювати в режимі охолодження.

Нижче описані регулятори теплового насоса повітря-вода CS7000i AW та CS3400i AWS, які дозволяють тепловому насосу працювати в режимі охолодження залежно від типу установки.

CR10

- кімнатний регулятор використовується, коли охолодження забезпечує система вентиляторного конвектора.

CR10H

- кімнатний регулятор використовується, коли охолодження забезпечує система теплої підлоги. На додаток до датчика температури, CR10H також оснащений датчиком відносної вологості, завдяки якому тепловий насос захищає установку від занадто низької температури подачі, що може призвести до перевищення точки роси та конденсації вологи на підлозі



Рисунок 9. Регулятори CR10 і CR10H для теплових насосів повітря-вода

Крім того, для захисту установок від конденсації вологи в найбільш критичних місцях можливе використання до 5 датчиків конденсації вологи MK2, які блокують режим охолодження при появі вологи в місцях встановлення цих датчиків



Рисунок 10. Датчик конденсації вологи MK2

Охолодження тепловим насосом повітря-вода Bosch у змішаних установках (радіаторні контури + контури теплої підлоги)

Нижче наведено приклад конфігурації системи з тепловим насосом, де в будівлі є радіатори та контури теплої підлоги. Такі рішення популярні в приватних будинках, але вимагають відповідної конфігурації, оскільки радіаторні контури необхідно захистити від охолодження. У такій ситуації під час охолодження циркуляція теплоносія через контури радіаторів повинна бути перервана, а охолодження повинно здійснюватися тільки через конту-

ри теплої підлоги. У наведеному нижче прикладі передбачається використання напруги з виходу PK2 внутрішнього блока теплового насоса повітря-вода. Напруга на клемі PK2 з'являється, коли тепловий насос працює у режимі охолодження. За допомогою виходу PK2 можна заблокувати роботу циркуляційного насоса PC1 в системі радіаторного опалення, завдяки чому охолодження може здійснюватися тільки контурами теплої підлоги. Невимкнення радіаторної системи може призвести до появи води на поверхні радіатора, пошкодження інсталяцій та конструктивних елементів будівлі.

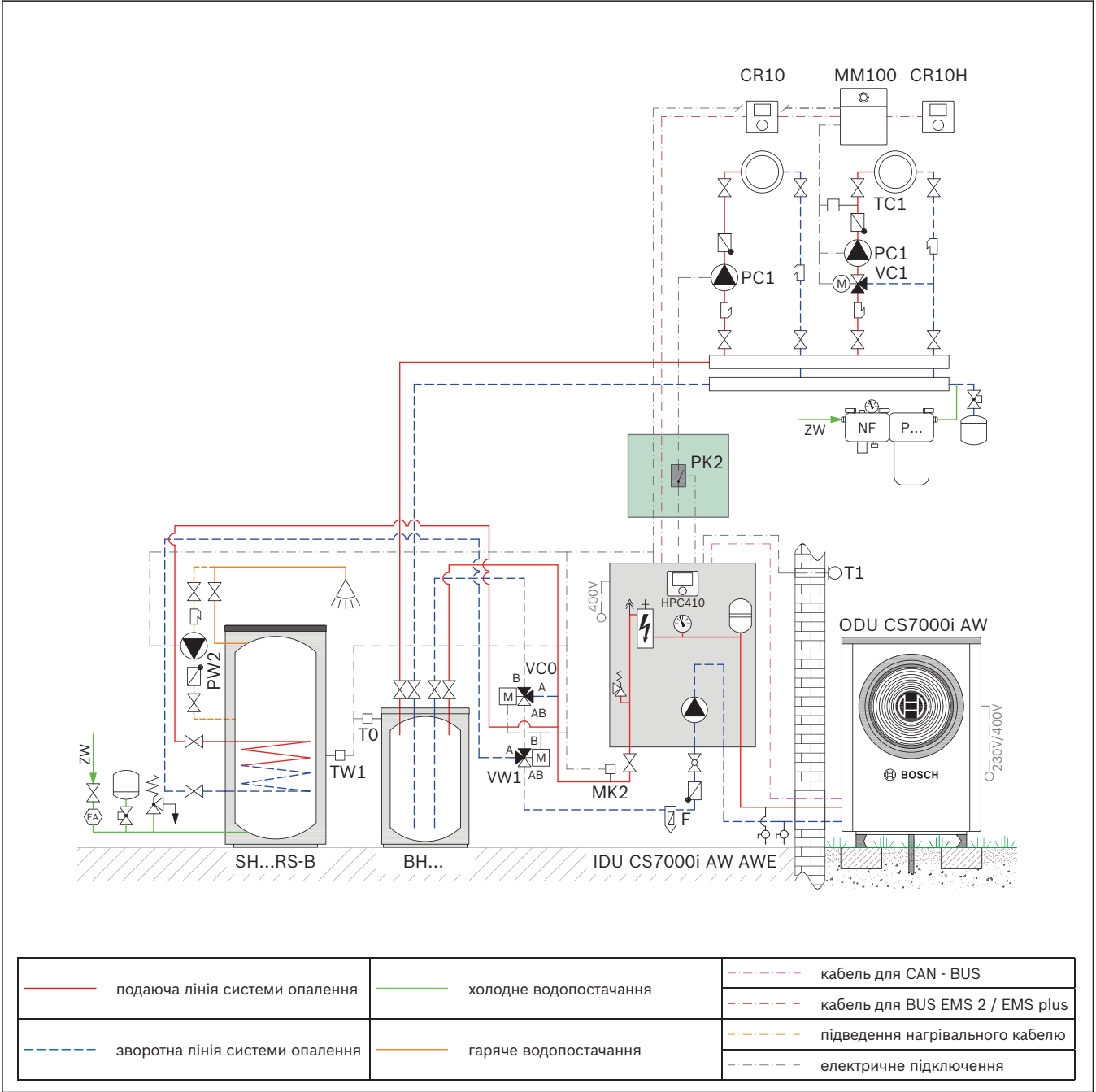


Рисунок 11. Реалізація режиму охолодження лише через другий контур опалення (наприклад, тепла підлога) з використанням виходу PK2 - гідравлічна схема

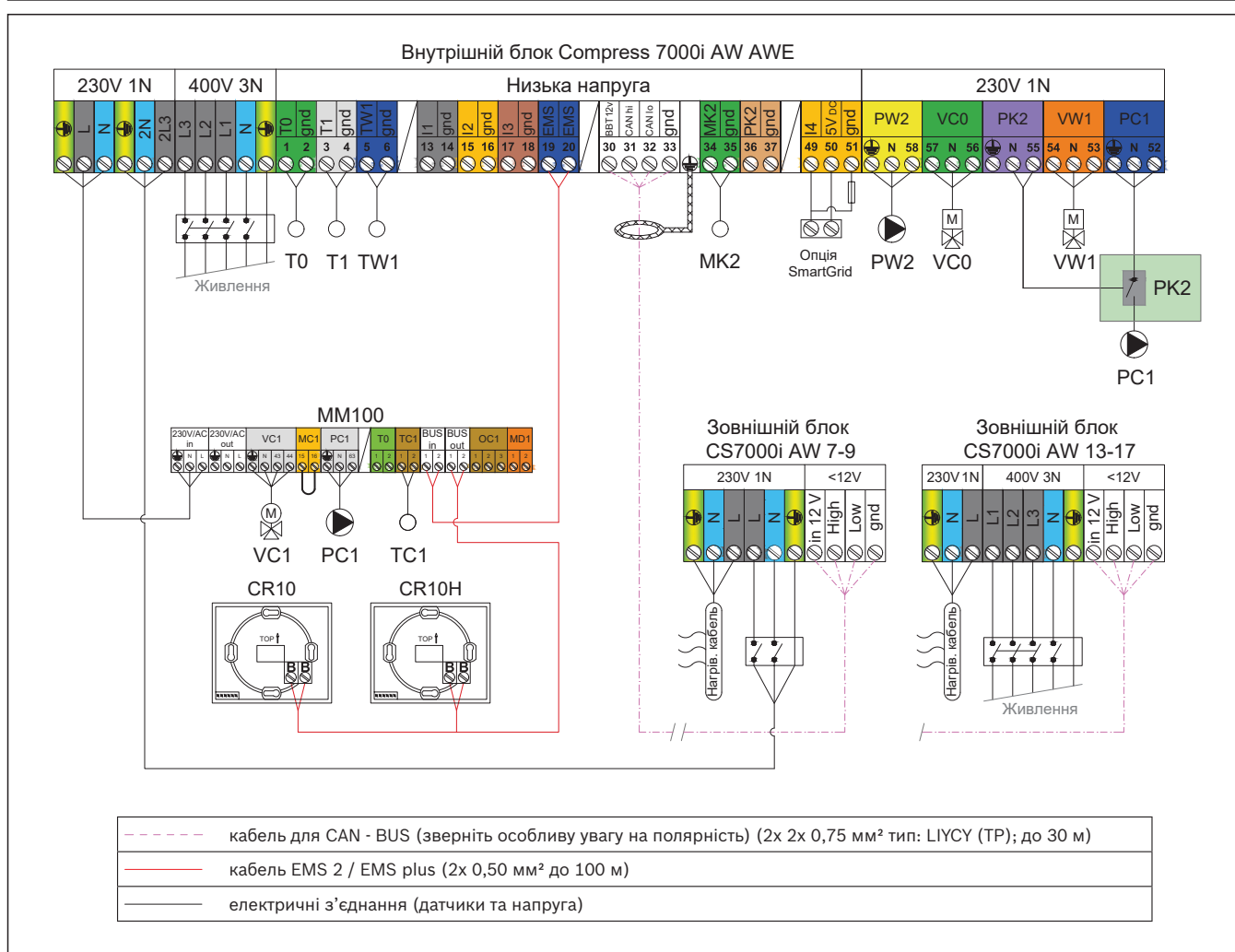


Рисунок 12. Реалізація режиму охолодження лише через другий контур опалення (наприклад, тепла підлога) з використанням виходу PK2 - електрична схема

Символ	Опис	Діаметр кабелю
T0	датчик температури подачі	2x 0,75 мм²
T1	датчик зовнішньої температури	2x 0,75 мм²
TW1	датчик температури ГВП	2x 0,75 мм²
TC1	датчик температури подачі на змішаному контурі опалення	2x 0,75 мм²
MK2	датчик конденсації вологи	2x 0,75 мм²
PK	реле відключення живлення PC1	2x 0,75 мм²
PC1	циркуляційний насос опалювальної установки	3x 1,50 мм²
PW2	циркуляційний насос ГВП	3x 1,50 мм²
VW1	3-ходовий клапан (перемикаючий); привод 230В - без живлення закритий в положенні "А"	3x 1,50 мм²
VC0		3x 1,50 мм²
VC1	3-ходовий клапан (змішувальний); привод 230В, 3-контактний.	4x 1,50 мм²
-	живлення (230В) для модулів автоматизації EMS	3x 1,50 мм²

Таб. 6. Підпис до рис. 12

Звукове випромінювання

Робота теплового насоса пов'язана зі звуковим (шумовим) випромінюванням, яке походить в основному від компресора, а у випадку теплових насосів повітря-вода також від вентилятора. Випромінювання звуку зазвичай визначається двома значеннями: рівнем звукової потужності L_W і рівнем звукового тиску L_P .

Рівень звукової потужності описує загальну зміну тиску повітря, викликану джерелом звуку в усіх напрямках. Визначити його можна тільки комп'ютером. Рівень звукової потужності може бути основою для порівняння пристроїв з точки зору шуму, який вони створюють.

Рівень звукового тиску — це вимірювана величина в акустиці, спричинена джерелом звуку на певній відстані. Різниця між рівнем звукової потужності та рівнем звукового тиску показана на рис. 13.

Правовою основою, яка визначає умови захисту від шуму, є:

- ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму (Наказ №630 від 27.12.2013)

- Державні санітарні норми допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови (Наказ №463 від 22.02.2019).

Еквівалентний рівень звукового тиску $L_{A,екв}$ — рівень звуку, що проникає в приміщення від усіх джерел шуму, розташованих поза цим приміщенням (у житлових будинках - від джерел шуму, розташованих поза простором, до якого це приміщення відноситься). Допустимий рівень звукового тиску, згідно державних санітарних норм, зазначений у таблиці 7.

Приміщення	Час доби	Рівні звуку $L_{A,екв}$, дБА
Житлові приміщення, спальні кімнати	день	30
	ніч	20
Офіси, приміщення, обладнані персональними комп'ютерами та/або технікою для бізнесу	цілодобово	40
Адміністративні приміщення	цілодобово	35
Територія	Час доби	Рівні звуку $L_{A,екв}$, дБА
Території, які прилягають до житлових будинків підвищеної комфортності та котеджів	день	50
	ніч	40
Території, які безпосередньо прилягають до житлових будинків, поліклінік, амбулаторій, диспансерів, будинків відпочинку, пансіонатів, будинків-інтернатів для людей похилого віку та інвалідів, шкіл та інших навчальних закладів, храмів	день	55
	ніч	45
Території, які безпосередньо прилягають до готелів та будівель гуртожитків	день	60
	ніч	50
Території, які безпосередньо прилягають до офісних будівель	день	65
Території, які безпосередньо прилягають до магазинів, торгових центрів, вокзалів, приймальних пунктів підприємств побутового обслуговування	цілодобово	70
Майданчики відпочинку на території мікрорайонів і груп житлових будинків, котеджів, будинків відпочинку, пансіонатів, майданчики дитячих дошкільних закладів, шкіл	цілодобово	45

Таб. 7. Допустимий рівень звукового тиску в приміщеннях та за межами

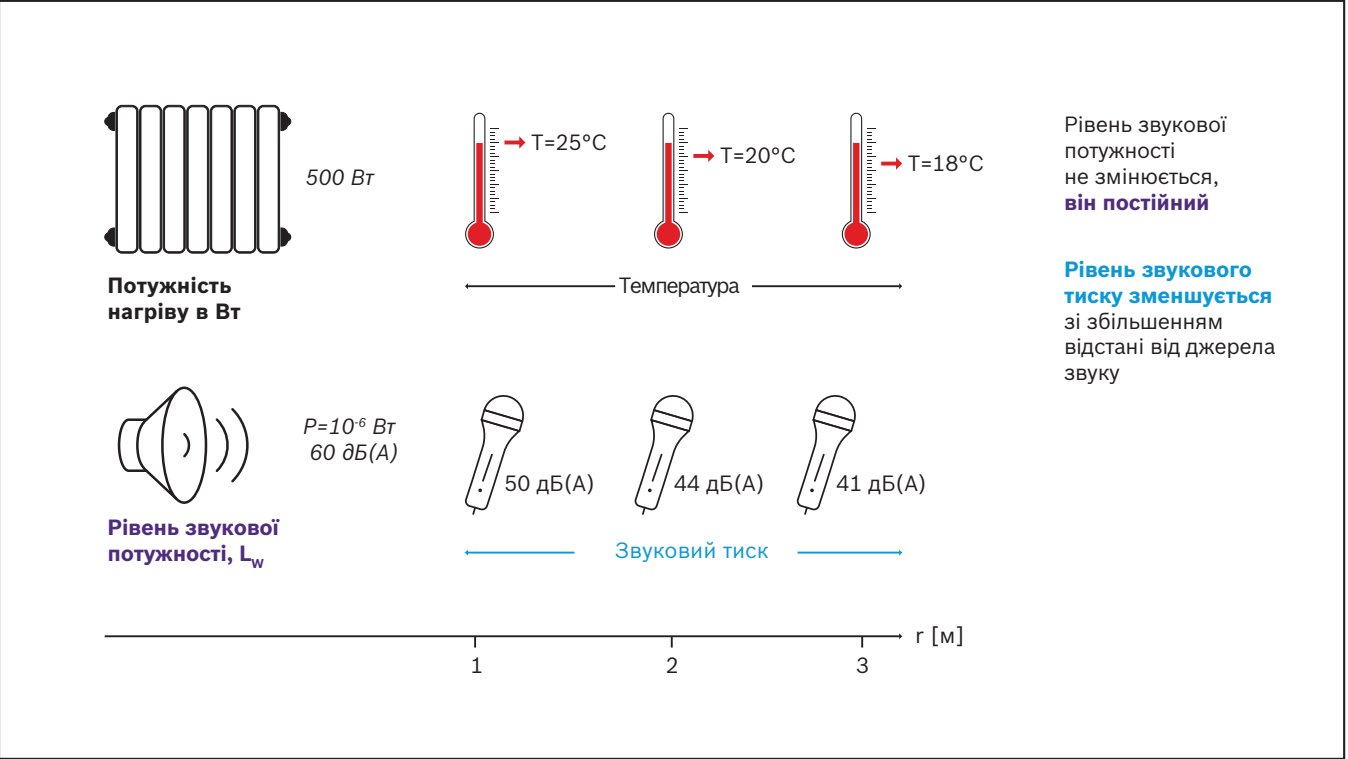


Рисунок 13. Різниця в рівні звукової потужності та рівні звукового тиску

Коефіцієнт спрямованості Q	Рівень звукового тиску LP у дБ(А), приведений до пристрою/виходу виміряного рівня шумового ефекту L_{WAeq} на відстані від джерела шуму [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	

Таб. 8. Розрахунок рівня звукового тиску за рівнем шумового ефекту

Приблизне визначення рівня звукового тиску за рівнем звукової потужності

Рівень звукового тиску визначається на основі рівня звукової потужності насоса, його положення (коефіцієнт спрямованості Q) і певної відстані від теплового насоса.

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

де:

L_A – рівень звукового тиску в приймачі,
 L_{WA} – рівень звукової потужності джерела звуку,
 Q – коефіцієнт спрямованості,
 r – відстань приймача від джерела звуку.

Нижче наведено приклади того, як розрахувати рівень звукового тиску пристрою.

Приклад 1А

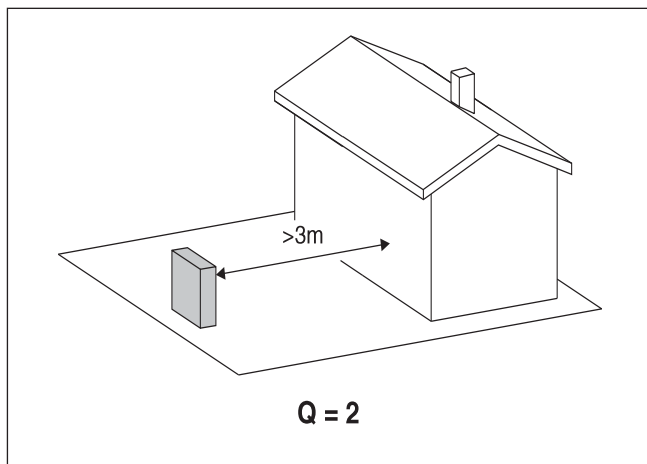


Рисунок 14. Коефіцієнт спрямованості Q = 2

Умови:
63 дБ - максимальна акустична потужність пристрою
5 м - відстань приймача від джерела звуку (теплового насоса).
2 – Коефіцієнт спрямованості,

$$L_A(5 \text{ m}) = 63 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log \left(\frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (5 \text{ m})^2} \right)$$

$$L_A(5 \text{ m}) = 41 \text{ dB(A)}$$

Приклад 1В

58 дБ - максимальна акустична потужність пристрою (тихий режим)
5 м - відстань приймача від джерела звуку (теплового насоса).
2 – Коефіцієнт спрямованості,

$$L_A(5 \text{ m}) = 58 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log \left(\frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (5 \text{ m})^2} \right)$$

$$L_A(5 \text{ m}) = 36 \text{ dB(A)}$$

Приклад 2А

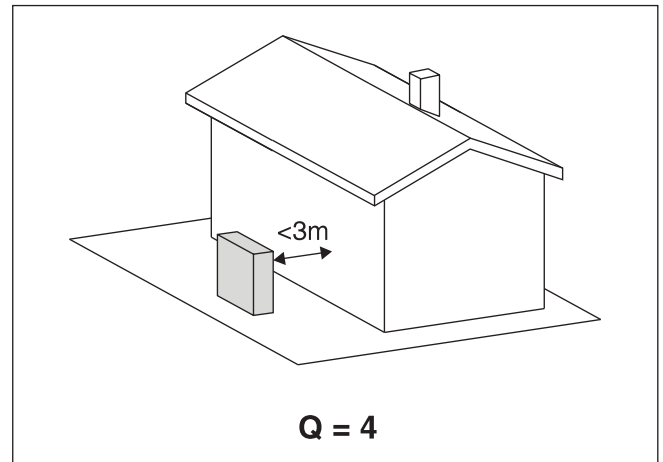


Рисунок 15. Коефіцієнт спрямованості Q = 4

Умови:
63 дБ - максимальна акустична потужність пристрою
5 м - відстань приймача від джерела звуку (теплового насоса).
4 – Коефіцієнт спрямованості,

$$L_A(5 \text{ m}) = 63 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log \left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (5 \text{ m})^2} \right)$$

$$L_A(5 \text{ m}) = 44 \text{ dB(A)}$$

Приклад 2В

Умови:
58 дБ - максимальна акустична потужність пристрою (тихий режим)
5 м - відстань приймача від джерела звуку (теплового насоса).
4 – Коефіцієнт спрямованості,

$$L_A(5 \text{ m}) = 58 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log \left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (5 \text{ m})^2} \right)$$

$$L_A(5 \text{ m}) = 39 \text{ dB(A)}$$

Розраховані рівні звукового тиску теплового насоса CS7000i AW 7 для різних відстаней і коефіцієнтів спрямованості наведені в таблиці 9. Таблиці для інших моделей теплового насоса CS7000i AW доступні в інструкції з монтажу зовнішнього блока.

Рівень звукового тиску CS7000i AW 7						
	Відстань м	1	2	3	4	5
День	Q=2	дБ (А)	55	49	46	43
	Q=4	дБ (А)	58	52	49	46
Ніч	Q=2	дБ (А)	50	44	41	38
	Q=4	дБ (А)	53	47	44	41

Таб. 9. Рівень звукового тиску теплового насоса CS7000i AW 7

Наведена вище таблиця показує, що для того, щоб не перевищувати максимальний рівень звукового тиску вдень (50 дБ (А)) і вночі (40 дБ (А)) на межі ділянки в приватному житловому районі, у найменш сприятливих умовах (коли тепловий насос працює на максимальній потужності), тепловий насос повинен бути розташований на відстані 4 метрів від межі ділянки для коефіцієнта спрямованості 2 або 5 метрів для коефіцієнта спрямованості 4.

Загальні умови вибору теплових насосів

Для правильного вибору теплового насоса важливо визначити потребу в теплі для опалення та/або охолодження будівлі в кВт. Ця інформація має бути вказана в проєктній документації. Якщо з різних причин ці дані не вказані, слід використовувати приблизні методи.

Визначення потреби в тепловій потужності

На основі наступних формул, даних з таблиці 10, відомої площі/об'єму будівлі та кількості мешканців ми можемо розрахувати приблизні теплові потреби будівлі для опалення:

$$Q = (Q_{co} + Q_{cwi}), kW$$

де:
 Q_{co} - потужність, необхідна для опалення будівлі, кВт
 Q_{cwi} - додаткова потужність для нагріву ГВП, кВт

$$Q_{co} = \frac{A \cdot q_{jco}}{1000}, kW$$

або

$$Q_{co} = \frac{V \cdot q_{jco}}{1000}, kW$$

де:
 A - опалювальна площа будівлі, м²
 V - опалювальний об'єм будівлі, м³
 q_{jco} - одиничний показник потреби в тепловій потужності, Вт/м² або Вт/м³

Тип будівлі	Показник потреби в тепловій потужності по відношенню до площі поверхні	Показник потреби в тепловій потужності по відношенню до об'єму
Неутеплена будівля до 2007 року побудови, без утеплення, або з незначним утепленням	> 100 Вт/м ²	> 37 Вт/м ³
Будівля 2007-2016 років побудови, без утеплення або з утепленням до 5 см	70-100 Вт/м ²	25-37 Вт/м ³
Будівля з 2016 року побудови (утеплювач 8-10 см)	60-70 Вт/м ²	22-25 Вт/м ³
Будівля зі стандартною теплоізоляцією (утеплювач 15 см)	50-60 Вт/м ²	18-22 Вт/м ³
Будівля спеціально утеплена (наприклад, мінімум 15 см хорошого пінополістиролу на стінах, потрібні вікна)	40-50 Вт/м ²	15-18 Вт/м ³

Таб. 10. Орієнтовні значення питомих тепловтрат через огорожуючі конструкції житлових будинків

Завдяки нормам, які визначають конструкцію будівель, і більшій стандартизації будівельних матеріалів, коефіцієнти в таблиці 10 тим точніші, чим більш новіша будівля. При розгляді старих будівель необхідно використовувати більш точні методи розрахунку. При розрахунку потреби за спрощеними методами необхідно мати на увазі, що будівлі характеризуються індивідуальною побудовою і що кожна будівлю потрібно розглядати окремо, наприклад, більші втрати тепла в будівлі будуть спричинені великими площами застакнення. Втрати тепла через зовнішню стіну в рази менші, ніж втрати тепла через скляну перегородку такої ж площі.

Розрахунок додаткової потужності для нагріву ГВП

Споживання гарячої води залежить від індивідуальних звичок. Середнє споживання гарячої води на людину в типовому домогосподарстві становить 30-60 літрів води з температурою 45°C. Для оцінки додаткової потужності нагріву ГВП можна використовувати наступну формулу та показники з таблиці 11.

$$Q_{cwi} = n \cdot q_{jcwu}, kW$$

де:
 Q_{cwi} - додаткова потужність для нагріву ГВП, кВт
 n - кількість людей в домогосподарстві
 q_{jcwu} - питома тепла потужність, кВт

Запит на ГВП	Запит на ГВП темп. 45°C [л/(д × особа)]	Потреба в енергії [Вт·год/(д×особа)]
низький	15-30	600-1200
середній	30-60	1200-2400
високий	60-120	2400-4800

Таб. 11. Орієнтовна потреба в ГВП

Отримане значення не слід плутати з потужністю, необхідною для приготування ГВП. Розрахована додаткова потужність призначена для пришвидшення процесу нагріву води. Нагрів гарячої води тепловими насосами Bosch має пріоритет над системою опалення. Це означає, що чим довше йде приготування гарячої води, тим довше недообігрівается будівля. Тому необхідно подбати про додатковий запас потужності, щоб швидше нагріти воду, скоротити час перерв в опаленні і мінімізувати включення електронагрівача або іншого додаткового джерела. В середньому передбачається, що додаткова тепла потужність на одного мешканця становить 0,2 кВт/особу.

Приклад:
Якщо в будинку проживає 4 особи, додаткова тепла потужність, яку необхідно врахувати, становитиме:

$$Q_{cwi} = 4 \times 0,2 \text{ kW} = 0,8 \text{ kW}$$

Визначення потреби в потужності охолодження

Якщо тепловий насос підбирається і для охолодження влітку, він повинен бути розрахований на покриття потреб як в охолодженні, так і в опаленні. Потужність охолодження визначається за балансом охолодження. Робоча таблиця для спрощеного розрахунку навантаження на охолодження не входить до обсягу цього документу. Дані, необхідні для розрахунку холодопродуктивності, містяться в архітектурно-будівельних планах (інформація про застакнення, розташування будівлі по відношенню до сторін світу і т.д.) або в детальній інформації від замовника. Якщо таких даних немає, а потужність потрібно оцінити, можна використати питомий показник, який становить прибіл. 40 Вт/м³ або 100 Вт/м².

Визначення параметрів нижнього і верхнього джерел тепла

При виборі теплового насоса особливу увагу слід звернути на робочі параметри нижнього і верхнього джерел тепла:

- Для ТН розсіл/вода, напр. B0/W35, W10/W55.
 - Для ТН повітря-вода, напр. A2/W35 (опалення), A35/W18 (охолодження).
- Крім того - визначити температуру системи опалення:
- Тепла підлога: 35-45°C.
 - Радіаторне опалення: 45-55°C.
 - Опалення вентиляторними конвекторами: 45-55°C.

Тепловий насос розсіл-вода

Вибрати тепловий насос розсіл-вода простіше, ніж тепловий насос повітря-вода. Це пов'язано з відносно постійними параметрами температури нижнього джерела (ґрунту, підземних вод) під час використання.

Рекомендації щодо вибору теплових насосів розсіл-вода:

- ступінь покриття потреби в тепловій потужності 70-90%,
- ступінь покриття енергетичних потреб 90-99%,
- час роботи теплового насоса 1800-2400 год/рік

Тепловий насос повітря-вода

Теплові насоси повітря-вода характеризуються змінною потужністю нагріву в залежності від температури зовнішнього повітря.

Тому при виборі потужності нагріву необхідно враховувати весь діапазон зовнішніх температур. Тепловий насос повітря-вода самостійно покриває потреби будівлі в теплі до бівалентної точки. Ця точка визначає зовнішню температуру, нижче якої тепловий насос підтримується додатковим джерелом тепла. Визначення цієї точки залежить від характеристик опалювальної кривої теплового насоса, потреби будівлі в теплі та кліматичної зони. Україна ділиться на 2 кліматичні зони, які відрізняються одна від одної за розрахунковою зовнішньою температурою.



Рисунок 16. Мапа температурних зон України згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»

При виборі теплового насоса повітря-вода слід орієнтуватися на графіки залежності потужності пристрою від зовнішньої температури з відомими початковими параметрами установки. На графіку можна намалювати криву потреби будівлі в опаленні, перевірити бівалентну точку, додаткову потужність пікового джерела та потужність пристрою при розрахунковій зовнішній температурі. Графіки потужності теплових насосів повітря-вода Bosch в залежності від зовнішньої температури наведені на рисунках нижче в посібнику.

Рекомендації щодо вибору теплових насосів повітря-вода:

- ступінь покриття потреби в тепловій потужності 60-90%,
- ступінь покриття річної загальної потреби в енергії 95-99%,
- бівалентна точка (точка бівалентності говорить вам, до якої зовнішньої температури тепловий насос може самостійно покрити теплове навантаження будівлі).

Знаючи місце розташування будівлі, можна визначити типові метеорологічні умови для певної місцевості, що допоможе оптимально підібрати тепловий насос.

Кліматична зона	Розрахункова зовнішня температура*	Бівалентна точка
I	-25°C	-10°C до -12°C
II	-21°C	-7°C до -9°C

Таб.12 Орієнтовний діапазон температури бівалентності

* -Найнижча температура зовнішнього повітря згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010

Приклад вибору теплового насоса

Завдання для підбору

Параметри будівлі	
Опалювальна площа будівлі	130 м ²
Рік побудови	2020
Питомі тепловтрати	50 Вт/м ²
Розрахункове теплове навантаження	6,5 кВт
Кількість мешканців	4
Додаткова потреба в енергії для підігріву ГВП (1000 кВт-год/рік/особа)	4000 кВт-год/рік
Параметри системи опалення	35/28°C
Підтримувана температура в приміщенні	21 °C
Населений пункт	Київ
Механічна вентиляція	Так

Таб.13. Параметри будівлі

Знаючи дані про будівлю і кліматичні умови для розглянутого району, можна визначити необхідну потужність теплового насоса.

Побудувавши криву потреби в опалювальній потужності будівлі і порівнявши її з кривими теплової потужності теплового насоса, можна визначити бівалентну точку, нижче якої тепловий насос буде підтримуватись додатковим джерелом тепла.

Як видно з рисунку 17, тепловий насос Bosch Compress 7000i AW 7 може самостійно забезпечувати потреби бу-

дівлі в опаленні до температури приблизно до -12°C. При температурі нижче цієї позначки буде активовано додаткове джерело тепла (наприклад, електричний обігрівач). При розрахунковій зовнішній температурі тепловий насос зможе подавати в будівлю 4 кВт, а відсутні 2,5 кВт будуть забезпечуватися додатковим джерелом тепла.

Аналізуючи вибір теплового насоса, необхідно пам'ятати про рекомендації до вибору теплових насосів, зазначені на стор. 21.

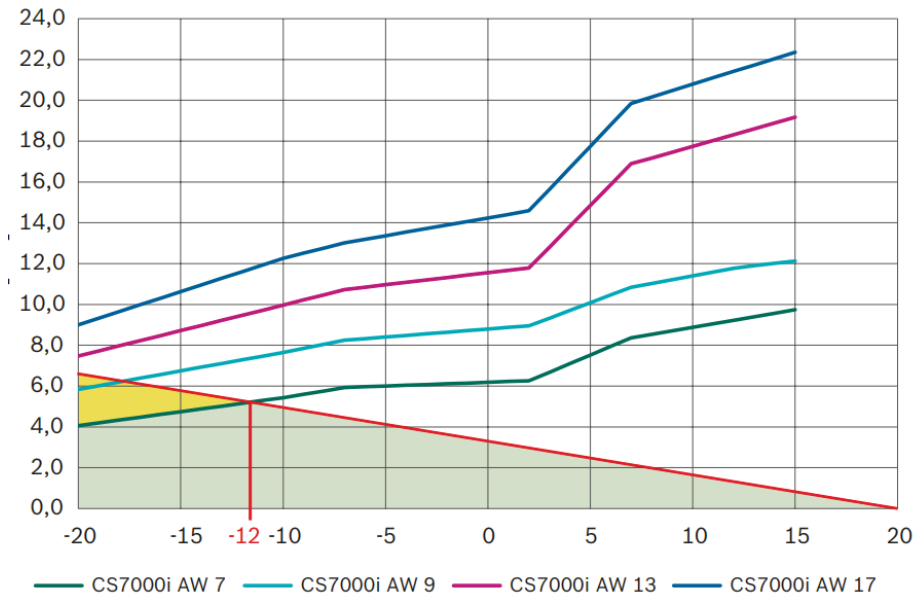


Рисунок 17. Крива опалення будівлі в порівнянні з кривими теплової потужності теплових насосів CS7000i AW

Рекомендації щодо визначення розмірів теплових насосів повітря-вода	Дані	Умови
Покриття потреби в тепловій потужності 60-90%	4 кВт / 6,5 кВт = 62%	виконано
Покриття річної загальної потреби в енергії 95-99%	99%	виконано
Бівалентна точка, яка задовольняє умовам вище	-12°C	виконано

Таб.14 Рекомендації щодо визначення розмірів теплових насосів повітря-вода

Покриття потужності тепловим насосом приблизно 62%. Однак, вказана потужність відповідає розрахунковій температурі зовнішнього повітря. Згідно метеорологічних даних, взятих з ресурсу accuweather.com за останні роки в місті Київ кількість днів з температурою нижче -10°C складає менше 3% від усього опалювального періоду, тому можна сказати, що на практиці тепловий насос буде передавати до 99% теплової енергії в будівлю.

Вибір потужнішого теплового насоса, наприклад, CS7000i AW 9 в даному випадку не буде виправданим, оскільки теп-

ловий насос слід підбирати таким чином, щоб досягти найнижчих можливих інвестиційних та експлуатаційних витрат. CS7000i AW 9 є дорожчим, тому інвестиційні витрати будуть вищими, а різниця в експлуатаційних витратах буде настільки малою, що вибір більшого теплового насоса не буде технічно та економічно виправданим.

Кожен вибір повинен розглядатися індивідуально і враховувати місцеві умови та потреби користувачів.

При виборі теплового насоса рекомендується використовувати конфігуратор Bosch (Рисунок 18).

Конфігуратор для вибору теплового насоса

При виборі теплового насоса необхідно керуватися принципом отримання мінімально можливих експлуатаційних витрат при мінімально можливих інвестиційних витратах.

Кожен вибір слід розглядати індивідуально та враховувати місцеві умови та потреби користувачів.

Для спрощення вибору теплового насоса для конкретного проекту можна скористуватись спеціально розробленим для цього конфігуратором (Heatpump Advisor). Його можна знайти на веб-сайті: <https://www.bosch-homecomfort.com/ua/uk> або відсканувавши QR-код праворуч. Просто за 5 хвилин за допомогою цифрового консультанта виберіть відпо-

відний тепловий насос для вашого проекту. Введіть необхідні дані крок за кроком, і в результаті ви отримаєте рекомендацію щодо теплового насоса, адаптованого до вашого проекту, розрахункове споживання енергії, експлуатаційні витрати та розрахунок шуму.

Конфігуратор для вибору теплового насоса



Приклад розрахунку в конфігураторі Bosch «Підбір теплового насоса»

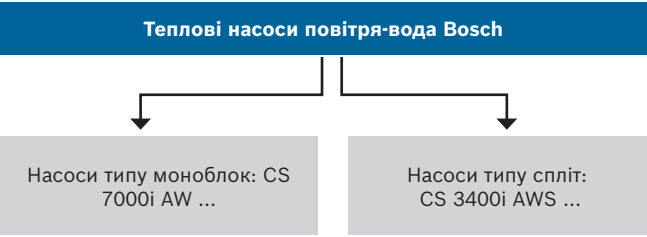


Рисунок 18. Приклад розрахунку в конфігураторі Bosch «Підбір теплового насоса»

Теплові насоси повітря-вода

Класифікація теплових насосів повітря-вода Bosch

Є наступні типи теплових насосів повітря-вода Bosch:



Bosch Compress 7000i AW - інверторний тепловий насос типу моноблок. У цьому типі насоса контур холодоагенту (випарник, конденсатор, компресор і розширювальні клапани) розташований у зовнішньому блоці. Виготовлення, заправка та тестування контуру холодоагенту відбувається на етапі виробництва, тому його називають герметично закритим контуром холодоагенту. Під час монтажу пристрою монтажник не виконує роботи, пов'язані з контуром холодоагенту. Робочим тілом в трубах, що з'єднують зовнішній і внутрішній блоки є вода.

Bosch Compress 3400i AWS - інверторний тепловий насос типу спліт. У тепловому насосі цього типу контур холодоагенту не розташований в одному блоці (випарник, компресор і розширювальний клапан знаходяться в зовнішньому блоці, а конденсатор - у внутрішньому). Встановлення теплового насоса типу спліт вимагає під'єднання між двома блоками по контуру холодоагента, тобто герметичного з'єднання міддю, перевірки на герметичність за допомогою азоту, вакуумування та остаточного заповнення системи холодоагентом. Іноді через велику відстань між блоками (зовнішнім і внутрішнім) заводської кількості холодоагенту у зовнішньому блоці недостатньо, і його потрібно додати. Встановлення теплового насоса спліт вимагає знань у галузі холодильного обладнання, відповідних інструментів і кваліфікації для роботи з холодоагентами.

Обидва типи теплових насосів оснащені інверторними компресорами, тобто підлаштовують потужність теплового насоса до поточної потреби будівлі в теплі. За останні роки у приватних будинках спостерігається збільшення використання в основному інверторних теплових насосів. Це пов'язано з більш простим підбором додаткових елементів системи (наприклад, буферного бака і бака для гарячої води), а також більш тихою і безперебійною роботою пристрою.

Теплові насоси повітря-вода CS7000i AW

Маркування

- CS 7000i AW 9 ORE-S
- CS (Compress) – маркування типу пристрою, в даному випадку тепловий насос,
- 7000 – модель теплового насоса моноблок
- i – IP модуль,
- AW (Air/Water) – тип теплового насоса повітря-вода,
- 9 – маркування теплової потужності теплового насоса (7, 9, 13, 17 кВт),
- ORE (AWE) – маркування типу внутр. блоку (доступні внутрішні блоки: ORE(AWE), ORB(AWB) стор. 30),
- S – однофазне джерело живлення 1х230В,
- T – трифазне живлення 3х400В.

Діапазон

Зовнішні блоки теплового насоса CS7000i AW доступні в 4 видах потужності: 7 кВт, 9 кВт, 13 кВт, 17 кВт.

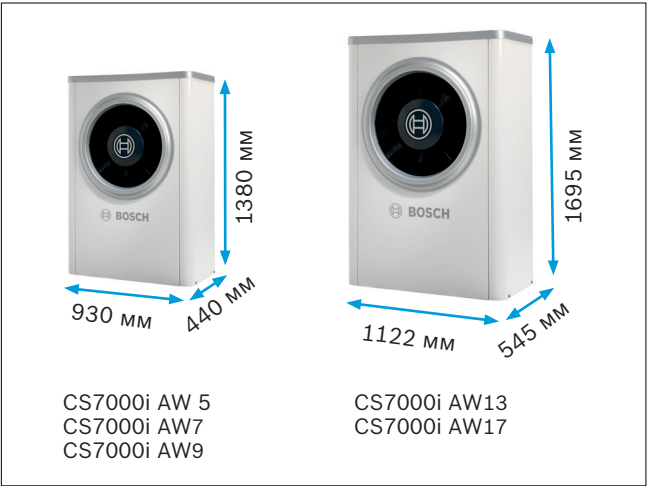


Рисунок 19. Розміри зовнішніх блоків теплових насосів CS7000i AW

Модель блока	Макс. потужність нагріву при A2/W35	COP при A2/W35	Макс. температура подачі контуру опалення/ГВП
CS7000i AW 7 OR-S	6,26 кВт	4,16	60°C / 62°C
CS7000i AW 9 OR-S	8,95 кВт	4,25	60°C / 62°C
CS7000i AW 13 OR-T	13,07 кВт	3,60	60°C / 62°C
CS7000i AW 17 OR-T	14,37 кВт	4,04	60°C / 62°C

Таб. 15. Технічні дані теплових насосів CS7000i AW

Слід мати на увазі, що тепла потужність теплових насосів повітря-вода не є постійною величиною і змінюється протягом року зі зміною зовнішньої температури (нижнє джерело) і температури системи опалення (верхнє джерело). Зі зниженням зовнішньої температури потужність теплового насоса також зменшується до граничної робочої температури певного пристрою (наприклад, -20°C). Крім того, слід зазначити, що тепла потужність теплового насоса змінюється зі збільшенням температури системи опалення: чим вище температура подачі, тим менше потужність теплового насоса. Це дуже важлива інформація, яку необхідно враховувати при виборі теплового насоса. Криві теплової потужності теплових насосів CS7000i AW показані на рис. 20-22.

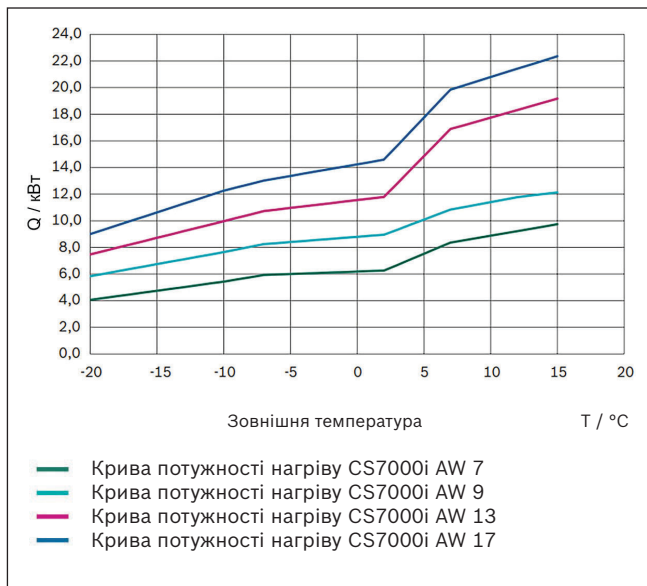


Рисунок 20. Криві теплової потужності теплового насоса CS7000i AW при температурі подачі 35°C

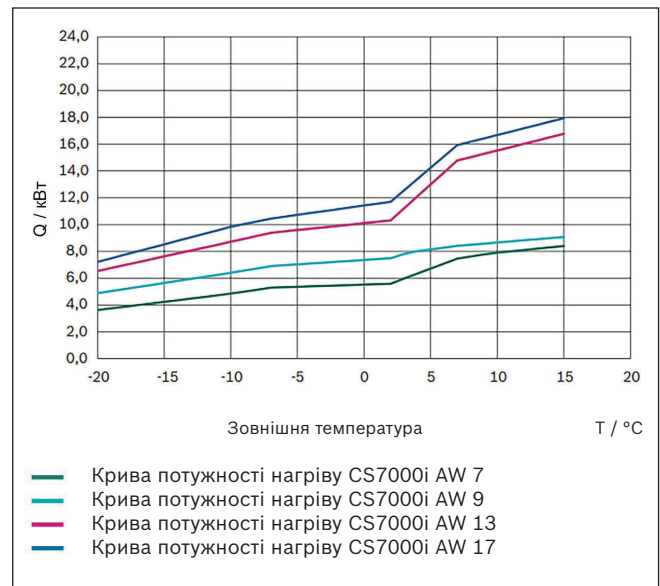


Рисунок 22. Криві теплової потужності теплового насоса CS7000i AW при температурі подачі 55°C

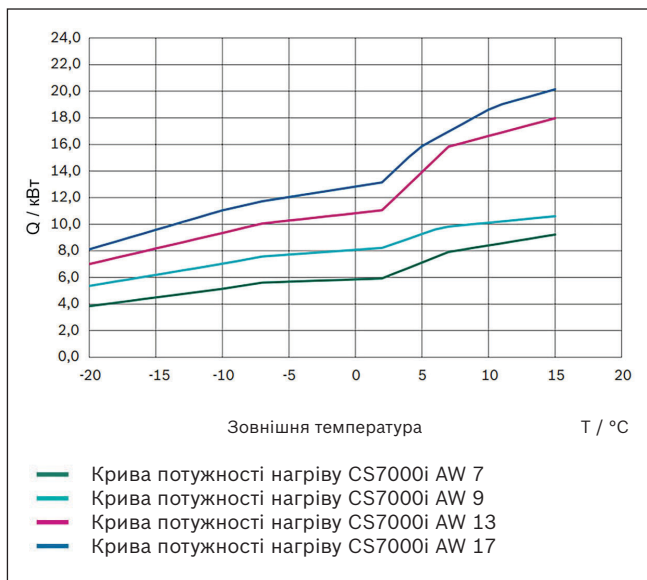


Рисунок 21. Криві теплової потужності теплового насоса CS7000i AW при температурі подачі 45°C

Діапазон роботи

Діапазон роботи теплового насоса в режимі опалення знаходиться в межах зовнішніх температур від -20°C до $+35^\circ\text{C}$. Після перевищення граничних температур тепловий насос вимикається. Тоді нагрівання та приготування гарячої води здійснюється електричним нагрівачем або зовнішнім джерелом тепла. Тепловий насос знову запускається, коли зовнішня температура підніметься вище -17°C або опуститься нижче $+32^\circ\text{C}$. У режимі охолодження тепловий насос вимкнеться при приблизно $+45^\circ\text{C}$ і знову ввімкнеться приблизно при $+42^\circ\text{C}$.

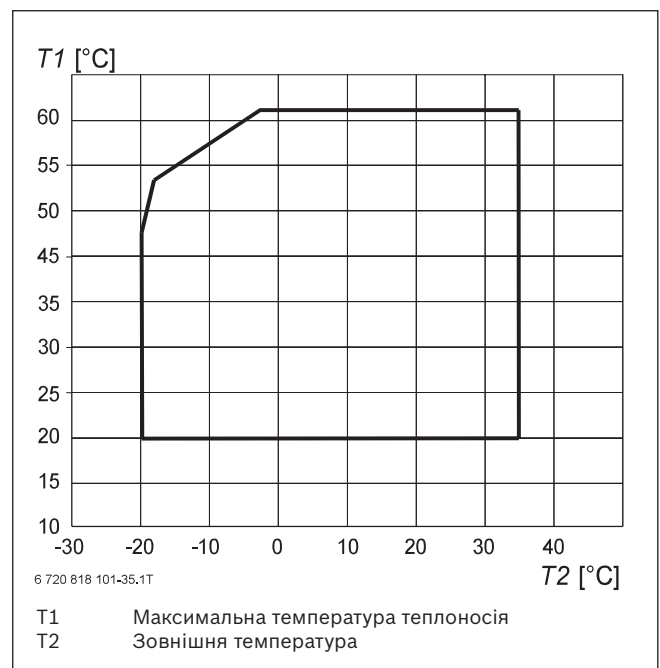


Рисунок 23. Діапазон роботи теплового насоса CS7000i AW

Інструкція з монтажу

Комплект поставки

Кришка та бічні панелі зовнішнього блока поставляються в окремій упаковці, щоб захистити їх від пошкоджень. Вони монтуються після завершення інсталяційних робіт. Не можна залишати зовнішній блок незахищеним від дощу та снігу під час встановлення. Це може призвести до пошкодження електричних елементів пристрою. Після виконання всіх з'єднань необхідно негайно встановити бічні панелі, передню та верхню кришку.

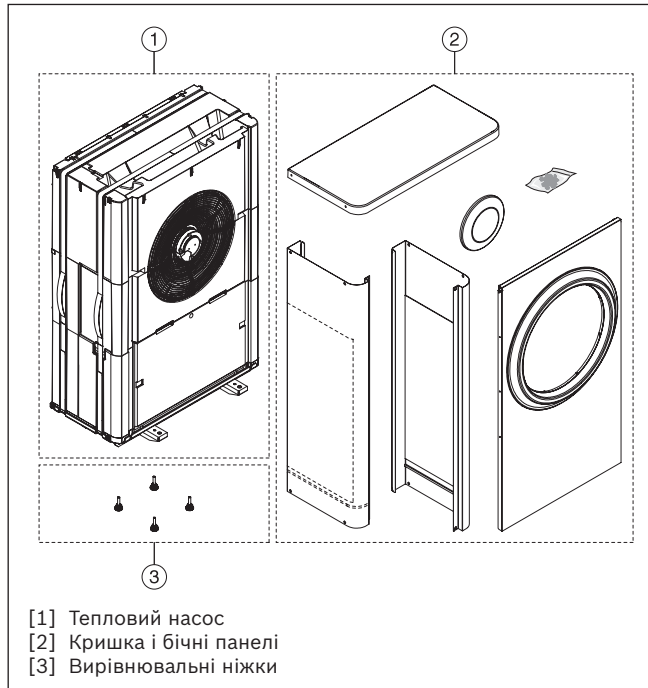


Рисунок 24. Комплект поставки зовнішнього блока

Транспортування блока

Завжди транспортуйте та зберігайте тепловий насос у вертикальному положенні. Його можна тимчасово нахилити, але не класти набік. Не зберігайте тепловий насос при температурі нижче -20°C . Тепловий насос можна переносити за допомогою транспортувальних ременів, які фіксують пристрій. Тепловий насос оснащений транспортним захистом (гвинтом), який чітко позначений стрічкою червоного кольору. Транспортний захист запобігає пошкодженню теплового насоса під час транспортування. Після того, як пристрій буде розміщено на місці остаточного монтажу, необхідно видалити транспортний гвинт.

