

ООО «НТП «ГОРИЗОНТ-М»



ПОРТАТИВНЫЙ РЕГИСТРАТОР SMART LOGGER

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
МПГТ.431295.033 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на Портативный регистратор Smart Logger (далее по тексту – Smart Logger). Руководство по эксплуатации содержит информацию необходимую для ознакомления с Smart Logger, его принципа действия, правил эксплуатации и технического обслуживания. К работе допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации. Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения, не влияющие на технические характеристики, без изменения эксплуатационной документации.



Портативный регистратор Smart Logger, относится к семейству Контроллеров серии Smart МПГТ.431295.033 ТУ и соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств». Регистрационный номер декларации о соответствии ЕАЭС N RU Д-RU.РА05.В.60810/23.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «НТП «Горизонт-М» (ООО «НТП «Горизонт-М»),

Адрес: 125130, г. Москва, проезд Старопетровский, д.7а, стр.23

Тел/факс 8-800-333-01-40

E-mail: info@ntpgorizont.ru

Сайт: www.ntpgorizont.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1	Назначение и область применения.....	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Состав и комплект поставки.....	5
1.4	Устройство и работа	5
1.5	Маркировка и пломбирование	6
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	6
2.1	Общие принципы работы с устройством	6
2.2	Подключение к персональному компьютеру	7
2.3	Подключение датчиков.....	7
2.4	Получение показаний с датчиков	8
2.5	Сохранение результатов измерений	12
2.6	Работа с инклинометрическим зондом BIN-D3	14
2.7	Работа с модулями сбора и передачи данных CU поколений G1 и G2.....	15
2.8	Работа с модулями сбора и передачи данных CU-LoraWAN (G3), CU-GPRS, CU-LTE, CU-NB IoT поколения G3	15
2.9	Обновление прошивки Smart Logger.....	15
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	16
3.1	Техническое обслуживание	16
3.2	Ремонт	16
4	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	16
5	УТИЛИЗАЦИЯ	16

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение и область применения

Портативный регистратор Smart Logger предназначен для ручного сбора показаний с цифровых средств измерений, производства ООО «НТП «Горизонт-М», работающих по следующим цифровым интерфейсам:

- 1-Wire,
- RS-485
- Bluetooth,
- поддерживающих протокол Modbus*.

* – Перечень поддерживаемых устройств все время пополняется, поддержку интересующего средства измерения уточняйте в Технической поддержке производителя). Опрос датчиков, работающих по протоколам АСИН (старые модели инклинометров ИН-Д3) и АН-Д3 (акселерометры А1638-Д01) не поддерживается.

1.2 Технические характеристики

Smart Logger выпускаются в исполнениях, отличающиеся разными группами поддерживаемых датчиков. Технические характеристики датчиков для разных исполнений Smart Logger представлены в таблице 1. Таблица 1

Наименование характеристики	Значение				
	IU-SL-1	IU-SL-2	IU-SL-3	IU-SL-4	IU-SL-5
Поддержка цифровых датчиков	+		–		
Поддержка аналоговых датчиков	–		+		
Работа с датчиками ООО «НТП «Горизонт-М» с цифровыми выходами RS-485, UART, LoRaWAN	+	–			
Работа с термодатчиками ООО «НТП «Горизонт-М» с цифровым выходом 1-Wire	+	–			
Работа со скважинными инклинометрами ООО «НТП «Горизонт-М» по интерфейсу Bluetooth	+	–			
Работа с датчиками сторонних производителей с цифровым выходом RS-485 (modbus)	–	+	–		
Работа с датчиками с аналоговым выходом «токовая петля» 4...20 мА	–		+	–	
Работа с датчиками с аналоговым выходом по напряжению 0...5 В	–		+	–	
Работа со струнными датчиками: - частота колебания струны - температура NTC	–			+	–
Работа с термопарами, термопреобразователями Pt100, Pt1000	–				+
Тип встроенной памяти	Flash				
Параметры встроенного электрического питания	4 батареи (типоразмер AA)				
Габаритные размеры, мм, не более	200x95x36				
Степень пылевлагозащиты по ГОСТ 14254-2015	IP65				
Условия эксплуатации:	от -30 до +40				

Наименование характеристики	Значение				
	IU-SL-1	IU-SL-2	IU-SL-3	IU-SL-4	IU-SL-5
- температура окружающей среды, °С					
Масса, г, не более	550				
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000				
Срок службы, лет, не менее	10				

1.3 Состав и комплект поставки

Внешний вид Smart Logger и расположение портов представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид портативного регистратора Smart Logger

Комплект поставки представлен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
Портативный регистратор	Smart Logger	1 шт.
Батарея AA	–	4 шт.
Кабель-переходник к ПК	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МПГТ.431295.033 РЭ	1 шт. ¹⁾
Паспорт	МПГТ.431295.033 ПС	1 шт.

