



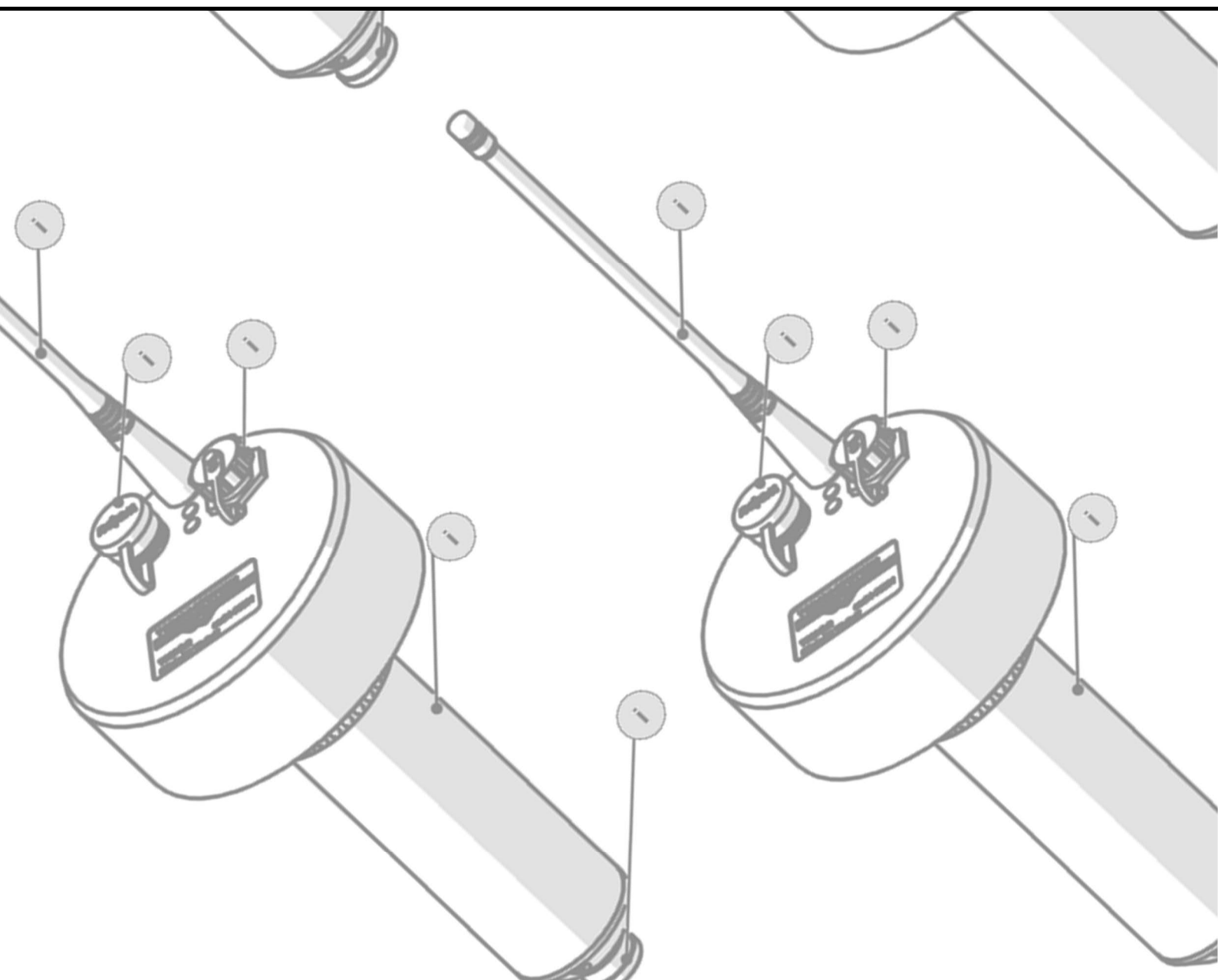
TC024LG

Логгер

Руководство по эксплуатации

РЭ 26.51.12-03-63185319-24

Версия TC024LG.2026.200



термостатика

ООО «Термостатика»

Тюмень, 2024



Содержание

1.	Общие сведения об устройстве	2
2.	Технические характеристики	6
3.	Общий вид логгера	7
4.	Описание основных частей логгера	8
5.	Настройка логгера	13
6.	Считывание данных с логгера через ПК	17
7.	Считывание данных с логгера портативным регистратором TC022	17
8.	Монтаж и демонтаж логгера	18
9.	Требования к персоналу	19
10.	Указания по эксплуатации	19
11.	Параметры предельных состояний	19
12.	Условия транспортировки и хранения	20
13.	Гарантийные обязательства	20
14.	Требования к утилизации	21

1. Общие сведения об устройстве

1.1. Общее описание

Логгер температуры TC024LG представляет собой прибор, предназначенный для:

- считывание температур с подключаемой термокосы серии ТС с заданными интервалами времени;
- сохранение измерений во внутренней памяти;
- передачи сохраненных данных проводным способом (USB-C, RS-485) и беспроводным (Bluetooth, NB-IoT, GSM, LoRa).
- Логгер может применяться для проведения многозонного измерения температур в следующих областях:
- Геотехнический мониторинг;
- Нефтегазовая отрасль;
- Исследование многолетнемерзлых грунтов по ГОСТ 25358-2024;
- Экологические исследования;
- Мониторинг температуры зерна при хранении.

1.2. Мощность и частоты работы беспроводных модулей.

