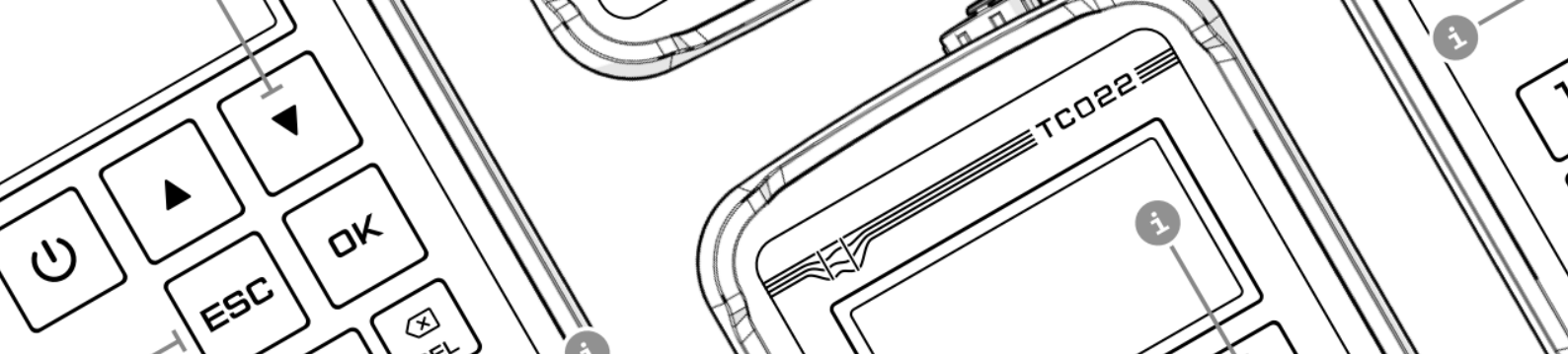
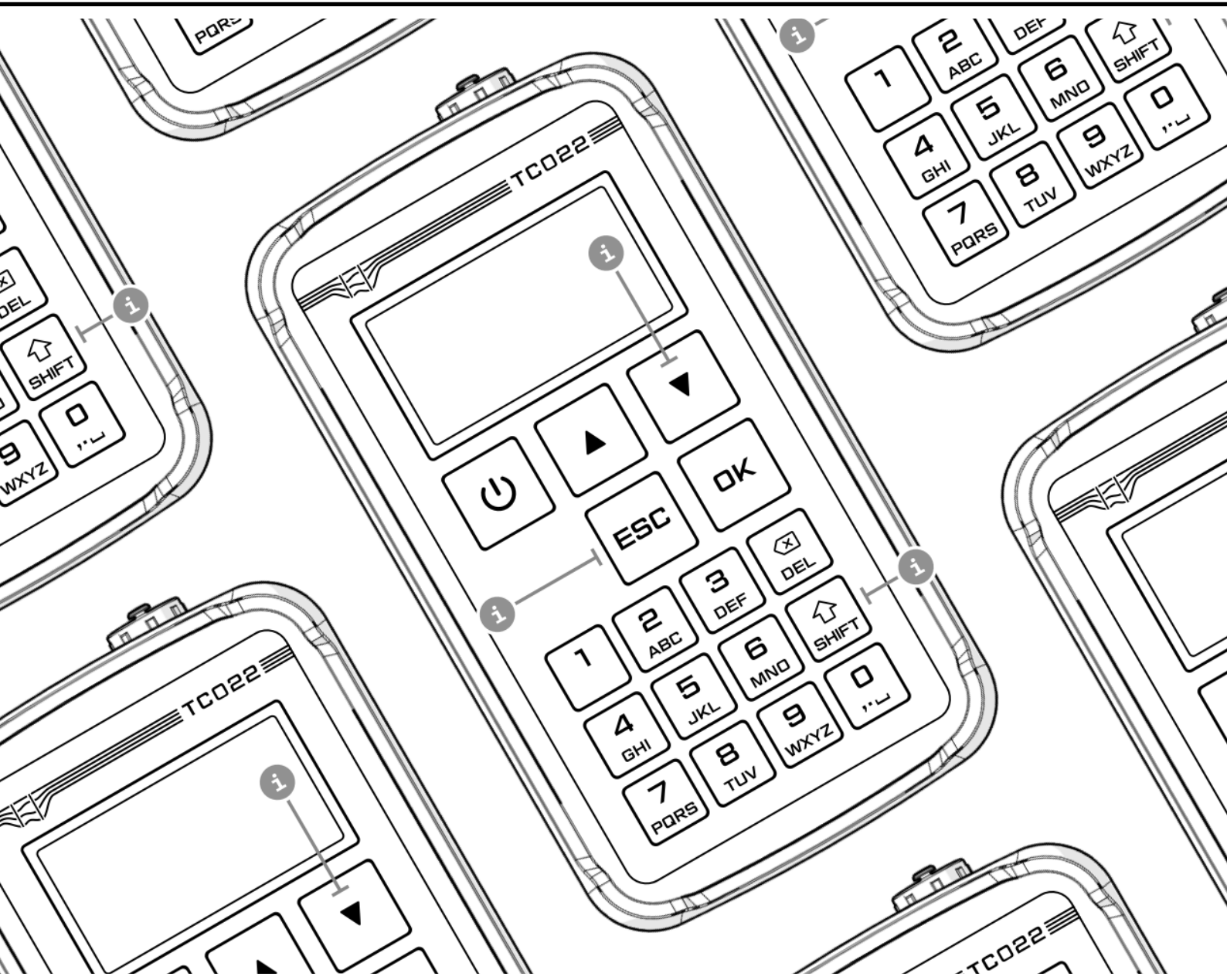


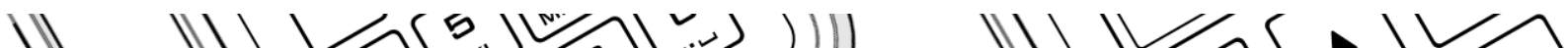


TC022

Портативный регистратор температуры
Руководство по эксплуатации
РЭ 26.51.12-02-63185319-22
Версия TC022.2026.200



термостатика





Содержание

1.	Общие сведения об устройстве	1
2.	Технические характеристики	4
3.	Общий вид регистратора	4
4.	Описание основных частей регистратора	5
5.	Работа с регистратором	10
6.	Описание меню «ПРОЕКТЫ»	12
7.	Проведение измерений	17
8.	Выгрузка данных из логгера.	18
9.	Описание меню «НАСТРОЙКИ»	19
10.	Описание меню «СТАТУС»	22
11.	Выгрузка проектов из регистратора	25
	Приложение А. Описание формата файла проекта	27
	Приложение Б. Варианты установки термокосы в скважину.	29



1. Общие сведения об устройстве

1.1. Общее описание

Портативный регистратор температуры TC022 представляет собой носимый прибор, предназначенный для:

- считывания температур подключаемой термокосы серии ТС;
- отображения полученной информации на экране;
- сохранение измерений во внутренней памяти;
- передачи данных в ПК.

Встроенный в прибор GPS-приёмник позволяет производить привязку измерений к географическим координатам места проведения измерений.

1.2. Взрывозащищенное исполнение

Регистратор имеет взрывозащищенное исполнение и маркировку взрывозащиты —

0Ex ia IIC T6 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;
- **T6** — температуры самовоспламенения взрывоопасных газов и смесей до 85°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.

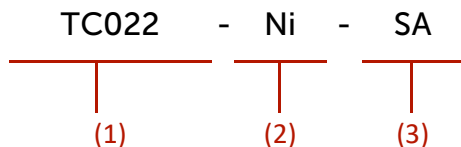
!!! В качестве подключаемого регистрирующего оборудования должна использоваться только сертифицированная на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 термодатчика ТС;

!!! Зарядка аккумуляторов, замена батарей питания и считывания данных на ПК должны осуществляться вне взрывоопасной зоны.



1.3. Модификации регистратора

Регистратор выпускается в различных модификациях. Ниже представлена расшифровка наименования модификации регистратора на примере модификации TC022-Ni-SA.



Состав наименования модификации регистратора

(1) Модель регистратора — TC022

(2) Тип батареи:

- Ni — с питанием от 4 батарей AA;
- Lf — с питанием от встроенного LiFePO4 аккумулятора;
- Li — с питанием от встроенного Li-Ion аккумулятора.

(3) Тип разъема:

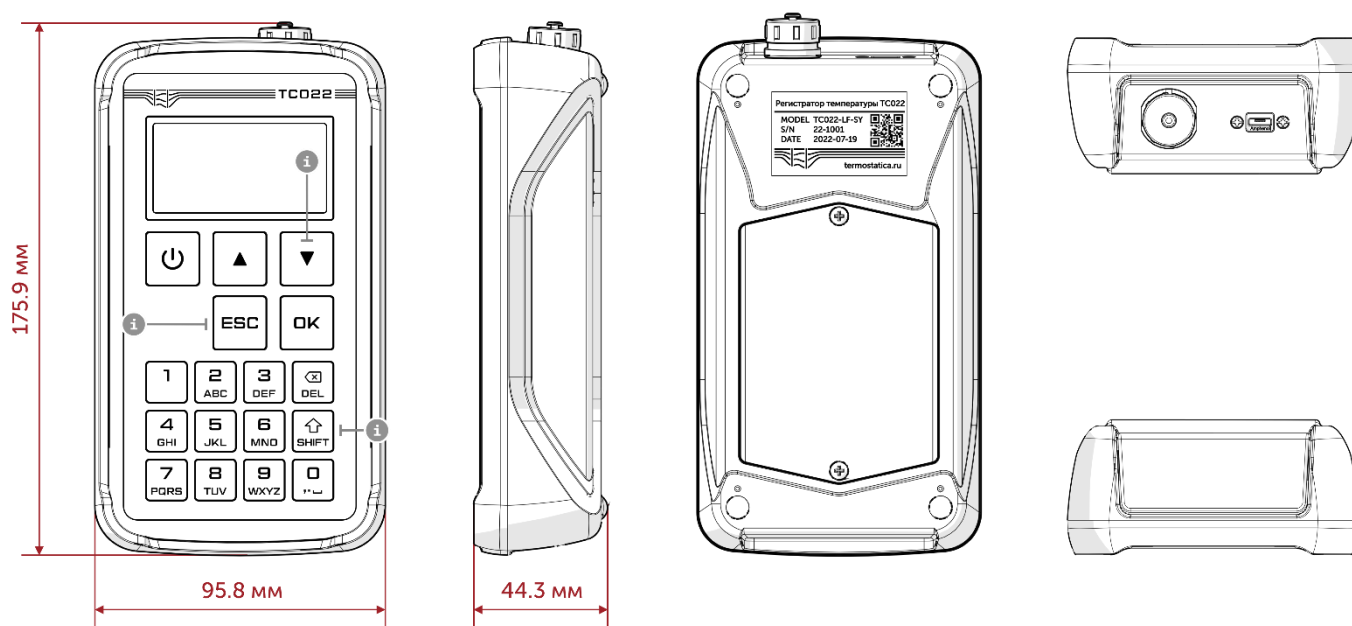
- SP — резьбовой, пластиковый;
- SY — байонетный, пластиковый;
- SA — push-pull, металлический;
- SF — push-pull, металлический.

