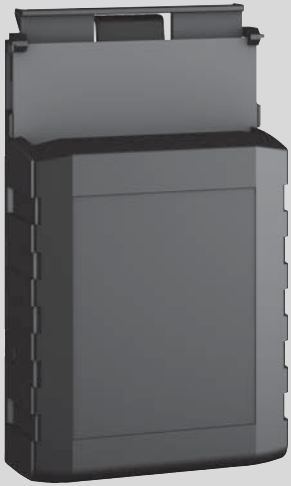
Інструкція з монтажу й експлуатації

FM-AM

Функціональний модуль "Альтернативний теплогенератор" для підключення теплових насосів (опалення/охолодження) за допомогою Modbus RTU



6721111589 (2025/09) UA SW 4.x

Зміст

1 Умовні позначення та вказівки щодо техніки безпеки 3
1.1 Умовні позначення 3
1.2 Вказівки з техніки безпеки 4

2 Дані про виріб 4
2.1 Сертифікат відповідності 4
2.2 Комплект поставки 4
2.3 Опис виробу 4
2.4 Використання за призначенням 5
2.5 Пояснення використовуваних термінів 5

3 Інформація для користувача 5
3.1 Експлуатація 5
3.2 Налаштування робочого режиму в розширених функціях 9
3.2.1 Можливі налаштування опалювального контуру 9
3.2.2 Можливі налаштування охолоджувального контуру 9
3.2.3 Можливі налаштування для комбінованого контуру 9
3.2.4 Повідомлення про стан роботи 10
3.3 Програма часу 10
3.3.1 Тижневі програми часу (огляд) 11
3.3.2 Тижнева програма часу для режиму опалення 11
3.3.3 Тижнева програма часу для режиму охолодження 12
3.3.4 Тижнева програма часу вентилятора (режим вентиляції теплового насоса) 13
3.3.5 Річний календар (огляд) 15
3.3.6 Річна програма для режиму опалювання 15
3.3.7 Річна програма для режиму охолодження 16
3.3.8 Тимчасовий ручний режим (Таймер) 16
3.3.9 Перемикання охолодження (огляд) 17
3.4 Енергетичні дані теплового насоса 18
3.5 Поводження з Сповіщення 19

4 Монтаж для фахівців 20
4.1 Вказівки щодо монтажу 20
4.2 Вказівки щодо монтажу 21
4.3 Норми, приписи та положення 21

5 Монтаж 21
5.1 Перед монтажем 21
5.2 Встановлення в систему керування 22
5.3 Встановлення модуля в систему керування . . . 22
5.4 Програмне забезпечення 22
5.5 Підключення датчика температури 22
5.6 Інтеграція теплового насоса 22
5.7 Увімкнення теплового насоса 23

6 Налаштування для фахівців 24
6.1 Загальні дані Налаштування теплового насоса 24
6.2 Налаштування теплового насоса для опалення 24
6.2.1 Налаштування системи 24
6.2.2 Налаштування розморожування 30
6.2.3 Гідравлічна інтеграція 32
6.3 Налаштування теплового насоса Охолодження 33
6.4 Стратегія теплового насоса 34

7 Гідравлічні контури 34
7.1 Налаштування гідравлічних контурів 35
7.2 Опалювальний контур 36
7.2.1 Заводські налаштування 36
7.2.2 Крива опалення, Режим роботи 40
7.2.3 Захист від замерзання 43
7.2.4 Сушка бетонної стяжки 44
7.3 Контур охолодження 45
7.4 Комбінований контур 46
7.4.1 Заводські налаштування 46
7.4.2 Крива опалення, Режим роботи 48
7.4.3 Захист від замерзання 48

8 Додаткова інформація для фахівців 49
8.1 Дані на моніторі 49
8.2 Вимоги до експлуатації системи опалення 49
8.3 Бівалентний режим роботи у режимі опалення 49
8.4 Вимоги до експлуатації системи охолодження 50
8.5 Процес перемикання охолодження 51
8.6 Крива компресора 51

8.6.1 Обмеження температури подачі через Крива компресора у режимі опалення 52
8.6.2 Обмеження температури подачі через Конфігурована крива компресора у режимі опалення 52
8.6.3 Обмеження температури подачі через Крива компресора у режимі охолодження ...53
8.7 Чутливий зворотний клапан (SWE)/ Байпас буферного бака 54
8.8 Інтелектуальна мережа Smart Grid / контакт із підприємством з енергопостачання 56

9 Повідомлення/індикація несправності для фахівців 56
9.1 Усунення несправностей 56

10 Рекомендовані гідравлічні схеми 57
10.1 Бівалентна гідравлічна система, до складу якої входять Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW, високо- та низькотемпературний буферний бак-накопичувач, обладнання з технологією LOAD plus та Hybrid Injection Technology... ...58
10.2 Моноенергетична гідравлічна система, до складу якої входять Buderus WLW286/ Bosch CS5000 AW, високо- та низькотемпературний буферний бак-накопичувач, обладнання з технологією Hybrid Injection Technology 60
10.3 Моноенергетична гідравлічна система з каскадом Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW, високо- та низькотемпературний буферний бак-накопичувач 62
10.4 Одноенергетична гідравлічна система для опалення та охолодження..... ...64
10.5 Двофункціональна гідравлічна система з буферним баком-накопичувачем HT/NT та клапаном HIT для опалення та охолодження ...66
10.6 Скорочення 68

11 Захист довкілля та утилізація..... ...70

12 Додаток 71
12.1 Технічні характеристики модуля FM-AM... ...71
12.2 Криві датчика 71

1 Умовні позначення та вказівки щодо техніки безпеки

1.1 Умовні позначення

Вказівки з техніки безпеки

У вказівках із техніки безпеки зазначені сигнальні слова, тип і важкість наслідків в разі недотримання правил техніки безпеки.

Наведені нижче сигнальні слова мають такі значення і можуть використовуватися в цьому документі:

НЕБЕЗПЕКА

НЕБЕЗПЕКА означає ризик виникнення тяжких тілесних ушкоджень і загрози для життя.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

ПОПЕРЕДЖЕННЯ означає можливість виникнення тяжких людських травм і загрози для життя.

ОБЕРЕЖНО

ОБЕРЕЖНО означає, що може виникнути ймовірність тілесних ушкоджень легкої та середньої тяжкості.

УВАГА

УВАГА означає, що існує ймовірність пошкодження майна.

Важлива інформація

Важлива інформація без небезпеки для людей чи пошкодження обладнання позначена таким інформативним символом.

Інші символи

Символ	Значення
▶	Крок процедури
→	Посилання на інші місця в документі
•	Перелік/запис в таблиці
–	Перелік/запис в таблиці (2-й рівень)

Таб. 1

1.2 Вказівки з техніки безпеки

Недотримання положень із техніки безпеки може призвести до тяжких тілесних ушкоджень і летальних випадків, завдати матеріальних збитків і зашкодити довкіллю.

- ▶ Монтаж, введення в експлуатацію, а також технічне та профілактичне обслуговування дозволяється здійснювати лише фахівцям спеціалізованого підприємства з теплопостачання.
- ▶ Уважно прочитайте цю інструкцію.
- ▶ Виконуйте тільки роботи, описані для групи користувачів (споживачі, фахівці). Інші дії можуть призвести до неправильного функціонування, матеріальних збитків і тілесних ушкоджень.
- ▶ Очищення та техобслуговування необхідно проводити щонайменше раз на рік. При цьому необхідно перевірити всю установку на бездоганне функціонування.
- ▶ Виявлені недоліки слід відразу усунути.

⚠ Вказівки з техніки безпеки

- ▶ Дотримуйтесь вказівок з техніки безпеки, наведених у документації до основної системи керування.

⚠ Небезпека для життя через ураження електричним струмом

- ▶ Монтаж, введення в експлуатацію, а також технічне та профілактичне обслуговування дозволяється здійснювати лише фахівцям спеціалізованого підприємства з теплопостачання.
- ▶ Роботи з електричним обладнанням дозволяється виконувати тільки авторизованим фахівцям.

⚠ Передавання користувачеві

Проведіть інструктаж користувачу під час передавання йому установки в користування та проінформуйте про умови експлуатації системи котла.

- ▶ Поясніть принцип роботи і порядок обслуговування та зверніть особливу увагу на виконання всіх дій, важливих із точки зору техніки безпеки.
- ▶ Зокрема вкажіть на такі моменти:
  - Технічне обслуговування чи усунення несправності мають право здійснювати тільки кваліфіковані фахівці спеціалізованої компанії.
  - З метою забезпечення екологічної та безпечної експлуатації необхідно щонайменш раз на рік здійснювати діагностику, а також за потреби чищення та технічне обслуговування.
  - Експлуатація теплогенератора допускається тільки із встановленим і закритим кожухом.
- ▶ Можливі наслідки (тілесні ушкодження зокрема небезпека для життя чи пошкодження майна) неправильного проведення перевірки, некваліфікованої діагностики, чищення та технічного обслуговування.
- ▶ Зважайте на небезпеку через оксид вуглецю (CO). Рекомендовано використовувати детектори CO.
- ▶ Передайте на зберігання користувачу інструкції з монтажу й експлуатації.

2 Дані про виріб

2.1 Сертифікат відповідності

Конструкція та робочі характеристики цього виробу відповідають українському законодавству. Відповідність підтверджена відповідним маркуванням.

2.2 Комплект поставки

Під час поставки:

- ▶ Перевірте упаковку на цілісність.
- ▶ Перевірте комплектність поставки.

До комплекту постачання входять:

- Функціональний модуль FM-AM
- 2 датчики температури (Ø 6 мм)
- 2 накладні датчики (Ø 9 мм)
- Матеріал для кріплення накладних датчиків
- Технічна документація

2.3 Опис виробу

Цей модуль призначений для інтеграції альтернативних джерел охолодження/опалення, як-от теплові насоси, блочні електростанції, буферні баки-накопичувачі або котли на твердому паливі, у систему керування системами опалення.

Можливо встановити не більше двох модулів у системи керування Logamatik 5311, Logamatik 5313, Control 8311 або Control 8313.

Перший або окремий модуль підтримує функцію опалення альтернативних теплогенераторів. Другий модуль забезпечує підключення та роботу системи охолодження теплового насоса. Системи керування Logamatic 5310 та 8310 не підтримують підключення другого модуля.

Модулі підтримують такі функції та можливості підключення:

- Під'єднання альтернативного теплогенератора з буферним баком-накопичувачем чи без нього
- Інтелектуальна система керування буферного бака-накопичувача з автоматичним розпізнаванням наявного тепла та запобіганням запуску теплогенератора
- Запит робочих параметрів альтернативного теплогенератора
- Запит робочих параметрів наявного буферного бака-накопичувача

- Зчитування робочих параметрів буферного резервуара охолодження та керування клапанами перемикання режимів опалення/охолодження
- Підключення теплових насосів через Modbus RTU

2.4 Використання за призначенням

Система керування слугує для керування системами опалення в багатоквартирних будинках, житлових будівлях, комерційних і промислових спорудах, а також для їх контролю.

▶ Дотримуйтеся державних норм і приписів щодо монтажу та експлуатації!

Функціональний модуль FM-AM можна встановлювати виключно в системах керування Logamatic 5000/Control 8000.

2.5 Пояснення використовуваних термінів

Оскільки до системи FM-AM підключаються різні теплогенератори, опалювальні котли, котли, настінні котли, настінні конденсаційні котли й інші теплогенератори в подальшому класифікуються за наведеними нижче загальними визначеннями.

Фахівець

Фахівцем вважається особа обізнана з технічних та практичних питань, яка має досвід у відповідній предметній області, а також знає належні стандарти.

Спеціалізована компанія

Спеціалізоване підприємство – це організаційна одиниця промислового господарства, що має кваліфікований персонал.

Альтернативний теплогенератор (AWE)

Альтернативні теплогенератори (наприклад, теплові насоси для опалення/охолодження, блочні електростанції, котли на дровах, котли на пелетах, котли на трісці або опалювальні прилади на паливних елементах) надалі називатимуться альтернативними теплогенераторами або AWE.

Стандартний теплогенератор

Стандартними теплогенераторами є котли або пристрої, які зазвичай працюють на викопному паливі, наприклад газові конденсаційні котли або рідкопаливні чи газові підлогові котли. Це теплогенератори, якими не можна керувати напряму через модуль FM-AM.

3 Інформація для користувача

Цей посібник з експлуатації містить важливу інформацію для користувача установки щодо безпечної експлуатації системи керування.

▶ Дотримуйтесь інструкції з експлуатації системи керування та теплогенератора.

Інформацію щодо обслуговування системи керування з метою специфічного для модуля застосування наведено далі.

Зображення та пункти меню, вказані в інструкції, можуть відрізнятися від зображень і пунктів меню системи керування, залежно від версії програмного забезпечення.

3.1 Експлуатація

Керування здійснюється за допомогою панелі керування регулятора, в який вмонтовані FM-AM-модулі.

Здійснення виклику Тепловий насос

Гідравлічну схему теплового насоса можна відкрити з огляду систем теплогенерації.

▶ Натисніть **Виробництво тепла**.
Відкриється огляд наявного теплогенератора.

▶ Натисніть Тепловий насос.
Відкриється вікно з гідравлічною системою теплового насоса.

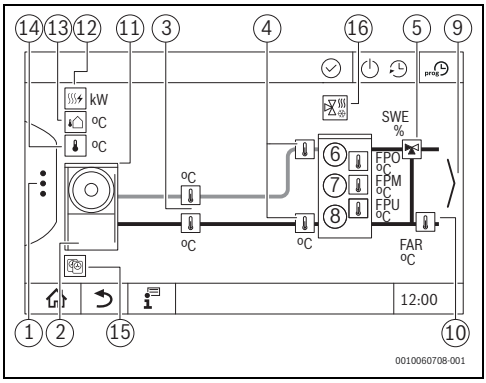
У цьому вікні відображаються робочі стани.

Торкаючись активних елементів, можна виконувати операції, а також вибирати та змінювати режими роботи. Крім того, можна відкрити та змінити програми перемикання.

Гідравлічна схема й можливі функції залежать від вибраного теплового насоса й конфігурації системи.

Гідравлічна схема **Неактивні датчики насоса** може мати другий вигляд.

Огляд вікна гідравлічної системи теплового насоса

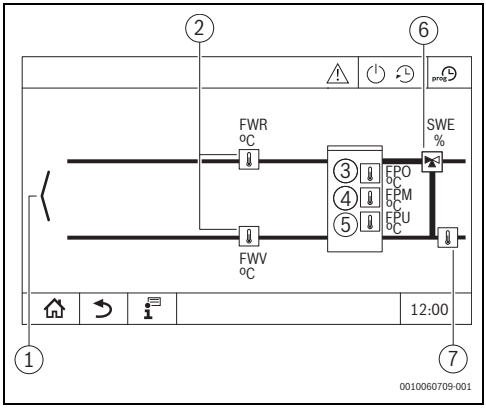


Мал. 1 Огляд гідравлічної системи теплового насоса

[1] Бічне меню для розширених функцій
[2] Тепловий насос (зображення залежить від того, який використовується тип теплового насоса або каскаду теплових насосів)
[3] Температура подачі/зворотної лінії теплового насоса
[4] Температура подачі/зворотної лінії FWR/FWV
[5] Чутливий зворотний клапан (SWE)/байпас буферного бака для опалення
[6] Температура верхньої точки буферного бака FPO
[7] Температура середньої точки буферного бака FPM
[8] Температура нижньої точки буферного бака FPU
[9] Навігація для перегляду неактивних датчиків буферного резервуара опалення/охолодження (якщо є)
[10] Температура зворотної лінії системи FAR
[11] Індикатор стану теплового насоса:
зелений = стан HMI — в нормі
жовтий = стан HMI — попередження
червоний = стан HMI — несправність
немає індикації = зв'язок з Modbus ще не встановлено
[12] Потужність — теплова | електрична
[13] Модуль xx
[14] Індикація Контроль температури – Опалення/ Контроль температури – Охолодження
[15] Кількість теплових насосів у каскаді (активні/ встановлені)
[16] Перемикальна позиція (SWE/SWR)(опалення/ охолодження)

Неактивні датчики насоса

► У гідравлічній схемі перейдіть до меню **Неактивні датчики насоса**, натиснувши стрілку вправо.



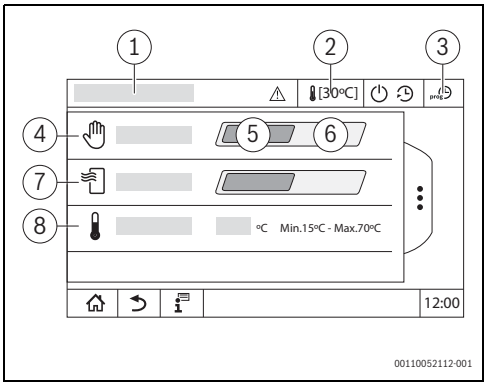
Мал. 2 Неактивні датчики теплового насоса

[1] Навігація до перегляду теплового насоса з активними датчиками буферного резервуара для опалення/ охолодження
[2] Температура подачі/зворотної лінії FWR/FWV
[3] Температура верхньої точки буферного бака FPO
[4] Температура середньої точки буферного бака FPM
[5] Температура нижньої точки буферного бака FPU
[6] Чутливий зворотний клапан (SWE)/байпас буферного бака для режиму опалення
[7] Температура зворотної лінії системи FAR

Ввімкнення/вимкнення ручного керування

Щоб увімкнути ручне керування:

- ▶ Розкрийте бічне меню.
- ▶ Торкніться символу ⋮.



Мал. 3 Розширені функції, Ручний режим

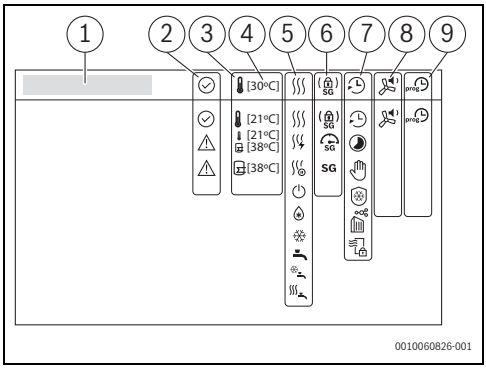
[1] Рядок меню Тепловий насос
[2] Верхній колонтитул
[3] **Перегляд планувальника**
[4] Ручний режим
[5] **Off**
[6] **Умвімкнено**
[7] **Охолодження** / **Off** / **Опалення**
[8] **Задана температура**

Для вимкнення ручного режиму експлуатації:

- ▶ Натиснути **Off** (→ мал. 3, [5], сторінка 7).

Інформація у верхньому рядку

У верхньому рядку відображаються різні стани функцій теплового насоса для надання інформації про поточний робочий стан теплового насоса.



Мал. 4 Верхній колонтитул

[1] Рядок меню Тепловий насос
[2] Поточний стан теплового насоса
[3] Технічні вимоги до теплового насоса
[4] Заявлена температура
[5] Поточний режим роботи
[6] Статус EVU-/SG - Готово
[7] Джерело запиту
[8] Режим тиші
[9] Налаштування програми часу

Функція	Символ	Статус	Вказівка
Поточний стан теплового насоса	(зелений)	Стан — в нормі	–
	(жовтий)	Стан — попередження	–
	(червоний)	Стан — несправність	–
Запит тепла теплового насоса		Запит тепла активний	[***°C]
		Запит на опалення та гарячу воду активний	[***°C] [***°C]
	–	Запит тепла не активний	–
Заявлена температура	[42°C]	Відображення потрібної температури	–

Функція	Символ	Статус	Вказівка
Поточний режим роботи		Режим опалення	–
		Режим очікування	–
		Додаткове джерело тепла активне	Обігрівач також може бути активним під час нормального режиму опалення (компресор та обігрівач активні)
		Тепловий насос для розморожування	–
		Тепловий насос тимчасово зупинений	–
		Режим охолодження	–
		Приготування гарячої води	–
		Захист від замерзання гарячої води	–
		Подача гарячої води й опалення	–
Статус EVU-/SG - Готово		Остаточна команда запуску	→ Розділ 8.8, сторінка 56
		Підвищений режим роботи	
		Режим блокування постачальника енергії	
	–	Енергоефективний стандартний режим	
Джерело запиту		Таймер	–
		Ручний режим	–
		Автоматичний режим роботи	Запит на Річний календар, Тижневий планувальник або Захист від замерзання
	–	Система	Запит тепла через задане значення
		Захист від замерзання	Вимога теплового насоса для запобігання пошкодженню через замерзання
		Modbus/BACnet	Налаштування через шину
		Блокування теплового насоса	Модуль xx знаходиться за межами області обгинаючої кривої
Режим тиші		Малошумн. реж. роботи	–
	–	Нормальний режим	–
Налаштування програми часу		Налаштування програми часу	→ Розділ 3.3, сторінка 10

Таб. 2 Символи у верхньому рядку

3.2 Налаштування робочого режиму в розширених функціях

Гідравлічні контури можуть застосовуватися в таких випадках:

- Опалювальний контур
- Охолоджувальний контур
- Комбінований контур (опалення та охолодження)

У розширених налаштуваннях можна вибрати режими роботи для опалювального контуру, охолоджувального контуру й комбінованого контуру.