Модем, использующий передачу данных в сети NB-IoT имеет мощность 125 мВт (21dbm) на рабочих частотах: 453–457.4, 463–467.4, 791–820, 832–862, 880–890, 890–915, 925–935, 935–960, 1710–1785, 1805–1880, 1920–1980, 2110–2170, 2500–2570, 2620–2690 МГц.

Модем, использующий передачу данных в сети GSM, имеет мощность не более 2 Вт (33dbm) на рабочих частотах: 900-1800 МГц.

Модем, использующий передачу данных в сети LoRa имеет регулируемую мощность 10 . . . 150 мВт на рабочей частоте: 868 МГц.

Модуль Bluetooth имеют выходную мощность 125мВт (21dbm) на рабочих частотах: 2,402-2,48 ГГц.



1.3. Взрывозащищенное исполнение

1.3.1. Логгер имеет взрывозащищенное исполнение согласно ГОСТ 31610.0-2019 и маркировку взрывозащиты — **0Ex ia IIC T4 Ga X**, где:

- Уровень **0** — особо взрывобезопасное оборудование, в котором применены специальные меры и средства защиты от взрыва;
- **Ex** — знак, подтверждающий, что оборудование соответствует стандартам взрывозащищенности;
- **ia** — искробезопасная электрическая цепь, взрывоопасная зона 0 согласно ГОСТ 31610.11-2014;
- **IIC** — применяется для работы в условиях возможного образования промышленных взрывоопасных смесей газов и взвесей, указывает на связанное оборудование, располагающееся во взрывоопасной зоне;
- **T4** — температуры самовоспламенения взрывоопасных газов и смесей до 135°C;
- **Ga** — уровень взрывозащиты с уровнем взрывозащиты «очень высокий», не являющемуся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации, при предполагаемых или редких неисправностях;
- **X** — знак специального вида взрывозащиты.

1.3.2. Особые указания

!!! Замена батарей питания и смена SIM карты должны осуществляться вне взрывоопасной зоны.

!!! Считывания данных на ПК должно осуществляться вне взрывоопасной зоны.

1.3.3. Требования к обеспечению сохранения технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность.

Электрические параметры искробезопасных цепей:

Входные: $U_i=6$ В, $I_i=10$ мА, $P_i=60$ мВт, $C_i=0,1$ мкФ, $L_i=0$ мГн.

Выходные: $U_0=5$ В, $I_0=100$ мА, $P_0=500$ мВт, $C_0=1$ мкФ, $L_0=2$ мГн.

1.3.4. Информация о мерах, которые следует предпринять при обнаружении неисправности оборудования.

- Не допускайте ударов и точечных механических воздействий на корпус.

- При транспортировке, очистке и обслуживании используйте только мягкие материалы, такие как микрофибра, замша или мягкие кисти.

При выявлении неисправностей в логгере, работающем во взрывоопасных зонах, необходимо следовать строгому регламенту для предотвращения аварийных ситуаций. Действия разделяются на экстренные, диагностические и восстановительные.

(1) Немедленные действия (экстренные меры)

- Отключить термокосу от логгера;
- Немедленно вынести прибор в безопасную зону;
- Открыть батарейный отсек и вынуть батареи питания.

(2) Диагностика неисправности

- Целостность корпуса (трещины, вмятины).
- Коррозия разъемов;
- Наличие внешних повреждений (оплавления).

(3) Восстановительные работы

- В не взрывоопасной зоне: замена батарей, замена сим-карты, чистка контактов;
- Ремонт логгера должен производиться **исключительно на заводе-изготовителе**.

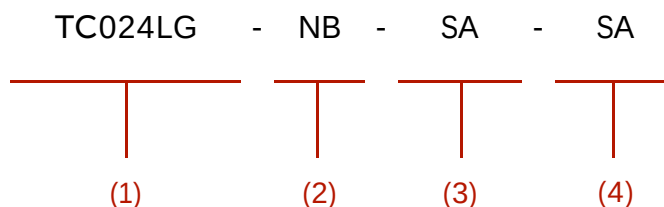
!!! В качестве подключаемого регистрирующего оборудования должна использоваться только сертифицированная на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 термокоса ТС.

!!! Допускаются только источники питания, прямо указанные производителем.



1.4. Модификации логгера

Логгер выпускается в различных модификациях. Ниже представлена расшифровка наименования модификации логгера на примере модификации TC024LG-NB-SA-SA.



Состав наименования модификации логгера

(1) Модель логгера — TC024LG

(2) Тип передачи данных:

- NB — По сети связи NB-IoT/GSM;
- LR — По сети LoRa;
- BT — Без модема.

(3) Тип разъема для подключения термокося TC:

- SP — резьбовой, пластиковый;
- SY — байонетный, пластиковый;
- SA — push-pull, металлический (анодированный алюминий);
- SF — push-pull, металлический (хромированная латунь).

(4) Тип разъема для подключения регистратора TC022

- SP — резьбовой, пластиковый;
- SY — байонетный, пластиковый;
- SA — push-pull, металлический (анодированный алюминий);
- SF — push-pull, металлический (хромированная латунь).

