Інструкція з монтажу й експлуатації

FM-AM

Функціональний модуль альтернативний теплогенератор
Для інтеграції теплового насоса за допомогою Modbus RTU

6721873536 (2024/07) UA SW 3.0.x

Зміст

1 Умовні позначення та вказівки щодо техніки безпеки 3

1.1 Умовні позначення 3

1.2 Вказівки з техніки безпеки 3

2 Дані про виріб 4

2.1 Сертифікат відповідності 4

2.2 Відкрите програмне забезпечення 4

2.3 Комплект поставки 4

2.4 Опис виробу 4

2.5 Використання за призначенням 4

2.6 Пояснення використовуваних термінів 4

3 Інформація для користувача 5

3.1 Експлуатація 5

3.2 Програма часу 8

3.2.1 Таймер 8

3.2.2 Річний календар 9

3.2.3 Тижневий планувальник 9

3.2.4 Режим тиші 9

3.3 Енергетичні дані теплового насоса 10

3.4 Усунення несправностей 12

4 Монтаж для фахівців 13

4.1 Вказівки щодо монтажу 13

4.2 Норми, приписи та положення 13

5 Монтаж 13

5.1 Перед монтажем 13

5.2 Встановлення в систему керування 14

5.3 Встановлення модуля в систему керування . . . 14

5.4 Програмне забезпечення 14

5.5 Підключення датчика температури 14

5.6 Інтеграція теплового насоса 14

6 Налаштування для фахівців 16

6.1 Заводскі налаштування 16

6.2 Налаштування системи 18

6.3 Налаштування розморожування 22

6.4 Гідравлічна інтеграція 24

7 Додаткова інформація для фахівців 25

7.1 Дані на моніторі 25

7.2 Запит тепла 25

7.3 Двовалентна операція 25

7.4 Крива компресора 26

7.4.1 Обмеження температури подачі через Крива компресора 28

7.4.2 Обмеження температури подачі через Конфігурована крива компресора 28

7.5 Чутливий зворотний клапан/ Байпас буферного бака 29

7.6 Інтелектуальна мережа Smart Grid / контакт із підприємством з енергопостачання 31

8 Індикація несправності для фахівців 31

8.1 Усунення несправностей 31

9 Рекомендовані гідравлічні схеми 35

9.1 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 36

9.2 Моноенергетична гідравлічна система, до складу якої входять Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW, високо- та низькотемпературний буферний бак-накопичувач, обладнання з технологією Hybrid Injection Technology 40

9.3 Моноенергетична гідравлічна система з каскадом Buderus WLW276 / Bosch CS3000 AW, високо- та низькотемпературний буферний бак-накопичувач 44

9.4 Скорочення 47

10 Захист довкілля та утилізація 49

11 Додаток 50

11.1 Технічні дані FM-AM 50

11.2 Криві датчика 50

12 Пояснення термінів 51

1 Умовні позначення та вказівки щодо техніки безпеки

1.1 Умовні позначення

Вказівки з техніки безпеки

У вказівках із техніки безпеки зазначені сигнальні символи, 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 тяжкі людські травми та небезпеку для життя.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

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

ОБЕРЕЖНО

ОБЕРЕЖНО означає ймовірність виникнення людських травм легкого та середнього ступеню.

УВАГА

УВАГА означає ймовірність пошкоджень обладнання.

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 Відкрите програмне забезпечення

Цей виріб містить у собі програмне забезпечення від Bosch (ліцензоване згідно із стандартними умовами ліцензування Bosch) та відкрите програмне забезпечення (ліцензоване згідно із умовами ліцензування відкритого програмного забезпечення). Для ліцензії LGPL діють положення, зазначені в тексті щодо ліцензії, дозволена перед усім для компонентів, до яких застосовується зворотна розробка.

Інформацію з відкритих джерел можна знайти на DVD диску, який постачається разом із приладом/виробом.

2.3 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

2.4 Опис виробу

Модуль призначений для інтеграції альтернативного теплогенератора (наприклад, блочної електростанції, теплових насосів, котлів на твердому паливі, буферних баків-накопичувачів) у систему керування системами опалення.

Модуль можна вбудувати в одну із систем керування Logamatic 5000 / Control 8000 тільки один раз.

Модуль підтримує такі функції та можливості під'єднання:

- 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

2.5 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.

2.6 Пояснення використовуваних термінів

Оскільки модуль FM-AM об'єднує в загальну систему різні теплогенератори, надалі опалювальні котли, котли, настінні котли, настінні конденсаційні котли та інші теплогенератори позначаються просто як теплогенератори або котли.

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, теплогенератори, які використовують дрова, пелети, щепи, теплові насоси, блочні теплоелектростанції або опалювальні прилади з паливними елементами) надалі позначаються як альтернативні теплогенератори (AWE).

Стандартний теплогенератор

На відміну від альтернативних теплогенераторів, до стандартних відносять котли або пристрої, які експлуатуються з викопним паливом, зокрема газовий настінний конденсаційний котел, рідкопаливний чи газовий підлоговий котел. Це теплогенератори, якими не можна керувати напряму через модуль FM-AM.

Інші пояснення

Пояснення інших термінів див. розділ 12 (наприклад, альтернативний теплогенератор, стандартний теплогенератор).

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.

Пояснення використаних термінів наведено в поясненні термінів (→ стор. 51).

3.1 Експлуатація

Експлуатація здійснюється за допомогою системи керування, в яку встановлюється модуль.

Виклик меню альтернативного теплогенератора

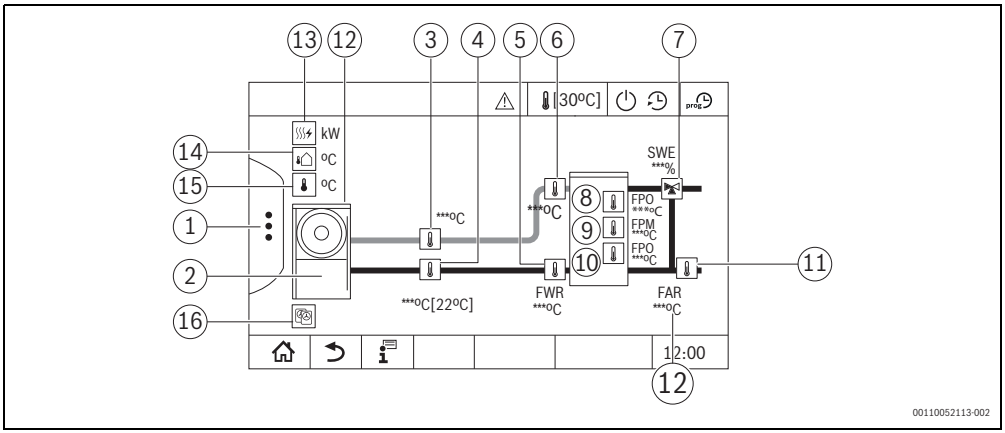
Меню альтернативного теплогенератора викликається з його огляду.

- Натисніть **Вироблення теплової енергії**. Відкриється огляд наявного теплогенератора.
- Натисніть **Тепловий насос**.

Огляд вікна гідравлічної системи теплового насоса

Щоб перейти до вікна гідравлічної системи теплового насоса:

- **Система керування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос**



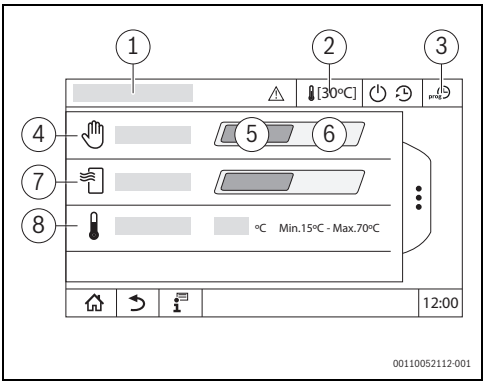
Мал. 1 Огляд гідравлічної системи теплового насоса

[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**/ 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] **контроль температури HP** та заявлена температура теплообмінника
[16] **Кількість теплових насосів у каскаді**

Ввімкнення/вимкнення ручного режиму експлуатації

Для ввімкнення ручного режиму експлуатації:

► Торкніться символу ⋮ .



Мал. 2 Розширені функції, Ручний режим

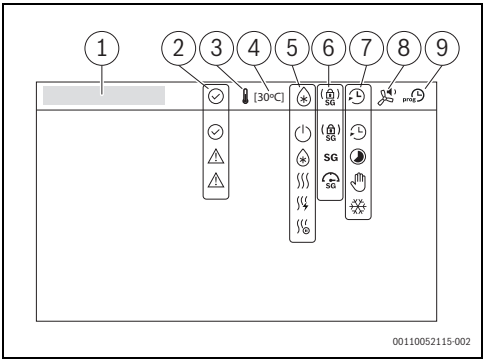
[1] **Тепловий насос**
[2] Верхній колонтитул
[3] **Таймер**
[4] Ручний режим
[5] **Вимкнено**
[6] **Умвімкнено**
[7] **Режим опалення**
[8] **Задана температура**

Для вимкнення ручного режиму експлуатації:

► Натиснути **Вимкнено** (→ мал. 2, [5], сторінка 6).