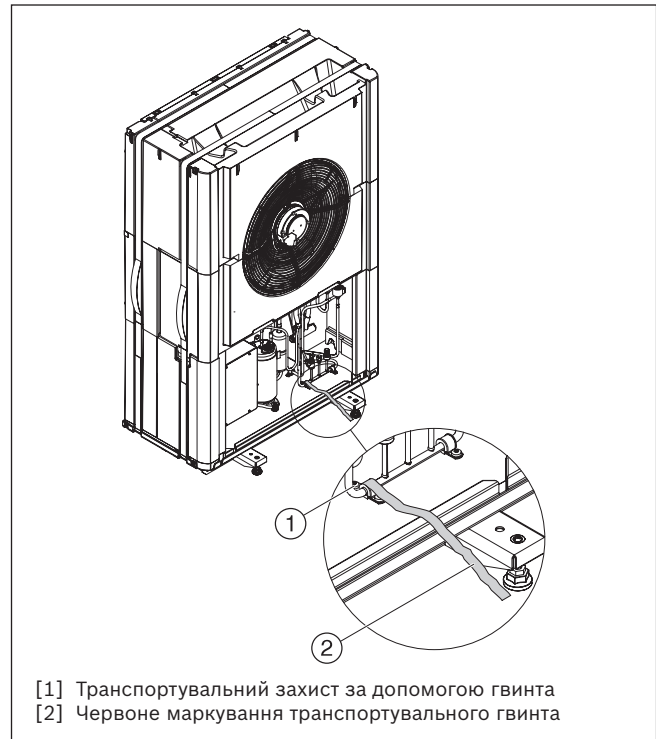


Рисунок 25. Транспортувальний захист

Монтаж блока

Зовнішній блок теплового насоса повинен бути розміщений на стійкій поверхні з достатньою несучою здатністю, наприклад, на бетонному фундаменті. Після встановлення його необхідно вирівняти за допомогою регульованих ніжок (нахил теплового насоса в жодну сторону не повинен перевищувати 1%), та закріпити за допомогою відповідних гвинтів. Блок CS7000i AW не потребує додаткових кронштейнів для підняття його над землею та захисту від снігопаду, оскільки вентилятор і випарник встановлені виробником на висоті близько 40 см над землею.

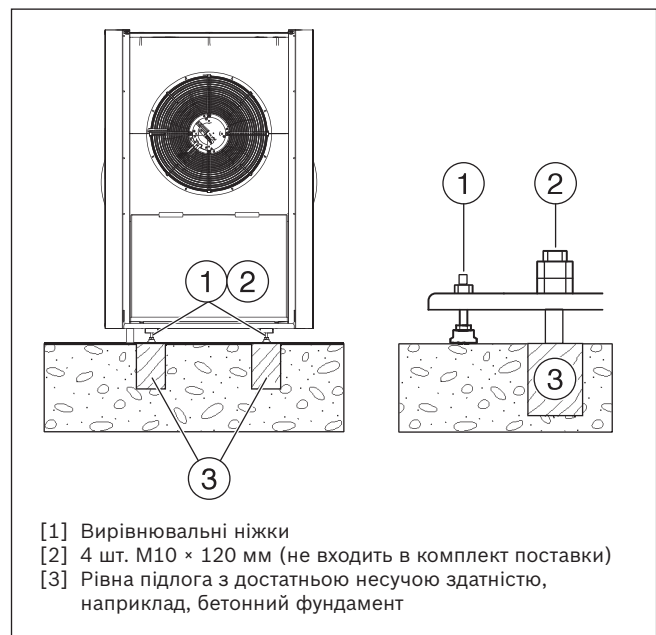


Рисунок 26. Встановлення і кріплення теплового насоса

Віддаленість від навколишньої інфраструктури

Зовнішній блок повинен бути встановлений таким чином, щоб нічого не заважало його роботі та щоб його можна було обслуговувати та ремонтувати. Мінімальні відстані при установці зовнішнього блока теплового насоса CS7000i AW показані на рис. 27.

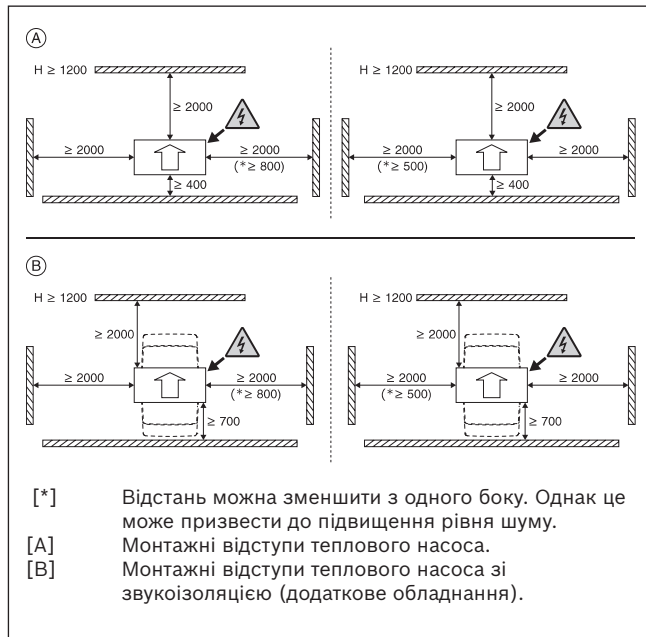


Рисунок 27. Віддаленість блока від навколишньої інфраструктури

Не рекомендується розміщувати блок у місцях, де він оточений стінами з трьох сторін. Таке розташування блока може призвести до підвищеного рівня шуму і збільшення забруднення випарника.

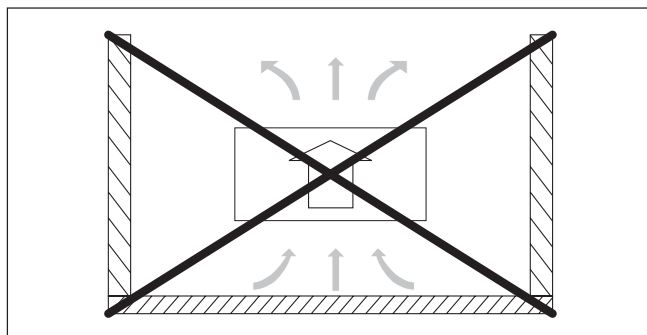


Рисунок 28. Неправильне місце для встановлення зовнішнього блока

Якщо пристрій встановлено далеко від будівлі або на плоскому даху, слід врахувати, що тепловий насос не можна встановлювати так, щоб сторона всмоктування (випарник) була спрямована на південь, щоб уникнути впливу сонця на датчик температури повітря, що всмоктується у випарник.

Якщо можливо, розмістіть тепловий насос так, щоб він був захищений від прямого фронтального вітру.

Крім того, необхідно уникати місць з високою вірогідністю сповзання снігу з даху, або крапання води. Якщо це неможливо, встановіть захисний дах.

Якщо над тепловим насосом буде встановлюватись захисний дах, подбайте, щоб теплоізоляційний матеріал теплового насоса можна було зняти вгору.

- Для моделі Compress 7000i AW 7 - 9 розмістіть дах на відстані 500 мм над тепловим насосом.
- Для моделі Compress 7000i AW 13 - 17 розмістіть дах на відстані 600 мм над тепловим насосом.
- Для знімного даху мінімальна висота для всіх моделей становить 400 мм над тепловим насосом.

Відведення конденсату

Під час роботи теплового насоса на опалення випарник зовнішнього блока поступово покривається все більшим шаром інію. Коли отримання енергії із зовнішнього повітря занадто обмежене, тепловий насос переходить у режим розморожування, щоб очистити випарник від інію та льоду. Конденсат, що утворюється з випарника, стікає на піддон теплового насоса на задній панелі зовнішнього блока. Конденсат необхідно відводити подалі, наприклад, у ґрунт, жолоб або внутрішню каналізаційну систему будівлі. Зверніть увагу, що цю частину необхідно захистити від замерзання води. Для цього використовуйте нагрівальний кабель (аксесуар). Вставте його в трубу відведення конденсату та підключіть до зовнішнього блока теплового насоса відповідно до інструкції з монтажу.

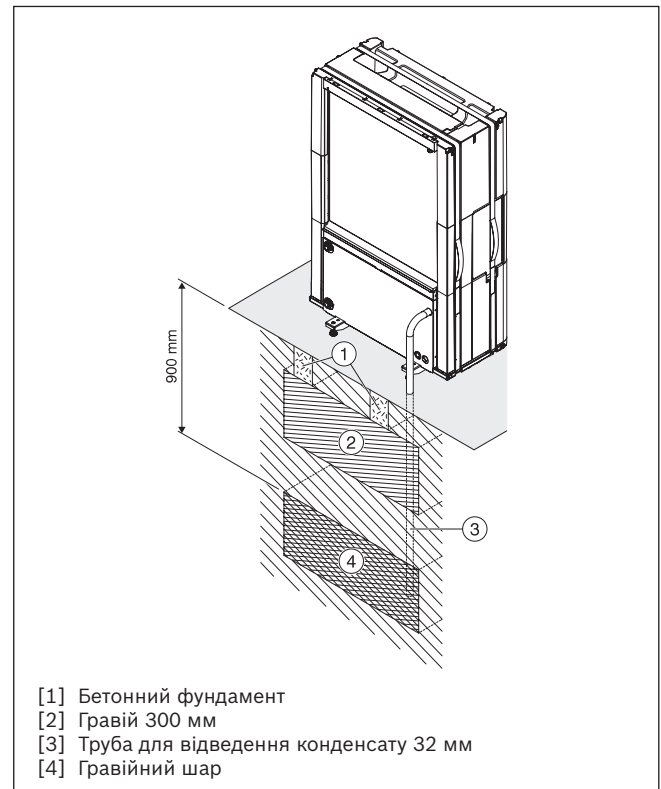
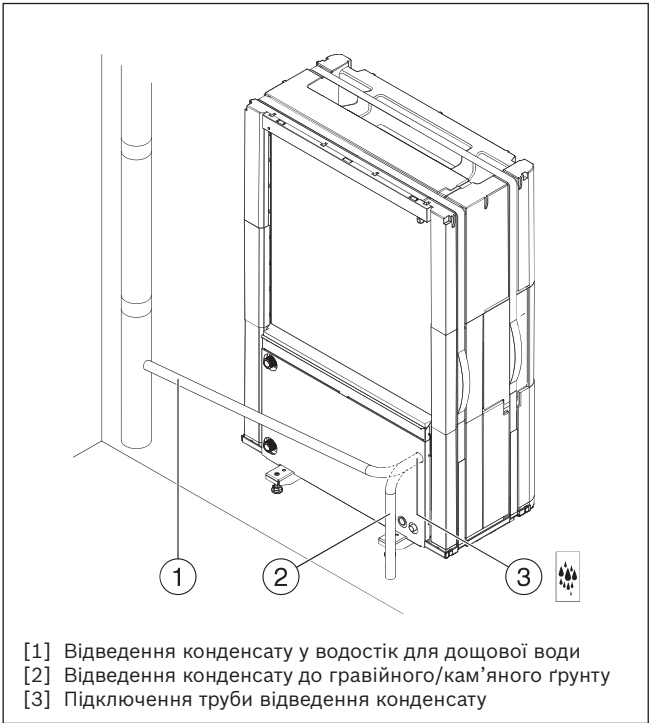


Рисунок 29. Відведення конденсату у гравійний шар ґрунту



[1] Відведення конденсату у водостік для дощової води
[2] Відведення конденсату до гравійного/кам'яного ґрунту
[3] Підключення труби відведення конденсату

Рисунок 30. Підключення труби відведення конденсату всіх розмірів

Гідравлічне з'єднання зовнішнього і внутрішнього блока

Використовуйте труби РЕХ для підключення зовнішнього блока до внутрішнього. Щоб уникнути витоків, використовуйте лише матеріали (труби та фітинги) від того самого постачальника РЕХ. Щоб полегшити монтаж і уникнути розривів ізоляції, рекомендується використовувати ізольовані труби AluPEX. Труби РЕХ і AluPEX також використовуються для гасіння вібрацій і захисту від передачі шуму в опалювальних установках.

При використанні матеріалів, відмінних від РЕХ, повинні бути дотримані такі умови:

- на зворотному трубопроводі до теплового насоса встановіть фільтр, придатний для зовнішнього використання, безпосередньо біля теплообмінника;
- ізолюйте фільтр, а також інші з'єднання;
- з'єднання з тепловим насосом повинно здійснюватися за допомогою вібропоглинаючої труби, придатної для зовнішнього використання та належним чином ізольованої.

Максимальна відстань між зовнішнім і внутрішнім блоками, залежно від діаметрів труб, які використовуються, наведена в інструкції з монтажу зовнішнього блока теплового насоса CS7000i AW.

Теплоізоляція гідравлічного з'єднання зовнішнього та внутрішнього блоків

Гідравлічне з'єднання має бути належним чином захищене від втрати тепла та замерзання в разі несправності. Мінімальна товщина ізоляції, що використовується для цього з'єднання, становить 19 мм. Крім того, необхідно встановити дренажні крани всередині будівлі, щоб у разі виходу з ладу та тривалого простою теплового насоса можна було злити воду з частини трубопроводу за межами будівлі.

Діаметр труби для підключення теплового насоса до компонентів системи опалення будівлі

Діаметр труби залежить від потужності, яку ми хочемо передати у систему, різниці між температурами подаючої та зворотної лінії, опору потоку компонентів системи та швидкості потоку теплоносія у системі. Необхідно з'ясувати мінімальний потік, необхідний для вашого пристрою.

З'єднання теплових насосів CS7000i AW мають діаметр DN25. Не рекомендується підключати труби меншого діаметру, оскільки це може призвести до несправності теплового насоса.

Приклади діаметрів для різних матеріалів для підключення внутрішнього блока теплового насоса до компонентів системи опалення будівлі показано далі.

Приклад 1А:

Потужність нагріву:	9 кВт
Температура подаючої лінії:	35 °C
Температура зворотної лінії:	28 °C
Щільність води (за прийнятими параметрами):	995,7 кг/м³
Питома теплоємність води (для прийнятих параметрів):	4,176 кДж/кг К
Матеріал труб системи:	PP труби

Додаткові умови для вибору діаметра:

Максимальна швидкість потоку	0,4÷1 м/с
Одиничний перепад тиску R в діапазоні	50÷200 Па/м

За наведених умов отримуємо такі результати:

Номінальний діаметр:	Товщина стінки:	Швидкість потоку	Одиничний опір
мм	мм	W [м/с]	R [Па/м]
25x4,2	4,2	1,43	1 450
32x5,4	5,4	0,88	452
40x6,7	6,7	0,56	154
50x8,4	8,4	0,36	54
63x10,5	10,5	0,22	18

Таб. 16. Вибір діаметру труби системи PP

Приклад 2А:

Потужність нагріву:	15 кВт
Температура подаючої лінії:	35 °C
Температура зворотної лінії:	28 °C
Щільність води (за прийнятими параметрами):	995,7 кг/м³
Питома теплоємність води (для прийнятих параметрів):	4,176 кДж/кг К
Матеріал труб системи:	PP труби

Додаткові умови для вибору діаметра:

Максимальна швидкість потоку	0,4÷1 м/с
Одиничний перепад тиску R в діапазоні	50÷200 Па/м

За наведених умов отримуємо такі результати:

Номінальний діаметр:	Товщина стінки:	Швидкість потоку	Одиничний опір
мм	мм	W [м/с]	R [Па/м]
25x4,2	4,2	2,38	3 586
32x5,4	5,4	1,46	1 114
40x6,7	6,7	0,93	377
50x8,4	8,4	0,60	131
63x10,5	10,5	0,37	43

Таб. 17. Вибір діаметру труби системи PP

Приклад 2 аналогічний прикладу 1, з тією різницею, що в цьому випадку передана потужність збільшена до 15 кВт. У зв'язку з вищевикладеним бачимо, що для прийнятих умов експлуатації мінімальний діаметр PP труби, який слід використовувати з урахуванням безперебійної роботи системи, повинен бути не менше 50x8,4 (внутрішній діаметр близько 33 мм). Діаметр труби 40x6,7, відповідний у прикладі 1, у прикладі 2 спричинить високу швидкість потоку води в системі і створить занадто високий питомий опір потоку R.

Далі представлені ідентичні розрахунки для сталевих труб.

Приклад 1В:

Потужність нагріву: 9 кВт
 Температура подаючої лінії: 35 °C
 Температура зворотної лінії: 28 °C
 Щільність води (за прийнятими параметрами): 995,7 кг/м³
 Питома теплоємність води
 (для прийнятих параметрів): 4,176 кДж/кг K
 Матеріал труб: сталеві труби

Додаткові умови для вибору діаметра:

Максимальна швидкість потоку 0,4÷1 м/с
 Одиничний перепад тиску R в діапазоні 50÷200 Па/м

За наведених умов отримуємо такі результати:

Номінальний діаметр	Швидкість потоку	Одиничний опір
мм	W [м/с]	R [Па/м]
20	0,84	592
25	0,53	181
32	0,31	44
40	0,23	21
50	0,14	6

Таб. 18. Вибір діаметру сталевих труб інсталяцій

Приклад 2В:

Потужність нагріву: 15 кВт
 Температура подаючої лінії: 35 °C
 Температура зворотної лінії: 28 °C
 Щільність води (за прийнятими параметрами): 995,7 кг/м³
 Питома теплоємність води
 (для прийнятих параметрів): 4,176 кДж/кг K
 Матеріал труб: сталеві труби

Додаткові умови для вибору діаметра:

Максимальна швидкість потоку 0,4÷1 м/с
 Одиничний перепад тиску R в діапазоні 50÷200 Па/м

За наведених умов отримуємо такі результати:

Номінальний діаметр	Швидкість потоку	Одиничний опір
мм	W [м/с]	R [Па/м]
20	1,41	1 595
25	0,89	482
32	0,51	116
40	0,38	54
50	0,23	16

Таб. 19. Вибір діаметру сталевих труб інсталяцій

**Внутрішні блоки теплових насосів повітря-вода
 CS7000i AW**

Внутрішні блоки є важливою частиною системи на базі установки теплового насоса CS7000i AW. Є два види блоків, які характеризуються індивідуальним рішенням і призначенням.

Основний поділ внутрішніх блоків:

- AWE – настінний блок, оснащений електронагрівачем. Блок адаптований для роботи в моноенергетичному режимі.
- AWB – настінний блок без електронагрівача. Блок адаптований для роботи в бівалентному режимі із зовнішнім джерелом тепла, наприклад газовим котлом.

Внутрішні блоки теплового насоса повітря-вода CS7000i AW

Внутрішній блок AWE (ORE) і AWB (ORB)



Рисунок 31. Настінний блок AWE (ORE) і AWB (ORB)

Гідравлічні та електричні схеми внутрішніх блоків AWE та AWB знаходяться у другій частині посібника.

Комплект поставки AWE (ORE) і AWB (ORB) внутрішнього блока

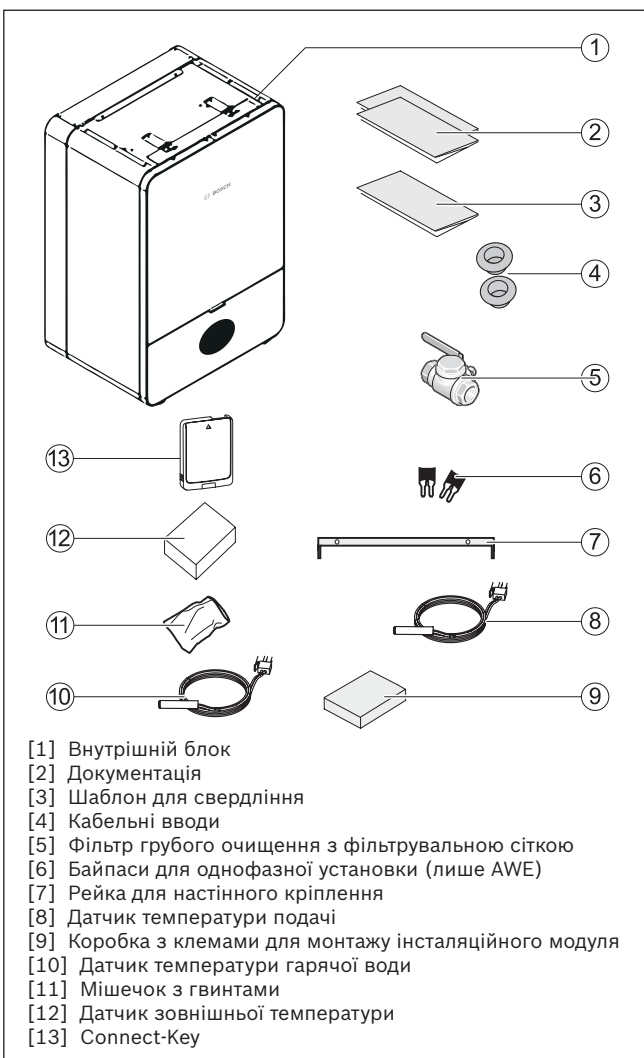


Рисунок 32. Комплект поставки внутрішнього блока AWE (ORE) і AWB (ORB)

Внутрішній блок AWE (ORE)

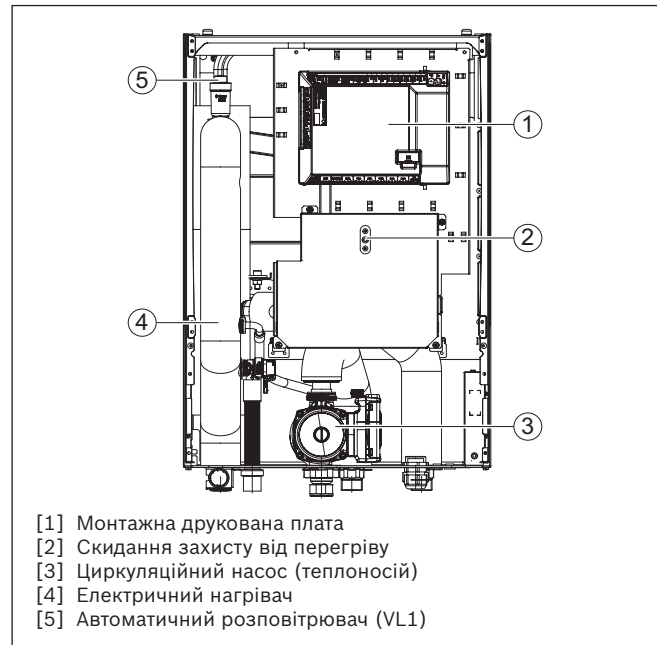


Рисунок 33. Внутрішній блок AWE (ORE)

Внутрішній блок AWB (ORB)

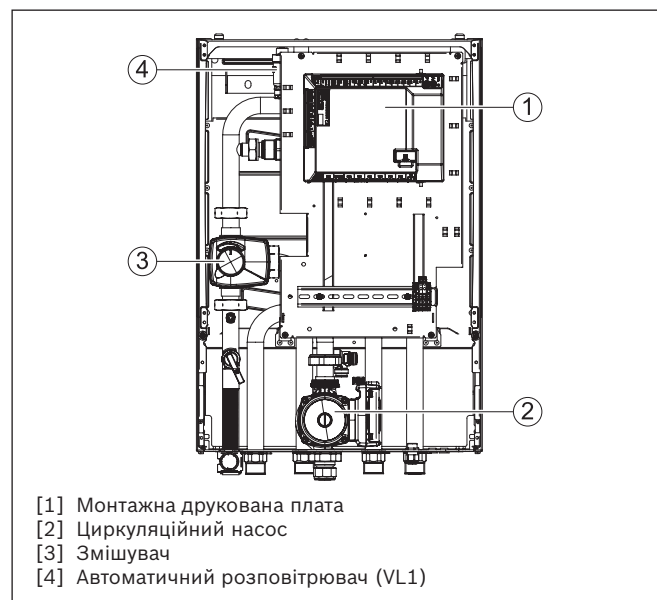


Рисунок 34. Внутрішній блок AWB (ORB)

Логіка нагріву ГВП в теплових насосах повітря-вода CS7000i AW AWE (ORE) і CS7000i AW AWB (ORB)

Перемикаючий клапан контуру опалення/ГВП + перепускний клапан VC0 або байпас

У випадку теплових насосів CS7000i AW, залежно від типу системи, може знадобитися використання перемикаючих клапанів VW1 (контур опалення/ГВП) і VC0 (перепускний клапан) або байпасу між подачею та зворотною лініями установки.

Опис фаз контуру нагріву ГВП в тепловому насосі CS7000i AW AWE (ORE)

Використання клапана VW1 + VC0 (при використанні буферного бака в системі)

Клапан VW1 використовується завжди, коли тепловий насос, окрім роботи для потреб системи опалення, також працює для потреб нагріву ГВП. Додатковий клапан VC0 використовується щоразу, коли в системі використовується буферний бак. Використання клапана VC0 дозволяє уникнути охолодження бака ГВП в першій фазі нагріву ГВП.

Перша фаза

Показана на рис. 35. Тепловий насос працює в режимі опалення

- Клапан VW1 встановлено в положення для контуру опалення (AB-B).
- Клапан VC0 встановлено в положення для контуру опалення (AB-B).
- Циркуляційний насос PC0 увімкнено.
- Циркуляційний насос PC1 увімкнено

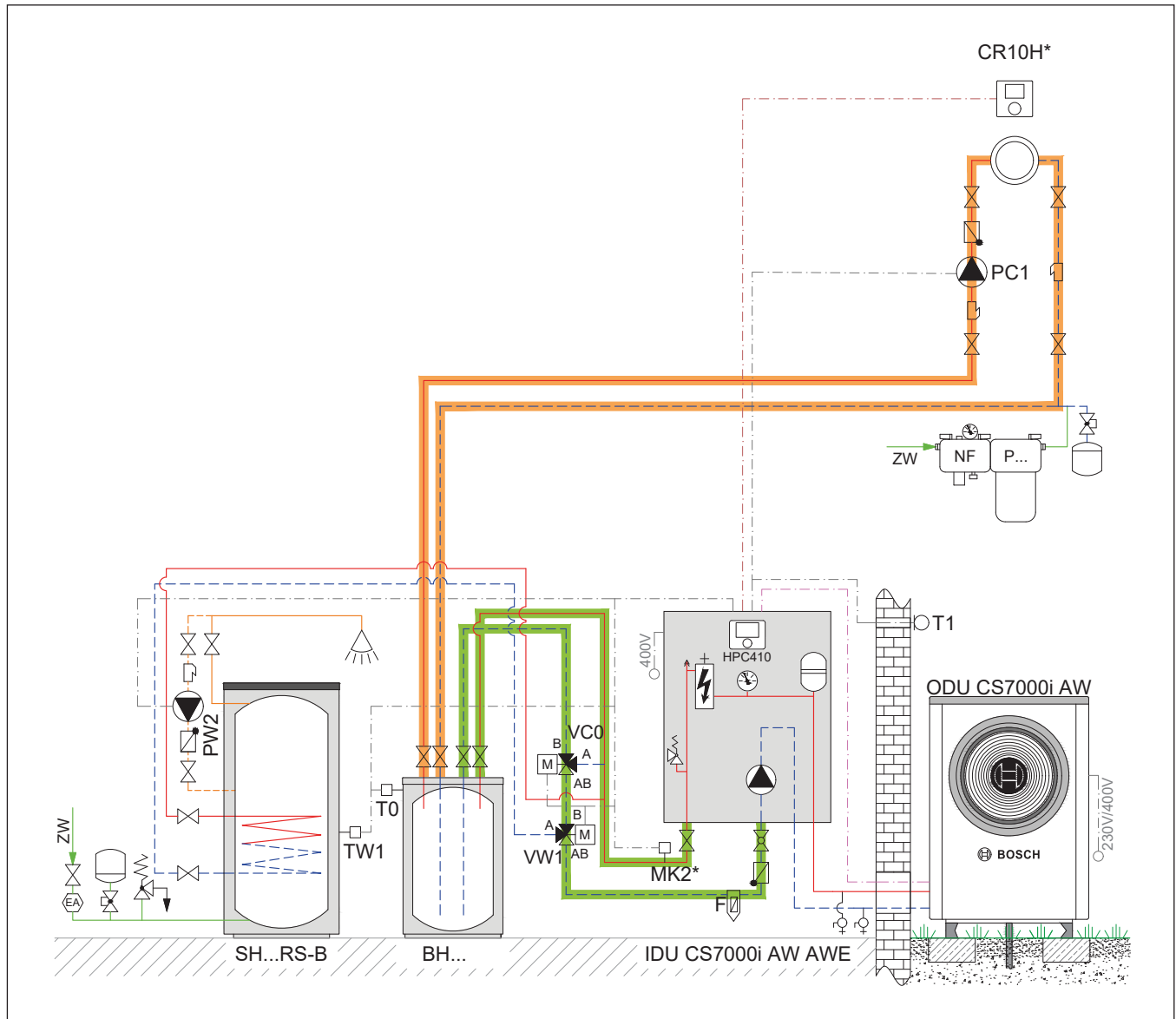


Рисунок 35. Логіка нагріву ГВП в тепловому насосі CS7000i AW з клапаном VC0

Опис фаз контуру нагріву ГВП в тепловому насосі CS7000i AW AWE

Друга фаза

Показана на рис. 36. Тепловий насос працює по «малому контуру» (байпас) перед перемиканням у режим нагріву ГВП. Тепловий насос працює в цьому режимі роботи до досягнення заданої температури подачі (задане значення є поточною температурою ГВП TW1).

- Клапан VW1 встановлено в положення для контуру опалення (AB-B).
- Клапан VC0 встановлено в положення «малого контуру» (байпас) (AB-A).
- Циркуляційний насос PC0 увімкнено.
- Циркуляційний насос PC1 увімкнено.

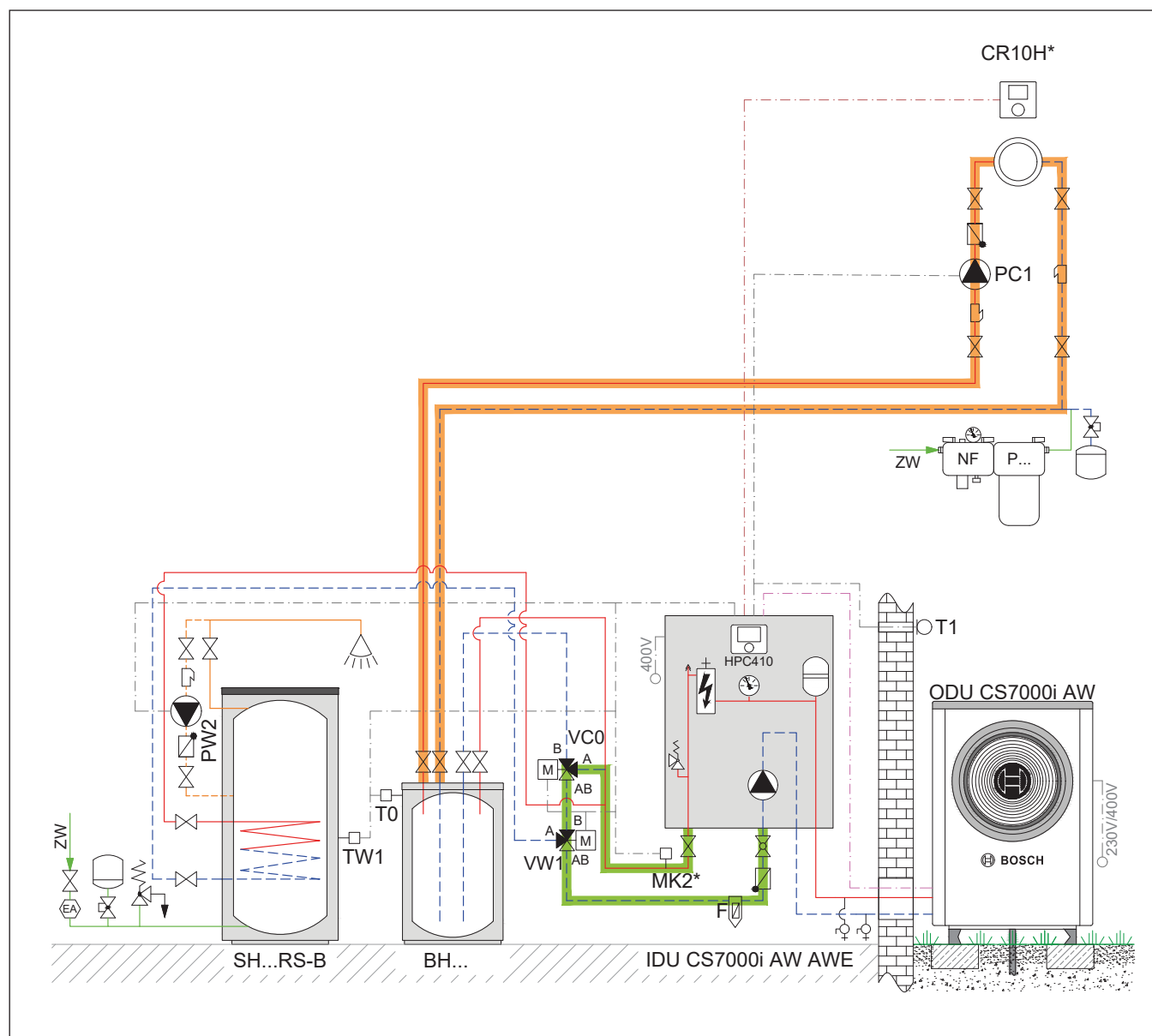


Рисунок 36. Логіка нагріву ГВП в тепловому насосі CS7000i AW з клапаном VC0

Третя фаза

Показана на рис. 37. Тепловий насос працює в режимі нагрівання ГВП

- Клапан VW1 встановлено в положення для контуру нагріву ГВП (AB-A).
- Клапан VC0 встановлено в положення для контуру опалення, (AB-B).
- Циркуляційний насос PC0 увімкнено.
- Циркуляційний насос PC1 увімкнено.

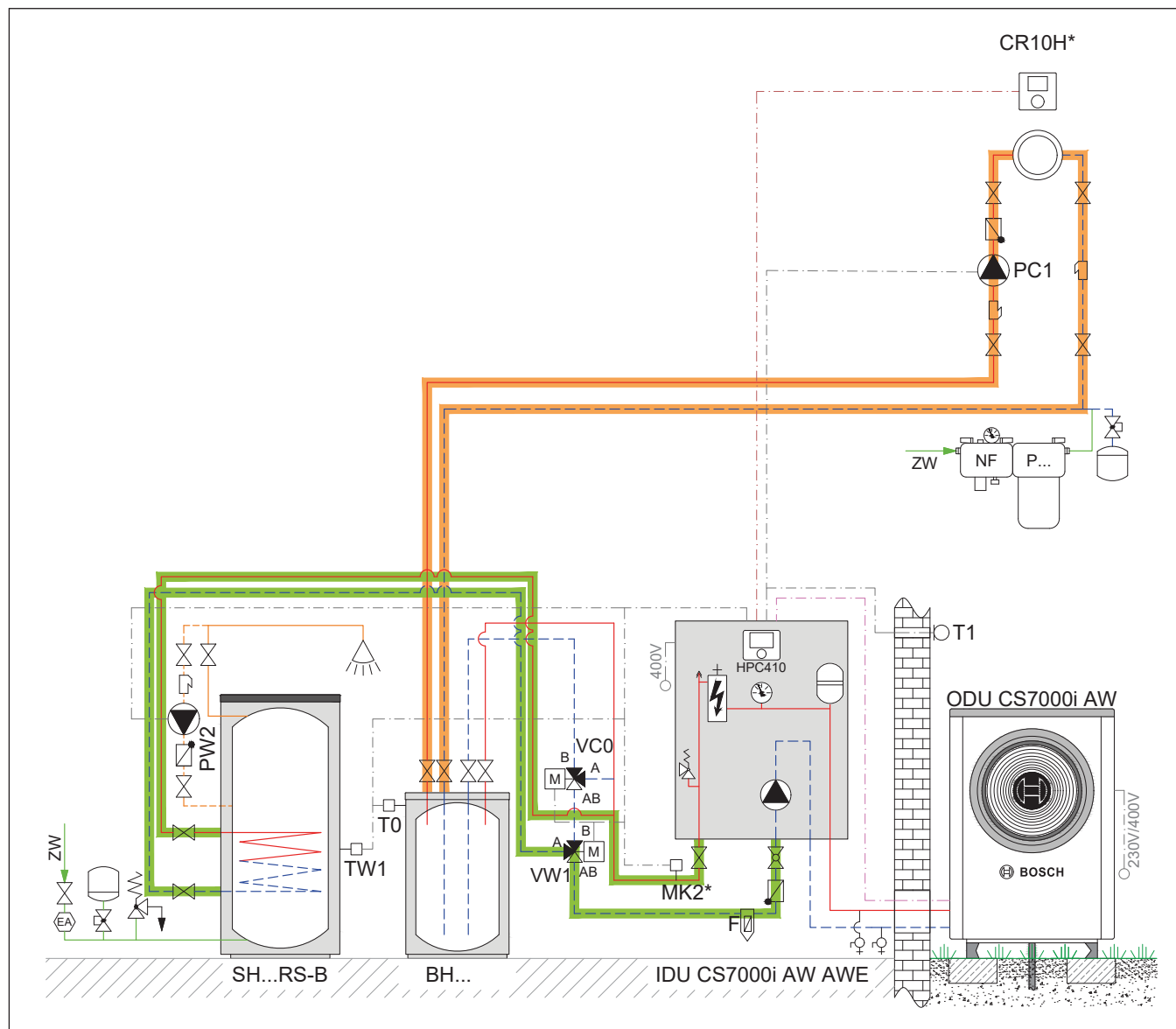


Рисунок 37. Логіка нагріву ГВП в тепловому насосі CS7000i AW з клапаном VC0

Використання клапана VW1 + байпас між подаючою та зворотною лінією системи (коли система не використовує буферний бак)

Клапан VW1 використовується завжди, коли тепловий насос працює не тільки для опалення, але і для нагріву гарячої води. Додатковий байпас між подаючою та зворотною лінією системи завжди використовується, коли в системі відсутній буферний бак. Використання байпаса дозволяє уникнути охолодження бака ГВП на першому етапі нагріву ГВП. Фази перемикаання теплового насоса в режим нагріву гарячої води показані на наступних сторінках. Байпасна труба (байпас) повинна мати зовнішній діаметр 22 мм (Cu) і повинна бути встановлена між подаючою і зворотною лініями. Байпасну трубу необхідно монтувати впритул до внутрішнього блока, не можна розташовувати її на відстані більше 1,5 м від нього.

Потужн. зовн. блока	([2] і [3] → рисунок 38) Зовнішній діаметр труби подачі/ зворотної лінії	([1]→ рисунок 38) Зовнішній діаметр обхідної лінії ([D] → рисунок 39)	Виготовлення байпасної лінії	
			[A] → рисунок 39	[B] → рисунок 39
			Мін. довжина байпасної лінії ([L]→ рисунок 40)	Мін. довжина байпасної лінії ([L]→ рисунок 40)
	мм	мм	мм	мм
5-9	22	22	200	100
13-17	28	22	200	100

Таб. 20. Діаметр труб і довжина байпасної лінії (байпас)

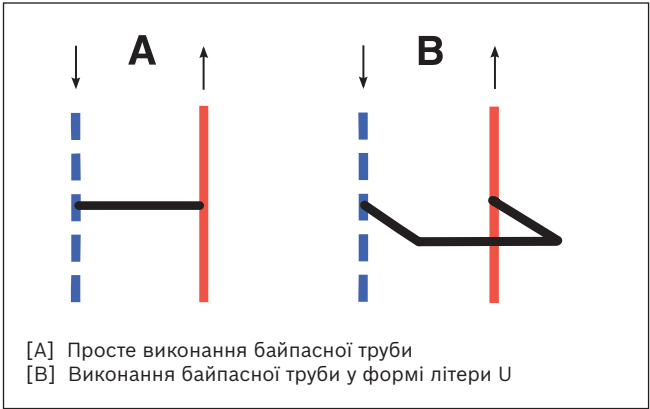


Рисунок 39. Метод створення байпасної лінії (байпасу)

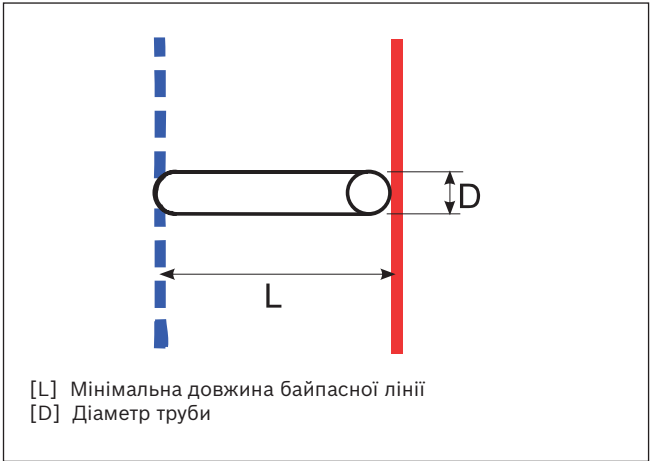


Рисунок 40. Детальний вигляд байпасної лінії (байпасу)

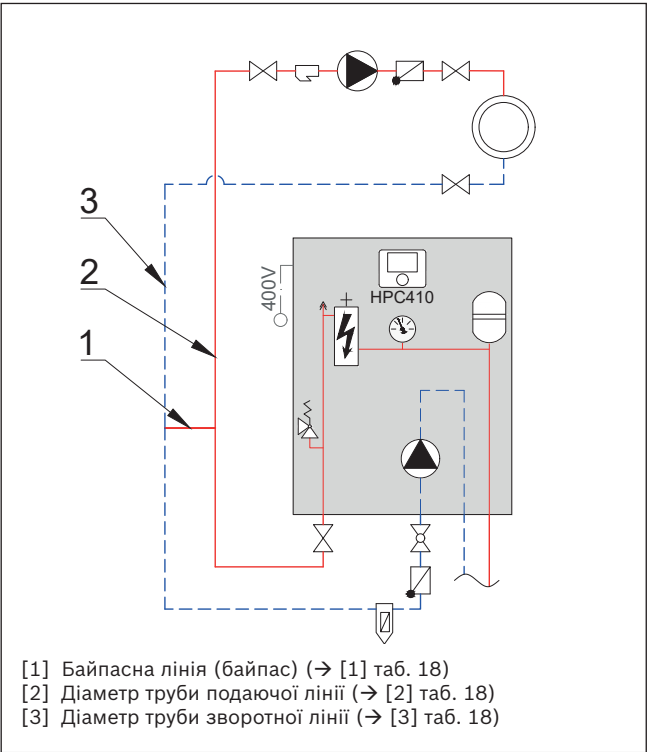


Рисунок 38. Байпасна лінія (байпас) між подаючою і зворотною лінією системи

Використання клапана VW1 + байпас між подаючою та зворотною лінією системи (коли система не використовує буферний бак)
Перша фаза

Показана на рис. 41. Тепловий насос працює в режимі опалення

- Клапан VW1 встановлено в положення для контуру опалення (AB-B).
- Циркуляційний насос PC0 увімкнено.
- Циркуляційний насос PC1 увімкнено.

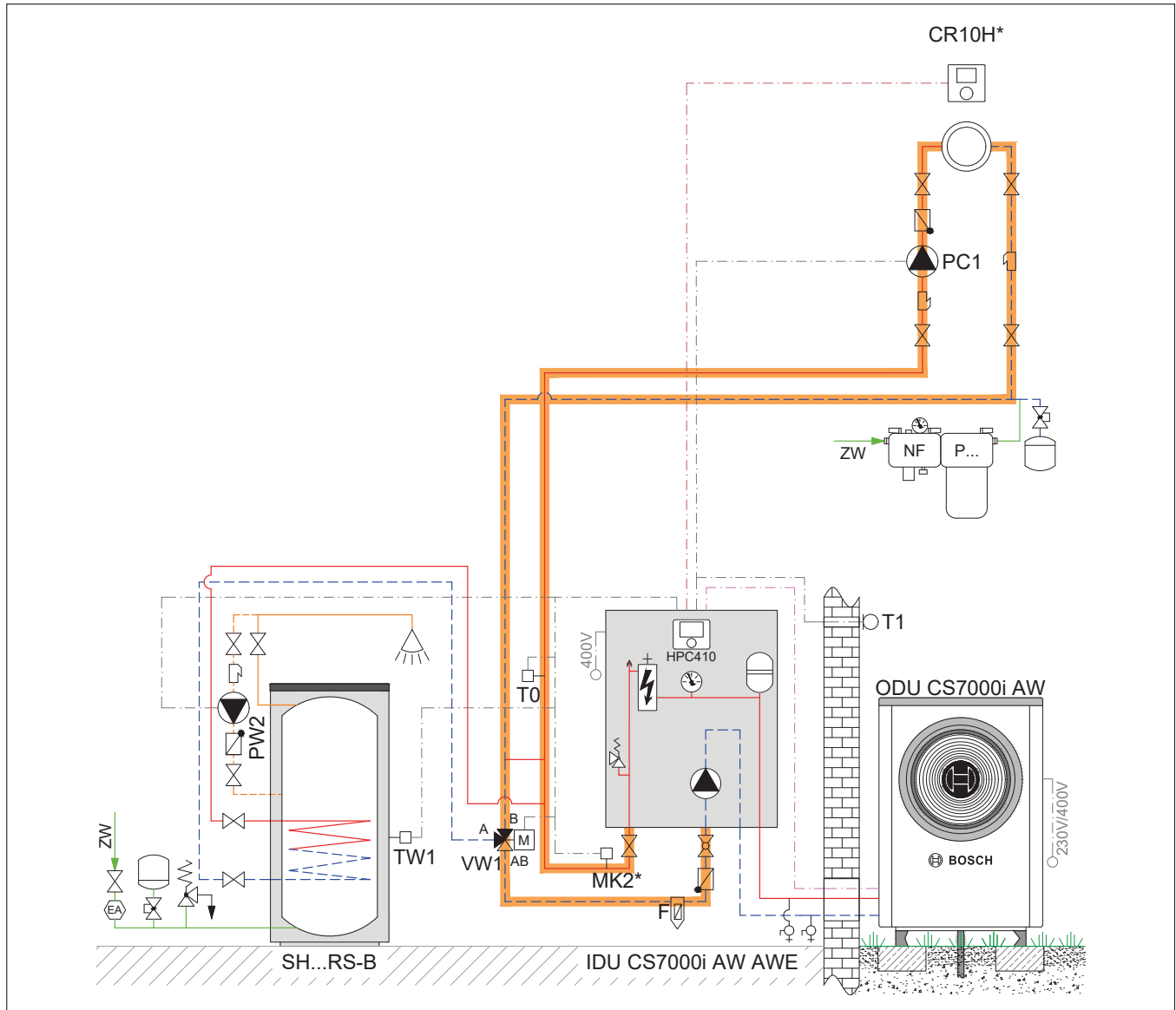


Рисунок 41. Логіка нагріву гарячої води в тепловому насосі CS7000i AW з байпасом

Друга фаза

Показана на рис 42. Тепловий насос працює по «малому контуру» (байпас) перед перемиканням у режим нагріву ГВП. Тепловий насос працює в цьому режимі роботи до досягнення заданої температури подачі (задане значення є поточною температурою ГВП TW1).

- Клапан VW1 встановлено в положення для контуру опалення (AB-B).
- Циркуляційний насос PC0 увімкнено.
- Циркуляційний насос PC1 увімкнено.