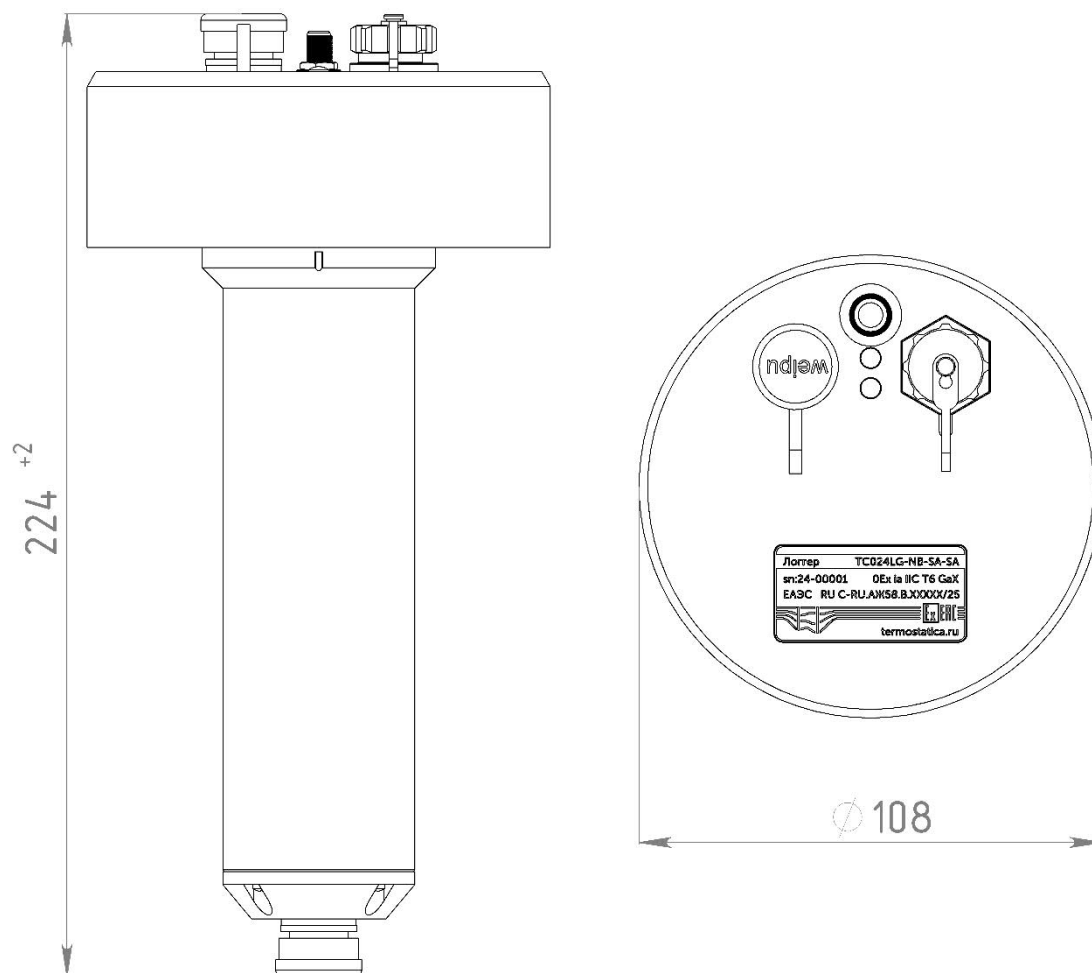
2. Технические характеристики

	TC024LG
Габаритные размеры (без антенны), мм	107x180x107
Вес, г, не более	490
Рабочий диапазон температур, °C	-50...+50
Класс защиты	IP67
Время автономной работы	до 5 лет
Источник питания	ER34615 (Li-SOCl ₂)
Напряжение питания	2x3,6В
Интерфейс подключения к термодатчику	RS-485
Каналы передачи данных	USB; Nblot/GSM (MQTT); LoRa; RS-485 к регистратору*
Шифрование радиоканала LoRa*	AES-128
Объем встроенной памяти, Мб	4 (16)
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T4 Ga X

*в зависимости от модификации.



