

**Устройство сбора и передачи данных (УСПД)
TELEOFIS RTU602
TELEOFIS RTU602 N2
TELEOFIS RTU602 N4
TELEOFIS RTU602 F4**

**Руководство по эксплуатации
Редакция документа 2.0 (от 05.12.2017)**

Руководство предназначено для лиц, осуществляющих монтаж, настройку и техническое обслуживание устройства сбора и передачи данных TELEOFIS RTU602 и его модификаций TELEOFIS RTU602 N2, TELEOFIS RTU602 N4, TELEOFIS RTU602 F4 (далее — УСПД). Руководство содержит сведения о назначении, конструкции, технических параметрах и принципах работы УСПД.

АО «Телеофис» сохраняет за собой право без предварительного уведомления вносить в руководство изменения, связанные с улучшением оборудования и программного обеспечения, а также для устранения опечаток и неточностей.

Copyright © АО «Телеофис». Москва, 2017.

Все права защищены.

Настоящий документ является собственностью АО «Телеофис».

Печать разрешена только для частного использования.

Содержание

1. Обзор изделия	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Технические характеристики	6
1.3. Внешний вид	8
1.4. Входы УСПД для подключения счётчиков и датчиков	9
Универсальные входы	9
Входы 1-Wire	10
Сигнальные входы	11
1.5. Датчики TELEOFIS.....	11
1.6. Режимы работы УСПД.....	13
1.7. Режимы индикации.....	14
1.8. Синхронизация даты и времени	15
1.9. Сбор и хранение информации	15
1.10. Алгоритм выхода УСПД на связь	15
1.11. Работа SIM-карт	15
1.11. Питание УСПД	16
2. Работа с УСПД	17
2.1. Установка и подключение	17
2.2. Работа с сервером диспетчеризации Телеметрия.рф	18
Вход на сервер	18
Добавление УСПД на сервер	19
Конфигурация УСПД	20
Добавление счётчиков на сервер и ввод начальных показаний	21
Добавление датчиков на сервер.....	22
Сверка и коррекция показаний	23
Журнал сверок.....	24
Данные и отчёты о потреблении ресурсов	24
Качество связи.....	26
События.....	26
2.3. Настройка прибора с помощью программы RTU Configuration Tool.....	27
Подключение УСПД к ПК по интерфейсу RS-232	27
Панель управления настройками	28
Сведения о подключенном устройстве	29
Системные настройки	30
Настройка входов.....	31
Настройка расписания	32
Настройка SMS-оповещений	34
Перезагрузка и сброс настроек.....	34
Обновление программного обеспечения	35
3. Техническая поддержка	35
Приложение 1. Функциональная блок-схема УСПД RTU602	36

1. Обзор изделия

1.1. Назначение

УСПД TELEOFIS RTU602 (Рис. 1) — серия устройств со встроенным блоком питания для сбора, хранения и беспроводной передачи данных по сети GSM/GPRS. Предназначены для дистанционного автоматического снятия показаний с приборов учёта с импульсными выходами. Основная сфера применения — системы учёта ресурсов (воды, газа, тепла, электроэнергии).



Рис. 1. УСПД TELEOFIS RTU602.

Функции и возможности УСПД

- Автоматический сбор данных с импульсных счётчиков по нескольким независимым каналам (количество каналов определяется типом модели, см. ниже).
- Хранение архива параметров энергопотребления в энергонезависимой памяти УСПД.
- Передача данных на сервер диспетчеризации <https://телеметрия.рф> по расписанию, по нажатию кнопки, по событию на объекте.
- Контроль целостности состояния сигнальных линий (КЗ/обрыв) при установке дополнительных резисторов (схема NAMUR).
- Дистанционный контроль состояния оборудования с помощью подключенных датчиков (протечки, температуры, магнитного поля). Оперативная отправка уведомлений о срабатывании датчиков на сервер.
- Два слота для SIM-карт для резервирования канала связи GSM. Автоматическое переключение между SIM-картами при отсутствии регистрации в сети на одной из карт.
- Разъём SMA(f) для подключения внешней усиливающей GSM-антенны.
- Выход 7,5В для питания внешних устройств.
- Автоматическая регулярная синхронизация даты и времени.
- Настройка прибора локально, через ПК с помощью удобной программы конфигурации, а также дистанционно через Web-интерфейс сервера Телеметрия.рф.
- Контроль доступа к прибору и своевременное оповещение в случае несанкционированного вскрытия УСПД.