3.2.1 Можливі налаштування опалювального контуру

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення
Стан контура	Вимк./увімк.	–
Тип операції	Автоматичний режим роботи	Автоматичний режим роботи забезпечує використання розкладу роботи (із заданим пріоритетом). Пристрій переходить у вибраний режим роботи, параметри якого налаштовані в меню Крива опалення.
	Ручний режим опалення	–
	Ручний знижений режим	–
Задана температура в приміщенні	–	Цей параметр відображається лише у разі вибору основи розрахунку, що залежить від номінальних значень приміщення. Якщо це можливо (залежно від налаштованої системи опалення): можна налаштувати в ручному режимі через бічне меню (одночасно відображається лише один режим). • Якщо вибрано Система опалення: задане значення для опалення • Якщо вибрано "Зниження" Зниження опалення: задане значення для зниження

Таб. 3 Можливі налаштування опалювального контуру

3.2.2 Можливі налаштування охолоджувального контуру

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення
Стан контура	Вимк./увімк.	–
Тип операції	Автоматичний режим роботи	Робота за програмою таймера
	Ручний режим охолодження	–
	Ручне охолодження вимкнено	–

Таб. 4 Можливі налаштування охолоджувального контуру

3.2.3 Можливі налаштування для комбінованого контуру

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення
Стан контура	Вимк./увімк.	–
Тип операції	Авто	Робота за програмою таймера
	Ручний режим опалення	–
	Ручний знижений режим	–
	Ручний режим охолодження	–
	Ручне охолодження вимкнено	–

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення
Задана температура в приміщенні	–	Тільки в режимі опалення та зниження температури опалення. Цей параметр відображається лише у разі вибору основи розрахунку, що залежить від номінальних значень приміщення. Якщо це можливо (залежно від налаштованої системи опалення): можна налаштувати в ручному режимі через бічне меню (одночасно відображається лише один режим). • Якщо вибрано Система опалення: задане значення для опалення • Якщо вибрано "Зниження" Зниження опалення: задане значення для зниження

Таб. 5 Можливі налаштування для комбінованого контуру

3.2.4 Повідомлення про стан роботи

Індикація	Значення
	Режим опалення
	Режим охолодження
	Знижений режим у режимі опалення
	Реж. оч.
	Вимкнено
prog	Програма часу

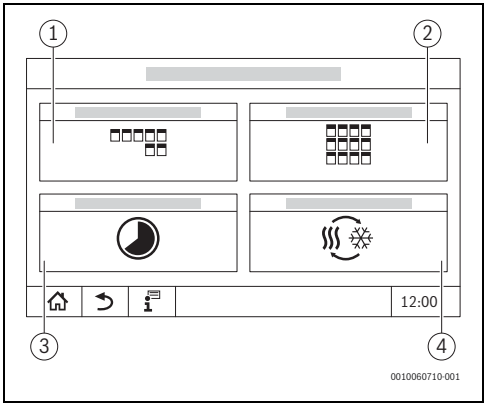
Таб. 6 Повідомлення про стан роботи

3.3 Програма часу

Щоб відкрити вікно програми часу:

► **Система керування** > **Виробництво тепла** > Тепловий насос

► Натисніть prog.
Відкриється меню програми часу.



Мал. 5 Планувальники

[1] Тижневий планувальник
[2] Річний календар
[3] Таймер
[4] Тип перемикання режиму охолодження (якщо налаштовано охолодження)

У меню програм керування можна налаштувати параметри програм опалення/охолодження та режиму вентиляції.

Таймер має найвищий пріоритет порівняно з річним календарем і тижневим таймером.

Крім того, у цьому меню можна вибрати тип перемикання режиму охолодження.

3.3.1 Тижневі програми часу (огляд)

Тижневі програми часу визначають режим роботи теплового насоса в різні дні тижня. За допомогою тижневих програм часу можна задати бажані температури й режими роботи для різних днів тижня.

За допомогою тижневої програми часу можна налаштувати потреби на кожен день тижня за допомогою планувальника. Для кожного дня тижня можна додати до 8 записів. Записи додаються в порядку зростання часу початку. Записи можна додавати між існуючими записами, якщо вони залишаються в порядку зростання часу початку.

Можна ввести такі параметри:

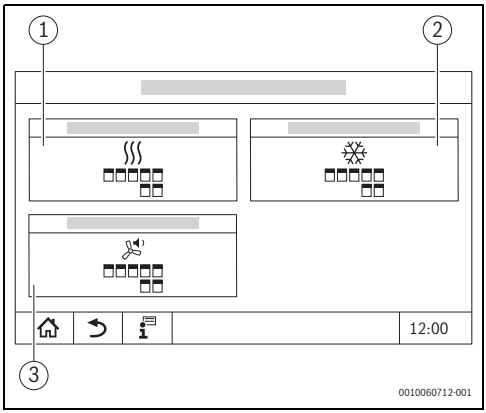
- Час початку запиту необхідної кількості тепла у проміжку від 0:00 до 23:45, з можливістю налаштування з кроком 15 хвилин.
- Вибір режиму роботи.
- Залежно від вибраного режиму: задане значення температури для роботи. Це задане значення можна налаштувати за допомогою стандартної клавіатури та/або стандартного повзунка з кнопками "плюс" і "мінус".

Наведені нижче налаштування неможливо виконати, що призводить до виникнення попереджень:

- Записи після 23:45. Це перевищило б максимальний добовий час.
- Записи між наявними записами, якщо між часом закінчення першого запису й часом початку другого запису проходить менше 15 хвилин. Це може призвести до дублювання.
- Більше 8 записів.

Щоб відкрити вікно тижневої програми часу:

► **Система керування** > **Виробництво тепла** > Тепловий насос
► Натисніть prog.
► Натисніть Тижневий планувальник.
Відкриється меню тижневих програм часу.



Мал. 6 Тижневий планувальник

Вікно Тижневий планувальник складається з трьох плиток:

[1] Режим опалення
[2] Режим охолодження
[3] Режим роботи вентилятора (режим вентиляції теплового насоса)

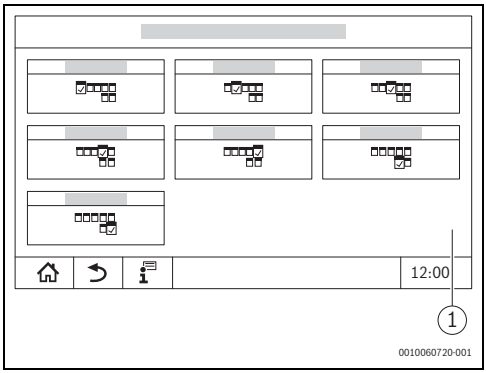
3.3.2 Тижнева програма часу для режиму опалення

У тижневій програмі часу для режиму опалення встановлюються бажані режими роботи для різних днів тижня.

Ці режими роботи враховуються, коли тепловий насос працює в режимі опалення.

Щоб відкрити вікно тижневої програми часу:

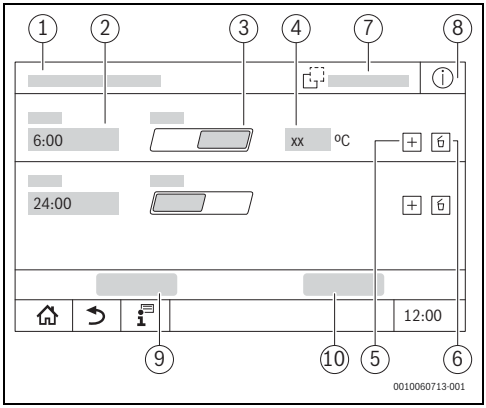
► **Система керування** > **Виробництво тепла** > Тепловий насос
► Натисніть prog.
► Натисніть Тижневий планувальник.
► Натисніть Режим опалення.
Відкриється меню з днями тижня для режиму опалення.



Мал. 7 Тижнева програма часу для режиму опалення

[1] Відображення днів тижня

- ▶ Натисніть потрібний день тижня.
  Відкриється сторінка налаштувань для цього дня тижня.



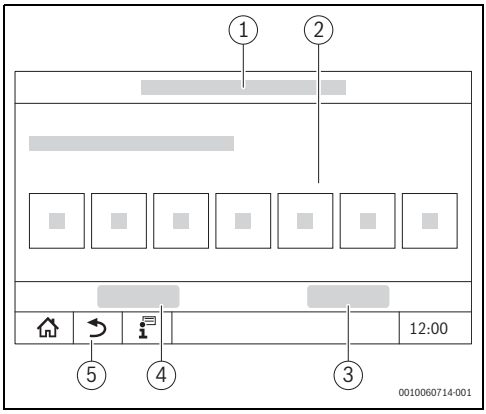
Мал. 8 Налаштування для вибраного дня тижня

[1] Вибраний день тижня
[2] Час початку роботи вибраного режиму
[3] Режим роботи
[4] Задана температура для режиму роботи
[5] Додати новий запис
[6] Видалити запис
[7] Перенести вибрані налаштування на інші дні
[8] Переглянути інформацію про меню та функції
[9] Зберегти записи
[10] Відхилити записи

Копіювання записів днів тижня

За допомогою функції **День копіювання** можна скопіювати запис певного дня тижня на інший день або кілька інших днів тижня.

- ▶ Натисніть **День копіювання**.
  Відкриється меню для копіювання записів.
  День, з якого копіюються дані, виділено сірим кольором.



Мал. 9 День копіювання

[1] Вибраний день тижня
[2] Вибір днів тижня, на які слід скопіювати вибраний день тижня
[3] Скинути вибір
[4] Зберегти вибір
[5] Повернутися до вибраного дня

- ▶ Торкніться днів тижня, до яких потрібно перенести скопійовані налаштування.
  Дні тижня будуть виділені.
- ▶ Натисніть **Зберегти**.

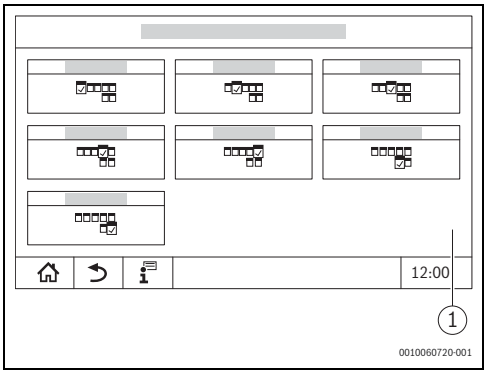
3.3.3 Тижнева програма часу для режиму охолодження

У тижневій програмі часу для режиму охолодження встановлюються бажані режими роботи для різних днів тижня.

Ці режими роботи враховуються, коли тепловий насос працює в режимі охолодження.

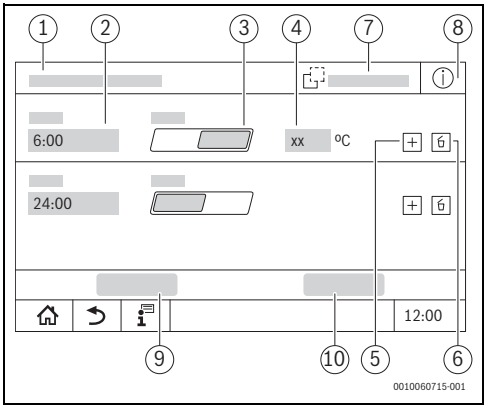
Щоб відкрити вікно тижневої програми часу:

- ▶ **Система керування** > **Виробництво тепла** > Тепловий насос
- ▶ Натисніть prog.
- ▶ Натисніть Тижневий планувальник.
- ▶ Натисніть Режим охолодження.
  Відкриється меню з днями тижня для режиму охолодження.



Мал. 10 Тижнева програма часу для режиму охолодження

► Натисніть потрібний день тижня.
Відкриється сторінка налаштувань для цього дня тижня.



Мал. 11 Налаштування для вибраного дня тижня

[1] Вибраний день тижня
[2] Час початку роботи вибраного режиму
[3] Режим роботи
[4] Задана температура для режиму роботи
[5] Додати новий запис
[6] Видалити запис
[7] Перенести вибрані налаштування на інші дні
[8] Переглянути інформацію про меню та функції
[9] Зберегти записи
[10] Відхилити записи

Копіювання записів днів тижня

Записи про дні тижня можна скопіювати так само, як і в режимі опалення (→ розділ Копіювання записів днів тижня, сторінка 12)

3.3.4 Тижнева програма часу вентилятора (режим вентиляції теплового насоса)

У тижневій програмі часу для режиму вентиляції встановлюються бажані режими роботи для різних днів тижня.

Ці режими роботи враховуються, коли тепловий насос працює в автоматичному режимі.

Ці налаштування доступні не для всіх теплових насосів.

Налаштування можуть впливати на потенційну теплову потужність. Адже низька частота обертання вентиляторів, що забезпечує мінімізацію шуму, впливає на теплообмін.

- Можна створити щонайбільше 8 записів для одного дня тижня.
- Записи додаються в порядку зростання часу початку.
- Записи можна додавати між існуючими записами, якщо вони залишаються в порядку зростання часу початку.

Кожний запис містить такі параметри:

- Час початку Режим тиші у проміжку від 0:00 до 23:45, з можливістю налаштування з кроком 00:15 хвилин.
- Стандартним значенням для першого запису є 06:00, а стандартним значенням для наступних записів є значення кінцевого часу попереднього запису плюс 00:15 хвилин.
- Тип Режим тиші можна налаштувати за допомогою випадного меню
  - **Стандартний режим**: без зменшення частоти обертання
  - **Режим тиші**: невелике зменшення частоти обертання
  - **Супер тихий режим**: помірне зменшення частоти обертання
  - **Нічний режим**: значне зменшення частоти обертання

Налаштування попереднього дня зберігаються до наступного запису.

Приклад:
якщо вказано запис для понеділка, цей період автоматично застосовується до наступних днів: вівторок, середа, четвер, п'ятниця. Якщо для суботи буде новий запис, він автоматично буде застосований і для неділі, за умови, що немає окремого запису для неділі.

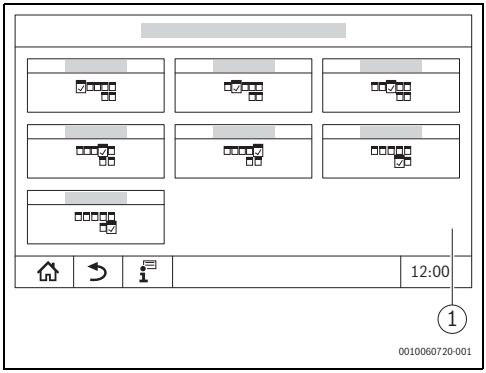
Щоб відкрити Режим тиші:

- ▶ Перейти у меню **Система керування** > **Виробництво тепла** > Тепловий насос > Планувальники > Режим тиші.
- ▶ Натиснути день тижня.
- ▶ Ввести перший часовий період за допомогою +.
- ▶ Ввести час початку.
- ▶ Виберіть, який режим роботи слід використовувати:
  - **Стандартний режим**
  - **Режим тиші**
  - **Супер тихий режим**
  - **Нічний режим**
- ▶ За потреби додати інші записи за допомогою +.
- ▶ За потреби видалити записи за допомогою 🗑.
- ▶ Для підтвердження натисніть **Зберегти**.

Відповідний символ у верхньому рядку дисплея показує, який режим роботи наразі активний.

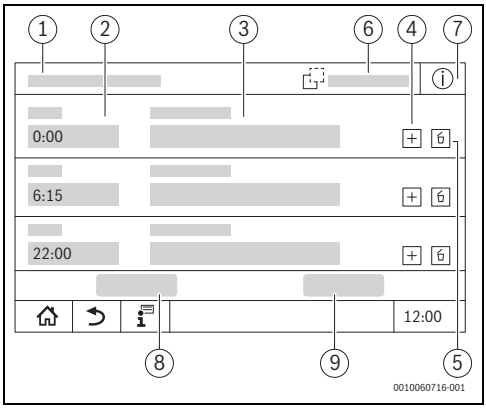
Щоб відкрити вікно тижневої програми часу:

- ▶ **Система керування** > **Виробництво тепла** > Тепловий насос
- ▶ Натисніть prog.
- ▶ Натисніть Тижневий планувальник.
- ▶ Натисніть Режим роботи вентилятора.
  Відкриється меню з днями тижня для режиму вентиляції.



Мал. 12 Тижнева програма часу для режиму вентиляції

- ▶ Натисніть потрібний день тижня.
  Відкриється сторінка налаштувань для цього дня тижня.



Мал. 13 Налаштування для вибраного дня тижня

[1] Вибраний день тижня
[2] Час початку роботи вибраного режиму
[3] Режим роботи
[4] Додати новий запис
[5] Видалити запис
[6] Перенести вибрані налаштування на інші дні
[7] Переглянути інформацію про меню та функції
[8] Зберегти записи
[9] Відхилити записи

Копіювання записів днів тижня

Записи про дні тижня можна скопіювати так само, як і в режимі опалення (→ розділ Копіювання записів днів тижня, сторінка 12)

3.3.5 Річний календар (огляд)

У річному календарі можна додати та налаштувати необхідну кількість тепла для макс. 8 послідовних часових періодів (записів). Записи додаються в порядку зростання часу початку.

Записи можна додавати між існуючими записами, якщо вони залишаються в порядку зростання часу початку. Дату початку можна вводити з кроком 1 день.

Часовий період має бути між поточною датою та будь-якою датою в майбутньому. Стандартним значенням для першого запису є поточна дата, а стандартним значенням для наступних записів є значення кінцевої дати попереднього запису плюс 1 день.

Кінцеву дату запиту необхідної кількості тепла можна встановити з кроком 1 день. Часовий період має бути між датою початку та будь-якою датою в майбутньому. Стандартно це дата початку.

Часові періоди, які залишилися в минулому, видаляються з річного календаря та більше не відображаються.

Наведені нижче налаштування неможливо виконати, що призводить до виникнення попереджень:

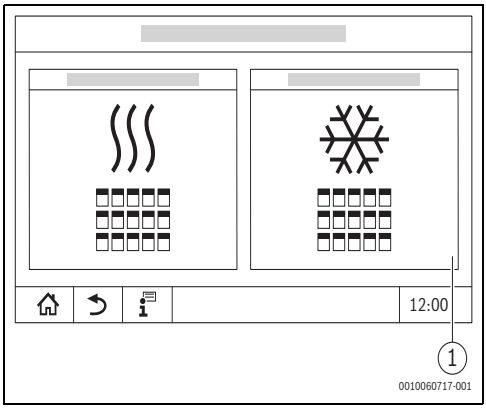
- Запис не можна вставити між існуючими записами, якщо між датою закінчення першого запису та датою початку другого запису менше 1 дня, оскільки це призведе до накладання подій.
- Можна вставити не більше 8 записів.

Щоб відкрити річний календар:

► **Система керування** > **Виробництво тепла** > Тепловий насос

► Натисніть prog.

► Натисніть Річний календар.
Відкриється меню річного календаря. Меню залежить від конкретної конфігурації.

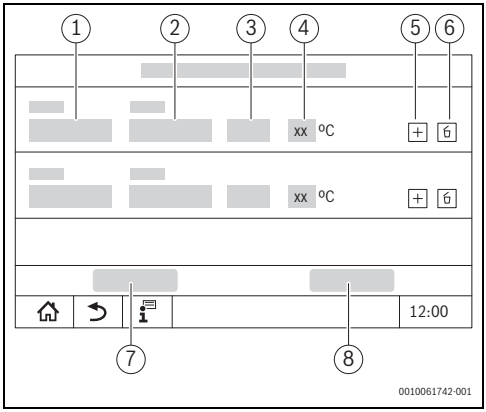


Мал. 14 Річний календар

[1] Відображення режимів роботи

3.3.6 Річна програма для режиму опалювання

За допомогою річного календаря можна визначити період, протягом якого система опалення має працювати в режимі, відмінному від звичайного. Річний календар має вищий пріоритет, ніж тижневий календар.

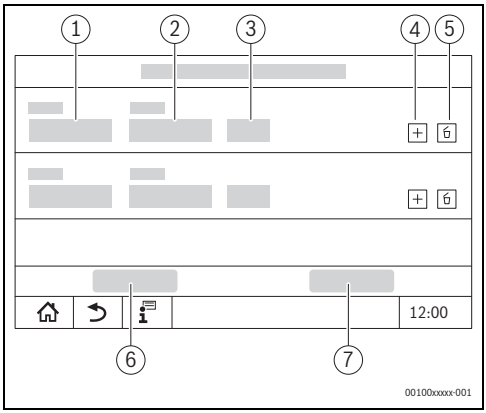


Мал. 15 Річна програма для режиму опалювання

[1] Час початку часового періоду
[2] Кінець часового періоду
[3] Режим роботи
[4] Встановлення температури
[5] Додати новий запис
[6] Видалити запис
[7] Зберегти записи
[8] Відхилити записи

3.3.7 Річна програма для режиму охолодження

За допомогою річного календаря можна визначити період, протягом якого система охолодження має працювати в режимі, відмінному від звичайного. Річний календар має вищий пріоритет, ніж тижневий календар.



Мал. 16 Річна програма для режиму охолодження

[1] Час початку часового періоду
[2] Кінець часового періоду
[3] Режим роботи
[4] Додати новий запис
[5] Видалити запис
[6] Зберегти записи
[7] Відхилити записи

3.3.8 Тимчасовий ручний режим (Таймер)

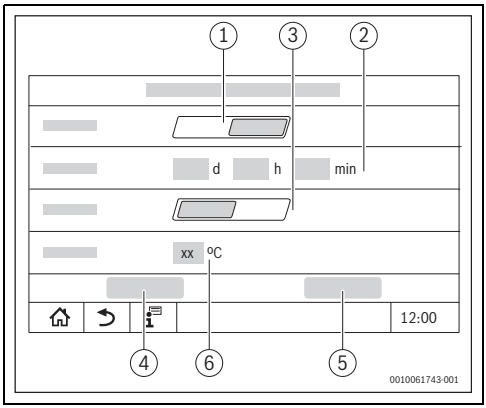
За допомогою тимчасового ручного режиму можна працювати в тимчасовому режимі роботи протягом заданого часу. Цей режим роботи має вищий пріоритет, ніж режими роботи тижневого й річного таймера.

Вибір режиму опалення або охолодження залежить від поточного робочого стану. Якщо система працює в режимі опалення, можна встановити тимчасовий період роботи в цьому режимі. Якщо система працює в режимі охолодження, можна встановити тимчасовий період роботи в цьому режимі.

Таймер скидається, коли режим роботи змінюється з охолодження на опалення або навпаки.

Щоб відкрити таймер:

- ▶ **Система керування** > **Виробництво тепла** > Тепловий насос
- ▶ Натисніть prog.
- ▶ Натисніть Таймер.
  Відкриється меню таймера.



Мал. 17 Таймер

[1] Увімкнення/вимкнення таймера
[2] Тривалість тимчасового режиму роботи в днях/годинах/хвилинах
[3] Режим роботи
[4] Зберегти вибір
[5] Скасувати операцію
[6] Задана температура

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Таймер	Вимкнено/Умвімкнено	–	Після закінчення часу значення цього параметру автоматично встановлюється на Вимкнено.
Тривалість	**0**...138 днів	–	Відображається, лише якщо параметр Таймер має значення Умвімкнено. Тривалість має становити щонайменше 10 хвилин.
	0...**3**...23 год	–	
	0...59 хв	–	
Режим опалення/ Режим охолодження	Вимкнено/Умвімкнено	–	Відображається, лише якщо параметр Таймер має значення Умвімкнено.
Задана температура	15...**30**...70 °C	–	Відображається, лише якщо параметри Таймер та Режим опалення мають значення Умвімкнено.