2. Технические характеристики

	TC022-Ni	TC022-Li/Lf
Габаритные размеры, мм	175.9 x 95.8 x 44.3	175.9 x 95.8 x 44.3
Вес, г, не более	253 (350)	350
Рабочий диапазон температур	-40...+75	-40...+75
Относительная влажность воздуха при эксплуатации	10 до 100 %	10 до 100 %
Класс защиты	IP65	IP65
Время автономной работы	12ч	10ч
Источник питания	4xAA	Li-Ion/LiFePO4
Напряжение питания косы	5В	5В
Интерфейс подключения косы	RS485	RS485
Объем встроенной памяти	4МБ	4МБ
Тип экрана	OLED	OLED

Технические характеристики регистратора TC022 различных модификаций

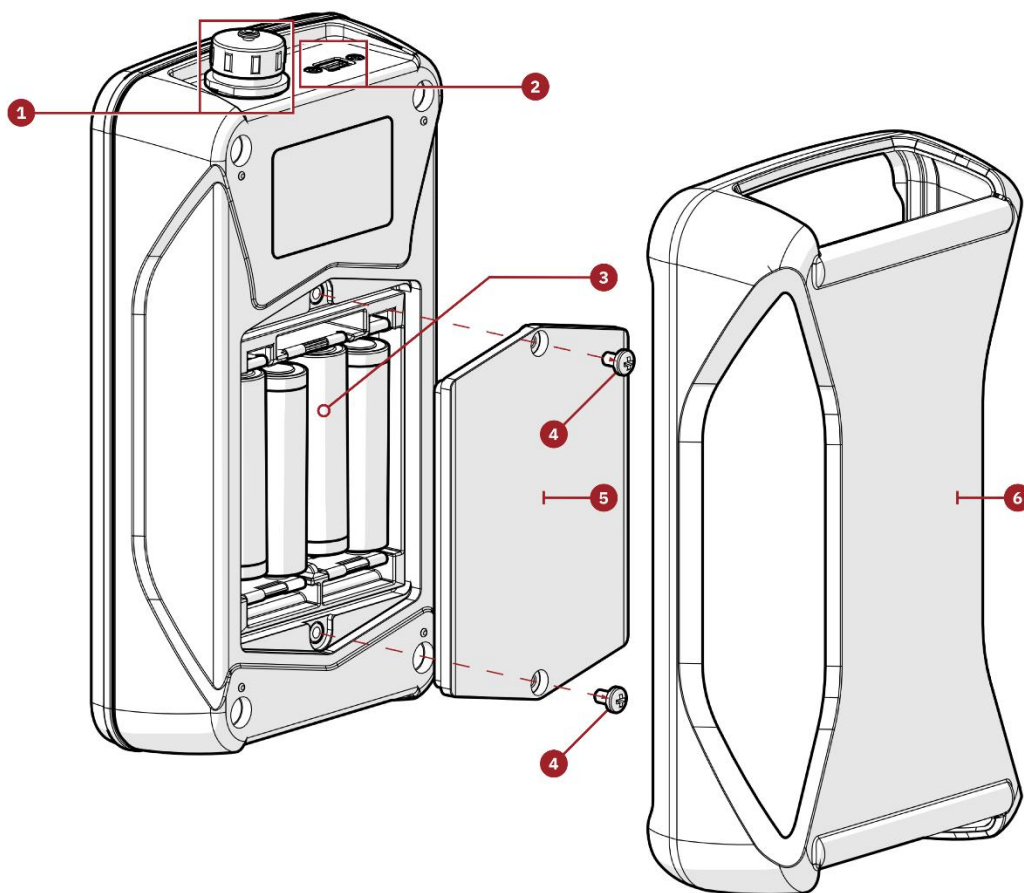
3. Общий вид регистратора



Портативный регистратор температуры TC022-Ni



4. Описание основных частей регистратора



Батарейный отсек регистратора TC022-Ni

4.1. Устройство задней панели регистратора

- (1) Разъём для подключения термокосы с защитным колпачком.
- (2) Разъём USB-C для подключения к ПК.
- (3) Батареи типа AA, 4шт.
- (4) Винты M3x6, фиксирующие крышку батарейного отсека.
- (5) Крышка батарейного отсека.
- (6) Защитный кожух.

4.2. Замена элементов питания

В регистраторе автономная работа обеспечивается Li-Ion аккумулятором (для модификаций TC022-Li/Lf-**) или четырьмя батареями типа AA (для модификаций TC022-Ni-**).

!!! Замена Li-Ion аккумуляторов производится только на предприятии-изготовителе!

4.3. Установка батарей (для модификаций TC022-Ni-**)

!!! Установка/замена батарей осуществляется на выключенном регистраторе!

Установка или замена батарей осуществляется через крышку батарейного отсека на задней панели регистратора. Замену батарей типа AA можно произвести самостоятельно, при этом необходимо использовать только рекомендованные изготовителем типы батарей.

!!! Использовать только батареи типа AA!

Все элементы в батарее должны иметь одинаковую электрохимическую систему и конструкцию, равные значения номинальных емкостей и быть изготовлены одним изготовителем.

!!! Не разбирать устройство, если присутствует взрывоопасная среда!

Для замены батарей необходимо снять противоударный чехол (6); открутить винты (4); снять крышку батарейного отсека (5); соблюдая указанную на дне отсека полярность установить новые батареи; закрыть крышку (5); закрутить винты (4); включить питание прибора и убедиться в его работоспособности.

4.4. Зарядка батарей (для модификаций TC022-Li/Lf-**)

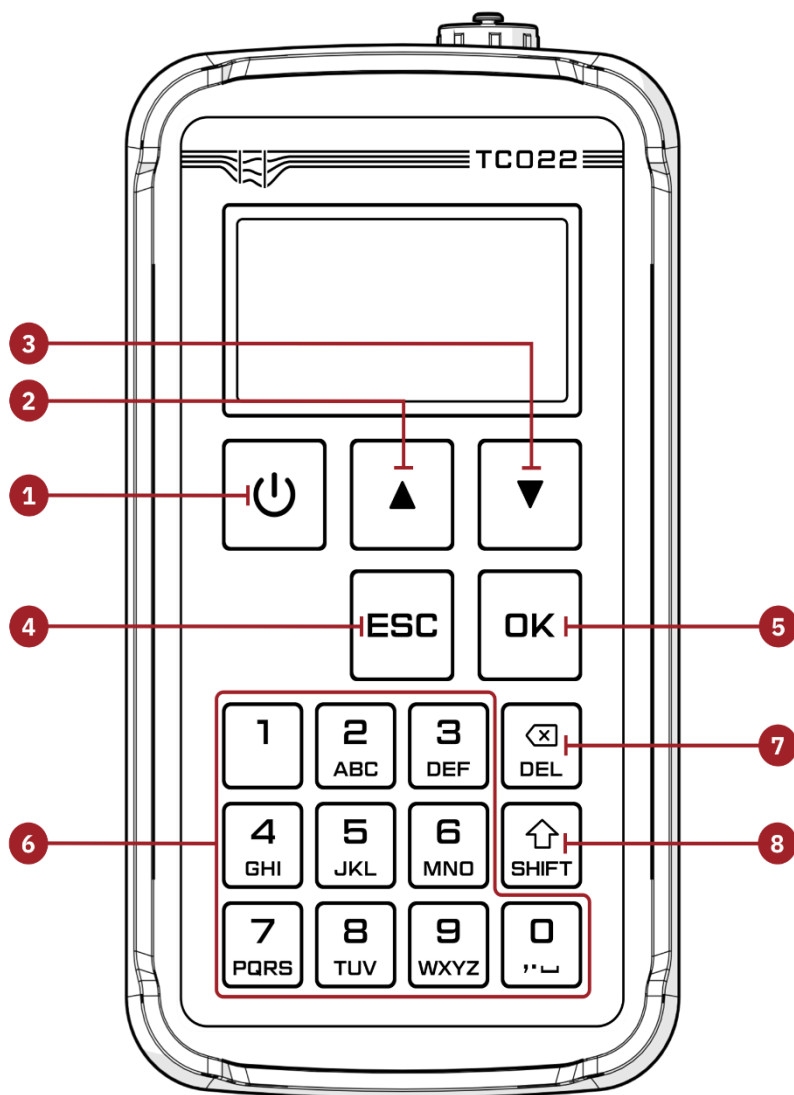
Для зарядки встроенной батареи необходимо подключить регистратор через USB-порт к адаптеру питания и следить за индикацией уровня заряда на экране.