Модельный ряд TELEOFIS RTU602 представлен несколькими исполнениями, которые отличаются интерфейсами подключения и их количеством:

- **TELEOFIS RTU602** — базовая версия УСПД (см. Таблицу 1).
- **TELEOFIS RTU602 N2** — модель с двумя интерфейсами 1-Wire для подключения магнитно-температурных датчиков TELEOFIS DT-14.
- **TELEOFIS RTU602 N4** — модель с четырьмя интерфейсами 1-Wire для подключения магнитно-температурных датчиков TELEOFIS DT-14.
- **TELEOFIS RTU602 F4** – модель с четырьмя импульсными входами с повышенной частотой следования импульсов. Предназначены для подключения счетчиков электроэнергии.

Таблица 1. Модельный ряд УСПД RTU602.

	RTU602	RTU602 N2	RTU602 N4	RTU602 F4
Универсальный вход / счётчик импульсов	x4	x2	–	–
Универсальный вход/ счётчик импульсов высокочастотный ¹	–	–	–	x4
1-Wire	–	x2	x4	–
Сигнальный вход	x2	x2	x2	x2
Выход питания 7.5В	x1	x1	x1	x1
Управляемый выход 12В	x1	x1	x1	x1

Питание УСПД осуществляется как от внешнего источника 7–30В, так и от сети переменного тока 85-265В. Дополнительно в УСПД встроен резервный источник питания — литиевая батарея CR2032 (3V, 0.24Ач), которая в случае отключения основного питания поддерживает непрерывную работу прибора в автономном режиме не менее 150 часов.

Сфера применения

- Системы автоматизированного коммерческого и технического учёта ресурсов (АСКУЭ, АИИС КУЭ, АСТУЭ) на объектах ЖКХ и в промышленной сфере.

¹ Специально для счётчиков электроэнергии.

1.2. Технические характеристики

В Таблице 2 даны технические характеристики для всех моделей УСПД серии RTU602.

Таблица 2. RTU602. Технические характеристики.

	RTU602	RTU602 N2	RTU602 N4	RTU602 F4
ПИТАНИЕ				
Напряжение питания, переменное (AC)	85-265 В (номинальное — 220 В)			
Макс. ток потребления (при Uпит. = 220 В)	12 мА			
Напряжение питания, постоянное (DC)	7-30 В (номинальное — 12 В)			
Макс. ток потребления (при Uпит. = 12 В)	400 мА			
Резервный источник питания	литиевая батарея CR2032 (3 В, 0,24 Ач)			
ПАРАМЕТРЫ GSM				
GSM-модуль	SIM800C			
Диапазоны	GSM 850/900/1800/1900 МГц			
Выходная мощность	2Вт (850/900МГц) и 1Вт (1800/1900МГц)			
GPRS	class: настраиваемый 8/10/auto (до 12)			
СЧЁТНЫЙ ВХОД (УНИВЕРСАЛЬНЫЙ)				
Количество входов	x4	x2	–	x4
Тип разъёма	разрывной клеммник			
Ед. измеряемой величины	импульс			
Диапазон счёта импульсов	0 - 2 ³²			
Тип датчика	«сухой» контакт, открытый коллектор, NAMUR		«сухой» контакт, открытый коллектор	
Макс. частота следования импульсов	10 Гц		20 кГц	
Пределы относительной допускаемой погрешности счёта импульсов	±0,01%			
Мин. длительность импульсов	50 мс		500 мкс	
Состояния входа	<ul style="list-style-type: none"> • замкнутое • разомкнутое 	<ul style="list-style-type: none"> • КЗ • обрыв 	<ul style="list-style-type: none"> • замкнутое • разомкнутое 	
Диапазон измерения сопротивления на входе	0 - 100 кОм			
ДРУГИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ И РАЗЪЁМЫ				
1-Wire	–	x2	x4	–
Сигнальные входы	x2 разъём – разрывной клеммник			
RS-232 (интерфейс для настройки)	x2 скорость - 19200 бит/сек (8N1), разъём – разрывной клеммник			
RS-485 (интерфейсы для настройки)	x2 скорость - 19200 бит/сек (8N1), дальность связи: до 1000 м на 9600 бит/сек нагрузочная способность: 32 ед. нагрузки разъём — разрывной клеммник			