Таб. 7 Меню Таймер

3.3.9 Перемикання охолодження (огляд)

У меню **Перемикання охолодження** можна задати умову для перемикання охолодження. При цьому визначається, за якими параметрами активується режим охолодження.

За допомогою перемикача охолодження тепловий насос переводиться в режим охолодження. В охолоджувальних контурах та комбінованих контурах режим охолодження доступний залежно від робочого стану. Можна вибрати такі варіанти:

- Перемикання залежно від температури зовнішнього повітря
- Постійний (безперервний) режим охолодження
- Перемикання за допомогою зовнішніх команд шини (Modbus/BACnet)
- Перемикання за датою (період охолодження)

Щоб відкрити перемикач охолодження:

- ▶ **Система керування** > **Виробництво тепла** > Тепловий насос
- ▶ Натисніть prog.
- ▶ Натисніть **Перемикання охолодження**.
  Відкриється меню перемикання охолодження.
  Залежно від типу перемикання охолодження меню перемикання охолодження має різні види:

Перемикання охолодження через Зовнішня температура (FA)

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Перемикання охолодження через	Зовнішня температура (FA)	Режим охолодження вмикається або вимикається залежно від зниженої зовнішньої температури.	–
Охолодження, якщо зовнішня температура вище	15…**25**…40	–	Якщо зовнішня температура (знижене значення) перевищує задане значення, увімкнеться режим охолодження.
Гістерезис для вимикання режиму охолодження	15…**10**…20	–	Якщо зовнішня температура (зменшене значення) опуститься на величину цього гістерезису нижче заданого значення, увімкнеться режим опалення.

Таб. 8 Меню Перемикання охолодження через Зовнішня температура (FA)

Перемикання охолодження через Постійна

Підменю	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Перемикання охолодження через	Постійна	Вибрано постійний режим роботи охолодження.	–
Потсійний режим	Опалення/Охолодження	Вибраний режим роботи Опалення або Охолодження встановлюється на постійній основі.	–

Таб. 9 Меню Перемикання охолодження через Постійна

Перемикання охолодження через Modbus/BACnet

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Перемикання охолодження через	Modbus/BACnet	Перемикання режиму охолодження здійснюється через інтерфейс системи керування будівлею за допомогою Modbus TCP/IP або Шлюз BACnet.	→ Інструкція з монтажу та експлуатації регулятора. Для цього потрібно виконати додаткові налаштування.

Таб. 10 Меню Перемикання охолодження через Modbus/BACnet

Перемикання охолодження через Дата

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Перемикання охолодження через	Дата	Режим охолодження перемикається щороку на основі фіксованих даних.	–
Період охолодження	Від/до	–	Повторювану дату можна вибрати, вибравши місяць і натиснувши на потрібний день.

Таб. 11 Меню Перемикання охолодження через Дата

3.4 Енергетичні дані теплового насоса

Це меню служить для відображення характерної для пристрою інформації про контроль енергії та ефективність. Це відображається в налаштуваннях модуля одразу після налаштування й активації модуля FM-AM. Крім того, необхідно інтегрувати/налаштувати один із підтримуваних теплових насосів.

Між розрахованими енергетичними даними і фактичними значеннями споживаної енергії можуть бути незначні відхилення. Розрахунок енергетичних даних засновано на експлуатаційних даних, а не на вимірюваннях енергії. Тому представлені тут енергетичні дані не можна використовувати для виставлення рахунків.

Щоб перейти до енергетичних даних:

Тепловий насос увімкнено (→ розділ 5.7, сторінка 23).

- ▶ **Інформація** > **Стратегія системи** > Тепловий насос > **Енергомоніторинг**

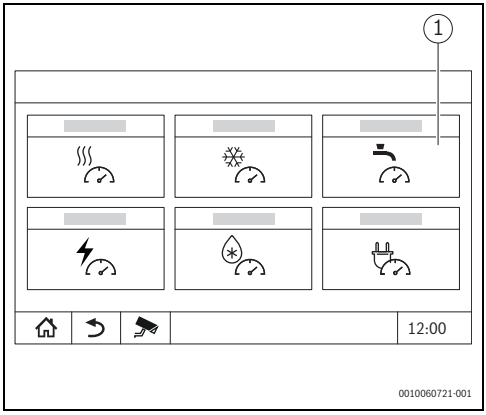
-або-

- ▶ **Сервісне меню** > **Дані на моніторі** > **Стратегія системи** > Тепловий насос > **Енергомоніторинг**

Перегляд поточних значень

Плитки з даними про енергоспоживання відображаються, якщо пристрій підтримує відповідні значення. Якщо вбудований тепловий насос не підтримується, плитка прихована.

Показники енергоспоживання обчислюються як загальні дані про енергоспоживання та окремо за кожним режимом роботи. Залежно від конфігурації, значення доступні окремо для опалення, охолодження, гарячого водопостачання, зовнішнього додаткового нагрівача й розморожування.



Мал. 18 Вибір даних про енергоспоживання

[1] Плитки для вибору даних про енергоспоживання

У меню вибору даних про енергоспоживання можна вибрати поточні значення для конкретних типів даних про енергоспоживання.

У випадку втрати з'єднання плитки продовжують відображатися і показують останні отримані дані.

Щоб переглянути поточні значення:

- ▶ **Інформація** > **Стратегія системи** > Тепловий насос > **Енергомоніторинг** > Вибір даних про енергоспоживання > **Поточні значення**

-або-

- ▶ **Сервісне меню** > **Дані на моніторі** > **Стратегія системи** > Тепловий насос > **Енергомоніторинг** > Вибір даних про енергоспоживання > **Поточні значення**

Значення	Пояснення
Теплова потужність	Поточна тепловіддача теплового насоса, що відображається за допомогою Modbus RTU.
Електроенергія	Поточна електрична потужність теплового насоса, що відображається за допомогою Modbus RTU.
Ефективність	Залежно від теплового насоса— поточний ККД, отриманий через Modbus RTU, або розраховане співвідношення тепловіддачі до електричної потужності.

Таб. 12 Огляд поточних значень

Перегляд часових періодів

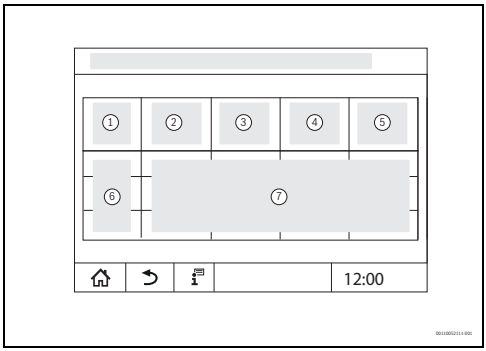
У підменю різних енергетичних даних відображається до трьох плиток для переходу до зведених даних за останні три роки, якщо дані за відповідний рік доступні.

Щоб відобразити часові періоди:

► **Інформація** > Тепловий насос > **Стратегія системи**> Тепловий насос > **Енергомоніторинг** > Вибір даних про енергоспоживання > **Роки** (наприклад, 2025 рік)

-або-

► **Сервісне меню** > **Дані на моніторі** > **Стратегія системи** > Тепловий насос > **Енергомоніторинг** > Вибір даних про енергоспоживання > **Роки** (наприклад, 2025 рік)



Мал. 19 Перегляд часових періодів

[1] **Період**
[2] **Ø Зовнішня температура °C**
[3] **Теплова енергія kWh**
[4] **Електрична енергія kWh**
[5] Ефективність
[6] Часовий період (місяць)
[7] Екстрапольовані виміряні значення за часовий період

Якщо дані виділено курсивом, розрахунок виконано не на основі дійсних даних і значення є «оціночними».
Причинами цього можуть бути, наприклад:
- У поточному періоді відбулася зміна часу.
- На даний момент не вдалося отримати дані.
На дані про енергоспоживання вплинула зміна налаштувань часу
- Були завантажені нові дані про енергоспоживання.
- Дані про енергоспоживання були скинуті.

Недоступні елементи даних для окремих рядків записів відображаються як "–".

3.5 Поводження з Сповіщення

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Небезпека для життя через ураження електричним струмом!

Доторкання до деталей, які перебувають під напругою, може призвести до ураження електричним струмом.

► У жодному разі не відкривайте систему керування.
► У разі небезпеки вимкніть систему керування (наприклад, аварійний вимикач системи опалення) або відключіть опалювальну установку від електромережі за допомогою лінійного захисного вимикача.
► Негайно запросіть фахівців спеціалізованого підприємства з теплопостачання для виправлення несправностей опалювальної установки.

Повідомлення, яке стосуються теплогенераторів із системою керування серії Logamatic 5000/Control 8000, описано в інструкції до відповідної системи керування. Несправності відображаються на дисплеї системи керування.

Для Сповіщення, що стосуються іншого теплогенератора:

► Дотримуйтеся положень, наведених у документації до теплогенератора.
► По телефону повідомте про Сповіщення фахівців спеціалізованої компанії з теплопостачання.
► Для усунення Сповіщення негайно запросіть фахівців спеціалізованої компанії з теплопостачання.

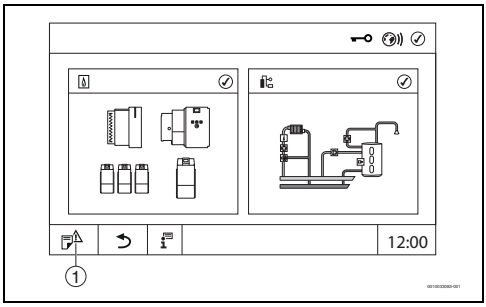
У стовпці Текст повідомлення вказано Сповіщення, які можуть виникати у зв'язку з роботою модуля та підключених теплогенераторів.

► Інформацію про не вказані Сповіщення можна знайти в технічній документації до підключених компонентів.

Відображення повідомлень

Щоб відобразити повідомлення:

▶ Торкніться символу .

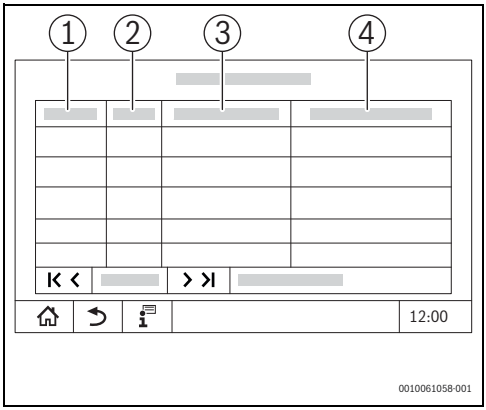


Мал. 20 Відображення повідомлень

[1] Індикація несправності

У меню Сповіщення активні несправності та позначки здійснення сервісного обслуговування системи опалення відображаються у вигляді чіткого текстового повідомлення. На регуляторі відображаються тільки несправності та позначки здійснення сервісного обслуговування обраного теплогенератора. Збірні повідомлення від підстанцій також виводяться на екран ведучої системи керування.

У разі виникнення більшої кількості несправностей і позначок про здійснення сервісного обслуговування, ніж може відобразити одна сторінка, їх перелік можна викликати стрілкою в посиланні.



Мал. 21 Повідомлення

[1] Розпізнавання несправностей
[2] Виявлено (дата, час)
[3] Компоненти (вказує, на якому компоненті виникла несправність)
[4] Текст на дисплеї (описує вид несправності)

Активні несправності та позначки здійснення сервісного обслуговування відображаються у вигляді чіткого текстового повідомлення (приклад → Табл. 13, стор. 20).

▶ По телефону повідомте про несправності фахівців спеціалізованої компанії з теплопостачання.

▶ Для усунення несправностей негайно запросіть фахівців спеціалізованої компанії з теплопостачання.

Текст на дисплеї/ спостереження/ несправність	Причина/ наслідки	Усунення
Несправність датчика температури бака ГВП	Згідно з налаштуваннями система очікує, що температура бака-нагрівача буде в межах норми.	▶ За необхідності відключіть подачу гарячої води або перевірте чи замініть датчик температури бака-нагрівача.

Таб. 13 Індикація та усунення несправностей, приклад

4 Монтаж для фахівців

4.1 Вказівки щодо монтажу

▶ Дотримуйтеся вказівок із техніки безпеки (→ розділ 1.2, стор. 4).

▶ Дотримуйтеся вказівок з техніки безпеки та монтажу основної системи керування.

⚠ Вказівки для цільової групи

Ця інструкція з монтажу та технічного обслуговування призначена для фахівців, які займаються встановленням газових приладів, систем водопроводу, тепло- та електротехніки. Обов'язково дотримуйтеся вказівок в усіх інструкціях. Недотримання цих приписів може призвести до пошкодження майна та тілесних ушкоджень, які становлять небезпеку для життя.

▶ Перед монтажем слід прочитати інструкції з монтажу, технічного обслуговування та введення в експлуатацію (теплогенератора, системи керування опаленням, насосів тощо).

▶ Необхідно дотримуватися вказівок із техніки безпеки та попереджень.

▶ Також слід дотримуватися міжнародних і регіональних приписів, технічних норм і директив.

▶ Виконані роботи потрібно документувати.

4.2 Вказівки щодо монтажу

- Дотримуйтеся вказівок із техніки безпеки (→ розділ 1.2, сторінка 4).
- Дотримуйтеся вказівок з техніки безпеки та монтажу основної системи керування.

⚠ Вказівки для цільової групи

Ця інструкція з монтажу та технічного обслуговування призначена для фахівців, які займаються встановленням газових приладів, систем водопроводу, тепло- та електротехніки. Обов'язково дотримуйтеся вказівок в усіх інструкціях. Недотримання цих приписів може призвести до пошкодження майна та тілесних ушкоджень, які становлять небезпеку для життя.

- Перед монтажем слід прочитати інструкції з монтажу, технічного обслуговування та введення в експлуатацію (теплогенератора, системи керування опаленням, насосів тощо).
- Необхідно дотримуватися вказівок із техніки безпеки та попереджень.
- Також слід дотримуватися міжнародних і регіональних приписів, технічних норм і директив.
- Виконані роботи потрібно документувати.

⚠ Вказівки щодо строку служби

Для подовження строку служби теплового насоса:

- Забезпечити належну інтеграцію теплового насоса в систему.
- Не слід тривалий час експлуатувати тепловий насос у режимі, близькому до граничних значень температури.
  - Щоб це забезпечити, максимальну температуру подачі можна знизити за допомогою таких параметрів: **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи**> **Налаштування теплового насоса** > Система опалення > **Налаштування системи** > **Зниження максимальної температури подачі теплового насоса** або **Макс. температура подачі**

4.3 Норми, приписи та положення

- Під час монтажу та експлуатації дотримуйтесь приписів та норм, наведених у документації до систем керування серії Logamatic 5000/Control 8000.

5 Монтаж

УВАГА

Несправності/пошкодження через індуктивний вплив!

- Прокладайте всі низьковольтні кабелі окремо від кабелів, що проводять мережеву напругу (мінімальна відстань: 100 мм).

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Небезпека для життя/пошкодження системи через надто високу температуру!

Усі компоненти, на які безпосередньо чи опосередковано впливають високі температури, мають бути розраховані на такі температури.

- Тримайте кабель і електричні дроти на безпечній відстані від гарячих і холодних елементів.
- Прокладайте кабель та електричні дроти у кабельній трасі або над ізоляцією.

5.1 Перед монтажем

Під час монтажу дотримуйтесь рекомендованих гідравлічних схем (→ розділ 10, стор. 57).

Необхідні зауваження перед монтажем:

- Підключення до електромережі, проведення запобіжних заходів і підключення всіх запобіжників повинні виконувати фахівці з дотриманням чинних норм, директив і місцевих приписів.
- Підключення до електромережі здійснюється відповідно до схеми з'єднань системи керування та модулів.
- Під час монтажу приладу його необхідно заземлити.
- Перш ніж відкрити систему керування, вимкніть напругу на всіх полюсах приладу та забезпечте захист від ненавмисного ввімкнення.
- Некваліфіковане підключення під напругою може призвести до пошкодження системи керування й ураження електричним струмом.
- Не перевищуйте значень загального та часткового струму, що вказані на табличці з позначенням типу приладу, на кожний з'єднувальний елемент.

5.2 Встановлення в систему керування

Модулі впливають, зокрема, під час перемикання між режимами опалення та охолодження на всі системи керування в мережі.
Якщо модуль встановлено в підстанції, він впливає на потребу підстанції в теплі.

5.3 Встановлення модуля в систему керування

Після встановлення модулів у системи керування, зазвичай після увімкнення системи керування автоматично розпізнають ці модулі.

Якщо модулі не розпізнаються автоматично, їх потрібно одноразово підключити вручну за допомогою пульта керування (→ див. інструкцію з монтажу й експлуатації системи керування).

5.4 Програмне забезпечення

У цій інструкції описано функціональні можливості FM-AM-модулів, якщо вони встановлені в системі керування з версією програмного забезпечення SW 4.x. В разі використання систем керування із однією з попередніх версій програмного забезпечення функціональні можливості модулів FM-AM будуть обмежені.

Перевірка версії програмного забезпечення

Усі системи керування в мереж повинні мати однакову версію програмного забезпечення.

Щоб перевірити версію програмного забезпечення системи керування:

- ▶ Дотримуйтесь інструкції з технічного обслуговування системи керування.

Оновлення системи керування

Процедура оновлення для різних версій описана на вебсайті виробника систем керування.

5.5 Підключення датчика температури

Положення для встановлення датчика температури залежить від гідравлічної схеми установки. Приклади гідравлічних схем установки наведено в → розділі 10, на стор. 57.

- ▶ Перевірити, чи можна використовувати вибрану гідравлічну систему з даним холодильним/теплогенератором.
- ▶ Перевірте, чи при використовуваному теплогенераторі можливе застосування компонентів установки (наприклад, буферного бака-накопичувача).
- ▶ Переконайтесь, що датчики температури під'єднано у правильних місцях.

Скорочення датчиків і функції датчиків роз'яснено в → розділі 10.6, на стор. 68.

5.6 Інтеграція теплового насоса

Функціональні модулі FM-AM призначені для гідравлічного підключення певних теплових насосів Buderus і Bosch. За допомогою інтерфейсу Modbus RTU можна реалізувати обмін даними між системою керування та тепловим насосом.

Під'єднання кабелю передачі даних

Максимальна довжина кабелю між системою керування і тепловим насосом становить 1000 м. Як кабель передачі даних необхідно використовувати екранований кабель, наприклад LiYCY 2 x 0,75 (TP) мм^2.

Кабель передачі даних забезпечує передачу параметрів і повідомлень між тепловим насосом і системою керування.

Регулятор відображає параметри та повідомлення теплового насоса. Крім того, тепловий насос отримує через кабель передачі даних команду для запуску й вибір режимів роботи.

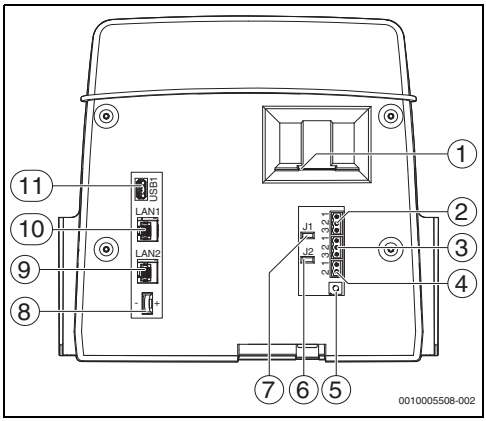
- ▶ Як з'єднувальний кабель використовуйте екранований.
- ▶ Під'єднайте з'єднувальний кабель до підключення інтерфейсу Modbus RTU.
- ▶ Зважати на підключення до теплового насоса.
- ▶ Дотримуватись інструкції з монтажу та технічного обслуговування теплового насоса.

З метою запобігання ураженню струмом:

- ▶ Під'єднувати екран кабелю **виключно** до системи керування або теплового насоса!

Розташування роз'єму підключення інтерфейсу Modbus RTU (→ мал. 22, [3], сторінка 23):

- Клема 1 = GND (у разі потреби — екран)
- Клема 2 = + (H1, A)
- Клема 3 = – (H2, B)



Мал. 22 Підключення системи керування

[1] Роз'єм для SD-картки
[2] Роз'єм CAN-шини (без функції, передбачено для функцій у майбутньому)
[3] Підключення інтерфейсу Modbus RTU до теплового насоса
[4] Підключення EMS (роз'єм підключення EMS теплогенератора з власним базовим керуванням (панель керування))
[5] Налаштування адреси системи керування
[6] Перемичка (J2) для активації кінцевого опору інтерфейсу Modbus RTU
[7] Перемичка (J1) для активації кінцевого опору інтерфейсу CAN-BUS
[8] Елемент живлення CR2032
[9] Роз'єм підключення до мережі 2 (шина CBC-BUS)
[10] Роз'єм підключення до мережі 1 (Інтернет, Modbus TCP/IP, CBC-BUS)
[11] USB-роз'єм

Залежно від типу використання та конфігурації, встановіть електричні з'єднувачі на зворотному боці системи керування.

Розташування роз'ємів підключення шини CAN-BUS/ Modbus RTU/EMS:

- Перемичка (J2) для активації кінцевого опору інтерфейсу Modbus RTU
- Перемичка (J1) для активації кінцевого опору інтерфейсу CAN-BUS

5.7 Увімкнення теплового насоса

► Перейти у меню **Сервісне обслуговування** >**Конфігурація системи/модуля**.
► У пункті **Роз`єм 1...4** виберіть хоча б один із роз'ємів **FM-AM**, якщо це ще не зроблено автоматично. Буде відображено параметри **Конфігурація FM-AM**.
► Виберіть тип теплового насоса.

6 Налаштування для фахівців

6.1 Загальні дані Налаштування теплового насоса

Основні налаштування теплового насоса можна виконати в різних пунктах підменю:

- ▶ **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > **Заводські налаштування**

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
ID модуля Modbus RTU	0…**1**…255	Щоб увімкнути обмін даними, цей параметр має збігатися з налаштуванням теплового насоса.	У разі використання каскаду теплових насосів необхідно встановити ідентифікатор пристрою головного теплового насоса в каскаді.
Активний каскад теплового насоса	**Ні**/Так	Інформація про те, під'єднано один тепловий насос або декілька теплових насосів у каскаді.	–
Кількість теплових насосів	**2**…8	Інформація про число теплових насосів, працюючих у каскаді.	–
Потужність еталонного теплового насосу	.. кВт (залежно від використовуваного теплового насоса)	У випадку каскаду: інформація про потужність ведучого теплового насоса	Видно лише для тих типів теплових насосів, для яких потрібно зробити вибір.
Потужність теплового насоса	.. кВт (залежно від використовуваного теплового насоса)	За допомогою цього параметра можна налаштувати параметри умов експлуатації теплового насоса.	Видно лише для тих типів теплових насосів, для яких потрібно зробити вибір.