Примечание:
¹⁾ – поставляется одно на партию.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Smart Logger обеспечивает работу с измерителями по интерфейсу RS-485 на скорости 9600, 115200 или 230400 бод. При этом Smart Logger обеспечивает питание цепочки датчиков с параметрами:

- напряжение 18 В, ±5%;
- потребляемый ток до 350 мА.

1.4.2 Smart Logger обеспечивает работу с термометрической косой по интерфейсу 1-Wire с параметрами:

- максимальное количество датчиков температуры – 127;
- максимальная длина термокосы – 50 м.

1.4.3 Подключение Smart Logger к персональному компьютеру (далее – ПК) осуществляется через комплектный переходник к интерфейсу USB ПК. Smart Logger использует две модели подключения: CDC (COM порт) и Mass Storage (дисковый накопитель).

ВНИМАНИЕ!

Подключение к ПК осуществлять только в следующей последовательности:

1. Подключить комплектный кабель-переходник к разъему PY-07-4 Smart Logger.
2. Подключить кабель-переходник к порту USB в ПК

1.4.4 Питание Smart Logger осуществляется от четырех батарей типоразмера AA. При подключении USB питание осуществляется от компьютера.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка выполняется способами, обеспечивающими четкость и сохранность ее в течение всего срока службы.

Маркировка выполняется для каждого изделия методом лазерной гравировки (или нанесением маркировочной наклейки) и содержит:

- наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- обозначение типа изделия;
- порядковый (заводской) номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза.

1.5.2 Пломбирование корпуса Smart Logger не предусмотрено.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие принципы работы с устройством

2.1.1 Smart Logger имеет графический экран для отображения информации и клавиатуру для управления.

2.1.2 В общем случае клавиши имеют следующее назначение:

- **Home** – переход на основной экран, а повторное нажатие - вызов меню.
- **Назад** – отмена операции и переход на предыдущий уровень.
- **Стрелки** – выбор элемента или выбор значения в поле ввода.
- **OK** – подтверждение выбора или выполнения операции.
- **F1, F2** – функциональные клавиши, их назначение зависит от контекста и указывается в нижней части экрана (в тех случаях, когда они используются).

2.1.3 Общий вид экрана Smart Logger и расположение функциональных областей изображено на рисунке 2.

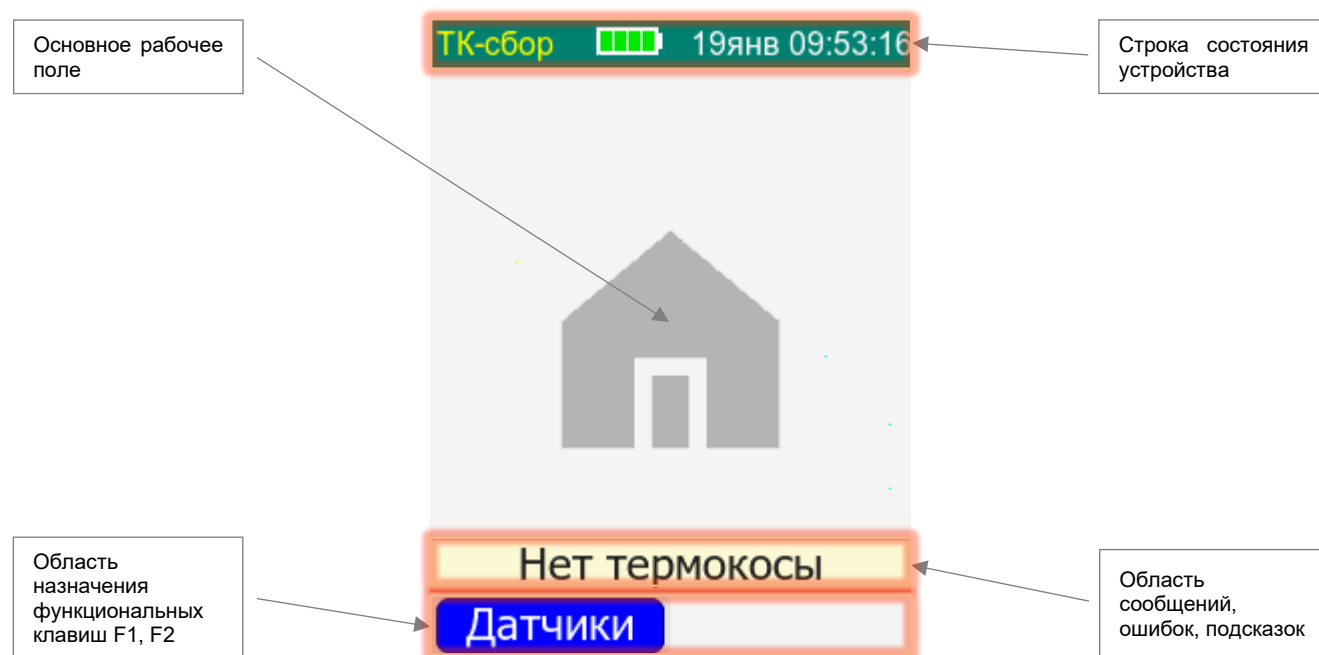


Рисунок 2 – Функциональные области экрана

2.1.4 Экран Smart Logger содержит следующие функциональные области:

- **Строка состояния** – расположенная в верхней части экрана, отображает текущий режим работы и используемый интерфейс, состояние батарей, дата и время.
- **Основное поле** – отображает результаты измерений, меню, настройки, основные данные прибора.
- **Область сообщений** – располагается под основным полем и показываются сообщения, ошибки, подсказки.