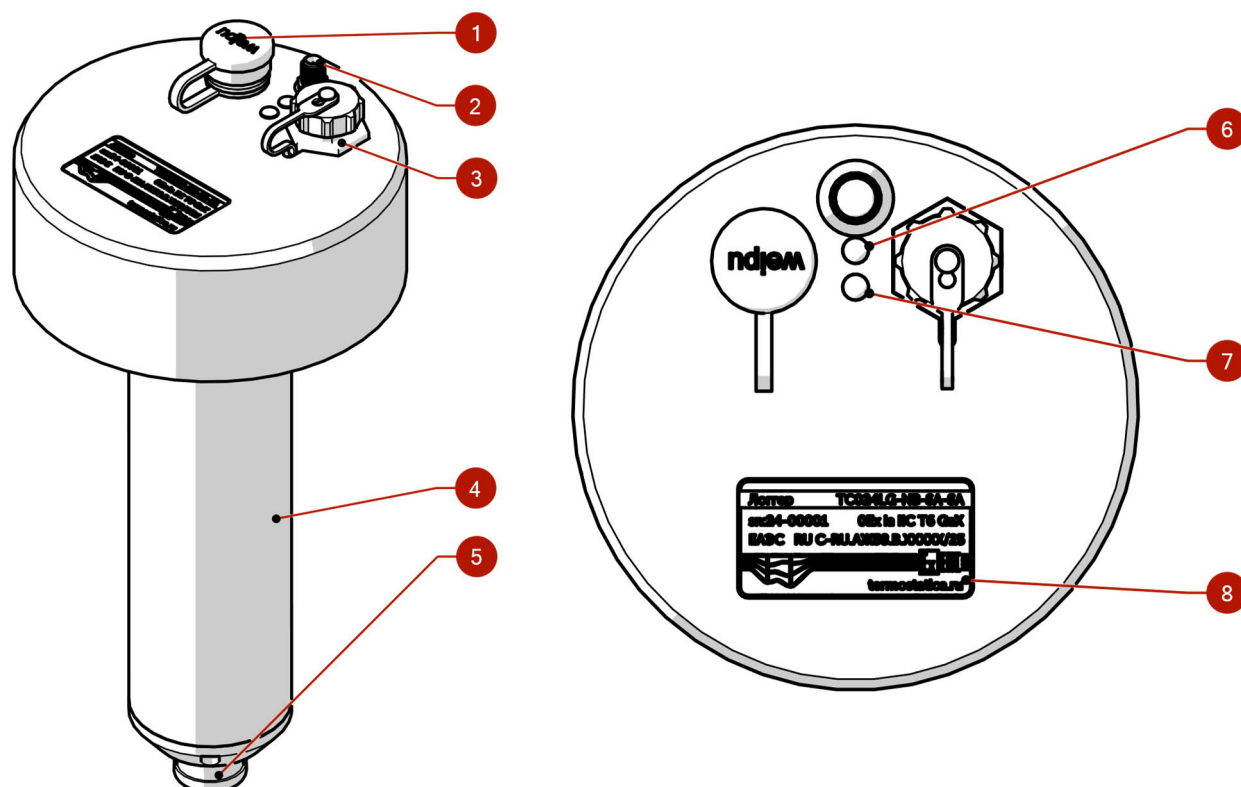
3. Общий вид логгера



Логгер TC024LG

4. Описание основных частей логгера

4.1. Основные части логгера



- (1) Разъем подключения портативного регистратора TC022.
- (2) Разъем для подключения антенны.
- (3) Разъем USB-C для подключения к ПК.
- (4) Батарейный отсек.
- (5) Разъём для подключения термокосы с защитным колпачком.
- (6) Индикатор «Запись».
- (7) Индикатор «Связь».
- (8) Маркировка взрывозащиты.

4.2. Установка батарей питания и SIM-карты

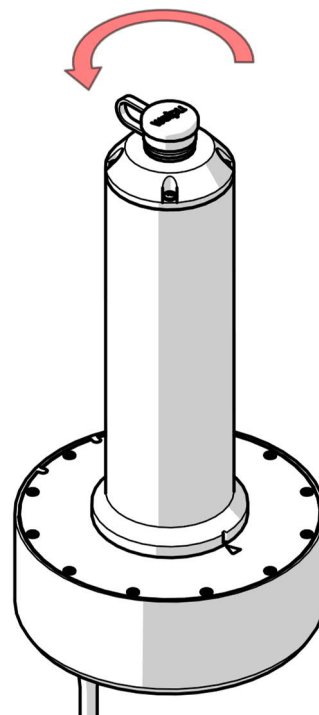
В логгере автономная работа обеспечивается двумя батареями Li-SOCl₂ типа ER34615 торговой марки «ZINCHU» («ЗИНЧУ») или ER34615H «FANSO».

Замену батарей можно произвести самостоятельно, при этом необходимо использовать только рекомендованные изготовителем типы батарей.

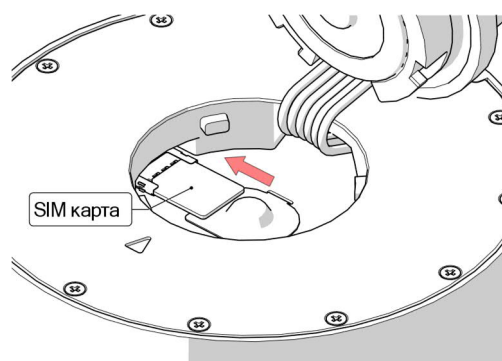
!!! Замена батареи питания и считывания данных на ПК должны осуществляться вне взрывоопасной зоны!

Для замены элементов питания или SIM-карты потребуется выполнить следующие действия:

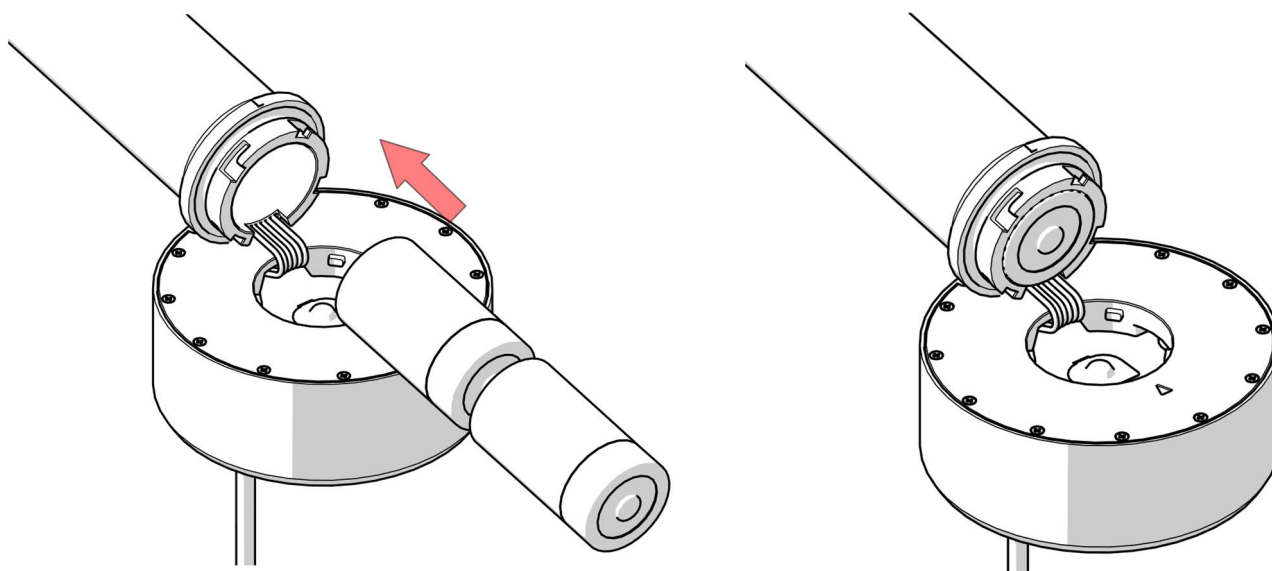
- (1) Поверните батарейный отсек против часовой стрелки до упора. Аккуратно потяните отсек на себя и, отклонив его в сторону, извлеките из корпуса. При этом, не прикладывайте чрезмерное усилие, чтобы не повредить соединительный шлейф (кабель) между отсеком и платой логгера