!!! Запрещается зарядка батарей во взрывоопасной среде!

!!! Запрещается зарядка батарей при отрицательной температуре!

Рекомендуется выдержать прибор до достижения комнатной температуры, затем приступить к зарядке.

4.5. Устройство передней панели регистратора. Органы управления



(1) ПИТАНИЕ

(2) ВВЕРХ

(3) ВНИЗ

(4) ESC/Отмена/Назад

(5) OK/Принять/Сохранить

(6) Блок клавиш набора текста

(7) DEL/Удалить

(8) SHIFT — клавиша переключения режима ввода текста.

4.6. Подключение термокосы

Подключение термокосы к регистратору может быть произведено в любой момент, вне зависимости от текущего статуса прибора.

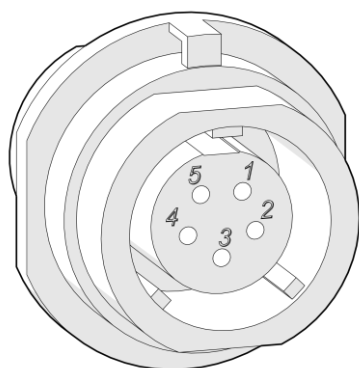
!!! Необходимо проверить, чтобы в обеих частях разъёма не было повреждений и загрязнений.

Регистратор выпускается с несколькими вариантами разъёмов для подключения термокосы:

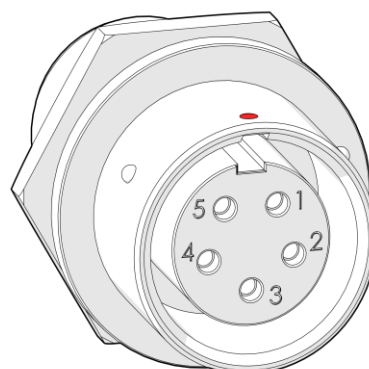
- Модификация SP с разъёмом SP1312-S5
- Модификация SY с разъёмом SY1312-S5
- Модификация SA с разъёмом SA1212-S5
- Модификация SF с разъёмом SF1212-S5

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

Описание контактов разъёма термокосы



Внешний вид разъёма
SP/SY 1312-S5



Внешний вид разъёма
SA1212-S5



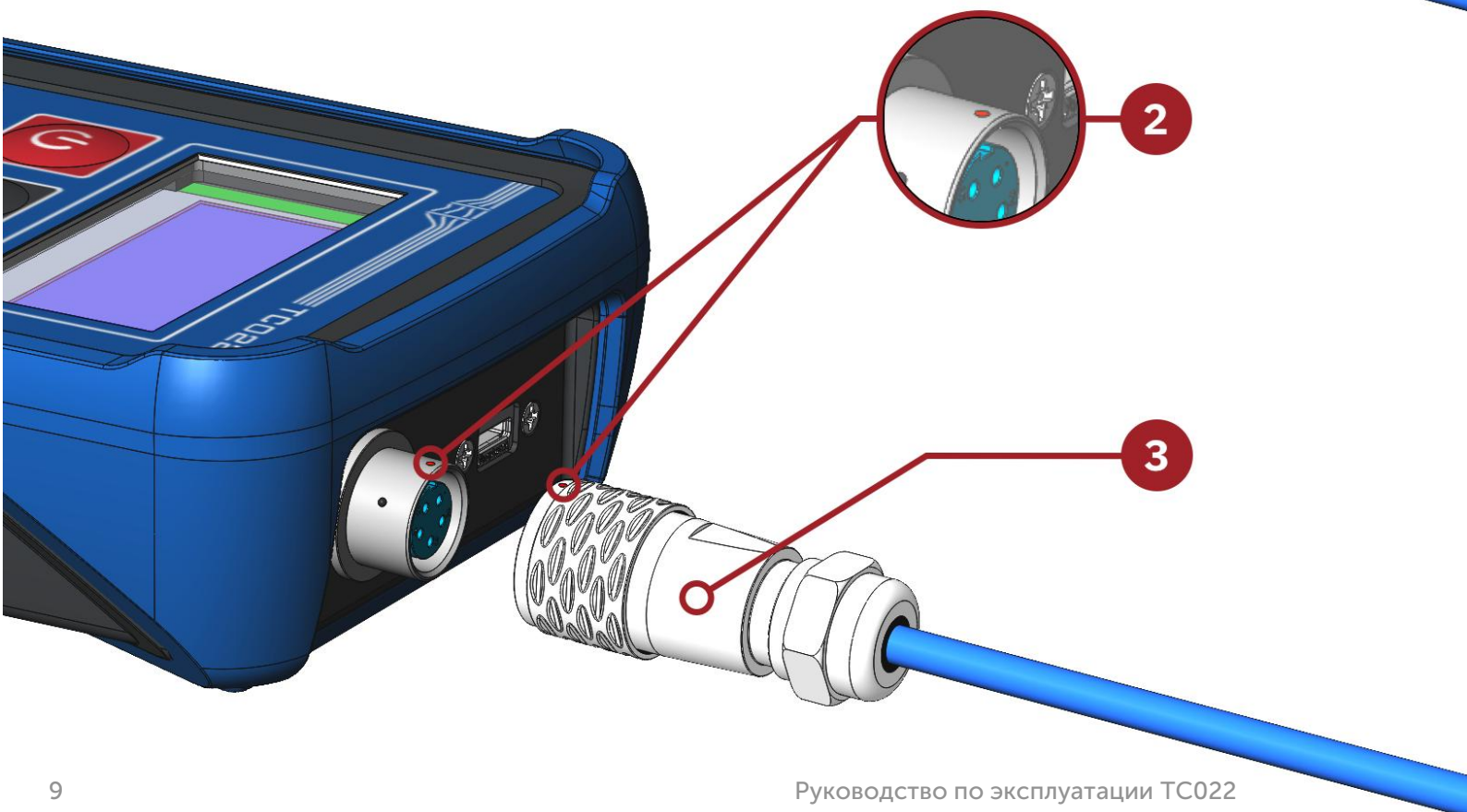
Для подключения термокосы к регистратору модификаций SP/SY с разъёмом SP1312-S21, необходимо совместить пазы (ключи) разъёма косы с ответными пазами на разъёме регистратора, вставить разъём, затем закрутить гайку.

Отключение термокосы производится теми же действиями в обратном порядке.



Для подключения термокосы к регистратору модификации SA, необходимо совместить контрольные красные точки (2) на обеих частях разъёма, затем вставить вилку разъёма до щелчка, держа её за корпус (3).

Для отсоединения термокосы необходимо потянуть за муфту (1) разъёма.



5. Работа с регистратором

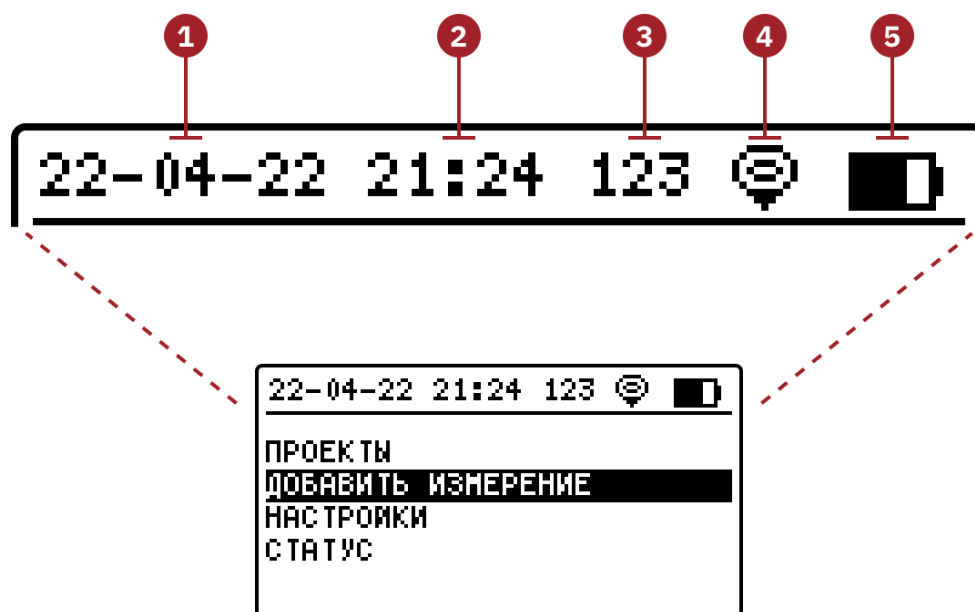
5.1. Включение/выключение регистратора

Включение прибора осуществляется продолжительным нажатием кнопки ПИТАНИЕ (около 3 сек.) до появления на экране главного меню регистратора.

Выключение прибора также осуществляется длительным нажатием. Непосредственно перед выключением прибора появляется текст «Выключение через 1с», после чего экран гаснет, устройство выключено.

5.2. Описание главного экрана

Главный экран отображается после включения регистратора и является главным меню устройства.