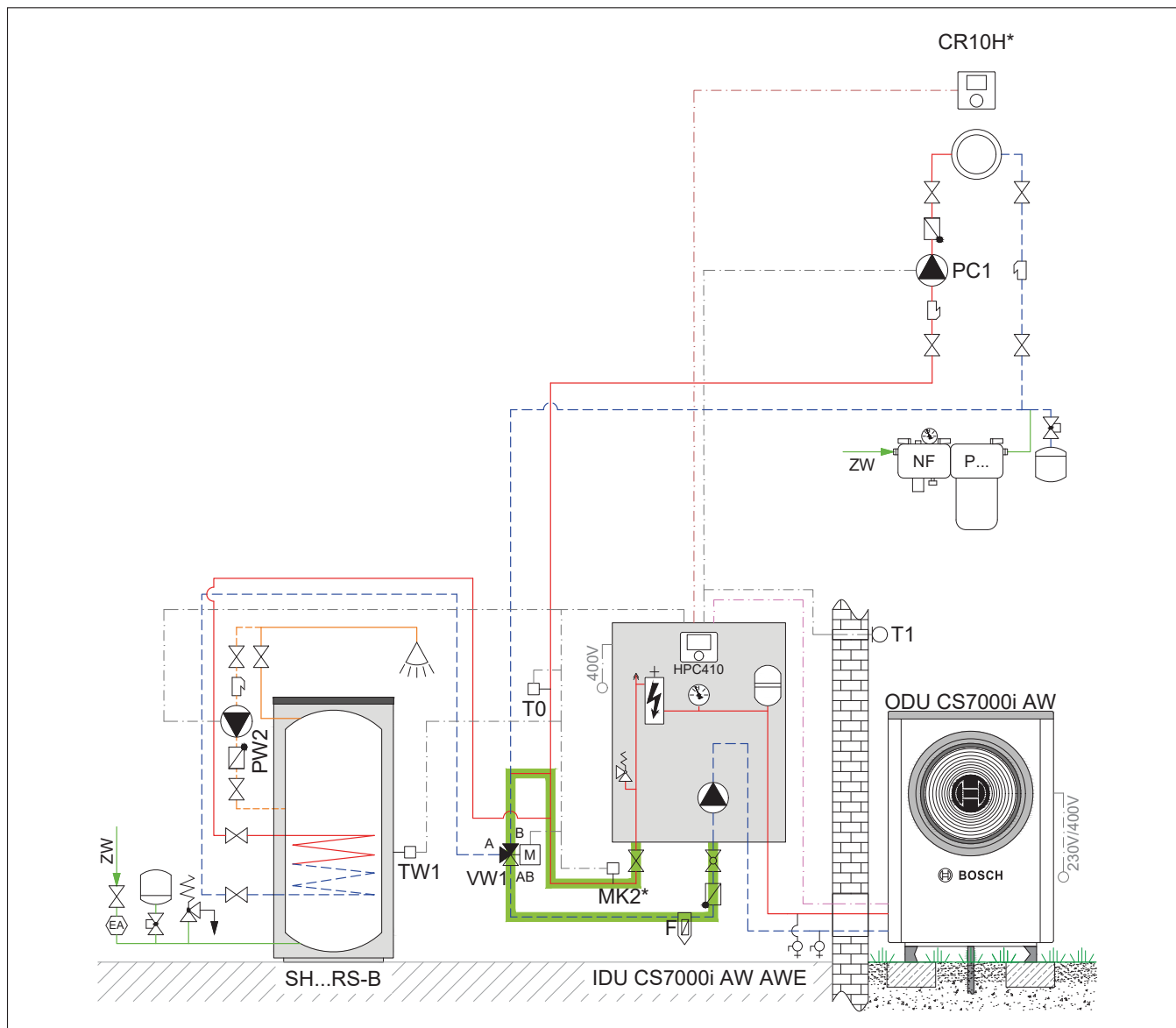


Рисунок 42. Логіка нагріву ГВП в тепловому насосі CS7000i AW з байпасом

Третя фаза

Показана на рис. 43. Тепловий насос працює в режимі нагріву ГВП

- Клапан VW1 встановлено в положення ГВП (AB-A).
- Циркуляційний насос PC0 увімкнено.
- Циркуляційний насос PC1 увімкнено.

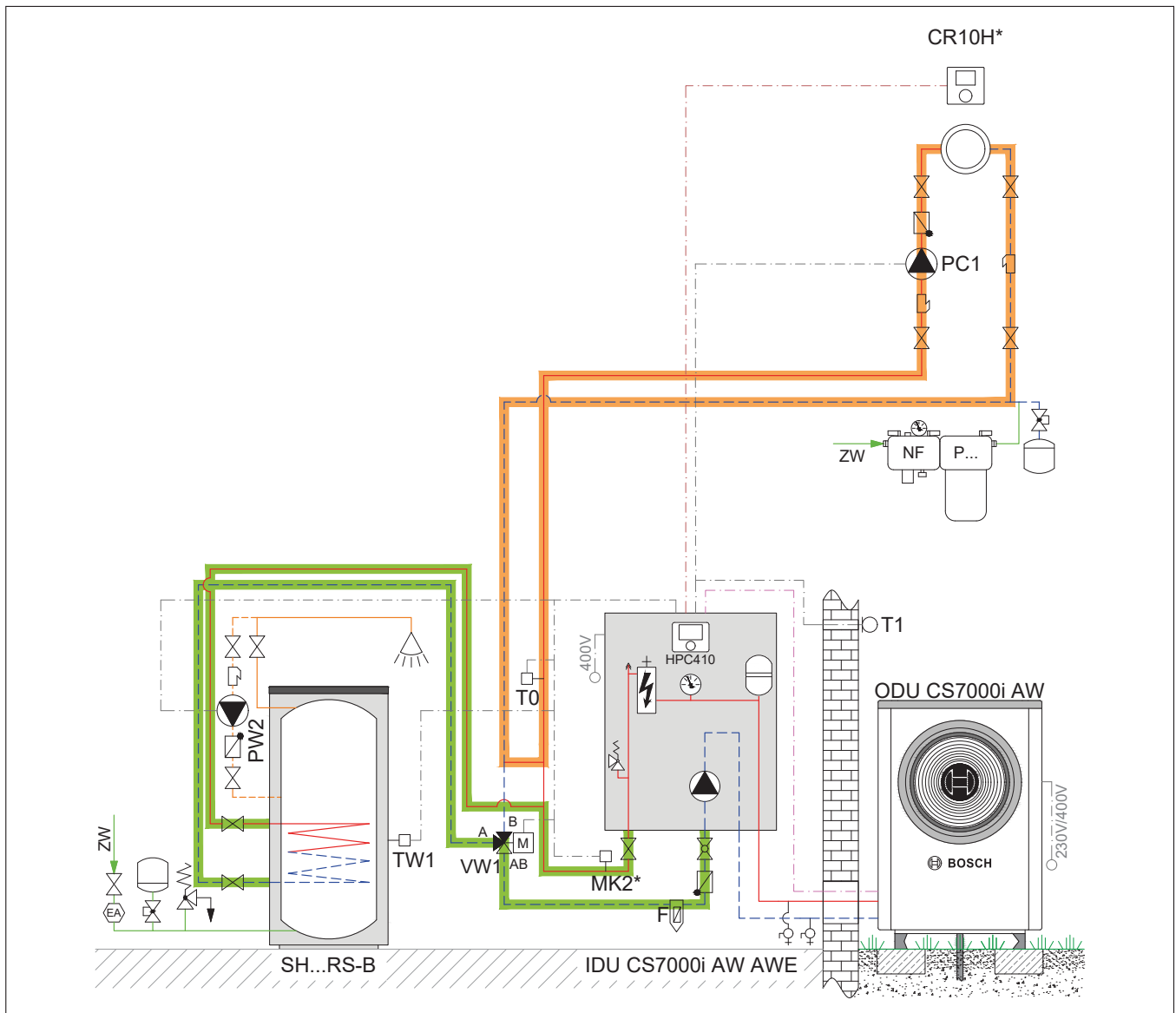


Рисунок 43. Логіка нагріву ГВП в тепловому насосі CS7000 AW з байпасом

Теплові насоси повітря-вода CS3400i AWS – спліт

Маркування

CS 3400i AWS 8 E

CS (Compress) – маркування типу пристрою, в тому числі теплового насоса,
 3400 – маркування моделі пристрою AWS (Air/Water Split) – маркування теплових насосів повітря-вода,
 i – можливість підключення інтернет - модуля
 8 – маркування теплової потужності теплового насоса (наявні 4, 6, 8, 10, 14 кВт),
 E – маркування типу внутрішнього блоку (доступні внутрішні блоки: E, B, M описані на сторінках 41-43).

Діапазон

Зовнішні блоки теплового насоса CS3400i AWS доступні в 5 видах потужності: 4 кВт, 6 кВт, 8 кВт, 10 кВт, 14 кВт і в 3 розмірах.



Рисунок 44. Огляд зовнішніх блоків теплових насосів CS3400i AWS

Модель блока	Макс. потужність нагріву при A2/W35
CS3400i AWS 4 OR-S	3,81
CS3400i AWS 6 OR-S	5,98
CS3400i AWS 8 OR-S	7,35
CS3400i AWS 10 OR-S	7,85
CS3400i AWS 14 OR-T	12,20

Таб. 21. Технічні дані теплових насосів CS3400i AWS

Слід мати на увазі, що тепла потужність теплових насосів повітря-вода не є постійною величиною і змінюється протягом року зі зміною зовнішньої температури (нижче джерело) і температури системи опалення (верхнє джерело). Зі зниженням зовнішньої температури потужність теплового насоса також зменшується до граничної робочої температури певного пристрою (наприклад, -20°C). Крім того, слід зазначити, що тепла потужність теплового насоса змінюється зі збільшенням температури системи опалення. Чим вище температура подачі, тим менше потужність теплового насоса. Це дуже важлива інформація, яку необхідно враховувати при виборі теплового насоса. Криві теплової потужності теплових насосів CS3400i AWS показані на рис. 45-47.

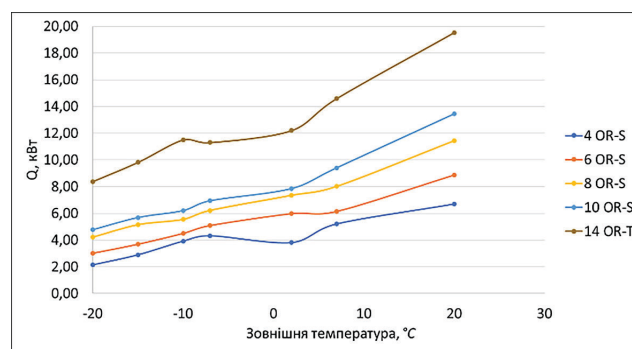


Рисунок 45. Криві теплової потужності теплового насоса CS3400i AWS при температурі подачі 35°C

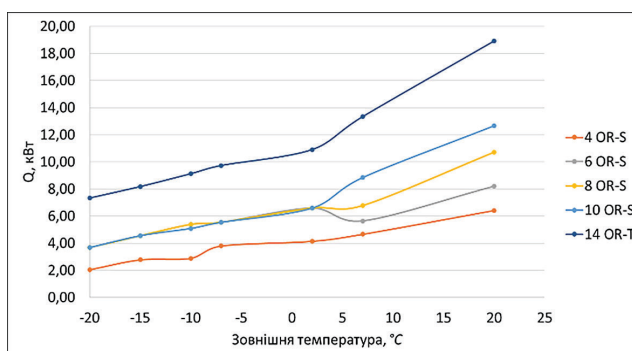


Рисунок 46. Криві теплової потужності теплового насоса 3400i AWS при температурі подачі 45°C

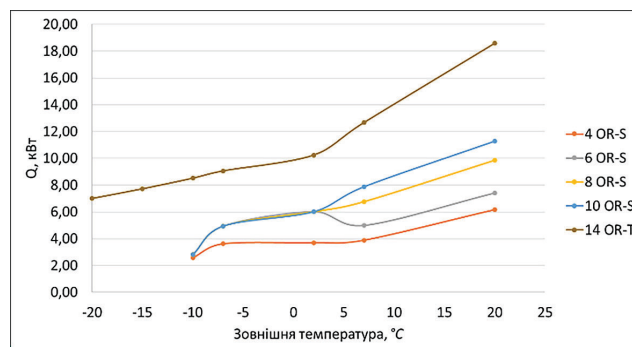


Рисунок 47. Криві теплової потужності теплового насоса CS3400i AWS при температурі подачі 55°C

Діапазон роботи

Діапазон роботи теплового насоса в режимі опалення при зовнішніх температурах від -20°C до +45°C. Після перевищення граничних температур тепловий насос вимикається. Потім опалення та приготування гарячої води здійснюється за допомогою електричного нагрівача або зовнішнього джерела тепла.

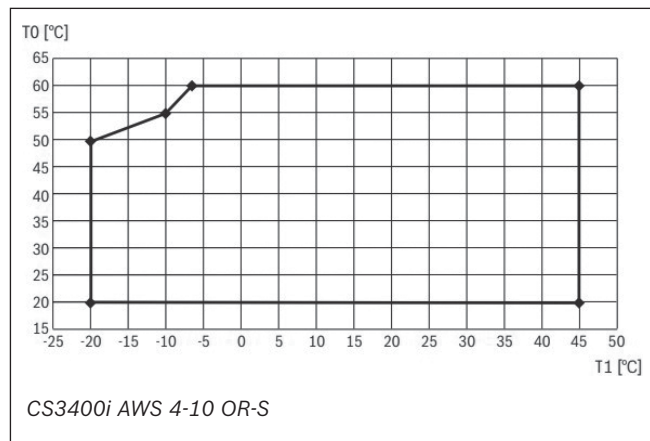


Рисунок 48. Діапазон роботи теплового насоса CS3400i AWS

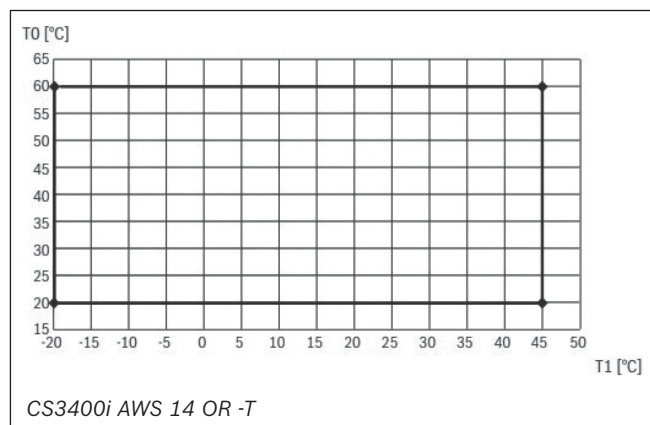


Рисунок 49. Діапазон роботи теплового насоса CS3400i AWS

Інструкція з монтажу

Комплект поставки

Слідкуйте, щоб не залишати зовнішні блоки незахищеними від дощу та снігу під час монтажу. Це може призвести до пошкодження електричних елементів пристрою. Після виконання всіх з'єднувальних робіт необхідно відразу змонтувати бічні панелі, передню і верхню кришку.

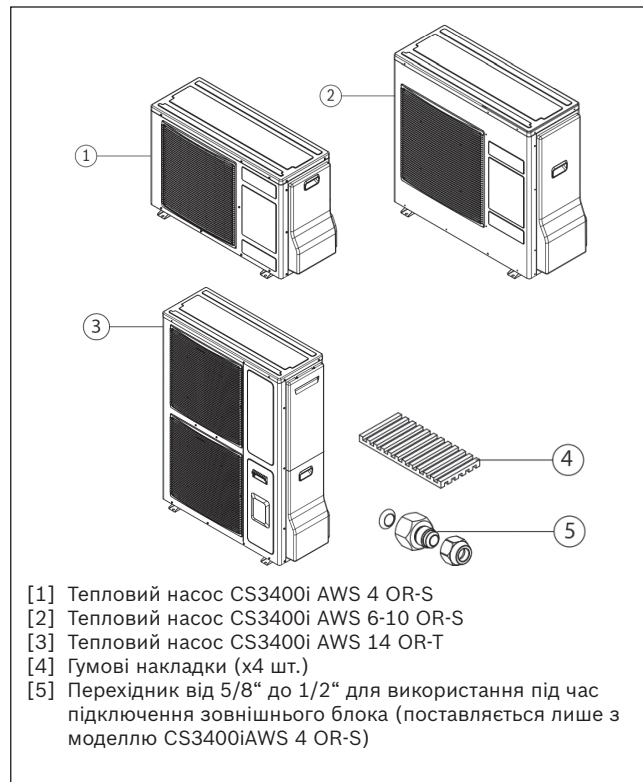


Рисунок 50. Комплект поставки зовнішнього блока

Транспортування блока

Щоб запобігти пошкодженню зовнішнього блока, необхідно:

- Транспортувати та зберігати у вертикальному положенні.
- Не нахилити більше ніж на 45°.
- Не транспортувати та не зберігати при температурі нижче -20 °C або вище 60 °C.

Монтаж блока

Щоб уникнути можливих проблем із шумом, пов'язаних із кріпленням на стіні, рекомендується, за можливості, монтувати пристрій на підлозі за допомогою підлогових кронштейнів (додаткове приладдя).

- Перевірте щільність і рівність, щоб блок не створював вібрації або шум після завершення монтажу.
- Встановіть гумові накладки.
- Закріпіть пристрій за допомогою фундаментних гвинтів.

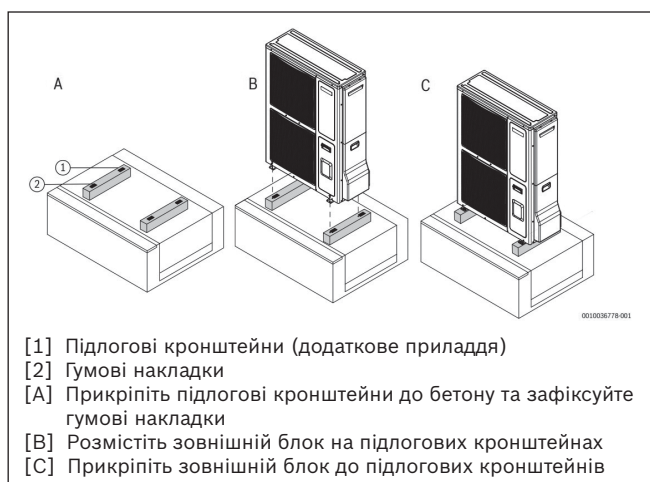


Рисунок 51. Установка антивібраційних шайб

Звертаємо Вашу увагу, що у разі снігопаду існує ризик засипання вентилятора та випарника теплового насоса, що може призвести до некоректної роботи теплового насоса, а потім і до його пошкодження. Тому рекомендується монтувати зовнішній блок таким чином, щоб зливний піддон зовнішнього блока знаходився на висоті не менше 500 мм над землею.

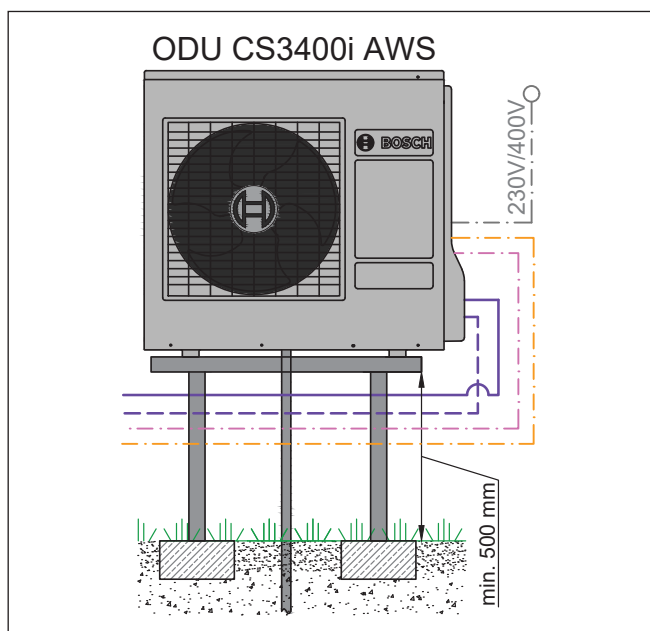


Рисунок 52. Мінімальна висота розміщення теплового насоса CS3400i AWS над землею

Віддаленість від огороджуючих конструкцій

Блок повинен бути встановлений таким чином, щоб він не заважав його роботі та щоб його можна було обслуговувати та ремонтувати. Мінімальні відстані при установці зовнішнього блока теплового насоса CS3400i AWS показані на рис. 53.

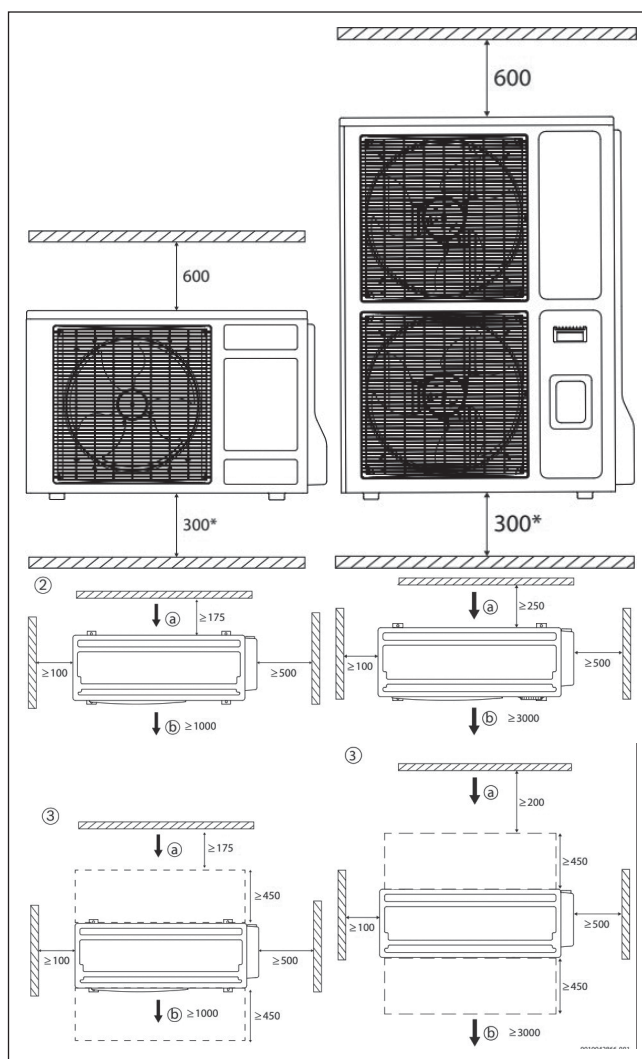


Рисунок 53. Віддаленість зовнішнього блока від огороджуючих конструкцій

Настінний канал для з'єднання зовнішнього блока з внутрішнім блоком по контуру холодоагента повинен бути виконаний з ухилом у напрямку зовнішньої сторони будівлі. Це захист від неконтрольованого надходження води всередину будівлі.

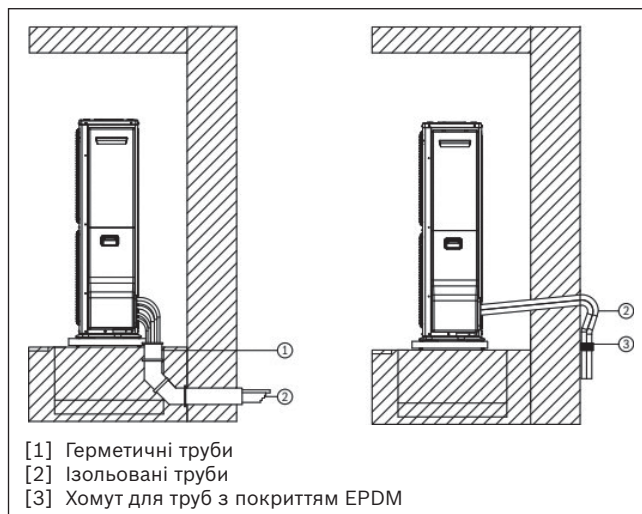


Рисунок 54. Під'єднання зовнішнього блока до внутрішнього

Виконання з'єднання по контуру холодоагента

Підключення холодоагента має виконувати фахівець, який має відповідну кваліфікацію роботи з холодоагентами, спеціальне обладнання та необхідні знання. Нижче наведено лише загальну інформацію про підключення. Зовнішній блок CS3400i AWS на заводі заправлений холодоагентом R32 (CS3400i 4-10 OR-S), R410A (CS3400i 14 OR-T).

- Обмежте довжину трубопроводу до мінімуму (≥ 3 м).
- Не перевищуйте максимальну довжину труби.
- Правильно заливайте холодоагент і звертайте увагу на максимально допустиму норму, яку не можна перевищувати.
- Якщо труба довша за 10 м (R32: CS3400i 4-10 OR-S) або 12,5 м (R410A: CS3400i 14 OR-T), введіть додаткову кількість холодоагенту.

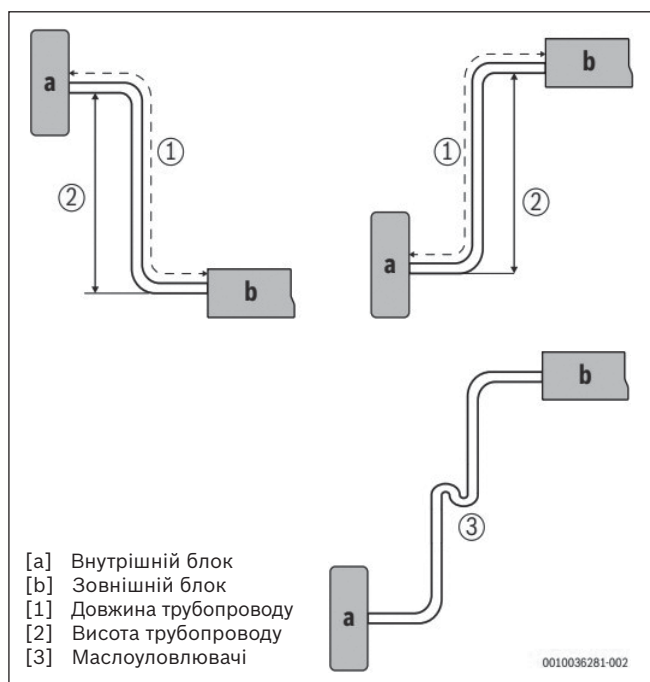


Рисунок 55. Прокладка труб холодоагенту

Щоб обчислити необхідну кількість додаткового холодоагенту, якщо довжина трубопроводу перевищує 10 м (R32), дійте за наступним прикладом: якщо зовнішній блок під'єднано окремою трубою довжиною 30 м, введіть додаткову кількість 400 г холодоагенту. Застосовується наступне правило: (довжина окремого трубопроводу – стандартна довжина окремого трубопроводу) $\times$ додаткова кількість холодоагенту = $(30 - 10) \times 20 \text{ г} = 400 \text{ г}$.
Щоб обчислити необхідну кількість додаткового холодоагенту, якщо довжина трубопроводу перевищує 12,5 м (R410A), дійте за наступним прикладом: якщо зовнішній блок під'єднано окремою трубою довжиною 30 м, введіть додаткову кількість 1050 г холодоагенту. Застосовується наступне правило: (довжина окремого трубопроводу – стандартна довжина окремого трубопроводу) $\times$ додаткова кількість холодоагенту = $(30 - 12,5) \times 60 \text{ г} = 1050 \text{ г}$.

Внутрішні блоки теплового насоса повітря-вода Bosch CS3400i AWS

Внутрішні блоки є невід'ємною частиною системи на основі теплового насоса CS3400i AWS. Існує 3 типи внутрішніх блоків, які характеризуються індивідуальним рішенням і призначенням.

Основний поділ внутрішніх блоків:

- CS3400i AWS E – настінний блок, оснащений електронагрівачем. Блок адаптований для роботи в моноенергетичному режимі.
- CS3400i AWS B – настінний блок без електронагрівача. Блок адаптований для роботи в бівалентному режимі із зовнішнім джерелом тепла, наприклад газовим котлом.
- CS3400i AWS M – підлоговий блок, оснащений електронагрівачем і баком для гарячої води з нержавіючої сталі на 190 л. Блок адаптований для роботи в моноенергетичному режимі.

Внутрішній блок CS3400i AWS B і CS3400i AWS E



Рисунок 56. Настінні блоки CS3400i AWS B і CS3400i AWS E

Комплект поставки внутрішніх блоків CS3400i AWS B і CS3400i AWS E

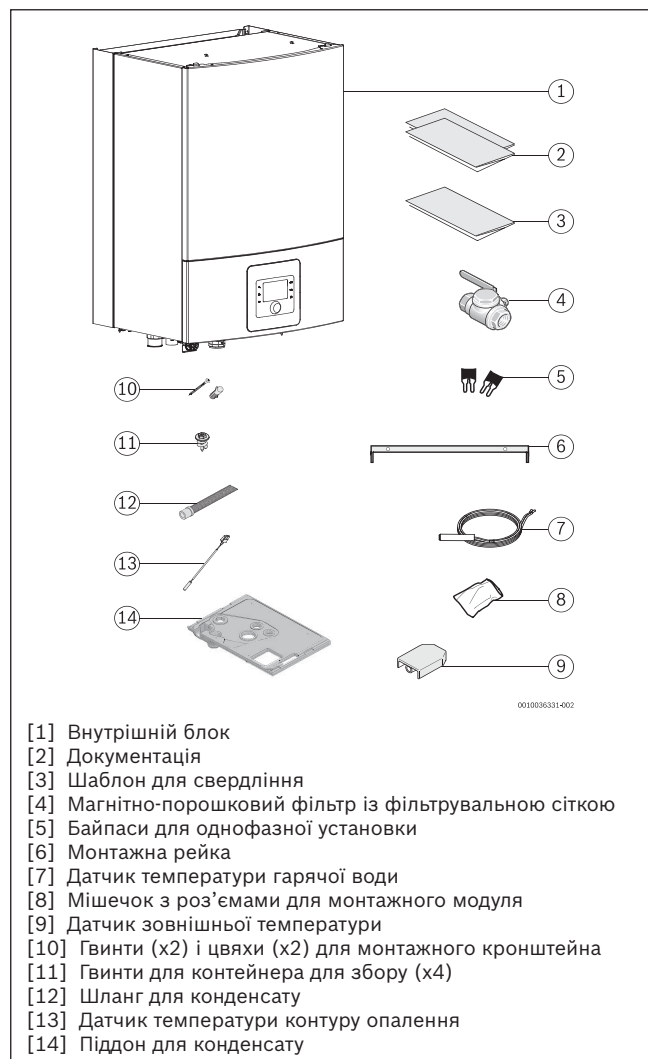


Рисунок 57. Комплект поставки внутрішніх блоків CS3400i AWS B і CS3400i AWS E

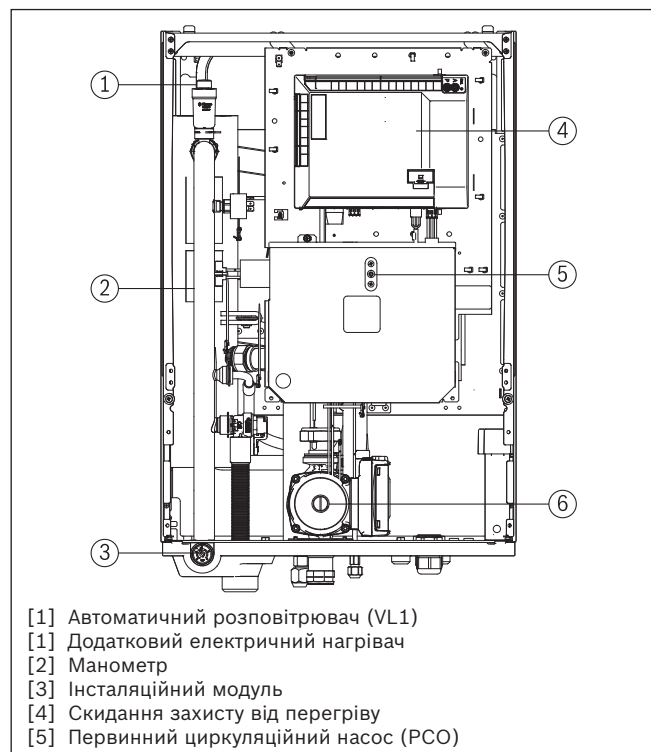
Внутрішній блок CS3400i AWS E

Рисунок 58. Внутрішній блок CS3400i AWS E

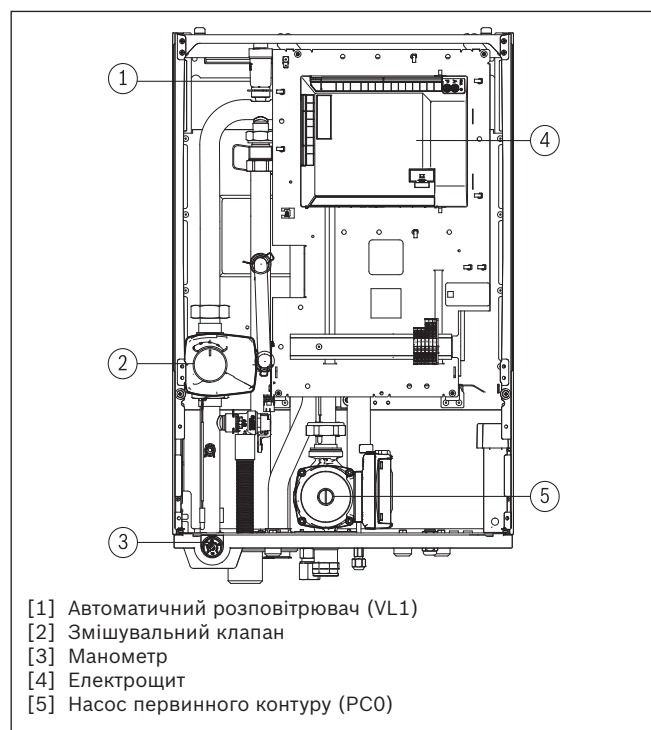
Внутрішній блок CS3400i AWS B

Рисунок 59. Внутрішній блок CS3400i AWS B

Використання клапана VW1 + байпас між подаючою та зворотною лінією установок

Клапан VW1 завжди використовується, якщо тепловий насос, крім роботи для потреб опалювального контуру, також працює для потреб нагріву гарячої води. Байпас між подаючою та зворотною лінією системи завжди використовується, якщо в системі немає буферного бака, а ефективність циркуляційного насоса PC0, встановленого

у внутрішньому блоці, занадто низька, щоб забезпечити достатній потік через систему опалення. Використання байпаса забезпечить потік для належної роботи теплового насоса.

Байпасна труба (байпас) повинна мати зовнішній діаметр 22 мм (Cu) і встановлюватися між подаючою та зворотною лінією. Байпас слід монтувати впритул до внутрішнього блоку, не можна розташовувати його на відстані більше 1,5 м від нього.

Опис виконання байпаса можна знайти на сторінці 34.

Різні інсталяційні рішення показані та описані у другій частині посібника.

Внутрішній блок CS3400i AWS M

Рисунок 60. Підлоговий внутрішній блок CS3400i AWS M

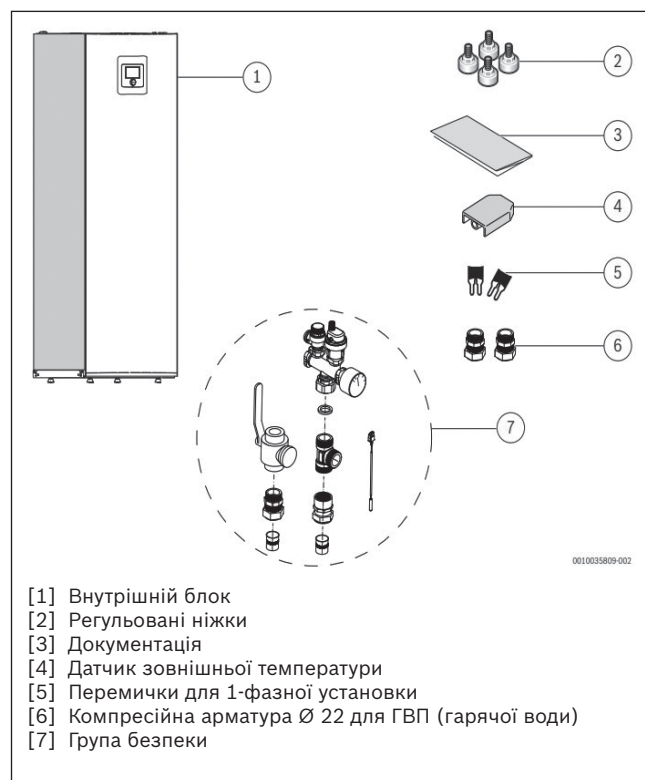
Комплект поставки внутрішнього блока CS3400i AWS M

Рисунок 61. Комплект поставки внутрішнього блока CS3400i AWS M

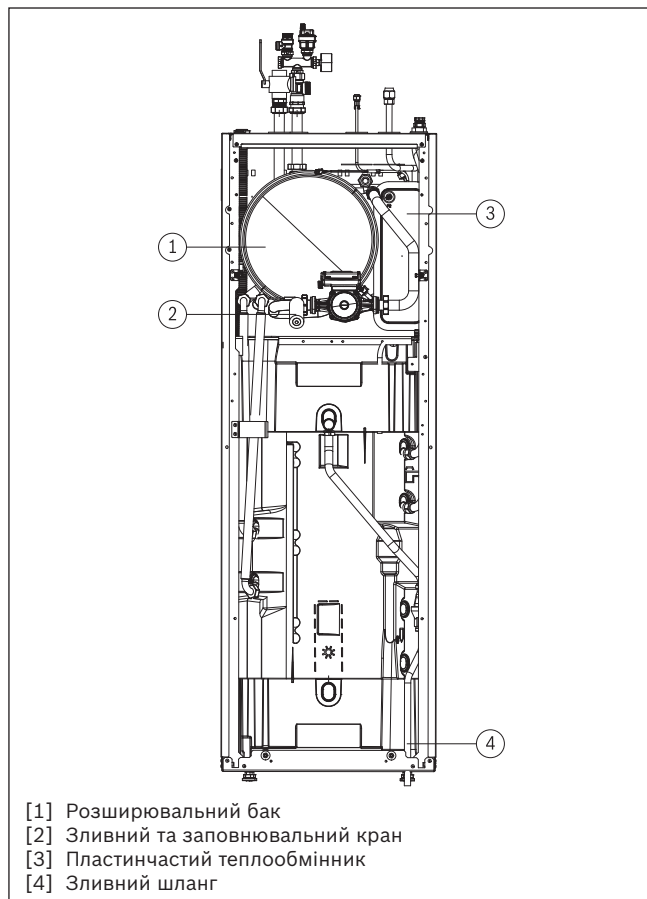


Рисунок 62. Внутрішній блок CS3400i AWS M

Група безпеки з байпасом

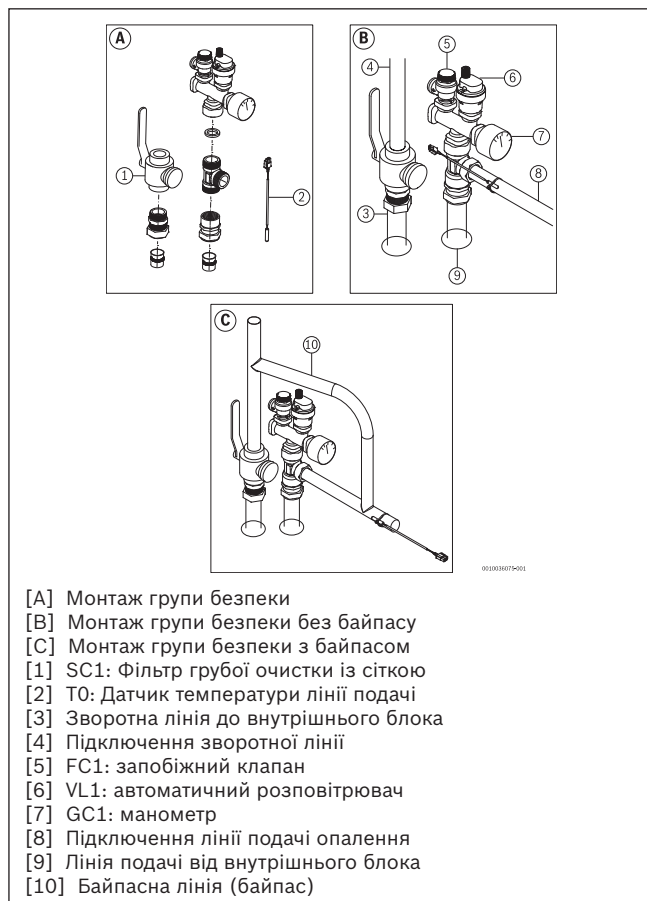


Рисунок 63. Монтаж групи безпеки

Для монтажу групи безпеки (див. рис. 63):

- Встановіть фільтр грубої очистки (SC1) на компресійну арматуру із зовнішньою різьбою (А).
- Встановіть трійник на компресійну арматуру із внутрішньою різьбою (А).
- Встановіть групу безпеки на трійник за допомогою підкладної шайби (А), що входить до комплекту поставки.
- Помістіть і закріпіть обидва компоненти на прилад (В).
- Підключіть труби опалювального контуру до приладу (В).
- Підключіть байпас, якщо установка не забезпечує необхідні об'ємний потік і втрати тиску (С).
- Встановіть датчик температури подачі (T0) у трубу подачі опалення (В) або, якщо потрібен байпас, розмістіть датчик після нього (С).
- Закріпіть датчик кабельною стяжкою.
- Встановлення групи безпеки без байпасу передбачене лише для систем опалення, які відповідають вимогам щодо швидкості потоку, об'єму та втрати тиску.
- Забезпечте мінімальну швидкість потоку та об'єм відповідно до інформації в інструкціях зі встановлення.
- Перевірте втрати тиску в опалювальному контурі. Якщо контур опалення має більш втрати тиску, ніж може забезпечити внутрішній блок, необхідно встановити байпас/буферний бак і насос контуру опалення.

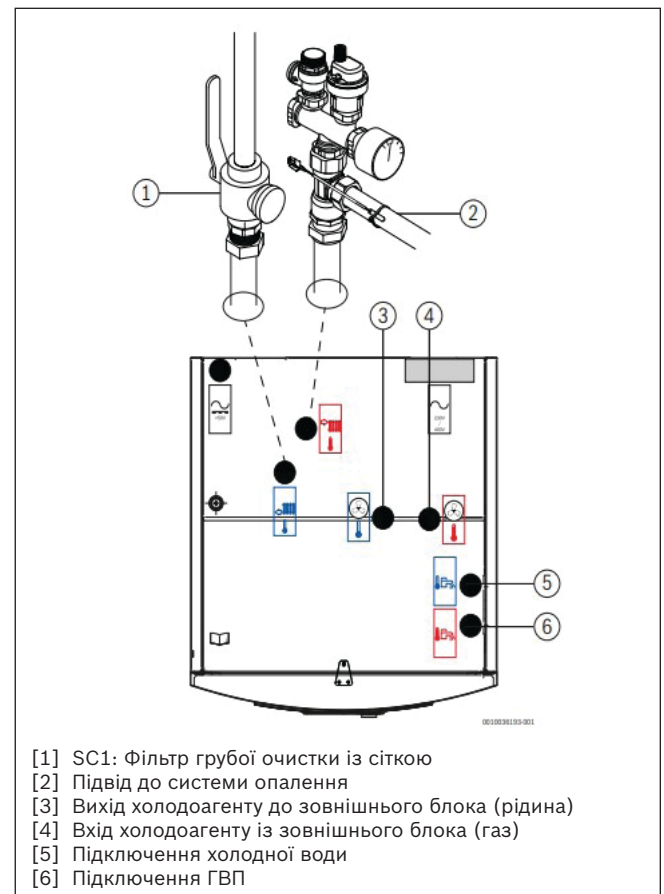


Рисунок 64. Підключення внутрішнього блока до системи опалення та ГВП

Якщо через брак місця групу безпеки не можна встановити безпосередньо на з'єднаннях внутрішнього блока:

- Подовжте з'єднання максимум на 50 см.
- Не розміщуйте з'єднання вниз.
- Не встановлюйте запірну арматуру між групою безпеки та внутрішнім блоком.
- Фільтр можна розмістити на коліні з лівого боку.
- Між групою безпеки і насосом можна розмістити коліна.

У разі, якщо передбачений режим охолодження, встановити дифузійну ізоляцію на з'єднаннях і трубах системи опалення.

Робота разом з фотоелектричними установками PV



Рисунок 65. Спільна робота теплового насоса та установки PV

Фотоелектричну установку можна підключити до теплових насосів повітря-вода Bosch CS7000i AW і CS3400i AWS через один із програмованих входів теплового насоса. Надсилаючи сигнал тепловому насосу, установка PV переводить його в певний режим роботи в залежності від налаштувань регулятора. Є можливість вибрати режим роботи теплового насоса в момент отримання сигналу від установки PV.

Опалення:

Енергія, наявна у фотоелектричній системі, використовується для опалення, якщо установка працює в режимі

опалення. Температура в приміщенні підвищується в заданому діапазоні 0...5 К максимум до +30 °С. Увага: якщо в установці встановлено буферний бак і всі опалювальні контури змішані, буферний бак нагріється до максимальної температури подачі від теплового насоса.

ГВП

Якщо вибрано «ТАК», доступна в фотоелектричній системі енергія використовується для приготування гарячої води за температури, встановленої в регуляторі теплового насоса для режиму «комфорт ГВП». Якщо активований режим відпочинку, сигнал від установки PV не змінює режим роботи ГВП.

Охолодження лише з PV:

Якщо вибрано «ТАК», режим охолодження активується, лише якщо фотоелектрична система виробляє електроенергію. Температура в приміщенні знижується до заданої температури режиму охолодження.

Автоматизація розширення

Теплові насоси повітря-вода Bosch стандартно забезпечують роботу одного опалювального контуру та нагріву ГВП. Однак можна розширити автоматизацію теплового насоса за допомогою додаткових модулів EMS, завдяки яким тепловий насос може керувати додатковими контурами опалення, охолодження, сонячною установкою або підігрівом басейну. Окремі модулі автоматизації EMS та їхні функції описані нижче.



Рисунок 66. Тепловий насос повітря-вода Bosch

HPC410 – головний регулятор теплового насоса, встановлений на заводі у внутрішньому блоці. Він дозволяє працювати з 1 контуром опалення (до 4 контурів опалення з модулями MM100), нагрівом ГВП, охолодженням (з CR10 або CR10H), підігрівом басейну (з модулем MP100), сонячною установкою (MS100 або MS200). Регулятор оснащений зрозумілим меню українською мовою, розширеним діагностичним меню та описом кодів помилок.

CR10 – кімнатний регулятор з датчиком кімнатної температури. Він служить для встановлення потрібної температури приміщення, в якому знаходиться. Регулятор впливає на корекцію кривої опалення. Необхідний в режимі охолодження нижче точки роси, наприклад при охолодженні повітряними конвекторами. Регулятор відображає фактичну кімнатну температуру, задану кімнатну температуру та коди помилок.

CR10H – кімнатний регулятор з датчиком температури і відносної вологості в кімнатах. Він служить для встановлення потрібної температури приміщення, в якому знаходиться.

Регулятор впливає на корекцію кривої опалення. Необхідний у режимі охолодження в системах, де точка роси не може бути перевищена, наприклад, при охолодженні підлогової системи. Регулятор відображає фактичну кімнатну температуру, задану кімнатну температуру та коди помилок.

MM100 – модуль, що дозволяє розширити автоматику теплового насоса та керує додатковими контурами опалення зі змішувальним клапаном. До MM100 підключаються: циркуляційний насос даного контуру, датчик температури подачі та змішувальний клапан контуру опалення (рис. 67).

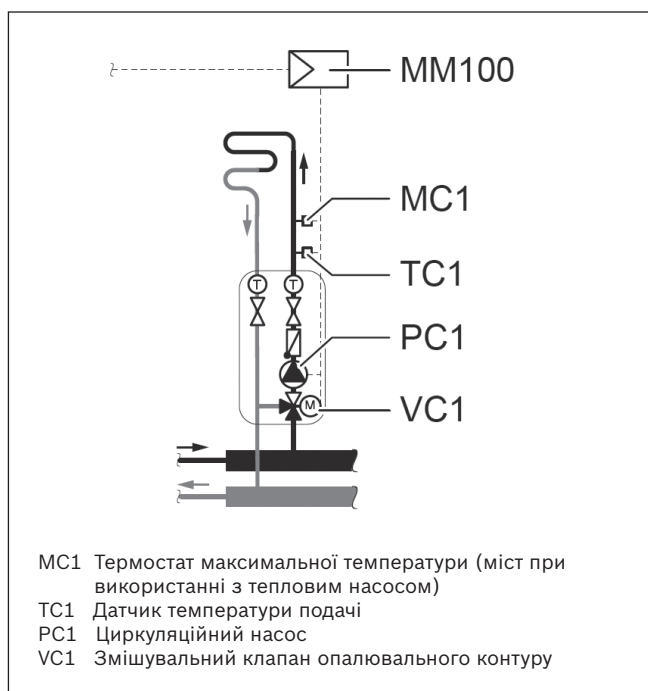


Рисунок 67. Підключення модуля MM100

Призначення модуля MM100 певному опалювальному контуру здійснюється шляхом встановлення годинника на передній частині корпусу модуля, рисунок 68.



Рисунок 68. Адресація модуля MM100

MP100 – Модуль для підігріву басейну. Підігрів басейну підключається через змішувальний клапан. Пріоритет мають системи ГВП та контуру опалення (охолодження). Якщо потреба опалювального контуру та ГВП задоволена, тільки тоді тепловий насос нагріває басейн.

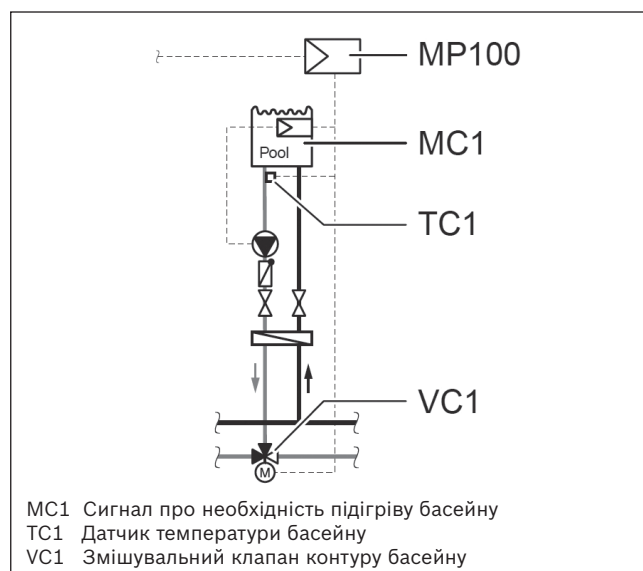


Рисунок 69. Підключення модуля MP100

MS100 – сонячний модуль для базових систем сонячних установок.

MS200 – сонячний модуль для розширених систем сонячних установок.

Гідравлічні та електричні підключення з використанням модулів, описаних вище, показані у другій частині посібника.

K30 RF set – Інтернет-модуль WLAN для теплового насоса спліт CS3400iAWS, включаючи тримач і з'єднувальний кабель

Додаток HomeCom Easy

За допомогою програми HomeCom Easy тепловими насосами Bosch можна легко керувати через смартфон або планшет. До теплових насосів Compress 3400i AWS комплект Інтернет-модуля K 30 RF доступний, як аксесуар, а до теплових насосів Compress 7000i AW – входить у комплект поставки.