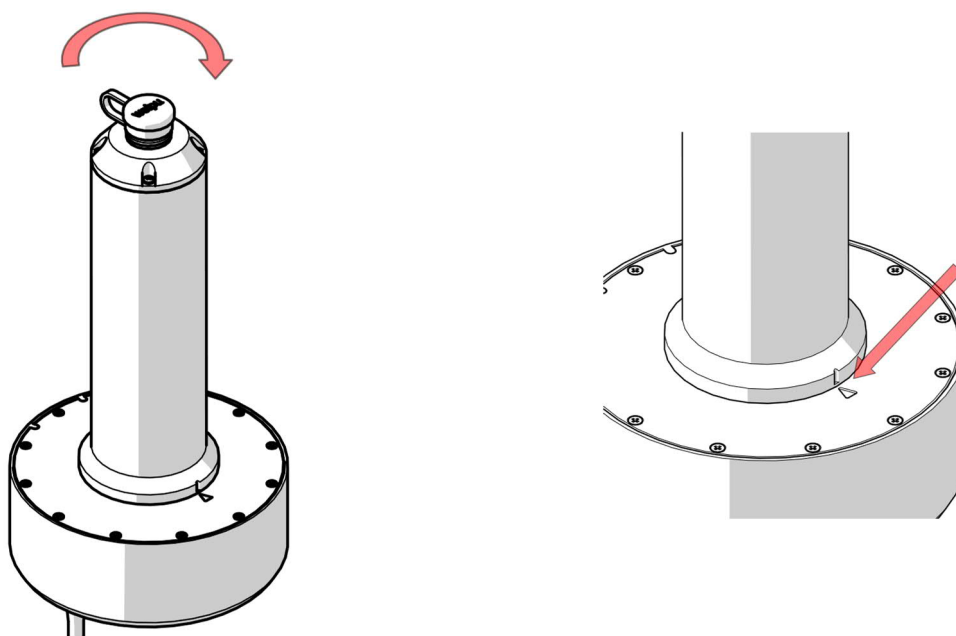
- (2) Для работы логгера по сетям GSM или NB-IoT (в модификации NB) необходимо вставить карту micro-SIM в соответствующий лоток контактами вниз



- (3) Установите батареи в отсек, соблюдая полярность. Обратите внимание: контакт «-» (минус) расположен со стороны пружинного контакта, а «+» (плюс) — со стороны торцевой стенки отсека (прилегающей к блоку логгера)



- (4) Вставьте отсек в корпус логгера, совместив его с посадочным местом. Поверните отсек по часовой стрелке до плотной фиксации, ориентируясь на совмещение специальных меток на отсеке и корпусе



- (5) Подключите логгер к компьютеру с помощью кабеля USB-C. Запустите на компьютере программное обеспечение «TC022LG Service». В программе установите соединение с логгером и проверьте его статус и основные параметры.

4.3. Подключение термокосы

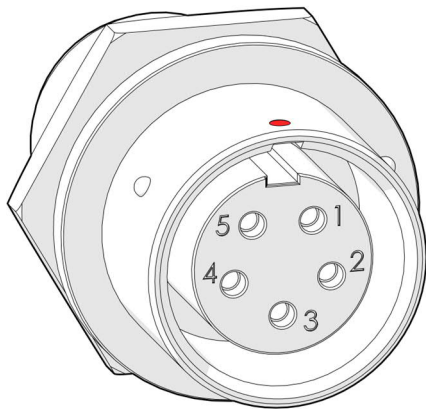
Подключение термокосы к логгеру замыкает петлю питания: прибор получает питание от встроенных батарей, автоматически включается, выполняет

измерение и переходит в режим сна на время, заданное в настройках (период измерения). Дальнейшая работа идёт в цикле: пробуждение → измерение → сон.

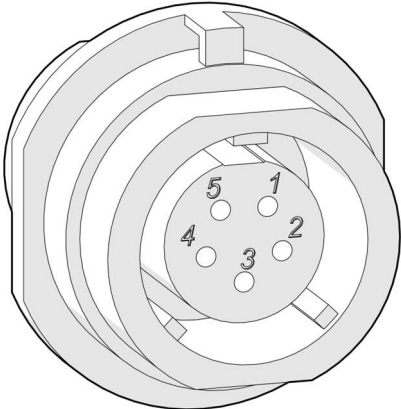
!!! Необходимо проверить, чтобы в обеих частях разъёма не было повреждений и загрязнений.