	RTU602	RTU602 N2	RTU602 N4	RTU602 F4
Выход 7,5В для питания внешних устройств	x1 напряжение на выходе – 7,5В			
Вход низковольтного питания 12В	x1 , разъём – разрывной клеммник			
Слот для SIM-карты	x2 , разъём – mini-SIM (25x15x0.76 мм)			
Разъём для GSM антенны	x1 , разъём - SMA-F			
НАСТРОЙКИ РАБОТЫ УСПД ПО УМОЛЧАНИЮ				
Срез данных	1 раз/час			
Передача показаний на сервер	1 раз/сутки, с 08.00 до 09.00			
IP-адрес/порт сервера	amr.teleofis.ru:10002			
Протокол обмена с сервером	TCP			
Соединение с сервером	по расписанию/при нажатии на кнопку настройки/ по событию на объекте (КЗ, обрыв)/при перезагрузке прибора			
Синхронизация времени	каждый раз при подключении к серверу			
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
Габаритные размеры	98 x 74 x 36 мм			
Вес	160 гр			
Корпус	Алюминий, класс защиты – IP30			
Глубина архива	10 лет (при часовых срезах)			
Точность хода часов	5 сек/сут			
Средняя наработка на отказ	110 000 часов			
Средний срок службы	10 лет			
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ				
Температура окр. среды	-40...+70°C			
Относит. влажность воздуха	до 95% при температуре 35°C			

1.3. Внешний вид

УСПД RTU602 представляет собой функционально и конструктивно законченное одноплатное микроконтроллерное устройство в металлическом корпусе с возможностью монтажа на DIN-рейку или на стену. Описание кнопок и разъёмов на корпусе устройства представлено на Рис. 2 и в Таблице 3.

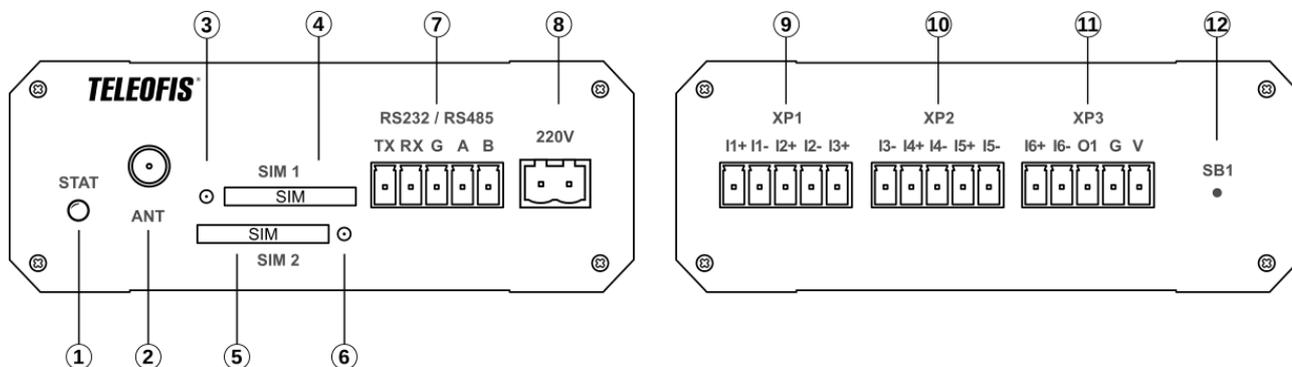


Рис. 2. УСПД RTU602. Описание кнопок и разъёмов.

Таблица 3. УСПД RTU602. Описание разъёмов и кнопок на корпусе устройства.