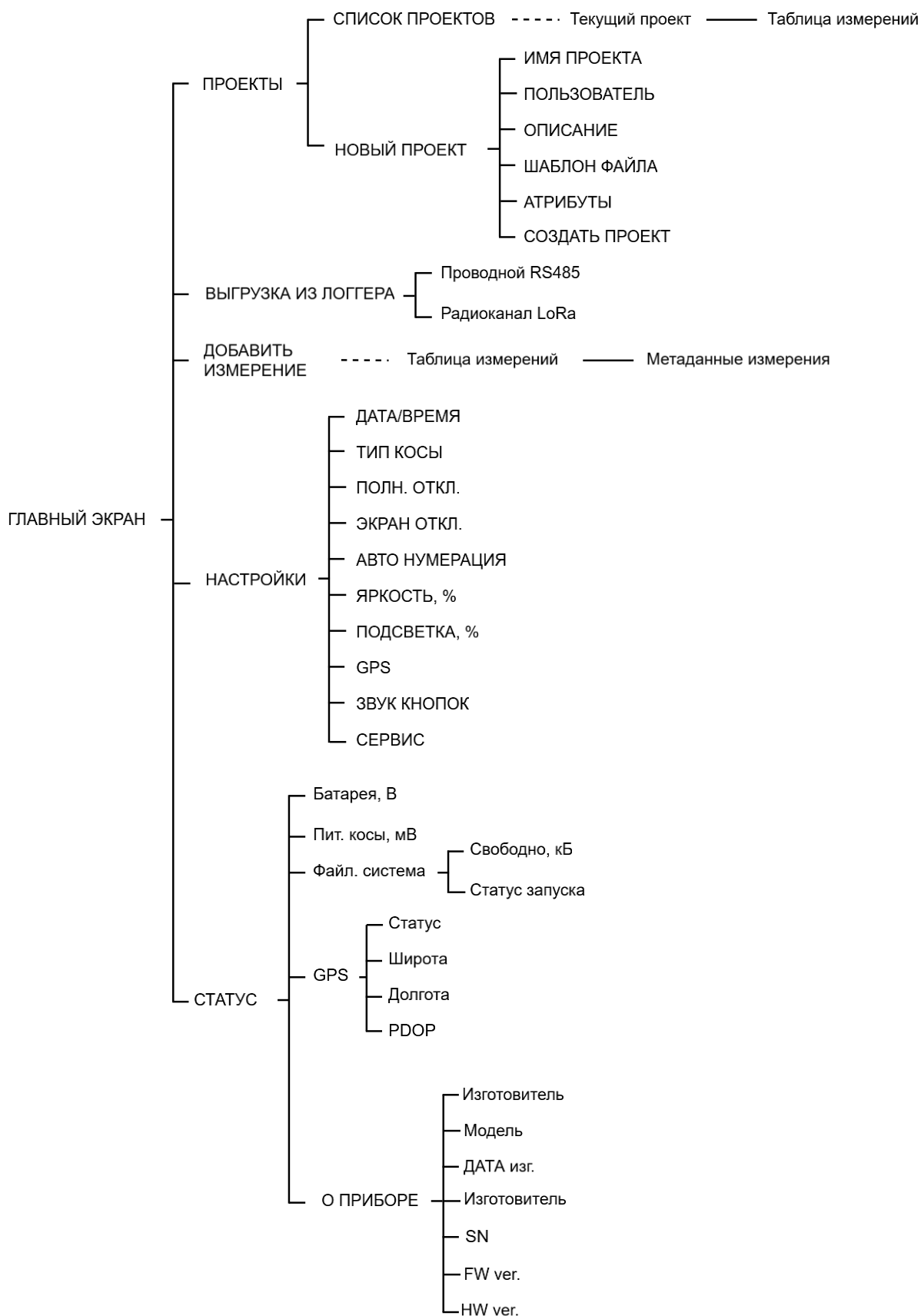


Главный экран. Статусная строка.

- (1) Название текущего проекта, в который будут добавляться новые измерения.
- (2) Текущее время. Может быть изменено в настройках ДАТА/ВРЕМЯ.
- (3) Текущий режим ввода текста: цифры/строчные/прописные.
- (4) Статус GPS. Подробнее см. в разделе Статус GPS.
- (5) Уровень заряда батарей регистратора.



5.3. Структура элементов меню регистратора



Структура элементов меню регистратора

5.4. Навигация по меню

Навигация по меню регистратора осуществляется с помощью клавиш ВВЕРХ (2), ВНИЗ (3), ESC (4), ОК (5).

Клавиши ВВЕРХ и ВНИЗ смещают указатель вверх или вниз по пунктам меню соответственно.

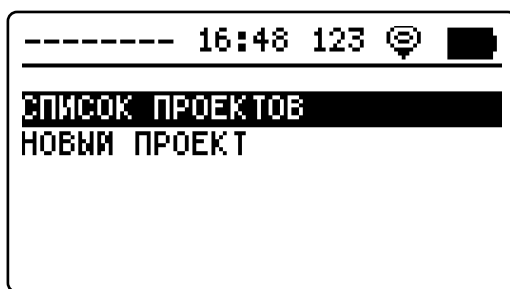
Клавиша ESC — "Отмена" или "Назад" выполняет переход на уровень выше к Главному экрану в меню или отмену редактирования.

Клавиша ОК — "Enter" или "Ввод" — подтверждение выбора, сохранение или переход далее.

Для активации интересующего пункта меню с помощью клавиш ВВЕРХ и ВНИЗ установите указатель на необходимый пункт текущего меню и нажмите ОК.

Для возврата или отмены редактирования нажмите ESC.

6. Описание меню «ПРОЕКТЫ»



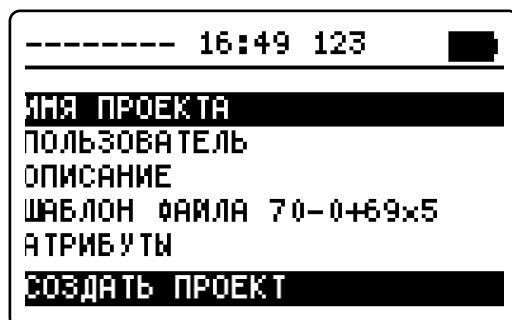
Экран меню «ПРОЕКТЫ»

Меню ПРОЕКТЫ содержит два пункта: СПИСОК ПРОЕКТОВ и НОВЫЙ ПРОЕКТ.

- СПИСОК ПРОЕКТОВ — просмотр сохранённых в памяти регистратора проектов, управление проектами.
- НОВЫЙ ПРОЕКТ — создание нового проекта.

6.1. Создание нового проекта

Для создания нового проекта перейдите в пункт меню НОВЫЙ ПРОЕКТ.



Экран создания нового проекта

- **ИМЯ ПРОЕКТА** — Для установки или редактирования имени проекта выберите пункт меню ИМЯ ПРОЕКТА и нажмите ОК. Затем введите на клавиатуре название проекта. Например, это может быть дата и название объекта съёмки.

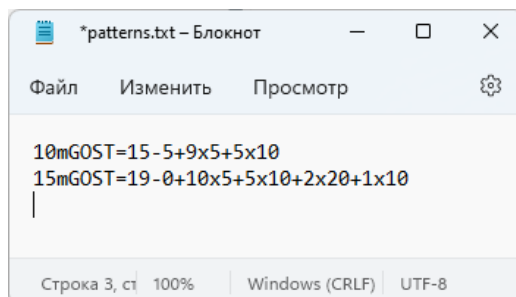
!!! Рекомендуется присваивать проектам информативные названия, позволяющие однозначно идентифицировать место и условия проведения измерений. Дополнительные сведения можно указать в поле «ОПИСАНИЕ».

- **ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ** — Используйте эту графу для установки или редактирования имени пользователя регистратором в рамках данного проекта, исполнителя проекта, или ответственного за измерения в данном проекте лица.
- **ОПИСАНИЕ** — Краткое описание проекта, позволяющее однозначно определить принадлежность измерений в рамках данного проекта к измеряемому объекту, условиям проведения измерений и т.д.
- **ШАБЛОН ФАЙЛА** — Шаблон, согласно которому данные с температурных датчиков заносятся в таблицу проекта.
По умолчанию установлен шаблон **70-0+69x5**. Т.е. создаются столбцы на 70 датчиков, начиная с глубины «0» метров.

Также существует возможность загрузить собственный шаблон расположения датчиков. Для этого необходимо на сайте www.termostatica.ru в разделе «Обновление ПО» скачать служебный текстовый файл patterns.txt. Добавить в этот файл строку с описанием вашего шаблона в специальном формате. Сохранённый файл patterns.txt записать в корневую директорию USB-флеш-накопителя. Загрузить шаблон в прибор стандартным способом через меню. Пример: шаблон для термокосы длиной 10 метров, с расположением датчиков согласно ГОСТ 25358-2024, где расстояние от поверхности земли до первого датчика составляет 0.5 м, будет записан так: 10mGOST = 15-5+9x5+5x10. Расшифровка примера: 15 датчиков температуры, первый датчик располагается на глубине 5дм (0,5 м) от устья

скважины, 9 участков термокосы с шагом 5дм (0,5м) и 5 участков с шагом 10дм (1м). Согласно этому шаблону, данные будут записываться следующим образом:

0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
+21.71	+22.06	+21.53	+21.78	+21.68	+21.92	+21.71	+22.07	+21.75	+22.24	+21.76	+21.80	+21.95	+21.85	+21.95



Текстовый файл «patterns.txt»

- !!! Если шаблон файла будет не соответствовать модификации термокосы, то на экране появится ошибка шаблона. Сохранится только часть данных, которые указаны в шаблоне.
- !!! Если в одном проекте планируется выполнять измерения разными модификациями термокос, либо заранее не известными модификациями, то рекомендуется установить шаблон по умолчанию: **70-0+69x5**

• АТРИБУТЫ

Дополнительно для каждого измерения можно задавать различные атрибуты, для записи дополнительной информации об измерении.

- (1) АТРИБУТ1 — значение по умолчанию - «Dz», указывает на отметку датчика, установленного в устье скважины на уровне земли (Приложение Б).
- (2) АТРИБУТ2 — по умолчанию не установлен.
- (3) АТРИБУТ3 — по умолчанию не установлен.

- СОЗДАТЬ ПРОЕКТ — Выберите этот пункт меню и нажмите ОК для создания проекта в памяти устройства. Созданный проект автоматически станет текущим проектом и его название отобразится в статусной строке регистратора.

