

НАСТАНОВА

ТЕПЛОmeter™ rev.2

Монтаж, введення в експлуатацію та технічне обслуговування



РОЗУМНИЙ РОЗПОДІЛ ТЕПЛА

- Двосенсорне вимірювання
- Дистанційне зчитування LoRaWAN
- Захист від несанкціонованого зняття
- Ресурс батареї до 15 років

ТОВ «НВФ «ЕнергоСистеми»

Україна • 2026 • KES-TM-UA-1.0

Призначення

ТЕПЛОmeter™ rev.2 — електронний розподільувач тепла для визначення частки тепловіддачі окремого радіатора у загальному споживанні будинку. Прилад не вимірює теплову енергію у кВт·год самостійно: розрахункові одиниці всіх приладів системи використовують для розподілу облікованих витрат.

ВАЖЛИВО: Монтаж, параметрування, визначення типу радіатора та коефіцієнтів K_s/K_Q виконують лише навчені фахівці. Неправильний коефіцієнт спричиняє некоректний розподіл витрат.

Варіанти виконання

Стандартне виконання: компактний двосенсорний прилад, установлений безпосередньо на теплопровіднику радіатора.

Виконання з виносним датчиком: радіаторний сенсор на кабелі 2 м; корпус встановлюють поряд із закритим або важкодоступним радіатором. Датчик під'єднують і пломбують до активації приладу.

Індикація

LCD послідовно показує тест сегментів, поточне значення, значення минулого місяця, значення на розрахункову дату та, залежно від конфігурації, коефіцієнт K_Q . Між екранами — приблизно 2 секунди. У нічний період дисплей може вимикатися за налаштуванням.

Індикація	Значення / дія
SLEEP-L	Режим зберігання: вимірювання та радіо неактивні.
A	Абсолютне значення від моменту активації.
r	Відносне споживання від розрахункової дати.
Error	Критична несправність сенсора або інша помилка; потрібна діагностика.
Радіосимвол	Стан LoRaWAN / спроба приєднання до мережі.

Самодіагностика

- Зняття з теплопровідника фіксується електронним контактом; дата події зберігається і передається.
- Обрив або коротке замикання сенсора після повторного підтвердження формує помилку.
- Контролюються напруга і розрахунковий ресурс батареї.
- Фіксуються програмний перезапуск та порушення контрольної суми параметрів.
- Якщо протягом кількох днів немає підтверджень від LoRaWAN-сервера, прилад передає попередження про якість зв'язку.
- Контроль радіообміну виявляє надмірну кількість телеграм, що може свідчити про неоптимальну конфігурацію мережі.

Підготовка мережі

- До монтажу імпортуйте до LoRaWAN-сервера перелік GID, DevEUI, JoinEUI/AppEUI та AppKey для всієї партії.
- Перевірте покриття EU868 і доступність шлюзу у зоні монтажу.
- Підготуйте профіль OTAA або, якщо це передбачено проектом, ABP. OTAA є рекомендованим режимом.
- Зафіксуйте часовий пояс, розрахункову дату, шкалу, інтервал передавання та PIN оптичного інтерфейсу.

Вибір місця монтажу

Позицію визначають за монтажною таблицею для типу та розміру радіатора. Типово прилад розташовують у зоні 75% висоти радіатора, а для окремих конструкцій — у зоні 50%, зі зміщенням до подачі. Допуск за висотою становить ± 10 мм.

НЕ ІМПРОВІЗУЙТЕ: Точне місце та спосіб кріплення залежать від конструкції радіатора. Використовуйте затверджену монтажну відомість і відповідний комплект кріплень.

Монтажні комплекти

Радіатор	Кріплення
Панельний / спеціальний	Приварні шпильки М3 відповідної довжини, гайки.
Секційний	Розсувна гайка 33/51 або 14/32 та гвинт М4.
Трубчастий	Розсувна гайка 36 або 45 мм та гвинт М4.
Алюмінієвий	Дві скоби з гвинтами М3×25 або саморізами 4,2×25.
Конвектор	Спеціальний комплектний кронштейн.
Нестандартний	Широкий адаптер теплопровідника 52 мм.

Монтаж приладу

- Зверте номер приладу з монтажною відомістю та конкретним радіатором.
- Закріпіть алюмінієвий теплопровідник у визначеному місці; довгасті отвори мають бути спрямовані вниз.
- Зніміть захисну деталь із задньої частини корпусу, відхиливши її убік. Не згинайте металевий сенсор.
- Зачепіть корпус за теплопровідник зверху та притисніть до повного замикання.
- Вставте монтажну пломбу знизу до чіткого клацання.
- Переконайтеся, що корпус не має люфту, дисплей активувався, а серійний номер відповідає відомості.

ЗВАРЮВАННЯ: Імпульсне приварювання шпильок може створювати акустичні імпульси, чутливі для тварин. Під час робіт тварин у приміщенні бути не повинно.

Введення в експлуатацію

До монтажу прилад перебуває у режимі зберігання. Після правильного встановлення внутрішній контакт переводить його у робочий режим. Відбувається тест дисплея та запуск вимірювань.

- Дочекайтеся початку OTAA Join.
- Переконайтеся на сервері, що прилад приєднався до мережі.
- Після успішної активації прилад передає серію з 20 інсталяційних телеграм приблизно через кожні 2 хвилини.
- Перевірте налаштування, рівень сигналу та відсутність помилок у прийнятих телеграмах.