Обозначение		Описание				
Внешний вид с лицевой стороны						
1	STAT	Трёхцветный светодиодный индикатор				
2	ANT	Разъём SMA-F для подключения GSM антенны				
3		Кнопка для извлечения SIM-карты 1				
4	SIM 1	Слот (разъём-держатель) SIM-карты 1				
5	SIM 2	Слот (разъём-держатель) SIM-карты 2				
6		Кнопка для извлечения SIM-карты 2				
7	Клемный разъём RS232/RS485	TX	Выход данных "TX" интерфейса RS-232 (для настройки УСПД)			
		RX	Вход данных "RX" интерфейса RS-232 (для настройки УСПД)			
		G	Сигнальная земля			
		A	Сигнал "А+" линии RS-485 (для настройки УСПД)			
		B	Сигнал "В-" линии RS-485 (для настройки УСПД)			
8	Разъём 220V	Вход сетевого питающего напряжения ~220В				
		Вход сетевого питающего напряжения ~220В				
Внешний вид с обратной стороны						
		RTU602	RTU602 N2	RTU602 N4	RTU602 F4	
9	Клемный разъём XP1	I1+	Универсальный вход 1, контакт "+"	Вход 1 (1-Wire) контакт "+"	Вход 1 (1-Wire) контакт "+"	Универсальный вход 1, контакт "+"
		I1-	Универсальный вход 1, контакт "-"	Вход 1 (1-Wire) контакт "-"	Вход 1 (1-Wire) контакт "-"	Универсальный вход 1, контакт "-"
		I2+	Универсальный вход 2, контакт "+"	Вход 2 (1-Wire) контакт "+"	Вход 2 (1-Wire) контакт "+"	Универсальный вход 2, контакт "+"
		I2-	Универсальный вход 2, контакт "-"	Вход 2 (1-Wire) контакт "-"	Вход 2 (1-Wire) контакт "-"	Универсальный вход 2, контакт "-"
		I3+	Универсальный вход 3, контакт "+"	Универсальный вход 3, контакт "+"	Вход 3 (1-Wire) контакт "+"	Универсальный вход 3, контакт "+"
10	Клемный разъём XP2	I3-	Универсальный вход 3, контакт "-"	Универсальный вход 3, контакт "-"	Вход 3 (1-Wire) контакт "-"	Универсальный вход 3, контакт "-"
		I4+	Универсальный вход 4, контакт «+»	Универсальный вход 4, контакт «+»	Вход 4 (1-Wire) контакт "+"	Универсальный вход 4, контакт «+»
		I4-	Универсальный вход 4, контакт "-"	Универсальный вход 4, контакт "-"	Вход 4 (1-Wire) контакт "-"	Универсальный вход 4, контакт "-"

	I5+	Сигнальный вход 5, контакт «+»
	I5-	Сигнальный вход 5, контакт «-»
11 Клеммный разъём XP3	I6+	Сигнальный вход 6, контакт «+»
	I6-	Сигнальный вход 6, контакт «-»
	O1	Выход для питания внешних устройств (7,5В)
	G	Сигнальная земля
	V ²	Вход низковольтного питания (12В)
	12	SB1

Функциональная блок-схема УСПД серии RTU602 размещена в [Приложение 1. Функциональная блок-схема УСПД RTU602.](#)

1.4. Входы УСПД для подключения счётчиков и датчиков

Универсальные входы

Универсальные входы УСПД могут быть как счётными, так и сигнальными, и предназначены для подключения **приборов учёта с импульсным выходом** (например, счётчиков воды, тепла, газа) и **датчиков типа «сухой контакт» и «открытый коллектор»** (Рис. 3).

К универсальным входам RTU602 и RTU602 N2 можно подключать **импульсные счётчики с релейным выходом и расходомеры с выходом по стандарту NAMUR**, для контроля шлейфа. Входы имеют максимальную частоту следования импульсов до 10 Гц и настроены на подключение счётчиков, на выходе которых частота следования импульсов не превышает указанного значения.