Логгер выпускается с несколькими вариантами разъёмов для подключения термокосы:

- Модификация SP с разъёмом SP1312-S5
- Модификация SY с разъёмом SY1312-S5
- Модификация SA с разъёмом SA1212-S5
- Модификация SF с разъёмом SF1212-S5



Внешний вид разъёма
SA1212-S5/SF1212-S5



Внешний вид разъёма
SP/SY 1312-S5

Номер контакта	Описание
1	Питание термокосы (+)
2	Резерв
3	RS485 (B)
4	RS485 (A)
5	Общий питания (–)

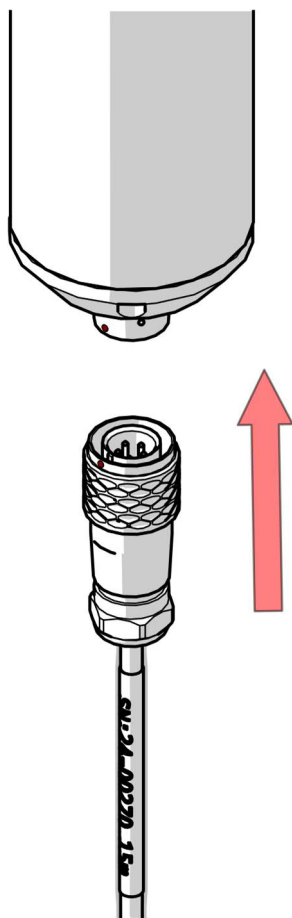
Описание контактов разъёма

Для подключения термокосы к логгеру модификаций SP/SY, необходимо совместить пазы (ключи) разъёма косы с ответными пазами на разъёме логгера, вставить разъём, затем закрутить гайку.

Отключение термокосы производится теми же действиями в обратном порядке.

Для подключения термокосы к логгеру модификации SA/SF, необходимо совместить контрольные красные точки на обеих частях разъёма, затем вставить вилку разъёма до щелчка, держа её за корпус.

Для отсоединения термокосы необходимо потянуть за муфту разъёма.



Подключения термокосы к логгеру модификации SA/SF



5. Настройка логгера

Настройка логгера выполняется в зависимости от места настройки:

5.1. При нахождении во взрывоопасной зоне настройка логгера производится только с использованием портативного регистратора температуры TC022. Инструкция по настройке содержится в руководстве по эксплуатации на TC022.

5.2. Вне взрывоопасной зоны настройка осуществляется через ПК с использованием специальной программы TC024LG Service.

!!! Настройка логгера через ПК во взрывоопасной среде запрещена!

5.2.1. Подключение логгера к ПК

- Убедитесь, что логгер не находится в состоянии измерения.
Если прибор только что измерял или передавал данные — дождитесь, пока прибор перейдет в режим сна (индикация погаснет).
- Подключите логгер к ПК кабелем USB-C.
- Дождитесь, пока операционная система распознает устройство.
- Откройте программу TC024LG Service.
- В блоке «Настройки подключения» нажмите «Поиск».
- В списке выше появятся серийные номера найденных логгеров.
- Выберите нужный логгер и нажмите «Подкл.».
- При успешном подключении отобразится информация о приборе (модель, серийный номер, версия прошивки и др.).

При подключении выполняется синхронизация системного времени ПК с часами логгера — время в приборе будет соответствовать времени компьютера.

5.2.2. Раздел «Настройки» доступен для всех модификаций логгера.

ПЕРИОД ИЗМЕРЕНИЯ. Интервал между циклами измерения, в секундах.

Например, 3600 — одно измерение в час. После измерения (и при необходимости отправки данных) прибор уходит в сон до следующего цикла.

РАЗМЕР БУФЕРА ИЗМЕРЕНИЙ. Количество измерений, хранящееся в памяти логгера. По умолчанию 200. При переполнении старые записи перезаписываются новыми по кругу (кольцевой буфер).

АДРЕС MODBUS. Адрес логгера в сети Modbus. Меняйте только если на линии несколько устройств и нужно избежать конфликта адресов.

УДАЛИТЬ ВСЕ ДАННЫЕ ИЗ БУФЕРА. Полностью очищает накопленные измерения в буфере логгера. Настройки прибора при этом не сбрасываются. Используйте перед вводом в эксплуатацию или если старые данные больше не нужны.

5.2.3. Настройки LoRa (только для модификации LoRa)

Если у логгера есть модуль LoRa, в программе появится соответствующий раздел. **ЛОКАЛЬНЫЙ АДРЕС.** Уникальный идентификатор устройства в сети. Используется регистратором для точной адресации данного логгера. Автоматический режим (рекомендуется). При активной галочке адрес формируется на основе серийного номера — берутся последние 4 цифры. Например: SN 26000997 → Адрес 997. Ручной режим: Снимите галочку, чтобы вручную задать произвольный четырехзначный адрес.

РАДИОКАНАЛ. Выберите частоту из списка. Для работы в паре с портативным регистратором температуры TC022 должно совпадать на обоих устройствах.

АДРЕС РЕГИСТРАТОРА. Укажите адрес устройства, которое будет принимать ответы логгера. Оставьте 65000 — если работаете с портативным регистратором температуры TC022. Это универсальное значение, гарантирующее совместимость. Измените адрес — только в особых случаях.

МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАТЧИКА. Регулирует дальность связи и энергопотребление. Для каналов 14, 16 и 17 строго соблюдайте лимит 20 мВт и избегайте зон аэропортов. На канале 19 можно работать без ограничений на полной мощности.

БЕЗОПАСНОСТЬ. ВКЛ/ВЫКЛ. Галочка включает шифрование радиоканала с использованием алгоритма AES128. При активации данной функции все данные, передаваемые по радиоканалу, шифруются симметричным ключом, что предотвращает несанкционированный доступ и прослушивание трафика.

КРИПТОКЛЮЧ. Общий ключ шифрования логгера и TC022. Без одинакового ключа связь по LoRa не установится. Ключ должен содержать не более 16 символов: латинские буквы и цифры.