- **Область функциональных клавиш** расположено в нижней части экрана и отображает текущее назначение функциональных клавиш **F1, F2**.

2.1.5 Для включения устройства нажмите клавишу **Home** или **OK**.

2.1.6 Для выключения устройства вызовите меню (один или два раза нажав **Home**) и выполните команду «Выключить» (курсор уже будет стоять на ней), нажав клавишу **OK**.

2.1.7 Если в течение 80 секунд не выполнять никаких операций, яркость экрана Smart Logger уменьшается, а если неактивность продолжается более 5 минут, то Smart Logger автоматически выключается.

2.2 Подключение к персональному компьютеру

2.2.1 Подключение Smart Logger к ПК осуществляется через комплектный кабель-переходник к интерфейсу USB ПК. Smart Logger имеет не стандартный разъем USB, а разъем PY07-4, обеспечивающий степень защиты IP65.

ВНИМАНИЕ!

Подключение к ПК осуществлять только в следующей последовательности:

- 1. Подключить комплектный кабель-переходник к разъему PY-07-4 Smart Logger.**
- 2. Подключить кабель-переходник к порту USB в ПК**

2.2.2 При подключении Smart Logger к персональному компьютеру он сначала определяется как дисковый накопитель (класс Mass Storage), этот класс не требует установки дополнительных драйверов и должен определяться автоматически.

2.2.3 Для некоторых применений может потребоваться подключение Smart Logger как устройства класса CDC, для устройств этого класса необходим драйвер. Этот драйвер (файл SmartLogger.inf) находится на уже подключенном диске Smart Logger. Необходимо указать его местоположение при ручной установке драйвера из Диспетчера устройств.

2.2.4 Диск Smart Logger используется для хранения конфигурационных файлов и файлов с результатами измерений. Эти файлы будут описаны в соответствующих разделах.

2.2.5 Smart Logger поставляется с уже отформатированным диском, но при некорректном отключении диск может быть поврежден. При необходимости диск может быть отформатирован заново, файловая система FAT16, размер кластера 4096 байт (при другом способе форматирования работа Smart Logger может быть нарушена).

2.3 Подключение датчиков

2.3.1 Разное количество контактов на разъемах Smart Logger исключает возможность неправильного подключения, которое могло бы привести к выходу из строя датчик или Smart Logger:

- подключение датчиков с выходом RS-485 осуществляется через разъем PY07-8P (8 контактов).
- подключение термокос с выходом 1-Wire осуществляется через разъем PY07-6P (6 контактов).
- подключение датчиков с поддержкой протокола LoRaWAN (через модуль CU поколения G3) осуществляется через разъем PY07-8P (8 контактов).
- подключение датчиков с поддержкой протокола LoRaWAN (через модуль CU поколения G1 или G2) осуществляется через разъем PY07-6P (6 контактов).

2.3.2 Для подключения датчиков по интерфейсу RS-485 предназначен разъем PY07-8, назначение контактов разъема представлено в таблице 3. По умолчанию разъем имеет полудуплексный (двухпроводный) выход RS-485; возможность организации соединения в режиме дуплексной связи (четырёхпроводная схема) по умолчанию не предусмотрена и заказывается при размещении заказа на производство устройства.

Таблица 3

№ контакта	Обозначение	4-х проводная линия	2-х проводная линия
1	Y	RS485, выход Tx+	RS485, вход/выход Tx+
2	Z	RS485, выход Tx-	RS485, вход/выход Tx-
3	GND	Питание, 0	Питание, 0
4	PWR	Питание, +18 В	Питание, +18 В
5	GND	Питание, 0 В	Питание, 0 В
6	PWR	Питание, +18 В	Питание, +18 В
7	B	RS485, вход Rx-	Замкнут с Z
8	A	RS485, вход Rx+	Замкнут с Y

Положение контактов разъема PY07-8 Smart Logger представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Положение контактов разъема PY07-8

2.3.3 Разъема PY07-6 предназначен для подключения к Smart Logger термометрической косы, датчиков с интерфейсом UART и LoRa. Назначение контактов этого разъема приведено в таблице 4

Таблица 4

№ контакта	1-Wire	LoRa (контакт)	UART
1	Data	Reset (7)	
2		TxToSens (1)	TxToSens
3		RxFromSens (2)	RxFromSens
4	Data Mem (если исп.)	DE (5)	–
5	Питание +3.3 В	Питание +3.3 В (3)	Питание +3.3 В
6	GND	GND (4)	GND

Положение контактов разъема PY07-6 Smart Logger представлено на рисунке 4.



