



Librotech SX100

Librotech SX200

Измерители-регистраторы (логгеры) температуры, влажности и давления.

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

1 ОПИСАНИЕ.....	3
1.1 Внешний вид и версии исполнений.....	3
1.2 Дисплей.....	6
1.3 Аварийный LED индикатор и звуковой сигнал.....	7
1.4 Кнопки.....	8
1.5 Технические характеристики.....	9
1.6 Нормальные условия эксплуатации.....	12
1.7 Комплект поставки.....	13
1.8 Состояния регистратора.....	13
1.9 Алгоритмы регистрации данных.....	15
1.10 Типы данных.....	17
1.10.1 Статистические значения.....	17
1.10.2 СКТ (средняя кинетическая температура).....	18
1.10.3 Аварийные события.....	18
1.11 Режим «Термоиндикатор».....	19
1.12 Беспроводной канал связи.....	20
1.13 Внешние Зонды для Librotech SX200.....	21
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.....	24
2.1 Требования безопасности.....	24
2.2 Начало работы.....	24
2.3 Запуск программы измерения.....	25
2.4 Завершение программы измерения.....	25
2.5 Установка штампа времени.....	26
2.6 PDF отчёт.....	27
2.7 Настройка и считывание данных по USB. Конфигуратор LibroLOG для ПК.....	28
2.8 Обновление ПО.....	30
2.9 librotech.online.....	31
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	33
3.1 Замена элементов питания.....	33
3.2 Поверка.....	33
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	34
5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	34

1 ОПИСАНИЕ

1.1 Внешний вид и версии исполнений

Измерители-регистраторы данных серии Librotech SX - это автономные устройства, предназначенные для измерения и регистрации (записи) параметров окружающей среды:

- температуры,
- влажности,
- атмосферного давления.

Измерители выпускаются двух видов:

- Librotech SX100 — с встроенными датчиками.
- Librotech SX200 — со разъёмами для подключения внешних датчиков (зондов).

Структура условного обозначения исполнений:

Librotech SX[code1]-[code2] [code3]-[code4]

- **[code1]** — тип корпуса:
 - **100** - неразборный корпус со встроенными датчиками;
 - **200** - корпус с разъёмами для подключения внешних датчиков;
- **[code2]** — перечень типов измерительных каналов. Если измерительных каналов одного типа два и более, то перед соответствующим обозначением указывается их количество.
 - **T** - цифровой датчик температуры;
 - **H** - цифровой датчик температуры и относительной влажности;
 - **P** - цифровой датчик температуры, влажности и давления;
 - **F** - термопреобразователь сопротивления Pt100;
 - **K** - преобразователь термоэлектрический типы K, L, N.
- **[code3], [code4]** — дополнительные функции, интерфейсы и конструктивные особенности — см. таблицы 4 и 5.

Таблица 1: Librotech SX100 и Librotech SX200

Librotech SX100	Librotech SX200
	

Все модели регистраторов серии Librotech SX имеют дисплей (1) для отображения текущих показаний, фактов нарушения заданного температурного режима и других параметров.

На передней панели регистратора расположены кнопки START (4), STOP (3) и CH (11), светодиодный индикатор аварийных режимов (2), а так же QR код (7), содержащий уникальный идентификационный номер логгера. Наличие QR кода позволяет автоматизировать работу с большим количеством логгеров в условиях склада или

производства, а так же позволяет получить мгновенный доступ к данным в случае использования сервиса librotech.online.

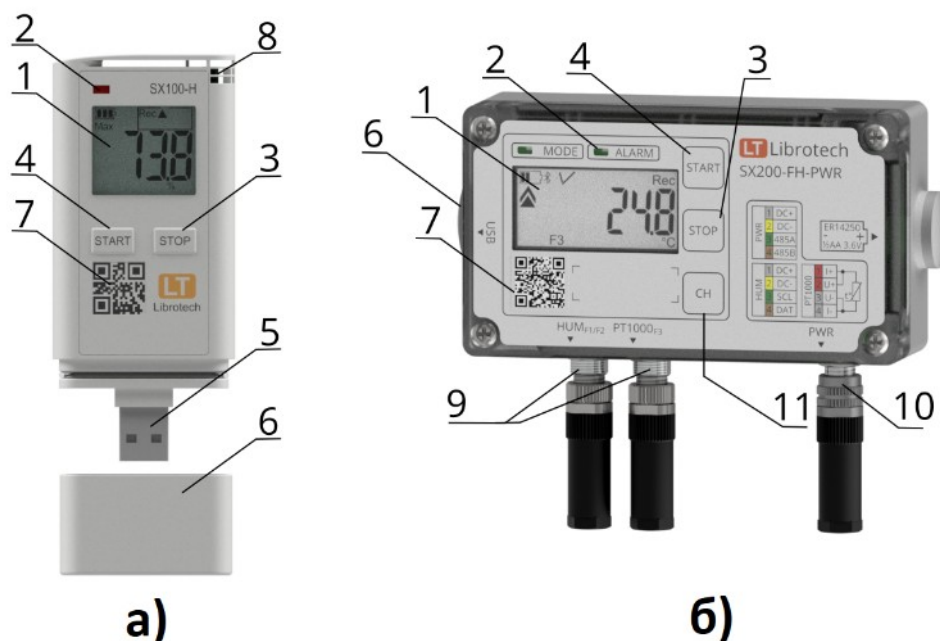


Рисунок 1 Внешний вид регистраторов серии Librotech SX

Все модели регистратора имеют USB разъём (5) для прямого подключения к персональному компьютеру и считывания накопленных данных. Разъём USB в рабочем режиме закрывается защитным колпачком (6). Регистраторы Librotech SX200 имеют разъёмы для подключения внешних датчиков (9) и (10).

Базовые модели регистраторов представленных в таблицах 2 и 3.

Таблица 2: Базовые модели Librotech SX100

Встроенные датчики	Модели		
	Librotech SX100-T	Librotech SX100-H	Librotech SX100-P
Датчик температуры	да	да	да
Датчик влажности	нет	да	да
Датчик давления	нет	нет	да
Датчик уровня вибрации	нет	нет	нет

Таблица 3: Базовые модели Librotech SX200

Входы для подключения внешних датчиков-зондов	Модели			
	Librotech SX200-4K	Librotech SX200-2F	Librotech SX200-H	Librotech SX200-T
Вход для термопары	4	нет	нет	нет
Вход для Pt100	нет	2	нет	нет
Вход для цифрового датчика температуры и влажности	нет	нет	1	нет
Вход для цифрового датчика температуры	нет	нет	нет	1

Дополнительные опции регистраторов показаны в таблице 5.

Таблица 4: Дополнительные опции

Обозначение	Описание
PDF	Автоматическое формирование отчёта в формате PDF/A
BLE (Bluetooth)	Передача данных на смартфон
BLR	Передача данных в облако (с использованием шлюза Librotech BLE-Gate)
24V	Наличие входа внешнего питания 12..24В
TAG	Не заменяемый элемент питания.

Таблица 5: Сравнительная таблица дополнительных опций

Функции	Обозначение дополнительных опций		
	PDF	BLE (Bluetooth)	BLR
USB интерфейс	да	да	да
Автоматическое формирование отчёта в формате PDF/A	да	да	да
Регистрация аварийных событий в журнале	да	да	да
Низкопотребляющий LCD дисплей с индикатором аварий	да	да	да
Звуковая и световая аварийная сигнализация	да	да	да
Автоматическая передача данных на смартфон или планшет (с использованием мобильного приложения LibroLOG)	нет	да	нет
Автоматическая передача данных в облачный сервис librotech.online (с использованием шлюза BLE-Gate)	нет	нет	да
Мгновенная передача аварийных событий	нет	да	да
Конфигурация и считывание данных с помощью программы LibroLOG для ПК	да	да	да

1.2 Дисплей

Дисплеи регистраторов Librotech SX100 и Librotech SX200 представлены на рисунке 2.