Таб. 14 Меню Заводські налаштування

6.2 Налаштування теплового насоса для опалення

Тут можна налаштувати системні параметри, гідравлічне з'єднання та підтримку функції розморожування.

Налаштування, які можна виконати в меню:

- ▶ **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > Система опалення

6.2.1 Налаштування системи

У системних налаштуваннях можна встановити джерела запитів, обмеження та стратегії бівалентності. У разі використання однобуферних розчинів у режимі охолодження налаштування для двофазного режиму та блокування котла не діють, оскільки в режимі охолодження котел постійно перебуває у заблокованому стані.

Налаштування, які можна виконати в меню:

- ▶ **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > Система опалення > **Налаштування системи**

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Джерело запиту на тепло	Тижневий планувальник	Задане значення запиту тепла визначається виключно тижневою програмою часу функції теплового насоса.	Налаштування того, як формується задане значення для активації теплового насоса. Якщо функцію Таймер активовано, параметр Джерело запиту не впливає на задане значення теплового насоса. Натомість застосовуються задані параметри функції Таймер (→ розділ 3.3.8, сторінка 16 та розділ 8.2, сторінка 49). Програма часу Режим тиші не впливає на задану температуру запиту тепла. Ця програма часу дозволяє тимчасово працювати у безшумному режимі з відповідним зниженням потужності.
	Система	Задане значення запиту тепла формується виключно як максимальний вибір системою (**Система**), тобто всіма підключеними споживачами (опалювальний контур / гаряче водопостачання). Чи буде також враховано зовнішній запит через GLT, залежить від параметра **Стратегія** > **Запит через шину**.	
	Макс. (система, щотижневий планувальник)	Задане значення формується з вибору максимальної температури заданих значень **Система** та Тижневий планувальник.	
Обмеження температури подачі через	Конфігурована крива компресора	Для теплових насосів, що підтримуються регулюванням, збережено відповідні криві роботи компресора. У разі вибору Конфігурована крива компресора система регулювання обмежує лише максимальну й мінімальну температуру лінії подачі. Тепловий насос самостійно обмежує криву роботи компресора, якщо вона виходить за межі робочої зони.	Характеристики компресора визначають можливі температури подачі теплових насосів залежно від зовнішньої температури; їх можна знайти в технічній документації теплових насосів.
	Крива компресора	Для теплових насосів, що підтримуються регулюванням, збережено відповідні криві роботи компресора. У разі вибору **Крива компресора** вимоги обмежуються, щоб тепловий насос завжди працював у межах кривої компресора. Крім того, у відповідних робочих діапазонах можна зменшити відстань до максимальної температури подачі.	Характеристики компресора визначають можливі температури подачі теплових насосів залежно від зовнішньої температури; їх можна знайти в технічній документації теплових насосів. Додатковий запас до максимальної температури подачі може підвищити ефективність і термін експлуатації.
Макс. температура подачі	15…75 °C (залежно від використовуваного теплового насоса)	Максимальна температура лінії подачі, яка передається до теплового насоса й вимагається під час опалення.	Відображається, лише якщо параметр Обмеження температури подачі через має значення Конфігурована крива компресора.

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Мін. температура подачі	15…75 °C (залежно від використовуваного теплового насоса)	Мінімальна температура лінії подачі, яка передається до теплового насоса й вимагається під час опалення.	Відображається, лише якщо параметр Обмеження температури подачі через має значення Конфігурована крива компресора.
Зниження максимальної температури подачі теплового насоса	0…20 K (залежно від використовуваного теплового насоса)	Запитана максимальна температура лінії подачі до теплового насоса зменшується на це значення у відповідних робочих точках.	Відображається, лише якщо параметр Обмеження температури подачі через має значення Конфігурована крива компресора. Додатковий запас до максимальної температури подачі може підвищити ефективність і термін експлуатації.
Різниця температур теплового насоса/ буферного накопичувача	**0**…20 K	Налаштування того, на скільки градусів Кельвіна (K) потрібно підвищити задане значення теплового насоса порівняно з температурою буферного бака.	–
Розкид температури теплового насоса від подачі до температури зворотної лінії	0…**10**…20 K	За допомогою цього значення бажана температура буферного бака перераховується у необхідну температуру зворотної лінії.	Видно лише для типів теплових насосів, що регулюються за зворотною лінією.
Бівалентний режим роботи	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування того, чи використовується стратегія роботи, чи тепловий насос і котел працюють паралельно з рівними правами. Умвімкнено: використовується наступна стратегія роботи. Якщо наявний другий теплогенератор або тепловий насос не може самостійно гарантувати обігрів системи, необхідно вибрати цей режим роботи. Вимкнено: необхідність ввімкнення котла та теплового насоса залежно від температури зовнішнього повітря. Експлуатація здійснюється без стратегії роботи.	Теплові насоси з бівалентним керуванням генерують тепло для опалення в поєднанні з іншим теплогенератором, який підтримує або повністю бере на себе опалення будівлі, за низької температури зовнішнього повітря. Бівалентний режим роботи — це комбінація з нагрівальним елементом, іншим тепловим насосом або нагрівачем, що працює на основі спалювання рідкого палива чи газу.

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Стратегія роботи теплового насоса	Альтернативний	Нижче температури точки бівалентності працює лише котел, вище—лише тепловий насос.	Відображається, лише якщо параметр Бівалентний режим роботи має значення Умвімкнено. Налаштування режиму роботи нижче заданої температури точки бівалентності. Дотримання вимог щодо робочої температури має найвищий пріоритет. Якщо системні потреби не забезпечуються, котел може ввімкнутися в будь-який момент. Додаткова інформація → розділ 8.3, сторінка 49
	Паралельний	Тепловий насос і котел можуть працювати одночасно.	
	Частково-паралельний	Нижче температури точки бівалентності тепловий насос і котел працюють паралельно в регульованому діапазоні температури зовнішнього повітря. Нижче заданої температури **Точка відключення теплового насоса** працює тільки котел.	
Точка бівалентності	−20…**3**…20 °C	Налаштування температури зовнішнього повітря, до якої тепловий насос повинен опалювати приміщення самостійно. Якщо температура вище налаштованої тут температури зовнішнього повітря: → працює виключно тепловий насос. Якщо температура нижче налаштованої тут температури зовнішнього повітря: → залежно від налаштування в Стратегія роботи теплового насоса.	Використовується поточна температура зовнішнього повітря системи керування.
Гістерезис для точки бівалентності	0,5…**1**…5 K	Налаштування підвищення температури зовнішнього повітря, за якого тепловий насос може знову почати працювати виключно самостійно.	–
Точка відключення теплового насоса	−30…**-5**…10 °C	Налаштування температури зовнішнього повітря, до якої тепловий насос і котел працюють одночасно за стратегією роботи Частково-паралельний. При вищій температурі зовнішнього повітря, налаштованій тут: → тепловий насос і котел працюють одночасно. Якщо температура нижче налаштованої тут температури зовнішнього повітря: → котел працює самостійно.	Відображається, лише якщо параметр Стратегія роботи теплового насоса має значення Частково-паралельний. Використовується поточна температура зовнішнього повітря системи керування. Параметр необхідно враховувати разом із налаштованим значенням Точка бівалентності.
Гістерезис для точки вимкнення бівалентності	0,5…**1**…5 K	Значення підвищення зовнішньої температури, при якому тепловий насос може знову взяти на себе подачу тепла.	–

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Блокування котла через стрибки заданого значення	Вимкнено/ Умвімкнено	Якщо в системі відбувається різке підвищення заданого значення, блокування залишається на місці протягом певного часу, щоб дати тепловому насосу час виконати це підвищення заданого значення. Налаштування, чи повинен котел реагувати на зміну заданої робочої температури. Умвімкнено: якщо задане значення різко змінюється, котел заблокований. Вимкнено: котел намагатиметься досягти нового заданого значення.	Умови: • До різкої зміни заданого значення тепловий насос міг забезпечити систему без котла. • Після різкої зміни заданого значення задане значення температури знаходиться в робочому діапазоні теплового насоса.
Зсув для блоку котла через стрибок заданого значення	2…**5**…20 K	Налаштування того, при якій зміні заданого значення відбувається різка зміна заданого значення.	–
Час блокування котла при стрибку заданого значення	10…**30**…300 хв.	Налаштування часу, протягом якого за різкої зміни заданого значення блокування котла залишається активним. Це забезпечує тепловому насосу час для досягнення нового заданого значення.	–
Деактивація котла через зовнішню температуру	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування того, чи буде котел блокуватися нижче певних значень температури зовнішнього повітря у разі різкої зміни заданого значення. Умвімкнено: якщо задане значення різко падає нижче певної температури зовнішнього повітря, котел не блокується. Вимкнено: котел блокується у разі різкої зміни заданого значення навіть при низькій температурі зовнішнього повітря.	–
Поріг зовнішньої температури для вимкнення котла	−20…**10**…40 °C	Налаштування температури зовнішнього повітря, до якої блокується котел у разі різкої зміни заданого значення. Якщо зовнішня температура перевищує значення, встановлене тут: → можливе відключення котла. Якщо зовнішня температура нижча за задану тут: → відключення котла більше неможливе. Котел одразу почне працювати.	–

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Гістерезис для повторного включення котла	0,5…**1**…5 K	Налаштування значення підвищення температури зовнішнього повітря, при якому можливе повторне блокування котла через різку зміну заданого значення.	–
Увімкніть котел, коли задане значення не досягнуто	Ні/**Так**	Якщо через стратегію роботи котел заблоковано для дворежимної роботи, цей параметр можна використати, щоб увімкнути котел для додаткового нагріву в разі незабезпечення потреб системи. Налаштування того, чи можна ввімкнути котел, навіть якщо, наприклад, стратегія роботи теплового насоса блокує котел. **Так**: котел має бути частково виключений зі стратегії роботи теплового насоса, якщо потреби системи недостатньо забезпечуються. Ні: стратегія роботи теплового насоса залишається визначальною функцією.	**Приклад:** Задана температура = 50 °C **Максимально допустиме відхилення температури перед включенням котла** = –3 K **Гістерезис для вимкнення запиту на тепло** = 3 K Результат: Котел вмикається, якщо на FPO менше 47 °C. Котел блокується, якщо на FPO більше 50 °C.
Максимально допустиме відхилення температури перед включенням котла	-30…**-3**…-1 K	Налаштування того, на скільки температура на FPO може опускатися нижче заданого робочого значення системи перед тим, як котел буде вимкнено.	
Гістерезис для вимкнення котла	1…**3**…30 K	Налаштування значення підвищення температури на FPO, при якому припиняється запуск котла.	

Таб. 15 Меню Налаштування системи

6.2.2 Налаштування розморожування

Залежно від робочих температур і рівня вологості теплові насоси іноді потребують розморожування, щоб запобігти обмерзанню теплообмінника або усунути його. Для цього потрібна теплова енергія з установки, переважно з буферного бака-накопичувача. Функція підтримки розморожування покликана забезпечити постійну наявність достатньої кількості енергії для цього процесу.

Налаштування, які можна виконати в меню:

- ▶ **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > Система опалення > Налаштування розморожування

Наприклад:

Всі налаштування = стандартно

Якщо значення датчиків FPO, FPM і FPU < 25 °C або зовнішня температура < 15 °C:
до теплового насоса надсилається запит на нагрівання.
Якщо значення датчика буферного бака, наприклад, нижче 25 °C, надсилається запит на 30 °C (фіксоване зміщення 2 K + заданий гістерезис 3 K).

Запит на опалення скасовується, якщо мінімальне значення з FPO, FPM і FPU > 28 °C або зовнішня температура > 15 °C.

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Забезпечте мінімальну температуру буфера	Ні/**Так**	Щоб уможливити розморожування поверхонь випарника, енергія береться з буферного бака-накопичувача. Ця функція забезпечує значення температури в буферному баку нижче температури зовнішнього повітря. Якщо граничне значення не досягнуто, на тепловий насос надсилається запит тепла.	Залежно від температури зовнішнього повітря та вологості повітря на поверхнях випарника теплового насоса може утворюватися лід, якщо температура на одному з 3 датчиків (FPO, FPM, FPU) впаде нижче налаштованого значення.
Забезпечте мінімальну температуру через зворотну лінію системи	Ні/**Так**	Якщо температура на одному з 3 датчиків (FPO, FPM, FPU) опускається нижче заданого значення, а температура зворотної лінії системи достатньо висока, термочутлива логіка зворотної лінії змінюється на протилежну. Клапан відкривається і нагріває буферний бак гарячою водою зі зворотної лінії.	–

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Запит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж	5…**25**…40 °C	Мінімальна температура в буферному баку теплового насоса, яка має бути на FPO, FPM та FPU.	Відображається, лише якщо параметр Забезпечте мінімальну температуру буфера має значення Умвімкнено.
Гістерезис для вимкнення запиту на тепло	1…**3**…10 K	Коли буде досягнуто рівень мінімально необхідної температури в буферному баку плюс заданий тут гістерезіс, запит тепла буде скинуто.	
Вибір зовнішньої температури	Тепловий насос	Температура зовнішнього повітря по шині від теплового насоса	
	Система	Система без демпфування, температура зовнішнього повітря	
	Система і тепловий насос	Мінімальне значення температури зовнішнього повітря системи без демпфування та температура зовнішнього повітря теплового насоса по шині	
Запит на тепло, коли температура зовнішнього повітря нижче	0…**15**…30 °C	Якщо активовано захист від замерзання, запит тепла надсилається автоматично, щойно температура зовнішнього повітря впаде нижче встановленого тут значення. Типовий приклад: дуже низька температура зовнішнього повітря, коли потрібно запобігти замерзанню труб. Температура зовнішнього повітря ще висока, але буферний бак холодний.	
Гістерезис запиту на тепло відповідно до зовнішньої температури	**1**…10 K	Приклад для значення 1 K: Значення +/-1 K використовується наступним чином: Налаштоване значення запиту тепла залежно від температури зовнішнього повітря = 15 °C Прийнята температура зовнішнього повітря = 15 °C Задане значення гістерезісу = 1 K Запит надсилається за температури зовнішнього повітря 15 °C — 1 K. Запит завершується при температурі зовнішнього повітря 15 °C 1 K.	

Таб. 16 Меню Налаштування розморожування

6.2.3 Гідравлічна інтеграція

У меню Гідравлічна інтеграція можна увімкнути й налаштувати термочутливу систему живлення зворотної лінії для режиму опалення. Меню відображається лише тоді, коли активовано два буферних бака. За допомогою цієї функції можна за допомогою виконавчого елемента на SWE першого модуля FM-AM перенаправити потік у буферний бак або обійти його під час роботи системи в режимі опалення. Для цього значення вибраного датчика буферного бака (FPO, FPU, FPM) порівнюється з показаннями датчика зворотної лінії системи FAR.

Налаштування, які можна виконати в меню:

▶ **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > Система опалення > Гідравлічна інтеграція

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму (SWE)** Триходовий зворотний клапан (SWE)	Можна вибрати Тип інтеграції буфера буферного бака теплового насоса.	–
Еталон датчик буфера триходового зворотного клапана (SWE)	Температура в нижній частині буферної ємності (FPU) **Температура в середині буферної ємності (FPM)** Температура у верхній частині буферної ємності (FPO)	Датчик температури в буферному баку, потрібної для порівняння з температурою зворотної лінії системи (FAR), можна вибирати.	–
Різниця перемикання для завантаження буфера	-20…**-2**…20 K	Якщо температура зворотної лінії системи буде нижче, ніж температура в буферному баку плюс це значення, потік зворотної лінії системи потрапляє в буферний бак теплового насоса (SWE = 100 %).	Якщо температура зворотної лінії системи буде нижче, ніж температура в буферному баку, виміряна еталонним датчиком, плюс це значення, потік зворотної лінії системи потрапляє в буферний бак теплового насоса (SWE = 100 %).
Гістерезис перемикання байпасу буфера	2…**4**…20 K	Якщо температура зворотної лінії системи буде вище, ніж температура в буферному баку, плюс гістерезіс перемикання на впорскувальний буфер, плюс це значення, потік зворотної лінії системи потрапляє в буферний бак теплового насоса (SWE = 0 %).	Якщо температура зворотної лінії системи буде вище, ніж температура в буферному баку, виміряна еталонним датчиком, плюс це значення, плюс гістерезіс перемикання для живлення від буферного бака, потік зворотної лінії системи спрямовується мимо буферного бака (SWE = 0 %).
Час повернення триходового зворотного клапана	5…**120**…600 с	Конфігурацію тривалості роботи двигуна клапана у термочутливій системі живлення зворотної лінії можна налаштовувати.	

Таб. 17 Меню Гідравлічна інтеграція

6.3 Налаштування теплового насоса Охолодження

Тут можна налаштувати джерело запиту на охолодження, обмеження температури подачі й діапазон температур.

Налаштування, які можна виконати в меню:

- ▶ **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > Охолодження

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Джерело запиту на охолодження	Тижневий планувальник	Задане значення запиту охолодження визначається виключно тижневою програмою часу функції теплового насоса.	Налаштування того, як формується задане значення для активації теплового насоса. Якщо функцію Таймер активовано, параметр Джерело запиту не впливає на задане значення теплового насоса. Натомість використовуються налаштування заданих значень функції Таймер.
	Постійна задана точка	У режимі охолодження задане значення постійно подається на тепловий насос.	
	Зовнішній	Тепловий насос запитує значення заданої температури, отримане ззовні (через Modbus/BACnet).	
Постійна задана точка	7…**17.**..20 °C	Фіксоване значення заданої температури, яке передається тепловому насосу в режимі охолодження.	–
Обмеження температури подачі через	**Без обмежень**	Задане значення надсилається безпосередньо до теплового насоса, і тепловий насос забезпечить його в межах своїх можливих параметрів.	Характеристики компресора визначають можливі температури подачі теплових насосів залежно від зовнішньої температури; їх можна знайти в технічній документації теплових насосів.
	Крива компресора	Для теплових насосів, що підтримуються регулюванням, збережено відповідні криві роботи компресора. Під час вибору кривої роботи компресора встановлюються обмеження, щоб тепловий насос завжди працював у межах цієї кривої. Крім того, у відповідних робочих діапазонах можна зменшити відстань до мінімальної температури подачі.	Характеристики компресора визначають можливі температури подачі теплових насосів залежно від зовнішньої температури; їх можна знайти в технічній документації теплових насосів. Додатковий запас до мінімальної температури подачі може підвищити ефективність і термін експлуатації.
Підвищення мінімальної температури подачі теплового насоса	0…**2**…10 K	Значення, на яке підвищується мінімальна температура на вході у відповідних кривих компресора, щоб забезпечити відступ від технічно можливої межі.	Відображається, лише якщо параметр Обмеження температури подачі через має значення **Крива компресора**.
Розкид температури теплового насоса від подачі до температури зворотної лінії	0…**3**…10 K	За допомогою цього значення бажана температура буферного бака перераховується у необхідну температуру зворотної лінії.	Видно лише для типів теплових насосів, що регулюються за зворотною лінією.

Таб. 18 Меню Охолодження

6.4 Стратегія теплового насоса

У меню **Стратегія системи** у пункті Стратегія теплового насоса можна налаштувати буферну гідравліку для теплового насоса.

Налаштування, які можна виконати в меню:

- ▶ **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > Стратегія теплового насоса

Підменю	Налаштування /діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Використання гідравліки	**Один буфер**	Для підключення теплового насоса використовується буферний бак-накопичувач як для опалення, так і для охолодження.	Перемикання з режиму опалення на режим охолодження здійснюється для всіх теплових насосів одночасно. Відповідно, буфер або буфери кондиціонуються для цілей опалення чи охолодження за допомогою положень перемикального клапана.
	Два буфери	Для підключення теплового насоса використовується система з двома буферними баками-накопичувачами. Один буфер забезпечує енергією для опалення, а другий використовується для охолодження.	
Час роботи приводу перемикання охолодження	5…**120**…600 с	Час роботи виконавчого механізму для перемикання охолодження.	Вихід SWE другого FM-AM (охолодження)
Перемикання приводу захист від замерзання	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування, яке визначає, чи слід короткочасно переміщати приводи під час тривалого простою з метою захисту від заклинювання.	Налаштування Умвімкнено може призвести до того, що потоки повітря для опалення або охолодження на короткий час будуть спрямовані у протилежний бік.

Таб. 19 Меню Стратегія теплового насоса

7 Гідравлічні контури

Контур опалення на центральному модулі (клеми PK, SR, FZ) може використовуватися в якості опалювального контуру зі змішувачем / без змішувача або в якості котлового контуру. Якщо один компонент приладу використовується для однієї функції, інші компоненти приладу можуть більше не використовуватися для іншої функції.

Наприклад: якщо SR використовується як виконавчий елемент для котлового контуру, PK може не використовуватися для опалювального контуру без змішувача.

За використання в якості опалювального контуру на екрані він позначається як опалювальний контур 00.

Позначаються тільки ті опалювальні контури, які доступні через модулі. Якщо опалювальні контури присутні, але неактивні, символ HK зображується темним. Якщо опалювальні контури присутні та активні, символи HK зображуються світлими / стандартними.

Індикація опалювальних контурів

Гідравлічний контур на центральному модулі можна використовувати лише як опалювальний контур. Наведена нижче інформація стосується будь-яких типів гідравлічних контурів (опалення, охолодження або комбінованих).

Присвоєння позначень опалювальним контурам залежить від гнізда модуля OK. Опалювальні контури нумеруються відповідно до послідовності гнізд. Тобто опалювальні контури у гнізді 1 відображаються на дисплеї як OK 01 і OK 02. Опалювальні контури у гнізді 2 відображаються як OK 03 і OK 04. Якщо у гніздо вставлено інший модуль, цей опалювальний контур пропускається.

Якщо опалювальному контуру призначено ім'я, воно й відображатиметься на дисплеї.

7.1 Налаштування гідравлічних контурів

Гідравлічні контури можуть застосовуватися в таких випадках:

- Опалювальний контур
- Охолоджувальний контур
- Комбінований контур (опалення та охолодження)

Параметри охолоджувального контуру або комбінованого контуру можна налаштувати, якщо до головної системи керування підключено такі компоненти:

- Тепловий насос, здатний охолоджувати
- 2 модулі FM-AM

Значення налаштувань описані в документі FM-AM ("Функціональний модуль альтернативного теплогенератора—для підключення теплових насосів через Modbus-RTU").