Рисунок 4 – Положение контактов разъема PY07-6

2.3.4 Назначение контактов разъема доступно для считывания на экране Smart Logger при выборе в меню: **Home** → Информация → Подключение.

2.4 Получение показаний с датчиков

2.4.1 Для получения показаний со средств измерений должен быть выбран необходимый интерфейс (**Home** → Режим): 1-Wire (термокосы исполнения THLG-D00) или RS-485 (прочие типы датчиков). Некоторые датчики подключаются через Bluetooth, этот режим будет рассмотрен отдельно. Вид окна выбора режима показан на рисунке 5.

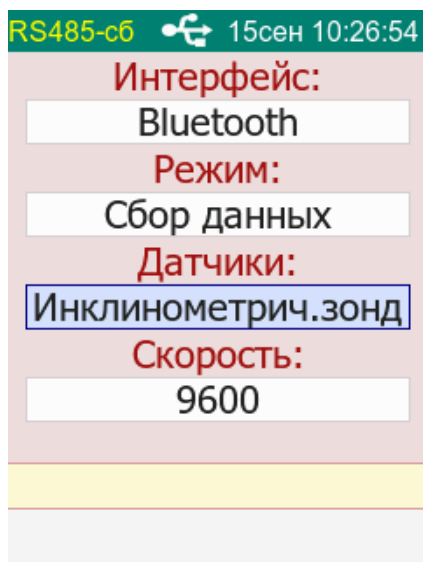


Рисунок 5 – Окно выбора режима работы

2.4.2 Как правило, следует выбирать режим «Сбор данных», это позволит сохранять данные измерителей в файлы. Режим «Конфигурирование / Диагностика» имеет несколько расширенную функциональность, но не позволяет сохранять данные.

2.4.3 Тип датчиков, в большинстве случаев должен быть выбран «Автоматически». Конкретный тип датчика («Инклинометрический зонд») должен быть установлен в параметрах режима при работе с инклинометрическим зондом VIN-D3.

2.4.4 Скорость следует выбрать «Автоматически», либо выбрать скорость, установленную для используемых датчиков.

2.4.5 После выбора режима, при обнаружении подключенных датчиков Smart Logger сканирует их, считывает показания, и автоматически отображает результаты измерений на экране. Если предыдущая операция завершилась с ошибкой, то автоматическое сканирование не запускается, в этом случае нажмите клавишу **F1** – «Датчики».

2.4.6 При использовании интерфейса 1-Wire (для термокос исполнения THLG-D00) на экране сразу же будет отображен список датчиков температуры термокосы, как показано на рисунке 6.



Рисунок 6 – Экран Smart Logger при подключении термокосы

2.4.7 При использовании интерфейса RS-485 на экране будет отображен список обнаруженных датчиков, как показано на рисунке 7.

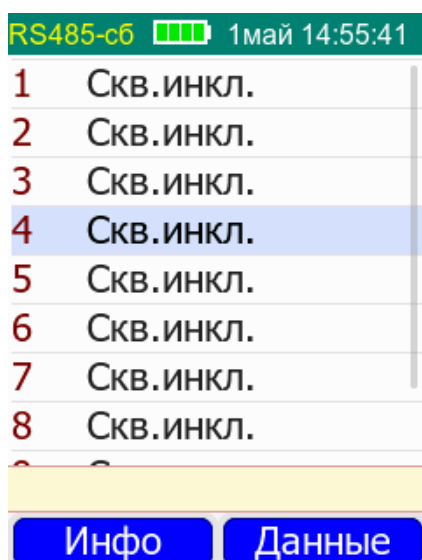


Рисунок 7 – Список датчиков при подключении по RS-485

Если все датчики одного типа, то результаты их измерений могут быть отображены списком, для чего следует нажать кнопку **F2** «Данные». Если к Smart Logger подключены разнотипные датчики, то их результаты могут быть просмотрены только по одному, для чего следует выбрать нужный датчик в списке и нажать кнопку **OK**.

2.4.8 При нажатии кнопки **F1** «Инфо» на экране отображается информация о выбранном датчике – полное наименование, заводской номер, версия прошивки, сведения о состоянии и режиме.

Текущие показания выбранного датчика отображаются в символьном виде как показано на рисунке 8.



Рисунок 8 – Пример экрана показаний выбранного датчика

2.4.9 При просмотре могут отображаться либо мгновенные показания датчика, либо скользящее среднее за некоторый интервал времени. Выбор между этими вариантами задается в окне параметров измерений (**Home** → Настройки → Параметры измерений). Количество отсчетов за окно усреднения задается параметром AVERAGE_COUNT в файле настроек Gorizont.txt на диске устройства. По умолчанию оно составляет 20 измерений, при необходимости это значение может быть изменено. В строке «Разброс» на экране Smart Logger выводится разброс показаний (дисперсия) выбранного датчика за окно усреднения.