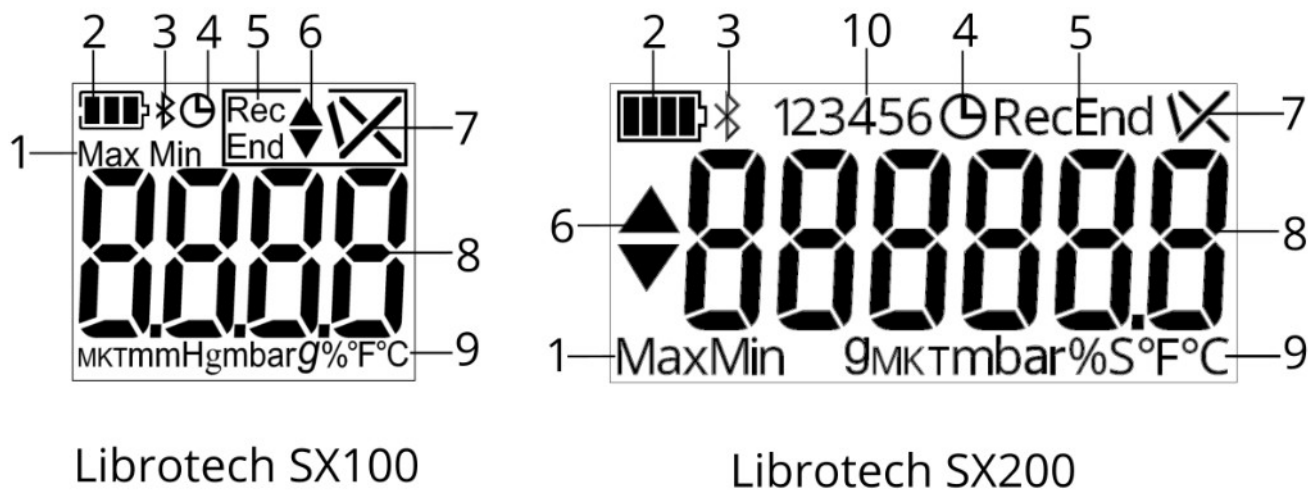


Рисунок 2: Дисплей

- 1 — индикаторы отображения максимального (Max) и минимального (Min) статистического значения;
- 2 — индикатор уровня заряда батареи;
- 3 — индикатор активности беспроводного Bluetooth соединения;
- 4 — индикатор отложенного старта измерительной программы;
- 5 — индикаторы режимов работы: **Rec** – режим записи (измерительная программа выполняется), **End** – измерительная программа завершена;
- 6 — индикаторы, уточняющие тип зарегистрированной аварийной ситуации: нарушение верхнего или нижнего порога из заданных;*
- 7 — индикатор наличия или отсутствия зарегистрированных фактов аварий (выходов контролируемых параметров за пределы заданного диапазона);*
- 8 — отображение измеренных значений;
- 9 — единицы измерения.
- 10 — отображение номера текущего измерительного канала (для версий SX200 с несколькими измерительными каналами).

*- аварийные индикаторы отображают первую зарегистрированную аварию.

На дисплее попеременно отображаются значения текущих измерений.

Кратковременными последовательными нажатиями кнопок **START** и **STOP** на дисплей выводятся дополнительные статистические параметры в последовательности показанной в таблице 6. Параметры отсутствующие в конкретной модели логгера пропускаются. Переключение отображения между каналами измерения (для регистраторов с несколькими измерительными каналами) выполняется нажатием кнопки **CH**.

Таблица 6: Последовательность отображения значений параметров на дисплее.

Очерёдность отображения на дисплее	Параметр
1	Текущее значение температуры (°C / °F)
2	Текущее значение МКТ (Средняя кинетическая температура) см. п. 1.10.2
3	Текущее значение относительной влажности (%)
4	Текущее значение давления (mmHg / mbar)
5	Максимальное значение температуры (Max, °C / °F)
6	Минимальное значение температуры (Min, °C / °F)
7	Максимальное значение относительной влажности (Max, %)
8	Минимальное значение относительной влажности (Min, %)
9	Штамп времени
10	Ресурс батареи в днях

1.3 Аварийный LED индикатор и звуковой сигнал

Все регистраторы Librotech SX100 имеют красный светодиодный индикатор аварийного состояния — поз. 2 на рисунке 1 и внутренний зуммер.

В случае регистрации факта аварии — выхода контролируемых параметров за установленные пределы, логгер автоматически начинает мигать LED индикатором и издавать звуковой предупредительный сигнал 1 раз в 5 сек.

Выдача звуковых аварийных сигналов по умолчанию ограничена и имеет продолжительность — 30 сек. Увеличить продолжительность выдачи звуковых сигналов или отключить их можно в настройках логгера.

1.4 Кнопки

Особенности работы кнопок зависят от текущих настроек и состояния логгера (см. п. 1.8) и показаны в таблице 7.

Таблица 7: Работа кнопок *START*, *STOP* и *CH*

Действие	Комбинация кнопок	Примечание
Включение логгера	Длительно* удерживайте любую кнопку	
Перелистывание отображаемых на дисплее параметров	Кратковременно нажимайте кнопки START или STOP (перелистывание вперёд-назад)	Отображение на дисплее параметров происходит в последовательности указанной в таблице 6
Переключение измерительных каналов на дисплее	Кратковременно нажмите кнопку CH	Только для версии SX200 с несколькими измерительными каналами.
Запуск программы измерения	Длительно* удерживайте кнопку START	Подробнее о запуске и остановке программы измерений смотрите в п. 2
Завершение программы измерения	Длительно* удерживайте кнопку STOP	
Установка штампа времени (см. п. 2.5)	Длительно* удерживайте кнопку START	Установить штамп времени возможно только в процессе выполнения измерительной программы. (Логгер должен находиться в режиме записи Rec)

* - длительное нажатие - более 3 сек



Нажатие любой кнопки логгера выводит дисплей из спящего режима (если он активирован) и включает беспроводной канал передачи данных на время не менее 15сек. (для опций BLE и BLR) (см. п. 1.12).

1.5 Технические характеристики

Таблица 8: Типы измерительных каналов Librotech SX100/SX200

Символ (Обозначение)	Количество измеряемых параметров	Тип сигнала	Датчики (чувствительные элементы)
T	1	цифровой	Цифровой датчик температуры
H	2	цифровой	Цифровой датчик температуры и относительной влажности
P	3	цифровой	Цифровой датчик температуры, относительной влажности и атмосферного давления
K	1	аналоговый	Термопара (Типы K, L, J)
F	1	аналоговый	Термосопротивление Pt-100

Таблица 9: Характеристики цифровых измерительных каналов Librotech SX100/SX200

Обозначение измеритель- ного канала	Измеряемые параметры	Диапазон измерений*	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Цена единицы младшего разряда
T	Температура	от -40 до +70 °C	±0,4 °C – в поддиапазоне от -20 до +30 °C; ±0,5 °C – в поддиапазонах от -40 до -20 °C не включ. и св. +30 до +70 °C	0,1 °C
H	Температура	от -40 до +70 °C	±0,4 °C – в поддиапазоне от -20 до +30 °C; ±0,5 °C – в поддиапазонах от -40 до -20 °C не включ. и св. +30 до +70 °C	0,1 °C
	Относительная влажность	от 0 до 100 %**	±3 % – в поддиапазоне от 10 до 90 %; ±4 % – в поддиапазонах от 5 до 10 % не включ. и св. 90 до 95 %	0,1 %
P	Температура	от -40 до +70 °C	±0,4 °C – в поддиапазоне от -20 до +30 °C; ±0,5 °C – в поддиапазонах от -40 до -20 °C не включ. и св. +30 до +70 °C	0,1 °C
	Относительная влажность	от 0 до 100 %**	±3 % – в поддиапазоне от 10 до 90 %; ±4 % – в поддиапазонах от 5 до 10 % не включ. и св. 90 до 95 %	0,1 %

	Атмосферное давление	60..110 кПа	$\pm 0,3$ кПа (при температуре от 0 до +50 °С)	0,1 кПа
* По заказу допускается настройка измерителей-регистраторов на другой диапазон измерений в пределах указанного диапазона. ** Без конденсации. Погрешность измерения в диапазонах от 0 до 5% и свыше 95% не нормируется.				