Гідравлічні контури налаштовуються в наведеному нижче меню:

Сервісне меню > **Гідравлічні контури** > **Конфігурація гідравлічних контурів**

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Гідравлічний контур (00)	**Відсутність**	Відкриває доступ до параметрів потрібного гідравлічного контуру.	
Гідравлічний контур (01)	**Відсутність** Опалювальний контур Охолоджувальний контур Комбінований контур	Відкриває доступ до параметрів потрібного гідравлічного контуру.	
Назва гідравлічної схеми (01)	*** Ванна Цокольний поверх Квартира Басейн Будівля Система опалення підлоги Підлога	***: назва, яку можна задати самостійно	

Таб. 20 Меню налаштувань

7.2 Опалювальний контур

7.2.1 Заводські налаштування

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Система опалення	**Радіатор/ підлога**	Підходить для опалювальних контурів, які переважно складаються з панельних радіаторів або з систем опалення підлоги.	Тип системи опалення визначає, чи крива опалення піднімається вгору або зміщується. → Інструкція з технічного обслуговування для фахівців
	Постійна	Підходить для систем опалення, які потребують постійної температури лінії подачі, незалежно від температури зовнішнього повітря (наприклад, промислові системи, технологічне тепло).	
	Початкова точка	Підходить для систем опалення з лінійним зростанням кривої опалення.	
	Кімната	Підходить для систем опалення з системою дистанційного керування, яка регулює задану температуру лінії подачі в залежності від температури зовнішнього повітря та заданої кімнатної температури.	
	Підключення підстанції	Опалювальний контур використовується для забезпечення підстанції. Підстанцію забезпечує насос (бустерний насос), яким керує центральний модуль ZM або функціональний модуль.	
Вплив демпфування температури зовн. повітря	0…**100** %	Вплив розрахунку зниженої температури зовнішнього повітря.	Знижена температура зовнішнього повітря враховує можливість будівлі зберігати тепло (**Тип будівлі**, **Стандарт ізоляції**).
Дистанційне керування	Ні/**Так**	Встановлення системи дистанційного керування для опалювального контуру впливає на роботу опалювального контуру.	→ Інструкція з обслуговування систем керування.
Підлогове опалення	Вимкнено/ Умвімкнено	–	Налаштування потрібне, якщо система опалення є системою опалення підлоги.
Обмежувач макс. тиску 2	20…**45**…60 °C	Введене значення означає температуру, яка не може перевищувати температуру лінії подачі. Це залежить від вибраної кривої опалення.	Встановлене значення впливає на криву опалення.
Максимальна температура подачі	від 30 до **120** °C	Введене значення означає температуру, яка не може перевищувати температуру лінії подачі.	Максимальна температура лінії подачі залежить від теплогенератора та може ним обмежуватися.

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Мін. температура лінії подачі	від **5** до 70 °C	Обмежувач кривої опалення на мінімальному заданому значенні. Встановлене значення означає температуру, нижче якої не має опускатися температура лінії подачі.	Даний параметр не може бути встановлено для системи постійного опалення. ► Змінюйте значення тільки у разі потреби.
Виконавчий елемент (SH)	Ні/**Так**	Дані щодо наявності або відсутності виконавчого елемента опалювального контуру.	Якщо опалювальний контур обладнано виконавчим елементом, система керування слугує для керування цим пристроєм. Якщо виконавчий елемент опалювального контуру відсутній, у опалювальному контурі встановлюється фактична робоча температура.
Час роботи виконавчого елемента	5…**120**…600 с	Налаштування тривалості роботи виконавчого елементу. Час роботи виконавчого елемента впливає на тривалість виконавчого сигналу, який подається на елемент.	Часте відкривання та закривання виконавчого елементу протягом короткого проміжку часу може вказувати на неналежне налаштування тривалості роботи виконавчого елемента. Знижуючи тривалість роботи виконавчого елемента, можна зробити регулювальну характеристику більш інерційною. ► Дотримуйтеся даних виробника.
Підвищення температури котла від запиту системи	0…**5**…20 K	Ця температура додається до температури подачі опалювального контуру, утворюючи тим самим необхідну температуру системи.	Підвищення температури у запиті системи (температура лінії подачі) покращує регулювальну характеристику виконавчого елемента.
Пріоритет ГВ / низький пріоритет ОК	Ні/**Так**	Налаштування пріоритету опалювального контура відносно заповнення бака гарячою водою. Ні: заповнення бака гарячою водою та опалювальний контур мають однаковий пріоритет. Бак гарячої води та опалювальний контур заповнюються паралельно.	**Так**: заповнення гарячою водою та всі опалювальні контури з налаштуванням Ні мають вищий пріоритет, ніж цей опалювальний контур. У разі потреби зменшується навантаження опалювального контура. ► **Дотримуйтеся розділу "Пріоритет ГВП" (→ інструкція з обслуговування систем керування).**
Захист від блокування насосу	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування регулярного ввімкнення насоса/виконавчого елементу на короткий час для запобігання блокуванню за тривалої перерви в роботі.	–

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Час вибігу насоса	0…**2**…60 хв	Налаштування кількості хвилин, упродовж яких насос має залишатись увімкненим, якщо відсутній запит на тепло.	–
Функція вибору	**Немає**	Переключення режиму роботи опалювального контуру за допомогою зовнішнього контакту (клема WF) на модулі FM-MM та FM-MW.	Функція вибору відсутня при підключенні котлового контуру. Опалювальні контури → Інструкція з обслуговування систем керування.
	Режим опалення/ знижений режим, функція вибору 1/3		
	Реж. опалення/ знижений режим/ автомат. режим		
	Зовнішня індикація несправності насоса, функція WF 1/ 2	Повідомлення про несправність насоса.	
	Зовнішня індикація несправності насоса, функ. виб. 1/2 та зовнішній режим опалення/ знижений режим, функція WF 1/ 3	Повідомлення про несправність насоса понад 1/2 і зовнішнє переключення понад 1/3.	

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Увімкнено таймер відстрочки захисту від замерзання	Вимкнено/ Умвімкнено	Визначає, чи активна функція відстроченого увімкнення системи захисту від замерзання для опалювального контуру при низькому пріоритеті. Протягом цього часу затримки теплогенератори можуть поступово нагрівати систему, не задіюючи відразу всю потужність установки для забезпечення захисту від замерзання.	Заводські налаштування Умвімкнено є оптимальним вибором для більшості установок. Це дає змогу теплогенераторам не виконувати вимоги щодо захисту від замерзання одразу під великим навантаженням. Таким чином система спочатку може поступово нагрітися. Налаштування Вимкнено слід обирати лише у виняткових випадках (наприклад, для елементів системи, розташованих на відкритому повітрі) або за наявності особливих вимог до системи.
Значення таймера затримки захисту від замерзання	15...**120**...1440 хв	Визначає максимальний час затримки до активації загальної функції захисту від замерзання цього контуру опалення. Наприклад, якщо теплогенератор ще не нагрівся, коли потрібно забезпечити захист від замерзання.	Функція захисту від замерзання вмикається, щойно внутрішні умови всієї системи дозволяють її спрацювання, але не пізніше закінчення встановленого часу. Значення заводських налаштувань — 120 хвилин — є оптимальним для багатьох стандартних застосувань. З огляду на конкретні особливості установки й теплогенератора це значення слід ретельно підібрати.

Таб. 21 Меню Гідравлічні контури

Інші налаштування містяться в розширених функціях вікна "Гідравліка" (→ інструкція з обслуговування систем керування).

- Перевірте та налаштуйте параметри в розширених функціях вікна "Гідравліка".

7.2.2 Крива опалення, Режим роботи

Для кожного опалювального контура (зі змішувачем або без змішувача) можливі різні режими роботи. Для кожного опалювального контура можна задавати різні криві опалення.

Крива опалення

Задана крива опалення стосується **Система опалення**, вибраної в меню **Гідравлічні контури > Заводські налаштування**. Налаштування можна зробити в таблиці або у графічному зображенні відповідного пункту меню **Графічні налаштування** (→ інструкція з обслуговування систем керування).

Режим роботи

Будь-який режим роботи можна у довільному порядку змінити на інший:

- **Автоматичний режим опалення**
- **Автоматичний знижений режим**
- Ручний режим опалення
- Ручний знижений режим
- **Відпустка**

налаштування для всіх режимів роботи. Крива опалення може також бути представлена у вигляді графіка (→ інструкція з експлуатації систем керування).

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Режим очікування	Ні/**Так**	Опалювальний контур або дану функцію вимкнено.	У разі налаштування **Так** опалювальний контур вимкнено (літній режим).
Задана температура в приміщенні	5…**21**…35 °C	Налаштування бажаної кімнатної температури для режиму роботи Ручний режим опалення	–
	5…**17**…35 °C	Налаштування бажаної кімнатної температури для режиму роботи Ручний знижений режим	–
	5…**21**…35 °C	Налаштування бажаної кімнатної температури для режиму роботи Автоматичний режим опалення	–
	5…**17**…35 °C	Налаштування бажаної кімнатної температури для режиму роботи Автоматичний знижений режим	–
	5…**17**…35 °C	Налаштування бажаної кімнатної температури для режиму роботи Відпустка	–
Розрахункова темп. для всіх режимів роботи	30…**75**…120 °C	Налаштування розрахункової температури для Система опалення **Радіатор/підлога** у будь-якому режимі роботи	Зміна розрахункової температури в одному з режимів роботи завжди впливає на розрахункову температуру інших режимів роботи цього опалювального контура.
Розрахункова темп. підлоги для всіх режимів роботи	20…**45**…60 °C	Налаштування розрахункової температури для Система опалення Підлогове опалення у будь-якому режимі роботи	Зміна розрахункової температури в одному з режимів роботи завжди впливає на розрахункову температуру інших режимів роботи цього опалювального контура.

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Температура зовн. повітря 1	–50…**20**…50 °C	Еталонна температура для заданої температури лінії подачі 1 і 2	Налаштування потрібно, якщо було вибрано: Система опалення > Початкова точка Додаткові налаштування потрібні в меню: Крива опалення
Температура зовн. повітря 2	–50…**-10**…50 °C		
Задана температура лінії подачі 1	10…**60**…120 °C	Потрібна температура лінії подачі в залежності від значень 1 та 2 температури зовнішнього повітря	Налаштування потрібно, якщо було вибрано: Система опалення > Початкова точка Додаткові налаштування потрібні в меню: Крива опалення
Задана температура лінії подачі 2	10…**75**…120 °C		
Задана температура лінії подачі в ручному режимі опалення	10…**75**…120 °C	Налаштування заданої температури лінії подачі для режиму роботи Ручний режим опалення	Налаштування потрібно, якщо було вибрано: Система опалення > Початкова точка Додаткові налаштування потрібні в меню: Крива опалення
Задана температура лінії подачі в ручному зниженому режимі	10…**50**…120 °C	Налаштування заданої температури лінії подачі для режиму роботи Ручний знижений режим	
Задана температура лінії подачі в автоматичному режимі опалення	10…**75**…120 °C	Налаштування заданої температури лінії подачі для режиму роботи Автоматичний режим опалення	
Задана температура лінії подачі в автоматичному зниженому режимі	10…**50**…120 °C	Налаштування заданої температури лінії подачі для режиму роботи Автоматичний знижений режим	
Задана температура лінії подачі в режимі відпустка	10…**50**…120 °C	Налаштування заданої температури лінії подачі для режиму роботи Відпустка	
Врахування кімнатної температури/ підтримання кімнатної температури	**Відсутність** За зміщенням Максимум/ режим підтримання кімнатної температури	Обмеження впливу температури в приміщенні (ввімкнення налаштування температури в приміщенні) на потрібне значення температури лінії подачі. Показник визначає максимально можливу температуру, до якої може знизитися температура в приміщенні. Також воно діє для приміщень, в яких присутній опалювальний контур та відсутня система дистанційного керування.	Передумови для налаштування: • Обрано Дистанційне керування. • Не обрано систему опалення приміщення. Переконайтеся в тому, що система дистанційного керування не піддається впливу інших джерел тепла (наприклад, ламп, телевізорів або інших теплогенераторів).

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Максимальне зменшення	-10…**-3**…-1 K	Усунення різниці між фактичною та встановленою температурами. Після усунення різниці криві опалення стають паралельними.	Відображається лише за умови налаштування: Врахування кімнатної температури/ підтримання кімнатної температури > За зміщенням або Максимум/режим підтримання кімнатної температури > За зміщенням Ця функція є доречною для тих приміщень, в яких відсутня система дистанційного керування. → Інструкція з обслуговування систем керування
Граничне значення опалення (літній режим з/граничне значення температури зовнішнього повітря)	Ні/**Так**	Налаштування температури зовнішнього повітря при якій вимикається опалювальний контур та його функції.	При перевищенні встановленої температури зовнішнього повітря опалювальний контур вимикається, а при зниженні температури вмикається знову.
Граничне значення температури опалення (літній режим з/ граничне значення температури зовнішнього повітря)	−50…**17**…50 °C	Налаштування бажаної температури вимкнення для режиму роботи Ручний режим опалення	
	−50…**5**…50 °C	Налаштування бажаної температури вимкнення для режиму роботи Ручний знижений режим	
	−50…**17**…50 °C	Налаштування бажаної температури вимкнення для режиму роботи Автоматичний режим опалення	
	−50…**5**…50 °C	Налаштування бажаної температури вимкнення для режиму роботи Автоматичний знижений режим	
	−50…**5**…50 °C	Налаштування бажаної температури вимкнення для режиму роботи Відпустка	
Прогрівання нижче	Ні/**Так**	У разі налаштування **Так** задана функція вимкнення скасовується.	–
Прогрівання нижче температури зовнішнього повітря	−30…**-5**…10 °C	Якщо температура буде нижчою за встановлену, протягом тривалого часу здійснюється нагрівання.	Граничне значення температури зовнішнього повітря для переривання зниженого режиму (ручний або автоматичний знижений режим)

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Ручний режим опалення	Кнопка швидкого вибору	Після натискання на кнопку швидкого вибору в області встановлення налаштувань обраного режиму роботи висвітлюється позначка.	Для кожного режиму роботи можуть бути встановлені окремі налаштування. Налаштування типів зниження (→ інструкція з технічного обслуговування для фахівців).
Ручний знижений режим			
Автоматичний режим опалення			
Автоматичний знижений режим			
Відпустка			

Таб. 22 Меню Гідравлічні контури > Крива опалення

7.2.3 Захист від замерзання

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Залежність захисту від замерзання від температури зовн. повітря	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування роботи захисту від замерзання залежно від температури зовнішнього повітря.	Умвімкнено: починаючи з заданої температури, насос вмикається, а виконавчий елемент регулює температуру лінії подачі на значенні, встановленому в меню**Задана температура лінії подачі в режимі захисту від замерзання**.
Захист від замерзання при температурі зовнішнього повітря від	−20…**5**…30 °C	Налаштування зовнішньої температури повітря, залежно від якої повинен працювати захист від замерзання.	–
Захист від замерзання, залежний від кімнатної температури	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування роботи захисту від замерзання залежно від температури в приміщенні.	Для використання цієї функції потрібно під'єднати кімнатний термостат.
Захист від замерзання при кімнатній температурі нижчої за	1…**5**…30 °C	Налаштування температури в приміщенні, залежно від якої повинен працювати захист від замерзання.	–
Задана температура лінії подачі в режимі захисту від замерзання	3…**10**…100 °C	Налаштування мінімальної температури лінії подачі, за якої має працювати функція захисту від замерзання.	Налаштування діє для функцій Захист від замерзання, залежний від кімнатної температури та Залежність захисту від замерзання від температури зовн. повітря.

Таб. 23 Меню Гідравлічні контури > Опалювальний контур > Захист від замерзання

7.2.4 Сушка бетонної стяжки

УВАГА

Пошкодження установки!

Недотримання допустимих робочих температур та температур нагрівання бетонної стяжки і пластикових труб (вторинна сторона) може призвести до пошкодження частин системи або бетонної стяжки.

- ▶ Для системи опалення теплої підлоги дотримуйтеся максимальної температури лінії подачі, рекомендованої від фірми-виробника.
- ▶ Не перевищуйте допустиме встановлене значення.
- ▶ Під час сушки бетонної стяжки дотримуйтеся відповідних інструкцій виробника.
- ▶ Незважаючи на програму сушки бетонної стяжки, систему потрібно щоденно перевіряти та вести нормативний протокол.

Програма сушки бетонної стяжки – це спеціальна програма для опалювального контуру, під час якої відбувається сушка бетонної стяжки із визначеним співвідношенням температури та часу. Задане значення температури лінії подачі поступово збільшується, а після часу зупинки поступово зменшується. Цей від регулювання активний лише до висихання бетонної стяжки або до спливання програми часу.

Увага:

Перш ніж розпочати сушку бетонної стяжки:

- ▶ Налаштуйте умови сушки тут.

Сушку бетонної стяжки необхідно вмикати для кожного опалювального контуру окремо.

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Сушка бетонної стяжки	Вимкнено/ Умвімкнено	Увімкнення / вимкнення програми сушки бетонної стяжки	Дотримуйтесь вказівок з техніки безпеки. → Розділ 7.2.4, сторінка 44
Автоматичне завершення	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування автоматичного вимкнення процесу сушки	–
Знеструмлення під час сушки бет. стяжки	Скидання	Квитування індикації несправності через знеструмлення під час виконання сушки бетонної стяжки	**Макс. час переривання**: час, протягом якого система залишається знеструмленою, перевищує заданий.
Скасувати	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування переривання процесу сушки	–
Продовжити	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування автоматичного переривання процесу сушки	–
Час очікування	**0**...50 днів	Програма сушки бетонної стяжки розпочинається після завершення встановленого періоду очікування	–
Підтримувати фазу старту	0...**3**...30 днів	Проміжок часу між початковою та наступною фазою	–
Температура запуску	20...**25**...55 °C	Температура лінії подачі протягом початкової фази	–
Підвищення	0...**1**...10 днів	Налаштування добового циклу, протягом якого температура для сушки бетонної стяжки має підвищуватися	–
Підвищення на	**1**...30 K	Налаштування рівнів, на яких температура для сушки бетонної стяжки має підвищуватися	–
Підтримувати макс. Температуру	1...**7**...99 днів	Налаштування часу зупинки, протягом якого має триматися максимальна температура для сушки бетонної стяжки	–

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Макс. температура	від 20 до **55** °C	Налаштування максимальної температури для сушки бетонної стяжки	–
Зниження	0…**1**…10 днів	Налаштування добового циклу, протягом якого температура для сушки бетонної стяжки має знижуватися	При встановленні налаштування 0 сушка бетонної стяжки завершується із закінченням кроку Підтримувати макс. Температуру.
Зниження на	1…**5**…35 K	Налаштування рівнів, на яких температура для сушки бетонної стяжки має знижуватися	–
Підтримувати мін. Температуру	0…**1**…30 днів	Налаштування часу зупинки, протягом якого має триматися мінімальна температура для сушки бетонної стяжки	–
Мін. температура	20…**25**…55 °C	Налаштування мінімальної температури для сушки бетонної стяжки	–
Макс. час переривання	2…**12**…24 год.	Налаштування часу, який має пройти (наприклад, у випадку знеструмлення) для того, щоб процес сушки було успішно продовжено	–

Таб. 24 Меню Гідравлічні контури > Опалювальний контур > Сушка бетонної стяжки

7.3 Контур охолодження

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Захист від блокування насосу	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування регулярного ввімкнення насоса/виконавчого елементу на короткий час для запобігання блокуванню за тривалої перерви в роботі	–
Час вибігу насоса	0…**2**…60 хв	Налаштування кількості хвилин, упродовж яких насос має залишатись увімкненим, якщо відсутній запит на тепло	–
Функція вибору	**відсутність**	Переключення режиму роботи опалювального контуру за допомогою зовнішнього контакту (клема WF) на модулі FM-MM та FM-AM	В охолоджувальних контурах неможливо зовнішнє перемикання режимів роботи.
	Зовнішня індикація несправності насоса, функція WF 1/2	Повідомлення про несправність насоса	–

Таб. 25 Меню Контур охолодження

7.4 Комбінований контур

7.4.1 Заводські налаштування

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Система опалення	**Радіатор/ підлога**	Підходить для опалювальних контурів, які переважно складаються з панельних радіаторів або з систем опалення підлоги.	Тип системи опалення визначає, чи крива опалення піднімається вгору або зміщується. → Інструкція з обслуговування систем керування
	Постійна	Підходить для систем опалення, які потребують постійної температури лінії подачі, незалежно від температури зовнішнього повітря (наприклад, промислові системи, технологічне тепло).	
	Початкова точка	Підходить для систем опалення з лінійним зростанням кривої опалення.	
Вплив демпфування температури зовн. повітря	0…**100** %	Вплив розрахунку зниженої температури зовнішнього повітря.	Знижена температура зовнішнього повітря враховує можливість будівлі зберігати тепло (**Тип будівлі**, **Стандарт ізоляції**).
Дистанційне керування	Ні/**Так**	Встановлення системи дистанційного керування для опалювального контуру впливає на роботу опалювального контуру.	→ Розділ 7.2.2, стор. 40 → Інструкція з обслуговування систем керування
Підлогове опалення	Вимкнено/ Умвімкнено	–	Налаштування потрібне, якщо система опалення є системою опалення підлоги.
Обмежувач макс. тиску 2	20…**45**…60 °C	Введене значення означає температуру, яка не може перевищувати температуру лінії подачі. Це залежить від вибраної кривої опалення.	Встановлене значення впливає на криву опалення.
Максимальна температура подачі	від 30 до **120** °C	Введене значення означає температуру, яка не може перевищувати температуру лінії подачі.	Максимальна температура лінії подачі залежить від теплогенератора та може ним обмежуватися.
Мін. температура лінії подачі	**5**…70 °C	Обмежувач кривої опалення на мінімальному заданому значенні. При налаштуванні підстанції неможливо повернутися назад. Встановлене значення означає температуру, нижче якої не має опускатися температура лінії подачі.	Налаштування доцільно для системи опалення з великою затримкою в часі до досягнення потрібної температури лінії подачі. Даний параметр не може бути встановлено для системи постійного опалення. ▶ Змінюйте значення тільки у разі потреби.