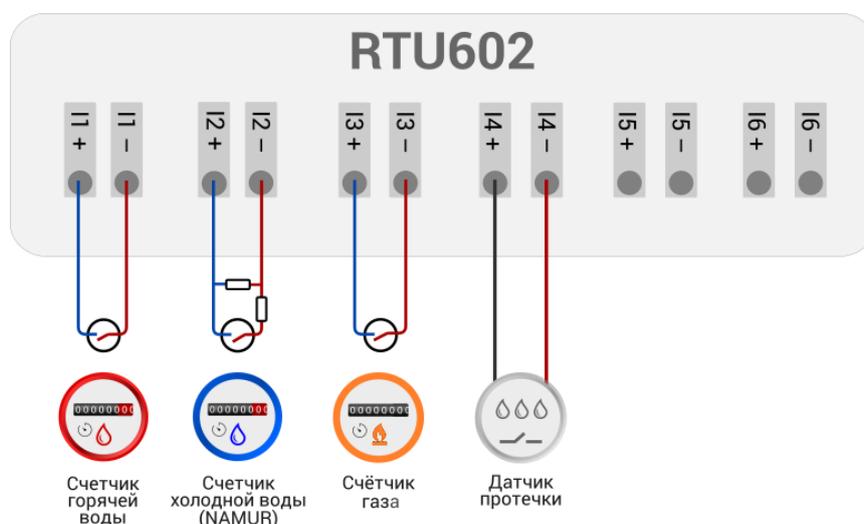


Рис. 3. УСПД RTU602. Подключение к универсальным входам.

- Если счётчики не оснащены цепью контроля линии связи, УСПД предполагает только два состояния: **замкнутое**, при сопротивлении, близком 0 Ом, и **разомкнутое**, значение сопротивления которого задаётся в настройках программы (но не менее 0,5 кОм).
- Если счётчики оборудованы дополнительными резисторами для контроля целостности шлейфа, входы могут быть настроены на контроль обрыва и замыкания цепей. В этом случае УСПД постоянно измеряет сопротивление на линии и фиксирует 4 состояния на входах: **замкнутое**, **разомкнутое**, **короткое замыкание (КЗ)**, **обрыв**. При обрыве или КЗ УСПД будет отправлять на сервер тревожные сообщения.

² При питании устройства от сети 220В может быть использован как управляемый выход.

Универсальные входы УСПД **RTU602 F4** имеют повышенную частоту следования импульсов (до 20 кГц) и предназначены для подключения **импульсных приборов учёта с высокой выходной частотой на выходе**, например, счётчиков электроэнергии (Рис. 4). К одному УСПД можно подключить до четырёх счётчиков — к примеру, возможна установка прибора на лестничной площадке (в межэтажных щитках) многоквартирного дома.

RTU602 F4 не поддерживает подключение счётчиков с контуром NAMUR.

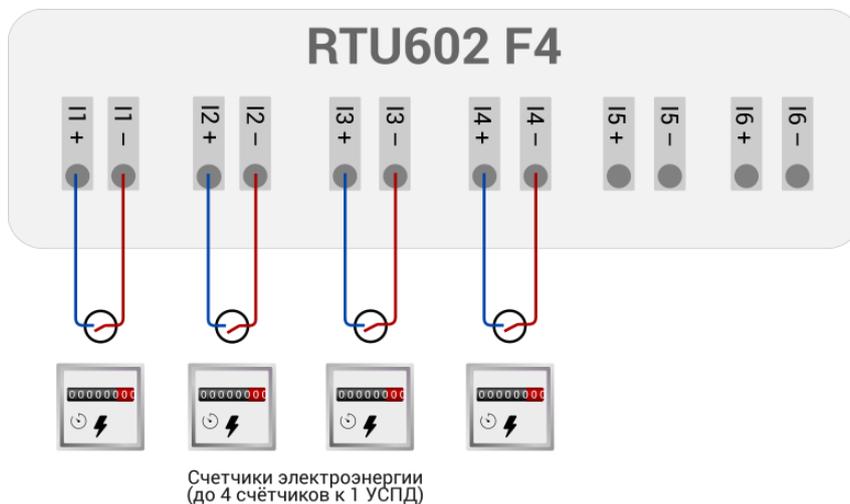


Рис. 4. УСПД RTU602 F4. Подключение счётчиков.

Входы 1-Wire

УСПД **RTU602 N2** и **RTU602 N4** имеют два и четыре интерфейса 1-Wire соответственно. Входы 1-Wire настроены только на подключение **датчиков типа DS18B20**, в том числе, **датчика температуры TELEOFIS DT-14**.