Таблица 10: Характеристики аналоговых измерительных каналов Librotech SX100/SX200 без датчиков (чувствительных элементов)

Обозначение измерительного канала	Тип датчика	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	Цена единицы младшего разряда
К	Преобразователь термоэлектрический типа К по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +1300	$\pm(0,5+0,005 \cdot T_{\text{изм}})$	0,1 °С
	Преобразователь термоэлектрический типа N по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +1300		0,1 °С
	Преобразователь термоэлектрический типа L по ГОСТ Р 8.585-2001	от -200 до +800		0,1 °С
F	Термопреобразователь сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009	от -196 до +300	$\pm (0,2 + 0,001 \cdot T_{\text{изм}})$	0,1 °С
* В таблице указан максимальный диапазон. Для конкретного измерителя-регистратора диапазон измерений определяется диапазоном измерений подключаемого к нему датчика. Примечания 1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений указаны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая 2 $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры.				

Таблица 11 - Характеристики датчиков температуры (чувствительных элементов) входящих в комплект измерителей-регистраторов Librotech SX200

Тип датчика	Диапазон измерений*, °С	Классы допуска
Преобразователь термоэлектрический типа К по ГОСТ Р 8.585-2001	от -40 до +1000	1, 2 по ГОСТ 6616-94
Преобразователь термоэлектрический типа N по ГОСТ Р 8.585-2001	от -196 до +1200	2, 3 по ГОСТ 6616-94
Преобразователь термоэлектрический типа L по ГОСТ Р 8.585-2001	от -40 до +800	2 по ГОСТ 6616-94
Термопреобразователь сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009	от -196 до +300	A, W 0.15, F 0.15, B, W 0.3, F 0.3

		по ГОСТ 6651-2009
* В таблице указан максимальный диапазон. Для конкретного датчика диапазон измерений зависит от его конструкции и условий эксплуатации.		

Таблица 12: Технические характеристики Librotech SX100

Параметры	Модели		
	Librotech SX100-T	Librotech SX100-H	Librotech SX100-P
Количество и типы измерительных каналов	1:T	1:H	1:P
Тип батареи питания	CR2450		
Ресурс батареи (цикл измерения 15 мин, 25 °C)*	400 дней		
Ресурс батареи в режиме «Термоиндикатор» (цикл измерения 15 мин, 25 °C)*	950 дней		
Ресурс батареи (цикл измерения 15 мин, передача 1ч., 25 °C)*	250 дней		
Период регистрации**	1 сек - 24 часа		
Интервал передачи данных***	1 мин - 24 часа		
Объём памяти, записей	800 тыс.	600 тыс.	400 тыс.
Интерфейсы	USB 2.0		
	BLE 5.0 (Bluetooth Low Energy) – опция: BLE		
	BLR (Bluetooth Long Range) – опция: BLR		
Класс защиты корпуса	IP67	IP30	
Габаритные размеры, не более	100x45x12 мм		
Масса, не более	45 гр		
Средний срок службы	5 лет		

* при эксплуатации на пониженной температуре ресурс батареи снижается. Для низких температур используйте батарею: EEMB CR2450L.

** задаётся пользователем в настройках, по умолчанию: 1 раз в 15 минут.

*** для версий с опциями BLR,BLE.

Таблица 13: Технические характеристики Librotech SX200

Параметры	Модели			
	SX200-4K	SX200-H	SX200-2F	SX200-T
Количество и типы измерительных каналов	4:K	1:H	2:F	1:T
Тип батареи питания	ER14250			
Напряжение питания от внешнего источника	8...36В DC – опция: 24V			

Ресурс батареи (цикл измерения 15 мин, передача 1ч., 25 °С)*	700 дней
Ресурс батареи в режиме «Термоиндикатор» (цикл измерения 15 мин, 25 °С)*	1100 дней
Период регистрации**	1 сек - 24 часа
Интервал передачи данных***	1 мин - 24 часа
Объём памяти, записей	700 тыс.
Интерфейсы	USB 2.0
	BLE 5.0 (Bluetooth Low Energy) – опция: BLE
	BLR (Bluetooth Long Range) – опция: BLR
	RS-485 – опция: RS
Класс защиты корпуса	IP67
Габаритные размеры	130x76x40 мм
Масса	260 гр
Средний срок службы	5 лет

* при эксплуатации на пониженной температуре ресурс батареи снижается. Для низких температур используйте батарею: EEMB ER14250.

** задаётся пользователем в настройках, по умолчанию: 1 раз в 15 минут.

*** для версий с опциями BLR,BLE.

1.6 Нормальные условия эксплуатации

Таблица 14: Нормальные условия эксплуатации

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха	-40..+70 °С
Относительная влажность воздуха не более - для исполнений с измерительными каналами Н и Р - для остальных исполнений	100% (без конденсации влаги) 100% (с конденсацией влаги)
Атмосферное давление	от 30 до 110 кПа
Допустимые вибрационные нагрузки: — максимальное ускорение — в диапазоне частот	не более 50 м/с ² от 50 до 250 Гц
Температура хранения и транспортировки	-40..+70 °С
Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов разрушающих металлы и изоляцию и нарушающих работу устройства.	

1.7 Комплект поставки

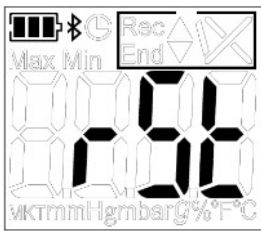
Таблица 15: Стандартный комплект поставки

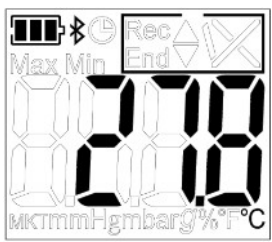
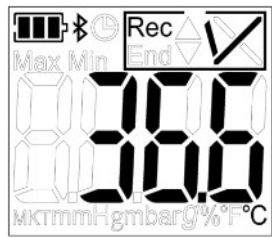
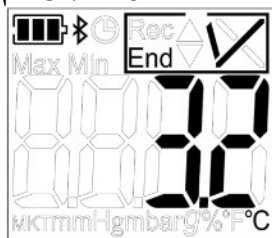
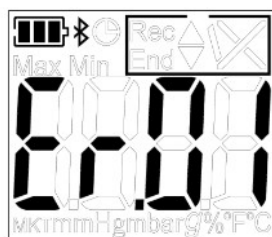
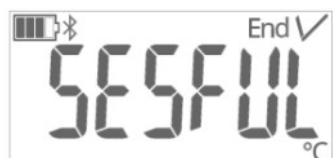
Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель-регистратор комбинированный Librotech SX100 / Librotech SX200	-	1 шт.
Элемент питания CR2450L*	-	1 шт.
Элемент питания ER14250**	-	1 шт.
Внешние датчики (зонды)	-	по заказу
Методика поверки***	ДМЕА-15.100.000 МП	1 экз.
Руководство по эксплуатации***	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
* Только для модификации Librotech SX100. ** Только для модификации Librotech SX200. *** На партию, по запросу.		

1.8 Состояния регистратора

Текущее состояние логгера Librotech SX100/SX200 отображается на экране соответствующим индикатором или кодом, которые представлены в таблице 16.

Таблица 16: Состояния регистратора

Состояние	Индикация	Описание
POWER-OFF	Дисплей и LED индикатор выключены, логгер не реагирует на кратковременные нажатия кнопок START или STOP	POWER-OFF — это режим минимального энергопотребления (логгер выключен), который используется для сохранения заряда батареи при хранении логгера вне периодов эксплуатации. Поставка логгера с завода изготовителя осуществляется в режиме POWER-OFF
RST	На экране логгера отображается надпись rSt 	В логгере не установлено актуальное время. Работа логгера без установки времени не возможна. Для установки времени подключите логгер к компьютеру и воспользуйтесь программой настройки LibroLOG для ПК (см. п. 2.7) Для версии BLR : время синхронизируется со шлюзом автоматически.