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Виконавчий елемент (SH)	Ні/**Так**	Дані щодо наявності або відсутності виконавчого елемента опалювального контуру.	Якщо опалювальний контур обладнано виконавчим елементом, система керування слугує для керування цим пристроєм. Якщо виконавчий елемент опалювального контуру відсутній, у опалювальному контурі встановлюється фактична робоча температура.
Час роботи виконавчого елемента	5…**120**…600 с	Налаштування тривалості роботи виконавчого елементу. Час роботи виконавчого елемента впливає на тривалість виконавчого сигналу, який подається на елемент.	Часте відкривання та закривання виконавчого елементу протягом короткого проміжку часу може вказувати на неналежне налаштування тривалості роботи виконавчого елемента. Знижуючи тривалість роботи виконавчого елемента, можна зробити регулювальну характеристику більш інерційною. ► Дотримуйтеся даних виробника.
Підвищення температури котла від запиту системи	0…**5**…20 K	Ця температура додається до температури подачі опалювального контуру, утворюючи тим самим необхідну температуру системи.	Підвищення температури у запиті системи (температура лінії подачі) покращує регулювальну характеристику виконавчого елемента.
Пріоритет ГВ / низький пріоритет ОК	Ні/**Так**	Налаштування пріоритету опалювального контура відносно заповнення бака гарячою водою. Ні: заповнення бака гарячою водою та опалювальний контур мають однаковий пріоритет. Бак гарячої води та опалювальний контур заповнюються паралельно.	**Так**: заповнення гарячою водою та всі опалювальні контури з налаштуванням Ні мають вищий пріоритет, ніж цей опалювальний контур. У разі потреби зменшується навантаження опалювального контура. ► **Дотримуйтеся розділу "Пріоритет ГВП" (→ інструкція з обслуговування систем керування).**
Захист від блокування насосу	Вимкнено/ Умвімкнено	Налаштування регулярного ввімкнення насоса/виконавчого елементу на короткий час для запобігання блокуванню за тривалої перерви в роботі.	–
Час вибігу насоса	0…**2**…60 хв	Налаштування кількості хвилин, упродовж яких насос має залишатись увімкненим, якщо відсутній запит на тепло.	–

Параметри	Налаштування/діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Функція вибору	**відсутність**	Переключення режиму роботи опалювального контуру за допомогою зовнішнього контакту (клема WF) на модулі FM-MM та FM-AM.	
	Зовнішня індикація несправності насоса, функція WF 1/2	Повідомлення про несправність насоса.	
Увімкнено таймер відстрочки захисту від замерзання	Вимкнено/ Умвімкнено	Визначає, чи активна функція відстроченого увімкнення системи захисту від замерзання для опалювального контуру при низькому пріоритеті. Протягом цього часу затримки теплогенератори можуть поступово нагрівати систему, не задіюючи відразу всю потужність установки для забезпечення захисту від замерзання.	Заводські налаштування Умвімкнено є оптимальним вибором для більшості установок. Це дає змогу теплогенераторам не виконувати вимоги щодо захисту від замерзання одразу під великим навантаженням. Таким чином система спочатку може поступово нагрітися. Налаштування Вимкнено слід обирати лише у виняткових випадках (наприклад, для елементів системи, розташованих на відкритому повітрі) або за наявності особливих вимог до системи.
Значення таймера затримки захисту від замерзання	15...**120**...1440 хв	Визначає максимальний час затримки до активації загальної функції захисту від замерзання цього контуру опалення. Наприклад, якщо теплогенератор ще не нагрівся, коли потрібно забезпечити захист від замерзання.	Функція захисту від замерзання вмикається, щойно внутрішні умови всієї системи дозволяють її спрацювання, але не пізніше закінчення встановленого часу. Значення заводських налаштувань — 120 хвилин — є оптимальним для багатьох стандартних застосувань. З огляду на конкретні особливості установки й теплогенератора це значення слід ретельно підібрати.

Таб. 26 Меню Комбінований контур

7.4.2 Крива опалення, Режим роботи

Налаштування кривої опалення для комбінованого контуру:
→ Інструкція з технічного обслуговування для систем керування

7.4.3 Захист від замерзання

Налаштування захисту від замерзання: → розділ 7.2.3, стор. 43

8 Додаткова інформація для фахівців

8.1 Дані на моніторі

Відображувані на моніторі дані залежать від виконаних налаштувань. Дані, що відображаються на холодильному/теплогенераторі, залежать від конкретної моделі холодильного/теплогенератора.

Параметри можна викликати у сервісному меню натисканням на символ у нижньому рядку.

8.2 Вимоги до експлуатації системи опалення

Існують такі можливості надсилання робочого запиту до теплового насоса (у порядку пріоритетності):

1. Ручний режим: також ігнорує блокування, спричинене режимом бівалентності
2. Таймер (відповідно до Тимчасовий ручний режим)
3. Річний календар
4. Системний/тижневий таймер: залежно від налаштувань у розділі **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > Система опалення > **Налаштування системи** > **Джерело запиту на тепло** і **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > Охолодження > Джерело запиту на охолодження

У режимах навантаження від 2 до 4 забезпечується захист від замерзання та блокування за допомогою бівалентного режиму роботи в режимі опалення.

У режимах навантаження від 2 до 4 навантаження на тепловий насос може бути обмежене фізичними та заданими параметрами меж експлуатації.

8.3 Бівалентний режим роботи у режимі опалення

Керування по зовнішній температурі (температура зовнішнього повітря системи без демпфування) ввімкненням котла та теплового насоса.

Існують умови, за яких котел і тепловий насос можуть працювати в бівалентному режимі, незважаючи на блокування (→ розділ 6.2.2, сторінка 30).

Доступні такі стратегії роботи для бівалентного режиму:

Альтернативний режим
Якщо температура зовнішнього повітря нижче температури точки бівалентності, працює тільки котел. Якщо температура зовнішнього повітря вище температури точки бівалентності, працює тільки тепловий насос.

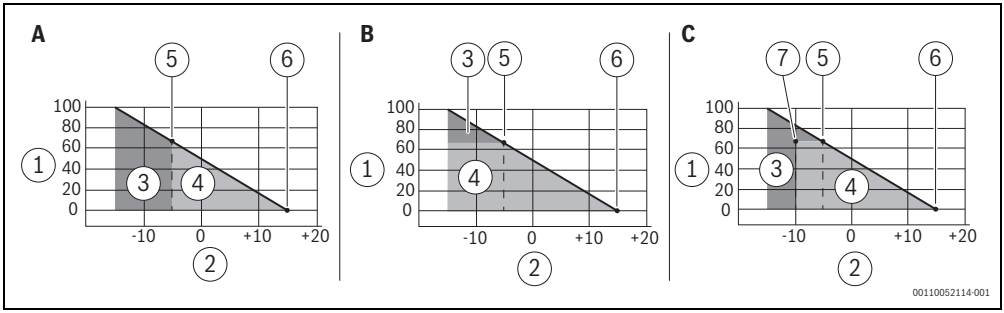
Паралельний режим
Якщо температура зовнішнього повітря нижче температури точки бівалентності, тепловий насос і котел працюють паралельно. Якщо температура зовнішнього повітря вище температури точки бівалентності, працює тільки тепловий насос.

Частково паралельний режим
Якщо температура зовнішнього повітря нижче точки вимкнення теплового насоса, працює тільки котел. Якщо температура зовнішнього повітря знаходиться між точкою вимкнення теплового насоса і температурою точки бівалентності, тепловий насос і котел працюють паралельно. Якщо температура зовнішнього повітря вище температури точки бівалентності, працює тільки тепловий насос.

Наприклад:
Стратегія роботи = паралельно
Температура точки бівалентності = 3 °C
Гістерезис температури точки бівалентності = 1 K

Котел і тепловий насос вмикаються, щойно температура зовнішнього повітря системи (без демпфування) досягне ≤ 3 °C

Котел блокується, а тепловий насос вмикається, щойно температура зовнішнього повітря системи (без демпфування) досягне ≥ 4 °C



Мал. 23 Стратегії роботи

[A] Альтернативний режим
[B] Паралельний режим
[C] Частково паралельний режим

[1] Вісь: опалювальне навантаження, %
[2] Вісь: температура зовнішнього повітря, °C
[3] Додатковий нагрів—наприклад, за допомогою рідкопаливного або газового підлогового котла
[4] Зона, в якій нагрів забезпечується тепловим насосом
[5] Точка бівалентності (**Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи**> **Налаштування теплового насоса**>Система опалення > **Налаштування системи** > Параметри Точка бівалентності)
[6] Граничне значення для системи опалення, опалювального навантаження будівлі
[7] Точка вимкнення теплового насоса (**Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи**> **Налаштування теплового насоса**>Система опалення > **Налаштування системи** > Параметри **Точка відключення теплового насоса**)

8.4 Вимоги до експлуатації системи охолодження

Якщо в головну систему керування встановлено два модулі FM-AM, то за умови відповідної конфігурації тепловий насос можна перевести як у режим опалення, так і в режим охолодження. Для цього необхідно вибрати тепловий насос, що підтримується системою керування, та режим роботи **Опалення та охолодження** в сервісному меню.

► **Сервісне обслуговування** > **Конфігурація системи/модуля**

Головним елементом є буфер охолодження, який у конфігурації з одним буфером може також виконувати функцію комбінованого буфера нагрівання/охолодження. Залежно від вибраного режиму перемикання (Модуль xx/Постійна/**Modbus**/**BACnet**/Дата) тепловий насос можна перевести в режим загального охолодження. У цьому режимі виконавчі механізми буферів перемикаються з режиму **Опалення** на режим **Охолодження**, і буфер охолодження може бути підготовлений до роботи.

Аналогічно до режиму опалення, на режим охолодження теплового насоса, залежно від налаштувань, можуть впливати різні фактори (упорядковані за пріоритетом):

1. Ручний режим
2. Таймер
3. Сезонний таймер
4. Системний/тижневий таймер: залежно від налаштувань у розділі
   Сервісне обслуговування > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > Система опалення > **Налаштування системи** > **Джерело запиту на тепло** і **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса** > Охолодження > Джерело запиту на охолодження

У режимах навантаження від 2 до 4 навантаження на тепловий насос може бути обмежене фізичними та заданими параметрами меж експлуатації.

Буфер охолодження кондиціонується відповідно до технічних вимог, забезпечуючи таким чином необхідну температуру теплоносія для охолоджувальних контурів та комбінованих контурів опалення/охолодження. Залежно від налаштувань відповідних гідравлічних контурів, вони можуть забезпечувати охолодження споживачів.

8.5 Процес перемикання охолодження

Перемикання охолодження відбувається таким чином:

Як тільки надходить команда перемикання, починається процес перемикання. Система керування надсилає через Modbus RTU команди вимкнення до теплового насоса й гідравлічних контурів, щоб перевести систему у визначений гідравлічний стан.

Система керування очікує на сигнали від теплового насоса й дані про час добігання насосів у гідравлічних контурах. Час очікування може становити до 60 хвилин.

Функціональний модуль FM-AM перемикає клапани SWE, SWR і PWE.

Після подвійного циклу роботи клапана процес перемикання завершується.

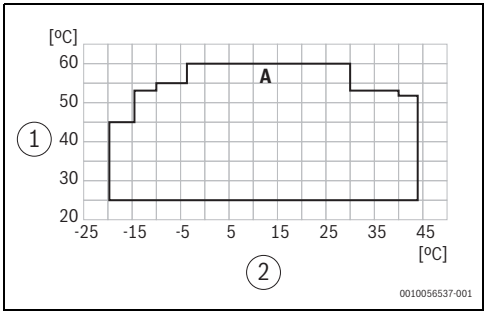
Тепловий насос керується відповідно до параметрів, вибраних для конкретного режиму роботи.

Гідравлічні контури отримують інформацію про те, який режим роботи активний, і працюють відповідно до своїх налаштувань.

Залежно від типу теплового насоса, час, необхідний для того, щоб тепловий насос почав фактично обігрівати або охолоджувати приміщення, може відрізнятися.

8.6 Крива компресора

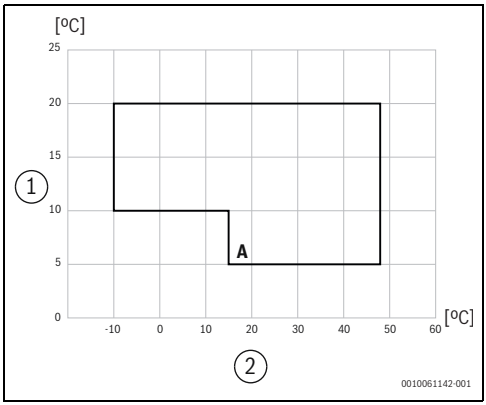
Крива компресора показує робочий діапазон компресора. **Крива компресора** залежить від типу теплового насоса, його технічних характеристик та зовнішньої температури, а також показує максимальну Макс. температура теплогенератора при кожній конкретній Модуль xx.



Мал. 24 Приклад кривої роботи компресора в режимі опалення

[1] Макс. температура теплогенератора
[2] Модуль xx

[A] **Крива компресора**



Мал. 25 Приклад кривої роботи компресора в режимі охолодження

[1] Макс. температура теплогенератора
[2] Модуль xx

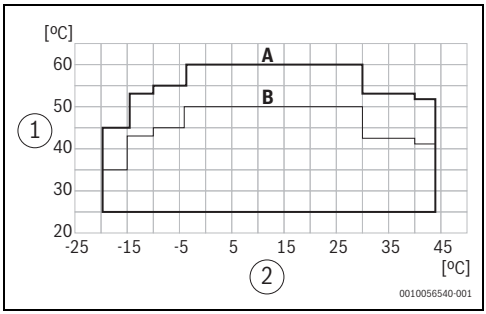
[A] **Крива компресора**

Система керування отримує інформацію про максимальну та мінімальну температури **Крива компресора** для теплових насосів, які можна вибрати в системі керування. В умовах дуже низьких і дуже високих температур зовнішнього повітря теплові насоси працюють з меншою ефективністю. Це призводить до неможливості досягнення максимального або мінімального значення Макс. температура теплогенератора (фізичне обмеження). Навіть якщо робоча точка знаходиться в межах контуру, компресор не слід постійно експлуатувати на межі **Крива компресора**, оскільки це може невиправдано збільшити знос Тепловий насос. Тому є можливість обмежувати температури лінії подачі, встановлюючи налаштування у **Система керування**.

8.6.1 Обмеження температури подачі через Крива компресора у режимі опалення

Система керування отримує значення максимальної та мінімальної температури, які показує **Крива компресора** для Тепловий насос. На малюнку показано приклад для Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW, де можна побачити **Крива компресора** (→ мал. 26 [A], сторінка 52), а також **Крива компресора** з величиною **Зниження максимальної температури подачі теплового насоса** (→ мал. 26 [B], сторінка 52) зі зниженням 5 K. Відтепер система керування буде запитувати лише температури подачі, що знаходяться в межах діапазону зниження.

Рекомендація: обмежте максимальну температуру подачі води в режимі безперервної роботи, щоб уникнути надмірного зносу й неефективної роботи теплового насоса.



Мал. 26 Зниження максимальної температури подачі теплового насоса

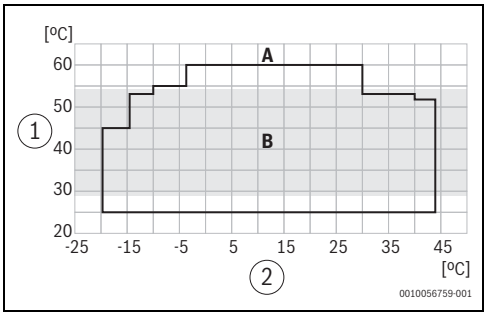
[1] Модуль xx
[2] Макс. температура теплогенератора

[A] **Крива компресора**
[B] **Крива компресора** з величиною **Зниження максимальної температури подачі теплового насоса**

8.6.2 Обмеження температури подачі через Конфігурована крива компресора у режимі опалення

Макс. температура подачі: вказує на обмеження максимальної температури лінії подачі налаштованим значенням температури.

Мін. температура подачі: вказує на обмеження мінімальної температури лінії подачі налаштованим значенням температури. Для цієї функції **Крива компресора** не враховується. Система керування обмежує температуру запиту тепла тими значеннями температури, які налаштував у конфігурації користувач (сіра зона на діаграмі). Під час обмеження запитаної температури значення мінімальної та максимальної температур зовнішнього повітря (вертикальні лінії на обгинаючій кривій) також не враховуються.



Мал. 27 Обмеження температури подачі через Конфігурована крива компресора

[1] Модуль xx
[2] Макс. температура теплогенератора

[A] **Крива компресора**
[B] заданий діапазон (мінімальні та максимальні значення)

Приклад:

Запит на Макс. температура теплогенератора = 60 °C, Модуль xx = -20 °C

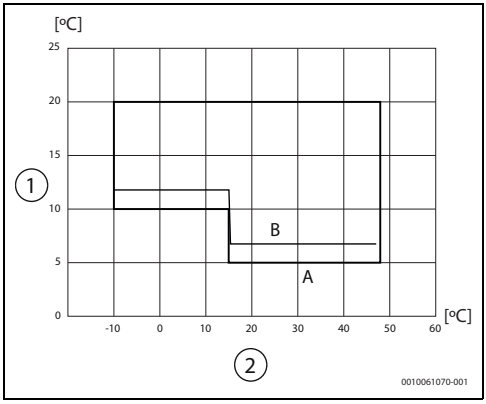
Крива компресора [A]: тепловий насос може досягти тільки 45 °C

За такої конфігурації (макс. и мін. обмеження) на всіх ділянках обгинаючої кривої, де вона проходить нижче заданого максимального значення, тепловий насос досягає створюваної ним температури лінії подачі. Але це означає, що, на відміну від режиму Обмеження температури подачі через Конфігурована крива компресора, на ділянках з температурою зовнішнього повітря нижче -10 °C та вище 30 °C тепловий насос працює на межі своєї потужності.

Рекомендація: обмежте максимальну температуру подачі води в режимі безперервної роботи, щоб уникнути надмірного зносу й неефективної роботи теплового насоса.

8.6.3 Обмеження температури подачі через Крива компресора у режимі охолодження

Система керування знає криві потужності теплових насосів, які можна вибрати для роботи в режимі охолодження. Якщо обмеження кривої компресора активовано, до теплового насоса надсилаються лише запити, які знаходяться в межах робочого діапазону. За допомогою параметра підвищення мінімальної температури на вході теплового насоса можна додатково встановити відхилення від мінімальної характеристичної кривої, щоб тепловий насос завжди працював максимально ефективно.



Мал. 28 Зниження мінімальної температури подачі теплового насоса

[1] Модуль xx
[2] Макс. температура теплогенератора

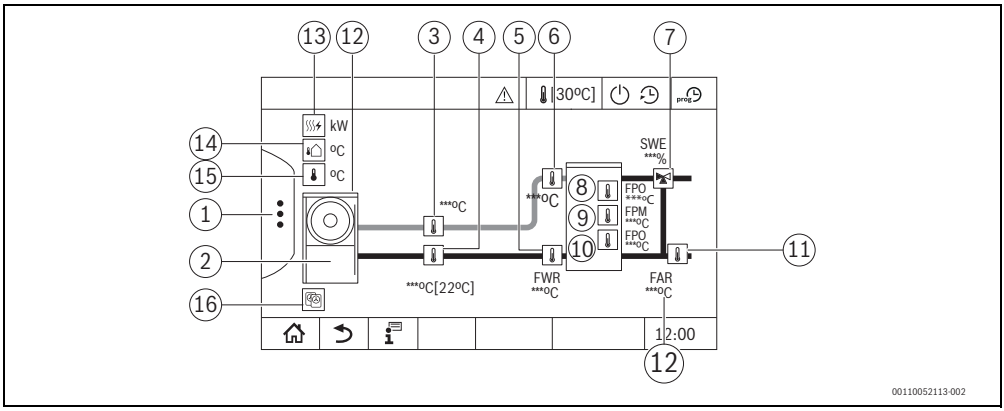
[A] **Крива компресора**
[B] **Крива компресора** зі зниженням мінімальної температури подачі теплового насоса

8.7 Чутливий зворотний клапан (SWE)/ Байпас буферного бака

Клапан **SWE** регулює напрямок зворотної лінії системи, щоб забезпечити ефективну роботу теплового насоса/ системи. Регулювання залежить від таких факторів:

- Температура води у зворотній лінії системи, яка вимірюється датчиком FAR
- Налаштування параметрів

Температура у зворотної лінії **FAR** порівнюється із вибраним значенням буферного бака—**FPO**, **FPM** або **FPU**. При цьому для виміряних значень враховуються значення гістерезісу та зміщення, щоб запобігти занадто частому перемиканню клапана.



Мал. 29

[1] Розширені функції
[2] Тепловий насос (зображення залежить від того, який використовується тип теплового насоса або каскаду теплових насосів)
[3] Температура лінії подачі теплового насоса
[4] Температура зворотної лінії теплового насоса
[5] Системний датчик температури зворотної лінії теплового насоса FWR
[6] Системний датчик температури лінії подачі теплового насоса FWV
[7] Чутливий зворотний клапан (SWE)/ Байпас буферного бака
[8] Температура верхньої точки буферного бака FPO та вимога теплового насоса
[9] Температура середньої точки буферного бака FPM
[10] Температура нижньої точки буферного бака FPU
[11] Температура зворотної лінії системи FAR
[12] Індикатор стану теплового насоса:
зелений = стан HMI—в нормі
жовтий = стан HMI—попередження
червоний = стан HMI—несправність
немає індикації = зв'язок з Modbus ще не встановлено
[13] Потужність—теплова | електрична
[14] Модуль xx
[15] Температура регулювання теплового насоса й необхідна температура теплового насоса
[16] Кількість теплових насосів у каскаді

У кожному із 3 можливих режимів роботи здійснюється такий регулювальний вплив:

Режим Стандартний режим

Ефективність і частка теплового насоса у генерації тепла головним чином залежить від температури в лінії подачі та у зворотній лінії теплового насоса. Щоб підвищити ефективність і частку теплового насоса у генерації тепла, слід підтримувати температуру зворотної лінії теплового насоса якомога нижчою в межах застосування теплового насоса. Оскільки зворотна лінія надходить у тепловий насос від буферного бака-накопичувача, температуру у буферному баку-накопичувачі має підвищувати тільки тепловий насос. Нормальний режим роботи (**SWE** = 100 %): лінія подачі спрямовується з буферного бака в опалювальні контури, а зворотна лінія—з опалювальних контурів у буферний бак.