Інформація у верхньому рядку

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



Мал. 3 Верхній колонтитул

[1] Шлях до меню
[2] Поточний стан теплового насоса
[3] Запит тепла 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	
	–	Запит тепла не активний	
Заявлена температура	[42°C]	Відображення потрібної / заданої температури	

Функція	Символ	Статус	Вказівка
Поточний режим роботи		Режим опалення	
		Режим очікування	
		Нагрівальний стрижень активний	Електрична система опалення також може бути активна під час нормального режиму опалення (компресор і електрична система опалення активні)
		Протиожеледна теплонасосна установка	
		Тепловий насос тимчасово зупинений	
Статус EVU-/SG - Готово	SG	Остаточна команда запуску	→ Розділ 7.6, сторінка 31
	SG	Режим посилення	
	SG	«Режим блокування постачальника енергії»	
	–	Енергоефективний стандарт	
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
Режим тиші		Режим роботи "Вентилятор" активний	
	–	Режим роботи "Вентилятор" не активний	
Налаштування програми часу	prog	Налаштування програми часу	→ Розділ 3.2, сторінка 8

Таб. 2 Символи у верхньому рядку

3.2 Програма часу

Щоб відкрити вікно програми часу:

- ▶ **Система керування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос**
- ▶ Натисніть prog.
  Відкриється меню програми часу.

У програмі часу можна налаштувати параметри теплопостачання та режим очікування для теплових насосів.

У вікні планувальника опалення є 4 плитки:

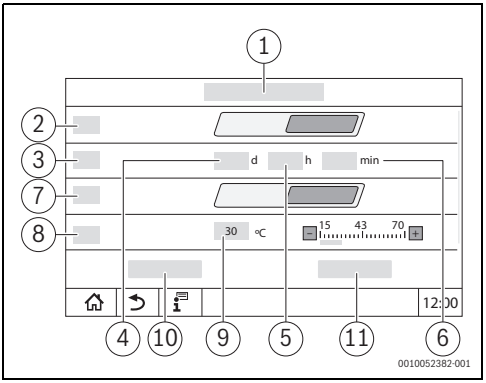
- **Таймер**: регульований за часом запит тепла для теплових насосних установок
- Річний календар: налаштування на основі календарю річних потреб теплових насосних установок
- Тижневий планувальник: тижневі налаштування потреб теплового насоса
- Режим тиші: тижневі налаштування для Режим тиші (за виключенням Buderus WLW276 / Bosch CS3000 AW)

3.2.1 Таймер

Щоб відкрити вікно таймера:

- ▶ **Система керування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Планувальники** > **Таймер**

Таймер можна ввімкнути або вимкнути.



Мал. 4 Таймер

[1] **Планувальники** > **Таймер**
[2] **Таймер**
[3] **Тривалість**
[4] **днів**
[5] **години**
[6] **хвилин**
[7] **Режим опалення**
[8] **Задана температура**
[9] **Температура**
[10] **Зберегти**
[11] **Скасувати**

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.
	0...**3**...23 год		
	0...59 хв		Тривалість має становити щонайменше 10 хвилин.
Режим опалення	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. 3 Меню Таймер

3.2.2 Річний календар

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** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Планувальники** > Річний календар

▶ Ввести перший часовий період за допомогою +.

▶ Ввести часовий період у полі.

▶ Якщо **Режим опалення** встановлено на **Умвімкнено**:

  – Налаштувати температуру за допомогою стандартної клавіатури та/або стандартного повзунка з кнопками "плюс" і "мінус".

▶ За потреби додати інші записи за допомогою +.

▶ За потреби видалити записи за допомогою 🗑.

▶ Для підтвердження натисніть **Зберегти**.

3.2.3 Тижневий планувальник

Тижнева програма часу використовується для налаштування необхідної кількості тепла для кожного дня 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.
- Ввімкнення режиму опалення.
- Задане значення температури для режиму опалення; можна налаштовувати в діапазоні від 15 °C до 70 °C, стандартне задане значення 30 °C. 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:

- Неможливо додати запис після 23:45, оскільки при цьому перевищується максимальний час доби.
- Запис не можна вставити між існуючими записами, якщо між часом закінчення першого запису та часом початку другого запису менше 15 хвилин, оскільки це призведе до накладання подій.
- Можна вставити щонайбільше 8 записів.

Щоб відкрити вікно тижневої програми часу:

▶ **Система керування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Планувальники** > Тижневий планувальник

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**.
  День, з якого копіюються дані, виділено сірим кольором.

▶ Торкніться днів тижня, до яких потрібно перенести скопійовані налаштування.
  Дні тижня будуть виділені.

▶ Натисніть **Зберегти**.

3.2.4 Режим тиші

Функцію Режим тиші можна налаштувати для всіх днів тижня за допомогою планувальника. Вона доступна лише для Buderus WLW276 / Bosch CS3000 AW із під'єднанням до шини.

- 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 вікно Режим тиші:

▶ Перейти у меню **Система керування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Планувальники** > Режим тиші.
▶ Натиснути день тижня.
▶ Ввести перший часовий період за допомогою +.
▶ Ввести час початку.
▶ Вибрати, який Режим тиші необхідно 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 тиші наразі активний.

Копіювання налаштувань Режим тиші днів тижня

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

▶ Натисніть **День копіювання**.
  День, з якого копіюються дані, виділено сірим кольором.
▶ Торкніться днів тижня, до яких потрібно перенести скопійовані налаштування.
  Дні тижня будуть виділені.
▶ Натисніть **Зберегти**.

3.3 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 припущеннях, а не на вимірюваннях енергії.
Тому представлені тут енергетичні дані не можна використовувати для виставлення рахунків.

Щоб перейти до енергетичних даних:

▶ **Інформація** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Енергомоніторинг**

-або-

▶ **Сервісне меню** > **Дані на моніторі** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Енергомоніторинг**

Модуль FM-AM — активація теплового насоса

Для відображення енергетичних даних теплового насоса, тепловий насос має бути активований у налаштуваннях модуля.

▶ Перейти у меню **Сервісне обслуговування** >**Конфігурація модуля**.
▶ У меню **Роз`єм 1...4** вибрати роз'єм **FM-AM**.
  Буде відображено параметри **Конфігурація FM-AM**.
▶ Виберіть пункт **Тепловий насос**.

Перегляд поточних значень

Плитки для фактичних даних відображаються, коли значення підтримуються системою. Якщо вбудований тепловий насос не підтримується, плитка прихована.

Функція контролю енергії підтримується для таких теплових насосів:

- Buderus WLW276 / Bosch CS3000 AW
- Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW

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

Щоб переглянути поточні значення:

▶ **Інформація** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Енергомоніторинг** > **Поточні значення**

-або-

▶ **Сервісне меню** > **Дані на моніторі** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Енергомоніторинг** > **Поточні значення**

Значення	Пояснення
Тепловіддача	Поточна тепловіддача теплового насоса, що відображається за допомогою Modbus RTU.
Електроенергія	Поточна електрична потужність теплового насоса, що відображається за допомогою Modbus RTU.
Ефективність	• Buderus WLW276 / Bosch CS3000 AW: поточна ефективність, що відображається за допомогою Modbus RTU. • Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW: поточна ефективність, розрахована як відношення тепловіддачі до електричної потужності.

Таб. 4 Огляд поточних значень

Перегляд часових періодів

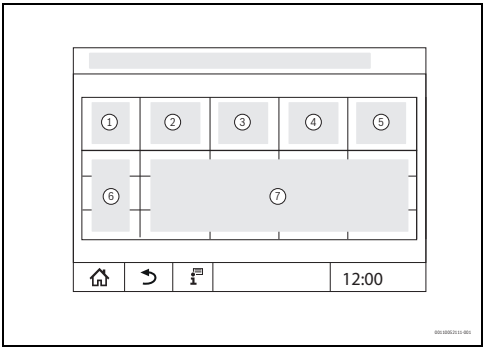
У підменю "Енергетичні дані" відображається до трьох плиток для переходу до останніх трьох років зведених даних, якщо дані за цей рік наявні.