2.4.10 Также, в окне параметров измерений для инклинометров могут быть выбраны оси, по которым отображаются результаты измерений (X, Y или обе оси). Это может быть удобным при работе с одноосевыми инклинометрами.

В некоторых случаях, например при юстировке инклинометров, может быть удобнее графическое представление показаний, представленное на рисунке 9.

Переключение между графическим и символьным представлением показаний осуществляется нажатием кнопки **F1** «Вид».



Рисунок 9 – Графическое представление показаний инклинометра

Синие стрелки, отображаемые для инклинометров, указывают требуемое направление вращения юстировочных винтов для достижения нулевых показаний.

2.4.11 Некоторые типы датчиков (струнные датчики деформации, гидронивелиры, толщиномеры) позволяют оперативно изменять режим измерения или имеют более двух одновременно отображаемых показаний. В этом случае переключение режима измерения или отображения осуществляется кнопками Влево - Вправо, а текущий выбранный режим отображается в нижней части экрана (например, полоса частот струнного датчика, рисунок 10).



Рисунок 10 – Экран при работе со струнным датчиком

2.4.12 Для подключения к Smart Logger аналогового датчика (полумостовой или мостовой тензометрический датчик, тензорезистор, включенных по полумостовой схеме, потенциометрический датчик, датчик с выходом по току, датчик с выходом по напряжению), в качестве АЦП, используется Усилитель измерительный многоканальный TSG-S01-2, производства ООО НТП «Горизонт-М».

Усилитель измерительный многоканальный TSG-S01-2 имеет цифровой выход RS-485, а подключение к Smart Logger производится через разъем PY07-8P (8 контактов). Дальнейшая работа со Smart Logger аналогична работе с другими датчиками с интерфейсом RS-485.

2.5 Сохранение результатов измерений

2.5.1 Все данные, полученные с датчиков, отображаемые Smart Logger в символьном или графическом виде, а также при отображении списка датчиков могут быть сохранены в виде файлов на диске Smart Logger.

2.5.2 В любой момент Smart Logger может быть подключен к ПК, и собранные данные перенесены на него для дальнейшего использования.

2.5.3 Для облегчения работы с данными следует предварительно сформировать список мест сбора данных (например, скважин с термодатчиками), разбитый на группы (объекты). Этот список в виде текстового файла ObjNames.txt должен храниться в корневой папке на диске устройства. Smart Logger поставляется изготовителем с примером такого файла, Вам следует отредактировать его под объекты Вашего мониторинга.

2.5.4 Формат файла ObjNames.txt следующий:

- Строка, начинающаяся с символа « # » является названием объекта (группы);
- Следующие за ней строки являются названиями мест (скважин) этой группы;
- Строка, начинающаяся с символа « ; » является комментарием и устройством игнорируется;
- Пустые строки игнорируются;
- Файл должен быть сохранен в кодировке UTF-8.

2.5.5 Для сохранения результатов измерения одного или списка датчиков следует нажать кнопку **F2** «Сохранить».

2.5.6 Будет предложено сначала выбрать название объекта (группы), затем название места (скважины) из ранее составленного списка как показано на рисунке 11. Для осуществления выбора нужно стрелками передвинуть курсор на нужную позицию и нажать кнопку **OK**. Данные будут сохранены в соответствующий раздел.

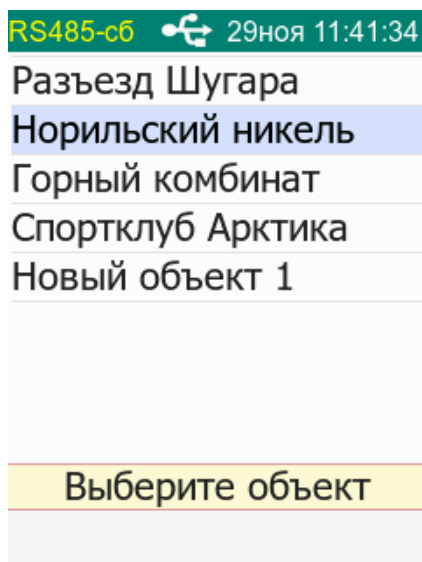


Рисунок 11 – Экран выбора объекта при сохранении показаний

2.5.7 Если по каким-либо причинам требуемое название объекта или места в списке отсутствует (в файле ObjNames.txt), Вам следует выбрать последний пункт - Новый объект/Новое место, данные будут сохранены под этим именем.

2.5.8 Smart Logger запоминает идентификатор каждого датчика, и при последующем мониторинге будет предлагать сохранять результаты с тем же названием объекта и места, как показано в примере на рисунке 12.