Приклад:

- Зворотна лінія: **FAR** = 30 °C
- Вибраний еталонний датчик: **FPU**
- Температура вибраного еталонного датчика **FPU**: 35 °C
- Вибрана Різниця перемикання для завантаження буфера : -2 K
- Порівняння: **FAR** ≤ **FPU** + вибрана Різниця перемикання для завантаження буфера

30 °C ≤ 35 °C + (-2 K)? → Так, значення **FAR** є меншим, лінія подачі та зворотна лінія працюють у "Нормальному режимі".

Режим Байпас

У деяких випадках температура зворотної лінії системи опалювальних контурів буває вищою, ніж температура буферного бака (наприклад: станція зі свіжою водою в режимі циркуляції, проточний водонагрівач (DWH) під час термічної дезінфекції тощо). Якщо потік зворотної лінії системи спрямовується в буферний бак, він нагрівається, що є небажаним і не можна допускати. Тобто потрібно спрямовувати потік зворотної лінії системи мимо буферного бака-накопичувача теплового насоса.

Для цього використовується 3-ходовий клапан **SWE**, який переспрямовує потік зворотної лінії системи напряму в лінію подачі споживачів.
Режим "Байпас" (**SWE** = 0 %): потік лінії подачі з буферного бака спрямовується в опалювальні контури, а потік зворотної лінії з опалювальних контурів пропускається мимо буферного бака та подається в лінію подачі опалювальних контурів.

Приклад:

- Зворотна лінія: **FAR** = 40 °C
- Вибраний еталонний датчик: **FPU**
- Температура вибраного еталонного датчика **FPU**: 35 °C
- Вибрана Різниця перемикання для завантаження буфера : -2 K
- Гістерезис перемикання байпасу буфера: 4 K
- Порівняння: **FAR** ≤ **FPU** + вибрана Різниця перемикання для завантаження буфера + Гістерезис перемикання байпасу буфера

40 °C ≤ 35 °C +(-2 K)+ 4 K? → Ні, температура зворотної лінії **FAR** більше, тому потік зворотної лінії пропускається мимо буферного бака.

Режим "Інверсна логіка"

Якщо значення параметра Забезпечте мінімальну температуру через зворотну лінію системи= "активний", може бути ініційований запит тепла (наприклад, якщо досягається налаштоване значення параметра Запит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж або налаштоване значення параметра Запит на тепло, коли температура зовнішнього повітря нижче). У цьому випадку клапан **SWE** вже не використовується для пропускання мимо буферного бака більш теплого потоку зі зворотної лінії системи. Більш теплий потік зі зворотної лінії системи подається в буферний бак, щоб знову його нагріти (додатковий захист від замерзання труб). Якщо активний захист від замерзання і водночас увімкнено режим "Інверсна логіка", на клапані, зображеному в оглядовому вікні гідравліки, з'являється символ сніжинки.

Приклад:

- Забезпечте мінімальну температуру через зворотну лінію системи= активний
- Стався випадок активації захисту від замерзання
- Зворотна лінія: **FAR** = 30 °C
- Вибраний еталонний датчик: **FPU**
- Температура вибраного еталонного датчика **FPU**: 10 °C
- Вибрана Різниця перемикання для завантаження буфера : -2 K
- Порівняння: **FAR** ≤ **FPU** + вибрана Різниця перемикання для завантаження буфера

30 °C ≤ 10 °C + (-2 K)? → Ні, **FAR** є більшим. Власно, тепер потік зі зворотної лінії системи спрямовується в буферний бак, але режим "Інверсна логіка" з налаштуванням Забезпечте мінімальну температуру через зворотну лінію системи є активним.

Приклад:

- Забезпечте мінімальну температуру буфера= активний
- Забезпечте мінімальну температуру через зворотну лінію системи= активний
- Запит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж 25 °C (на датчику FPO, FPM або FPU)
- Модуль xx < 15 °C

Температура вибраного датчика у буферному баку + гістерезіс вимкнення > 28 °C? → Запит тепла на клапані **SWE** скидається.

8.8 Інтелектуальна мережа Smart Grid / контакт із підприємством з енергопостачання

Теплові насоси оснащені опцією перемикання функціональності мережі Smart Grid / контакту із підприємством з енергопостачання за допомогою вхідних контактів на тепловому насосі. Робочі стани зчитуються з Logamatic 5000/Control 8000 та відображаються графічно у верхньому рядку та в даних на моніторі.

Можливі такі стани:

- **Енергоефективна експлуатація у звичайному режимі:**
  На роботу теплового насоса не впливає функція мережі Smart Grid/підприємства з енергопостачання.
- **Посилена робота:**
  У цьому експлуатаційному стані тепловий насос працює в посиленому режимі в межах системи керування. Чи буде і наскільки високим буде підвищення температури, залежить від теплового насоса та має бути налаштовано на регуляторі теплового насоса. Підвищення температури необхідно вибирати таким чином, щоб система опалення не перегрівалася.
- **Остаточна команда запуску:**
  Це команда остаточного запуску, якщо це можливо в межах налаштувань системи керування. Чи буде і наскільки високим буде підвищення температури, залежить від теплового насоса та має бути налаштовано на регуляторі теплового насоса. Підвищення температури необхідно вибирати таким чином, щоб система опалення не перегрівалася. Крім того, у цьому експлуатаційному стані часто вмикаються (опціональні) додаткові електричні нагрівачі.
- **Блокування підприємством з енергопостачання:**
  Робота теплового насоса заблокована на певний період часу. Для теплового насоса Buderus WLW286/Bosch CS5000 AW цей експлуатаційний стан також може бути як "Знижений режим". У цьому випадку тепловий насос продовжує працювати зі зниженим заданим значенням. Докладна інформація щодо режимів роботи → Документація теплового насоса.

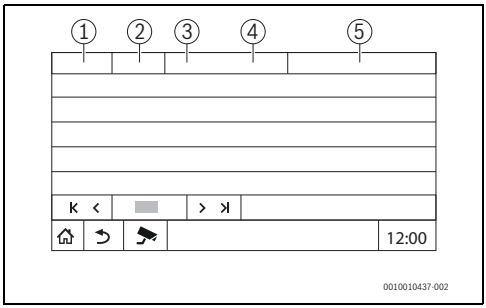
9 Повідомлення/індикація несправності для фахівців

Для виклику Історія сповіщень:

- ▶ Відкрийте **Сервісне меню**.
- ▶ У **Сервісне меню** торкніться символу .
- ▶ Торкніться символу .

Меню Історія сповіщень відображає несправності та індикатори здійснення сервісного обслуговування опалювального приладу. Панель керування відображає лише повідомлення про несправності й сервісні повідомлення системи керування, до якої вона підключена.

У разі виникнення більшої кількості повідомлень, ніж може відобразити одна сторінка, їх перелік можна викликати стрілкою в посиланні.



Мал. 30 Історія сповіщень

[1] Розпізнавання несправностей
[2] Виявлено (дата, час), вказує, коли виникло повідомлення.
[3] Усунено (дата, час), вказує, коли повідомлення усунено.
[4] Компонент, вказує, щодо якого елемента було зареєстровано повідомлення.
[5] Текст на дисплеї, описує вид повідомлення.

9.1 Усунення несправностей

Історія повідомлень залежить від використовуваних модулів.

Повідомлення, причина яких міститься в системі керування, зникають автоматично, після того, як несправність усувається.

Повідомлення, причина яких міститься в блоці керування пальником теплогенератора, повинні, залежно від типу несправності, позначатися в системі керування або теплогенераторі:

- ▶ Дотримуйтесь інструкцій до підключених системних пристроїв.
- ▶ Для повідомлень, які ви не можете усунути самостійно, потрібно задавати наступні дані:
  - Тип системи керування на табличці з позначенням типу приладу
  - Версія програмного забезпечення

10 Рекомендовані гідравлічні схеми

Рекомендовані гідравлічні схеми зображені схематично та відображають вибір гідравлічної схеми, сумісної з цим модулем. Інколи з метою забезпечення наочності від необхідних гідравлічних компонентів можна навмисно відмовитись (наприклад, запобіжні клапани або мембранні компенсаційні баки).

Наведені гідравлічні схеми розроблені з урахуванням типу холодильних/теплогенераторів.

- ▶ Перевірте, чи при використовуваному теплогенераторі можливе застосування вибраної гідравлічної схеми.
- ▶ Перевірте, чи при використовуваному теплогенераторі можливе застосування компонентів установки (наприклад, буферного бака-накопичувача).

Для кожної гідравлічної схеми вказано відповідні параметри для налаштування. У списку наводяться лише ті параметри, які необхідні для налаштування відповідної гідравлічної системи.

Більше прикладів гідравлічних систем (без параметрів), ніж показано тут, можна знайти в Інтернеті за такою адресою: https://buderus-de-de.boschtt-documents.com/hdb/

Увага! Номери у стовпчику № надані лише з метою пояснення зображених гідравлічних схем. Вони не стосуються параметрів програмного забезпечення.

Наведене нижче встановлення параметрів стосується лише представлених гідравлічних схем. Індивідуальні гідравлічні схеми та власні спроектовані системи потребують відповідного встановлення параметрів.

Скорочення, які використовуються на гідравлічних схемах, можна знайти у → розділі 10.6, сторінка 68.

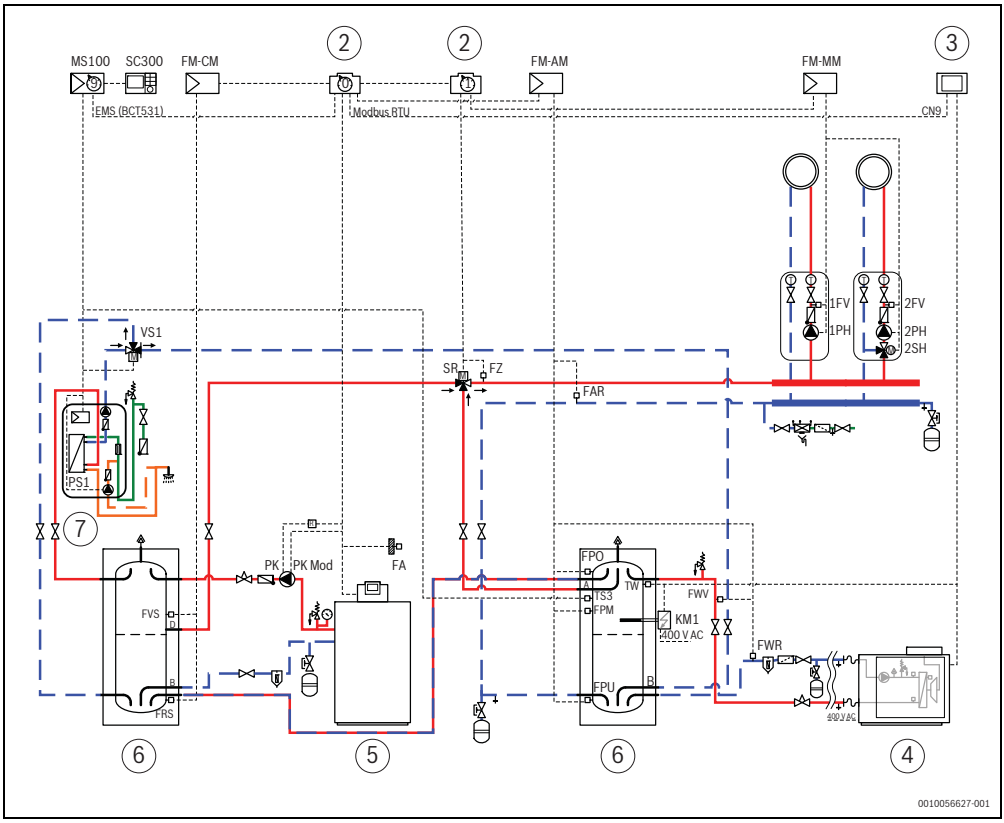
Налаштування теплогенераторів

Налаштування теплогенераторів і системи здійснюються в меню **Сервісне обслуговування** > **Стратегія системи** > **Налаштування теплового насоса**.

Налаштування часових програм

Налаштування часових програм здійснюється у головному меню **Система керування** > **Виробництво тепла >** Тепловий насос **>** prog.

10.1 Бівалентна гідравлічна система, до складу якої входять Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW, високо- та низькотемпературний буферний бак-накопичувач, обладнання з технологією LOAD plus та Hybrid Injection Technology



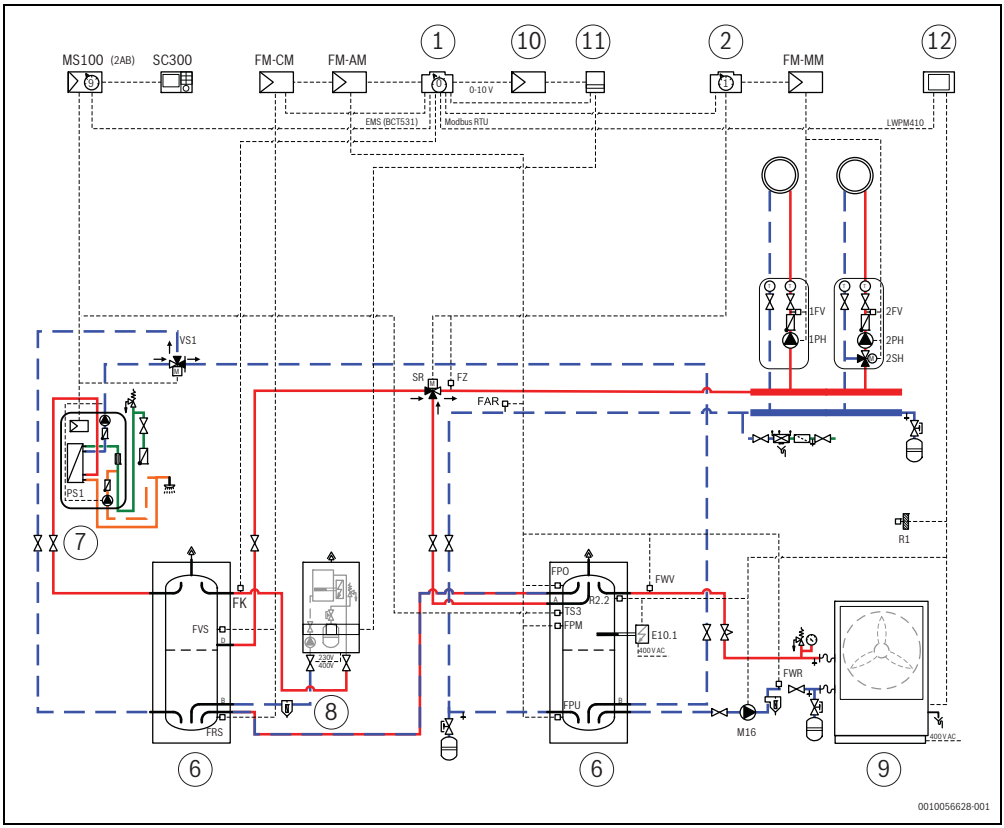
Мал. 31 Бівалентна гідравлічна система з Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW

[2] Система керування 5313/8313
[3] HMI (інтерфейс "людина – машина") теплового насоса
[4] Тепловий насос Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW
[5] Підлоговий конденсаційний теплогенератор
[6] Буферний бак-накопичувач системи
[7] Станція нагріву води в проточному режимі

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
1	Заводські налаштування	Ідентифікаційний код блока Modbus	1	
2		Активний каскад теплового насоса	Ні	
7		Різниця температур теплового насоса/буферного накопичувача	0 K	
8		Обмеження температури подачі через	**Крива компресора**	
9		Зниження максимальної температури подачі теплового насоса	5 K	Зниження характеристичної кривої
12	Налаштування системи	Джерело запиту	Щотижневий планувальник	
13		Бівалентний режим роботи	Умвімкнено	
14		Стратегія роботи теплового насоса	**Паралельний**	
15		Точка бівалентності	3 °C	
16		Гістерезис для точки бівалентності	1 K	
19		Блокування котла через стрибок заданого значення	Off	
22		Деактивація котла через зовнішню температуру	Off	
28	Налаштування розморожування	Забезпечте мінімальну температуру буфера	**Так**	
30		Запит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж	25 °C	
31		**Гістерезис для вимкнення запиту на тепло**	3 K	
32		Вибір зовнішньої температури	Система	
33		Запит на тепло, коли температура зовнішнього повітря нижче	15 °C	
34		Гістерезис запиту на тепло відповідно до зовнішньої температури	2 K	
35	Гідравлічна інтеграція	Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму (SWE)**	

Таб. 27 Налаштування у головному меню

10.2 Моноенергетична гідравлічна система, до складу якої входять Buderus WLW286/Bosch CS5000 AW, високо- та низькотемпературний буферний бак-накопичувач, обладнання з технологією Hybrid Injection Technology



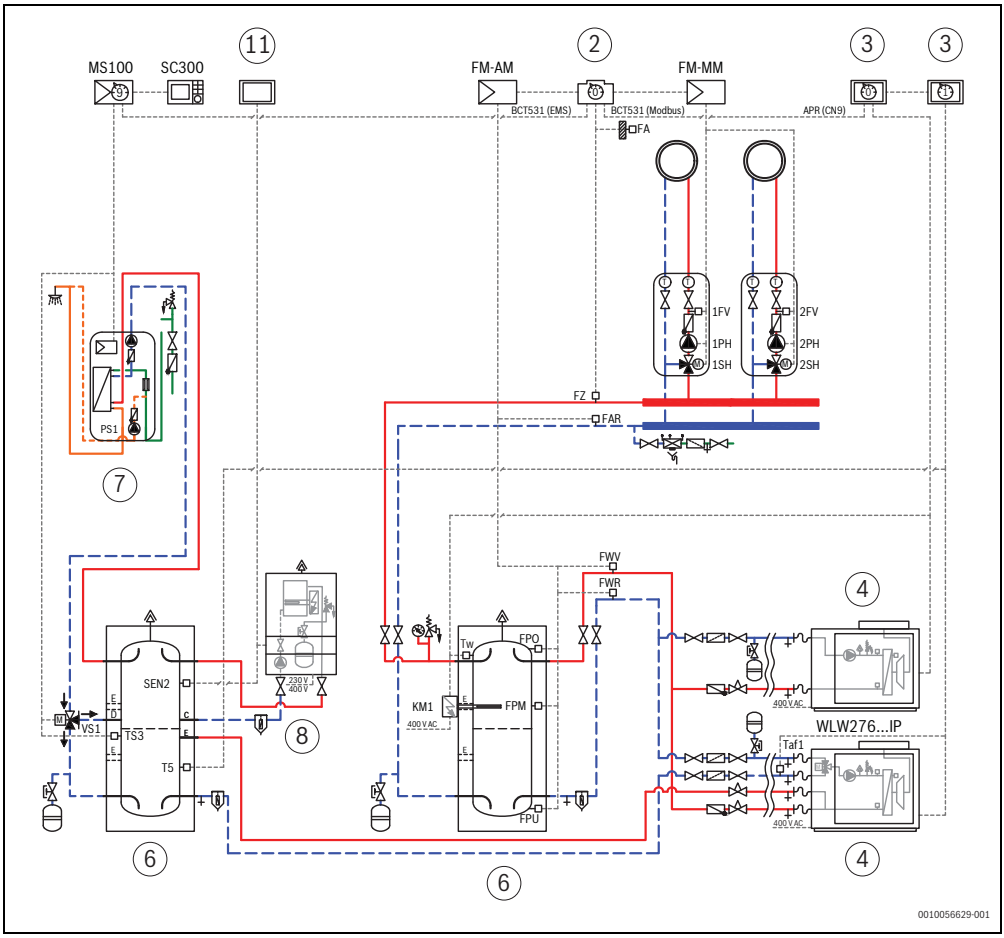
Мал. 32 Моноенергетична гідравлічна система з Buderus WLW286/Bosch CS5000 AW

[1] Система керування 5311/8311
[2] Система керування 5313/8313
[6] Буферний бак-накопичувач системи
[7] Станція нагріву води в проточному режимі
[8] E156/TH3500
[9] Тепловий насос Buderus WLW286/Bosch CS5000 AW
[10] Модуль EKR
[11] Система керування станції E156/TH3500 (на пристрої)
[12] Менеджер теплового насоса

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
1	Заводські налаштування	Ідентифікаційний код блока Modbus	1	
2		Активний каскад теплового насоса	Ні	
5		Потужність теплового насоса	17 кВт **22 кВт** 38 кВт	відповідно до розміру використовуваного теплового насоса
6		Розкид температури теплового насоса від подачі до температури зворотної лінії	5 K	
7		Різниця температур теплового насоса/буферного накопичувача	0 K	
8		Обмеження температури подачі через	**Крива компресора**	
9		Зниження максимальної температури подачі теплового насоса	5 K	Зниження характеристичної кривої
10		Макс. температура подачі	–	Не має значення, приховано
11		Мін. температура подачі	–	Не має значення, приховано
12	Налаштування системи	Джерело запиту	Щотижневий планувальник	
13		Бівалентний режим роботи	Умвімкнено	
14		Стратегія роботи теплового насоса	**Паралельний**	
15		Точка бівалентності	3 °C	Залежно від розміру конструкції теплового насоса
16		Гістерезис для точки бівалентності	1 K	
19		Блокування котла через стрибок заданого значення	Off	
22		Деактивація котла через зовнішню температуру	Off	
28	Налаштування розморожування	Забезпечте мінімальну температуру буфера	**Так**	
30		Запит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж	25 °C	
31		**Гістерезис для вимкнення запиту на тепло**	3 K	
32		Вибір зовнішньої температури	Система	
33		Запит на тепло, коли температура зовнішнього повітря нижче	15 °C	
34		Гістерезис запиту на тепло відповідно до зовнішньої температури	2 K	
35	Гідравлічна інтеграція	Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму (SWE)**	Реалізація за допомогою HIT-функції (Hybrid Injection Technology, "технологія комбінованої подачі")

Таб. 28 Налаштування у головному меню

10.3 Моноенергетична гідравлічна система з каскадом Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW, високо- та низькотемпературний буферний бак-накопичувач