Щоб відобразити часові періоди:

▶ **Інформація** > **Тепловий насос** > **Блок керування пальником** > **Енергомоніторинг** > **Роки** (наприклад, 2023 рік)

-або-

▶ **Сервісне меню** > **Дані на моніторі** > **Тепловий насос** > **Блок керування пальником** > **Енергомоніторинг** > **Роки** (наприклад, 2023 рік)



Мал. 5 Перегляд часових періодів

[1] **Крапка**
[2] **Ø Зовнішня температура °C**
[3] **Тепловіддача** кВт·год
[4] **Електроенергія** кВт·год
[5] Ефективність
[6] Часовий період (місяць / рік)
[7] Екстрапольовані виміряні значення за часовий період [7]

Якщо дані виділено курсивом, розрахунок виконано не на основі дійсних даних і значення є «оціночними».
Причинами цього можуть бути, наприклад:
- зміна часу в поточному часовому періоді
- у проміжку часу не вдалося визначити дані
- зміни налаштувань часу вплинули на енергетичні дані
- було завантажено нові енергетичні дані
- енергетичні дані було скинуто

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

3.4 Усунення несправностей

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 випадку небезпеки знеструміть систему керування (наприклад, за допомогою аварійного вимикача системи опалення) або опалювальну установку за допомогою запобіжника в будинку.
- ▶ Негайно запросіть фахівців спеціалізованого підприємства з теплопостачання для виправлення несправностей опалювальної установки.

Індикація несправностей, які стосуються теплогенераторів із системою керування серії Logamatic 5000 / Control 8000, описана в інструкції до відповідної системи керування. Несправності відображаються на дисплеї системи керування.

Для несправностей, які стосуються іншого теплогенератора:

- ▶ Дотримуйтеся положень, наведених у документації до теплогенератора.
- ▶ По телефону повідомте про несправності фахівців спеціалізованої компанії з теплопостачання.
- ▶ Для усунення несправностей негайно запросіть фахівців спеціалізованої компанії з теплопостачання.

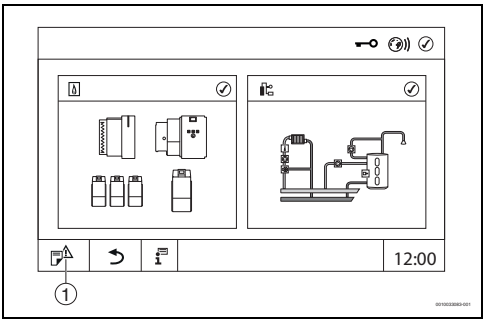
У стовпці "Несправність" вказуються можливі несправності модуля та під'єднаних теплогенераторів.

- ▶ Інформацію про не вказані несправності можна знайти в технічній документації до підключених компонентів.

Відображення повідомлень

Щоб відобразити повідомлення:

- ▶ Торкніться символу .

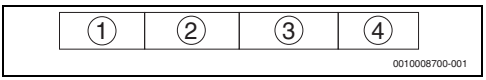


Мал. 6 Відображення повідомлень

[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. 7 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. 5, стор. 13).

- ▶ 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
Ручне блокуваня котла	Немає несправності. Стандартний теплогенератор заблоковано вручну.	▶ За потреби розблокуйте стандартний теплогенератор (→ розділ 3.1, стор. 5).

Таб. 5 Індикація та усунення несправностей, приклад

4 Монтаж для фахівців

4.1 Вказівки щодо монтажу

- ▶ Дотримуйтеся вказівок із техніки безпеки (→ розділ 1.2, стор. 3).
- ▶ 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 допускати, щоб тепловий насос працював з температурою, наближеною до максимальної температури, протягом тривалого часу.
  - – Щоб забезпечити це, максимальну необхідну температуру можна зменшити за допомогою параметра **Сервісне обслуговування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Заводські налаштування** > **Зниження максимальної температури подачі теплового насоса**.

4.2 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).

⚠ ОБЕРЕЖНО

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 елементів.
- ▶ Прокладайте кабель та електричні дроти у кабельній трасі або над ізоляцією.

5.1 Перед монтажем

Під час монтажу дотримуйтесь рекомендованих гідравлічних схем (→ розділ 9, стор. 35).

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

Модуль працює тільки в тій системі керування, у яку він вбудований. Якщо модуль вбудовано в головну систему керування з адресою 0, він впливає на функціонування під'єднаного або під'єднаних теплогенераторів.
Якщо модуль вбудовано в підстанцію, він впливає на запит тепла підстанцією.

5.3 Встановлення модуля в систему керування

За нормальних умов експлуатації після ввімкнення система керування автоматично розпізнає модуль після його встановлення.

Якщо автоматичне розпізнавання модуля не здійснюється, один раз під'єднайте його до системи керування вручну (→ Інструкція з монтажу й експлуатації системи керування).

5.4 Програмне забезпечення

У цій інструкції наведено інформацію щодо функціональних можливостей FM-AM, встановленого у системі керування з версією програмного забезпечення **SW 3.0.x**. В разі використання систем керування із однією з попередніх версій програмного забезпечення функціональні можливості FM-AM будуть обмежені.

Перевірка версії програмного забезпечення

Усі системи керування повинні мати однакову версію програмного забезпечення.

Щоб перевірити версію програмного забезпечення системи керування:

- ▶ Дотримуйтесь інструкції з технічного обслуговування системи керування.

Оновлення системи керування

Такі дії, як оновлення для різних версій , що обов'язково мають відбуватися, описані на головній сторінці виробника системи керування.

5.5 Підключення датчика температури

Положення для встановлення датчика температури залежить від гідравлічної схеми установки. Приклади гідравлічних схем установки наведено в → розділі 9 на стор. 35.

- ▶ Перевірте, чи при використовуваному теплогенераторі можливе застосування вибраної гідравлічної схеми.
- ▶ 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 9.4 на стор. 47.

5.6 Інтеграція теплового насоса

Функціональний модуль FM-AM призначений для об'єднання гідравлічних систем теплових насосів Buderus WLW276 / Bosch CS3000 AW WLW 276 або Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW. 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 від теплового насоса до системи керування.

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

- ▶ 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!

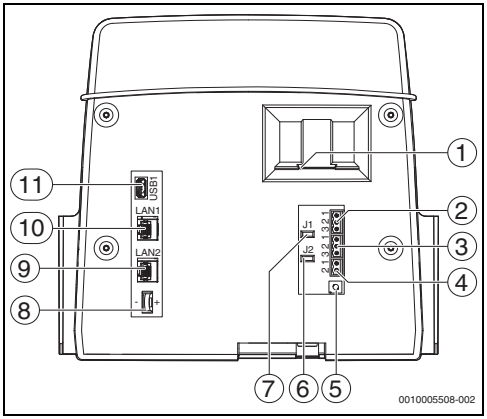
Розташування роз'єму підключення інтерфейсу Modbus RTU (→ мал. 8, [3], сторінка 15):

- Клема 1 = GND (екран кабелю)

Підключення	Тепловий насос Buderus WLW276 / Bosch CS3000 AW	Тепловий насос Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW
Клема 2	H1	+
Клема 3	H2	–

Таб. 6 Клеми

Увага! Не змінюйте жили місцями.



Мал. 8 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

6 Налаштування для фахівців

6.1 Заводскі налаштування

Налаштування, які можна виконати в меню:

▶ **Сервісне обслуговування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > **Заводскі 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 випадку каскаду теплових насосів потрібно задати Unit ID ("ідентифікатор блока") ведучого пристрою в каскаді теплових насосів.
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	17 кВт **22 кВт** 38 кВт	У випадку каскаду: інформація про потужність ведучого теплового насоса	Відображається тільки для теплового насоса типу Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW
Потужність теплового насоса	17 кВт **22 кВт** 38 кВт	За допомогою цього параметра можна налаштувати параметри умов експлуатації теплового насоса.	Відображається тільки для теплового насоса типу Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW.
Розкид температури теплового насоса від подачі до температури зворотної лінії	0...**10**...20 K	Це значення використовується для перетворення бажаної температури буферного бака в необхідну температуру зворотної лінії.	Відображається тільки для теплового насоса типу Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW.
Різниця температур теплового насоса/ буферного накопичувача	-20...**0**...20 K	Налаштування того, на скільки градусів Кельвіна (K) потрібно змінити задане значення теплового насоса порівняно з температурою буферного бака.	
Обмеження температури подачі через	**Крива компресора** Конфігурована крива компресора	Рекомендоване налаштування: обгинальна характеристична крива компресора У випадку вибору **Крива компресора** використовується записана характеристична крива. (Більше інформації → розділ 7.4, сторінка 26)	

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Зниження максимальної температури подачі теплового насоса	0...**5**...20 K	Для подовження строку служби теплових насосів рекомендується не використовувати їх протягом тривалого часу в межах робочого діапазону компресора, керування яким здійснюється по зовнішній температурі (→ Інструкція з монтажу та технічного обслуговування теплового насоса). Запит тепла на тепловий насос зменшується до робочого діапазону за вирахуванням встановленого тут параметра (приклад → розділ 7.2, сторінка 25).	
Макс. температура подачі	15...**50**...70 °C	Вказує на обмеження максимальної температури лінії подачі налаштованим значенням температури.	
Хв. температура подачі	**15**...70 °C	Вказує на обмеження мінімальної температури лінії подачі налаштованим значенням температури.	