Wait	На экране логгера надписи Rec и End не активны 	Режим ожидания запуска программы измерения. В этом режиме логгер измеряет и выводит на экран, но не регистрирует (не сохраняет в память) значения измеряемых параметров.
Rec	На экране логгера активна надпись: Rec 	Режим записи, в котором логгер измеряет и регистрирует (сохраняет в память) значения измеряемых параметров.
End	На экране логгера активна надпись: End 	Программа измерений завершена, логгер не регистрирует (не сохраняет в память) измеренные значения.
ERR	На экране активна надпись: Err 	Ошибка работы логгера
SESFUL	Кратковременно: SESFUL 	В случае исчерпания заданного в настройках количество сессий, при попытке запуска записи на экране логгера модели SX200 кратковременно отображается: SESFUL

1.9 Алгоритмы регистрации данных

Основной рабочий цикл регистратора включает три шага:

1. Настройка пользователем программы измерений:
 - периодичность записи данных;
 - тип запуска и остановки программы измерений (регистрации);
 - аварийные пороги.
2. Запуск и выполнение программы измерений (регистрации).
3. Считывание данных.

Считывание данных возможно как после завершения измерительной программы логгера (в состоянии **End**), так и в процессе её исполнения (в состоянии **Rec**).

В зависимости от выбранных пользователем условий запуска и остановки программы измерений существует три алгоритма работы логгера:

1. **Разовый алгоритм** (рисунок 3) - после запуска и выполнения программы измерения, логгер переходит в состояние **End** и остаётся в нём до момента загрузки новой программы измерения.

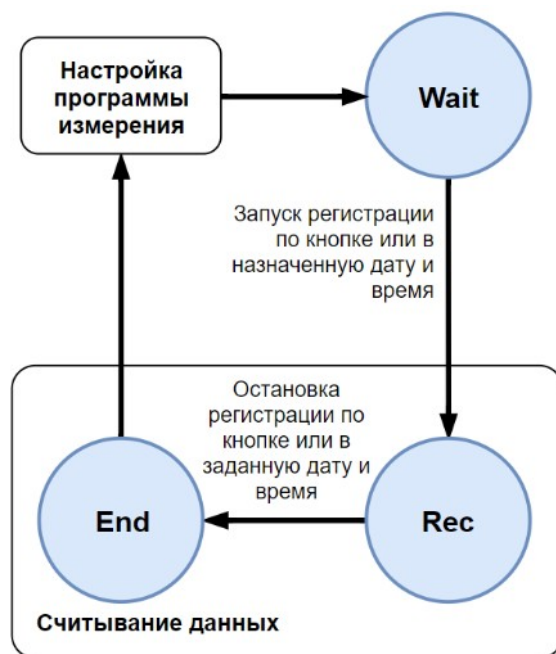


Рисунок 3: Разовый алгоритм

2. **Многосессионный алгоритм** (рисунок 4) - программу измерения можно повторять заданное количество раз — сессий. Допустимое количество сессий задаётся в настройках и не может быть более 10. Запуск и остановка регистрации происходит с помощью кнопок **START** и **STOP**.

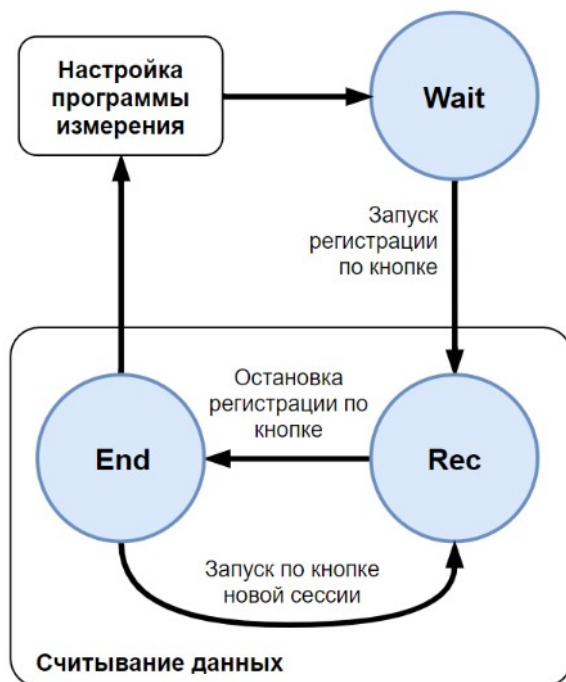


Рисунок 4: Многосессионный алгоритм

3. **Суточные циклы (непрерывный)** (рисунок 5) - программа измерений запускается

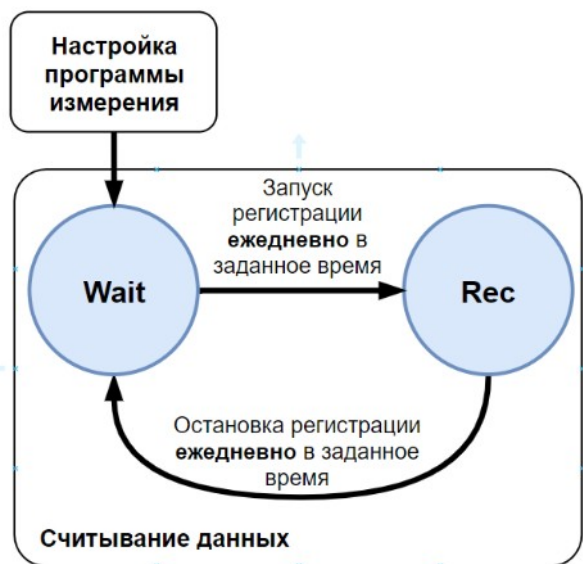


Рисунок 5: Суточные циклы

ежедневно в заданное время суток на заданный период. Логгер при этом не переходит в состояние **End**.

1.10 Типы данных

При выполнении измерительной программы (в состоянии **Rec**) логгер SX100 регистрирует данные следующих типов:

1. **Периодические** — значения измеряемых параметров фиксируемые с заданным интервалом времени.
2. **Аварийные события** - в случае выхода измеряемого параметра из заданных границ, логгер фиксирует факт аварии, записывает его в энергонезависимой памяти и отображает на дисплее индикатор аварии.
3. **Статистика** — логгер выполняет расчёт и сохраняет набор статистических значений.

1.10.1 Статистические значения



Статистические значения рассчитываются и сохраняются отдельно:

- для каждой сессии измерений (в случае многосессионного алгоритма работы),
- для каждого периода отмеченного штампом времени,
- для каждого измерительного канала.

Набор статистических значений зависит от модели регистратора:

- Максимальное значение температуры
- Минимальное значение температуры
- Среднее значение температуры
- Количество выходов температуры за верхний предел
- Количество выходов температуры за нижний предел
- Время нахождения температуры в зоне 1
- Время нахождения температуры в зоне 2
- Время нахождения температуры в зоне 3
- Время нахождения температуры в зоне 4
- Текущее среднее значение СКТ
- Максимальное значение относительной влажности (только для SX100-H/P)
- Минимальное значение относительной влажности (только для SX100-H/P)
- Время нахождения влажности в каждой зоне 1 (только для SX100-H/P)
- Время нахождения влажности в каждой зоне 2 (только для SX100-H/P)
- Время нахождения влажности в каждой зоне 3 (только для SX100-H/P)
- Время нахождения влажности в каждой зоне 4 (только для SX100-H/P)
- Максимальное значение вибрации, ось X (только для SX100-G)
- Максимальное значение вибрации, ось Y (только для SX100-G)
- Максимальное значение вибрации, ось Z (только для SX100-G)

1.10.2 СКТ (средняя кинетическая температура)

Средняя кинетическая температура (СКТ) – расчётный параметр позволяющий учесть влияние характера колебаний температуры на условия хранения скоропортящихся товаров.

Формула расчёта СКТ:

$$T_K = \frac{\frac{\Delta H}{R}}{-\ln \left(\frac{e^{\left(\frac{-\Delta H}{RT_1}\right)} + e^{\left(\frac{-\Delta H}{RT_2}\right)} + \dots + e^{\left(\frac{-\Delta H}{RT_n}\right)}}{n} \right)}$$

T_K - средняя кинетическая температура в градусах Кельвина

ΔH - энергия активации СКТ (стандартное значение: 83.144 кДж/моль)

R - общая (универсальная) газовая постоянная (0.0083144 кДж/моль)

$T_1...T_n$ — набор измеренных с фиксированным интервалом времени значений температуры в градусах Кельвина.