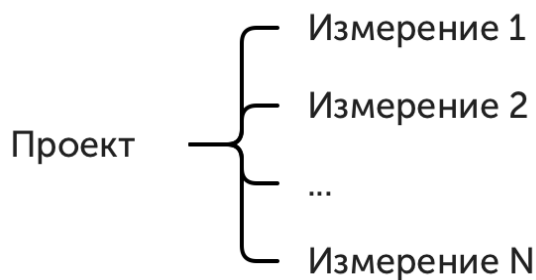
6.2. Просмотр списка существующих проектов

Для просмотра списка проектов и активации — перевода проекта из списка проектов в статус «текущего проекта» перейдите в меню СПИСОК ПРОЕКТОВ.

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → ПРОЕКТЫ → СПИСОК ПРОЕКТОВ

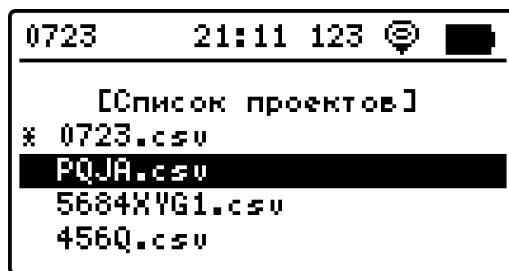


6.3. Активация проекта



Структура проекта. Добавление нового измерения будет в данной схеме измерением N+1

Для активации проекта выберите нужный проект в списке и нажмите ОК. Проект станет текущим, слева от него в списке проектов будет отображен символ (*) и его название отобразится в статусной строке регистратора.

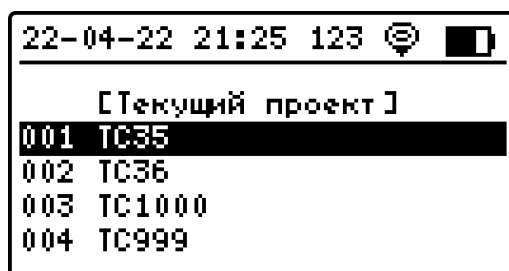


Экран «Список проектов»

6.4. Просмотр и редактирование измерений в проекте

В регистраторе предусмотрена возможность просмотра содержимого проекта — списка сохранённых в проекте измерений и удаление измерений из проекта.

Для просмотра списка измерений проекта необходимо выбрать его в списке проектов, нажать и удерживать клавишу ОК до появления экрана «Текущий проект».



Экран «Текущий проект»

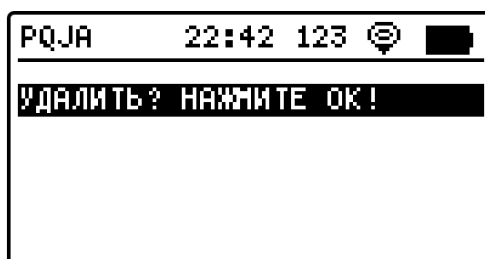
Экран «Текущий проект» содержит нумерованный список измерений проекта в хронологическом порядке.

Для просмотра содержимого конкретного измерения выберите его в списке измерений и нажмите ОК. Отобразится экран «Таблица измерений». Подробное описание экрана «Таблица измерений» находится в разделе «Таблица измерений».

Для удаления измерения из проекта необходимо выбрать его в списке проектов, после чего нажать и длительно удерживать клавишу DEL до появления на экране диалогового окна УДАЛИТЬ? НАЖМИТЕ ОК!

Для подтверждения удаления проекта нажмите ОК.

Для отмены операции нажмите ESC.



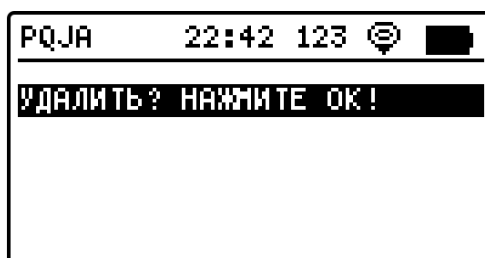
Экран «УДАЛИТЬ? НАЖМИТЕ ОК?»

6.5. Удаление проекта

Для удаления проекта из памяти регистратора необходимо выбрать его в списке проектов, после чего нажать и длительно удерживать клавишу DEL до появления на экране диалогового окна УДАЛИТЬ? НАЖМИТЕ ОК!

Для подтверждения удаления проекта нажмите ОК.

Для отмены операции нажмите ESC.



Экран «УДАЛИТЬ? НАЖМИТЕ ОК?»

7. Проведение измерений

!!! Перед проведением измерений необходимо подключить термокосу к регистратору.

Добавление измерения в файл проекта осуществляется с помощью пункта главного меню ДОБАВИТЬ ИЗМЕРЕНИЕ.

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → ДОБАВИТЬ ИЗМЕРЕНИЕ

7.1. Добавление измерения в проект

После выбора пункта меню ДОБАВИТЬ ИЗМЕРЕНИЕ регистратор автоматически запускает процесс сбора данных с термокосы. Ход выполнения отображается на экране. По завершении измерений на экране появится «Таблица измерений» (подробное описание см. в соответствующем разделе). Если результаты удовлетворяют требованиям, нажмите ОК для перехода к экрану метаданных измерения.

- **МЕТКА** — имя/номер измерения/термоскважины.

TC1	10:55	123	
МЕТКА	3		
Dz	4		
ОГОЛОВОК	0		
ДОБАВИТЬ В ПРОЕКТ			

Экран «Метаданные измерения»

Для сохранения измерения в проект выберите пункт ДОБАВИТЬ В ПРОЕКТ и нажмите клавишу ОК. Появится сообщение «Сохранено успешно», данные будут добавлены в проект.

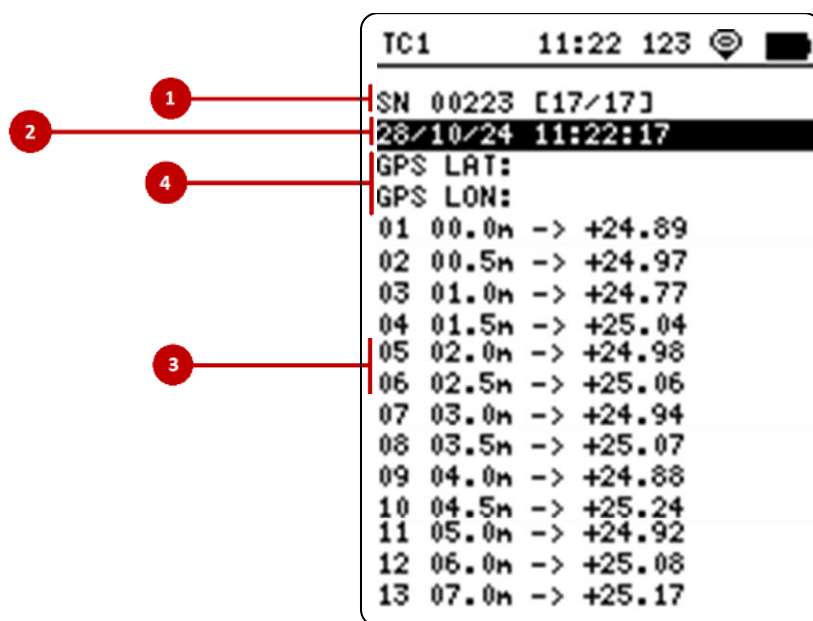
!!! Если необходимо отменить текущее добавление нажмите ESC на любом этапе добавления измерений до их сохранения. На экране отобразится сообщение «Данные не сохранены!».

7.2. Описание экрана «Таблица измерений»

Экран «Таблица измерений» отображается в следующих рабочих ситуациях:

- После завершения сбора данных с термокосы при добавлении нового измерения.
- При открытии сохраненного измерения из списка измерений в проекте.

Измерение представляет собой набор данных, состоящих из результатов измерения каждого из датчиков термокосы и метаданных — сопроводительных сведений к измерениям датчиков.



Экран «Таблица измерений»

- (1) Серийный номер подключенной термокосы, количество опрошенных датчиков.
- (2) Дата и время проведения измерений.
- (3) Нумерованный список измерений с указанием позиции датчика и его показаний.
- (4) GPS-координаты регистратора во время проведения измерения. Записываются со встроенного в регистратор GPS-приёмника.

8. Выгрузка данных из логгера.

Регистратор TC022 позволяет выгружать журнал измерений из логгера через проводной интерфейс RS485 или радиоканал LoRa.

- (1) Включите TC022;
- (2) В главном меню выберите «ВЫГРУЗКА ИЗ ЛОГГЕРА»;
- (3) Выберите способ подключения:
 - «Проводной RS485» — при подключении логгера соединительным кабелем;
 - «Радиоканал LoRa» — для беспроводного подключения.

При использовании LoRa введите адрес логгера в диапазоне от 1 до 9999 и подтвердите ввод.



После подключения к логгеру доступны следующие действия:

- **«Информация»** — просмотр сведений о логгере: уровня сигнала RSSI при подключении по LoRa; серийного номера; установленного периода измерений; количества записей в журнале; напряжения батареи; температуры внутри логгера; текущих даты и времени логгера.
- **Запросить журнал** — выгрузка всех накопленных измерений из журнала логгера в CSV-файл в памяти TC022. Во время выгрузки не отключайте кабель и не выключайте приборы. По окончании будет показано количество сохранённых записей. Журнал сохраняется в памяти TC022 в отдельном CSV-файле с автоматически сформированным именем:

`log_<серийный номер логгера>_<ДДММГГЧЧММ>.csv`

- **Измерить сейчас** — выполнение внеочередного измерения и передача результата на TC022 в текущий проект.
- **Стереть журнал** — удаление всех накопленных записей из памяти логгера. Перед выполнением рекомендуется убедиться, что необходимые данные уже выгружены.
- **Синх. время** — установка в логгере текущих даты и времени регистратора TC022.
- **Уст период, с** — изменение периода автоматических измерений логгера. Значение задаётся в секундах.
- **Выключить** — завершение сеанса связи и перевод логгера в режим пониженного энергопотребления. После этого проводной кабель можно отключить.

9. Описание меню «НАСТРОЙКИ»

9.1. ДАТА/ВРЕМЯ

Установка системной даты и времени, которое будет использоваться регистратором при записи данных. Возможно два способа установки: вручную и по GPS.