Таб. 7 Меню Заводскі налаштування

6.2 Налаштування системи

Налаштування, які можна виконати в меню:

- **Сервісне обслуговування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > Налаштування системи

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Джерело запиту	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 3.2.1, сторінка 8 та розділ 7.2, сторінка 25). 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, планувальник)	Задане значення формується з вибору максимальної температури заданих значень **Система** та Тижневий планувальник	
Двовалентна операція	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 Двовалентна операція 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 7.3, сторінка 25
	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 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		

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.	–
Дезактивувати блок 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 блоку котла	−20...**10**...40 °C	Налаштування температури зовнішнього повітря, до якої блокується котел у разі різкої зміни заданого значення. Можливе блокування котла при перевищенні заданої тут температури зовнішнього повітря → Нижче встановленої тут температури зовнішнього повітря → блокування 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 попиту 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 відключення котла	1…**3**…30 K	Налаштування значення підвищення температури на FPO, при якому припиняється запуск котла.	

Таб. 8 Меню Налаштування системи

6.3 Налаштування розморожування

Налаштування, які можна виконати в меню:

- **Сервісне обслуговування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > Налаштування розморожування

Наприклад:
Всі налаштування = стандартно

Якщо значення датчиків FPO, FPM та FPU < 25 °C
або температура зовнішнього повітря (**Потреба в теплі за зовнішньою температурою**) < 15 °C:
тоді запит тепла до теплового насоса для захисту від замерзання = 25 °C (**Попит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж**) + 3 K (**Гістерезис для вимкнення попиту на тепло**) + 2 K (Fix Offset ("фіксоване зміщення")) = 30 °C

Запит тепла для захисту від замерзання знову активується, якщо:
мінімальне значення з FPO, FPM та FPU > 25 °C (**Попит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж**) + 3 K (**Гістерезис для вимкнення попиту на тепло**) = 28 °C
або:
температура зовнішнього повітря > 15 °C (**Потреба в теплі за зовнішньою температурою**) + 1 K (**Гістерезис потреби в теплі за зовнішньою температурою**) = 16 °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 зворотний потік системи	Ні/**Так**	Якщо температура на одному з 3 датчиків (FPO, FPM, FPU) впаде нижче налаштованого значення, а зворотна лінія системи буде достатньо теплою, термочутлива логіка зворотної лінії діє у зворотній бік. Клапан відкривається, і буферний бак нагрівається теплою водою зворотної лінії.	

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Попит 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 попиту 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	
Потреба в теплі за зовнішньою температурою	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 потреби в теплі за зовнішньою температурою	**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 при температурі зовнішнього повітря 15 °C -1 K. Запит завершується при температурі зовнішнього повітря 15 °C +1 K.	

Таб. 9 Меню Налаштування розморожування

6.4 Гідравлічна інтеграція

Налаштування, які можна виконати в меню:

- **Сервісне обслуговування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > Гідравлічна інтеграція

Підменю	Налаштування/ діапазон регулювання	Пояснення	Вказівка
Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму** Чутливий зворотний клапан (3-ходовий клапан)	Тип інтеграції буфера для буферного бака теплового насоса можна вибирати.	
Буфер еталонного датчика для чутливого зворотного клапана (3-ходовий клапан)	Температура нижньої точки буферного бака накопичувача (FPU) **Температура середньої точки буферного бака накопичувача(FPM)** Температура верхньої точки буферного бака накопичувача (FPO)	Датчик температури в буферному баку, потрібної для порівняння з температурою зворотної лінії системи (FAR), можна вибирати.	
Різниця перемикання для буфера подачі	-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 на обхідний (байпасний) буфер	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 %).
Зворотній зв'язок, чутливий до часу роботи приводу	5...**120**...600 с	Конфігурацію тривалості роботи двигуна клапана у термочутливій системі живлення зворотної лінії можна налаштовувати.	

Таб. 10 Меню Гідравлічна інтеграція

7 Додаткова інформація для фахівців

НЕБЕЗПЕКА

Небезпека для життя через витік димових газів!

- Крім датчика температури відпрацьованих газів FWG, на патрубку для відведення відпрацьованих газів альтернативного теплогенератора необхідно встановити реле контролю температури димових газів (за рахунок замовника).
- Під'єднайте реле контролю температури димових газів відповідно до схеми з'єднань.

7.1 Дані на моніторі

Відображувані на моніторі дані залежать від виконаних налаштувань. Дані, відображувані теплогенератором, залежать від теплогенератора.

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

7.2 Запит тепла

Є такі варіанти надсилання запиту тепла на тепловий насос (відсортовані за пріоритетом):

1. Ручний режим: також ігнорує блокування, спричинене двовалентністю
2. Таймер
3. Сезонний таймер
4. Системний/тижневий таймер: залежно від налаштувань у **Сервісне обслуговування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > Налаштування системи > Джерело запиту

У режимах запиту 2–4 захист від замерзання та блокування забезпечуються а допомогою експлуатації в бівалентному режимі.

У режимах запиту 2–4 запит на тепловий насос обмежується межами застосування (умови експлуатації компресора → Інструкція з монтажу та технічного обслуговування теплового насоса) і додатковим зниженням температури (**Сервісне обслуговування** > **Вироблення теплової енергіїТепловий насосЗагальні даніЗниження максимальної температури подачі теплового насоса**).

Приклад:
Тип теплового насоса = WLW276-41 KW
Температура зовнішнього повітря = −16 °C
Запит тепла = 50 °C
Зниження максимальної температури подачі теплового насоса = 5 K

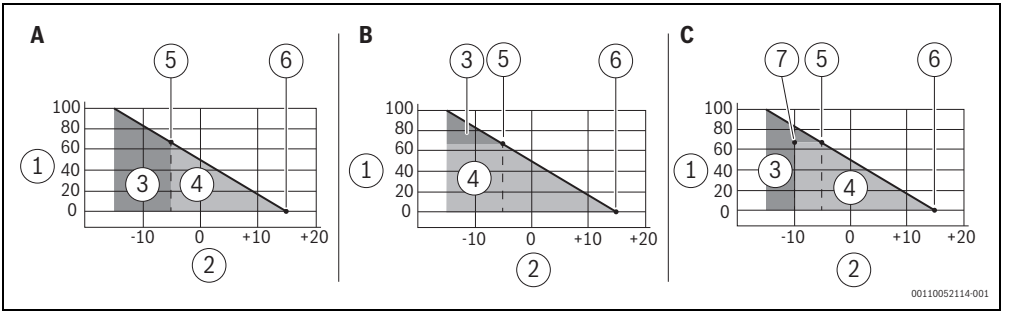
Обмеження запиту тепла (50 °C) до:
Макс. робочий стан компресора (45 °C) – **Зниження максимальної температури подачі теплового насоса** (5 K) = 40 °C

7.3 Двовалентна операція

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 6.3, сторінка 22).

Доступні такі стратегії роботи для бівалентного режиму:



Мал. 9 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] Температура точки бівалентності (**Сервісне обслуговування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > Налаштування системи > Точка бівалентності)
[6] Граничне значення для системи опалення, опалювального навантаження будівлі
[7] Точка вимкнення теплового насоса (**Сервісне обслуговування** > **Вироблення теплової енергії** > **Тепловий насос** > Налаштування системи > **Точка відключення теплового насоса**)

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.

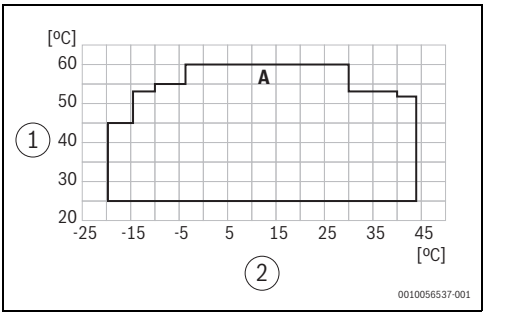
Наприклад:
Стратегія роботи = паралельно
Температура точки бівалентності = 3 °C
Гістерезис температури точки бівалентності = 1 K

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

7.4 Крива компресора

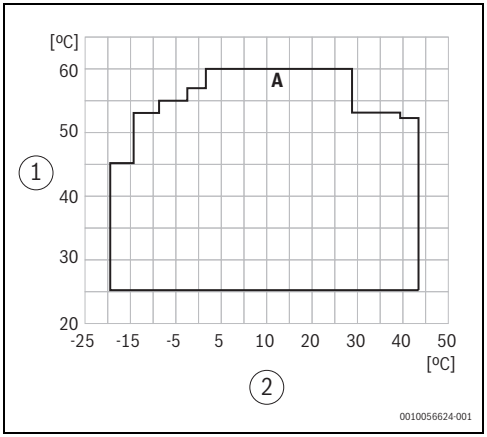
Крива компресора показує робочий діапазон компресора. **Крива компресора** залежить від **Модуль xx**, або відображає доступну Макс. температура теплогенератора для кожного конкретного **Модуль xx**.