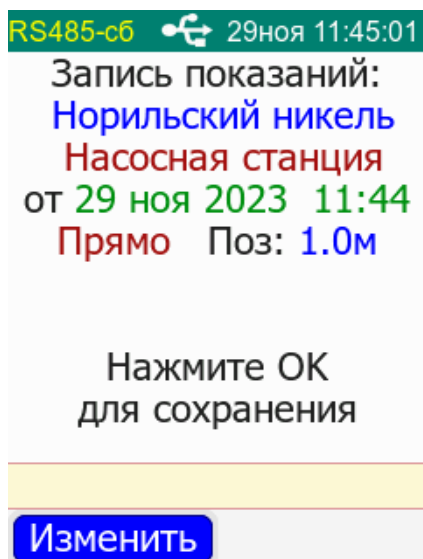


Рисунок 12 – Экран сохранения показаний датчика

При необходимости сменить название объекта или места следует нажать кнопку F1 «Изменить»; Вы вернетесь на выбор объекта и места.

2.5.9 Smart Logger не удаляет никакие сохраненные данные, новые данные всегда добавляются, не затирая старых. Удалить старые данные можно только вручную с помощью компьютера.

2.5.10 Все собранные данные сохраняются в файлы в формате CSV. Эти файлы могут быть открыты непосредственно Microsoft Excel, другими электронными таблицами или использованы для внесения в БД. Для каждого измерения сохраняются:

- Дата и время проведения измерения;
- Название объекта (группы);
- Название места (скважины);
- Номер (для термокосу) или адрес (для RS-485) каждого датчика;
- Показания каждого датчика с учетом калибровочной информации.

2.5.11 При сохранении показаний датчиков по одному, они сохраняются друг под другом («в столбик»), при сохранении показаний списка датчиков (термокоса, скважинный инклинометр) они сохраняются одной строкой таблицы.

2.5.12 Имя текущего файла с данными определяется типом датчиков в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Тип датчиков	Имя файла
Термокосы	TKDAT.CSV
Инклинометры	INDAT.CSV
Инклинометрические зонды	IZDAT.CSV
Датчики перемещения	MVDAT.CSV
Датчики деформации	DFDAT.CSV
Пьезометры	PZDAT.CSV
Датчики влажности	HMDAT.CSV
Струнные датчики	STDAT.CSV
Тензометры	ANDAT.CSV
Гидронивелиры	HNDAT.CSV
Толщинометры	TMDAT.CSV
Радиопокрытие МБС	RADIO.CSV
Радиопокрытие LoRa	LORAT.CSV

2.5.13 Следует следить за размером текущего файла данных, не рекомендуется, чтобы его размер превышал нескольких сот килобайт (это порядка тысячи измерений), работа Smart Logger в случае большого файла замедляется.

Следует переписать имеющийся файл данных на компьютер и удалить его с диска Smart Logger. При следующем измерении Smart Logger создаст файл данных заново.

2.5.14 Есть способ ограничить размер файла данных средствами Smart Logger, не удаляя файл. Для этого нужно выбрать в меню пункт Информация -> Новый файл данных. При выполнении этой операции текущий файл данных, например TKDAT.CSV, будет переименован в файл TKDAT001.CSV (если он уже

существует - в файл TKDAT002.CSV и т. д.), а новые измерения будут записываться во вновь созданный файл TKDAT.CSV.

Все эти файлы могут быть считаны компьютером и обработаны.

2.6 Работа с инклинометрическим зондом BIN-D3

2.6.1 Инклинометрический зонд BIN-D3 подключается по интерфейсу Bluetooth, поэтому этот вид интерфейса должен быть выбран перед началом измерений.

2.6.2 Smart Logger и инклинометрический зонд должны быть объединены в «пару» Bluetooth, для этого выберите в меню пункт **Home** → Подключение Bluetooth. Инклинометрический зонд BIN-D3 при этом должен быть включен. Спустя некоторое время (30..60 секунд) на экране Smart Logger будет отображен список идентификаторов Bluetooth устройств, находящихся поблизости. Следует выбрать из них нужный идентификатор (он приведен в паспорте инклинометрического зонда) и нажать **OK**. После этого Smart Logger проведет процедуру создания пары, и связь с зондом будет установлена.

2.6.3 Процедура создания пары проводится только один раз, при последующих подключениях связь устанавливается автоматически. Как правило, если инклинометрический зонд поставляется вместе с Smart Logger, пара уже установлена и никаких дополнительных действий не требуется.

2.6.4 После установки связи с инклинометрическим зондом он появится в списке подключенных устройств, нажмите кнопку **OK** для начала работы. Если список подключенных устройств не отобразился автоматически, нажмите кнопку **F1** «Датчики» для его отображения.

2.6.5 Каждое измерение с помощью инклинометрического зонда состоит из ряда последовательных снятий показаний на разных глубинах с интервалом 0,5 м.

2.6.6 Снятие показаний должно выполняться в строгой последовательности; при этом различают прямой и обратный проходы зонда, и три типа скважин:

- вертикальная,
- горизонтальная открытая,
- горизонтальная глухая.