Доступні такі функції:

- Контроль і зміна параметрів системи (наприклад, перемикання режимів роботи, задання температури для денної та нічної роботи, таймери для всіх контурів опалення)
- Відображення несправностей

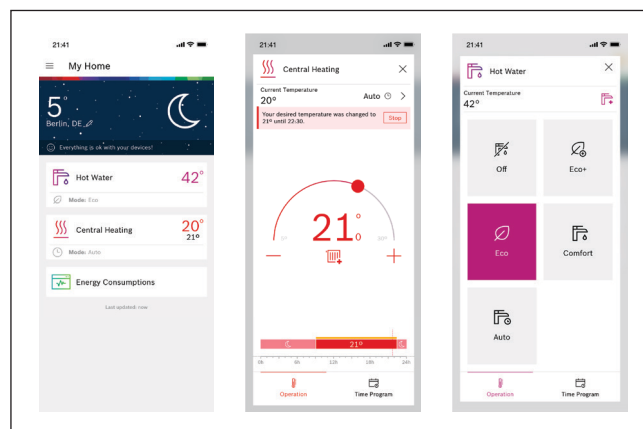
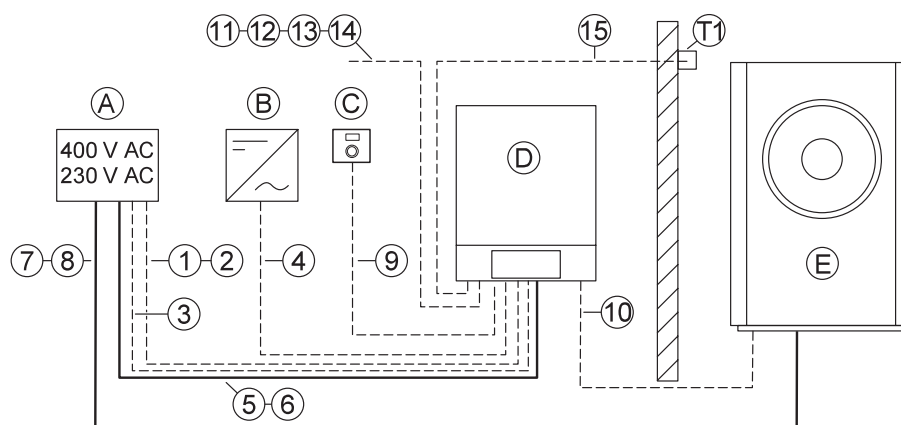


Рисунок 70. Додаток HomeCom Easy для управління тепловим насосом через смартфон чи планшет

Електричні підключення

Електричні підключення на гідравлічних схемах представлені у спрощеному вигляді. Більш детально вони показані на електричних схемах підключення далі в цьому посібнику. Нижче наведено рекомендовані мінімальні пе-

рерізи кабелю. Поперечний переріз кабелів залежить від їх призначення, і кожного разу вибір відповідного перерізу повинен узгоджуватися з уповноваженим електриком. Детальні електричні схеми наведені в посібнику з монтажу кожного теплового насоса.



№	Маркування	Мін. переріз	Тип кабелю	Макс. довжина
A	Шафа з запобіжниками	-	-	-
B	Інвертор PV	-	-	-
C	Регулятор CR10 / CR10H	-	-	-
D	Внутрішній блок теплового насоса	-	-	-
E	Зовнішній блок теплового насоса	-	-	-
T1	Датчик зовнішньої температури	-	-	-
[1]	Сигнал блокування від електропостачальної компанії	2×(0,40-0,75) мм²		
[2]	Сигнал SG-ready (розумні мережі)	2×(0,40-0,75) мм²		
[3]	У разі використання сигналу блокування від електропостачальної компанії 1)	3×1,5 мм²		
[4]	Активування функції PV (робота з фотоелектричними установками)	2×(0,40-0,75) мм²		
[5]	400 В змінного струму на внутрішньому блоці теплового насоса - блока, оснащеного електронагрівачем	5×2,5 мм²	NYN	
[6]	230 В змінного струму на внутрішньому блоці теплового насоса - блока, не оснащеного електронагрівачем	3×2,5 мм²	NYN	
[7]	400 В змінного струму для теплового насоса CS7000i AW 13 і 17 кВт, CS3400i AWS 14 кВт	5×2,5 мм²	NYN	
[8]	230 В змінного струму для теплового насоса CS7000i AW 7 і 9 кВт, CS3400i AWS 4, 6, 8, 10 кВт	3×2,5 мм²	NYN	
[9]	Кабель для EMS	2×0,50 мм²	J-Y (ST)Y 2×2×0,6	100 м
[10]	Кабель для CAN моноблок CS7000i AW екранований, заземлення з боку внутрішнього блока	2×2×0,75 мм²	LIYCY (TP)	30 м
	Кабель для CAN спліт CS3400 AWS екранований, екран з обох кінців	2×2×0,75 мм²	LIYCY (TP)	30 м
[11]	Кабель датчика температури подачі T0	2×(0,40-0,75) мм²	J-Y (ST)Y 2×2×0,6	
[12]	Кабель датчика температури бака TW1	2×(0,40-0,75) мм²	J-Y (ST)Y 2×2×0,6	
[13]	Кабель датчика точки роси MK2 (макс. 5)	2×(0,40-0,75) мм²	J-Y (ST)Y 2×2×0,6	Інтегрований кабель
[14]	Мережевий кабель для інтернет роутера RJ45			Макс. довжина 30 м
[15]	Кабель для датчика зовнішньої температури T1	2×(0,40-0,75) мм²	J-Y (ST)Y 2×2×0,6	

Таб. 22. Мінімальні перерізи електричних кабелів

1) Якщо електропостачальна компанія використовує сигнал блокування, необхідно підключити додатковий кабель 230 В до внутрішнього блока, щоб регулятор завжди залишався в робочому стані, незважаючи на блокування.

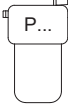
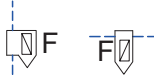
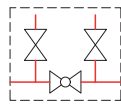
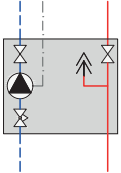
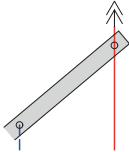
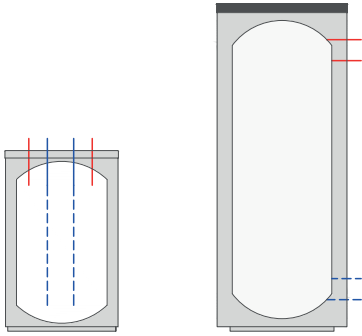
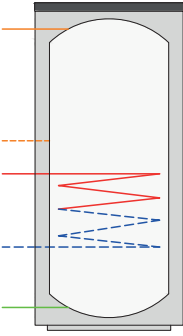
Регулювання і модулі теплових насосів повітря-вода і котлів (EMS Plus)						Датчик температури  T...	Реле 
CR10 CR10H 	HPC410 	CW400 	MM100 	MS100 	MP100 		
Блок живлення 230V 1N  400V 3N  230/400V 			Сепаратор повітря 			Циркуляційний насос 	
Контур опалення 	Триходовий клапан 	Запірний клапан 	Привід змішувального клапана 	Привід перемикаючого клапана 	Брудовловлювач 	Станція демінералізації 	
Зарядний комплект 	Запірний клапан з фільтром 	Перепускний клапан 	Магнітний сепаратор 	Запобіжний клапан 	Манометр 	Зливний клапан 	
Зворотний клапан 	Електричний нагрівач 	Комплект для заправки 	Запірна арматура, захищена від несанкціонованого закриття 		Гідравлічний розподільювач 	Розширювальні баки 	
Водопостачання від мережі 	Споживання гарячої води 	Пластинчастий теплообмінник 	Контейнер для утилізації гліколю 	Сонячна насосна група AGS...-2 	Універсальний символ сонячного колектора 	Газовий котел 	
Умовні позначення використовуваних буферних баків 				Універсальне позначення моновалентного бака ГВП 			

Рисунок 71.

Теплові насоси повітря-вода типу моноблок Compress 7000i AW AWE
(моноенергетичний – з нагрівачем 9 кВт)

CS7000i AW AWE з одним контуром опалення, ГВП, без буферного бака, з байпасом

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWE з одним прямим контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка без буферного бака.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWE складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Установка не оснащена буферним баком. Між внутрішнім блоком теплового насоса та системою необхідно використовувати байпас (розміри байпаса показано на сторінці 34). Щоб відмовитися від буферного бака, необхідно виконати всі вимоги, вказані на стор. 12-13. Прямий контур контролюється від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження.

Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Прилад
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWE
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1× Бак гарячої води SH ...RS-B
1× Триходовий перемикаючий клапан VW1
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS

Таб. 23. Список компонентів системи

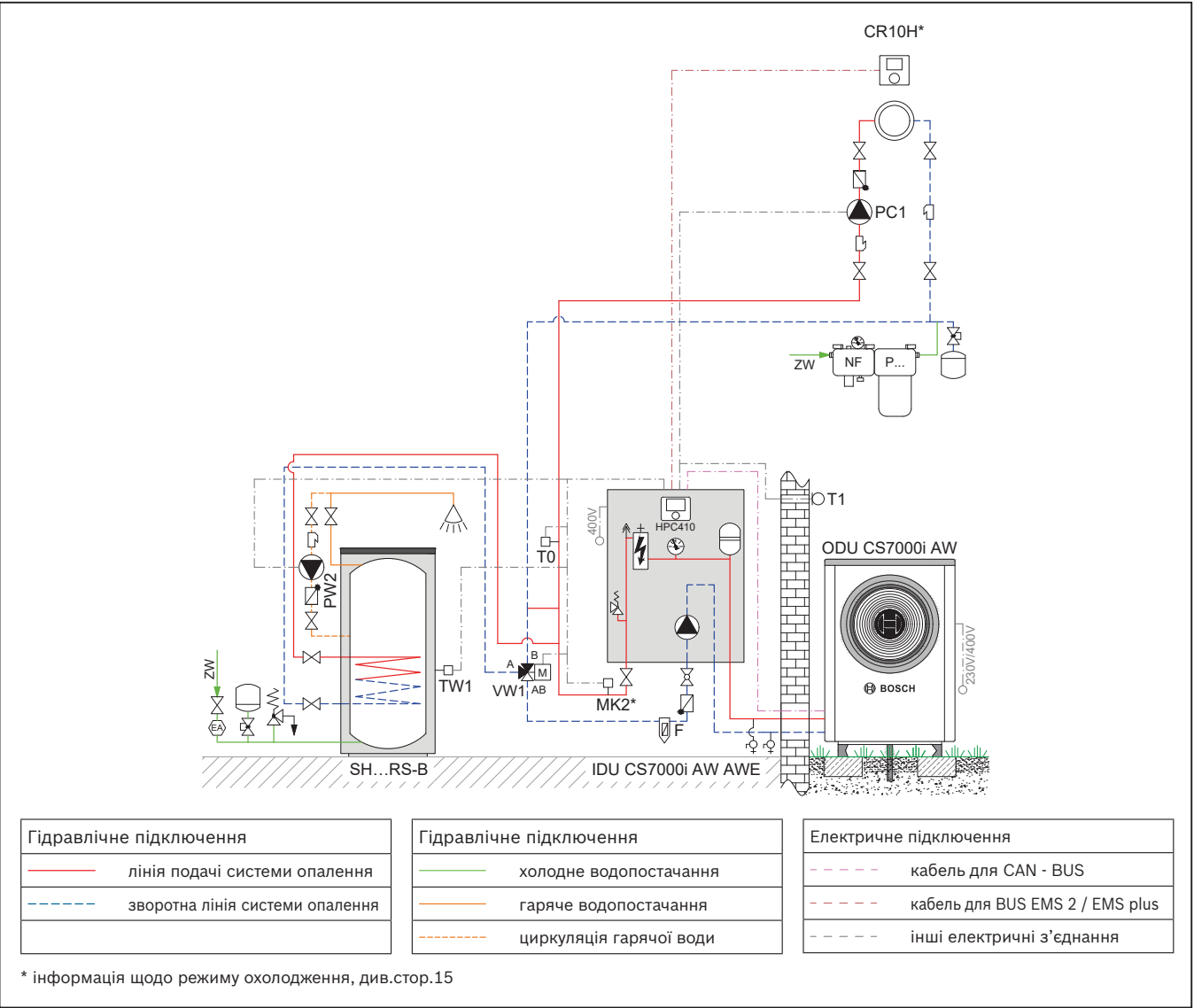


Рисунок 72. Гідравлічна схема

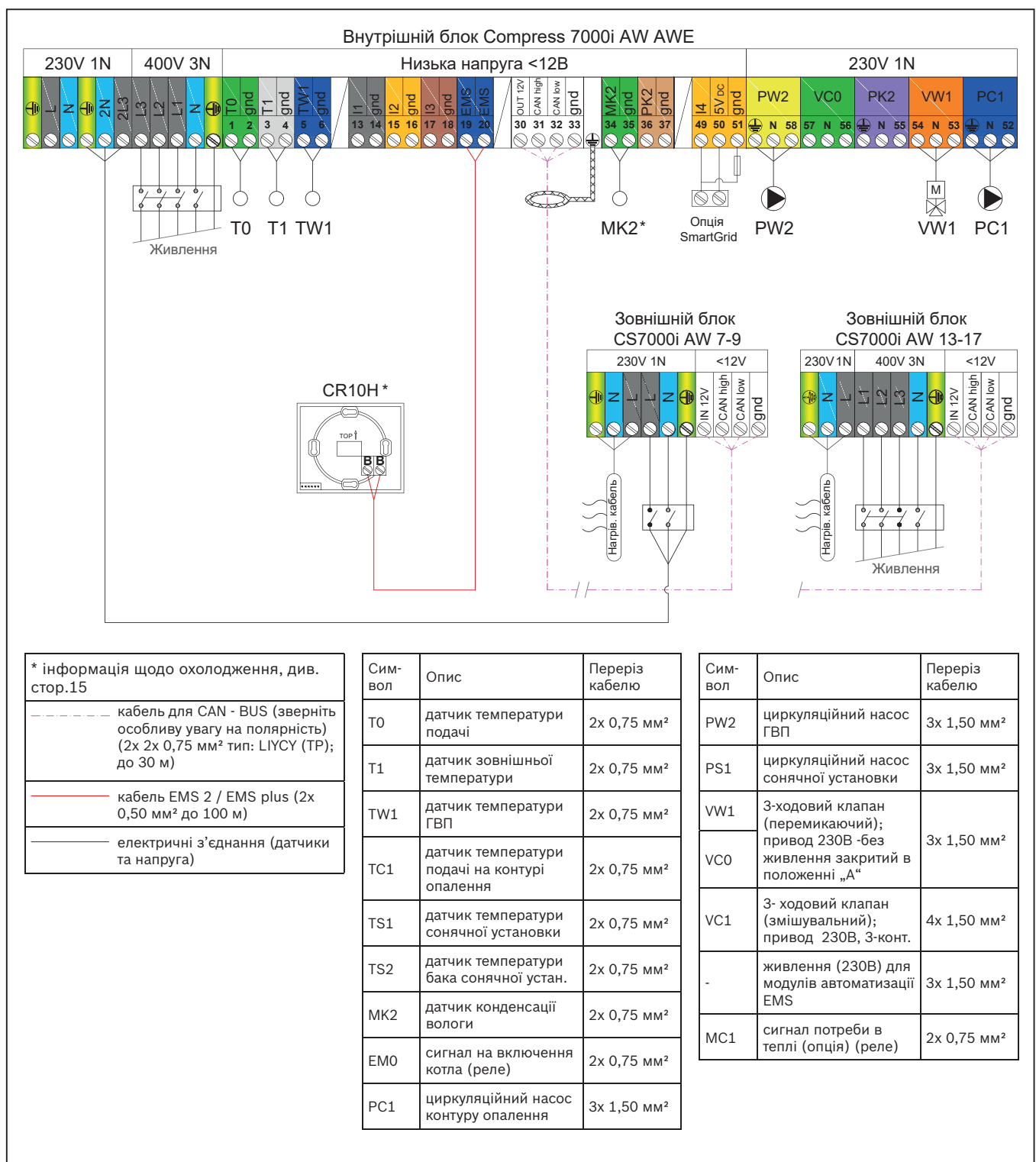


Рисунок 73. Електрична схема

CS7000i AW AWE з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWE з одним прямим контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWE складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Прямий контур контролюється від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWE
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS

Таб. 25. Список компонентів системи

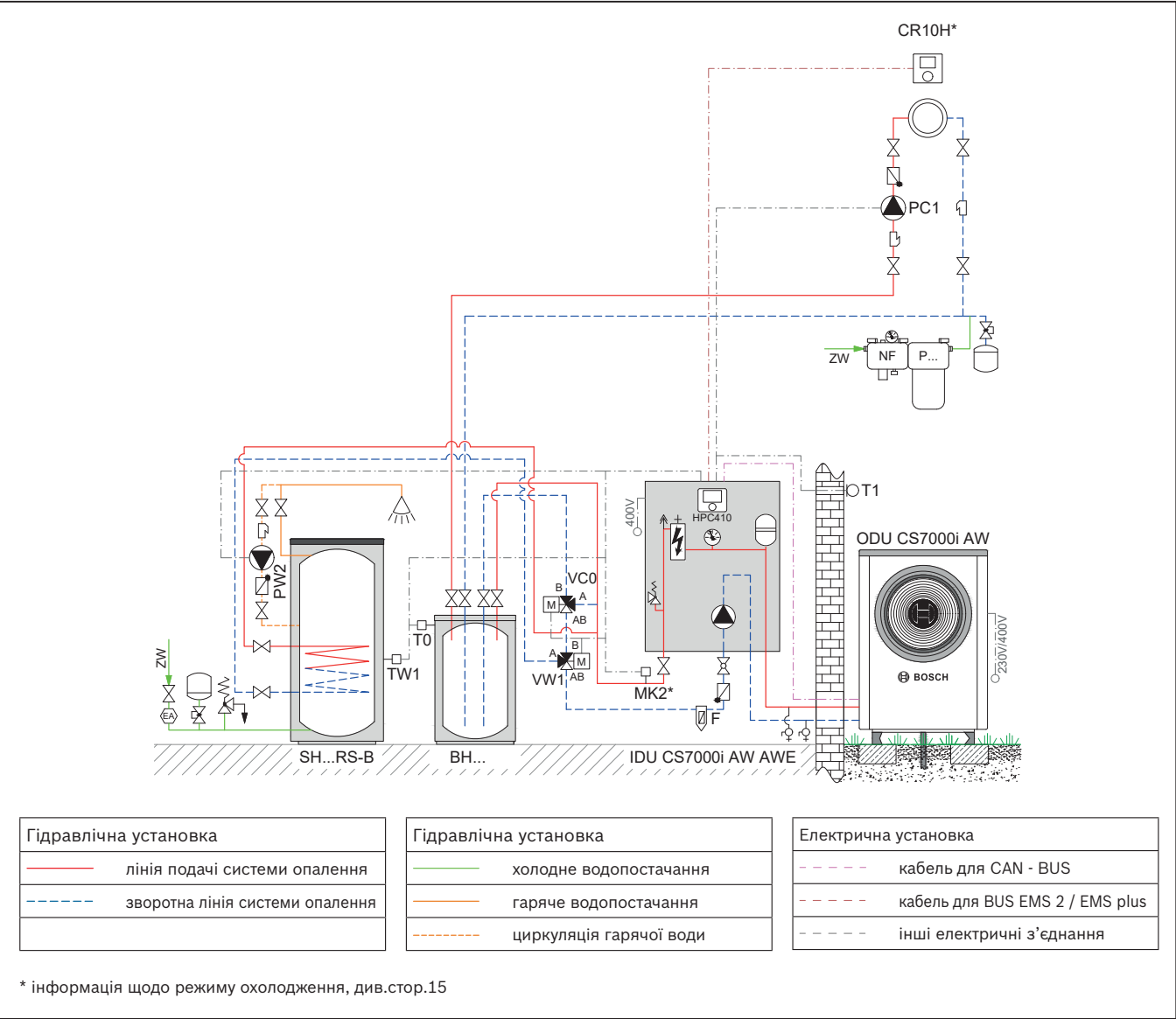


Рисунок 74. Гідравлічна схема

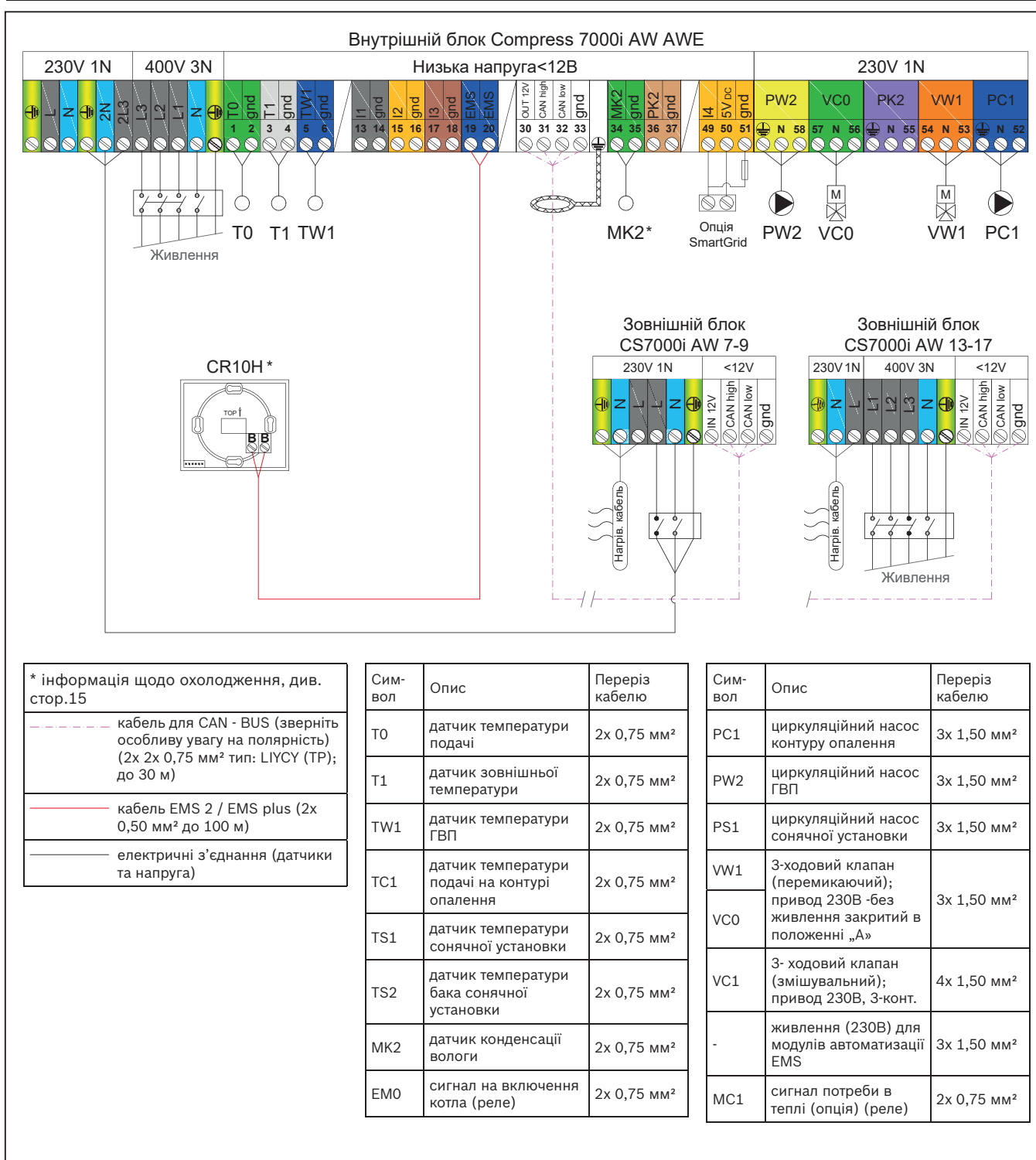


Рисунок 75. Електрична схема

CS7000i AW AWE з одним змішувальним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос Bosch Compress CS7000i AW AWE з одним змішувальним контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWE складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Змішувальний контур контролюється модулем MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWE
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F) Різні типи
1× Набір для демінералізації (P) Різні типи
1× Насосна група HS

Таб. 26. Список компонентів системи

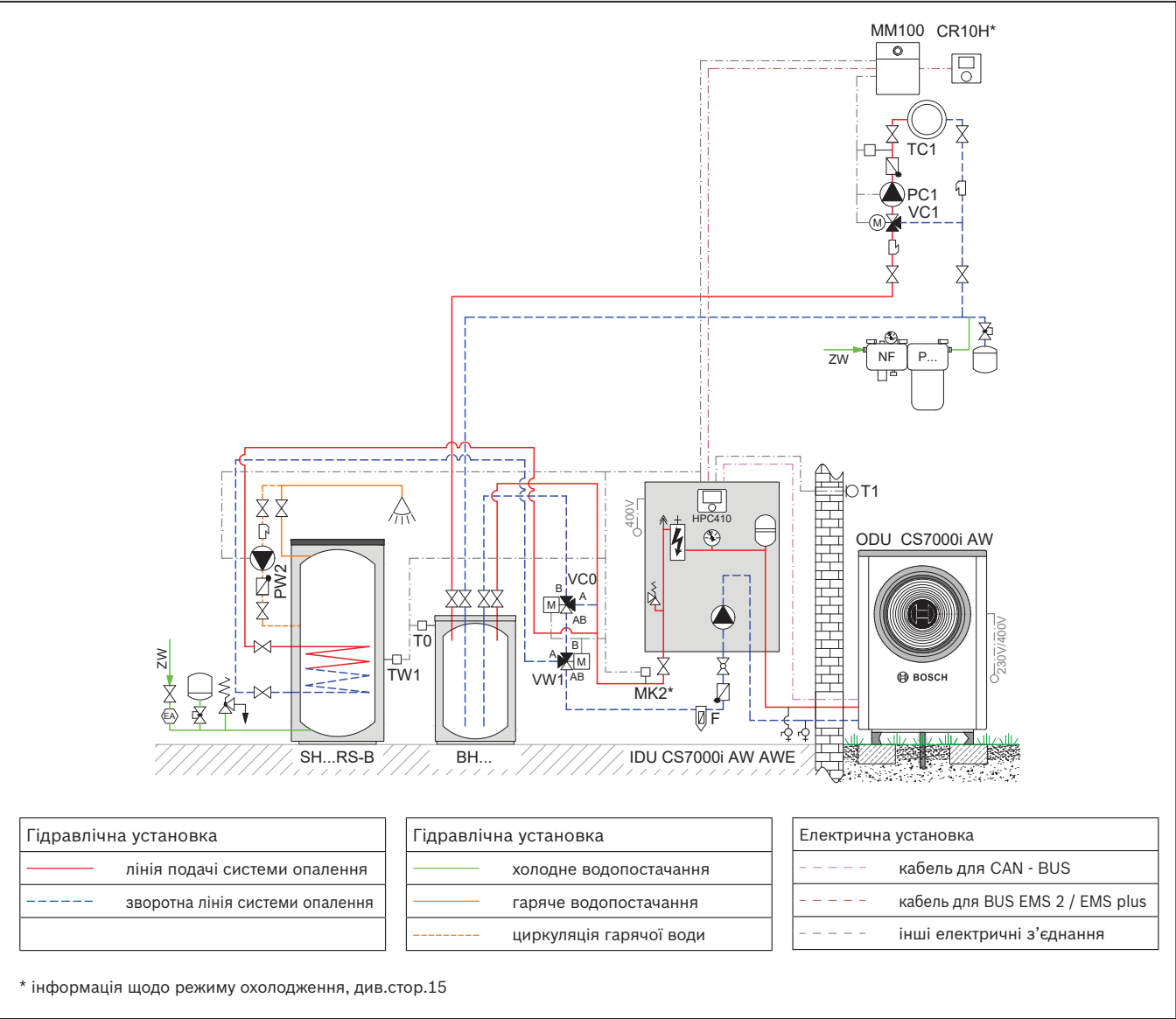
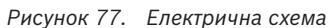


Рисунок 76. Гідравлічна схема



CS7000i AW AWE з двома контурами опалення, прямий контур і змішувальний контур, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWE з одним прямим контуром опалення, одним змішувальним контуром та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWE складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Прямий контур контролюється від автоматики теплового насоса, а змішувальний контур – через модуль MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення. Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWE
Управління
2× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (МК2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
2× Насосна група HS/HSM
1× Змішувальний клапан (VC1)

Таб. 27. Список компонентів системи

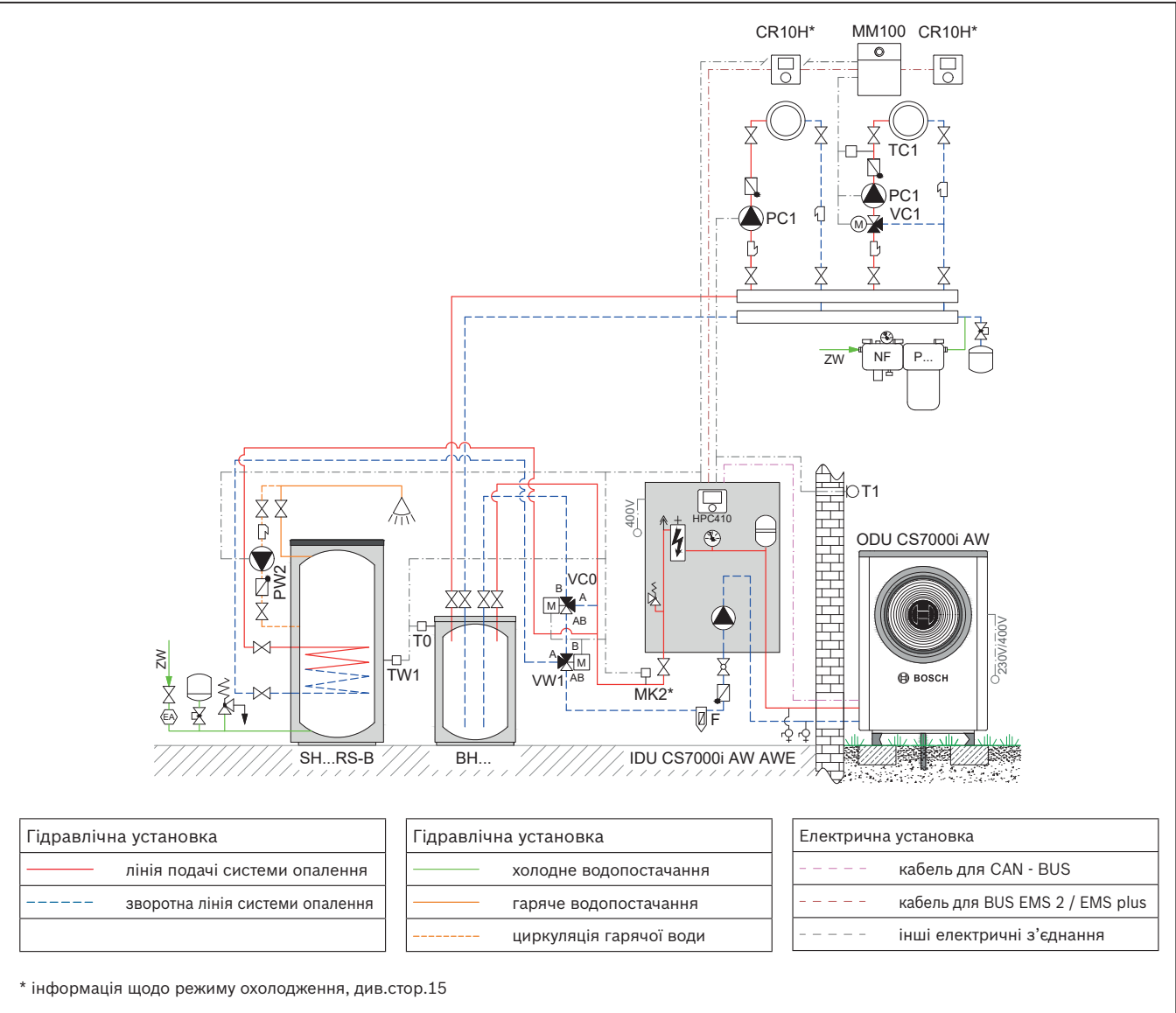


Рисунок 78. Гідравлічна схема



CS7000i AW AWE з двома змішувальними контурами опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWE з двома змішувальними контурами та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWE складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Кожен змішувальний контур контролюється модулем MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення. Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWE
Управління
2× Кімнатний регулятор R10/CR10H*
2× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (МК2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F) Різні типи
1× Набір для демінералізації (P) Різні типи
2× Насосна група HS/HSM

Таб. 28. Список компонентів системи

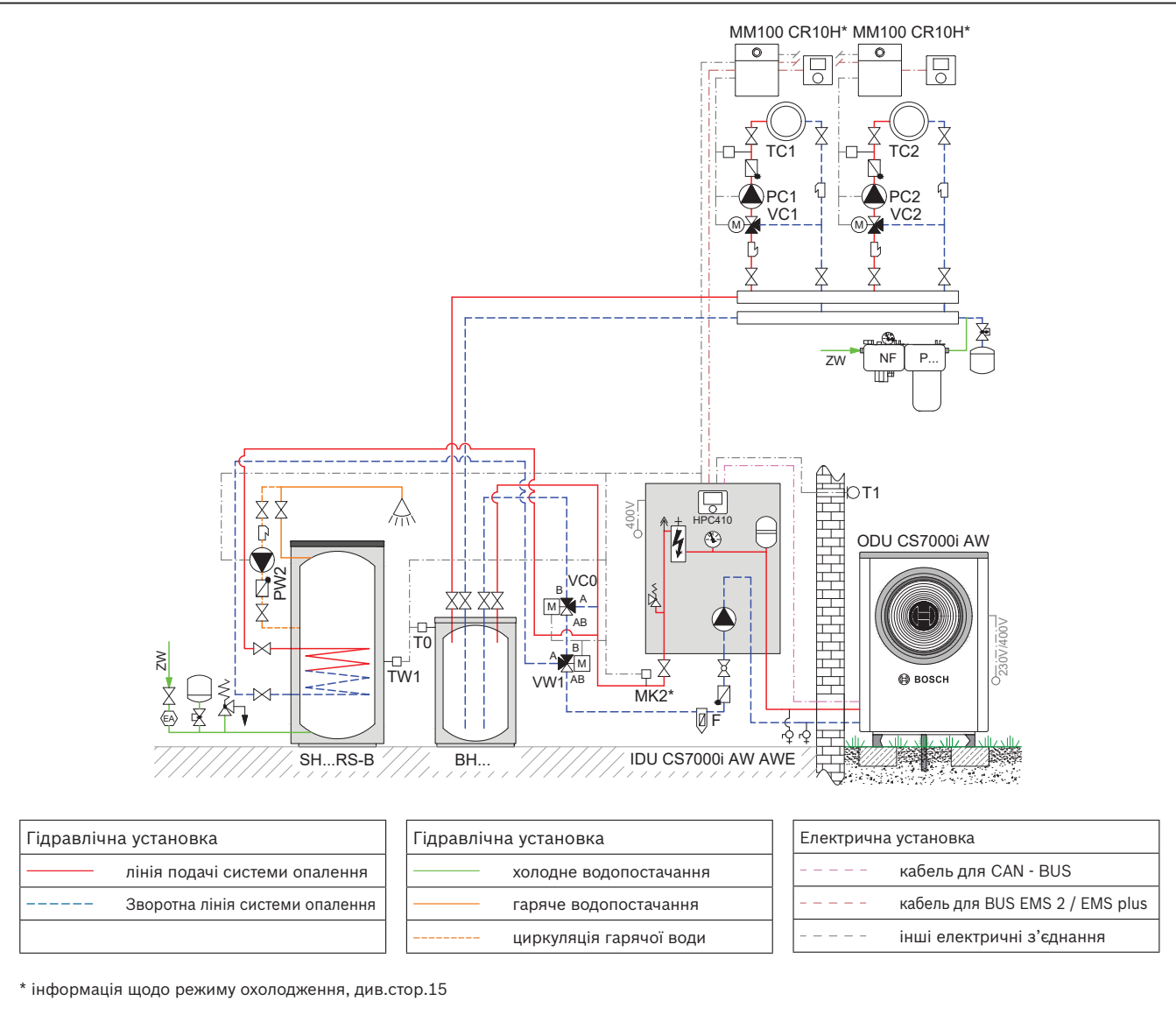


Рисунок 80. Гідравлічна схема



CS7000i AW AWE з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWE з одним прямим контуром, нагріванням гарячої води і басейну. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWE складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Контур підігріву басейну подається через теплообмінник через змішувальний клапан VC1. Підігрів басейну контролюється модулем MP100. Системи ГВП та опалення мають пріоритет над обігрівом басейну. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомо-

гою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWE
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль басейну MP100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS
1× Змішувальний клапан (VC1)

Таб. 29. Список компонентів системи

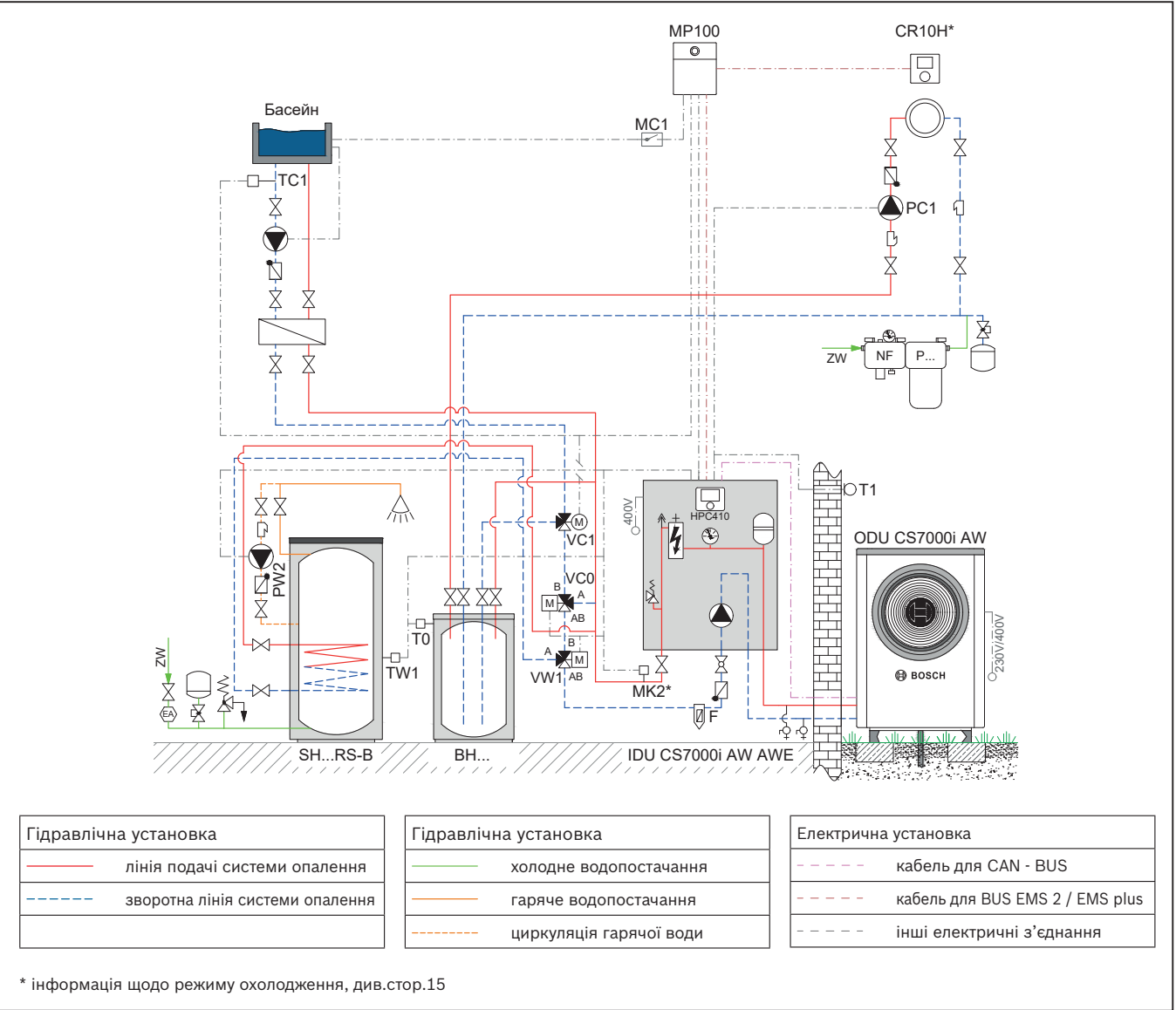


Рисунок 82. Гідравлічна схема

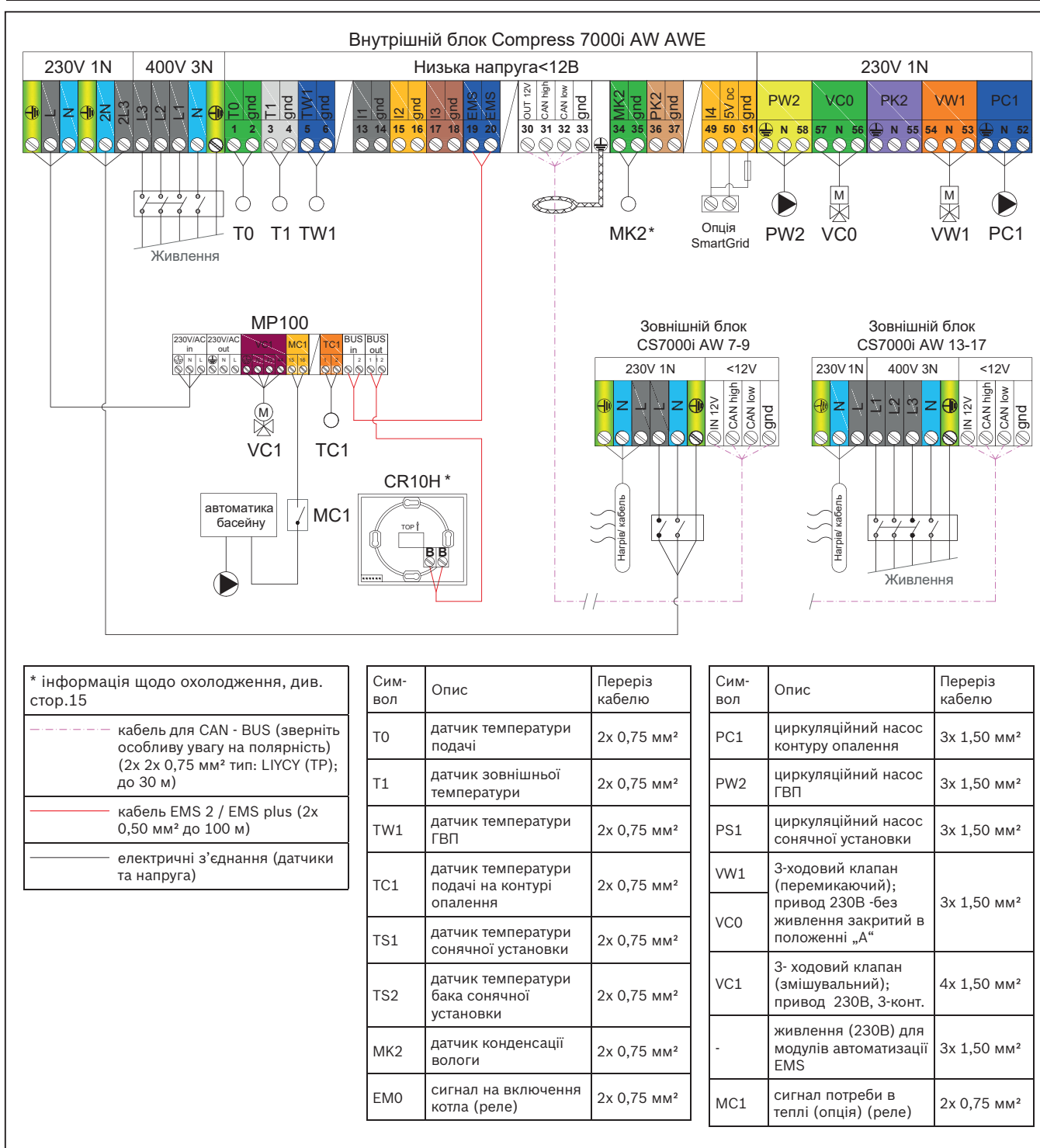


Рисунок 83. Електрична схема

CS7000i AW AWE з газовим котлом, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком (керування системою опалення від автоматики котла, керування нагрівом ГВП від автоматики теплового насоса)

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWE підтримує роботу газового котла. Контур опалення управляється автоматикою котла, нагрів ГВП – автоматикою теплового насоса.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWE складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Управління змішувальним контуром опалення здійснюється від автоматики котла за допомогою модуля MM100. Тепловий насос наповнює буферний бак. Коли температура в буферному баку (TS1) підвищується вище температури зворотної лінії системи опалення (TS2) на задану різницю температур, тепло з буферного бака буде використовуватися для потреб контуру опалення. До цього моменту єдиним джерелом тепла для потреб контуру опалення є котел. Нагрів гарячої води відбувається в баку непрямого нагріву тепловим насосом.

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWE

Пристрій
1× Газовий конденсаційний котел Condens 7000iW, Logamax plus GB 172i
Управління
1× Регулятор котла CW400
1× Модуль MM100
1× Сонячний модуль MS100
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Датчик температури (T0)
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Гідралічна стрілка WHY 80/60
1× Насосна група HSM

Таб. 30. Список компонентів системи

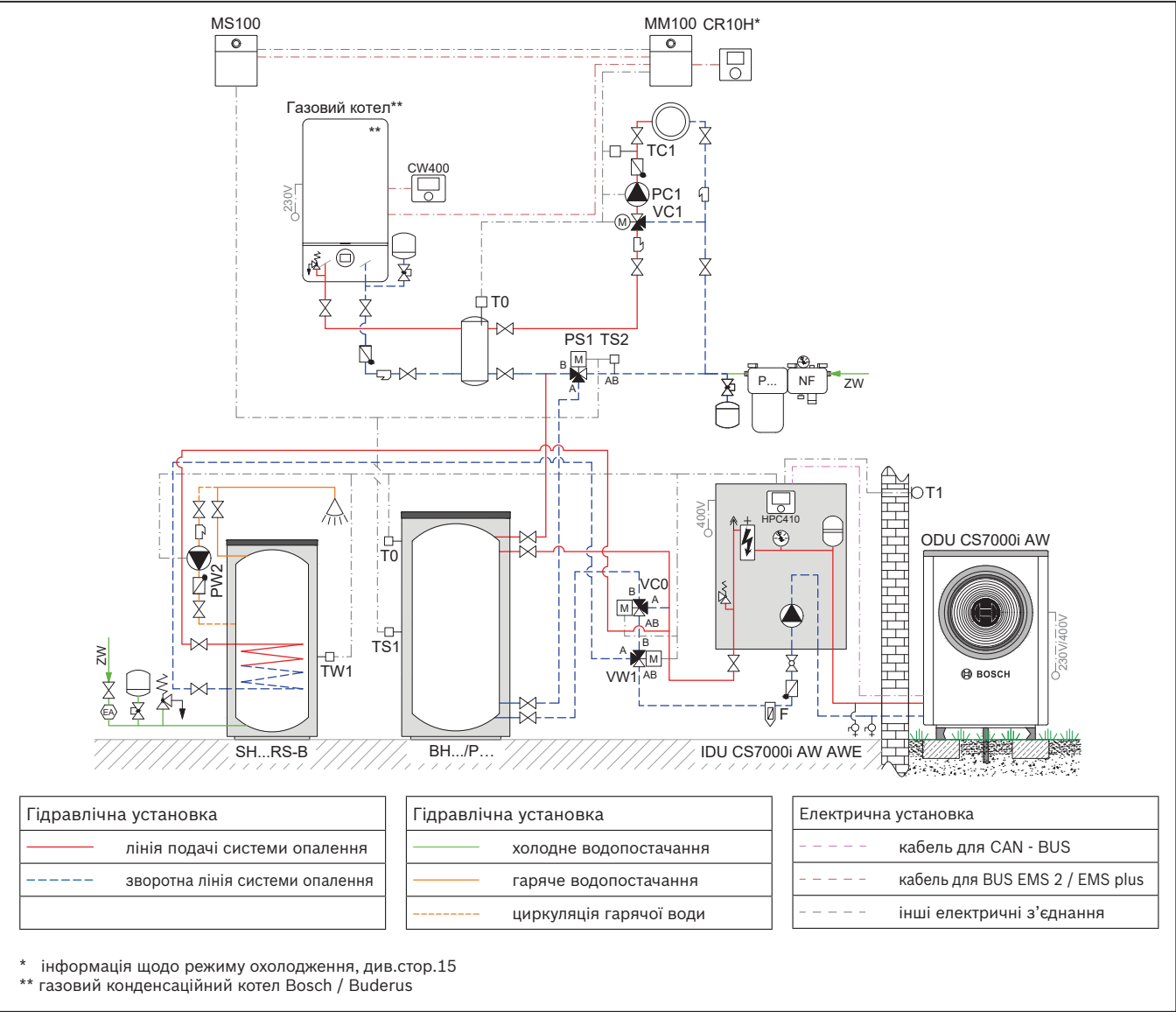
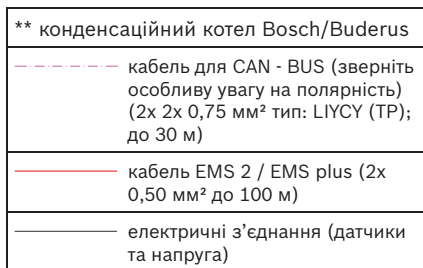


Рисунок 84. Гідралічна схема



Сим-вол	Опис	Переріз кабелю
T0	датчик температури подачі	2х 0,75 мм²
T1	датчик зовнішньої температури	2х 0,75 мм²
TW1	датчик температури ГВП	2х 0,75 мм²
TC1	датчик температури подачі на контурі опалення	2х 0,75 мм²
TS1	датчик температури сонячної установки	2х 0,75 мм²
TS2	датчик температури бака сонячної установки	2х 0,75 мм²
MK2	датчик конденсації вологи	2х 0,75 мм²
EMO	сигнал на включення котла (реле)	2х 0,75 мм²

Сим-вол	Опис	Переріз кабелю
PC1	циркуляційний насос контуру опалення	3x 1,50 мм ²
PW2	циркуляційний насос ГВП	3x 1,50 мм ²
PS1	циркуляційний насос сонячної установки	3x 1,50 мм ²
VW1	3-ходовий клапан (перемикаючий);	3x 1,50 мм ²
VC0	привод 230В -без живлення закритий в положенні „А“	
VC1	3- ходовий клапан (змішувальний); привод 230В, 3-конт.	4x 1,50 мм ²
-	живлення (230В) для модулів автоматизації EMS	3x 1,50 мм ²
MC1	сигнал потреби в теплі (опція) (реле)	2x 0,75 мм ²

Рисунок 85. Електрична схема

CS7000i AW AWE з газовим котлом, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком (керування системою опалення і нагрівом ГВП від автоматики котла)

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWE підтримує роботу газового котла для потреб контуру опалення і нагріву ГВП.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWE складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Управління змішувальним контуром опалення здійснюється від автоматики котла за допомогою модуля MM100. Тепловий насос наповнює буферний бак. Коли температура в буферному баку (TS1) підвищується вище температури зворотної лінії системи опалення (TS2) на задану різницю температур, тепло з буферного бака буде використовуватися для потреб контуру опалення. До цього моменту єдиним джерелом тепла для потреб контуру опалення є котел. Нагрів гарячої води відбувається в баку непрямого нагріву через котел.