Мал. 10 Крива компресора для Buderus WLW276 / Bosch CS3000 AW, шасі 1, 2 та 3

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

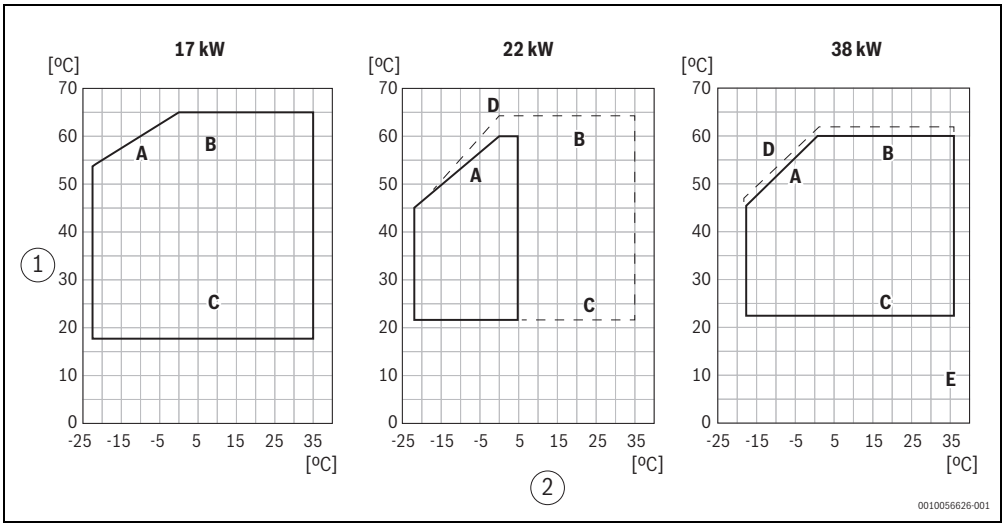
[A] **Крива компресора**



Мал. 11 Крива компресора для Buderus WLW276 / Bosch CS3000 AW, шасі 4

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

[A] **Крива компресора**



Мал. 12 Крива компресора для Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW 17 кВт / 22 кВт / 38 кВт

[1] Температура води системи опалення, °C
[2] Температура на вході джерела тепла, °C

[A] **Крива компресора** (ступінь потужності 2)
[B] Вихід води (+0 / -2 K)
[C] Вхід води
[D] Ступінь потужності 1

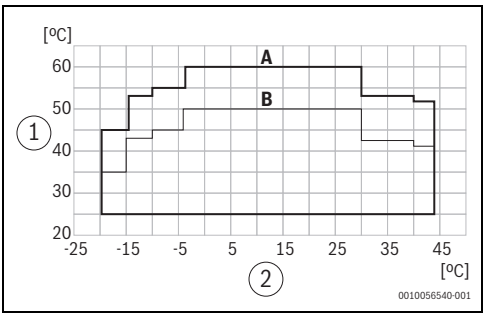
Система керування отримує значення максимальної та мінімальної температури, які показує **Крива компресора** теплових насосів. В умовах дуже низьких і дуже високих температур зовнішнього повітря теплові насоси працюють з меншою ефективністю. Це призводить до неможливості досягнення максимального значення Макс. температура теплогенератора (фізичне обмеження). Навіть при таких

температурах зовнішнього повітря, які краще підходять для ефективної експлуатації, експлуатувати компресор з максимально можливою температурою, яку дозволяє **Крива компресора**, не бажано, оскільки це невиправдано підвищує знос Тепловий насос. Тому є можливість обмежувати температури лінії подачі, встановлюючи налаштування у **Система керування**.

7.4.1 Обмеження температури подачі через Крива компресора

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. 13 [A], сторінка 28), а також **Крива компресора** з величиною **Зниження максимальної температури подачі теплового насоса** (→ мал. 13 [B], сторінка 28) зі зниженням 5 K. Тепер система керування запитує тільки такі температури лінії подачі, які знаходяться в межах зниженого діапазону.

Рекомендація: для безперервного режиму експлуатації обмежити максимальну температуру лінії подачі на рівні 48 °C, щоб уникнути непропорційно збільшеного зношення та неефективної роботи теплового насоса.



Мал. 13 Зниження максимальної температури подачі теплового насоса

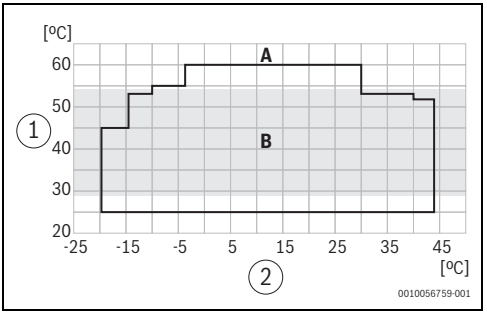
[1] **Модуль xx**
[2] Макс. температура теплогенератора

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

7.4.2 Обмеження температури подачі через Конфігурована крива компресора

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

Хв. 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. 14 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

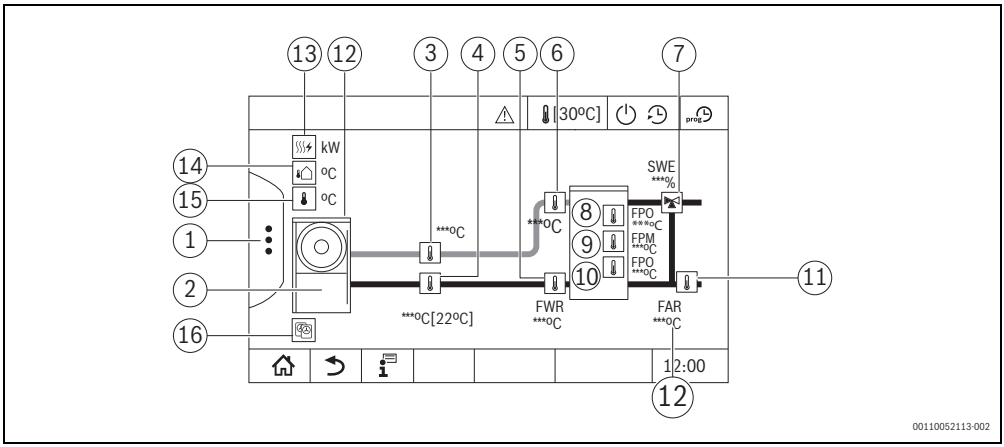
Крива компресора [A]: тепловий насос може досягти тільки 45 °C

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: для безперервного режиму експлуатації обмежити максимальну температуру лінії подачі на рівні 48 °C, щоб уникнути непропорційно збільшеного зношення та неефективної роботи теплового насоса.

7.5 Чутливий зворотний клапан/ Байпас буферного бака

За допомогою клапана **SWE**, — виходячи з виміряної датчиком **FAR** температури гарячої води у зворотній лінії системи та заданих значень, встановлених під час налаштування параметрів, — визначається, куди буде спрямовано потік зворотної лінії системи, щоб забезпечити ефективну експлуатацію теплового насоса / системи. 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. 15

[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**/ 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] **контроль температури HP** та заявлена температура теплообмінника
[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 буфера подачі: -2 K
- Порівняння: **FAR** ≤ **FPU** + вибрана Різниця перемикання для буфера подачі

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 буфера подачі: -2 K
- Гістерезис перемикання на обхідний (байпасний) буфер: 4 K
- Порівняння: **FAR** ≤ **FPU** + вибрана Різниця перемикання для буфера подачі + Гістерезис перемикання на обхідний (байпасний) буфер

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 зворотний потік системи= "активний", може бути ініційований запит тепла (наприклад, якщо досягається налаштоване значення параметра **Попит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж** або налаштоване значення параметра **Потреба в теплі за зовнішньою температурою**). 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 зворотний потік 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 буфера подачі: -2 K
- Порівняння: **FAR** ≤ **FPU** + вибрана Різниця перемикання для буфера подачі

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 зворотний потік системи є активним.

Приклад:

- Забезпечте мінімальну температуру буфера= активний
- Забезпечте мінімальну температуру через зворотний потік системи= активний
- **Попит 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.

7.6 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.

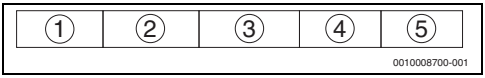
8 Індикація несправності для фахівців

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. На системі керування відображаються несправності та індикатори здійснення сервісного обслуговування вибраного теплогенератора.