9.2. ТИП КОСЫ

Нажмите ОК чтобы выбрать тип термокосы. ТС – обмен данных с термокосой по интерфейсу RS-485. 1-WIRE – обмен данных с термокосой по интерфейсу 1-Wire (зарезервировано для будущего использования)

9.3. ПОЛН. ОТКЛ.

Таймер автоматического отключения регистратора позволяет установить временной интервал, по истечении которого регистратор автоматически выключится. Автоматическое отключение работает, если в течение установленного временного интервала не будет произведено нажатия на клавиши регистратора.

Возможные значения настройки ПОЛН. ОТКЛ.:

- ВЫКЛ — функция автоматического выключения отключена.
- 1 МИН — регистратор автоматически выключится через 1 минуту бездействия.
- 2 МИН — регистратор автоматически выключится через 2 минуты бездействия.
- 5 МИН — регистратор автоматически выключится через 5 минут бездействия.

9.4. ЭКРАН ОТКЛ.

Таймер автоматического отключения экрана регистратора для экономии заряда батареи. Настройка позволяет установить временной интервал, по истечении которого экран выключится. Автоматическое отключение экрана работает, если в течение установленного временного интервала не будет произведено нажатия на клавиши регистратора.

Возможные значения настройки ЭКРАН ОТКЛ.:

- ВЫКЛ — функция автоматического выключения экрана отключена.
- 30 с — экран регистратора автоматически выключится через 30 сек.
- 1 МИН — регистратор автоматически выключится через 1 минуту бездействия.
- 2 МИН — регистратор автоматически выключится через 2 минуты бездействия.

9.5. АВТО НУМЕРАЦИЯ

В регистраторе предусмотрена функция автоматической нумерации измерений. Возможные значения настройки АВТО НУМЕРАЦИЯ:

- +1
- -1
- ОТКЛ.



Пример работы функции АВТО НУМЕРАЦИЯ при установленном значении +1:

Если значение метки текущего измерения было установлено как M01, то после сохранения измерений с меткой M01, метка следующего измерения автоматически будет предустановлена как M02.

Метка будет предустановлена, но её можно будет отредактировать при сохранении измерения.

9.6. ЯРКОСТЬ

Регулировка яркости экрана регистратора. Позволяет адаптировать яркость экрана регистратора под условия проведения измерений, снизить нагрузку на зрение. Возможные значения настройки:

- 25%
- 50%
- 75%
- 100%

9.7. ПОДСВЕТКА

Для обеспечения удобства работы в условиях недостаточной освещенности (в темное время суток, при низком уровне освещения) клавиатура регистратора оборудована подсветкой. Возможные значения настройки:

- 25%
- 50%
- 75%
- 100%

9.8. GPS

Регистратор оборудован GPS-приёмником для фиксации географических координат регистратора в момент проведения измерений в метаданных измерения. Возможные значения настройки GPS:

- ВКЛ. или ВЫКЛ.

Подробнее о GPS см. в разделе [Описание меню «СТАТУС» GPS](#).

9.9. ЗВУК КНОПОК

Нажатие кнопок может происходить в сопровождении звукового сигнала или в беззвучном режиме.

- ВКЛ. или ВЫКЛ.

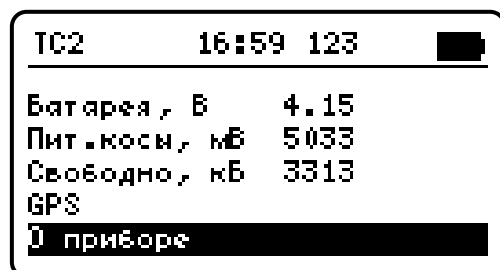
9.10. СЕРВИС

Меню для сервисной настройки прибора на заводе изготовителя. Доступ к меню ограничен и используется только в сервисных целях.

10. Описание меню «СТАТУС»

Раздел СТАТУС главного меню содержит информацию о текущем состоянии регистратора: заряд батареи, напряжение, подаваемое на косу, остаток памяти, статус GPS и информацию о приборе.

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → СТАТУС



Экран «СТАТУС»

10.1. Заряд батареи

Ориентировочный заряд батареи отображается в статусной строке регистратора.

Точный заряд батареи отображается в «В», меню Батарея.

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → СТАТУС → Батарея, В

10.2. Питание косы

Напряжение питания, подаваемое на косу.

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → СТАТУС → Пит.косы, мВ

10.3. Файл. система

В пункте «Свободно» отображается объём в кБ оставшейся свободной памяти устройства для записи данных и создания проектов.

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → СТАТУС → ФАЙЛ. СИСТЕМА → Свободно, кБ

!!! Для освобождения памяти устройства при её нехватке необходимо удалить часть проектов из памяти регистратора, подключив его к ПК.

В пункте «Статус запуска» отображается индикатор ошибок инициализации. Если отображается «0», значит при запуске ошибок не зафиксировано.

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → СТАТУС → ФАЙЛ. СИСТЕМА → Статус запуска

10.4. GPS

В меню GPS есть возможность посмотреть текущие координаты и оценить точность их определения, ориентируясь на коэффициент PDOP.

TEST	23:05 123		
Статус	3D [10/11]		
Широта	66.088203		
Долгота	76.629654		
PDOP	1		

Экран «Статус GPS»

- Статус — тип полученного навигационного решения, количество используемых/видимых в решении спутников.
- Широта, Долгота — текущие географические координаты, определённые встроенным GPS-приёмником регистратора.
- PDOP¹ — определение координат встроенным GPS-приёмником регистратора с достаточной точностью значение PDOP должно быть менее 6 и стремиться к 1. Иконка

¹ PDOP (3D position dilution of precision) — коэффициент снижения/потери точности определения местоположения из-за геометрического взаиморасположения навигационных спутников относительно антенны навигационного приёмника.

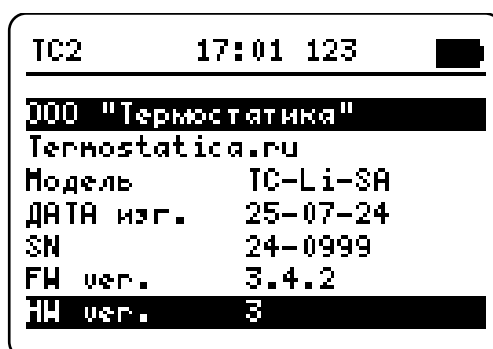
GPS в статусной строке регистратора предназначена для быстрой оценки статуса GPS и имеет три состояния:

- Иконка не отображается. Функция GPS выключена в настройках регистратора.
- Иконка мигает 1 раз в секунду. GPS-приёмник регистратора находится в режиме определения координат, инициализации или значение PDOP > 6.
- Иконка GPS отображается постоянно. Координаты определены успешно.

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → СТАТУС → GPS

10.5. О приборе

В разделе О ПРИБОРЕ находится общая информация о регистраторе: изготовитель, дата производства, модель регистратора, серийный номер, версия аппаратной части и программного обеспечения.



Экран «О ПРИБОРЕ»



11. Выгрузка проектов из регистратора

Для выгрузки собранных измерений в виде файлов проектов на ПК необходимо подключить регистратор к компьютеру с помощью кабеля USB Type-C – USB(A).

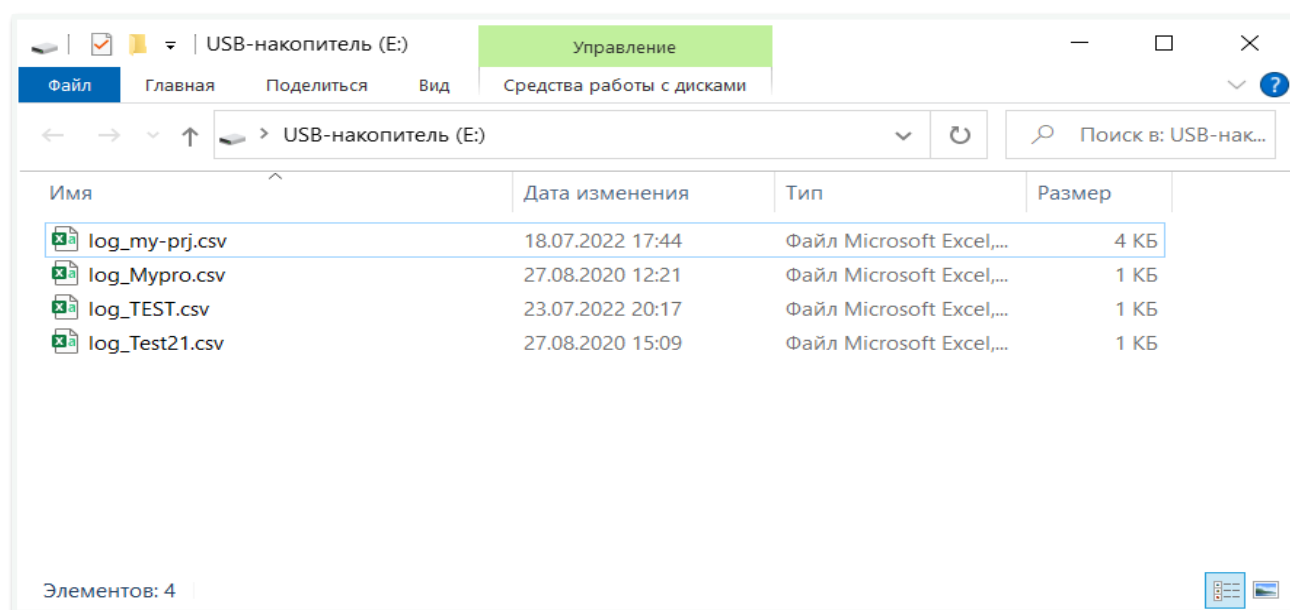
!!! Подключение необходимо осуществлять кабелем, поддерживающим передачу данных по USB, а не только подачу питания, иначе ПК не опознает подключенный к нему регистратор как дисковый накопитель.