5.2.4. Настройки NbloT / GSM (только для модификации NbloT GSM)

Если у логгера есть модем NbloT/GSM, отобразится соответствующий раздел. Эти параметры нужны для выхода в сеть мобильного оператора и передачи данных.

ТИП СЕТИ - Режим работы модема в сотовой сети:

- АВТО - модем сам выбирает доступную сеть.
- LTE (Только LTE / 4G / NB-IoT) - если нужна принудительная работа в LTE и авторежим работает нестабильно.

- GSM (2G) - Если на объекте есть только 2G или LTE недоступен.

APN — точка доступа оператора SIM-карты. Указывается оператором связи (или берётся из инструкции к тарифу/SIM). Без корректного APN модем не получит доступ в интернет.

ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ - логин для авторизации на точке доступа APN. Часто совпадает с именем оператора или указан в договоре/памятке к SIM. Для многих тарифов достаточно значения по умолчанию, если APN уже верный.

ПАРОЛЬ - Пароль для авторизации на APN. Аналогично имени пользователя: задаётся оператором.

МИНИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА (порог включения модема) - температура окружающей среды (°C), ниже которой модем не включается. Нужна для защиты батареи типа LiSOCl₂ на морозе: при сильном холоде передача по GSM/NbIoT отключается, а измерения и запись в буфер продолжают. По умолчанию минус 35°C — ниже этой температуры логгер измеряет и пишет в буфер, но не включает модем и не отправляет данные, пока температура не станет выше порога. Когда связь снова возможна (температура выше порога), накопленные данные будут отправлены при очередном цикле.

5.2.5. Настройки MQTT (для модификации NbIoT GSM)

Вместе с разделом NbIoT/GSM отображается раздел MQTT. Через MQTT логгер отправляет измерения на сервер (облако или ваш брокер).

ТССLOUD. В этом случае данные будут уходить в облачный сервис ООО «Термостатика». Достаточно выбрать этот режим и параметры брокера настроятся автоматически. Убедитесь, что SIM-карта активна, APN настроен верно, и на объекте есть покрытие сети.

РУЧНАЯ НАСТРОЙКА. Устанавливается, если используете свой MQTT- брокер или брокер заказчика.

СЕРВЕР. Адрес брокера: доменное имя или IP (например, mqtt.example.com).

ПОРТ. Порт MQTT-брокера (часто 1883 без TLS или иной — по настройкам брокера).

ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. Логин для подключения к брокеру.

ПАРОЛЬ. Пароль для подключения к брокеру. Эти данные выдаёт администратор брокера или облачного сервиса.

5.2.6. Сохранение изменений

После правок в каждом разделе нажимайте «Сохранить». Без сохранения новые значения в логгер не запишутся.

5.2.7. Отключение

Перед отсоединением USB-кабеля:

- Нажмите «Откл.» в программе.
- Дождитесь подтверждения отключения.
- Только после этого отключите кабель USB-C от логгера.

Так прибор корректно завершит сеанс связи и сможет штатно уйти в сон / продолжить работу по заданному периоду.

!!! Подключение необходимо осуществлять кабелем, поддерживающим передачу данных по USB, а не только подачу питания, иначе ПК не опознает подключенный к нему логгер.

5.3. Расшифровка сигналов индикации

Логгер имеет два индикатора «Запись» и «Связь».

Индикатор	Характеристика	Цвет индикатора
«Запись» + «Связь»	Тест индикаторов	При включении прибора: Красный 1 сек. затем Зеленый 3 сек.
«Запись»	Статус чтения данных с термокосы	Зеленый – успешное окончание процесса сбора измерений; Красный – процесс измерения завершился ошибкой.
«Связь»	Статус передачи данных по сети	Зеленый мигает – процесс отправки данных; Зеленый - успешная отправка данных; Красный – процесс передачи данных завершился ошибкой.



6. Считывание данных с логгера через ПК

Для подключения регистратора к ПК необходимо:

- Подключить логгер к ПК кабелем USB-C через специально предусмотренный разъем;
- ПК определит логгер как дисковый накопитель;
- Для отключения регистратора от ПК проведите безопасное извлечение устройства средствами операционной системы

Для скачивания/выгрузки данных на ПК для последующей обработки достаточно скопировать файл проекта на ПК. Файл проекта представляет собой текстовый файл с расширением .csv, предназначенный для представления табличных данных.

Для импорта проекта в Microsoft Excel (или аналог) необходимо выбрать в меню Файл пункт Импорт. В мастере импорта текста укажите ";" в качестве разделителя столбцов.

!!! Во взрывоопасной среде считывание данных с логгера через ПК запрещается!

7. Считывание данных с логгера портативным регистратором TC022

Для считывания данных с логгера портативный регистратор TC022 подключают через специально предусмотренный разъем (если предусмотрен модификацией) посредством соединительного кабеля.

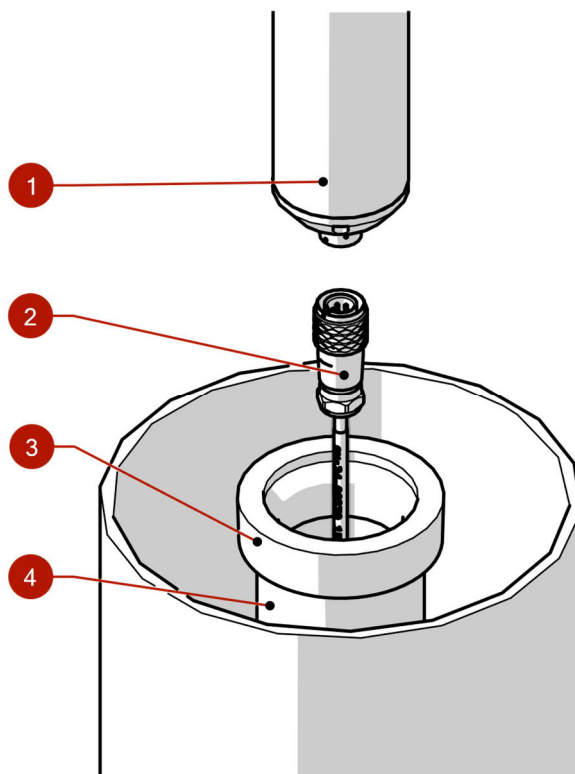
Подробный порядок подключения, считывания журнала и копирования полученных файлов приведён в руководстве по эксплуатации портативного регистратора TC022.