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. 16 Історія сповіщень

[1] Розпізнавання несправностей
[2] Виявлено (дата, час), вказує, коли виникла несправність.
[3] Усунено (дата, час), вказує, коли несправність було усунено.
[4] Обладнання, вказує, на якому обладнання виникла несправність.
[5] Текст на дисплеї, описує вид несправності.

8.1 Усунення несправностей

Журнал несправностей залежить від модуля, що використовується.

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

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

- ▶ Дотримуйтеся документації для теплогенератора.

Для несправностей, які ви не можете усунути самостійно, потрібно задавати наступні дані:

- Тип системи керування на табличці з позначенням типу приладу
- Версія програмного забезпечення

Несправність	Вплив на характеристики регулювання	Причина	Усунення
Внутрішня несправність	Невизначено, залежить від типу несправності.	Внутрішня помилка програмного забезпечення.	▶ Замініть модуль або систему керування. ▶ Зателефонуйте до служби обслуговування.
Джерело тепла датчика температури подачі несправне	• У ручних теплогенераторах активується аварійне охолодження. • Автоматичний теплогенератор вимикається.	• Датчик температури вийшов із ладу. • Датчик температури під'єднаний неправильно. • Модуль або система керування вийшли з ладу.	▶ Перевірте під'єднання датчика FWV до модуля. ▶ Перевірте датчик температури альтернативного теплогенератора на наявність пошкоджень або на правильність встановлення. ▶ Перевірте запобіжник приладу.
Темп. датчик на джерелі тепла несправний	• Не здійснюється регулювання температури зворотної лінії • Змішувач повністю відкритий.	• Датчик температури вийшов із ладу. • Датчик температури під'єднаний неправильно. • Модуль або система керування вийшли з ладу.	▶ Перевірте під'єднання датчика FWR до модуля. ▶ Перевірте датчик температури на зворотній лінії альтернативного теплогенератора на наявність пошкоджень або на правильність встановлення. ▶ Перевірте запобіжник приладу.
Темп. сенсорна система несправна	• Не вмикається байпас • Буферний бак-накопичувач або теплогенератор постійно працюють.	• Датчик температури вийшов із ладу. • Датчик температури під'єднаний неправильно. • Модуль або система керування вийшли з ладу.	▶ Перевірте під'єднання датчика FAR до модуля. ▶ Перевірте датчик температури на зворотній лінії системи опалення на наявність пошкоджень або на правильність встановлення. ▶ Перевірте запобіжник приладу.

Несправність	Вплив на характеристики регулювання	Причина	Усунення
Датчик температури верхній буферного бака-накоп. несправний	• За відсутності датчика температури автоматичний теплогенератор вимикається, якщо необхідно заповнити буферний бак-накопичувач. • Функція маятника більше не виконується для стандартного теплогенератора.	• Датчик температури вийшов із ладу. • Датчик температури під'єднаний неправильно. • Модуль або система керування вийшли з ладу.	▶ Перевірте під'єднання датчика FPO до модуля. ▶ Перевірте датчик температури всередині буферного бака-накопичувача або в його верхній частині на наявність пошкоджень або на правильність встановлення. ▶ Перевірте запобіжник приладу.
Датчик температури середній буферного бака-накоп. несправний	• За відсутності датчика температури автоматичний теплогенератор вимикається, якщо необхідно заповнити буферний бак-накопичувач.	• Датчик температури вийшов із ладу. • Датчик температури під'єднаний неправильно. • Модуль або система керування вийшли з ладу.	▶ Перевірте під'єднання датчика FPM до модуля. ▶ Перевірте датчик температури по центру буферного бака-накопичувача на наявність пошкоджень або на правильність встановлення. ▶ Перевірте запобіжник приладу.
Датчик температури нижній буферного бака-накоп. несправний	• За відсутності датчика температури автоматичний теплогенератор вимикається, якщо необхідно заповнити буферний бак-накопичувач. • Функція маятника більше не виконується для стандартного теплогенератора.	• Датчик температури вийшов із ладу. • Датчик температури під'єднаний неправильно. • Модуль або система керування вийшли з ладу.	▶ Перевірте під'єднання датчика FPU до модуля. ▶ Перевірте датчик температури в нижній зоні буферного бака-накопичувача на наявність пошкоджень або на правильність встановлення. ▶ Перевірте запобіжник приладу.
Збій зв'язку	• Система не здатна належним чином підтримати бажану функцію.	• Сталася помилка передачі даних до теплогенератора.	▶ Перевірте конфігурацію та електричні підключення. ▶ Перевірте модуль. ▶ Замініть пошкоджені деталі.
Внутрішній ручний режим	• Активний ручний режим. • Немає жодного регулювального впливу. • Робота/регулювання системи здійснюється за інструкціями користувача.	• Вибрано користувачем	

Несправність	Вплив на характеристики регулювання	Причина	Усунення
Внутрішня несправність	• Якщо датчики температури несправні, жодного значення отримати неможливо. • Подальше регулювання неможливе.		▶ Провести аналіз помилки. ▶ Перевірити контакти. ▶ Замініть датчик.
Внутрішня несправність	• Якщо датчики температури несправні, жодного значення отримати неможливо. • Подальше регулювання неможливе.		▶ Провести аналіз помилки. ▶ Перевірити контакти. ▶ Замініть датчик.
Несправність датчика температури подачі теплового насоса	• Якщо датчики температури несправні, жодного значення отримати неможливо. • Подальше регулювання неможливе.		▶ Провести аналіз помилки. ▶ Перевірити контакти. ▶ Замініть датчик.
Попередження теплового насоса	• Попередження не має жодного впливу на характеристики регулювання. • Світлодіод LED світиться жовтим кольором.	• Ручний режим	
Несправність теплового насоса	• Тепловий насос недоступний.	• Датчик несправний. • Немає зв'язку з тепловим насосом.	▶ Проаналізувати картину несправності. ▶ Натиснути на символ ⚠ у верхньому рядку Відкриється індикація несправності.
Ручний режим Тепловий насос			
Heat pump control temperature sensor defective			
Клапан регулювання зворотного потоку буфера в ручному режимі (SWE)			

Таб. 11 Індикація несправностей на системі керування

9 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).

Зображені гідравлічні схеми пристосовані до типу 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.

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 9.4, сторінка 47.

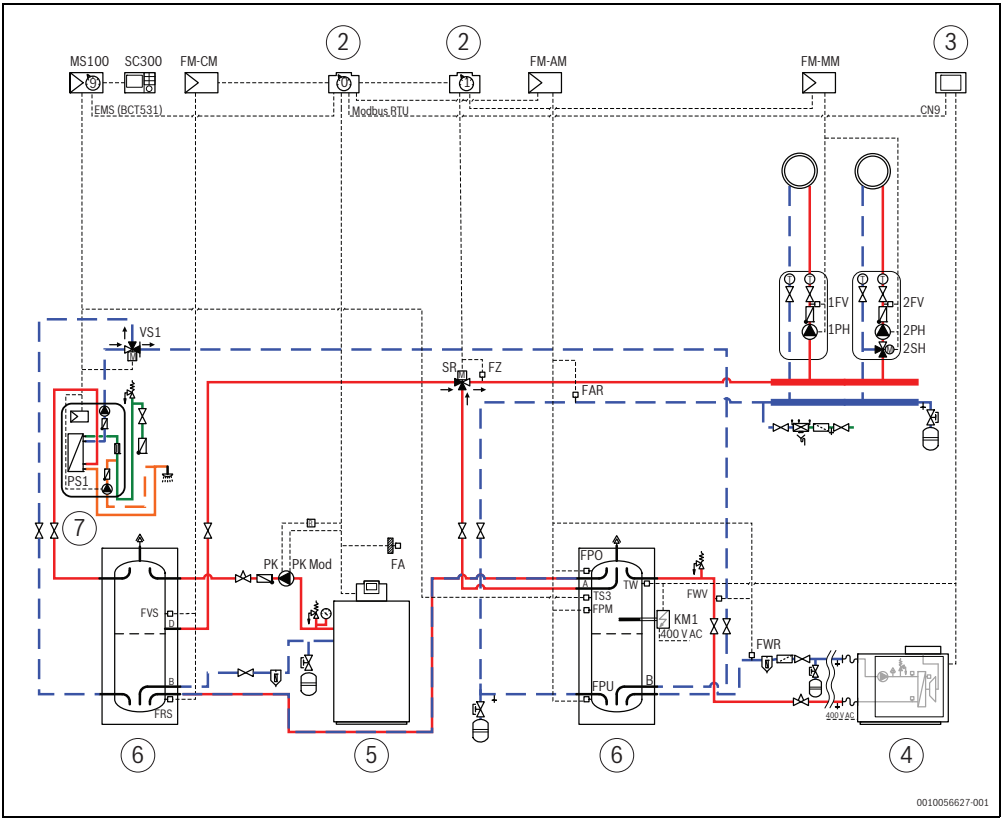
Налаштування теплогенераторів

Налаштування теплогенераторів і системи здійснюються у сервісному меню **Вироблення теплової енергії** > **Альтернативний теплогенратор** (**Альтернативний теплоегнератор**) .