Подключение к ПК

Для подключения регистратора к ПК необходимо:

- Выключить регистратор;
- Подключить выключенный регистратор к ПК кабелем USB Type-C – USB(A);
- При успешном подключении к ПК на регистраторе вместо экрана «Главное меню» появится надпись «USB подключено!». ПК определит регистратор как дисковый накопитель.

11.1. Скачивание данных с регистратора на ПК



Список файлов проектов на подключенном к ПК регистраторе

Для скачивания/выгрузки данных из регистратора на ПК для последующей обработки достаточно просто скопировать файл проекта на ПК.

Файл проекта представляет собой текстовый файл с расширением .csv, предназначенный для представления табличных данных. Подробнее о структуре файла см. в разделе «Описание формата файла проекта». Для импорта проекта в Microsoft Excel (или аналог) необходимо выбрать в меню Файл пункт Импорт. В мастере импорта текста укажите ";" в качестве разделителя столбцов.

11.2. Отключение от ПК

Для отключения регистратора от ПК проведите безопасное извлечение устройства средствами операционной системы и отключите регистратор от ПК. Регистратор выключится автоматически при отключении кабеля от ПК.

Приложение А. Описание формата файла проекта

Файл проекта представляет собой текстовый файл с расширением .csv, предназначенный для представления табличных данных. В качестве разделителя столбцов используется символ точка с запятой ";".

Структура имени файла проекта:

log_<имя_проекта>.csv

Где <имя_проекта> — имя проекта в списке проектов в памяти регистратора.

Файл проекта может быть открыт в редакторе электронных таблиц Microsoft Excel (или аналоге), а также в любом текстовом редакторе.

Первые две строки таблицы заняты информацией об авторе/исполнителе проекта (устанавливается при создании проекта, см. раздел Создание нового проекта) и описанием проекта.

С третьей строчки начинается таблица измерений проекта.

Колонки 1–13 – метаданные и контроль:

- Метка
- Атрибут 1
- Атрибут 2
- Атрибут 3
- Дата
- Время
- Количество датчиков в косе
- Количество опрошенных датчиков
- Серийный номер косы
- Широта
- Долгота
- Модель косы
- Версия программного обеспечения термокосы

Колонки с 14-й – показания датчиков температуры.

CHECK – вычисляемая контрольная сумма, служащая для проверки неизменности данных и предотвращения умышленной модификации.

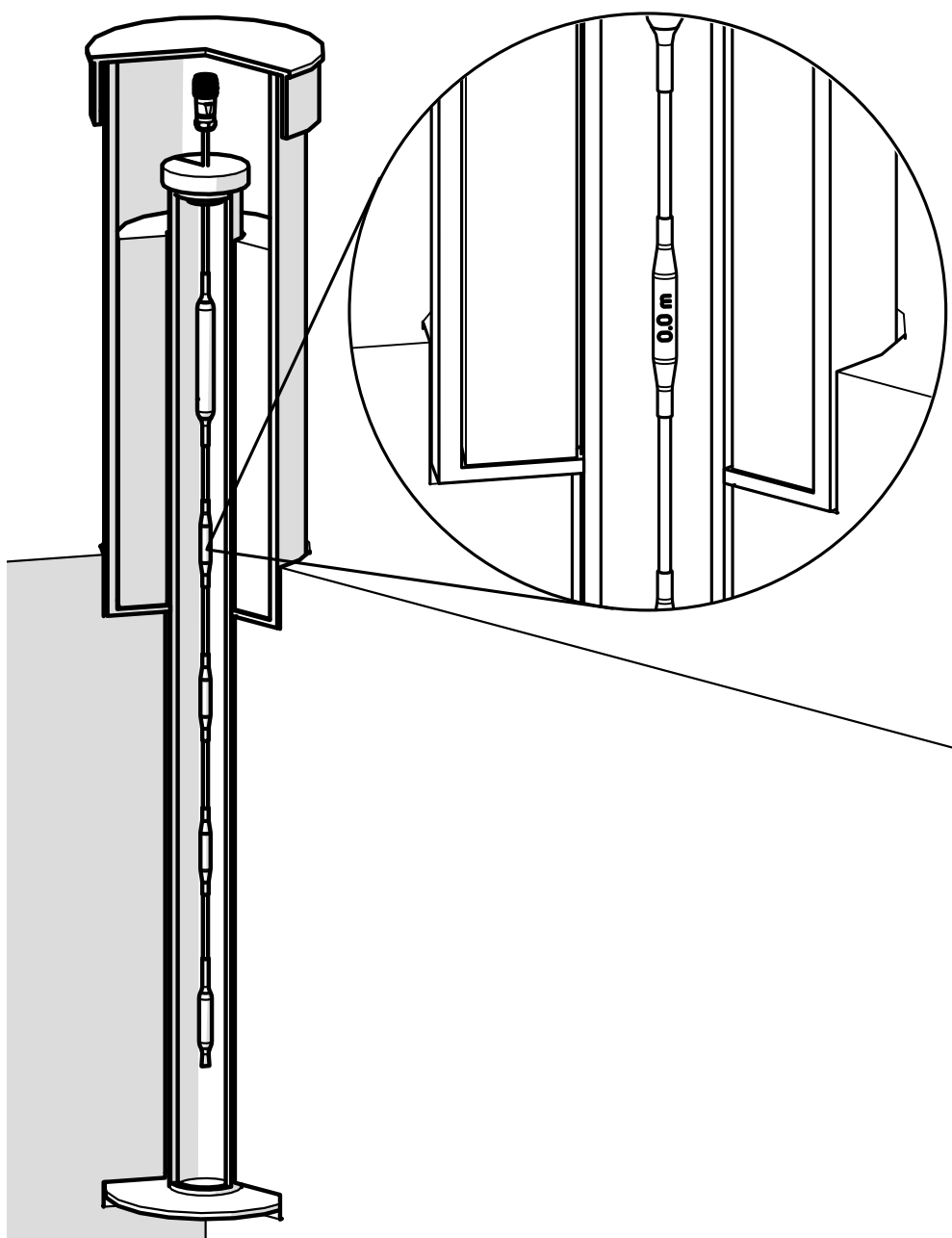
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	CE	CF
1	User	Desc	Pattern																	
2			70-0+69x5																	
3	Label	Dz		Date	Time	CountMax	CountTek	SN	GPS_LAT	GPS_LON	MODEL	FW_VER	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0		70	CHECK
4		5		24.10.2024	15:29:21	17	17	24-00223	66.010101	76.020202	TC-SA-13-	06.anp	+26.59	+25.66	+26.59	+25.66	+26.05			41368
5		4		24.10.2024	15:30:07	17	17	24-00223	66.010102	76.020203	TC-SA-13-	06.anp	+26.52	+25.72	+26.53	+25.72	+26.12			52587
6		4		25.10.2024	14:42:40	17	17	24-00223	66.010103	76.020204	TC-SA-13-	06.anp	+25.27	+24.54	+25.40	+24.97	+24.92			50878
7		4		25.10.2024	14:42:50	17	17	24-00223	66.010104	76.020205	TC-SA-13-	06.anp	+25.27	+24.54	+25.40	+24.97	+24.98			19022
8	TC20	4		25.10.2024	14:43:20	17	17	24-00223	66.010105	76.020206	TC-SA-13-	06.anp	+25.27	+24.54	+25.40	+24.97	+24.98			14637
9	TC21	4		25.10.2024	14:43:29	17	17	24-00223	66.010106	76.020207	TC-SA-13-	06.anp	+25.34	+24.54	+25.46	+24.97	+24.92			62433
10	TC22	4		25.10.2024	14:43:51	17	17	24-00223	66.010107	76.020208	TC-SA-13-	06.anp	+25.34	+24.54	+25.46	+24.97	+24.92			56929
11	TC23	4		25.10.2024	14:44:01	17	17	24-00223	66.010108	76.020209	TC-SA-13-	06.anp	+25.34	+24.54	+25.52	+24.97	+24.92			52213
12	TC24	4		25.10.2024	14:44:10	17	17	24-00223	66.010109	76.020210	TC-SA-13-	06.anp	+25.34	+24.54	+25.52	+24.97	+24.92			48282
13	TC25	4		25.10.2024	14:44:17	17	17	24-00223	66.010110	76.020211	TC-SA-13-	06.anp	+25.34	+24.54	+25.58	+24.97	+24.92			51936
14	TC26	4		25.10.2024	14:44:24	17	17	24-00223	66.010111	76.020212	TC-SA-13-	06.anp	+25.34	+24.54	+25.52	+24.97	+24.98			34394
15																				
16																				

Структура файла проекта, импортированного в Microsoft Excel.

Приложение Б. Варианты установки термокосу в скважину.

(1) Установка при соответствии глубины скважины длине термокосу.

- Убедитесь, что глубина скважины соответствует длине термокосу.
- Опустите термокосу в скважину таким образом, чтобы первый датчик (отметка 0.0 м) находился точно на уровне устья скважины (уровень земли).
- Пропустите кабель термокосу через отверстие в силиконовой заглушке. Установите заглушку сверху на устье скважины, обеспечивая герметичность и надёжную фиксацию кабеля.



Глубина скважины соответствует длине термокосу

(2) Установка при длине термокосы, превышающей глубину скважины (с выбором датчика на уровне земли). Опустите термокосу в скважину до упора.

- Выберите любой удобный датчик, который окажется на уровне устья скважины (земли).
- В первом атрибуте проекта введите имя «Dz» (системное обозначение смещения).