Расчёт СКТ выполняется логгером автоматически при каждом новом измерении температуры. Если заданы соответствующие настройки, в случае превышения СКТ заданного порога фиксируется аварийное событие.

1.10.3 Аварийные события

В регистраторе предусмотрено два типа аварийных событий:

1. **Одиночный** — событие формируется, если измеряемый параметр находился вне установленных границ больше заданного времени.
2. **Кумулятивный** — событие формируется, если суммарное время всех выходов измеряемого параметра из установленных границ превысит заданное.

При регистрации аварийного события логгер:

- выводит на дисплей маркер аварии (рисунок 6)
- мигает LED индикатором 1 раз в 5 секунд
- издаёт звуковой сигнал (в течении 30сек. по умолчанию)
- отправляет аварийное сообщение по радиоканалу (опция **BLR**)

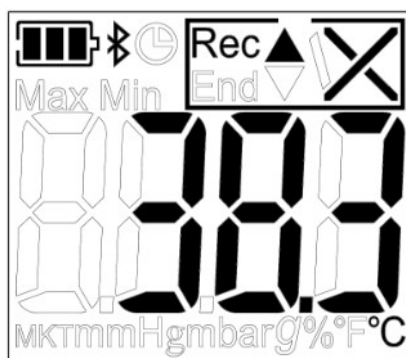


Рисунок 6: Маркер аварии

Маркер аварии сбрасывается:

- при загрузке новой программы измерения и полной очистке журнала регистрации,
- при начале новой сессии (в случае многосессионного алгоритма работы).

1.11 Режим «Термоиндикатор»

В регистраторах Librotech SX100 и Librotech SX200 предусмотрен режим работы, в котором логгер фиксирует в памяти только аварийные события. Измерения при этом осуществляются с заданным в настройках интервалом, но не фиксируются в памяти, если условия аварии не выполнены. Время работы логгера в данном режиме от одного элемента питания существенно увеличено.

По умолчанию режим «Термоиндикатор» деактивирован.



Внимание! При использовании режима «Термоиндикатор» помните:

- логгер записывает **только** аварийные события;
- график в PDF отчёте не формируется.

1.12 Беспроводной канал связи

Логгеры Librotech SX100 и Librotech SX200 могут быть оснащены беспроводными каналами связи двух типов:

- *Bluetooth Low Energy* — опция **BLE (Bluetooth)** - для передачи данных на смартфон или планшет пользователя (необходимо установить мобильное приложение);
- *Bluetooth Long Range* — опция **BLR** - для передачи данных в облачный сервис librotech.online или аналогичные системы (необходимо дополнительное устройство — шлюз BLE-Gate);

Таблица 17: Режимы работы беспроводного интерфейса

Режимы работы беспроводного интерфейса	Опции	
	BLE (Bluetooth)	BLR
	Соединение со смартфоном или планшетом с установленным мобильным приложением	Соединение с сервисом librotech.online через шлюз BLE-Gate
Выключен	Беспроводной интерфейс отключён.	Беспроводной интерфейс отключён.
On-line	Вы можете в любой момент подключиться к логгеру со своего смартфона, получить текущие значения измеряемых параметров и скачать накопленные данные.	Зарегистрированные данные автоматически передаются в облачный сервис librotech.online в момент их регистрации (записи в журнал). Подключение со смартфона не доступно.
Off-line	Беспроводной интерфейс выключается периодически или при регистрации аварийного события. Вы можете подключиться к логгеру автоматически во время периодических сеансов связи, а так же выполнить принудительное соединение по кнопке и скачать накопленные данные.	Зарегистрированные данные автоматически передаются в облачный сервис librotech.online через заданные промежутки времени — интервалы сеансов связи. Аварийные события передаются немедленно.
On-line +	-	Зарегистрированные данные автоматически передаются в облачный сервис librotech.online в момент их регистрации (записи в журнал). Подключение со смартфона доступно.

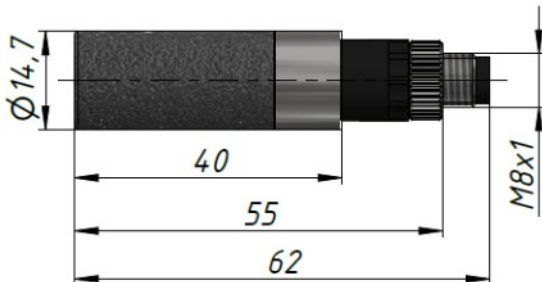


Нажатие любой кнопки логгера выводит дисплей из спящего режима (если он активирован) и включает беспроводной канал передачи данных на время не менее 15сек. (для опций BLE и BLR) (см. п. 1.12).

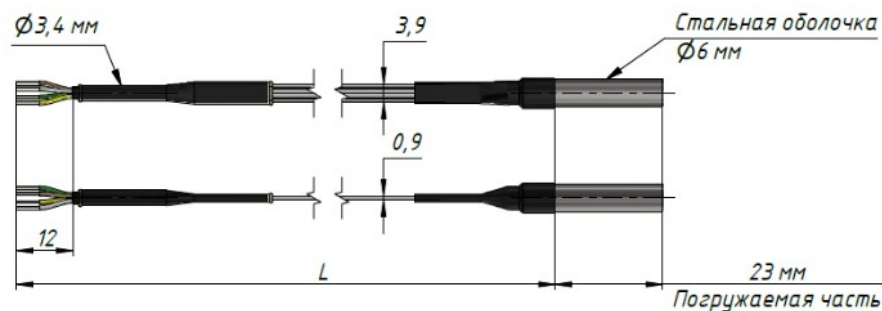
1.13 Внешние Зонды для Librotech SX200

Внешние Зонды поставляемые в комплекте с измерителями Librotech SX200 имеют индивидуальный серийный номер и указываются в паспорте прибора.

Таблица 18: Внешние Зонды для регистраторов Librotech SX200

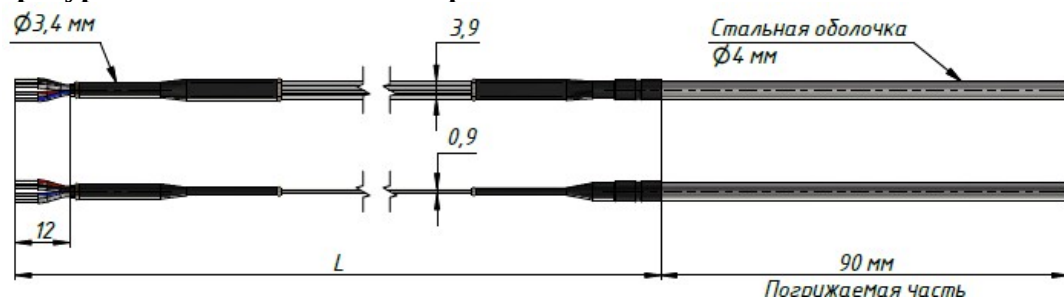
Зонд влажности и температуры Н-SW (на кабеле)	
	
Тип чувствительного элемента	Цифровой датчик температуры и относительной влажности
Диапазон измерения температуры	от -40 до +70 °C
Абсолютная погрешность измерения температуры	±0,4 °C (от -20 до +30 °C) ±0,8 °C (ост. диапазон)
Диапазон измерения относительной влажности	от 5 до 95 %
Абсолютная погрешность измерения относительной влажности	±3 % (от 10 до 90 %) ±4 % (ост. диапазон)
Длина кабеля	1 - 3 м (стандарт 1м)
Зонд влажности и температуры Н-SQ (на разъёме)	
	
Тип чувствительного элемента	Цифровой датчик температуры и относительной влажности
Диапазон измерения температуры	от -40 до +70 °C
Абсолютная погрешность измерения температуры	±0,4 °C (от -20 до +30 °C) ±0,8 °C (ост. диапазон)
Диапазон измерения относительной влажности	от 5 до 95 %
Абсолютная погрешность измерения относительной влажности	±3 % (от 10 до 90 %) ±4 % (ост. диапазон)

Зонд температуры T-ST с плоским шлейфом



Тип чувствительного элемента	Цифровой датчик температуры
Диапазон измерения температуры	от -40 до +70 °C
Абсолютная погрешность измерения температуры	±0,4 °C (от -20 до +30 °C) ±0,8 °C (ост. диапазон)
Длина кабеля	1 - 3 м