!!! Во взрывоопасной среде считывание данных с логгера возможно только с помощью сертифицированного на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 портативным регистратором TC022.

8. Монтаж и демонтаж логгера

8.1. Монтаж логгера.

- 8.1.1. Надеть резиновую прокладку (3) на термометрическую трубу (4) для обеспечения плотной установки логгера;
- 8.1.2. Снять защитную резиновую крышку с разъема для подключения термокосы и присоединить разъем термокосы (2);
- 8.1.3. Для модификации логгера с модемом смонтировать антенну. Если скважина имеет металлическую крышку, используйте внешнюю антенну на гибком кабеле;
- 8.1.4. Установить батареи в прибор;
- 8.1.5. По индикаторам убедиться, что первое измерение было успешно выполнено;
- 8.1.6. Установить логгер (1) в термометрическую трубу (4).



8.2. Демонтаж логгера.

- 8.2.1. Извлечь логгер (1) из термоскважины (4).
- 8.2.2. Отключить термокосу от прибора.
- 8.2.3. Удалить батареи питания и закрыть батарейный отсек.



9. Требования к персоналу

К эксплуатации и обслуживанию логгера должен допускаться персонал, аттестованный и прошедший проверку знаний в области промышленной безопасности, пожарной безопасности, электробезопасности и охраны труда в установленном порядке, а также, требует специальной подготовки и допусков по работе во взрывоопасных зонах.

10. Указания по эксплуатации

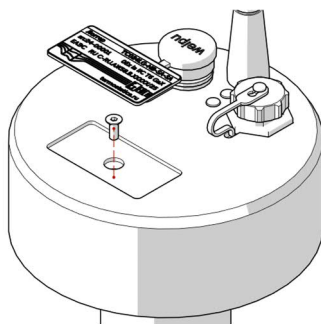
10.1. При монтаже, работе и демонтаже логгера необходимо пользоваться настоящим руководством по эксплуатации.

10.2. Запрещается эксплуатация логгера при отсутствии паспорта на него и руководства по эксплуатации.

10.3. Изделие должно эксплуатироваться только в условиях, указанных в его паспорте;

10.4. Перед монтажом логгера необходимо проводить профилактический внешний осмотр. Который включают в себя:

- (1) Проверку маркировки взрывозащиты;
- (2) Проверку отсутствия механических повреждений;
- (3) Проверку отсутствия нарушений герметичности корпуса;
- (4) Проверку сохранности пломбы Рисунок 1.



10.5. При монтаже, демонтаже и работе с логгером необходимо соблюдать правила техники безопасности, установленные на объекте эксплуатации.

11. Параметры предельных состояний

Параметры работы логгера, при достижении которых дальнейшая его эксплуатация либо восстановление недопустима или нецелесообразна:

- 11.1. Потеря связи (частые разрывы) логгера с подключаемой термокосою;
- 11.2. Коррозионно-эрозионному разрушению контактов разъемов;

- 11.3. Механическое нарушение целостности корпуса (трещины, сколы на корпусе, разгерметизация);

12. Условия транспортировки и хранения

- 12.1. Транспортирование логгера в транспортную тару предприятия-изготовителя может транспортироваться любым видом транспорта и на любые расстояния таким образом, чтобы исключить его повреждение или повреждение транспортной тары;
- 12.2. Условия транспортирования логгера в части воздействия механических факторов должны соответствовать жестким условиям (Ж) по ГОСТ 23170;
- 12.3. При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании упаковка с логгером не должна подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.
- 12.4. Условия хранения должны обеспечивать сохранность геометрических размеров, прочности и работоспособности всех элементов логгера, а также заводской упаковки в течение всего срока сохраняемости;
- 12.5. Условия хранения продукции должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. Хранение осуществляется в складском помещении в упаковке предприятия-изготовителя при температуре воздуха от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 80%. Воздух помещений не должен содержать агрессивных примесей, вызывающих коррозию упаковки и логгера.

13. Гарантийные обязательства

- 13.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие логгера требованиям технических условий и действующей конструкторской документации при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации;
- 13.2. Гарантийный срок хранения без переконсервации – 24 месяца;
- 13.3. Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с даты продажи;
- 13.4. В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель должно безвозмездно устранять дефекты производства, выявленные в процессе эксплуатации, а при невозможности устранения дефектов выполняет замену поставленного изделия;
- 13.5. Назначенный срок хранения без переконсервации – 5 лет;
- 13.6. Назначенный срок службы устройства 12 лет.



14. Требования к утилизации

Утилизация осуществляется в соответствии с:

- Федеральным законом № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления"
- Техническим регламентом ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"



+7 (3452) 57-99-95

625019, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. 50 Лет Октября, д. 103А, стр. 1, офис 114

termostatica.ru

info@termostatica.ru

© 2023 ООО «Термостатика». Сделано в России.

термостатика