2.6.7 Smart Logger дает подсказки по проведению измерений, а также контролирует правильность их проведения; для этого скважины должны быть соответствующим образом описаны в файле ObjNames.txt.

2.6.8 Конфигурация скважины может быть создана в программном обеспечении Gorizont Borehole Inclinator (GBI) (доступно для скачивания на сайте производителя www.ntpgorizont.ru). При этом GBI создаст конфигурационный файл ObjNames.txt. Далее необходимо заменить ранее созданный файл на диске Smart Logger новым файлом, созданным в программе.

2.6.9 Возможен и ручной ввод конфигурации скважин:

- Для вертикальных скважин (прямой и обратный проходы производятся в направлении снизу вверх или сверху вниз) после имени скважины должна быть лексема @НН-КК, где НН и КК глубины начальной и конечной отметки в метрах. Если конечная отметка больше начальной, измерения проводятся сверху вниз; если конечная отметка меньше начальной, измерения проводятся снизу вверх.
- Для открытых горизонтальных скважин (прямой и обратный проходы в противоположных направлениях) после имени должна быть лексема \$НН-КК, где НН и КК начальная и конечная отметки в метрах.
- Для глухих горизонтальных скважин (прямой проход - одно измерение в начале, обратный - от начала к концу) должна быть лексема &НН-КК, где НН и КК начальная и конечная отметки в метрах.

2.6.10 В отличие от других типов датчиков, проведение измерения с инклинометрическим зондом начинается с выбора объекта и места проведения измерения; после чего следует серия снятия показаний зонда, сопровождающаяся его перемещением по скважине. После каждого снятия показаний следует нажимать кнопку **F2** «Сохранить».

2.6.11 После перемещения зонда в новое положение, для повышения точности измерений, сохранение показаний следует выполнять не сразу, а дождаться успокоения колебаний зонда. Судить об уменьшении колебаний можно по показателю «Разброс» в нижней части экрана. После того как разброс показаний снизится до приемлемой величины надпись станет зеленого цвета, в это время результаты можно сохранять. Допустимый разброс показаний датчика можно изменить в файле параметров Gorizont.txt на диске Smart Logger.

2.6.12 Все снятия показаний в рамках одного измерения (одной скважины) имеют единую отметку времени и сохраняются в файл (и, в дальнейшем, обрабатываются) как единый блок. Поэтому, при возникновении какой-либо ошибки, измерение должно быть начато заново с начальной отметки; для этого нажмите кнопку **F2** «Новый цикл».

2.6.13 Дополнительные сведения о проведении измерений с инклинометрическим зондом Вы можете найти в его руководстве по эксплуатации на инклинометрический зонд.

2.7 Работа с модулями сбора и передачи данных CU поколений G1 и G2

2.7.1 Допускается подключение Smart Logger к контроллерам CU поколений G1 или G2 только для выполнения поверки или юстировки измерителей, выполняя условия безопасного подключения.

ВНИМАНИЕ! В целях защиты от статического электричества, при работе с модулями CU поколений G1 или G2, Smart Logger не должен быть подключен к ПК.

В момент подключения модулей CU, поколений G1 или G2, к Smart Logger сам контроллер Smart Logger должен быть выключен.

В качестве альтернативы ООО «НТП «Горизонт-М» рекомендует подключать к Smart Logger только модули CU поколений G3, не имеющих подобных ограничений.

2.7.2 Подключение модуля сбора и передачи данных производить к разъему Smart Logger PY07-6P (6 контактов).

2.7.3 Для подключения Smart Logger к модулю CU поколений G1 и G2, необходимо использовать специализированный кабель.

При необходимости подключения Smart Logger к модулю CU поколения G1 или G2, уточните при заказе наличие специализированного кабеля для подключения к модулю CU поколения G1 или G2.

2.7.4 На Smart Logger выбрать интерфейс подключения «Контроллер LoRa».

2.7.5 Тип датчиков, в большинстве случаев должен быть выбран «Автоматически». Конкретный тип датчика («Инклинометрический зонд» или «Термо») должен быть установлен в параметрах режима Smart Logger при работе модуля CU со скважинными инклинометрами BIN-D3 или термокосами THLG.

2.7.6 Скорость следует выбрать 9600, либо «Автоматически».

2.7.7 После подключения датчики, подключенные к модулю сбора и передачи данных CU, будут видны в списке устройств на экране Smart Logger; работать с ними можно обычным образом.

2.8 Работа с модулями сбора и передачи данных CU-LoraWAN (G3), CU-GPRS, CU-LTE, CU-NB IoT поколения G3

2.8.1 Smart Logger позволяет провести поверку датчиков, подключенных к модулям сбора и передачи данных серии CU, проверить работоспособность как датчиков, так и самого модуля сбора данных, оценить качество связи и состояние батарей.

2.8.2 Для подключения Smart Logger к модулю CU поколения G3, необходимо использовать специализированный кабель. При использовании стандартного кабеля, для подключения модуля CU, Smart Logger, не будет работать должным образом.