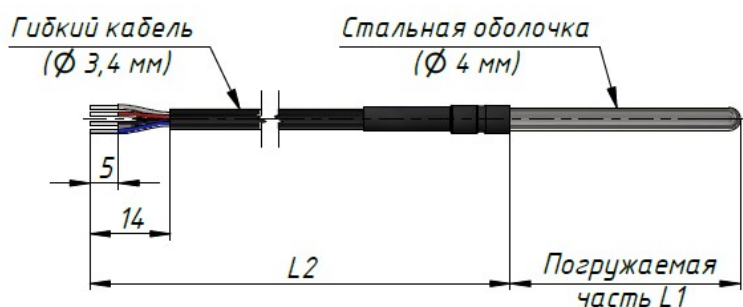
Зонд температуры F-ST с плоским шлейфом



Тип чувствительного элемента	Pt100 в стальной оболочке
Диапазон измерения температуры	от -100 до +100 °C *
Абсолютная погрешность измерения температуры	Класс В по ГОСТ 6651-2009
Длина кабеля	1 - 10 м (стандарт 2м)

* Указан максимальный диапазон. Допускается изготовление зонда на другой диапазон измерений в пределах указанного максимального диапазона.

Зонд температуры F-SW (силиконовый кабель)



Тип чувствительного элемента	Pt100 в стальной оболочке
Диапазон измерения температуры	от -100 до +180 °C *
Абсолютная погрешность измерения температуры	Класс В по ГОСТ 6651-2009
Длина кабеля L2	1 - 20 м (стандарт 2м)
Длина погруженной части L1	20 - 50 мм (стандарт 20мм)
* Указан максимальный диапазон. Допускается изготовление зонда на другой диапазон измерений в пределах указанного максимального диапазона.	

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

2.1 Требования безопасности

К работе с регистраторами Librotech SX100 и Librotech SX200 должны допускаться лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- использовать регистраторы не по прямому назначению;
- эксплуатировать регистраторы, имеющие признаки повреждения корпуса;
- эксплуатировать регистраторы в химически активных средах с содержанием кислот, щелочей и других активных веществ;
- эксплуатировать регистраторы в нарушении ограничений перечисленных в п.п. 1.6.

2.2 Начало работы



Если логгер выключен, включите его, удерживая любую из кнопок.



Если на экране логгера отображается надпись **rSt**, необходимо задать актуальное время. Без установки времени логгер не сможет работать.
Для установки времени подключите логгер к компьютеру и воспользуйтесь программой настройки **LibroLOG для ПК** (см. п. 2.7)



Проверьте остаток ресурса батареи логгера и при необходимости замените батарею на новую см. п. 3.1.
В случае использования регистратора при температурах ниже минус 10 °С необходимо использовать низкотемпературные батареи EEMB CR2450L или аналогичные.



Перед настройкой логгера рекомендуется ознакомиться с его техническими характеристиками и алгоритмами работы — см. п.п. 1.1-1.12.

В зависимости от опций и исполнения вашего регистратора вы можете использовать различные средства настройки и просмотра данных:

1. **Программа настройки LibroLOG для ПК** (п. 2.7)— позволяет настраивать параметры работы и просматривать зарегистрированные данные при подключении логгера к компьютеру по USB.
2. **Приложение для смартфона LibroLOG** — позволяет скачивать по Bluetooth и просматривать накопленные данные на смартфоне. Формирует отчёты и отправляет их по e-mail.
3. **Облачный сервис librotech.online** (п. 2.9) — позволяет просматривать зарегистрированные данные в режиме on-line и получать мгновенные предупреждения об авариях по e-mail и sms.

2.3 Запуск программы измерения

В зависимости от заданных настроек и выбранного алгоритма работы запуск программы измерения может осуществляться:

1. Нажатием и удерживанием кнопки **START** в течении 3 сек (функция по умолчанию).
2. Автоматически в заданное время.
3. Автоматически в заданное время ежедневно.

Запуск программы измерения может быть отложен на время заданное в настройках. Время задержки начинает отсчитываться с момента запуска программы измерения любым из указанных выше способов. В процессе отсчёта времени задержки на дисплее логгера горит индикатор отложенного старта (рисунок 7). По умолчанию задержка отсутствует.

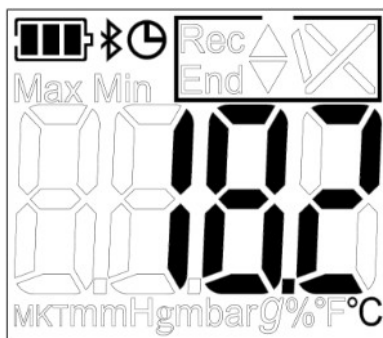


Рисунок 7: Отложенный старт

2.4 Завершение программы измерения

В зависимости от заданных настроек и выбранного алгоритма работы завершение программы измерения может осуществляться:

1. Нажатием и удерживанием кнопки **STOP** в течении 3 сек (функция по умолчанию).
2. Автоматически в заданное время.



При использовании режима суточных циклов (п. 1.9) программа измерения не имеет условий завершения и будет выполняться ежедневно в заданное время.

2.5 Установка штампа времени

Если регистратор находится в состоянии записи **Rec**, можно зафиксировать в журнале текущий момент времени и значения измеряемых параметров — установить штамп времени. Штamped времени можно установить до 10 шт.

Для установки штампа времени:

1. Нажмите и удерживайте кнопку **START** в течении 3 сек (логгер должен находиться в состоянии записи **Rec**).
 - Логгер зафиксирует в журнале штамп времени и текущие значения измеряемых параметров.
 - В течении 4 сек логгер будет отображать на экране номер зафиксированного штампа времени (рисунок 8).



При установке штампа времени текущие статистические значения фиксируются для прошедшего интервала и сбрасываются в начальные значения.

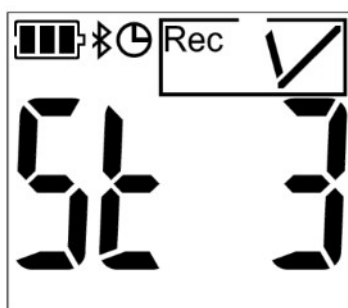


Рисунок 8: Штамп времени

2.6 PDF отчёт

Регистраторы Librotech SX100 и Librotech SX200 автоматически формируют файл формата PDF/A, содержащий отчёт об измерениях и зарегистрированных авариях.

Файл отчёта постоянно хранится во внутренней памяти устройства и доступен при подключении по USB на диске логгера **LT_SX100/LT_SX200**.



При работе в многосессионном режиме, логгер формирует отдельный PDF отчёт на каждую сессию.

Формат PDF/A специально создан для долгосрочного архивного хранения электронных документов и основан на описании стандарта PDF версии 1.4 от Adobe Systems Inc. Для отображения файлов PDF/A требуется программа Adobe Reader или иное совместимое программное обеспечение.



Для установки в PDF отчётах собственного логотипа — загрузите его на диск логгера **LT_SX100/LT_SX200** в формате JPEG с именем logotype.jpg
Размер изображения должен быть 135x32 пикс.
Размер файла не должен превышать 5 Кб.

Для доступа к файлу отчёта:

1. Подключите логгер к ПК по интерфейсу USB
 - На экране логгера отобразиться: **uSb** (рисунок 9)
 - На ПК определится съёмный диск **LT_SX100/LT_SX200** и появится окно автоматического воспроизведения.
1. Выберите: Открыть папку для просмотра файлов.
 - Откроется папка съёмного диска **LT_SX100/LT_SX200**, содержащая файлы отчётов.
2. Сохраните или распечатайте отчёты при необходимости.