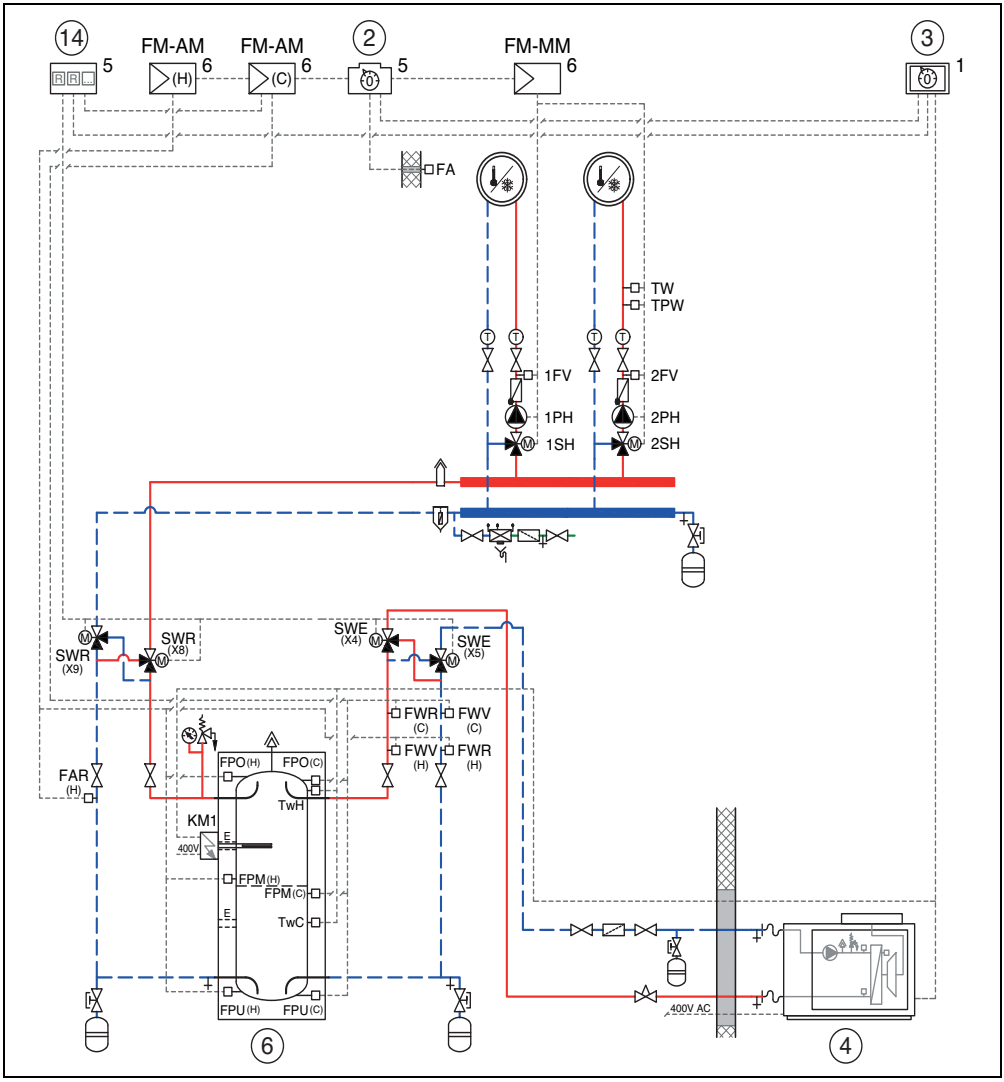
Мал. 33 Моноенергетична гідравлічна система з каскадом Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW

[2] Система керування 5313/8313
[3] HMI (інтерфейс "людина – машина") теплового насоса
[4] Тепловий насос Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW
[6] Буферний бак-накопичувач системи
[7] Станція нагріву води в проточному режимі
[8] E156/TH3500
[11] Система керування станції E156/TH3500 (на пристрої)

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
1	Заводські налаштування	Ідентифікаційний код блока Modbus	1	
2		Активний каскад теплового насоса	**Так**	
3		Кількість теплових насосів	2	
7		Різниця температур теплового насоса/буферного накопичувача	0 K	
8		Обмеження температури подачі через	**Крива компресора**	
9		Зниження максимальної температури подачі теплового насоса	5 K	Зниження характеристичної кривої
10		Макс. температура подачі	–	Не має значення, приховано
11		Мін. температура подачі	–	Не має значення, приховано
12	Налаштування системи	Джерело запиту	Система	
13		Бівалентний режим роботи	Off	
19		Блокування котла через стрибок заданого значення	Off	
28	Налаштування розморожування	Забезпечте мінімальну температуру буфера	**Так**	
29		Забезпечте мінімальну температуру через зворотну лінію системи	Ні	
30		Запит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж	25 °C	
31		**Гістерезис для вимкнення запиту на тепло**	3 K	
32		Вибір зовнішньої температури	Система	
33		Запит на тепло, коли температура зовнішнього повітря нижче	15 °C	
34		Гістерезис запиту на тепло відповідно до зовнішньої температури	2 K	
35	Гідравлічна інтеграція	Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму (SWE)**	Реалізація за допомогою HIT-функції (Hybrid Injection Technology, "технологія комбінованої подачі")

Таб. 29 Налаштування у головному меню

10.4 Одноенергетична гідравлічна система для опалення та охолодження



Мал. 34 Одноенергетична гідравлічна система для опалення та охолодження

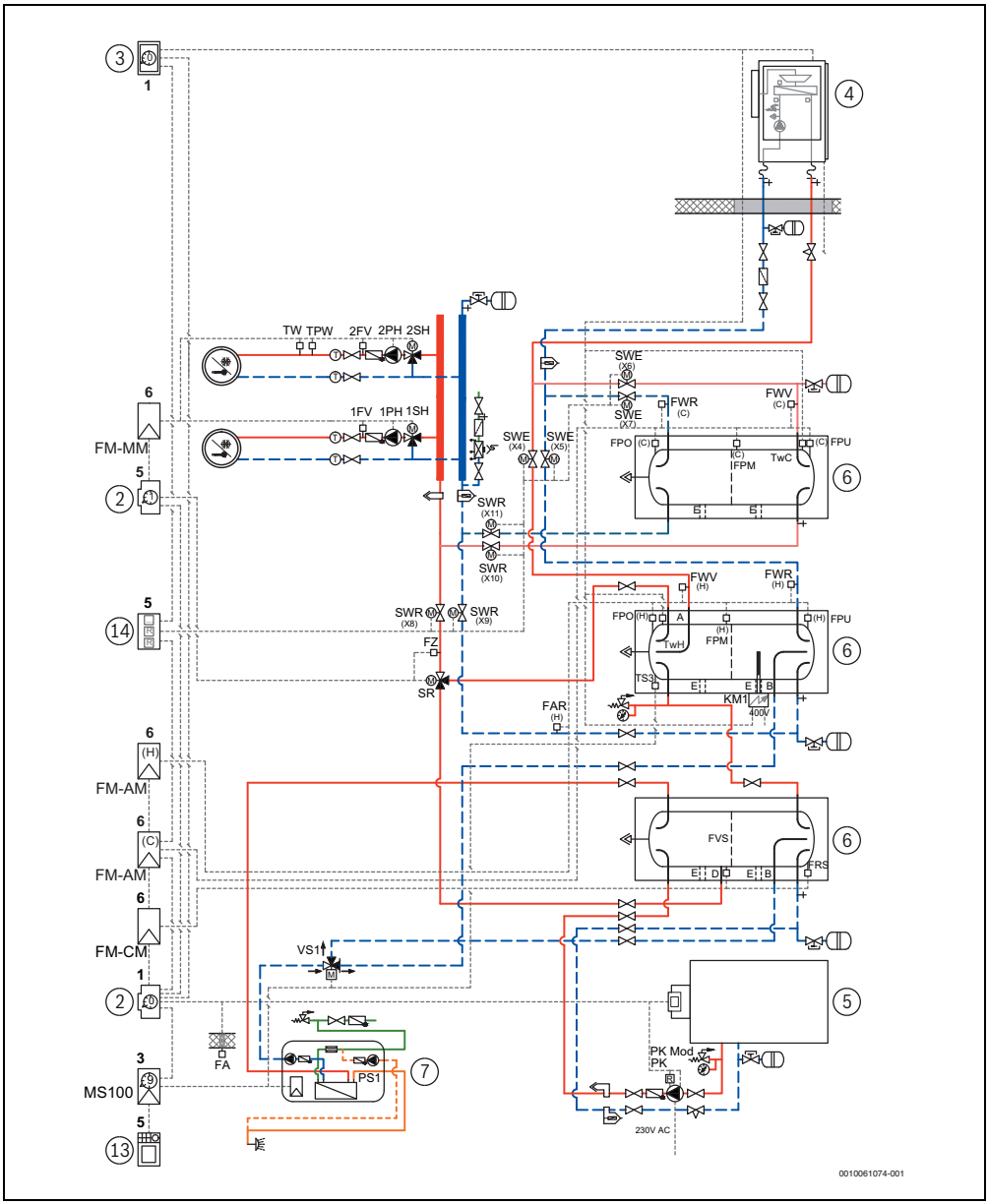
[2] Система керування 5313/8313
[3] HMI (інтерфейс "людина – машина") теплового насоса
[4] Тепловий насос Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW
[6] Буферний бак-накопичувач системи
[14] Релейна коробка опалення/охолодження для перемикання між режимами опалення та охолодження (Changeover)

Повний опис цього прикладу гідравлічної системи можна знайти в базі даних із гідравліки під номером 6721896600 (→ розділ 10, стор. 10)

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
Конфігурація системи/модуля				
1	Конфігурація системи/ модуля	Роз`єм A	ZM5313	
2		Тип теплогенератора	Без пальника	
3		Шина EMS	Не активний	
4		Роз`єм 1	FM-MM	
5		Роз`єм 2	FM-AM	FM-AM Опалення
6		Роз`єм 3	FM-AM	FM-AM Охолодження, потрібно вибрати, щоб відобразити режим роботи.
7		Роз`єм 4		
8		Конфігурація FM-AM	WLW 276	
9		Тип операції	Опалення та охолодження	
Стратегія системи				
10	Стратегія системи > Стратегія теплового насоса	Використання гідравліки	**Один буфер**	Кількість буферів, з якими працює тепловий насос
11	Стратегія системи > Налаштування теплового насоса > Загальні дані	Додаткове джерело тепла активне	**Так**	
12		Джерело допоміжного тепла 1 тепловий насос 1	Вибір потужності, що приймається	
13		Джерело допоміжного тепла 2 тепловий насос 1	0 кВт	
14	Стратегія системи > Налаштування теплового насоса > Опалення > Налаштування системи	Бівалентний режим роботи	Вимкнено	
15		Блокування котла через стрибок заданого значення	Вимкнено	
16		Увімкніть котел, коли задане значення не досягнуто	Ні	
17	Стратегія системи > Налаштування теплового насоса > Опалення > Гідравлічна інтеграція	Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму (SWE)**	
18	Стратегія системи > Налаштування теплового насоса > Охолодження	Джерело запиту на охолодження	Постійна задана точка	
19	Стратегія системи > Стратегія котла > Загальні дані	Гідравлічне підключення	Пряме	
Конфігурація гідравлічних контурів				
20	**Конфігурація гідравлічних контурів** > Гідравлічні контури	Гідравлічний контур (01)	Комбінований контур	
21		Гідравлічний контур (02)	Комбінований контур	

Таб. 30 Налаштування для системи керування з адресою 0

10.5 Двофункціональна гідравлічна система з буферним баком-накопичувачем HT/NT та клапаном HIT для опалення та охолодження



Мал. 35 Двофункціональна гідравлічна система з буферним баком-накопичувачем HT/NT та клапаном HIT для опалення та охолодження

[2] Система керування 5313/8313
[3] HMI (інтерфейс "людина – машина") теплового насоса
[4] Тепловий насос Buderus WLW276/Bosch CS3000 AW
[5] Підлоговий конденсаційний теплогенератор
[6] Буферний бак-накопичувач системи (зліва направо: HT, NT, охолоджувальний буфер)
[7] Станція нагріву води в проточному режимі
[13] SC300/CS200
[14] Релейна коробка опалення/охолодження для перемикання між режимами опалення та охолодження (Changeover)

Повний опис цього прикладу гідравлічної системи можна знайти в базі даних із гідравліки під номером 6721896601 (→ розділ 10, стор. 10)

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
Конфігурація системи/модуля				
1	Конфігурація системи/модуля	Роз`єм A	ZM5313	
2		Тип теплогенератора	з SAFe	
3		Шина EMS	Не активний	
4		Роз`єм 1	за потреби FM-SI	
5		Роз`єм 2	FM-AM	FM-AM Опалення
6		Роз`єм 3	FM-AM	FM-AM Охолодження, потрібно вибрати, щоб відобразити режим роботи.
7		Роз`єм 4	FM-CM V2	
8		Конфігурація FM-AM	WLW 276	
9		Тип операції	Опалення та охолодження	
Стратегія системи				
10	Стратегія системи > Стратегія теплового насоса	Використання гідравліки	Два буфери	Кількість буферів, з якими працює тепловий насос
11	Стратегія системи > Налаштування теплового насоса > Загальні дані	Додаткове джерело тепла активне	**Так**	У разі використання додаткового обігрівача
12		Джерело допоміжного тепла 1 тепловий насос 1	Вибір потужності, що приймається	
13		Джерело допоміжного тепла 2 тепловий насос 1	0 кВт	0 кВт, у разі одноступінчастого підігріву
14	Стратегія системи > Налаштування теплового насоса > Опалення > Налаштування системи	Бівалентний режим роботи	Вимкнено	
15		Блокування котла через стрибок заданого значення	Вимкнено	
16		Увімкніть котел, коли задане значення не досягнуто	Ні	
17	Стратегія системи > Налаштування теплового насоса > Опалення > Гідравлічна інтеграція	Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму (SWE)**	
19	Стратегія системи > Налаштування теплового насоса > Охолодження	Джерело запиту на охолодження	Постійна задана точка	

Таб. 31 Налаштування для системи керування з адресою 0

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
Конфігурація системи/модуля				
1	Конфігурація системи/модуля	Роз`єм A	ZM5313	
2		Тип теплогенератора	У якості підстанції	
3		Шина EMS	Станція нагріву води в проточному режимі	
4		Роз`єм 1	FM-MM	
5		Роз`єм 2		
6		Роз`єм 3		
7		Роз`єм 4		
8		Конфігурація FM-AM		
9		Тип операції		
Конфігурація гідравлічних контурів				
10	**Конфігурація гідравлічних контурів** > Гідравлічні контури	Гідравлічний контур (01)	Комбінований контур	
11		Гідравлічний контур (02)	Комбінований контур	
12	**Конфігурація гідравлічних контурів** > Комбінований контур (01)	Виконавчий елемент (SH)	Вимкнено	

Таб. 32 Налаштування для системи керування з адресою 1

10.6 Скорочення

Скорочення	Позначення	Функція
APR (CN9)	Клема для підключення шини Modbus RTU	
EMS	EMS-клема на модулі BCT 531 в Logamatic 5000/ Control 8000	
FA	Зовнішній датчик	
FAR	Датчик температури зворотної лінії системи	Еталонний датчик під час послідовного підключення або ввімкнення байпасу буферного бака. Регулювання здійснюється в залежності від різниці температур буферного бака, незалежно від того, проходить потік через альтернативний теплогенератор чи через буферний бак-накопичувач.
FM-AM	Функціональний модуль, альтернативний теплогенератор	
FM–CM	Функціональний модуль, каскадний модуль	
FM-MM	Функціональний модуль, модуль контуру опалення	
Середня точка буферного бака (FPM)	Датчик температури по центру буферного бака-накопичувача	Ввімкнення автоматичного альтернативного теплогенератора під час завантаження буферного бака-накопичувача.

Скорочення	Позначення	Функція
Верхня точка буферного бака (FPO)	Датчик температури у верхній частині буферного бака-накопичувача	Регулювання здійснюється в залежності від температури; якщо в наявності є буферний бак-накопичувач, — незалежно від того, чи проходить потік через буферний бак-накопичувач.
Нижня точка буферного бака (FPU)	Датчик температури в нижній частині буферного бака-накопичувача	Вимкнення завантаження буферного бака-накопичувача у зв'язці з автоматичними альтернативними теплогенераторами. Керована різницею температур активація насоса завантаження буферного бака-накопичувача PWE у поєднанні з ручними альтернативними теплогенераторами (разом із датчиком температури FWV).
FRS	Стратегія датчика температури зворотної лінії	Встановлення умов експлуатації системи з кількома теплогенераторами. Визначення точки передачі тепла від системи опалення теплогенератору (зворотна лінія системи).
FV	Датчик температури лінії подачі опалювального контуру	
FVS	Стратегія датчика температури лінії подачі	Встановлення умов експлуатації системи з кількома теплогенераторами. Визначення точки передачі тепла від теплогенератора в систему опалення (лінія подачі системи).
FWR	Датчик температури зворотної лінії теплогенератора	Забезпечення умов експлуатації альтернативного теплогенератора під час регулювання температури зворотної лінії для альтернативного теплогенератора.
FWV	Датчик температури лінії подачі теплогенератора	Розпізнавання температури альтернативного теплогенератора. Розпізнавання необхідне, якщо теплогенератор налаштовано.
FZ	Допоміжний датчик	
KM1	Підключення нагрівального елемента	
LWPM410	Модуль розширення для менеджера теплового насоса	Для передачі даних до системи керування вищого рівня за протоколом інтерфейсу Modbus-RTU.
Modbus RTU	Протокол обміну даними	
PH	Насос опалювального контуру	
PK	Насос котлового контуру	
Модуляція PK	Підключення модуляції насоса котлового контуру	
PS	Насос завантаження бака непрямого нагріву	
R1	Датчик температури зовнішнього повітря теплового насоса	

Скорочення	Позначення	Функція
SEN2	Додатковий датчик до клеми B9/B10 станції E156/ TH3500	
SH...RWSH	Виконавчий елемент контуру опалення	
SR	Виконавчий елемент зворотної лінії HIT-клапана (Hybrid Injection Technology), під'єднаний до клеми SR	
SWE	З'єднання виконавчого елемента альтернативного теплогенератора	
SWR	Зворотна лінія виконавчого елемента альтернативного теплогенератора	
T5	Датчик температури гарячої води теплового насоса	
TS3	Датчик станції зі свіжою водою	
TW	Датчик теплового насоса	
VS1	Розподільний клапан системи температурно-чутливого живлення зворотної лінії станції зі свіжою водою	
WPM100	Менеджер теплового насоса	

Таб. 33 Скорочення

11 Захист довкілля та утилізація

Захист довкілля є основоположним принципом діяльності групи Bosch.
Якість продукції, економічність і екологічність є для нас пріоритетними цілями. Необхідно суворо дотримуватися законів і приписів щодо захисту навколишнього середовища.
Для захисту навколишнього середовища ми використовуємо найкращі з точки зору економічних аспектів матеріали та технології.

Упаковка

Що стосується упаковки, ми беремо участь у програмах оптимальної утилізації відходів.
Усі пакувальні матеріали, які використовуються, екологічно безпечні та придатні для подальшого використання.

Електричні та електронні старі прилади



Цей символ означає, що виріб забороняється утилізувати разом із іншими відходами. Його необхідно передати для обробки, збирання, переробки та утилізації до пункту прийому сміття.

Цей символ є чинним для країн, у яких передбачено положення про переробку електронних відходів, наприклад "Директива 2012/19/ЄС про відходи електричного та електронного обладнання". Ці положення передбачають рамкові умови, що діють для здачі та утилізації старих електронних приладів у окремих країнах.

Оскільки електронні прилади можуть містити небезпечні речовини, їх необхідно утилізувати з усією відповідальністю, щоб звести до мінімуму можливу шкоду довкіллю та небезпеку для здоров'я людей. Крім того, утилізація електронного обладнання сприяє збереженню природних ресурсів.

Більш детальну інформацію щодо безпечної для довкілля утилізації старих електронних та електричних приладів можна отримати у компетентних установах за місцезнаходженням, у підприємстві з утилізації відходів або у дилера, у якого було куплено виріб.

Додаткову інформацію наведено на:
www.bosch-homecomfortgroup.com/en/company/legal-topics/weee/

12 Додаток

12.1 Технічні характеристики модуля FM-AM

	Одиниця вимірювання	Значення
Робоча напруга (для 50 Гц ± 4 %)	В AC	230 (+10 %/–15 %)
Споживання потужності	Вт	1
Виконавчі елементи (SWE, SWR)		
• Максимальний струм переключення	A	5
• Активація	B	230 3-крокова система керування (функція PID)
• Рекомендований час роботи виконавчого двигуна	с	120 (регулюється 6–600)
Максимальний струм перемикання	A	5
• Автоматичний теплогенератор	A	5
• Вихід WE-ON		
Датчик температури	Тип	NTC10K
Мінімальний струм увімкнення за низької напруги постійного струму		
• Вихід WE-ON[1)]	мА	>10
Температура зовнішнього повітря		
• Експл.	°C	+5...+50
• Транспортування, зберігання	°C	–20...+60
Макс. вологість повітря (без конденсації)	%	75

1) Якщо вихід WE-ON використовується для сигнальних напруг, попередньо не можна підключати до нього напругу мережі.

Таб. 34 Технічні характеристики модуля FM-AM

12.2 Криві датчика

НЕБЕЗПЕКА

Небезпека для життя через ураження струмом!

Перед відкриванням приладу:

- ▶ Вимкніть мережеву напругу на всіх полюсах.
- ▶ Забезпечте захист від випадкового ввімкнення.

Перевірка:

- ▶ Затягніть клеми датчика.
- ▶ За допомогою датчика опору виміряйте опір на кінцях кабелів датчика температури.
- ▶ Виміряйте температуру датчика температури за допомогою термометру.

Наступні таблиці демонструють, чи відповідає температура показнику опору.

На всіх кривих відхилення датчика складає ± 3 % за 25 °C.

Номінальні значення опору для буферних датчиків температури FPO, FPM, FPU, FAR, FWV та FWR

Температура [°C]	Опір [Ω]
–40	332100
–35	240000
–30	175200
–25	129300
–20	95893
–15	72228
–10	54889
–5	42069
0	32506
5	25313
10	19860
15	15693
20	12486
25	10000
30	8060
35	6536
40	5331
45	4372
50	3605
55	2989
60	2490

Температура [°C]	Опір [Ω]
65	2084
70	1753
75	1480
80	1258
85	1070
90	915
95	786
100	677
110	508
115	443
120	387

Таб. 35 Значення опору датчика температури 53xx







Original Quality by
Bosch Thermotechnik GmbH
Sophienstrasse 30-32
35576 Wetzlar, Germany
www.bosch-homecomfortgroup.com