При необходимости подключения Smart Logger к модулю CU поколения G3, уточните при заказе наличие специализированного кабеля для подключения к модулю CU поколения G3.

2.8.3 При подключении к модулю сбора и передачи данных в Smart Logger должен быть выбран интерфейс RS-485.

2.8.4 После подключения все датчики RS-485, подключенные к модулю сбора и передачи данных, будут видны в списке устройств на экране Smart Logger; работать с ними можно обычным образом.

2.8.5 Сам модуль сбора и передачи данных будет виден в списке как отдельное устройство с фиксированным адресом 99. Если выбрать его в списке и нажать **OK**, на экран будет выведена информация о модуле и его состоянии - наименование, тип, заводской номер, версия прошивки, напряжении батарей, описание ошибки (если она зафиксирована).

2.8.6 Кроме того, на экран выводится режим работы контроллера – нормальный/транспортный, нажатием кнопки **F1** «Режим» можно его переключить.

2.8.7 При нажатии кнопки **F2** «Термо» Smart Logger отображает термокосу 1-Wire, если она подключена к контроллеру. С термокосой также можно работать обычным образом.

2.9 Обновление прошивки Smart Logger

2.9.1 Для обновления прошивки следует подключить Smart Logger к компьютеру и переписать на его диск файл с новой прошивкой SmLogger.enc. Если такой файл уже существует на диске Smart Logger, следует его перезаписать (или предварительно удалить).

2.9.2 После этого нужно выбрать в меню пункт **Home** -> Информация -> Загрузка Firmware. Smart Logger обнаружит на своем диске новую прошивку, покажет сведения о ней и после нажатия кнопки ОК загрузит в устройство.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 Техническое обслуживание

3.1.1 Техническое обслуживание включает в себя замену батарей питания по мере необходимости. Состояние батарей питания отображается в верхней части экрана, а точное текущее напряжение может быть получено выполнением команды меню Информация → Состояние.

3.1.2 В Smart Logger могут быть использованы любые батареи типоразмера AA напряжением 1,5 В.

3.1.3 Для замены батарей следует открыть крышку батарейного отсека с обратной стороны корпуса, отвинтив два, удерживающих ее винта. После чего заменить батареи, соблюдая полярность, и установить крышку на место.

3.2 Ремонт

При проведении работ необходимо руководствоваться действующими нормативными актами.

Среднее время наработки на отказ составляет не менее 100000 часов. Критерием отказа является нарушение функционирования и (или) неустранимое несоответствие прибора требованиям, указанным в таблице 1.

Назначенный срок службы Smart Logger не менее 10 лет. Назначенный ресурс изделия: 100000 часов суммарной наработки до предельного состояния. За предельное состояние принимается прекращение функционирования и (или) неустранимый уход параметров, указанных в п. «Технические характеристики» настоящего руководства.

При выполнении ремонтных работ необходимо соблюдать следующие условия:

- Приборы с признаками внутренних повреждений подлежат ремонту в условиях производителя.
- После ремонта обязательны повторные испытания: функциональный тест.

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Хранение Smart Logger должно проводиться в отапливаемом помещении при температуре от 10 до +30 °С. Влажность воздуха — не выше 80% при температуре +25 °С.

Не допускается хранить изделие ближе 1 метра от отопительных приборов, под воздействием прямого солнечного света, химических реагентов и паров кислот.

Упаковку (если предусмотрена производителем) не вскрывать до ввода в эксплуатацию.

4.2 Назначенный срок хранения - не более 10 лет.

4.3 Транспортирование Smart Logger должно осуществляться в закрытых транспортных средствах. При транспортировании и хранении Smart Logger должен оберегаться от ударов, воздействия влаги, агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию и деградацию пластика и кнопочной клавиатуры.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 В ходе штатной эксплуатации Smart Logger отходы не образует

По окончании срока службы составные части изделия подлежат утилизации в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами.

Таблица 6

Вид отхода	Код ФККО	Класс опасности	Рекомендации по обращению
Корпус из пластика	4 34 142 01 51 5	V	Собирать отдельно, уплотнять при необходимости и отправлять на переработку пластмасс
Крепёж из нержавеющей стали	4 61 204 11 20 3	III	Сдать в пункт приёма лома металлов
Отработанные AA батареи	4 82 201 01 53 2	II	Собирать в герметичной таре и передавать лицензированной организации по утилизации. Предельный срок временного хранения – не более 6 месяцев

Вид отхода	Код ФККО	Класс опасности	Рекомендации по обращению
Печатные платы и электронные компоненты преобразователя/ЭБ	4 81 121 91 52 4	IV	Передать лицензированной организации по утилизации РЭА

5.2 Запрещается:

- сжигать изделие и его элементы (включая батареи);
- выбрасывать в бытовые отходы;
- вскрывать элементы с признаками вздутия, повреждений или утечек.

5.3 Утилизацию необходимо осуществлять через организации, имеющие лицензию на обращение с отходами соответствующих классов опасности.