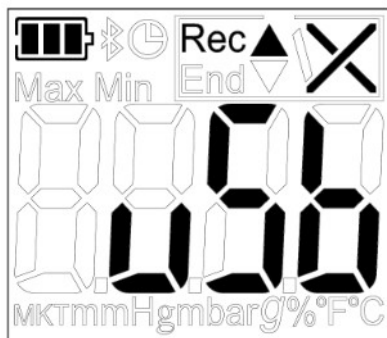


Рисунок 9: Подключение USB

Имя файла отчёта состоит из нескольких полей:

OK Librotech PDF report 110000000320 011020 2130 S01.pdf

1 2 3 4 5 6

- 1 — Индикатор показывающий наличие или отсутствие аварий в файле отчёта.
- 2 — Имя файла отчёта — может быть задано пользователем при конфигурации.
- 3 — Серийный номер логгера.
- 4 — Дата формирования отчёта (завершение программы измерения).
- 5 — Время формирования отчёта (завершение программы измерения).
- 6 — Номер сессии (для многосессионного режима).

2.7 Настройка и считывание данных по USB. Конфигуратор LibroLOG для ПК.



Приложение LibroLOG для ПК создано для работы на операционных системах Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 10.

Для работы с другими операционными системами обратитесь к производителю.

1. Скачайте актуальную версию LibroLOG на сайте производителя www.librotech.ru.
2. Запустите приложение LibroLOG для ПК.
3. Подключите регистратор Librotech SX100/Librotech SX200 к компьютеру в стандартный USB разъём.
 - На экране логгера отобразится: **uSb** (рисунок 9).
 - Программа LibroLOG автоматически обнаружит подключенный логгер.
 - Вы можете считать текущие настройки логгера или загрузить новые.
4. Задайте необходимые настройки и загрузите их в логгер.
5. Отключите устройство от USB. Регистратор готов к работе.

Внешний вид и назначение элементов интерфейса программы конфигурации LibroLOG показан на рисунке 10.



Конфигурация и накопленные данные защищены в логгере специальным паролем (по умолчанию пароль: **admin**). Без ввода верного пароля не возможно изменить или стереть накопленные данные и записать новую программу измерения.

Изменение пароля выполняется с помощью меню «**Новый пароль**» см. рис. 10

Внимание! Не теряйте пароль! В случае утери пароля от логгера, его дальнейшее использование не предусмотрено.

В программе LibroLOG Config предусмотрена возможность авторизации пользователя (по умолчанию задано: Имя: **admin** Пароль: **admin**).

Изменить имя пользователя и пароль можно на вкладке «Сервис» в меню «Настройки программы» (см. рис. 10). Указанное имя пользователя будет сохраняться логгером и отображаться в поле «Сконфигурирован».

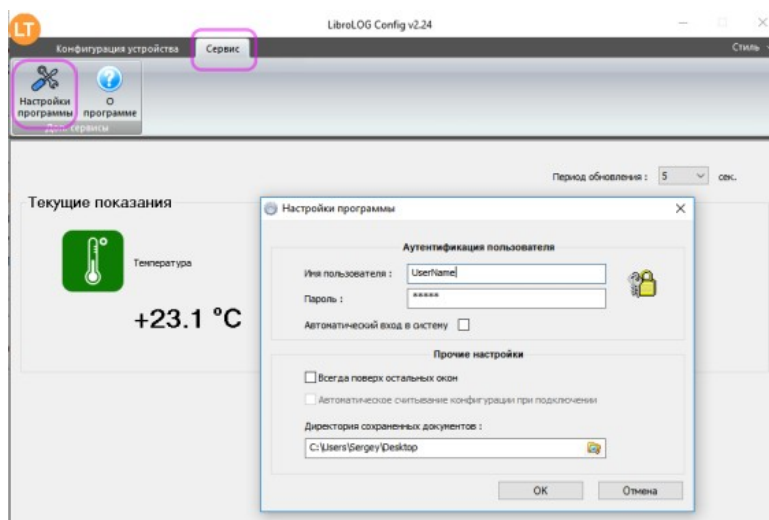


Рисунок 10: LibroLOG Config. Задание имени пользователя и пароля.

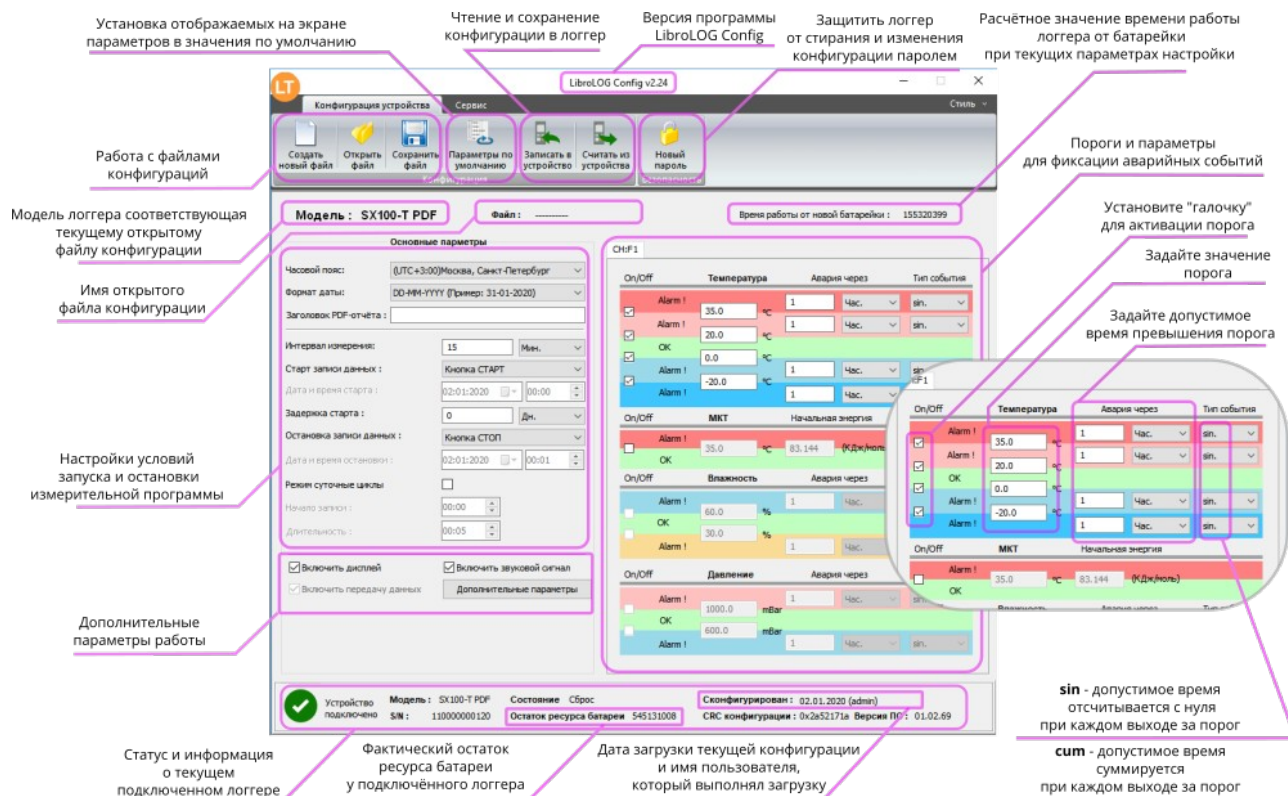


Рисунок 11: LibroLOG Config. Внешний вид основного окна.

При необходимости однотипной настройки большого количества логгеров рекомендуется использовать файл конфигурации:

1. Предварительно создайте и сохраните в рабочей папке на компьютере файл конфигурации с необходимыми параметрами работы логгера и порогами аварийных событий.
2. Запустите LibroLOG Config и откройте подготовленный файл.
3. Поочередно подключайте логгеры к компьютеру и, **не загружая текущие настройки из них**, записывайте открытую конфигурацию в каждый логгер.

2.8 Обновление ПО.

Для обновления внутреннего программного обеспечения регистраторов Librotech SX100 и Librotech SX200 необходимо:

1. Получить файл обновлённой «прошивки» на сайте производителя www.librotech.ru
2. Убедиться, что в регистраторе установлена исправная батарея с оставшимся зарядом не менее 50%.
3. Подключить логгер к компьютеру по USB.
4. Дождаться появления в системе съёмного диска **LT_SX100/LT_SX200** и скопировать на него файл прошивки.
5. После завершения копирования, вынуть логгер из USB порта компьютера и дождаться перехода регистратора в режим **Rst.** ПО логгера обновлено.