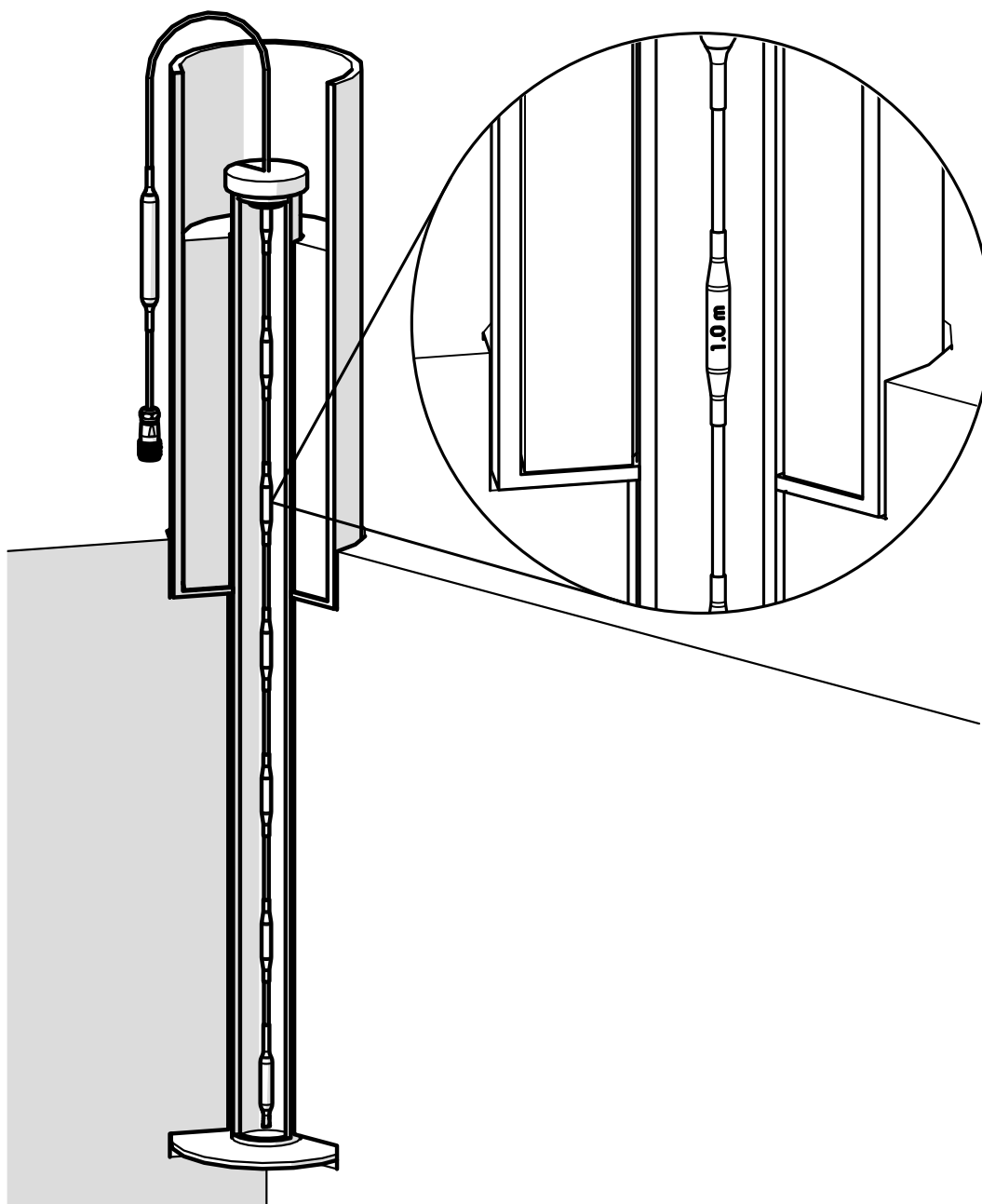
TC1	04:51 abc	
АТРИБУТ1	Dz	
АТРИБУТ2		
АТРИБУТ3		

- В значение этого атрибута запишите положительное число — глубину выбранного датчика (например, 1.0, если датчик находится на глубине 1 м от начала термокосы).

TC1	04:53 123	
МЕТКА		
Dz	1.0	
ДОБАВИТЬ В ПРОЕКТ		

Обработка данных: при последующей обработке данных через программное обеспечение «ТС Link» атрибут с именем «Dz» будет автоматически распознан и выполнит корректную интерполяцию данных.

!!! Данный метод установки не соответствует требованиям ГОСТ 25358-2024 и должен применяться только при технической необходимости.



Длина термокосы больше глубины термоскважины

(3) Установка при длине термокосы, превышающей глубину скважины (с загибом конца)

Если длина термокосы больше глубины скважины, а её диаметр позволяет изогнуть излишек кабеля, выполните монтаж с формированием загиба в нижней части:

- Определение точки загиба:

Опустите термокосу в скважину до момента касания дна, сделайте пометку на кабеле на уровне устья скважины.

- Извлеките термокосу из скважины.
- Подготовка к загибу

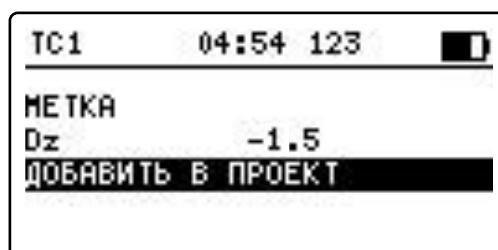
Совместите конец термокосы с нулевой отметкой (уровень устья скважины). Отмотайте кабель от конца до сделанной ранее пометки — это участок, который будет загнут на дне скважины. В месте пометки установите кабельный стяжной хомут (прижгут) для фиксации петли.

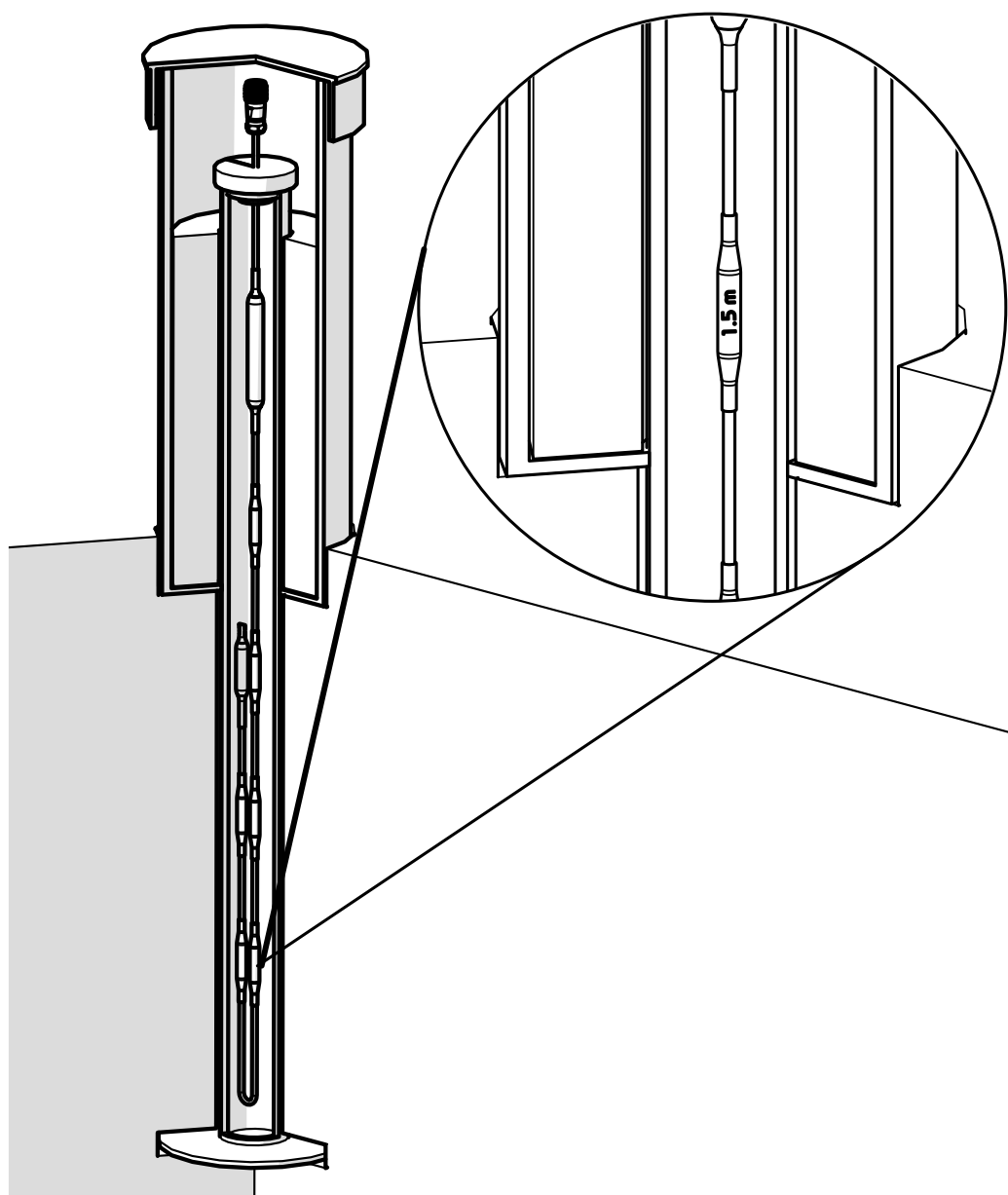
- Монтаж

К концу термокосы прикрепите утяжелитель (весом не более 50 г). Аккуратно опустите термокосу в скважину — загнутая часть с утяжелителем ляжет на дно, а рабочая часть равномерно распределится по стволу скважины.

- В первом атрибуте проекта (АТРИБУТ1) введите имя «Dz» (системное обозначение смещения).

В значение этого атрибута запишите отрицательную глубину последнего измеряемого датчика (например, -1.5 для датчика на глубине 1,5 м). (отрицательное значение Dz указывает программе «TC Link», что данные с датчиков, расположенных ниже указанной глубины, не учитываются при обработке и визуализации).





Длина термокосы больше глубины термоскважины



+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