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWE

Пристрій
1× Газовий конденсаційний котел Condens 7000iW, Logamax plus GB 172i
Управління
1× Регулятор котла CW400
1× Модуль MM100
1× Сонячний модуль MS100
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Датчик температури (T0)
1× Датчик температури ГВП (TW1)
Обладнання
1× Бак ГВП для газового котла. W...-5
1× Буферний бак контур опалення BH... / P...-6
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60
1× Насосна група HSM

Таб. 31. Список компонентів системи

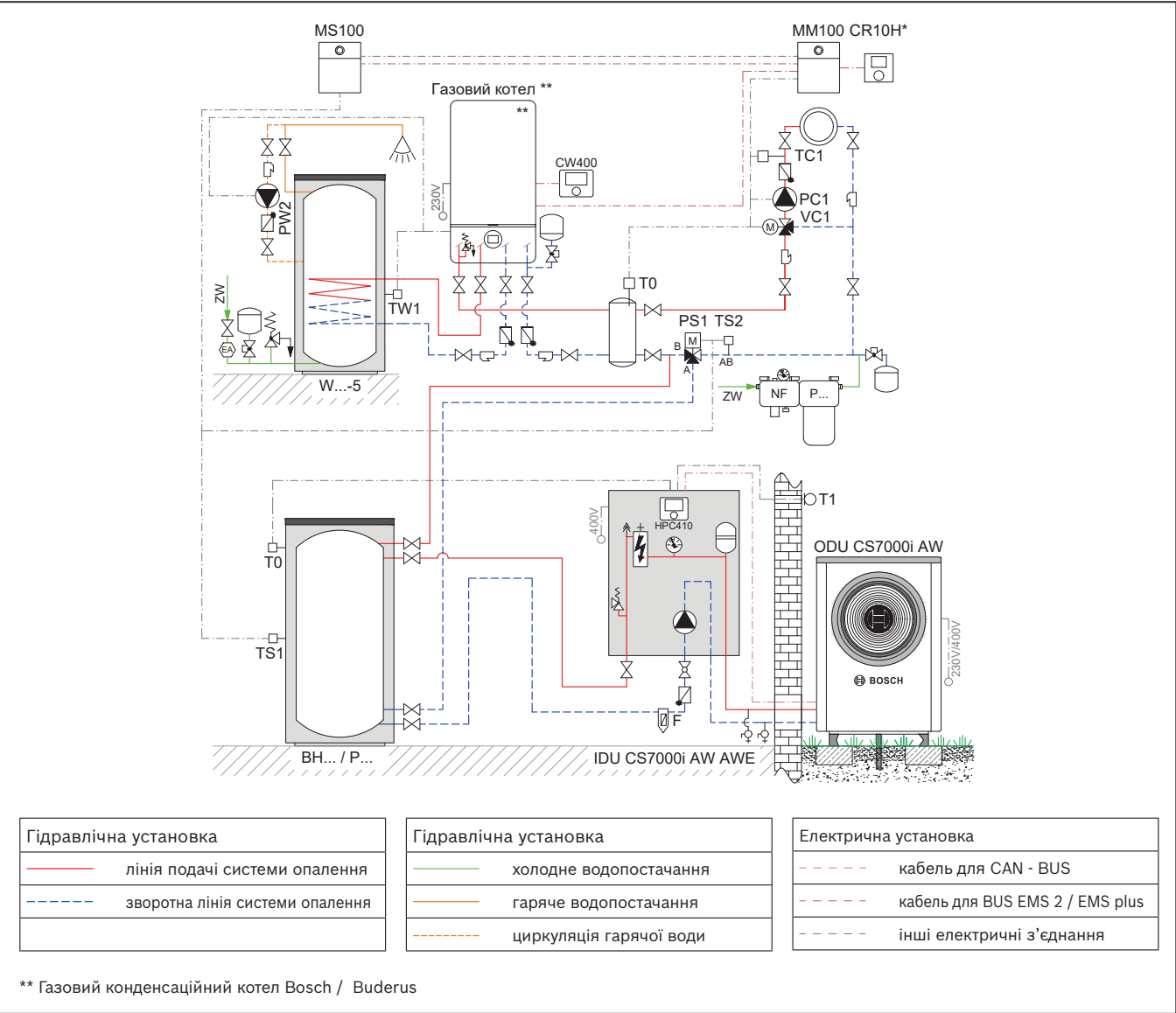


Рисунок 86. Гідравлічна схема

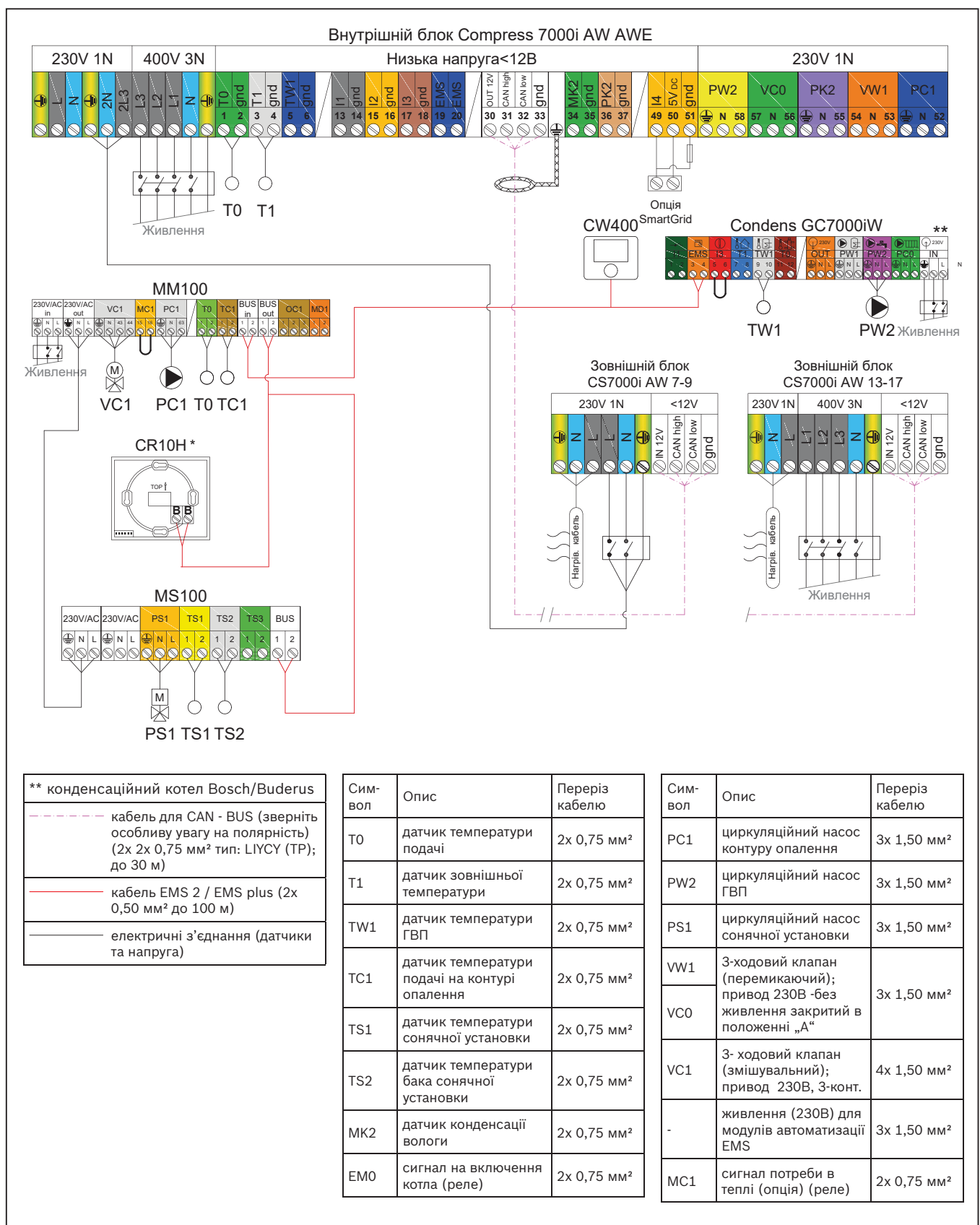


Рисунок 87. Електрична схема

Теплові насоси повітря-вода типу моноблок Compress 7000i AW AWB (бівалентний – для роботи з газовим котлом)

CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWB з одним прямим контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком. Піковим джерелом тепла є газовий котел.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWB складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок, адаптований для роботи з додатковим джерелом тепла. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді, наприклад, газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H

– охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWB
1× Газовий котел Bosch / Buderus
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10М (МК2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60
1× Насосна група HS

Таб. 32. Список компонентів системи

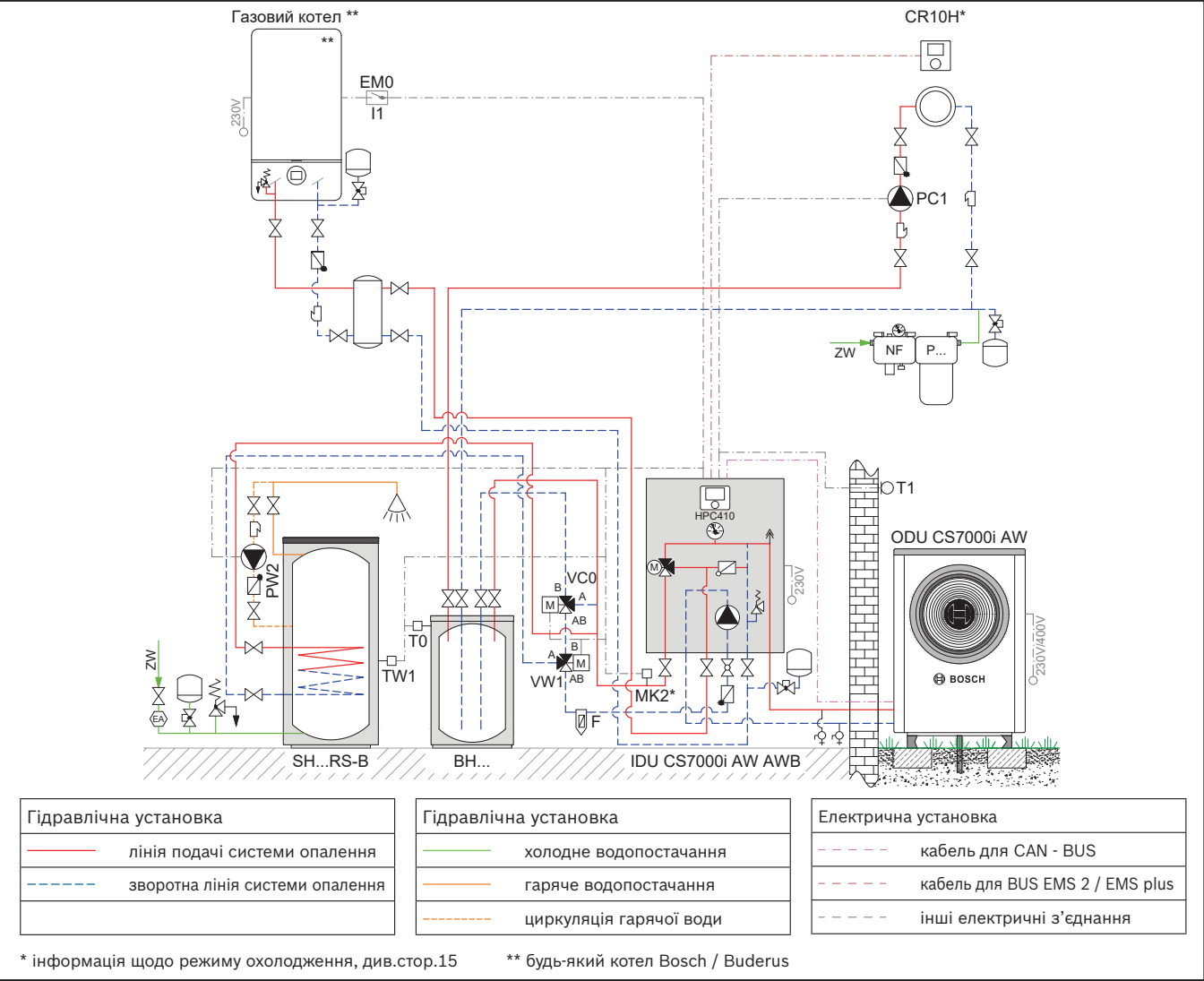


Рисунок 88. Гідравлічна схема

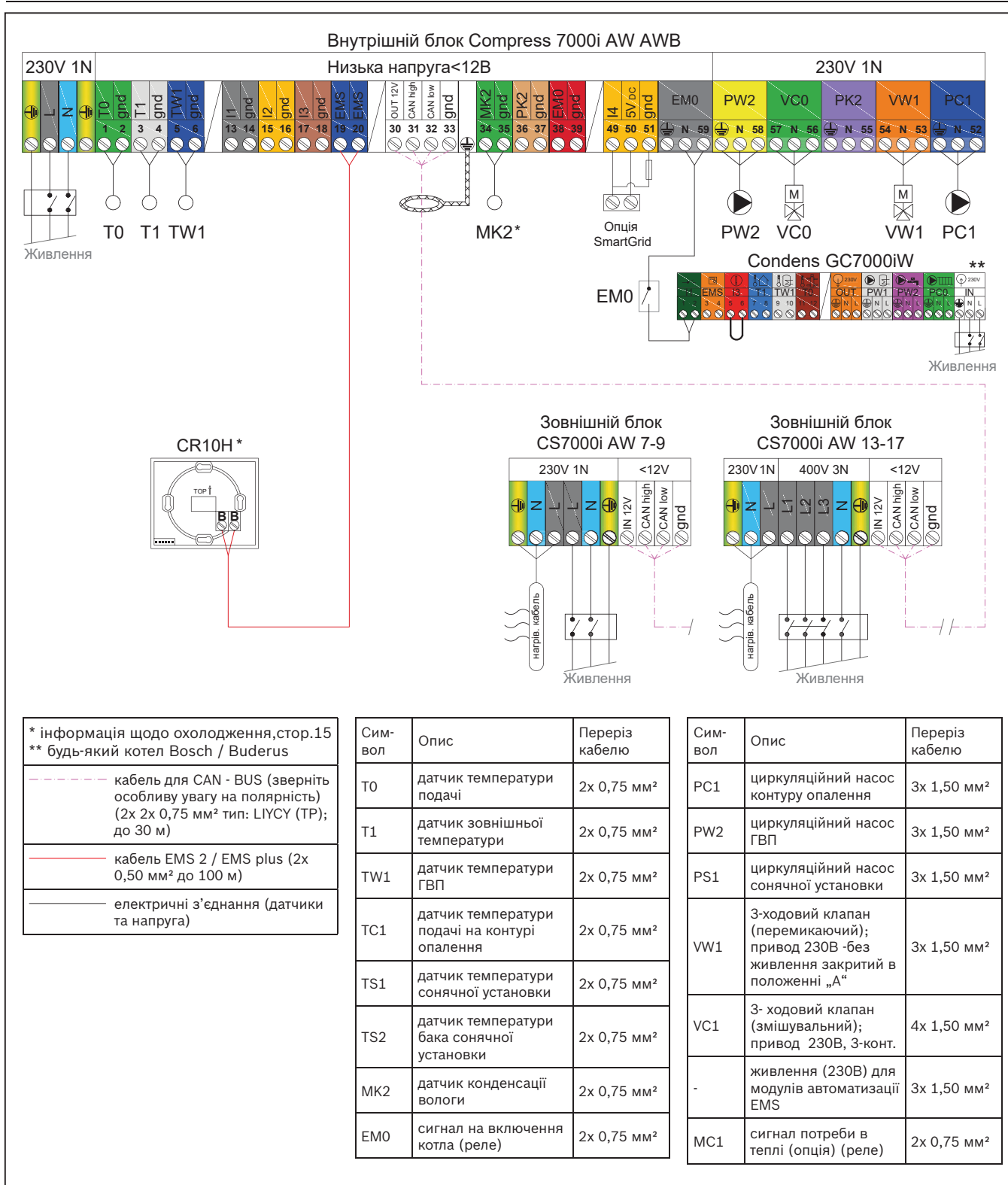


Рисунок 89. Електрична схема

CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, двома контурами опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWB з одним прямим контуром опалення, одним змішувальним контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком. Піковим джерелом тепла є газовий котел.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWB складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). Прямий контур керується від автоматики теплового насоса, а змішувальний – через модуль MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження – обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою підлогової системи, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWB
1× Газовий котел Bosch / Buderus
Управління
2× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (МК2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60
2× Насосна група HS/HSM

Таб. 33. Список компонентів систем

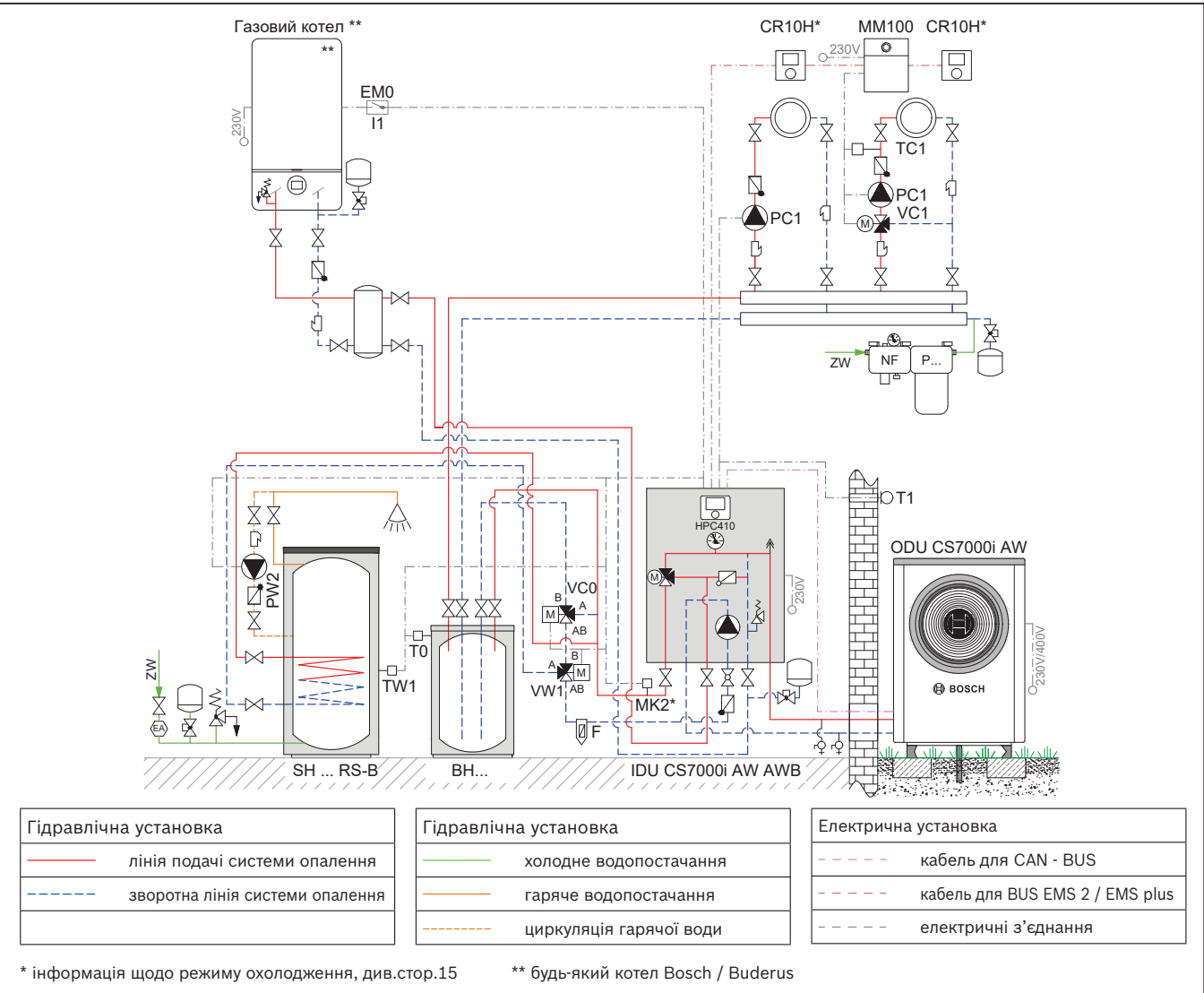
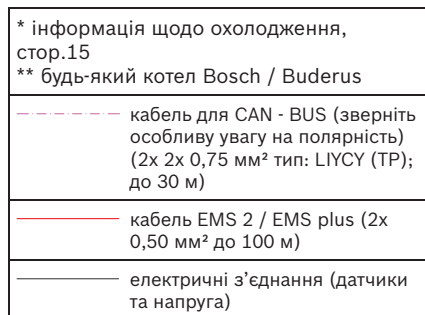


Рисунок 90. Гідравлічна схема



Символ	Опис	Переріз кабелю
PC1	циркуляційний насос контуру опалення	3x 1,50 мм ²
PW2	циркуляційний насос ГВП	3x 1,50 мм ²
PS1	циркуляційний насос сонячної установки	3x 1,50 мм ²
VW1	3-ходовий клапан (перемикаючий); привод 230В -без живлення закритий в положенні „А“	3x 1,50 мм ²
VC0		
VC1	3- ходовий клапан (змішувальний); привод 230В, 3-конт.	4x 1,50 мм ²
-	живлення (230В) для модулів автоматизації EMS	3x 1,50 мм ²
MC1	сигнал потреби в теплі (опція) (реле)	2x 0,75 мм ²

Рисунок 91. Електрична схема

CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, двома змішувальними контурами, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос Bosch Compress CS7000i AW AWB з двома змішувальними контурами та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком. Піковим джерелом тепла є газовий котел.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWB складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). Кожен контур змішування контролюється модулем MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення. Джерело тепла регулює свою роботу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWB
1× Газовий котел Bosch / Buderus
Управління
2× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
2× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60
2× Насосна група HS/HSM

Таб. 34. Список компонентів системи

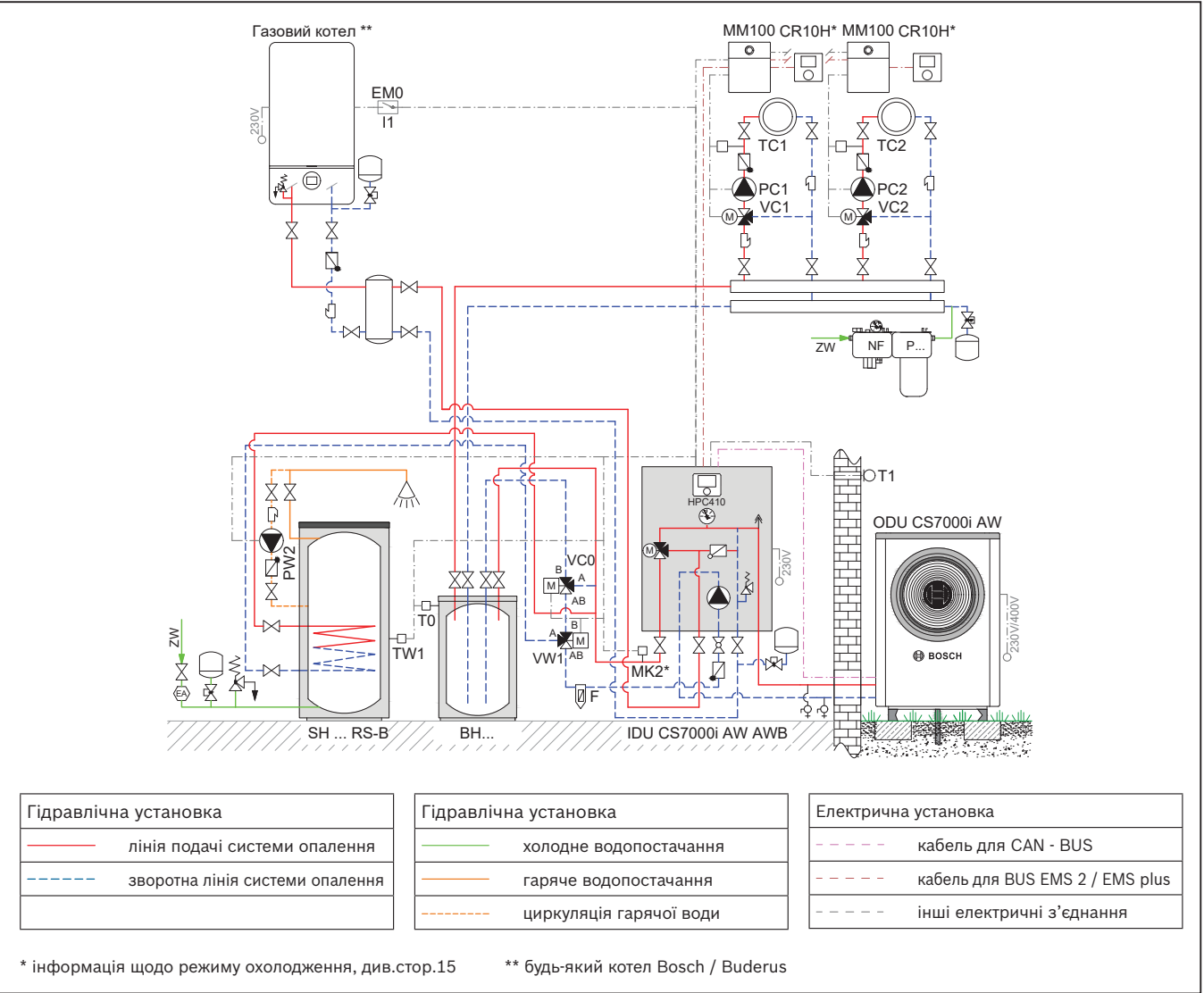


Рисунок 92. Гідравлічна схема

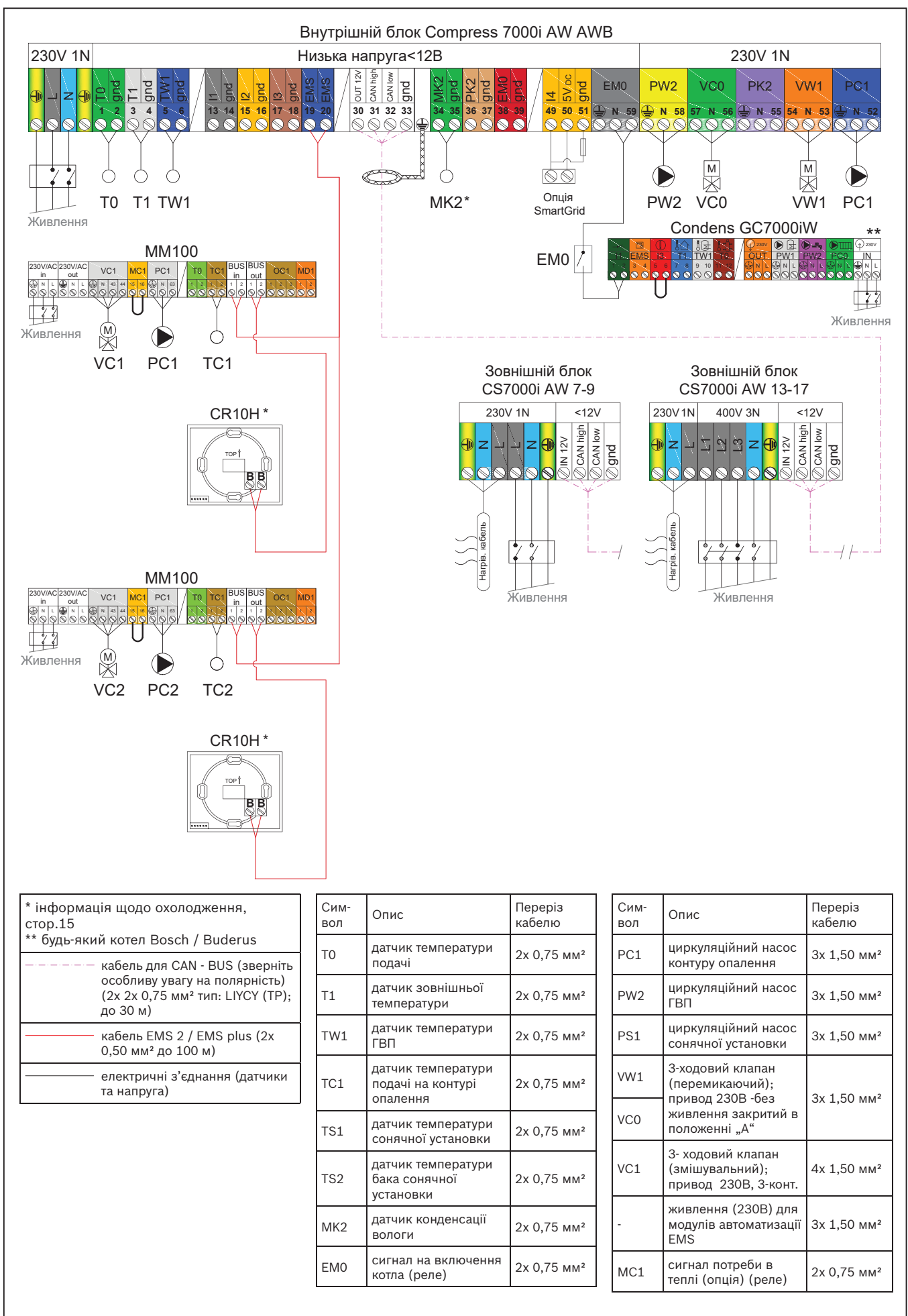


Рисунок 93. Електрична схема

CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWB з одним прямим контуром опалення, нагріванням гарячої води і басейну. Піковим джерелом тепла є газовий котел.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWB складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Контур підігріву басейну підключено через теплообмінник та змішувальний клапан VC1. Підігрів басейну контролюється модулем MP100. Системи ГВП та опалення мають пріоритет над обігрівом басейну. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження:

CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWB
1× Газовий котел Bosch / Buderus
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль басейну MP100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
2× Триходовий перемикаючий клапан (VC0, VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60
1× Насосна група HS
1× Змішувальний клапан (VC1)

Таб. 35. Список компонентів системи

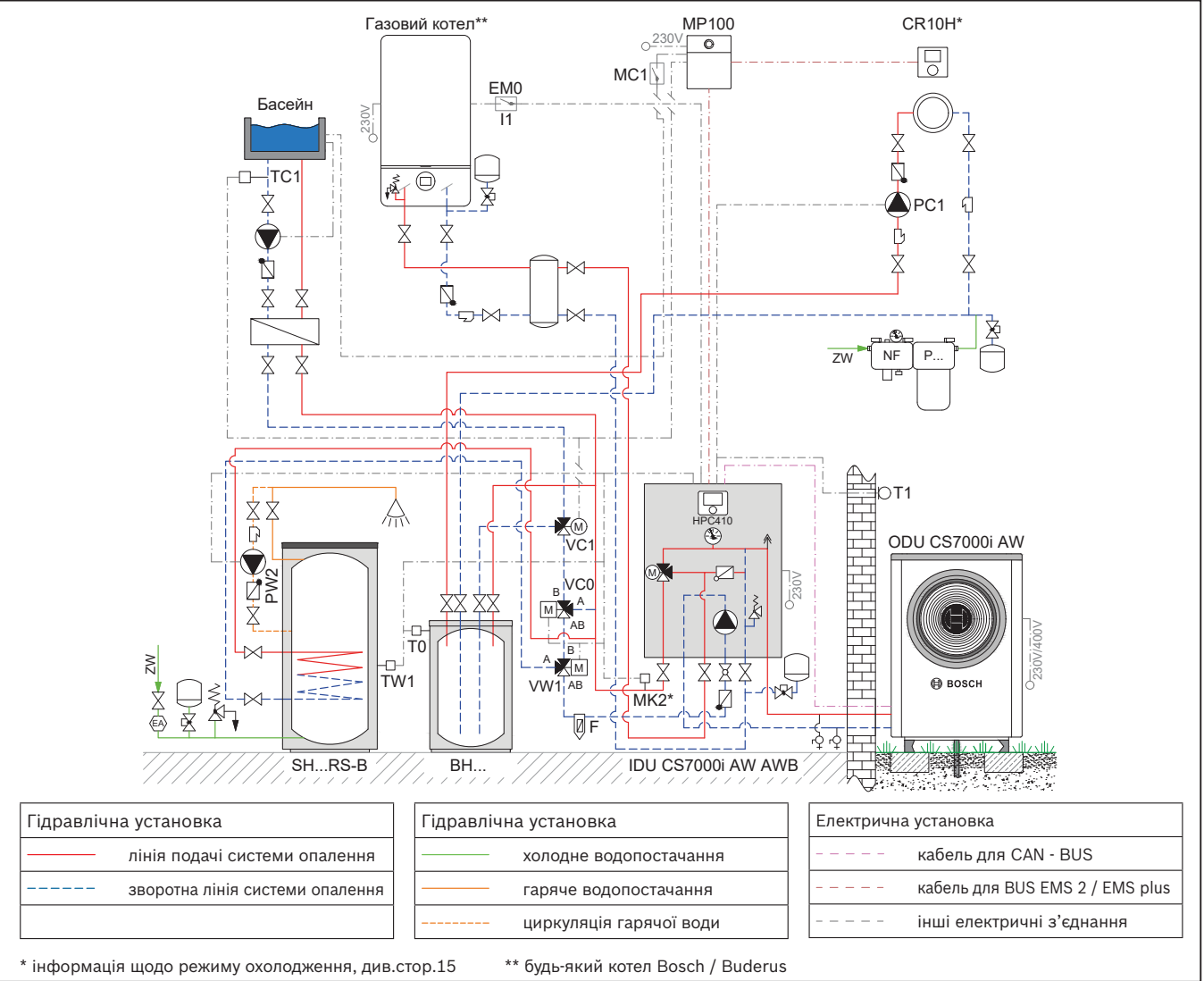


Рисунок 94. Гідравлічна схема

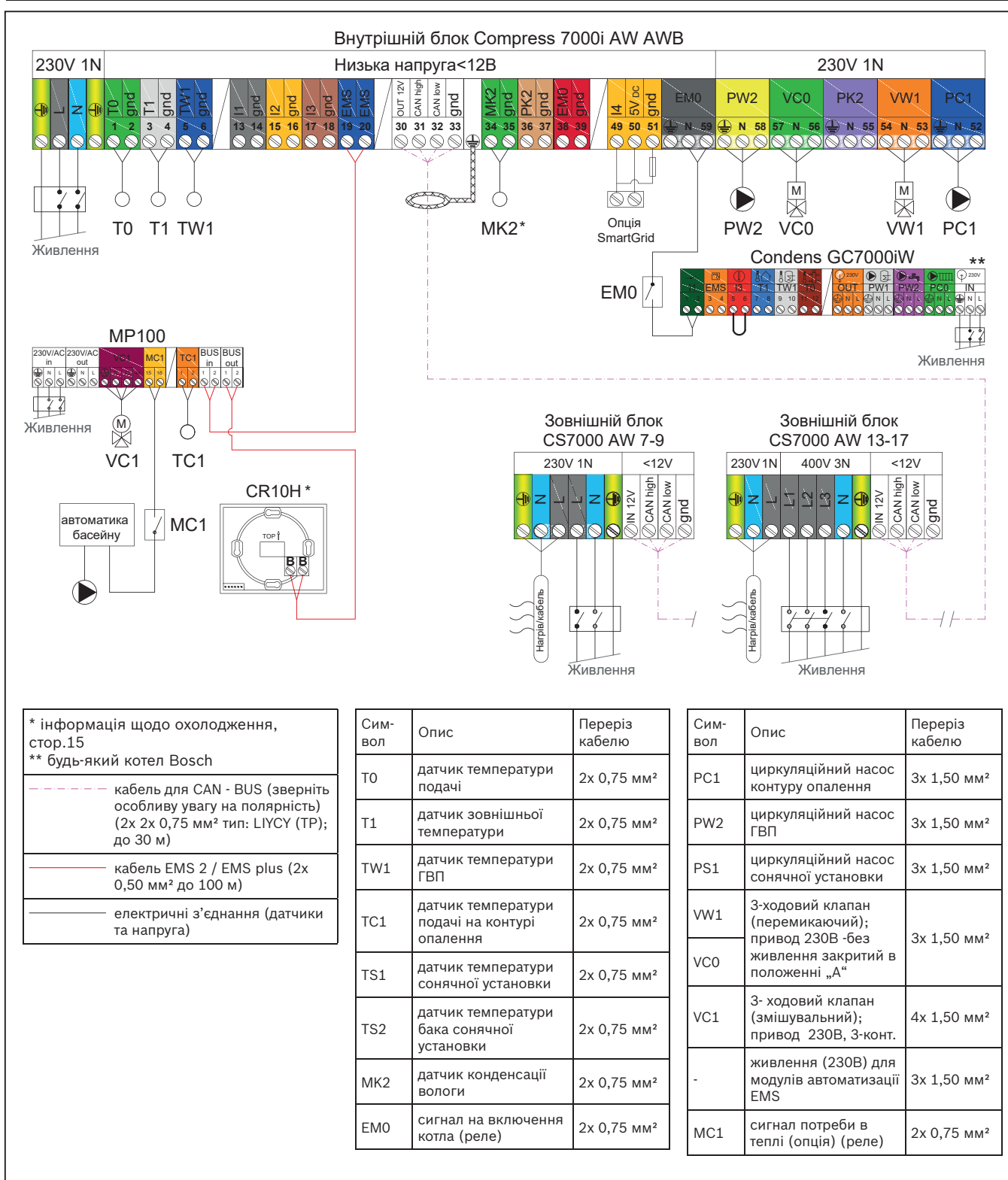


Рисунок 95. Електрична схема

CS7000i AW AWB з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу моноблок Bosch Compress CS7000i AW AWB з одним прямим контуром. Установка з буферним баком. Піковим джерелом тепла є газовий котел. ГВП нагрівається тільки через котел.

Опис

Тепловий насос Compress CS7000i AW AWB складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок, адаптований для роботи з додатковим джерелом тепла. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву через котел. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження: CR10H – охоло-

дження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Compress CS7000i AW AWB
1× Газовий котел Bosch / Buderus
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Регулятор котла CW400
1х Датчик температури ГВП (TW1)
Обладнання
1× Бак ГВП для газового котла W...P1B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (МК2)*
1× Інсталяційний пакет INPA
1× Кришка INPA (ABHA 1 / ABHA 2)
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60
1× Насосна група HS

Таб. 36. Список компонентів системи

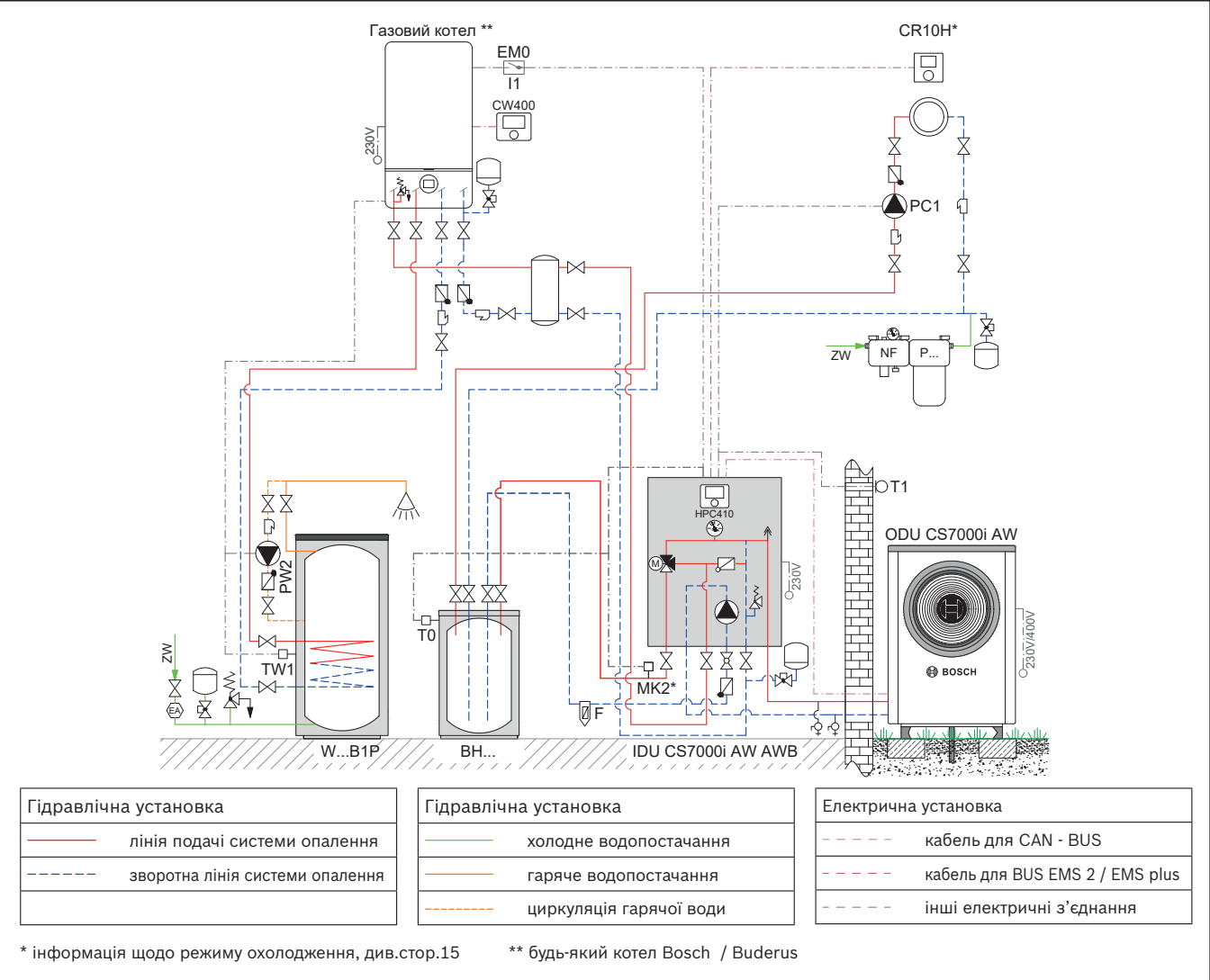


Рисунок 96. Гідравлічна схема



Теплові насоси повітря-вода типу спліт Compress 3400i AWS E
(моноенергетичний – з нагрівачем 6 або 9 кВт)

CS3400i AWS E з одним контуром опалення, ГВП, без буферного бака

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E з одним прямим контуром опалення та нагрівання гарячої води. Установка без буферного бака.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Установка не оснащена буферним баком. Циркуляційний насос PCO вбудований у внутрішній блок. Перед установкою перевірте відповідність характеристик циркуляційного насоса PCO вимогам опалювального контуру. Якщо циркуляційний насос PCO замалий, використовуйте байпас (розміри байпаса показано на сторінці 34) або буферний бак (див. сторінки 12-13). Щоб відмовитися від буферного бака, необхідно виконати всі вимоги, описані на стор. 12-13. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у ви-

гляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS E
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)

Таб. 37. Список компонентів системи

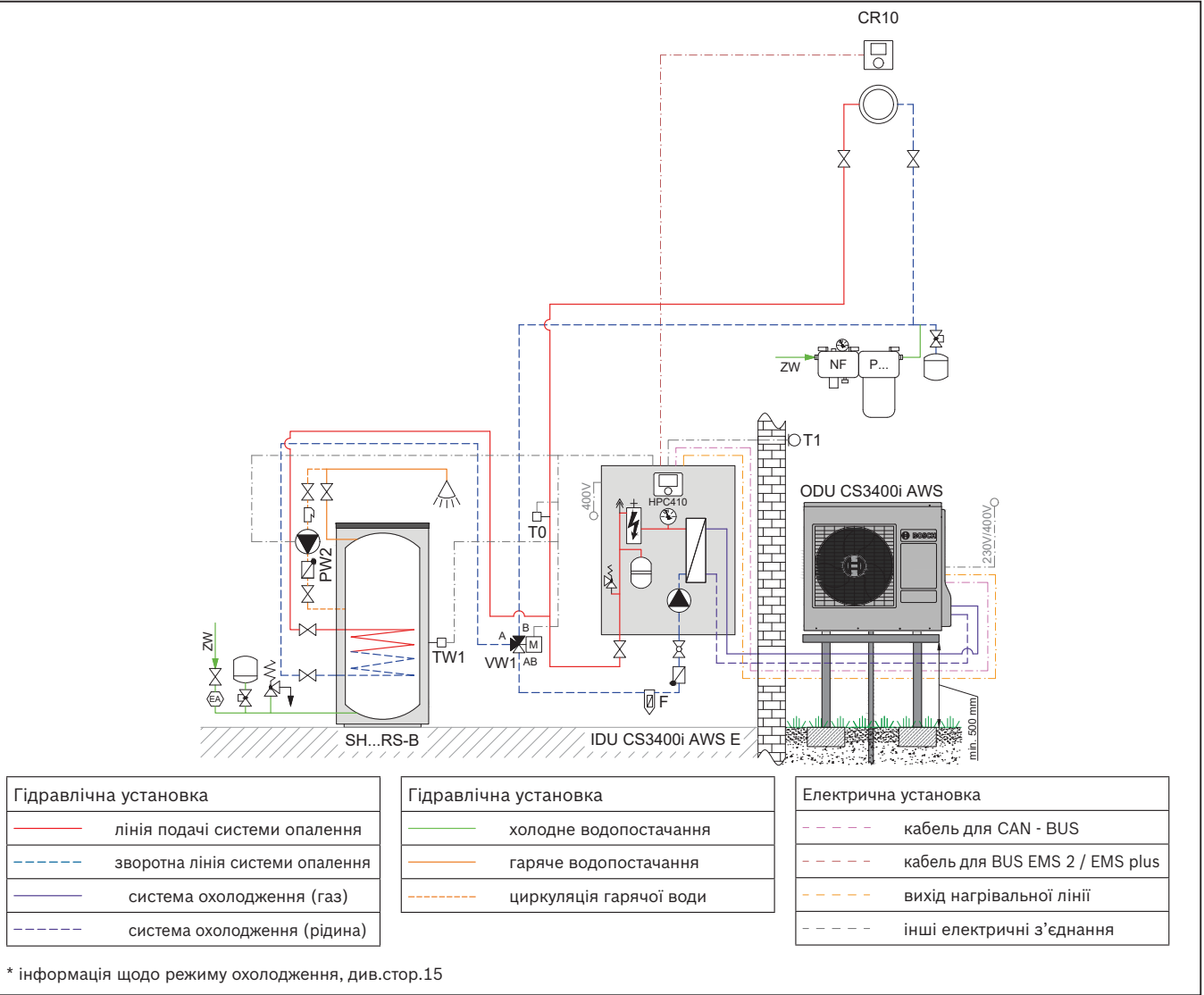


Рисунок 98. Гідравлічна схема

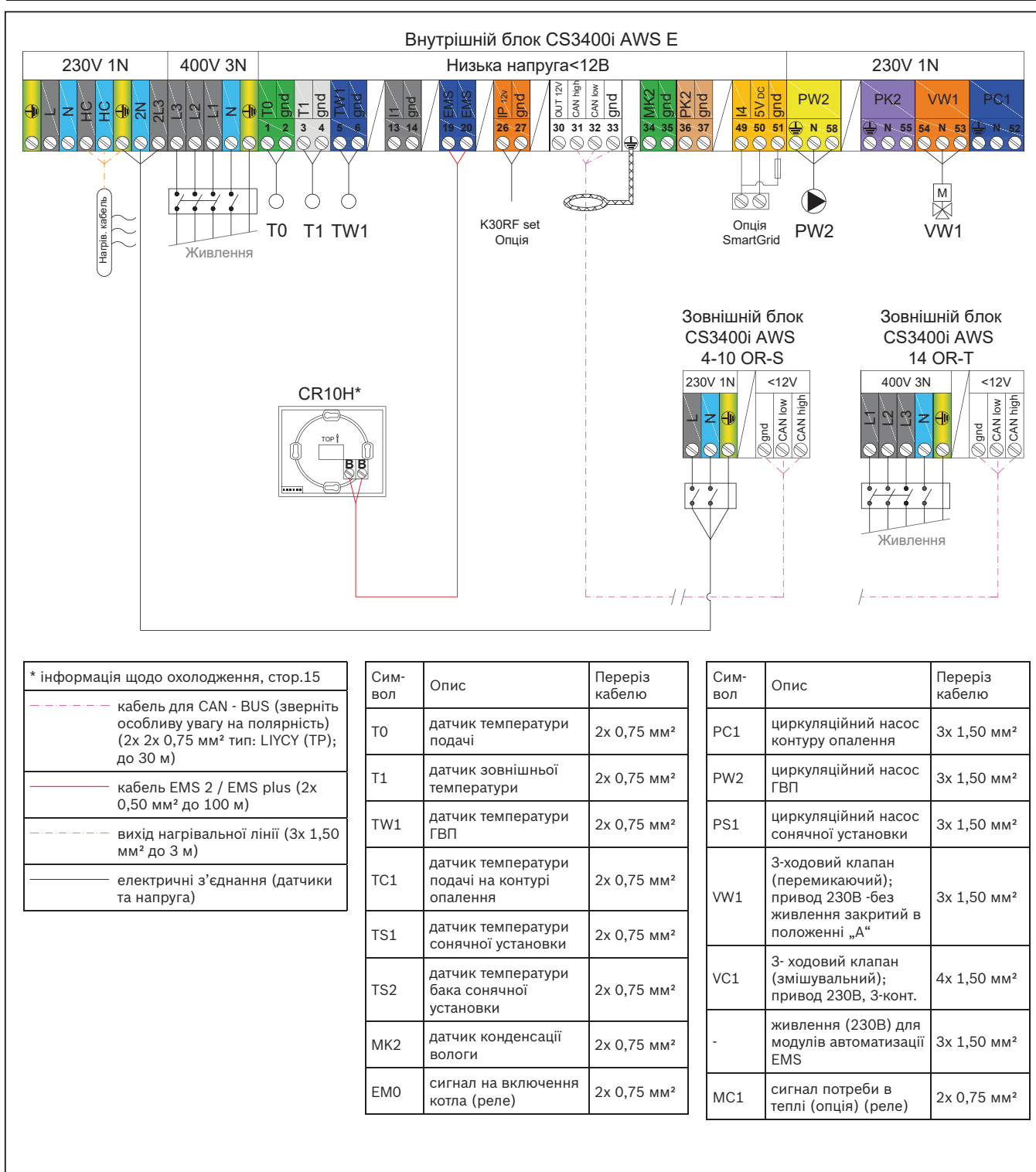


Рисунок 99. Електрична схема

CS3400i AWS E з одним контуром опалення, ГВП, без буферного бака, з байпасом

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E з одним прямим контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка без буферного бака.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. В установці відсутній буферний бак, а робочих характеристик циркуляційного насоса PC0 недостатньо, щоб забезпечити достатній потік через систему опалення. У цьому випадку необхідно використовувати байпас між внутрішнім блоком теплового насоса та системою опалення. Щоб відмовитися від буферного бака, необхідно виконати всі вимоги, описані на стор. 12-13. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор

CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS E
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS

Таб. 38. Список компонентів системи

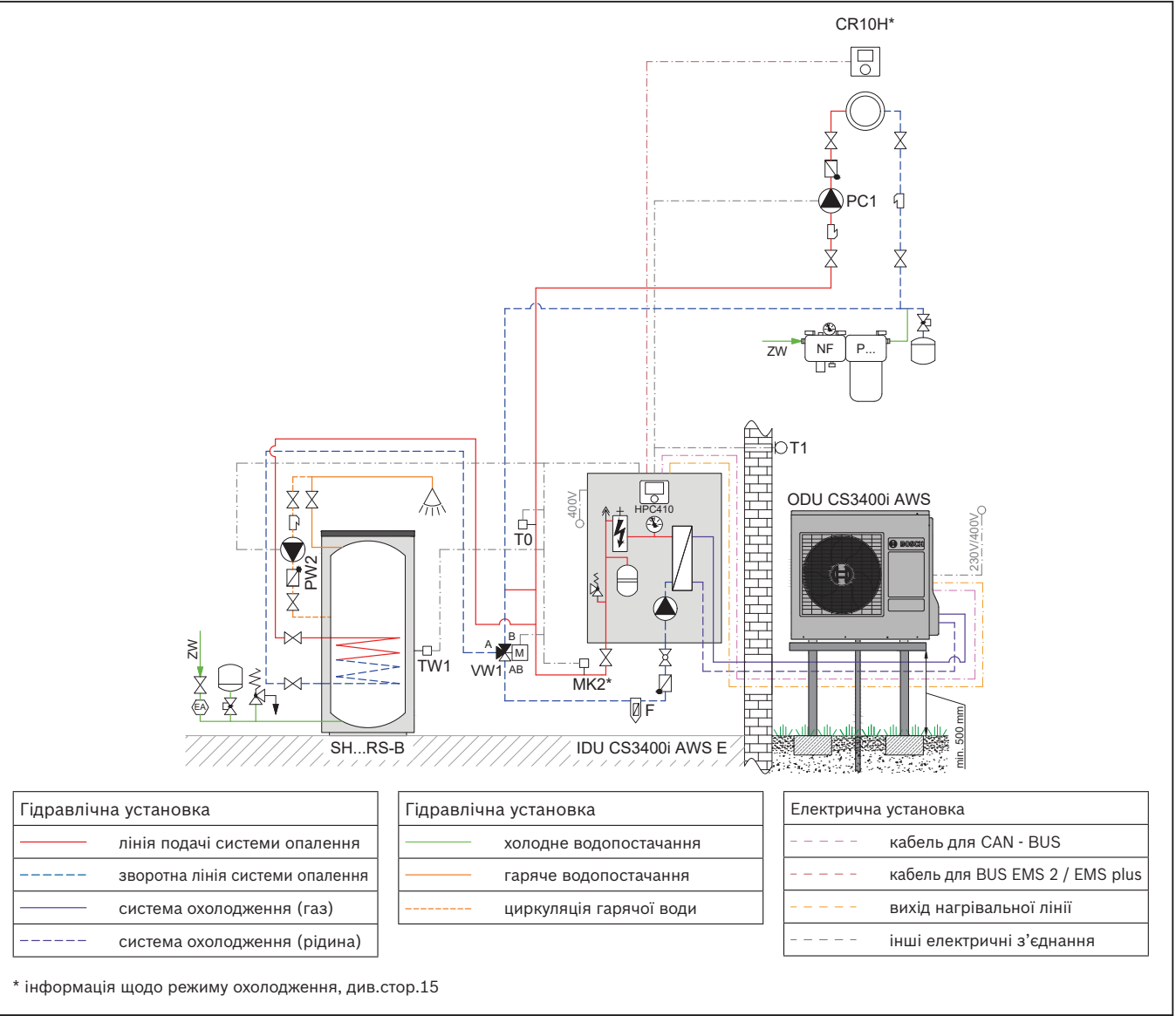


Рисунок 100. Гідравлічна схема

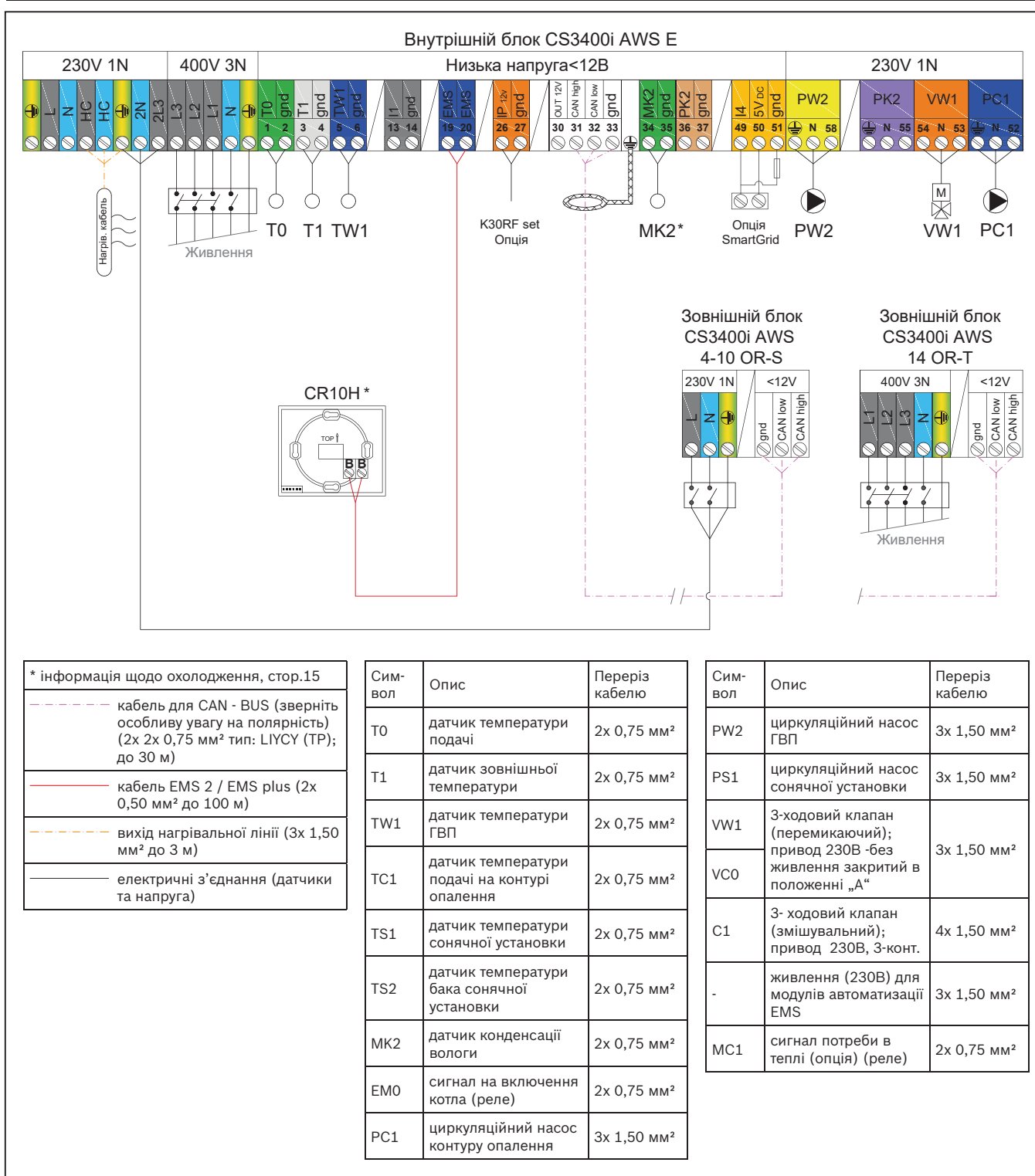


Рисунок 101. Електрична схема

CS3400i AWS E з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E з одним контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS E
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10М (МК2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS

Таб. 39. Список компонентів системи

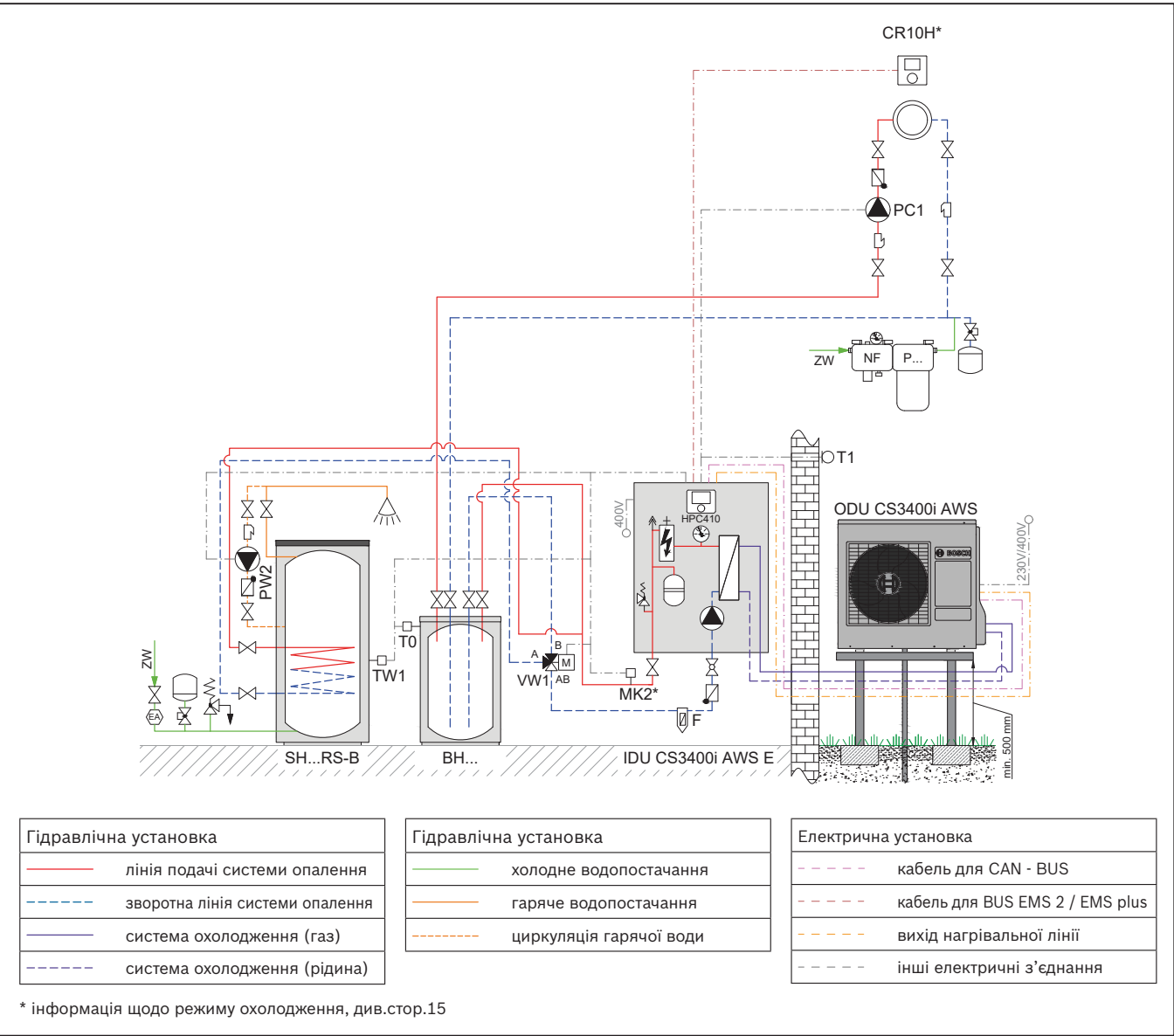


Рисунок 102. Гідравлічна схема

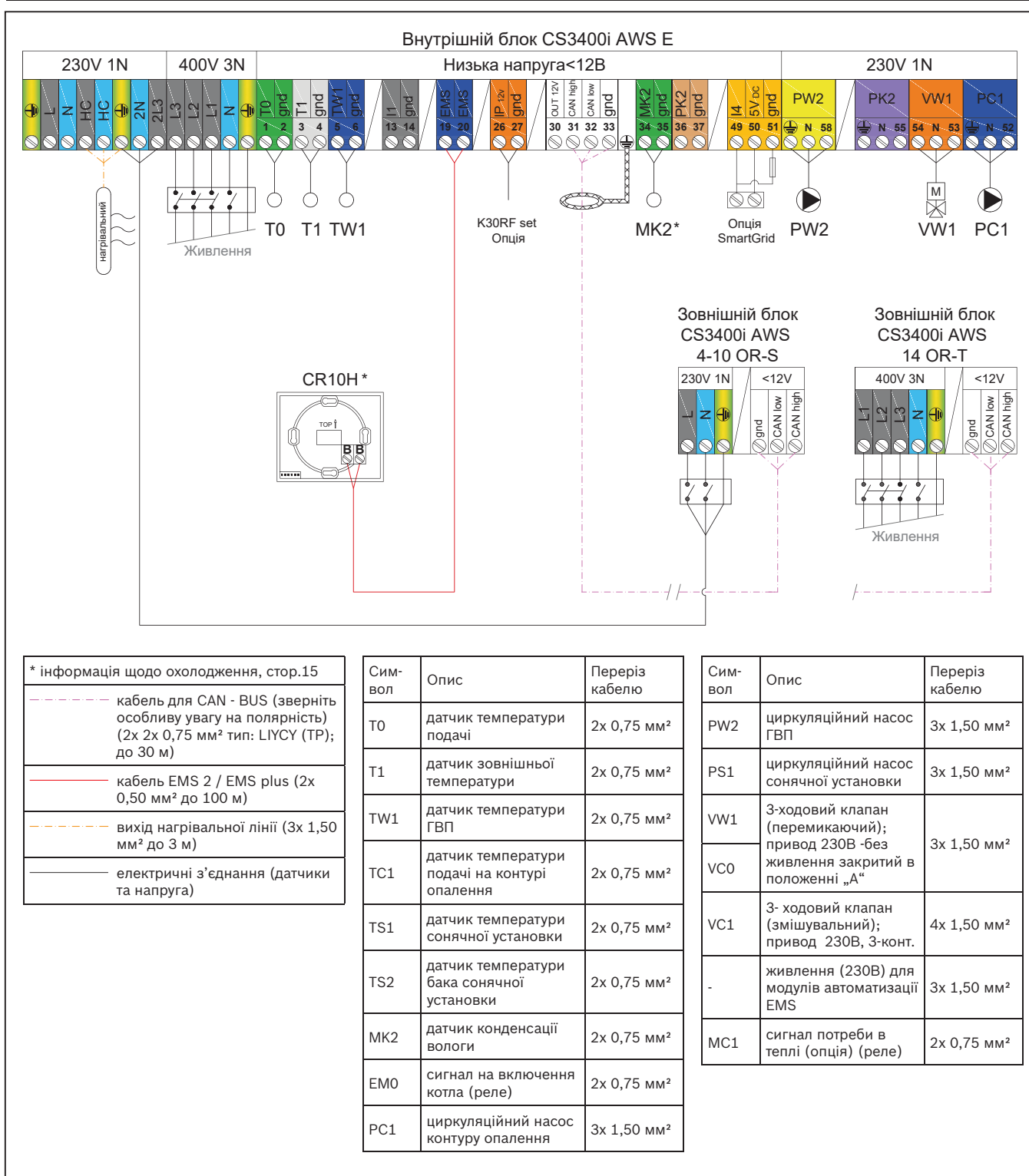


Рисунок 103. Електрична схема

CS3400 AWS E з одним змішувальним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E з одним змішувальним контуром та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Змішувальний контур керується модулем MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS E
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F) Різні типи
1× Набір для демінералізації (P) Різні типи
1× Насосна група HS

Таб. 40. Список компонентів системи

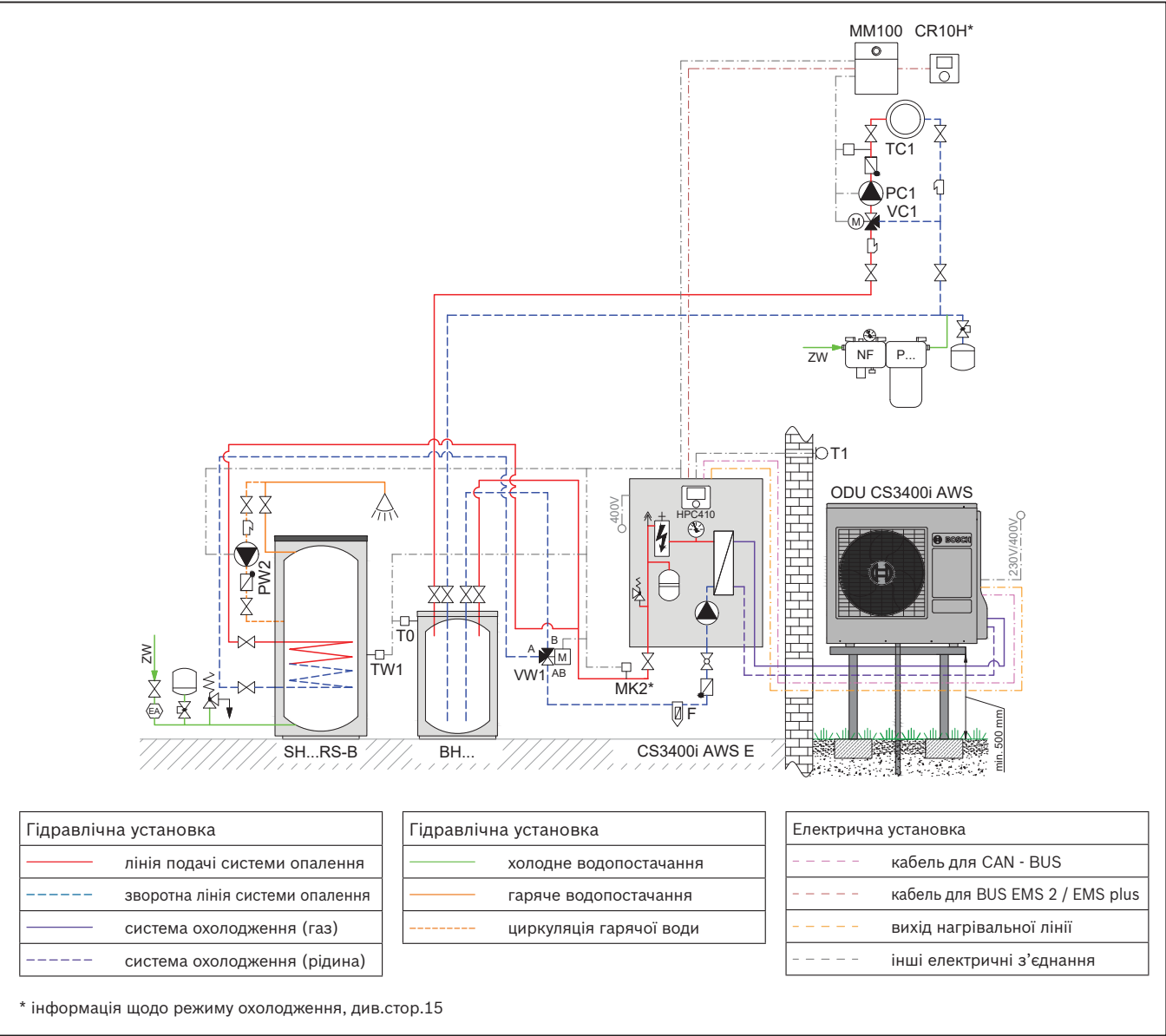


Рисунок 104. Гідравлічна схема

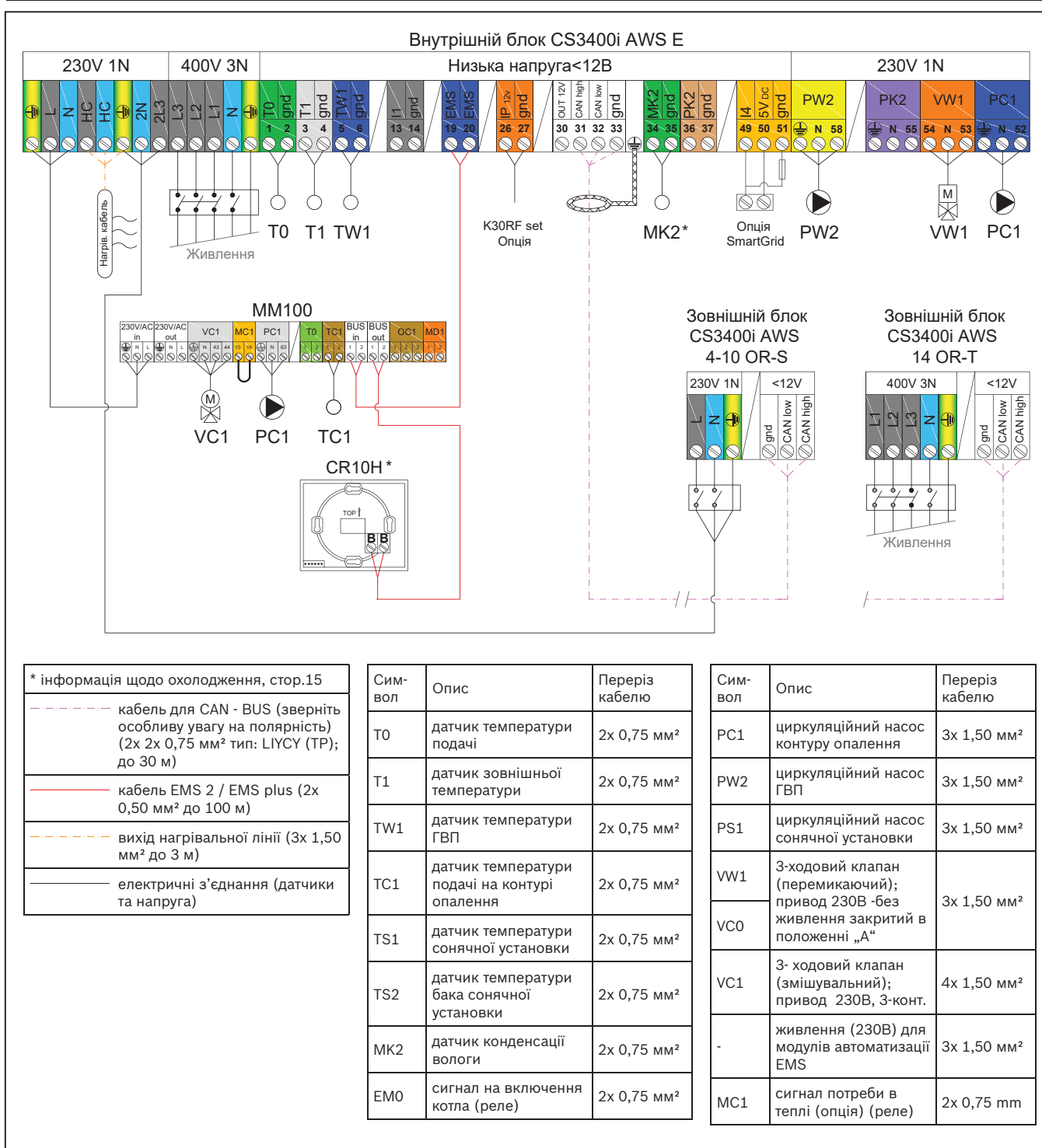


Рисунок 105. Електрична схема

CS3400i AWS E з двома контурами опалення: прямим і змішувальним, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E з одним прямим контуром, одним змішувальним контуром та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса, а змішувальний – через модуль MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження; CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS E
Управління
2× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
2× Насосна група HS/HSM

Таб. 41. Список компонентів системи

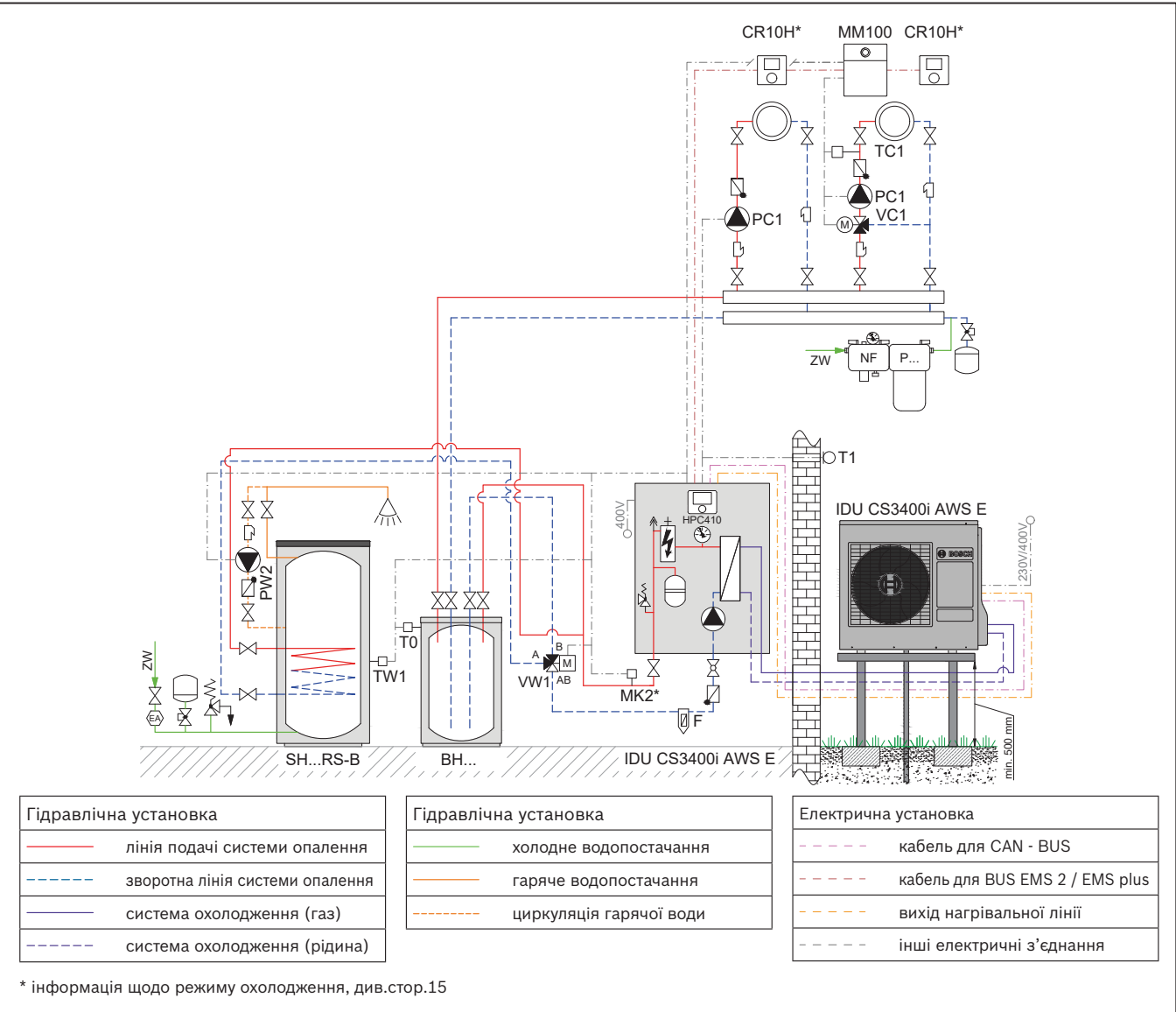


Рисунок 106. Гідравлічна схема

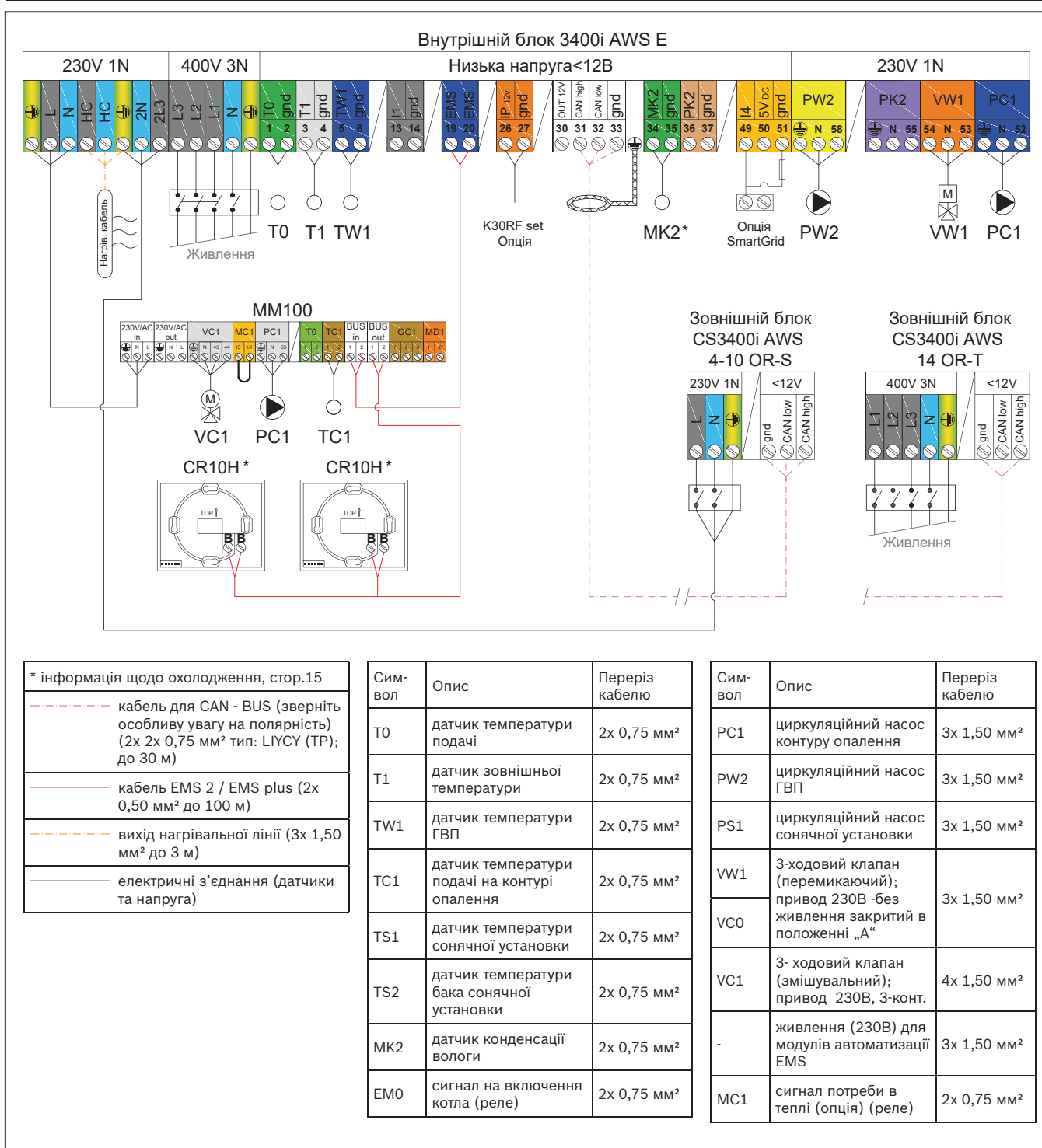


Рисунок 107. Електрична схема

CS3400 AWS E з двома змішувальними контурами, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E з двома змішувальними контурами та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Кожен змішувальний контур керується модулем MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS E
Управління
2× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
2× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F) Різні типи
1× Набір для демінералізації (P) Різні типи
2× Насосна група HS/HSM

Таб. 42. Список компонентів системи

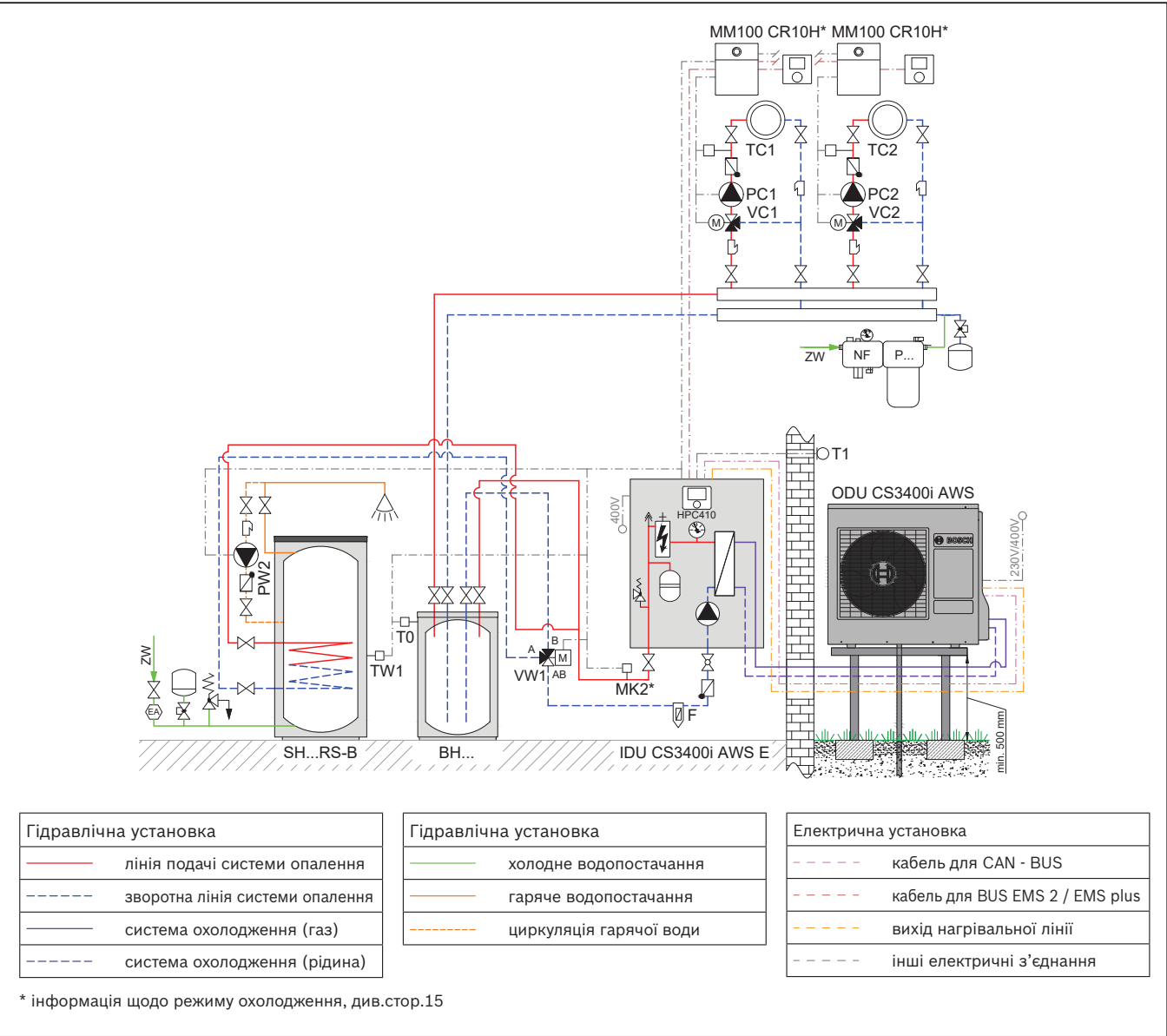


Рисунок 108. Гідравлічна схема

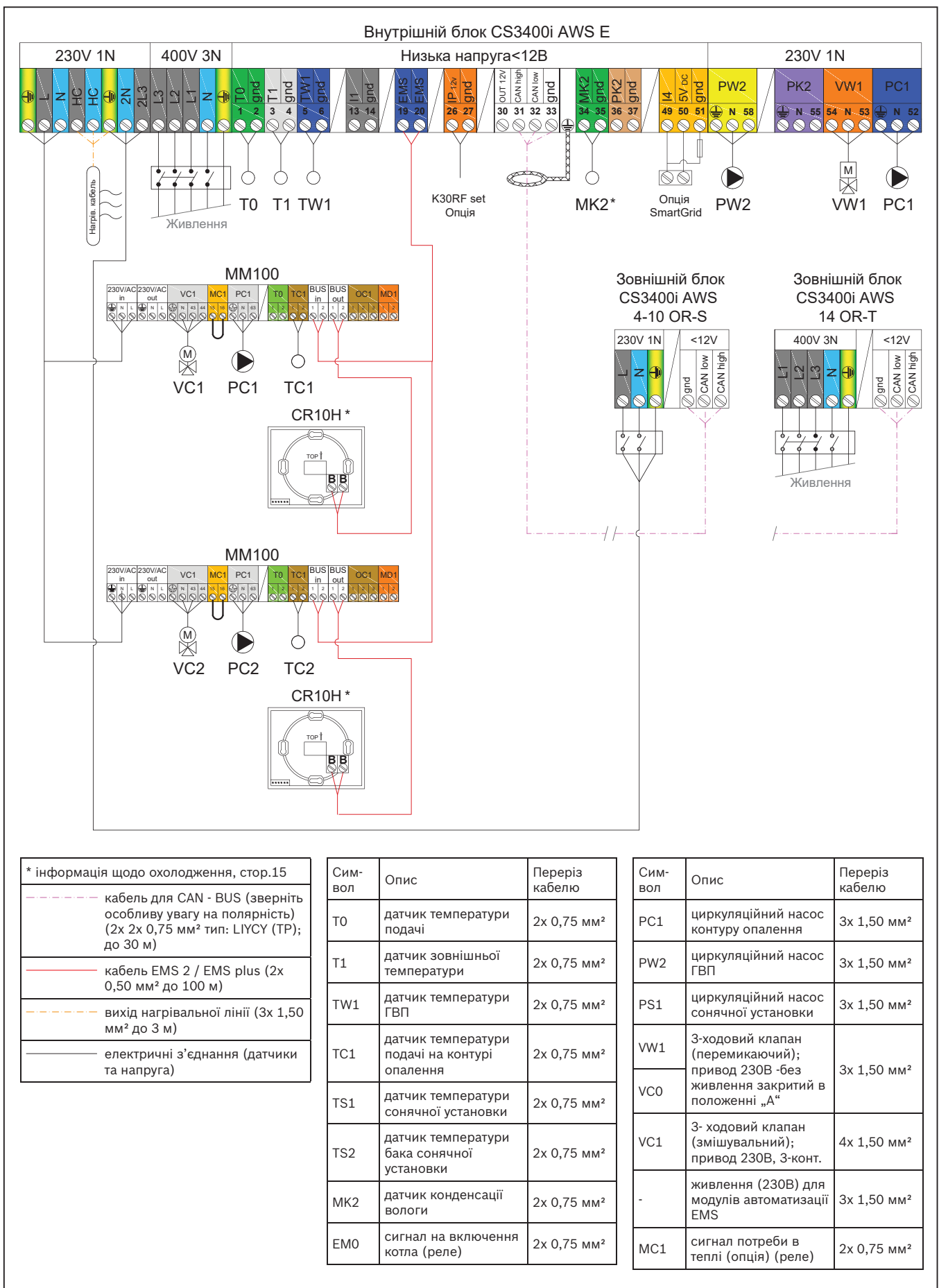


Рисунок 109. Електрична схема

CS3400i AWS E з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E з одним контуром опалення, нагріванням гарячої води і басейну. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Контур підігріву басейну підключено через теплообмінник та змішувальний клапан VC1. Підігрів басейну контролюється модулем MP100. ГВП та опалення мають пріоритет над обігрівом басейну. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS E
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль басейну MP100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS
1× Змішувальний клапан (VC1)

Таб. 43. Список компонентів системи

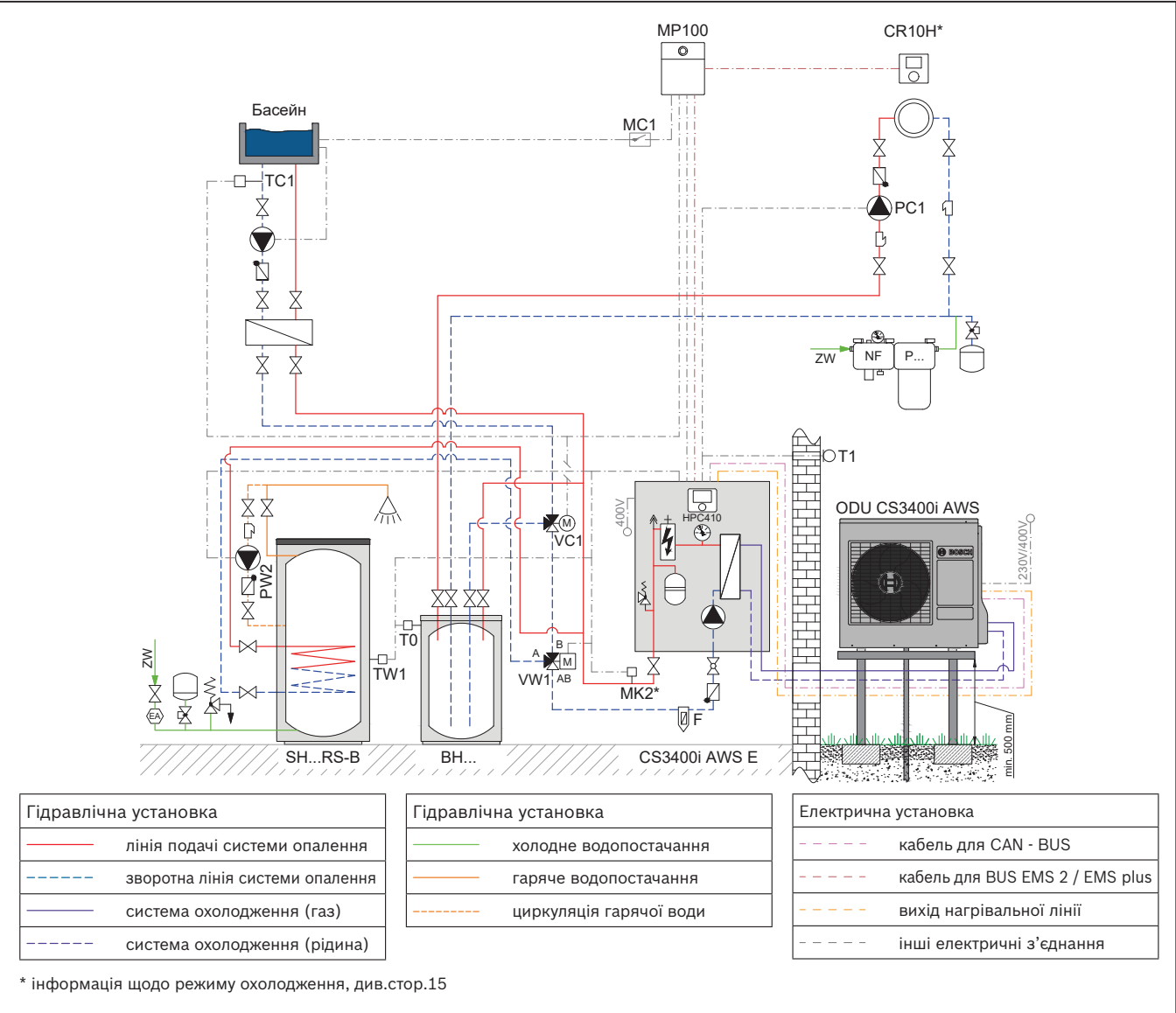


Рисунок 110. Гідравлічна схема

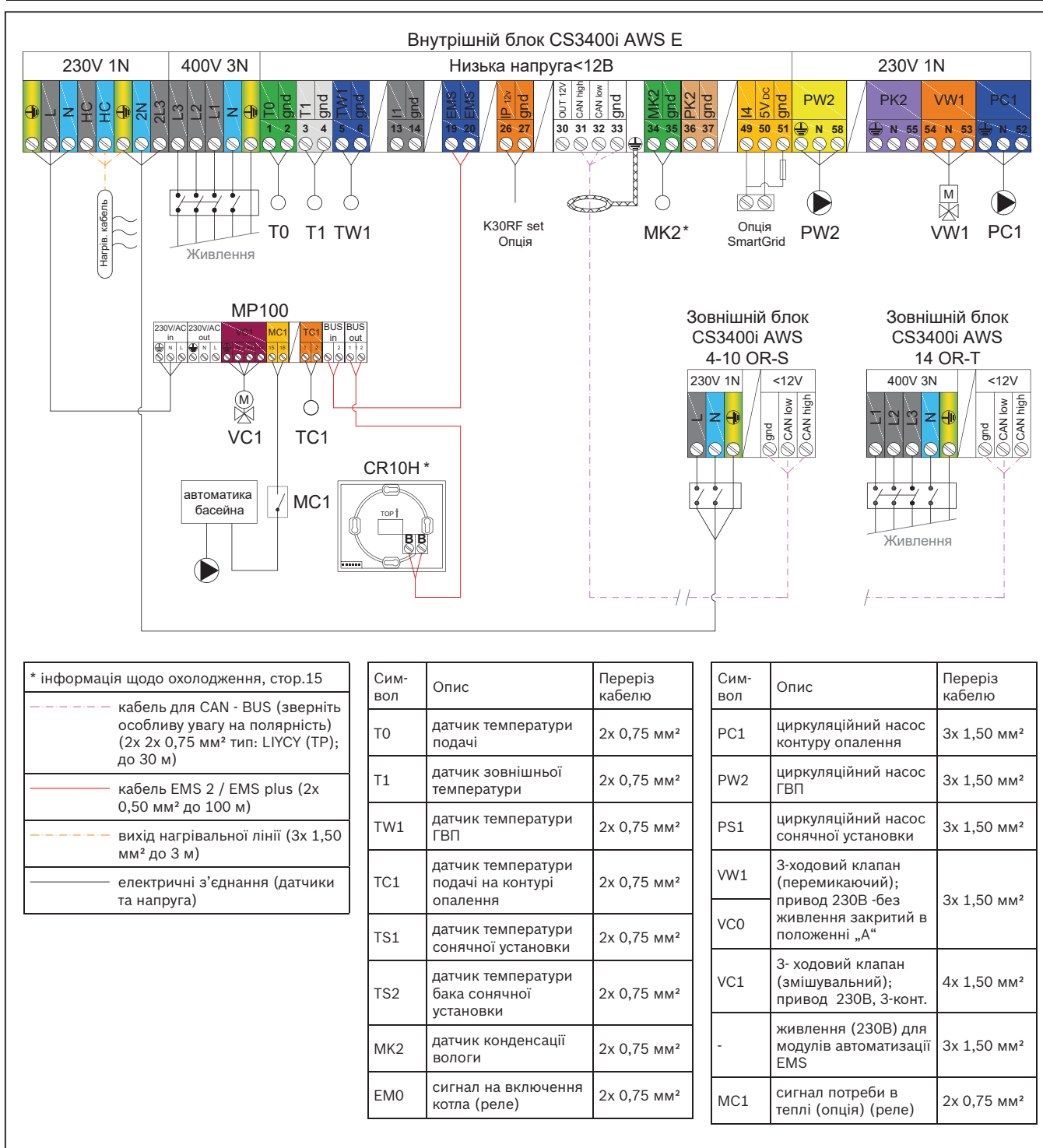


Рисунок 111. Електрична схема

CS3400i AWS E з газовим котлом, один контур опалення, ГВП, з буферним баком (система опалення управляється від автоматики котла, нагрівання ГВП – від автоматики теплового насоса)

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E підтримує роботу газового котла. Управління опалювальним контуром здійснюється від автоматики котла, нагрів ГВП – від автоматики теплового насоса.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем.