Налаштування часових програм

Налаштування часових програм здійснюється у головному меню **Головне меню > Вироблення теплової енергії > Основний/альтернативний теплогенератор > Програма > Індивідуально**.

9.1 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. 17 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 зі свіжою водою
[8] E156/TH3500
[9] Тепловий насос Buderus WLW286 / Bosch CS5000 AW
[10] Модуль EKR
[11] Система керування станції E156 / TH3500 (на пристрої)

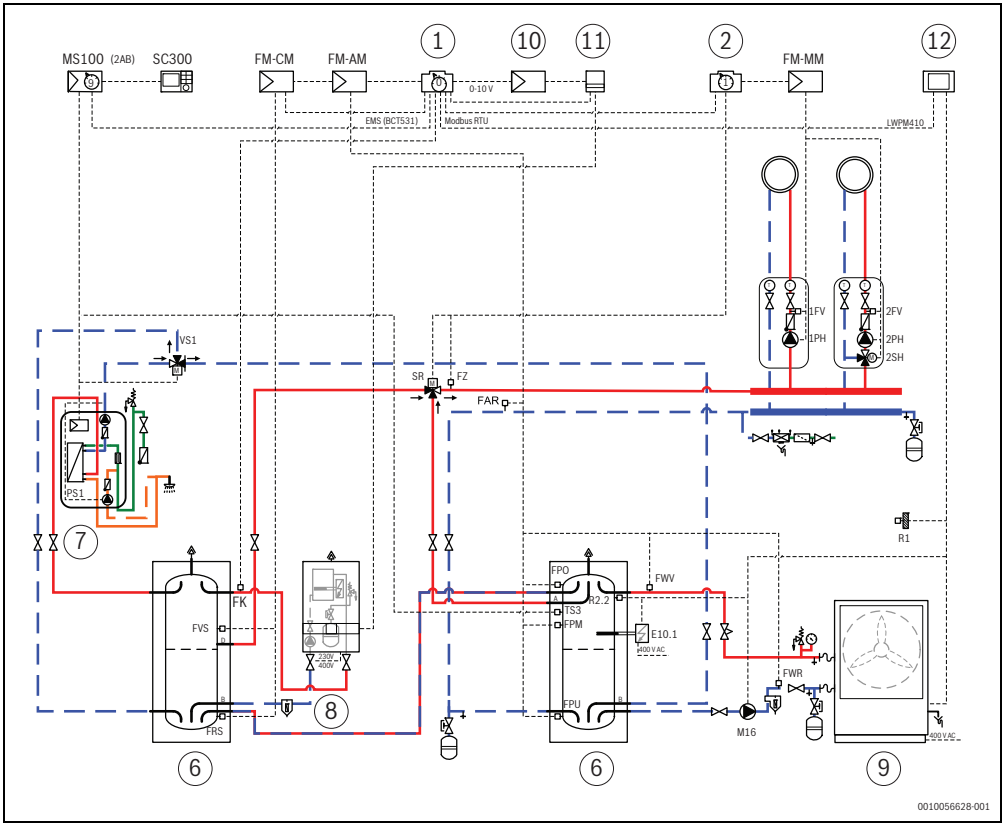
Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
1	Заводскі налаштування	Ідентифікаційний код блока Modbus	1	
2		Активний каскад теплового насоса	Ні	
3		Кількість теплових насосів	–	Не має значення, приховано
4		Потужність еталонного теплового насосу	–	Не має значення, приховано
5		Потужність теплового насоса	–	Не має значення, приховано
6		Розкид температури теплового насоса від подачі до температури зворотної лінії	–	Не має значення, приховано
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		Хв. температура подачі	–	Не має значення, приховано

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
12	Налаштування системи	Джерело запиту	Щотижневий планувальник	
13		Двовалентна операція	Умвімкнено	
14		Стратегія роботи теплового насоса	**Паралельний**	
15		Точка бівалентності	3 °C	
16		Гістерезис для точки бівалентності	1 K	
17		**Точка відключення теплового насоса**	–	Не має значення, приховано
18		Гістерезис для точки вимкнення бівалентності	–	Не має значення, приховано
19		Блокування котла через стрибок заданого значення	Off	
20		Блокування котла через стрибок заданого значення	–	Не має значення, приховано
21		Час блокування котла при стрибку заданого значення	–	Не має значення, приховано
22		Дезактивувати блок котла через зовнішню температуру	Off	
23		Поріг зовнішньої температури для вимкнення блоку котла	–	Не має значення, приховано
24		Гістерезис для повторного включення котла	–	Не має значення, приховано
25		Увімкніть котел, коли задане значення не досягнуто	–	Не має значення, приховано
26		**Максимально допустиме відхилення температури перед включенням котла**	–	Не має значення, приховано
27		Гістерезис для відключення котла	–	Не має значення, приховано

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
28	Налаштування розморожування	Забезпечте мінімальну температуру буфера	**Так**	
29		Забезпечте мінімальну температуру через зворотний потік системи	–	Не має значення, приховано
30		Попит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж	25 °C	
31		**Гістерезис для вимкнення попиту на тепло**	3 K	
32		Вибір зовнішньої температури	система	
33		Потреба в теплі за зовнішньою температурою	15 °C	
34		Гістерезис потреби в теплі за зовнішньою температурою	2 K	
35	Гідравлічна інтеграція	Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму**	Реалізація за допомогою HIT-функції (Hybrid Injection Technology, "технологія комбінованої подачі")
36		Буфер еталонного датчика для чутливого зворотного клапана (3-ходовий клапан)	–	Не має значення, приховано
37		Різниця перемикання для буфера подачі	–	Не має значення, приховано
38		Гістерезис перемикання на обхідний (байпасний) буфер	–	Не має значення, приховано
39		Зворотній зв'язок, чутливий до часу роботи приводу	–	Не має значення, приховано

Таб. 12 Налаштування у головному меню

9.2 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. 18 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 зі свіжою водою
[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

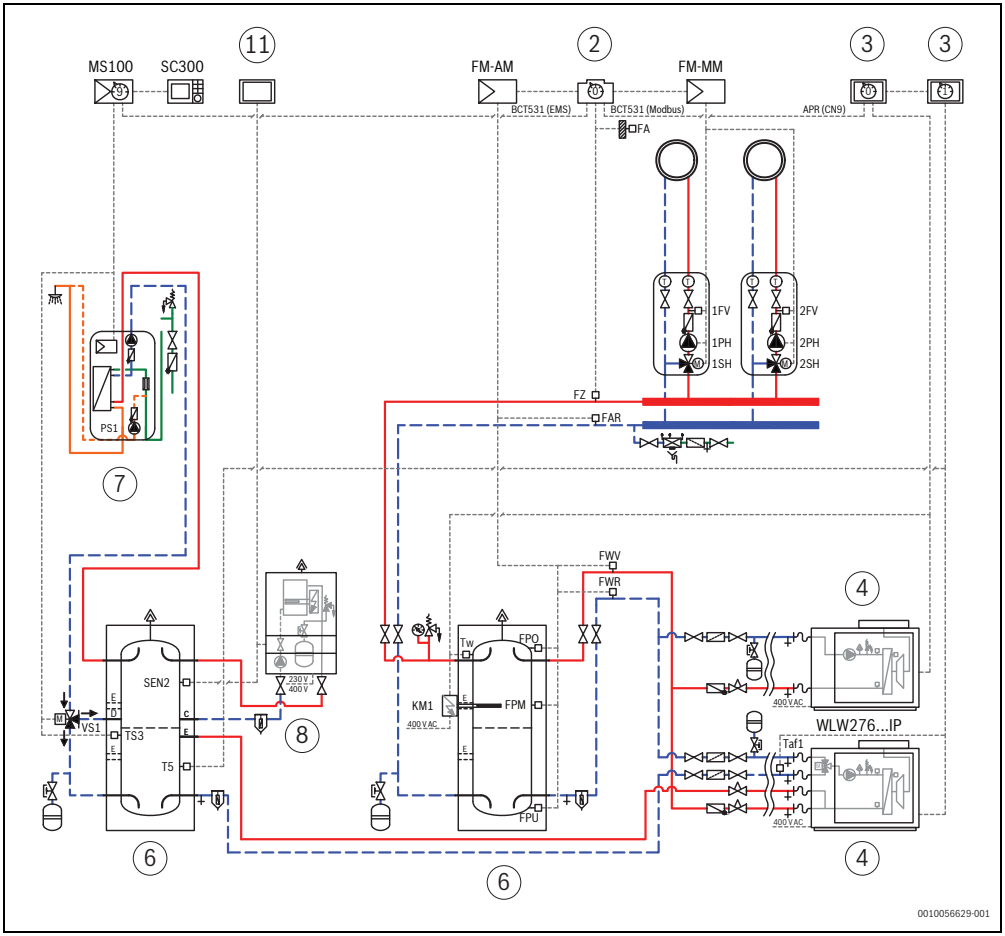
Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
1	Заводскі налаштування	Ідентифікаційний код блока Modbus	1	
2		Активний каскад теплового насоса	Ні	
3		Кількість теплових насосів	–	Не має значення, приховано
4		Потужність еталонного теплового насосу	–	Не має значення, приховано
5		Потужність 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		Хв. температура подачі	–	Не має значення, приховано