Параметрування

Параметри задають захищено через оптичний IrDA-інтерфейс або через зворотний канал LoRaWAN. Для локальної роботи застосовується сумісна оптична головка та програмне забезпечення налаштування.

Група	Налаштування
Час і облік	Дата, час, часовий пояс, розрахункова дата, місяць річного зрізу.
Вимірювання	Шкала, літні місяці без вимірювання, Кс/КQ, початкові значення.
Захист	Чотиризначний PIN оптичного інтерфейсу.
LoRaWAN	OTAA/ABP, ідентифікатори та ключі, ADR, Link Check, інтервал передавання, ReJoin.
Дисплей	Абсолютне або відносне відображення.
Діагностика	Місячні й півмісячні значення, статистика передавання, стан батареї та помилки.

КЛЮЧІ ДОСТУПУ: Не публікуйте AppKey, NwkSKey, AppSKey або персональні PIN. Зберігайте ключі в захищеній системі керування пристроями.

History-протокол і дистанційна історія

Прилад вимірює температуру 15 разів протягом кожної години та обчислює одне середнє погодинне значення. Добовий History-протокол містить 24 таких значення. У програмі налаштування вибирають, значення якого сенсора передавати: сенсора радіатора або сенсора навколишнього середовища.

ІНТЕРПРЕТАЦІЯ: Сенсор навколишнього середовища встановлений у корпусі на радіаторі. Через вплив теплого радіатора його значення не є точною температурою повітря у кімнаті.

Через LoRaWAN доступні останні 12 місячних і півмісячних значень. Під час локального зчитування оптичною головкою доступні останні 18 місячних значень.

Оцінювання радіатора

Розрахункове значення залежить від теплової потужності радіатора та коефіцієнта теплового контакту. При одиничній шкалі показання коригуються під час розрахунку; при продуктивній шкалі Кс/КQ записують у прилад до початку облікового періоду.

1 Визначте групу радіатора: панельний, секційний, трубчастий, конвектор тощо.

2 Встановіть виробника, модель, розміри, кількість секцій, схему підключення та номінальну потужність Q60.

3 Знайдіть відповідні Кс/КQ у затвердженій таблиці для ТЕПЛОmeter™ rev.2.

4 Якщо моделі немає, замовте професійну ідентифікацію або лабораторне визначення коефіцієнта.

5 Зафіксуйте джерело коефіцієнта в монтажній відомості та білінговій системі.

УВАГА: Для двосенсорного режиму внутрішня обробка використовує заводський K1. Не змінюйте параметри без методики та повноважень.

Технічні характеристики

Параметр	Значення
Тип	Електронний розподілювач тепла з двома NTC-сенсорами
Стандарт	EN 834:2013; EN 61000-4-2; EN 61000-4-3; EN 55011
Температура радіатора	35...95 °C; до 105 °C з виносним датчиком
Температура експлуатації	0...55 °C
Температура зберігання	-25...55 °C; короткочасно до 70 °C
Контролер	32-бітний
Цикл вимірювання	4 хвилини
Дисплей	LCD, 7½ розрядів; циклічна індикація
Інтерфейси	LoRaWAN Class A та оптичний IrDA
Радіодіапазон	868–870 МГц; потужність <14 dBm ERP
LoRaWAN	Специфікація 1.0.4; OTAA або ABP; AES-128
Період передавання	Раз на 1, 2 або 4 доби; History-протокол передається щодоби
History-протокол	15 вимірювань за годину → 1 середнє; 24 погодинні значення за добу
Пам'ять і дистанційні дані	Через LoRa: останні 12 місячних і півмісячних значень; через оптичну головку: останні 18 місячних значень
Живлення	Літієва батарея 3 В; типовий ресурс близько 12 років, до 15 років за дуже добрих умов LoRaWAN
Потужність радіатора	До 10 000 Вт при продуктивній шкалі
Захист	IP41; контроль зняття, сенсорів, батареї, перезапуску та пам'яті
Габарити / маса	38 × 32 × 102 мм / близько 82 г

Несправності та дії

Ознака	Ймовірна причина	Дія
Еггс на дисплеї	Обрив/КЗ сенсора або критична помилка	Зняти діагностичний статус через LoRaWAN/IrDA; замінити прилад за потреби.
Немає телеграм	Немає покриття, помилкові ключі, Join не завершено	Перевірити шлюз, частотний план EU868, DevEUI/JoinEUI/AppKey, виконати ReJoin.
Часті повтори	Слабкий канал або невдала конфігурація ADR/Link Check	Оцінити RSSI/SNR, розміщення шлюзу та параметри мережі.
Tamper	Прилад відокремлено від теплопровідника	Оглянути кріплення і пломбу; оформити подію; скидання лише уповноваженим фахівцем.
Battery low	Вичерпано напругу або енергетичний бюджет	Запланувати заміну всього приладу; батарея користувачем не замінюється.

Безпека, догляд та утилізація

- Не розкривайте корпус, не нагрівайте та не занурюйте прилад у воду.
- Не фарбуйте дисплей, вентиляційні отвори та зону кімнатного сенсора.
- Не використовуйте абразиви або розчинники; очищайте сухою м'якою тканиною.
- Не встановлюйте на парові, підлогові або стельові системи опалення.
- Після завершення ресурсу передайте прилад організації, що приймає електронні відходи та літієві батареї.