Управління змішувальним контуром опалення здійснюється від автоматики котла за допомогою модуля MM100. Тепловий насос наповнює буферний бак. Коли температура в буферному баку (TS1) підвищується вище температури зворотної лінії системи опалення (TS2) на задану різницю температур, тепло з буферного бака буде використовуватися для потреб контуру опалення. До цього моменту єдиним джерелом тепла для потреб контуру опалення є котел. Нагрів гарячої води відбувається в баку непрямого нагріву тепловим насосом.

Пристрій

Тепловий насос

1x Bosch Compress 3400i AWS E

Пристрій

1× Газовий конденсаційний котел Condens 7000iW, Logamax plus GB 172i

Управління

1× Регулятор котла CW400

1x Модуль MM100

1x Сонячний модуль MS100

1x Датчик температури (T0)

1x Кімнатний регулятор CR10/CR10H*

Обладнання

1x Бак гарячої води SH...RS-B

1× Буферний бак контур опалення ВН.../Р...

1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)

1x Ванна для відведення конденсату

1x Настінна / підлогова консоль

1× Нагрівальний кабель 5 м

1x Комплект для наповнення установок (NF)

1x Магнітний сепаратор бруду (F)

1x Набір для демінералізації (Р)

1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60

1x Насосна група HSM

Таб. 44. Список компонентів системи

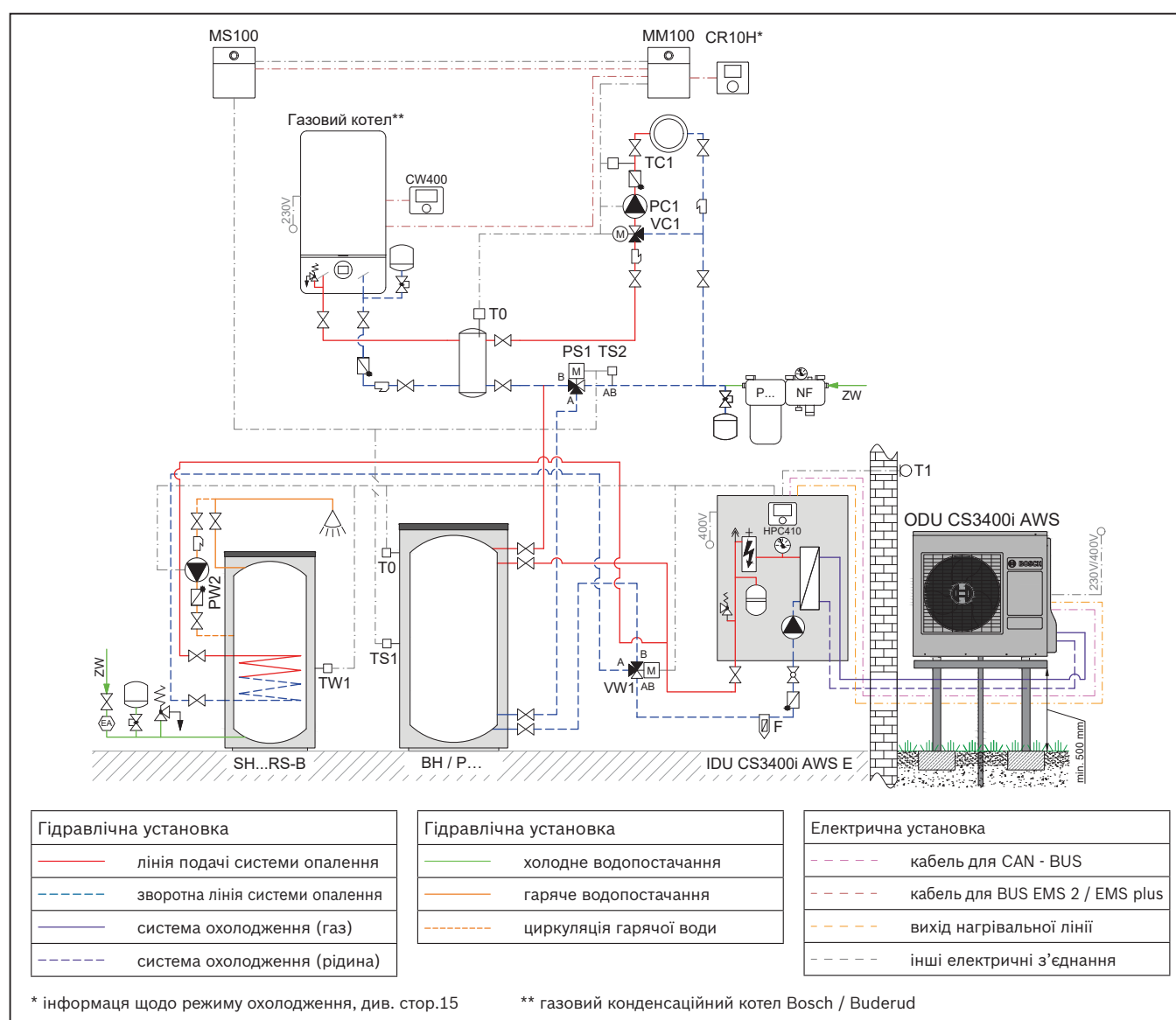


Рисунок 112. Гідравлічна схема

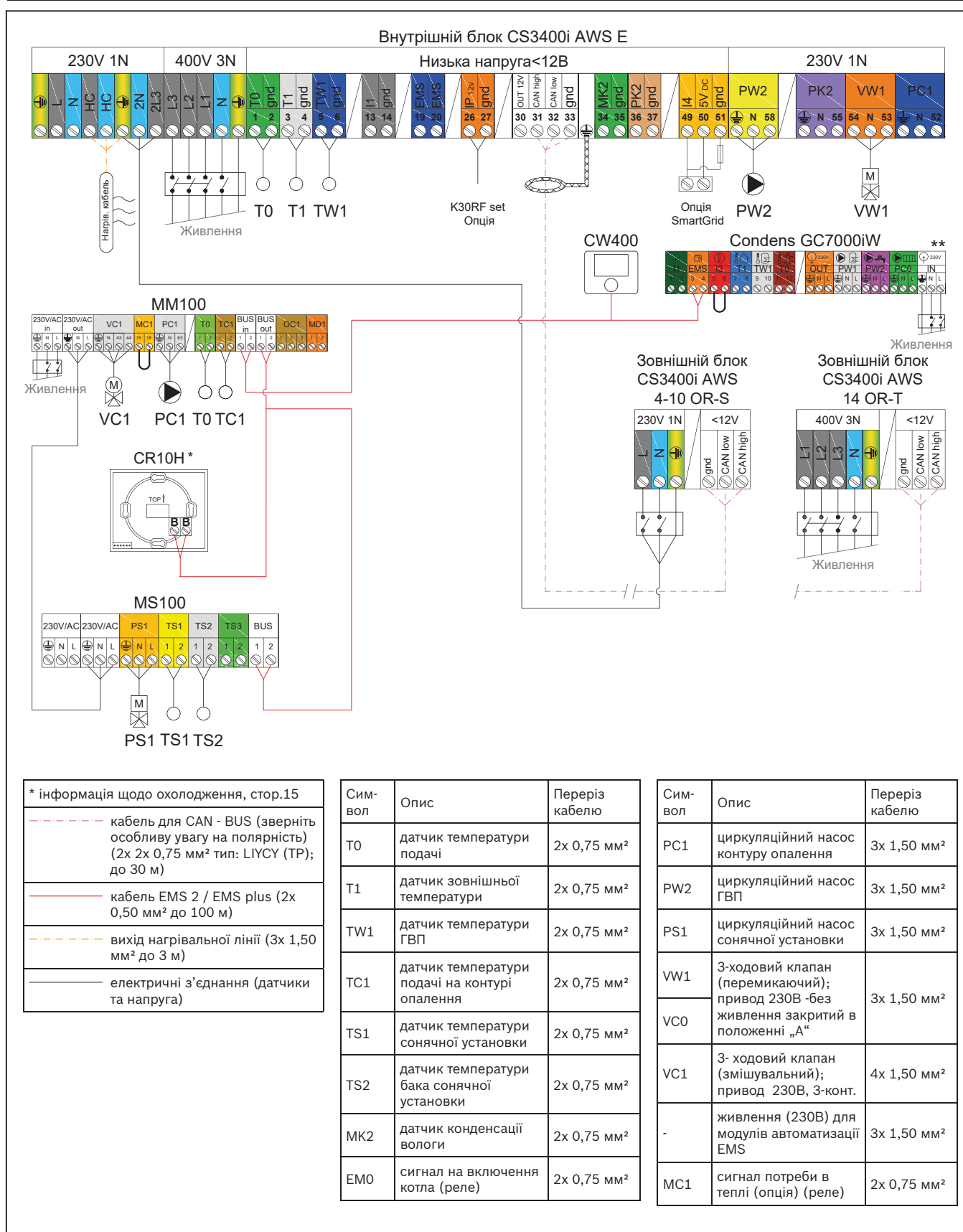


Рисунок 113. Електрична схема

CS3400i AWS E з газовим котлом, один контур опалення, ГВП, з буферним баком (управління системою опалення здійснює автоматика котла)

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E підтримує роботу газового котла. Управління опалювальним контуром та нагріванням ГВП здійснюється від автоматики котла.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим електронагрівачем. Управління змішувальним контуром опалення здійснюється від автоматики котла за допомогою модуля MM100. Тепловий насос наповнює буферний бак. Коли температура в буферному баку (TS1) підвищується вище температури зворотної лінії системи (TS2) на задану різницю температур, тепло з буферного бака буде використовуватись для потреб контуру опалення. До цього моменту єдиним джерелом тепла для потреб контуру опалення є котел. Нагрів гарячої води відбувається в баку непрямого нагріву через котел.

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS E

Пристрій
1× Газовий конденсаційний котел Condens 7000iW, Logamax plus GB 172i
Управління
1× Регулятор котла CW400
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль MM100
1× Сонячний модуль MS100
1х Датчик температури (T0)
1х Датчик температури ГВП (TW1)
Обладнання
1× Бак ГВП для газового котла W...P1B
1× Буферний бак контур опалення BH... / P...
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Гідралічна стрілка WHY 80/60

Таб. 45. Список компонентів системи

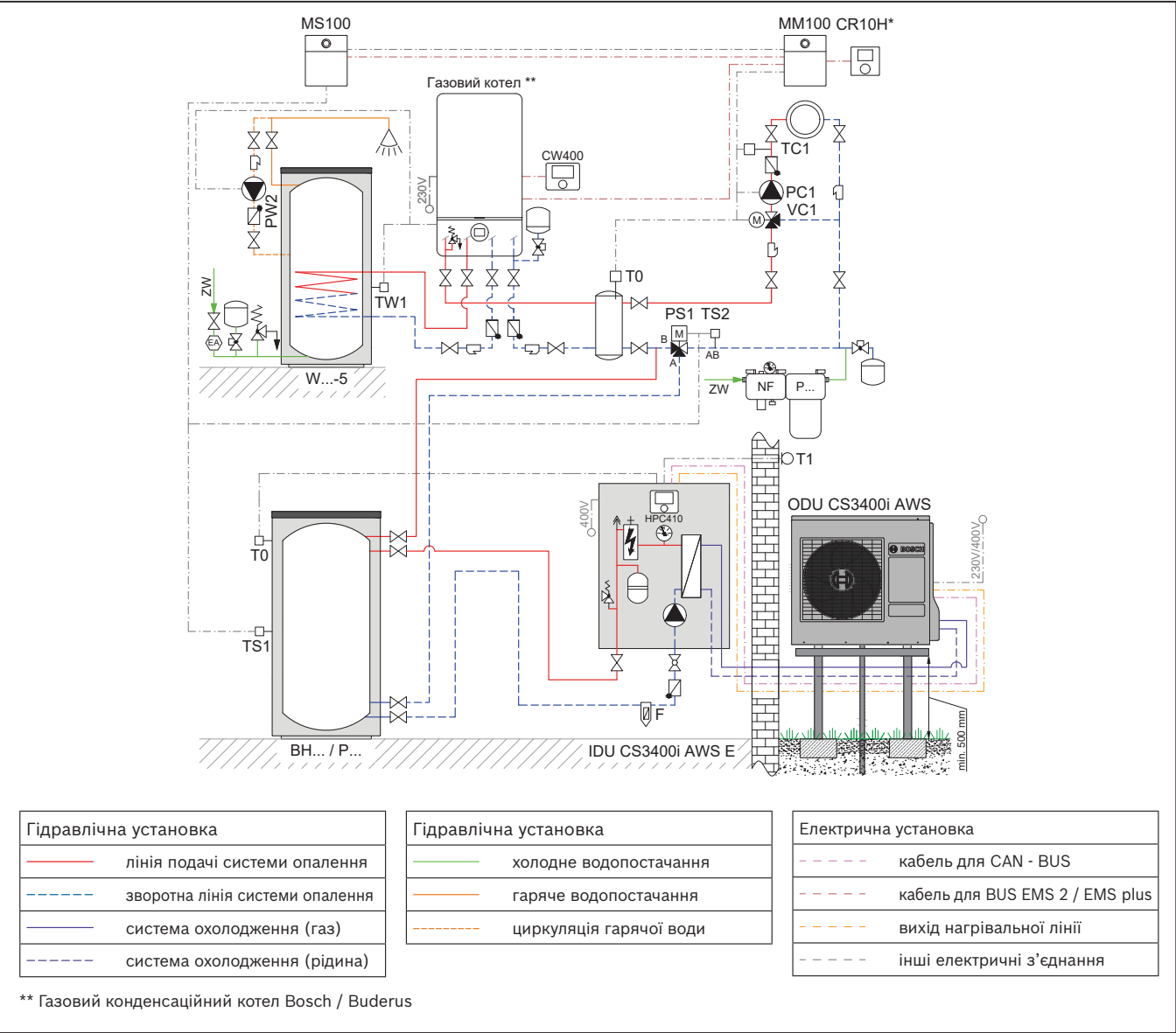


Рисунок 114. Гідралічна схема

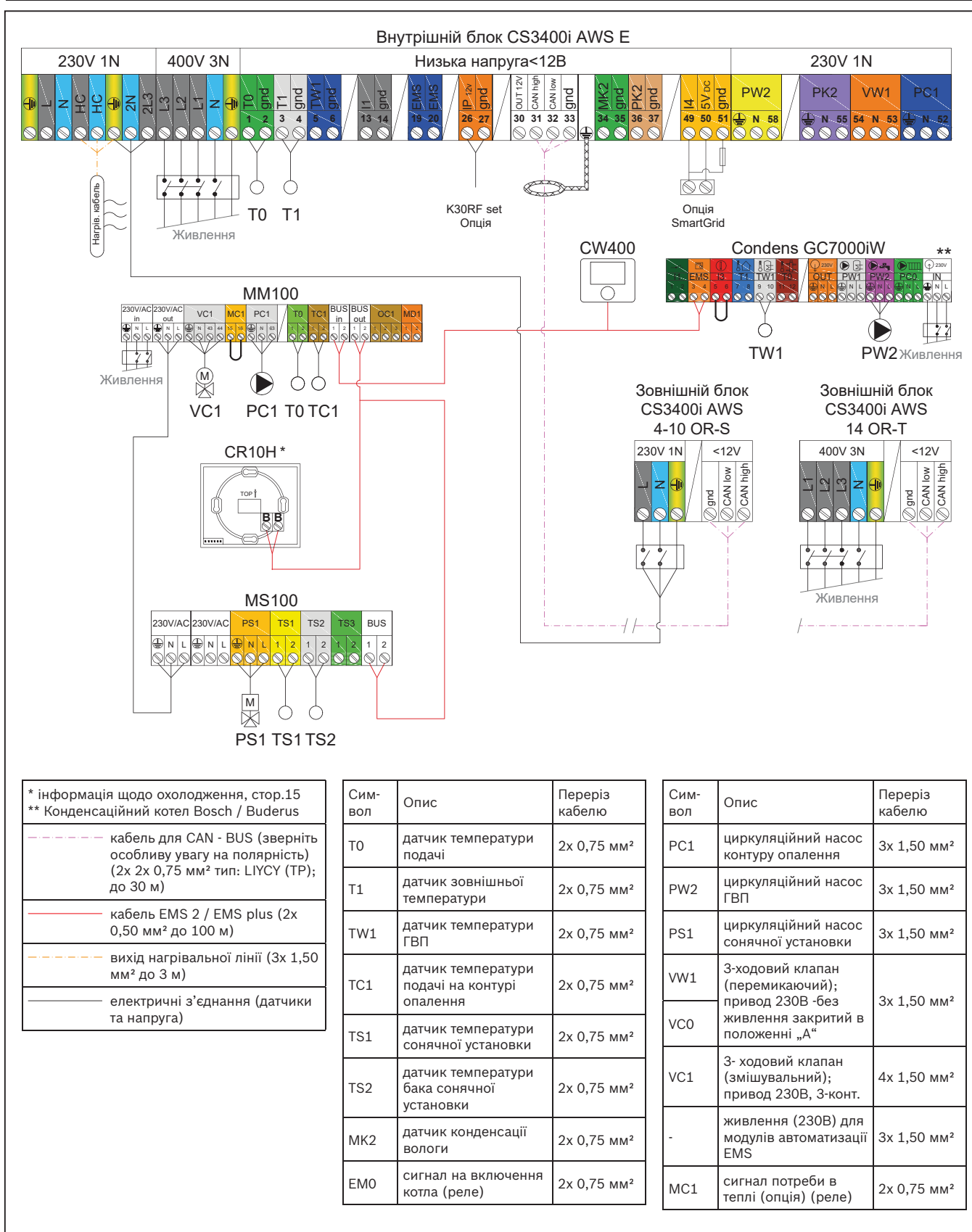


Рисунок 115. Електрична схема

Теплові насоси повітря-вода типу спліт Compress 3400i AWS B (бівалентний – для роботи з газовим котлом).

CS3400i AWS B з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS B з одним контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком. Піковим джерелом тепла є газовий котел.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS B складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовувався внутрішній блок, адаптований для роботи з додатковим джерелом тепла. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження: CR10H – охоло-

дження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS B
1х Газовий конденсаційний котел Condens 7000iW, Logamax plus GB 172i
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10М (МК2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60

Таб. 46. Список компонентів системи

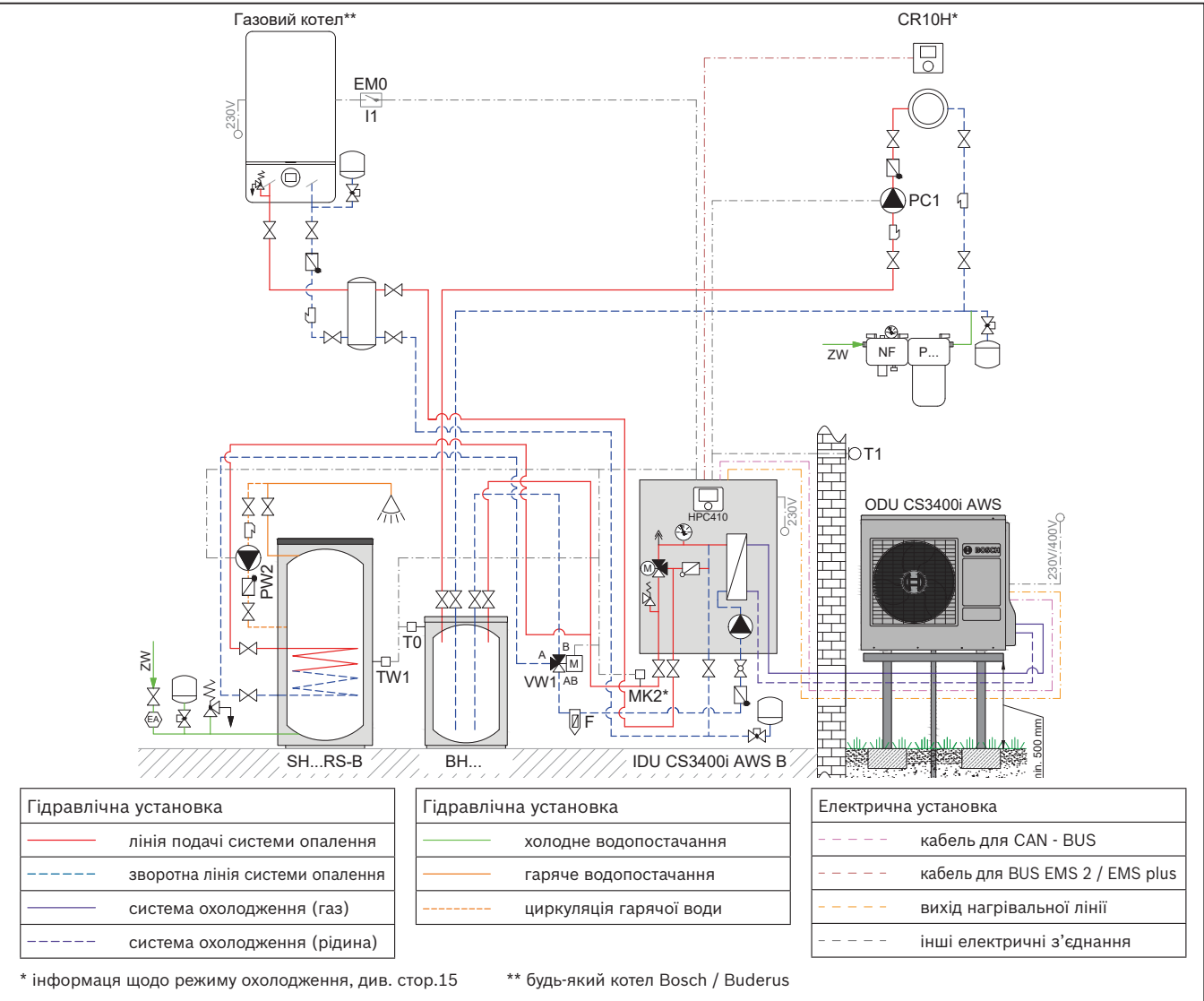


Рисунок 116. Гідравлічна схема

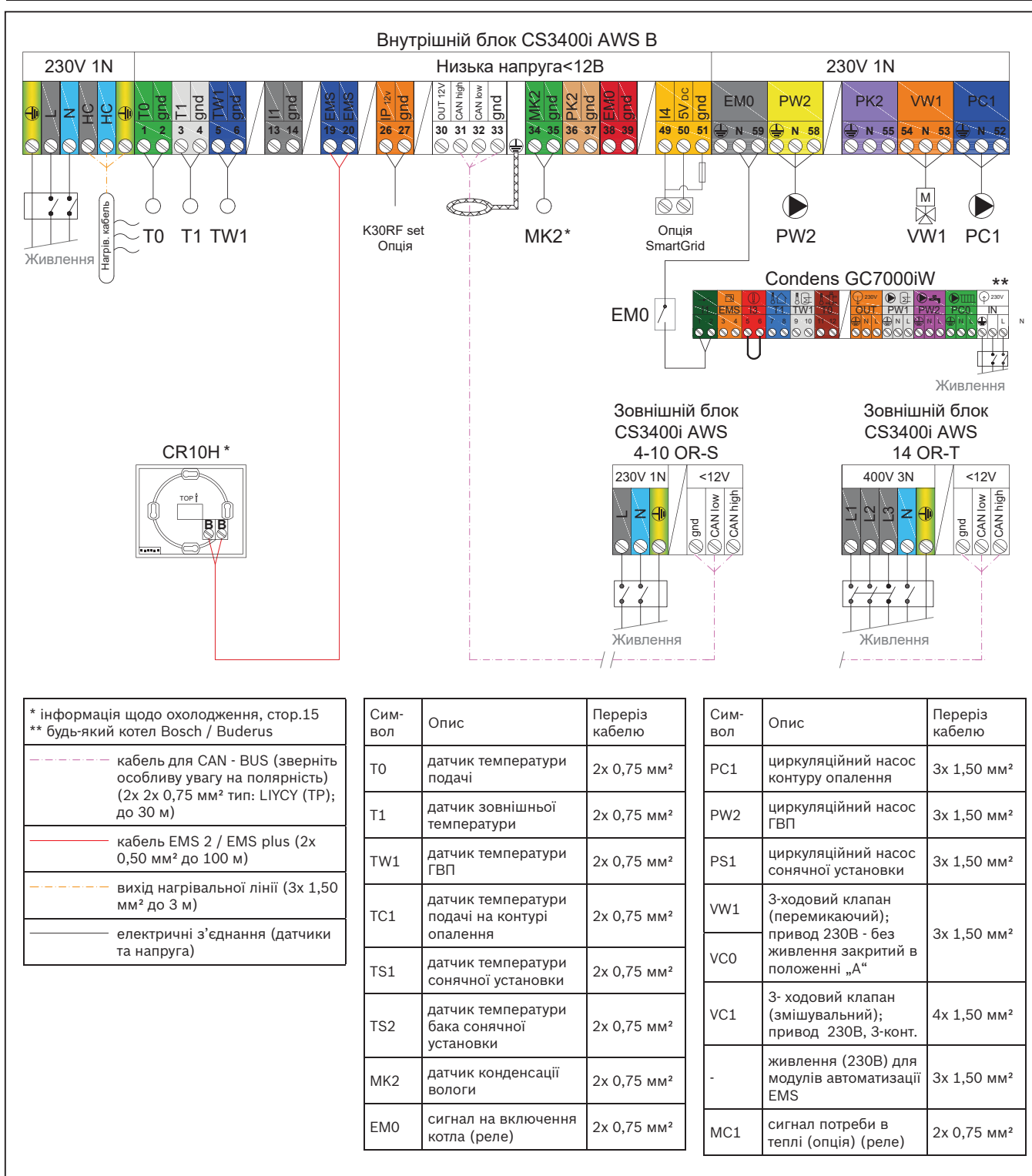


Рисунок 117. Електрична схема

CS3400i AWS B з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, двома контурами опалення: прямим і змішувальним, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS з одним прямим контуром, одним змішувальним контуром та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком. Піковим джерелом тепла є газовий котел.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS B складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовувався внутрішній блок, адаптований для роботи з додатковим джерелом тепла. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса, а змішувальний – через модуль MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS B
1× Газовий котел Bosch / Buderus
Управління
2× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60
2× Насосна група HS/HSM

Таб. 47. Список компонентів системи

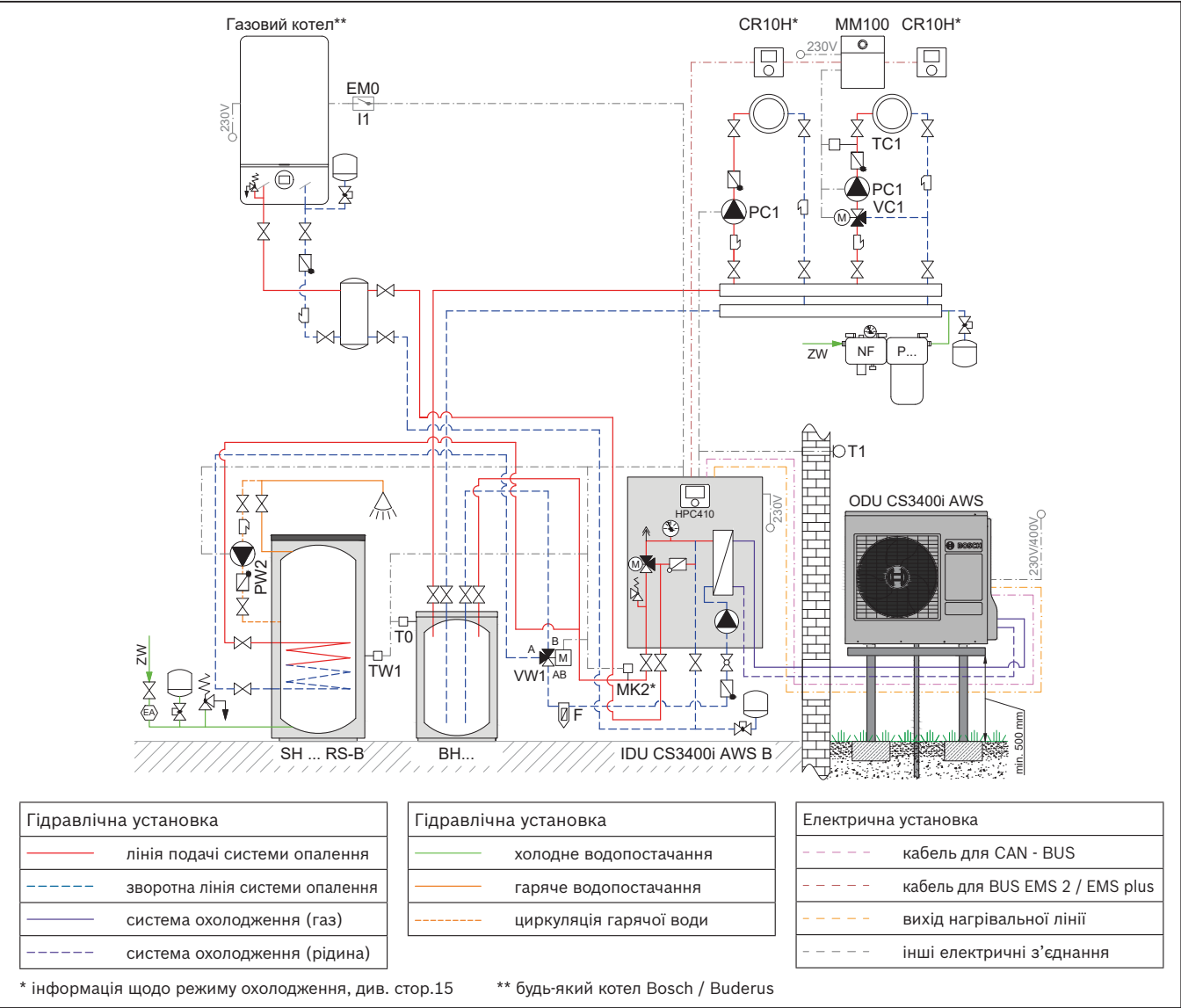


Рисунок 118. Гідравлічна схема



CS3400i AWS B з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, двома змішувальними контурами, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS B з двома змішувальними контурами та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком. Піковим джерелом тепла є газовий котел.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS B складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовувався внутрішній блок, адаптований для роботи з додатковим джерелом тепла. Кожен змішувальний контур контролюється модулем MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді, наприклад, газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS B
1× Газовий котел Bosch / Buderus
Управління
2× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
2× Модуль MM100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F) Різні типи
1× Набір для демінералізації (P) Різні типи
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60
2× Насосна група HS/HSM

Таб. 48. Список компонентів системи

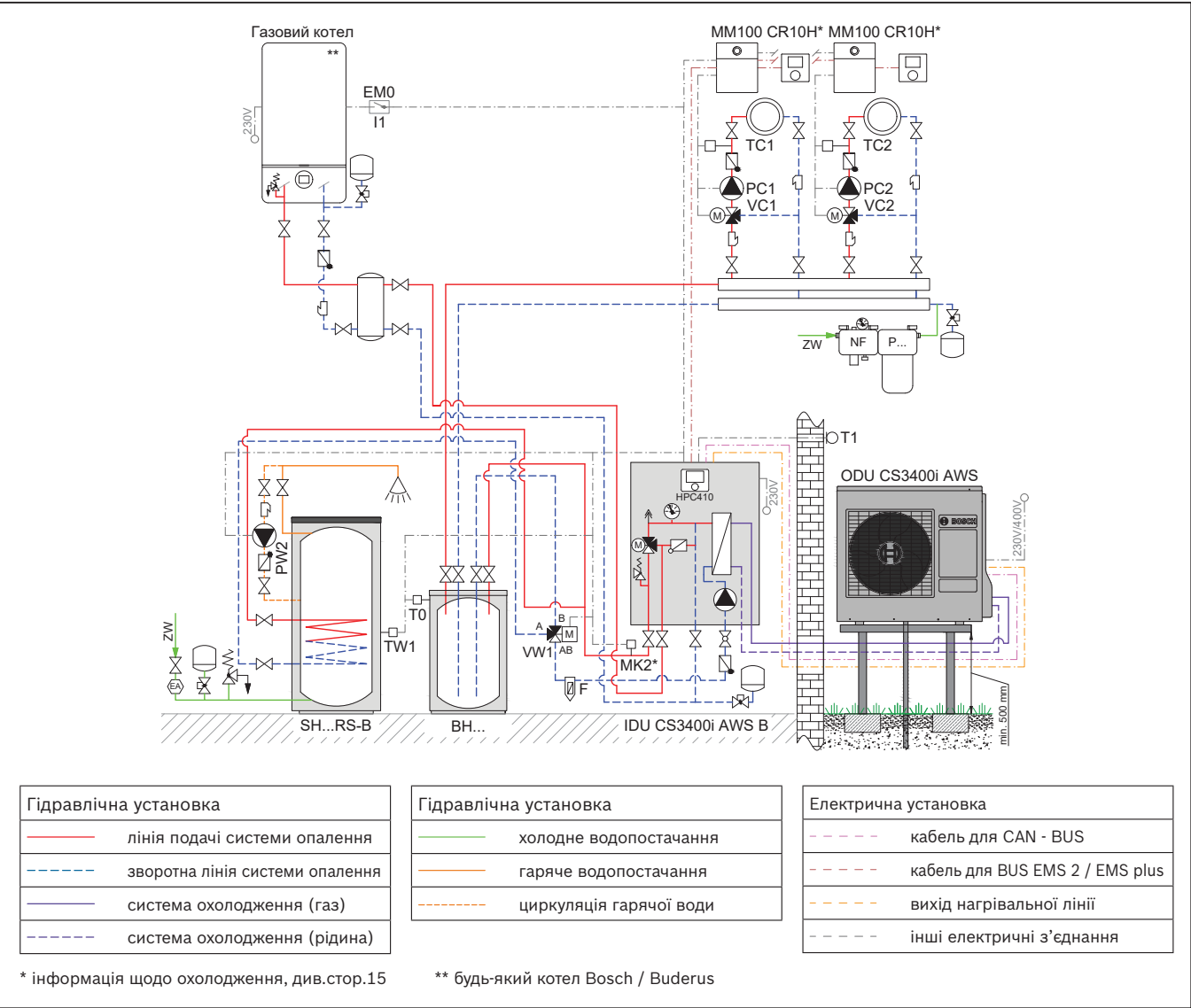


Рисунок 120. Гідравлічна схема



CS3400i AWS B з газовим котлом в якості пікового джерела тепла, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS E з контуром опалення, нагріванням гарячої води та басейну. Піковим джерелом тепла є газовий котел.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS E складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Контур підігріву басейну подається через теплообмінник через змішувальний клапан VC1. Підігрів басейну контролюється модулем MP100. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді, наприклад, газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, обов'язковий в режимі охолодження: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS B
1× Газовий котел Bosch / Buderus
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль басейну MP100
Обладнання
1× Бак гарячої води SH...RS-B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1× Триходовий перемикаючий клапан (VW1)
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60
1× Змішувальний клапан (VC1)

Таб. 49. Список компонентів системи

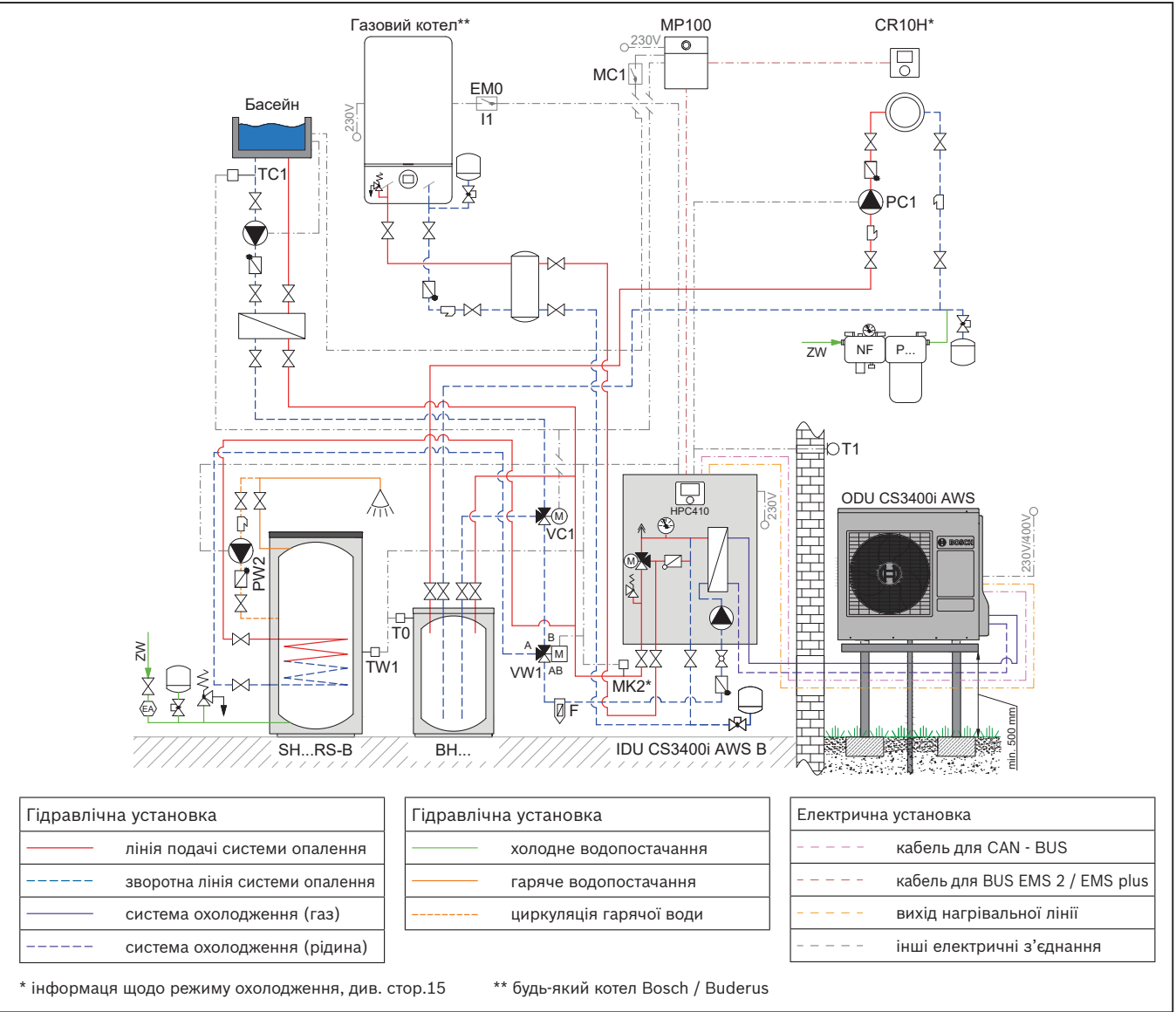
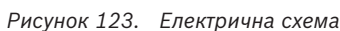


Рисунок 122. Гідравлічна схема



CS3400i AWS B з газовим котлом, одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS B з одним прямим контуром опалення. Установка з буферним баком. Піковим джерелом тепла є газовий котел. ГВП нагрівається тільки через котел.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS B складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок, адаптований для роботи з додатковим джерелом тепла. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву через котел. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. Якщо тепловий насос не може досягти необхідної температури подачі, включається додаткове джерело тепла у вигляді газового котла. Роботою котла можна керувати сигналом on/off (тепловий насос подає сигнал 230В, тому необхідно використовувати реле) або 0 - 10В. Максимальна потужність котла відповідає подвоєній потужності теплового насоса. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, необхідний в режимі охолодження: CR10H – охолодження за допомо-

гою підлогової системи, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS B
1× Газовий котел Bosch / Buderus
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Регулятор котла CW400
1х Датчик температури ГВП (TW1)
Обладнання
1× Бак ГВП для газового котла W...-P1B
1× Буферний бак контур опалення BH...
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (МК2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS
1× Гідравлічна стрілка WHY 80/60

Таб. 50. Список компонентів системи

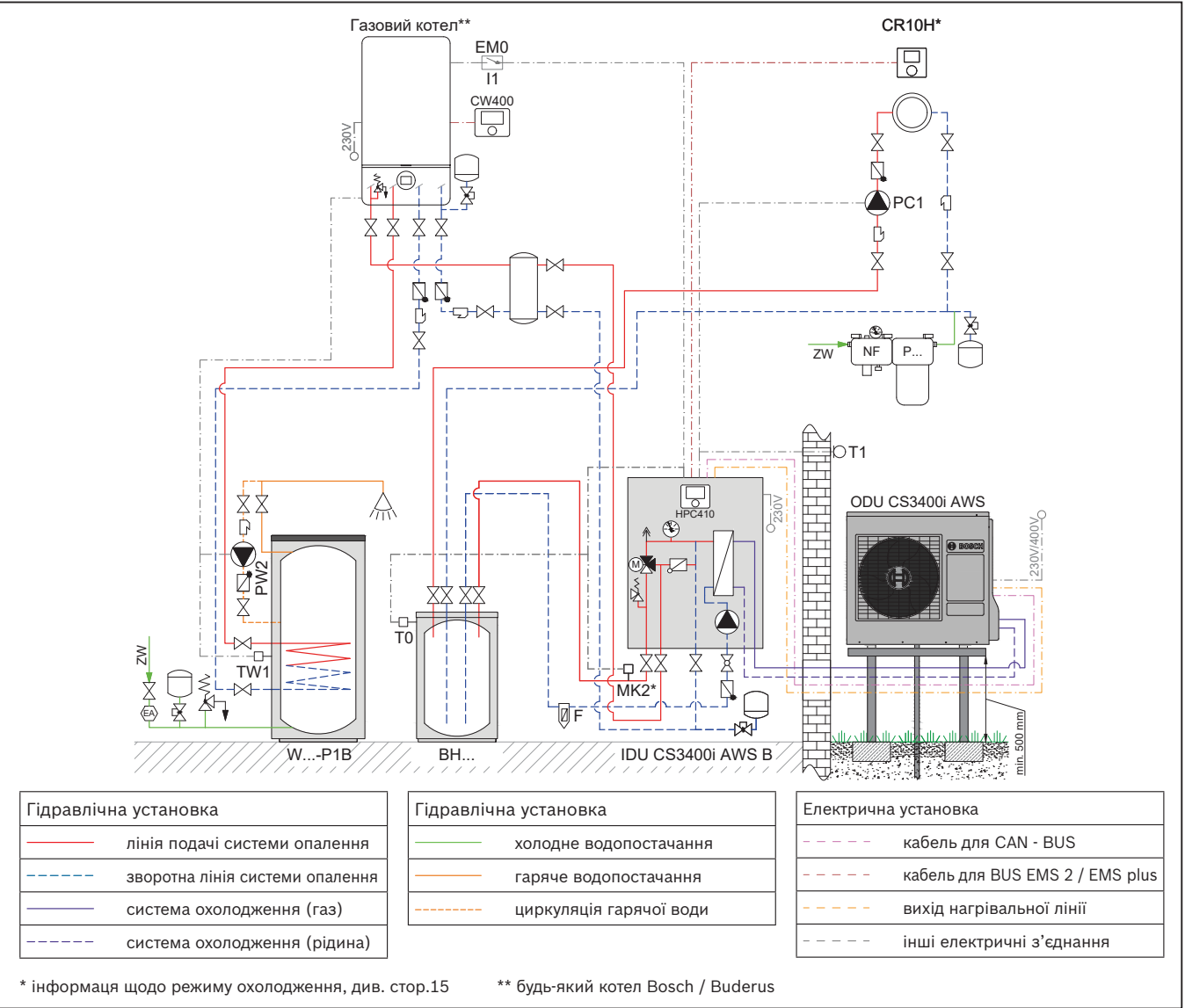


Рисунок 124. Гідравлічна схема

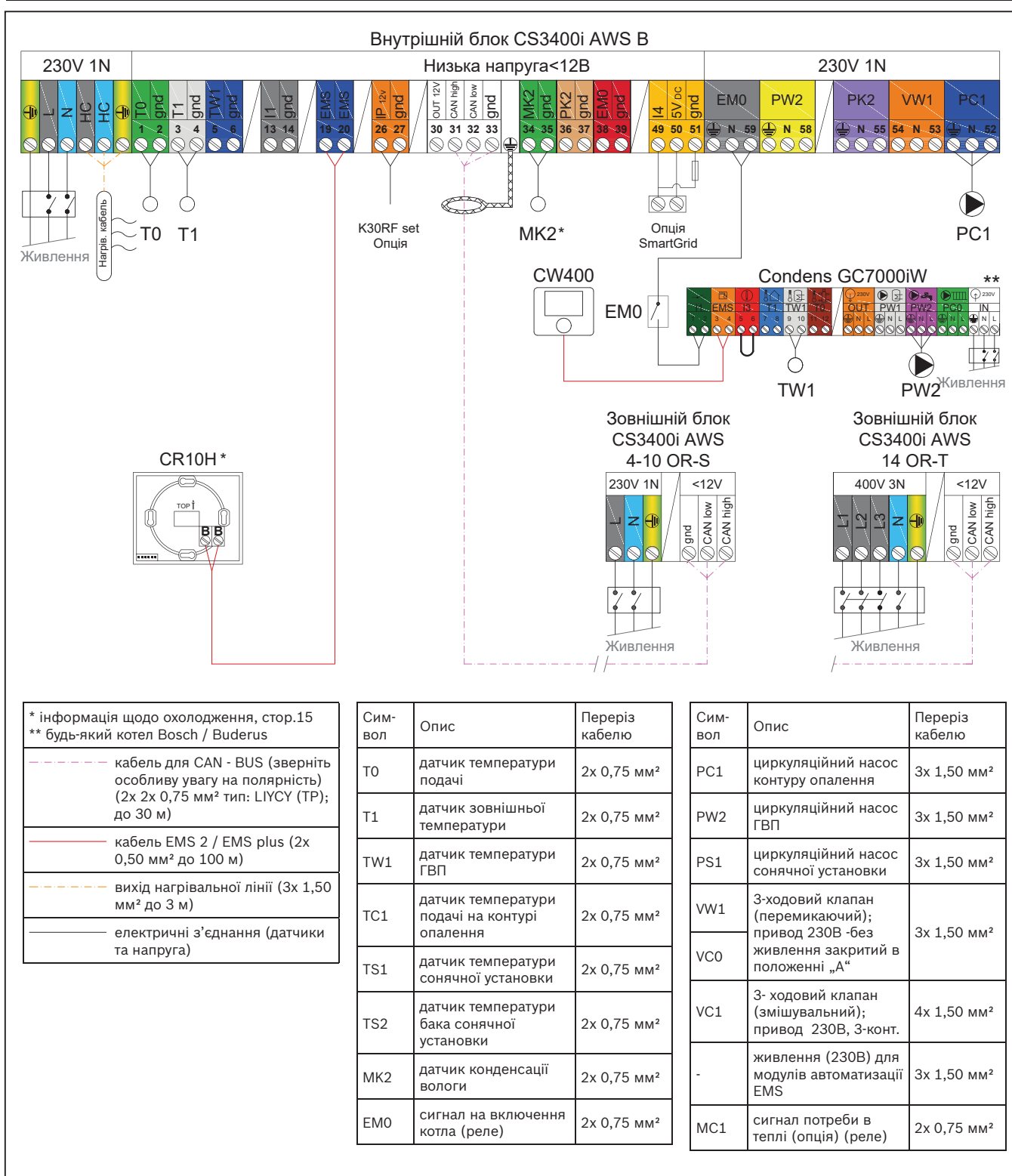


Рисунок 125. Електрична схема

Теплові насоси повітря-вода типу спліт Compress 3400i AWS M (моноенергетичний із вбудованим баком ГВП – з нагрівачем 6 або 9 кВт)

CS3400i AWS M з одним контуром опалення, ГВП, без буферного бака

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS M з одним контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка без буферного бака.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS M складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим баком ГВП об'ємом 190 л. Установка не оснащена буферним баком. Циркуляційний насос PCO вбудований у внутрішній блок. Перед установкою перевірте відповідність характеристик циркуляційного насоса PCO вимогам опалювального контуру. Якщо циркуляційний насос PCO замалий, використовуйте байпас (розміри байпаса показано на сторінці 34) або буферний бак (див. сторінки 12-13). Щоб відмовитися від буферного бака, необхідно виконати всі вимоги, описані на сторінках 12-13. Прямий контур управляється від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання гарячої води відбувається в баку внутрішнього блока. Джерело тепла регулює свою роботу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається

ся додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS M
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (МК2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)