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
12	Налаштування системи	Джерело запиту	Щотижневий планувальник	
13		Двовалентна операція	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	
17		**Точка відключення теплового насоса**	–	Не має значення, приховано
18		Гістерезис для точки вимкнення бівалентності	–	Не має значення, приховано
19		Блокування котла через стрибок заданого значення	Off	
20		Блокування котла через стрибок заданого значення	–	Не має значення, приховано
21		Час блокування котла при стрибку заданого значення	–	Не має значення, приховано
22		Дезактивувати блок котла через зовнішню температуру	Off	
23		Поріг зовнішньої температури для вимкнення блоку котла	–	Не має значення, приховано
24		Гістерезис для повторного включення котла	–	Не має значення, приховано
25		Увімкніть котел, коли задане значення не досягнуто	–	Не має значення, приховано
26		**Максимально допустиме відхилення температури перед включенням котла**	–	Не має значення, приховано
27		Гістерезис для відключення котла	–	Не має значення, приховано

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
28	Налаштування розморожування	Забезпечте мінімальну температуру буфера	**Так**	
29		Забезпечте мінімальну температуру через зворотний потік системи	–	Не має значення, приховано
30		Попит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж	25 °C	
31		**Гістерезис для вимкнення попиту на тепло**	3 K	
32		Вибір зовнішньої температури	система	
33		Потреба в теплі за зовнішньою температурою	15 °C	
34		Гістерезис потреби в теплі за зовнішньою температурою	2 K	
35	Гідравлічна інтеграція	Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму**	Реалізація за допомогою HIT-функції (Hybrid Injection Technology, "технологія комбінованої подачі")
36		Буфер еталонного датчика для чутливого зворотного клапана (3-ходовий клапан)	–	Не має значення, приховано
37		Різниця перемикання для буфера подачі	–	Не має значення, приховано
38		Гістерезис перемикання на обхідний (байпасний) буфер	–	Не має значення, приховано
39		Зворотній зв'язок, чутливий до часу роботи приводу	–	Не має значення, приховано

Таб. 13 Налаштування у головному меню

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



Мал. 19 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 зі свіжою водою
[8] E156/TH3500
[11] Система керування станції E156/TH3500 (на пристрої)

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
1	Заводскі налаштування	Ідентифікаційний код блока Modbus	1	
2		Активний каскад теплового насоса	**Так**	
3		Кількість теплових насосів	2	
4		Потужність еталонного теплового насосу	–	Не має значення, приховано
5		Потужність теплового насоса	–	Не має значення, приховано
6		Розкид температури теплового насоса від подачі до температури зворотної лінії	–	Не має значення, приховано
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		Хв. температура подачі	–	Не має значення, приховано

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
12	Налаштування системи	Джерело запиту	система	
13		Двовалентна операція	Off	
14		Стратегія роботи теплового насоса	–	Не має значення, приховано
15		Точка бівалентності	–	Не має значення, приховано
16		Гістерезис для точки бівалентності	–	Не має значення, приховано
17		**Точка відключення теплового насоса**	–	Не має значення, приховано
18		Гістерезис для точки вимкнення бівалентності	–	Не має значення, приховано
19		Блокування котла через стрибок заданого значення	Off	
20		Блокування котла через стрибок заданого значення	–	Не має значення, приховано
21		Час блокування котла при стрибку заданого значення	–	Не має значення, приховано
22		Дезактивувати блок котла через зовнішню температуру	–	Не має значення, приховано
23		Поріг зовнішньої температури для вимкнення блоку котла	–	Не має значення, приховано
24		Гістерезис для повторного включення котла	–	Не має значення, приховано
25		Увімкніть котел, коли задане значення не досягнуто	Ні	Не має значення, приховано
26		**Максимально допустиме відхилення температури перед включенням котла**	–	Не має значення, приховано
27		Гістерезис для відключення котла	–	Не має значення, приховано

Номер	Налаштування у сервісному меню	Параметри	Налаштування	Опис
28	Налаштування розморожування	Забезпечте мінімальну температуру буфера	**Так**	
29		Забезпечте мінімальну температуру через зворотний потік системи	Ні	
30		Попит на тепло, якщо температура буфера нижче ніж	25 °C	
31		**Гістерезис для вимкнення попиту на тепло**	3 K	
32		Вибір зовнішньої температури	система	
33		Потреба в теплі за зовнішньою температурою	15 °C	
34		Гістерезис потреби в теплі за зовнішньою температурою	2 K	
35	Гідравлічна інтеграція	Тип інтеграції буфера	**Без клапана / напряму**	Реалізація за допомогою HIT-функції (Hybrid Injection Technology, "технологія комбінованої подачі")
36		Буфер еталонного датчика для чутливого зворотного клапана (3-ходовий клапан)	–	Не має значення, приховано
37		Різниця перемикання для буфера подачі	–	Не має значення, приховано
38		Гістерезис перемикання на обхідний (байпасний) буфер	–	Не має значення, приховано
39		Зворотній зв'язок, чутливий до часу роботи приводу	–	Не має значення, приховано

Таб. 14 Налаштування у головному меню

9.4 Скорочення

Скорочення	Позначення	Функція
APR (CN9)	Клема для підключення шини Modbus RTU	
EMS	EMS-клема на модулі BCT 531 в	
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	

Скорочення	Позначення	Функція
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.
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	Для температурно-чутливого живлення зворотної лінії
TW	Датчик теплового насоса	
VS1	Розподільний клапан системи температурно-чутливого живлення зворотної лінії станції зі свіжою водою	
WPM100	Менеджер теплового насоса	

Таб. 15 Скорочення

10 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/

11 Додаток

11.1 Технічні дані FM-AM

	Одиниця вимірювання	Значення
Робоча напруга (при 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		
• Датчик NTC O	мм	9
Низька напруга		
• Вихід WE-ON[1)]	В постійного струму мА	5 10
Температура зовнішнього повітря		
• Експлуатація	°C	+5...+50
• Транспортування, зберігання	°C	−20...+60
Макс. вологість повітря	%	75

1) Якщо вихід WE-ON використовується для низької напруги, не вмикайте для нього напругу 230 В.

Таб. 16 Технічні дані FM-AM

11.2 Криві датчика

НЕБЕЗПЕКА

Небезпека для життя через ураження струмом!

Перед відкриванням приладу:

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

Перевірка щодо несправностей:

- ▶ 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 % при 25 °C.

Значення опору для датчиків температури буферного бака FPO, FPM, FPU, датчика температури установки FAR, системних датчиків FWV, 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

Температура [°C]	Опір [Ω]
60	2490
65	2084
70	1753
75	1480
80	1258
85	1070
90	915
95	786
100	677
110	508
115	443
120	387

Таб. 17 Значення опору датчика температури 53xx

12 Пояснення термінів

Підлоговий теплогенератор із системою керування 53xx/83xx

Теплогенератори, пальники яких під'єднуються стандартизованим 7-контактним штекером для рівня 1 і 4-контактним штекером для рівня 2 або для модуляції із серією систем керування Logamatic 5000 / Control 8000.

Послідовна експлуатація

Якщо температура альтернативного теплогенератора або завантаженого ним буферного бака-накопичувача перевищує температуру зворотної лінії системи, альтернативний теплогенератор встановлюється під час послідовної експлуатації для підвищення температури зворотної лінії стандартного теплогенератора.

Стандартний теплогенератор

На відміну від альтернативних теплогенераторів, до стандартних відносять котли або пристрої, які експлуатуються з викопним паливом, зокрема газовий настінний конденсаційний котел, рідкопаливний чи газовий підлоговий котел. Це теплогенератори, якими не можна керувати напряму через модуль FM-AM.

Original Quality by
Bosch Thermotechnik GmbH
Sophienstrasse 30-32
35576 Wetzlar, Germany