2.9 librotech.online

Облачный сервис **librotech.online** предоставляется пользователям регистраторов Librotech SX100/Librotech SX200 с опцией **BLR** для построения автоматизированных систем сбора данных.

Для работы с сервисом необходимо:

1. Зарегистрировать аккаунт на **librotech.online** и получить доступ к личному кабинету.
2. Установить в рабочем помещении шлюз Librotech BLE-Gate и активировать его в личном кабинете (подробнее о BLE-Gate и его настройке вы можете узнать на сайте производителя www.librotech.ru).
3. Привязать регистраторы Librotech SX100/Librotech SX200 с опцией **BLR** к своему аккаунту.

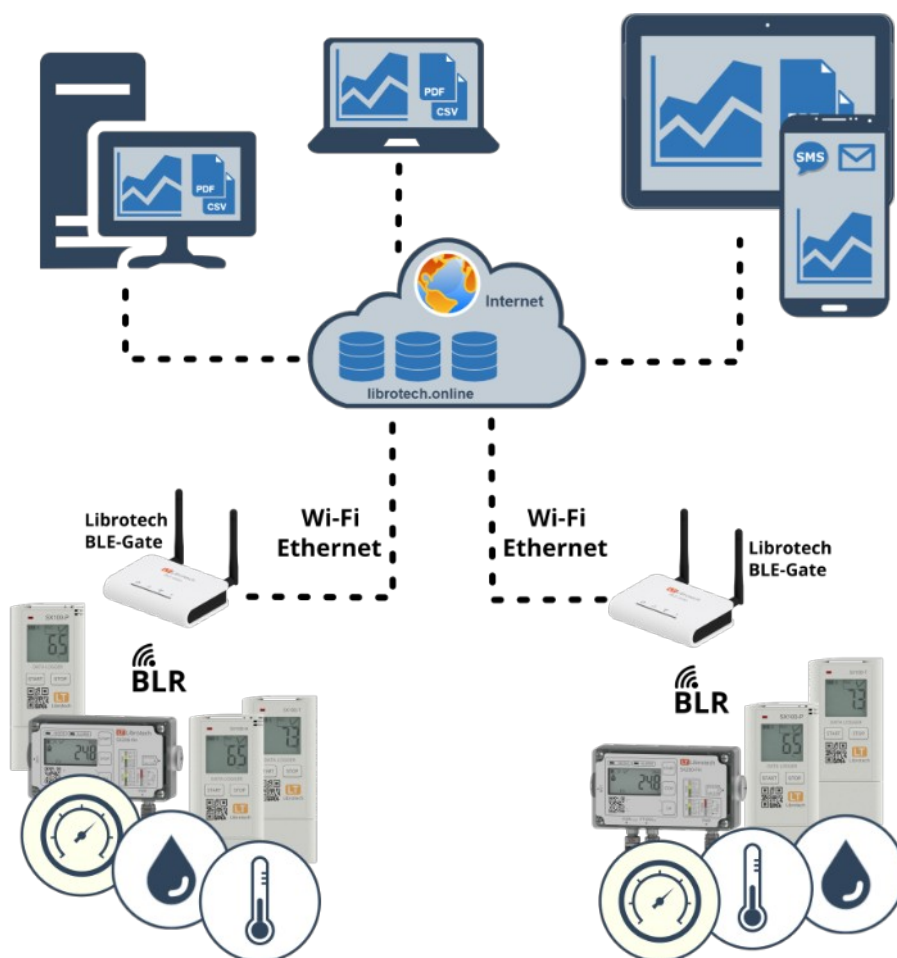


Рисунок 12 Система мониторинга librotech.online

Передача данных логгерами Librotech SX100/Librotech SX200 с опцией **BLR** осуществляется по беспроводному радиоканалу повышенной дальности BLR (Bluetooth Long Range) созданному специально для низкопотребляющих автономных устройств. Устойчивая связь обеспечивается до 730 метров в прямой видимости. Дальность связи в помещении существенно меньше и зависит от количества стен, препятствий, типа перекрытий и т. д.

Состав и общая схема работы автоматизированной системы сбора данных librotech.online представлена на рис. 12.

Регистраторы Librotech SX100/Librotech SX200 с опцией **BLR** накапливают данные и передают их через шлюз Librotech BLE-Gate в централизованное облачное хранилище данных **librotech.online**.

Сервис **librotech.online** предоставляет мгновенный доступ пользователям к полученным данным через сеть Internet.



Работа с **librotech.online** требует наличия дополнительного устройства — шлюза Librotech BLE-Gate и выхода в Internet.

Один шлюз Librotech BLE-Gate способен передавать данные до 200 логгеров Librotech SX100/Librotech SX200.



Если логгер выключен, включите его, удерживая любую из кнопок.

Для подключения логгера Librotech SX100/Librotech SX200 с опцией **BLR** к облачному сервису librotech.online:

1. Убедитесь, что ваш шлюз Librotech BLE-Gate включён и имеет доступ в сеть Internet. (подробнее о BLE-Gate и его настройке вы можете узнать на сайте производителя www.librotech.ru)
2. Включите ваш регистратор.
3. Сканируйте QR код на передней панели и перейдите по полученной ссылке.
 - При необходимости введите логин и пароль своего аккаунта.
 - По ссылке откроется форма добавления логгера к вашему аккаунту.
4. Выполните инструкции указанные в форме.
 - Ваш регистратор добавлен к аккаунту.
5. При необходимости отредактируйте имя, описание и укажите группу размещения объекта.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Замена элементов питания

Питание логгеров Librotech SX100 осуществляется от стандартной незаряжаемой батарейки типа CR2450.

Питание логгеров Librotech SX200 осуществляется от стандартной незаряжаемой батарейки типа ER14250.

Регистратор непрерывно вычисляет оставшийся ресурс работы батареи, учитывая текущие настройки измерительной программы. Вы можете увидеть оставшееся количество дней работы на экране — для этого перелистывайте отображаемые параметры с помощью кнопок START/STOP в соответствии с таблицей 6.

Для замены элемента питания:

1. При необходимости считайте сохранённые данные из логгера.
2. Откройте отсек батареи на задней крышке корпуса с помощью монеты.
3. Выньте отработавшую батарею.
4. Вставьте новую батарею так, чтобы был виден плюсовой (положительный) контакт.
5. Закройте крышку батарейного отсека с помощью монеты.



В случае использования регистратора при температурах ниже минус 10 °C необходимо использовать низкотемпературные батареи ЕЕМВ CR2450L или аналогичные.

3.2 Поверка

Поверка точности измерения логгеров Librotech SX100/Librotech SX200 осуществляется в соответствии с методикой ДМЕА-15.100.000 МП.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Регистраторы в упаковке предприятия - изготовителя могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта, с защитой от воздействия дождя и снега при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С при относительной влажности до 98% при температуре плюс 25 °С.

Упакованные логгеры должны храниться в закрытых помещениях с естественной вентиляцией, при температуре от минус 50 до плюс 50°С и относительной влажности до 98% при температуре плюс 35 °С, при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям технических условий, при соблюдении требований транспортирования, хранения и условий эксплуатации, указанных в настоящем руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи. Предприятие-изготовитель обязуется в период гарантийного срока произвести ремонт изделия, в случае выхода его строя.

Гарантийные обязательства не распространяются на изделие в случае нарушения пользователем технических требований и условий эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

Гарантийные обязательства не распространяются на изделие со следами механических повреждений, нарушений пломбировки, при утере товарного вида.

Гарантийные обязательства не распространяются на изделия, вышедшие из строя в случае форс-мажорных обстоятельств, в которых нет вины изготовителя.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструктивные особенности, а также в набор комплектующих изделия, которые не будут снижать уровень технических, эксплуатационных характеристик и параметры безопасности поставляемого оборудования.

Официальный дистрибьютор в Республике Беларусь:



ООО «ПРИРОДООХРАННЫЕ И
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ»

Республика Беларусь, 220055, г. Минск,
ул. Игнатовского, д. 4, офис 121
тел/факс +375 17 310 17 61, +375 44 790 96 66
e-mail: ept@beltesto.by
веб-сайт: www.beltesto.by