Таб. 51. Список компонентів системи

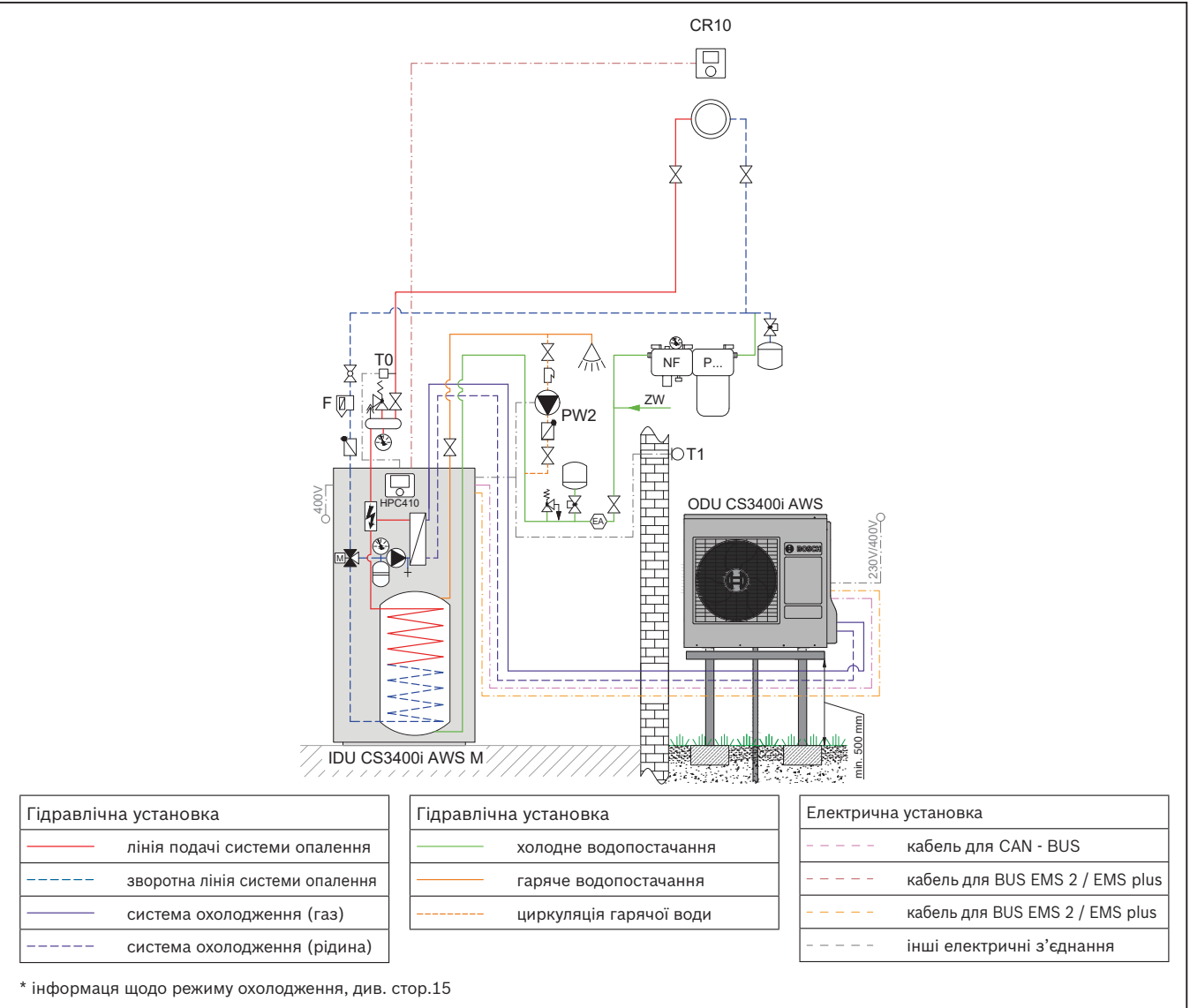


Рисунок 126. Гідравлічна схема



CS3400i AWS M з одним контуром опалення, ГВП, без буферного бака, з байпасом

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS M з одним контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка без буферного бака.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS M складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим баком ГВП об'ємом 190 л. В установці відсутній буферний бак, а робочих характеристик циркуляційного насоса PC0 недостатньо, щоб забезпечити достатній потік через систему опалення. У цьому випадку необхідно використовувати байпас між внутрішнім блоком теплового насоса та установкою (розміри байпаса показано на сторінці 34). Щоб відмовитися від буферного бака, необхідно виконати всі вимоги, описані на стор. 12-13. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання гарячої води відбувається в баку внутрішнього блока. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий на-

сос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS M
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS

Таб. 52. Список компонентів системи

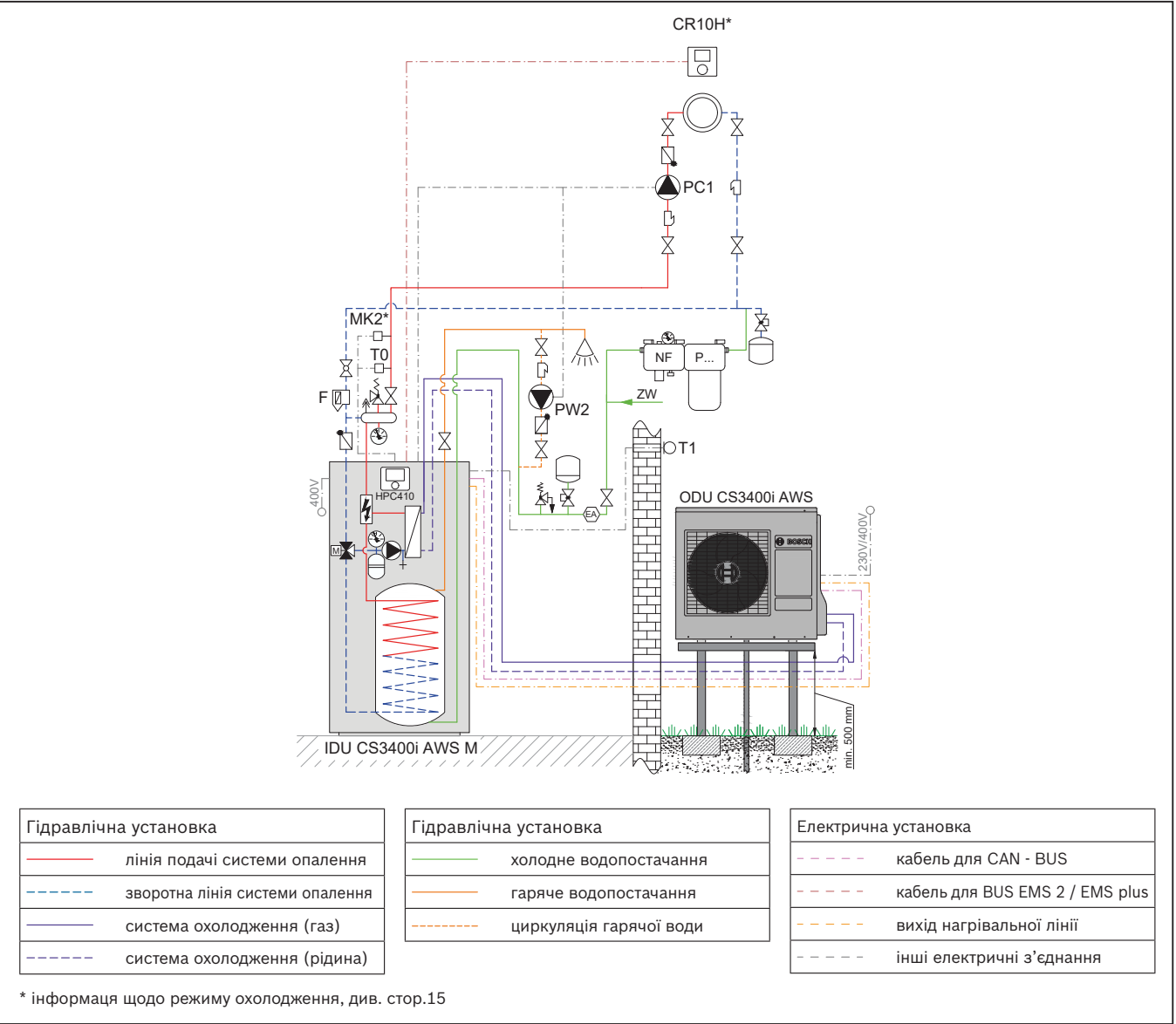


Рисунок 128. Гідравлічна схема

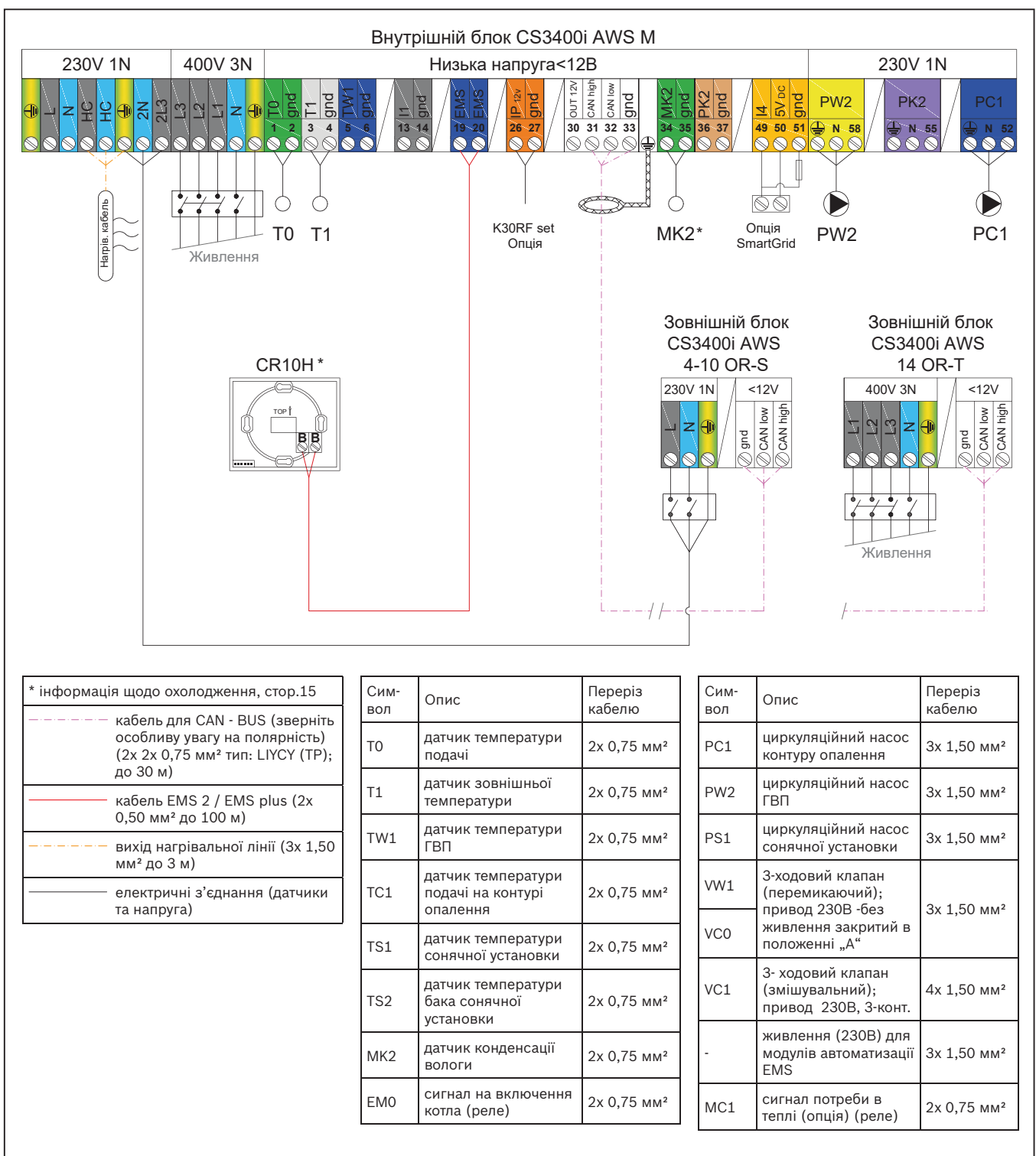


Рисунок 129. Електрична схема

CS3400i AWS M з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS M з одним контуром опалення та нагрівання гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS M складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим баком ГВП об'ємом 190 л. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання гарячої води відбувається в баку внутрішнього блока. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомо-

гою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS M
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
Обладнання
1× Буферний бак контур опалення BH...
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (МК2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS

Таб. 53. Список компонентів системи

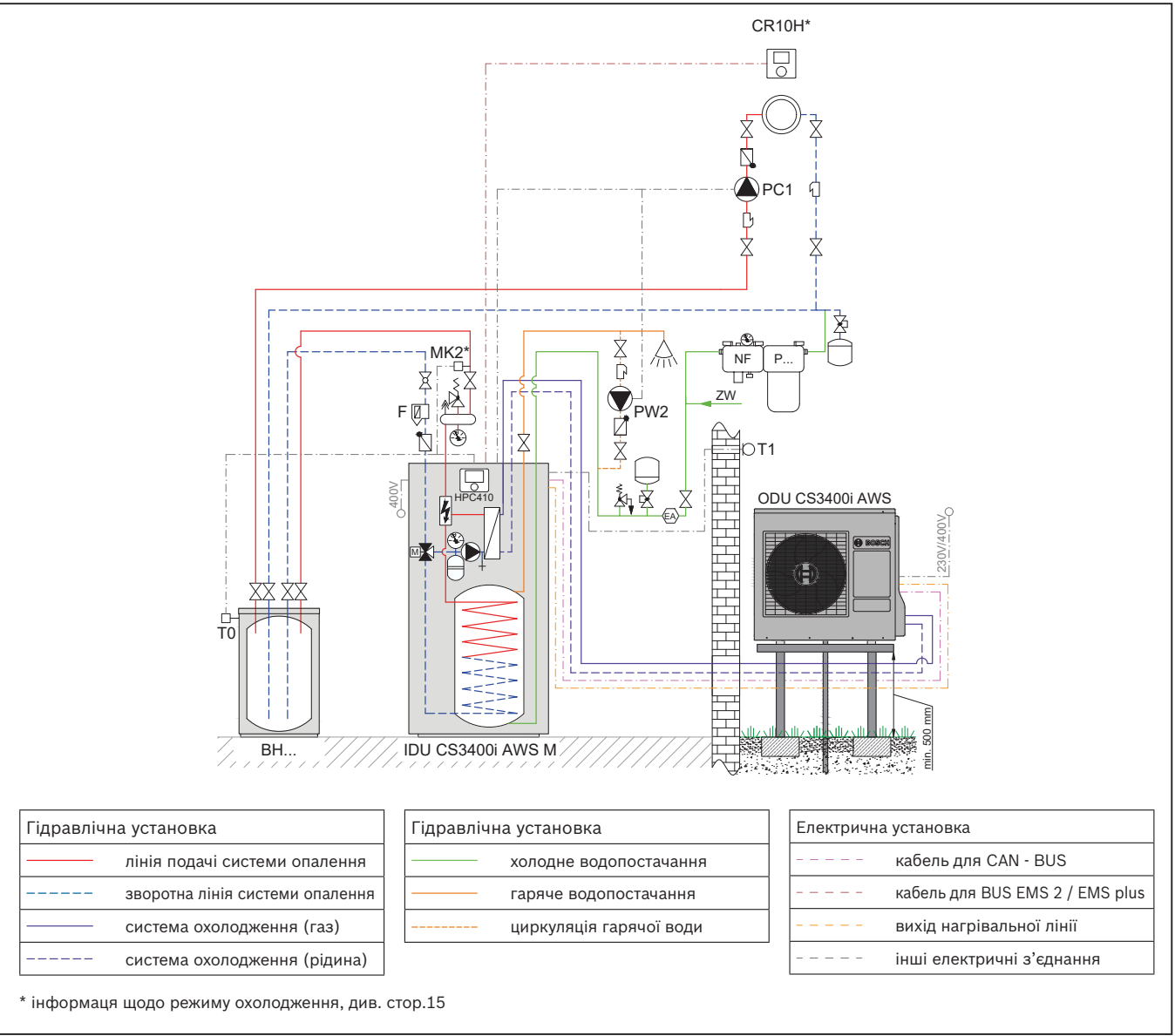


Рисунок 130. Гідравлічна схема

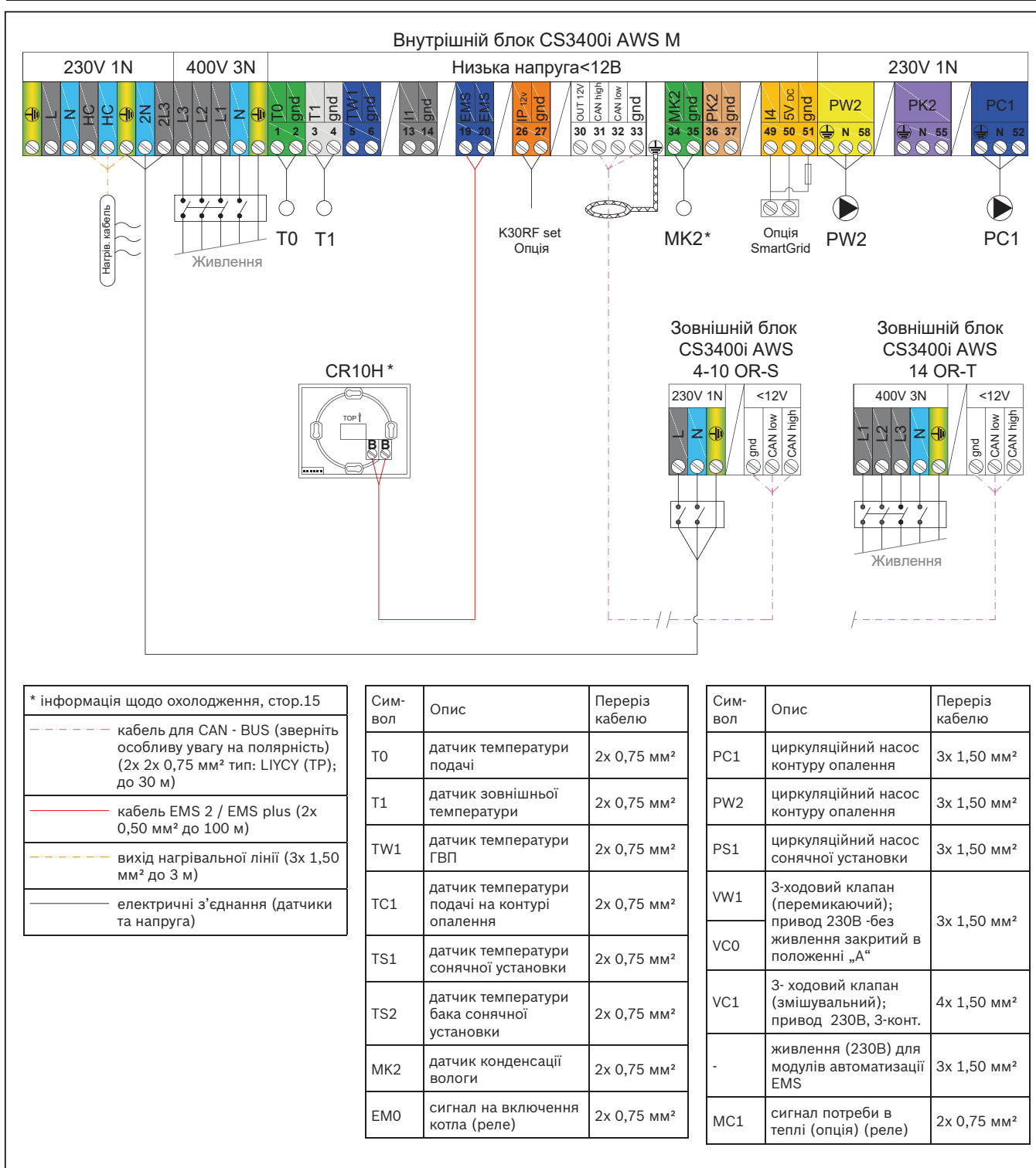


Рисунок 131. Електрична схема

CS3400i AWS M з одним змішувальним контуром опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS M з одним змішувальним контуром та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS M складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим баком ГВП об'ємом 190 л. Змішувальний контур керується модулем MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор 44-45). Нагрівання гарячої води відбувається в баку внутрішнього блоку. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, необхідний в режимі охолодження: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS M
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль MM100
Обладнання
1× Буферний бак контур опалення BH...
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F) Різні типи
1× Набір для демінералізації (P) Різні типи
1× Насосна група HS

Таб. 54. Список компонентів системи

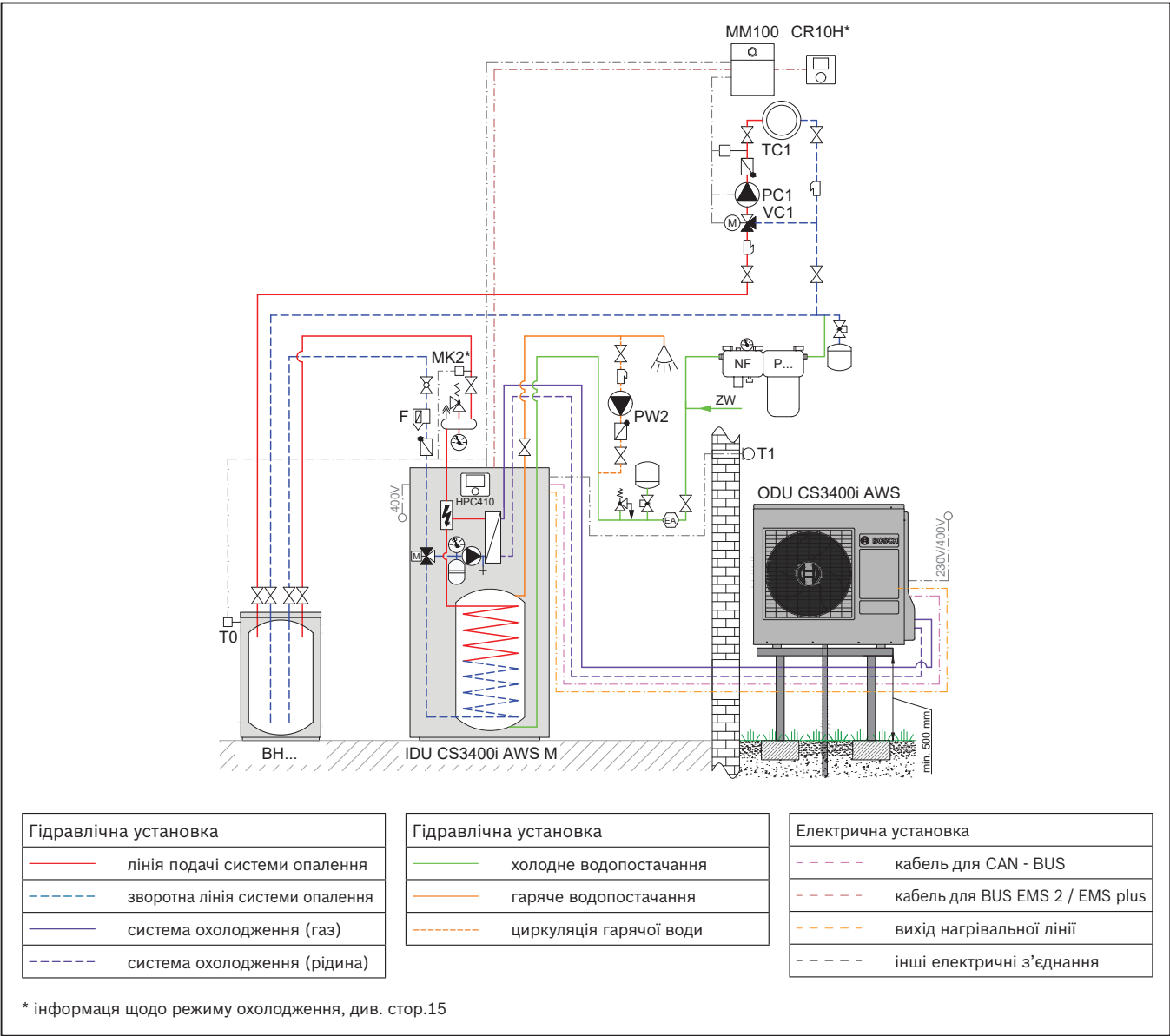


Рисунок 132. Гідравлічна схема



CS3400i AWS M з одним прямим контуром, одним змішувальним контуром опалення, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS M з одним прямим контуром, одним змішувальним контуром опалення та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS M складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим баком ГВП об'ємом 190 л. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса, а змішувальний – через модуль MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення. Нагрівання гарячої води відбувається в баку внутрішнього блоку. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охолодження - обов'язкове: CR10H – охолодження за допомо-

гою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS M
Управління
2× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль MM100
Обладнання
1× Буферний бак контур опалення BH...
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (МК2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
2× Насосна група HS/HSM

Таб. 55. Список компонентів системи

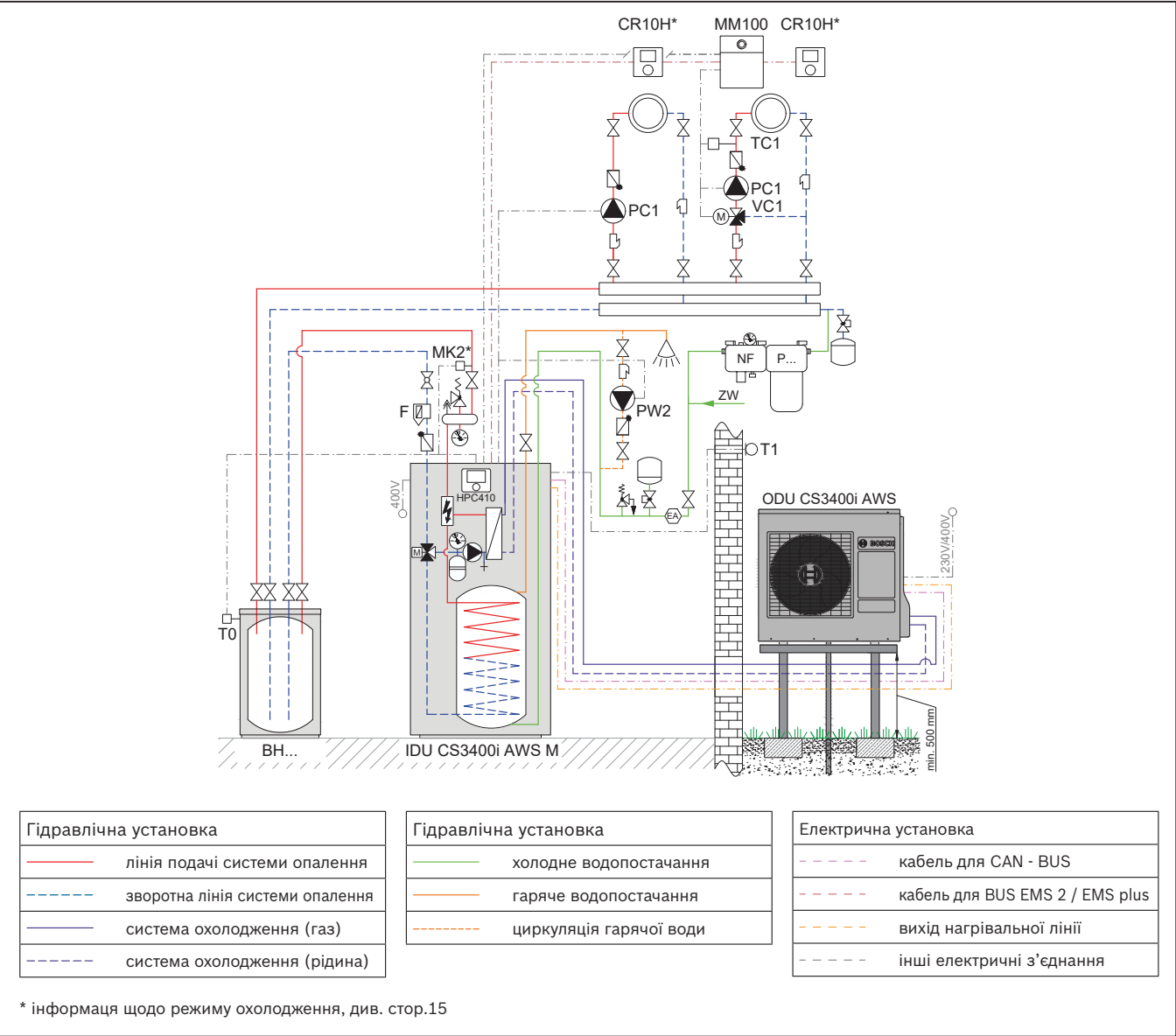


Рисунок 134. Гідравлічна схема

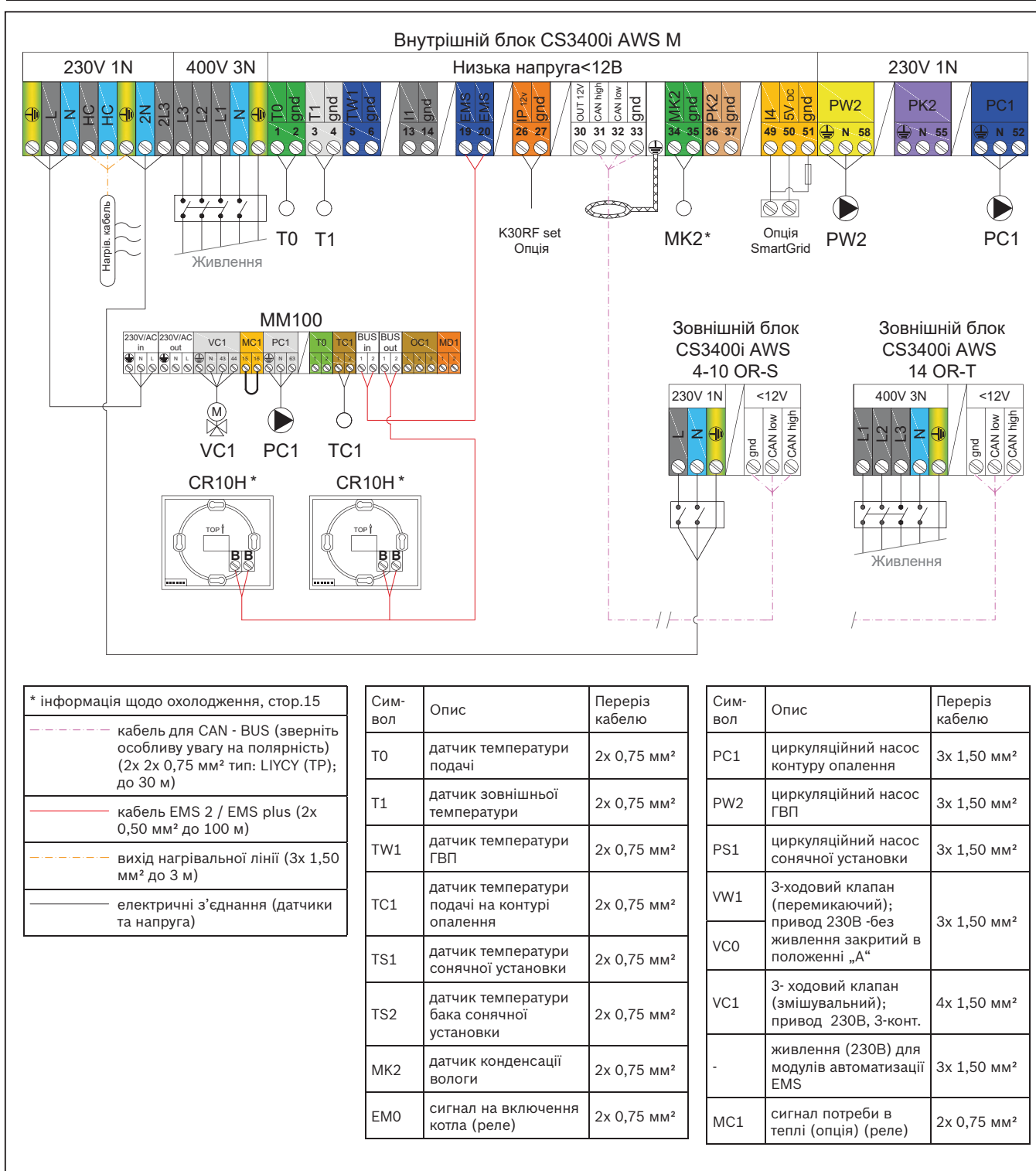


Рисунок 135. Електрична схема

CS3400i AWS M з двома змішувальними контурами опалення, ГВП, з буферним баком

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS M з двома змішувальними контурами та нагріванням гарячої води. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS M складається з внутрішнього блока (IDU) і зовнішнього блока (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим баком ГВП об'ємом 190 л. Кожен змішувальний контур керується модулем MM100. Можливе розширення системи додатковими модулями до чотирьох контурів опалення. Нагрівання гарячої води відбувається в баку внутрішнього блока. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (додатковий в режимі опалення, необхідний в режимі охолодження: CR10H – охолодження за допомогою теплої пілоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS M
Управління
2× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
2× Модуль MM100
Обладнання
1× Буферний бак контур опалення BH...
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (MK2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F) Різні типи
1× Набір для демінералізації (P) Різні типи
2× Насосна група HS/HSM

Таб. 56. Список компонентів системи

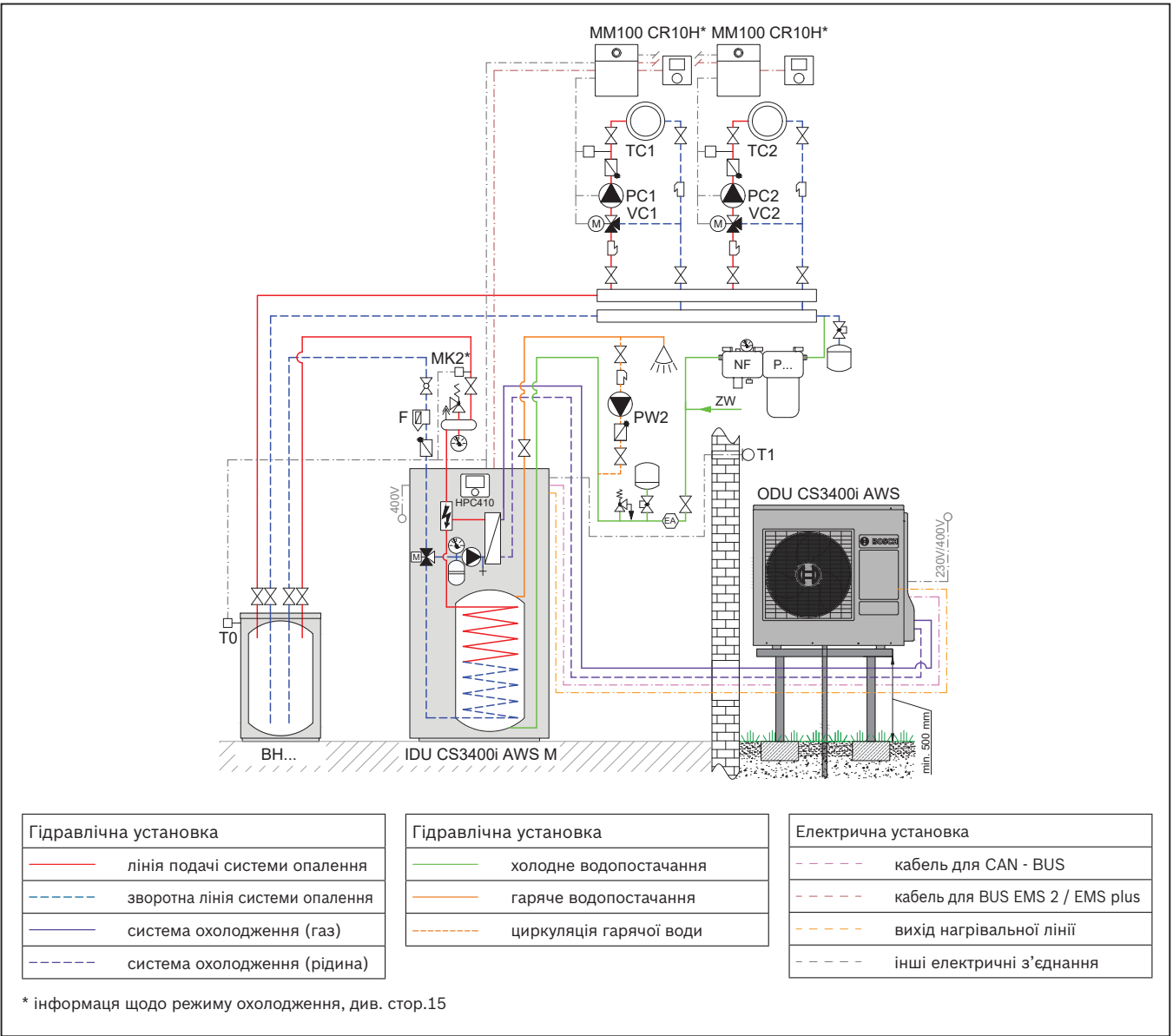


Рисунок 136. Гідравлічна схема

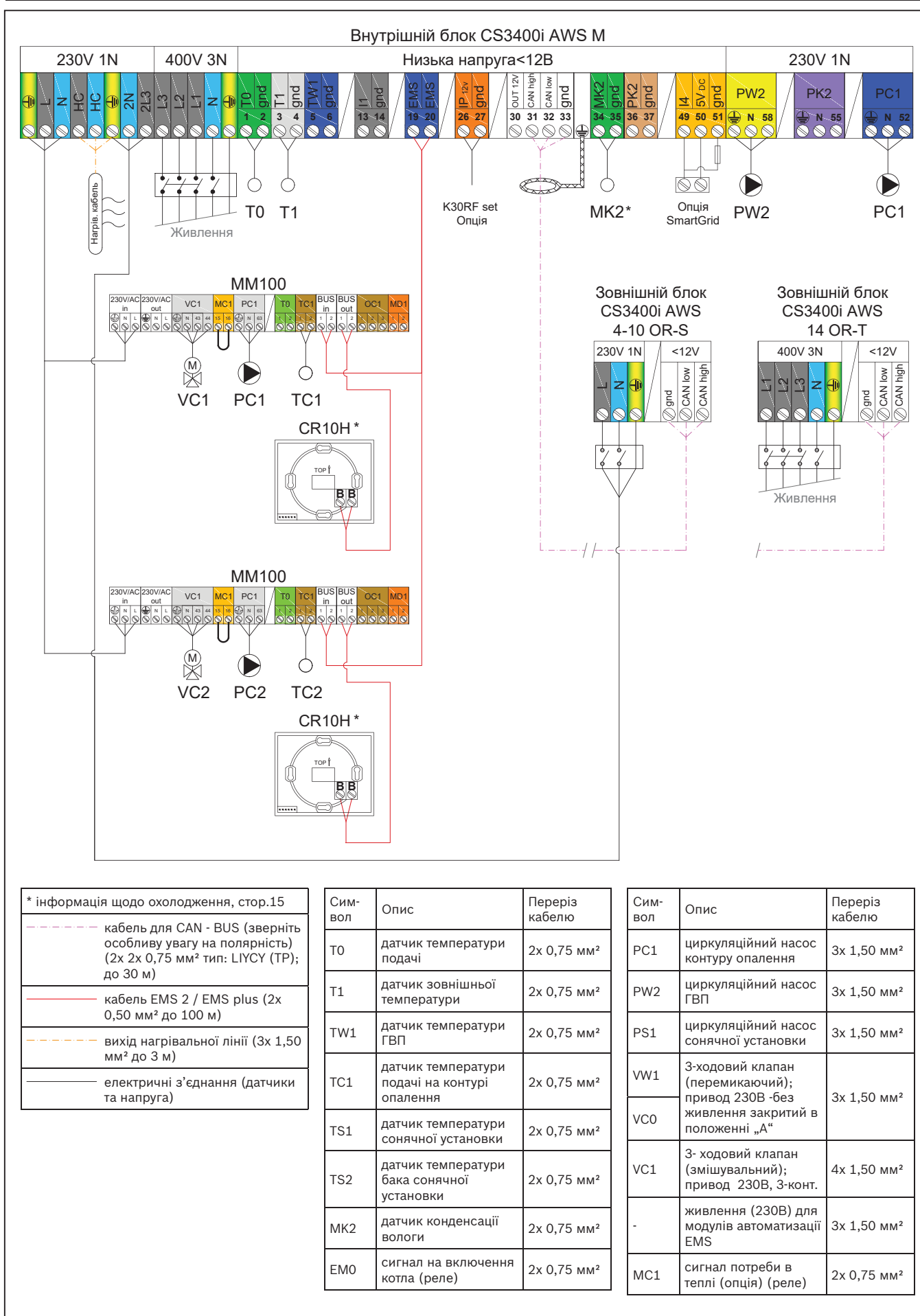


Рисунок 137. Електрична схема

CS3400i AWS M з одним контуром опалення, ГВП, з буферним баком, басейн

Застосування схеми

Тепловий насос типу спліт Bosch Compress 3400i AWS M з одним контуром опалення, нагріванням гарячої води та басейну. Установка з буферним баком.

Опис

Тепловий насос Compress 3400i AWS M складається з внутрішнього блоку (IDU) і зовнішнього блоку (ODU). У згаданій системі використовується внутрішній блок з вбудованим баком ГВП об'ємом 190 л. Прямий контур керується від автоматики теплового насоса. Можливе розширення системи додатковими модулями автоматизації EMS Plus (див. стор. 44-45). Нагрівання ГВП відбувається в баку непрямого нагріву. Контур підігріву басейну підключено через теплообмінник та змішувальний клапан VC1. Підігрів басейну контролюється модулем MP100. Системи ГВП та опалення мають пріоритет над нагрівом басейну. Джерело тепла регулює свою робочу потужність відповідно до потреб об'єкта в залежності від зовнішньої температури. При необхідності включається додаткове джерело тепла у вигляді електронагрівача. Тепловий насос може працювати в режимі охолодження. Регулятор CR10/CR10H діє як кімнатний контролер (встановлення для режиму опалення опціональне, для режиму охоло-

дження – обов'язкове: CR10H – охолодження за допомогою теплої підлоги, CR10 – охолодження за допомогою вентиляторних конвекторів).

Пристрій
Тепловий насос
1× Bosch Compress 3400i AWS M
Управління
1× Кімнатний регулятор CR10/CR10H*
1× Модуль басейну MP100
Обладнання
1× Буферний бак контур опалення BH...
1-5× Датчик конденсації вологи 10м (МК2)*
1× Ванна для відведення конденсату
1× Настінна / підлогова консоль
1× Нагрівальний кабель 5 м
1× Комплект для наповнення установок (NF)
1× Магнітний сепаратор бруду (F)
1× Набір для демінералізації (P)
1× Насосна група HS
1× Змішувальний клапан (VC1)

Таб. 57. Список компонентів системи

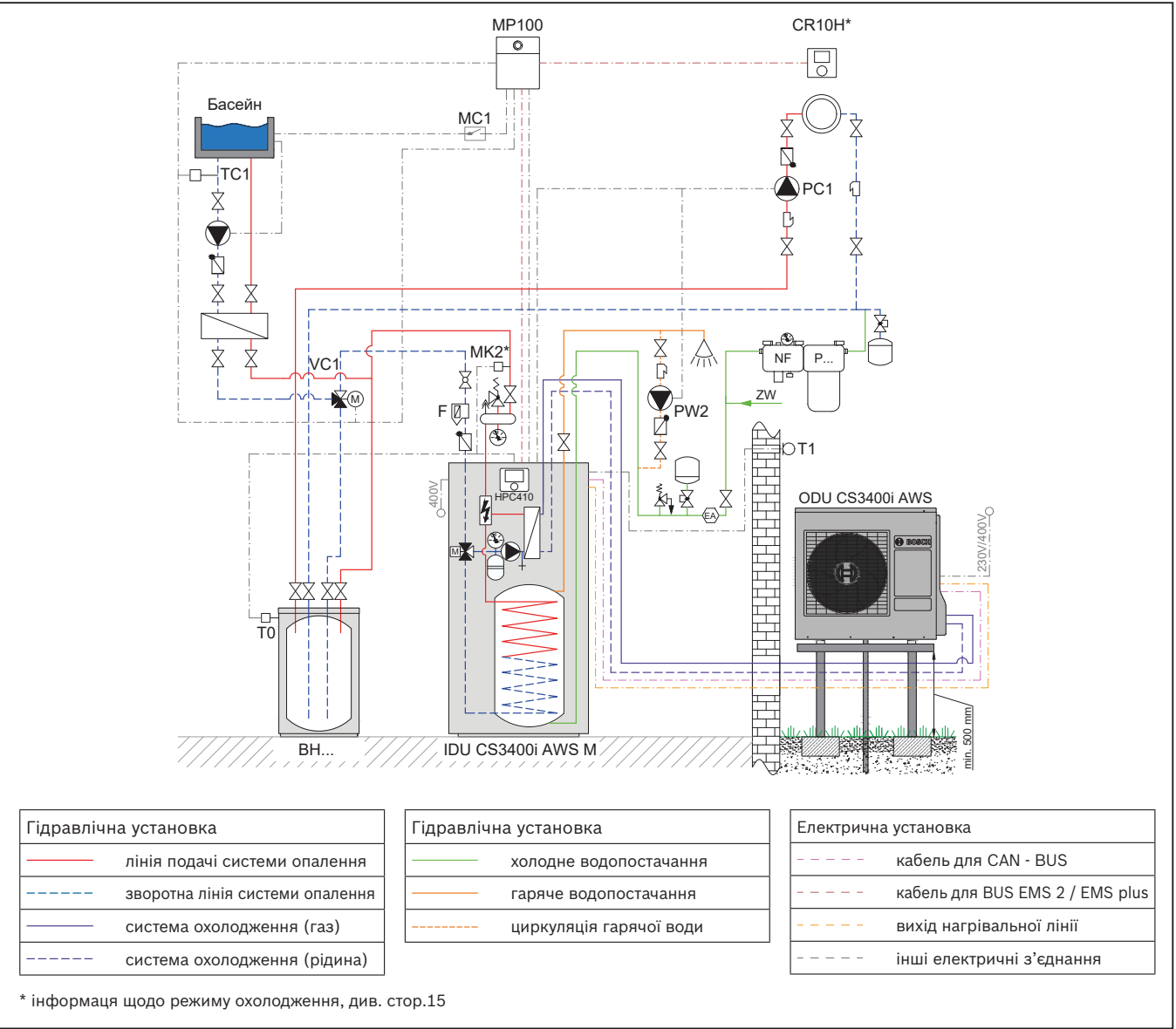


Рисунок 138. Гідравлічна схема

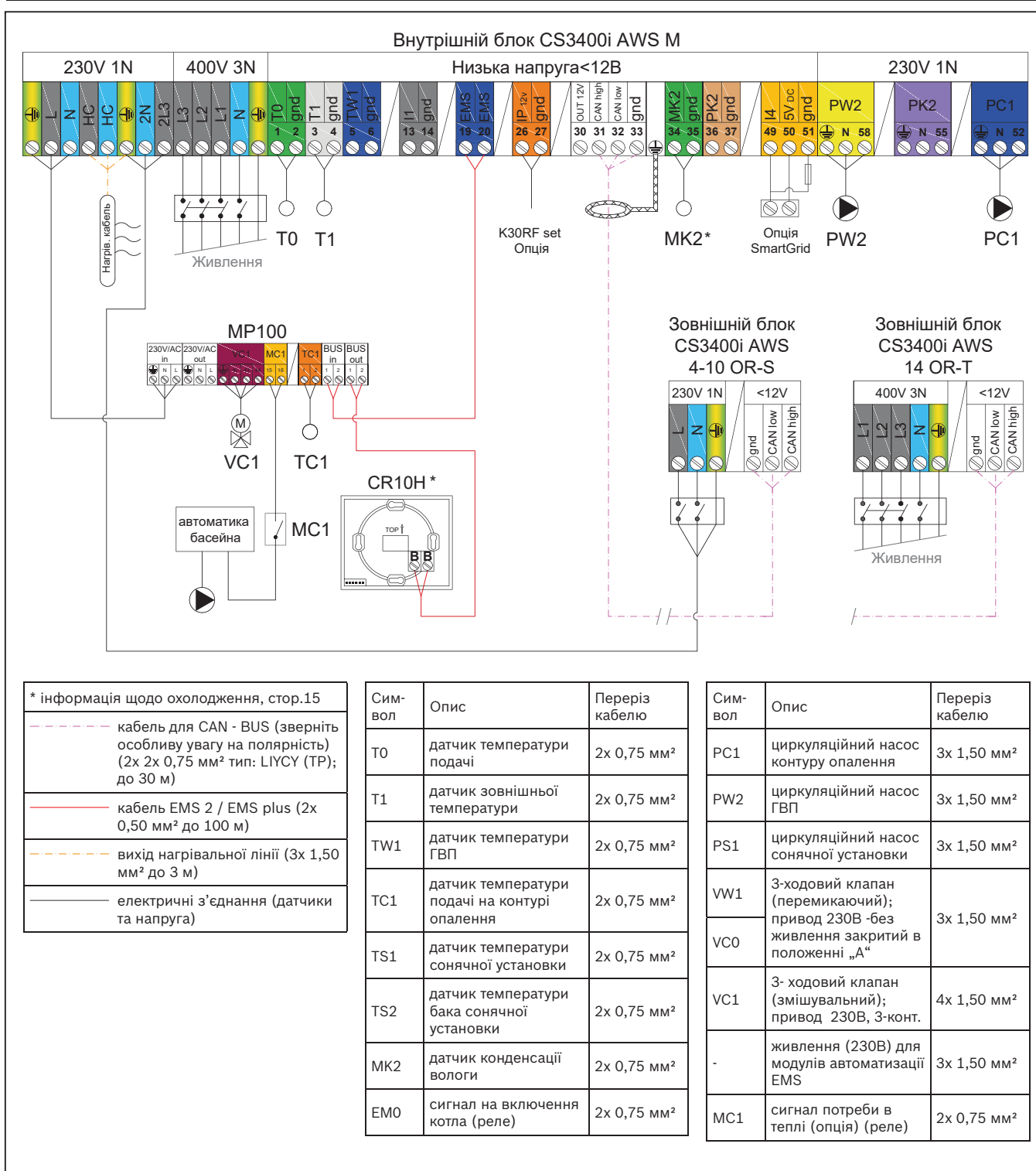


Рисунок 139. Електрична схема

**Bosch Home Comfort**

ТОВ «Роберт Бош Лтд», пр.-т Павла Тичини,
1-В ТОЦ «Silver Breeze», оф. А701, м. Київ, 02152, Україна

Телефон: 0 800 300 733

E-mail: Homecomfort-info@ua.bosch.com

Веб-сайт: www.bosch-homecomfort.com.ua