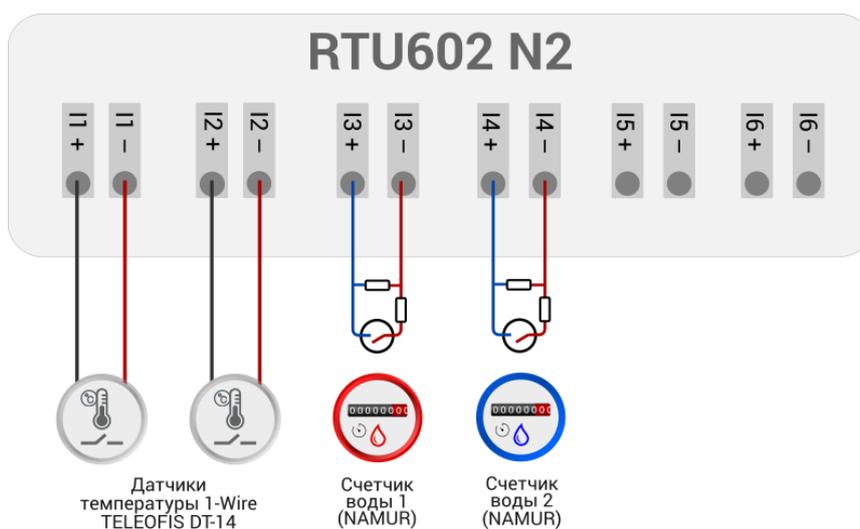


Рис. 5. УСПД RTU602 N2. Подключение счётчиков и датчиков.

На Рис. 5 дана возможная схема подключения счётчиков и датчиков к УСПД **RTU602 N2** в системе учёта воды. В этой модели к универсальным входам I3 и I4 подключены счетчики горячей и холодной воды, а ко входам I1 и I2 (1-Wire) — датчики температуры DT-14.

Сигнальные входы

Входы **15–16** всех моделей УСПД являются **сигнальными** и предназначены только для подключения **датчиков типа «сухой контакт» и «открытый коллектор»** (датчиков протечки, температуры, вскрытия шкафа, магнитного воздействия и др.).

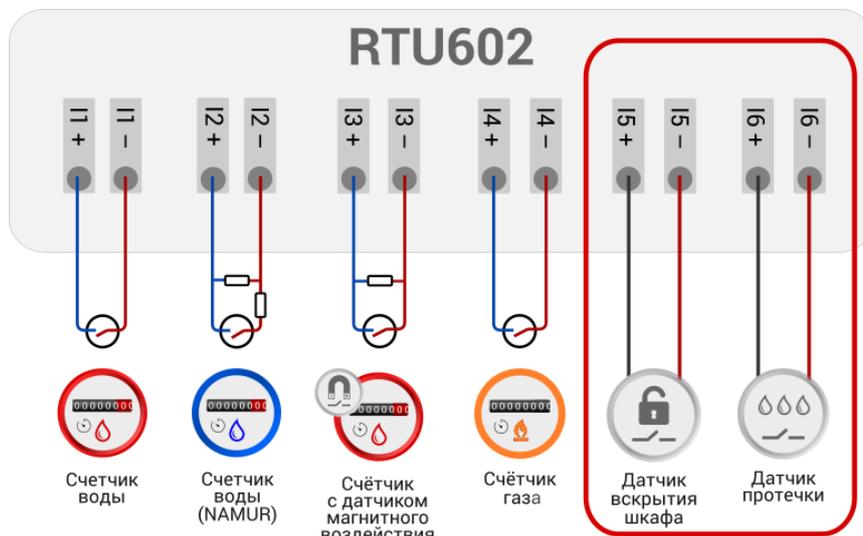


Рис. 6. УСПД RTU602. Подключение датчиков к сигнальным входам.

Задать тип датчика, настроить состояния шлейфа и диапазон значений сопротивлений шлейфов можно через Web-интерфейс сервера Телеметрия.РФ, а также с помощью программы конфигурации RTU Configuration Tool.

1.5. Датчики TELEOFIS

УСПД TELEOFIS RTU602 совместимы с широким спектром датчиков типа «сухой контакт» и «открытый коллектор». Также компанией TELEOFIS разработана специальная серия датчиков для удобного использования прибора в системах учёта ресурсов. Настроить входы УСПД на работу датчиков можно через программу конфигурации RTU Configuration Tool, а также через Web-интерфейс.

Датчик температуры и магнитного воздействия TELEOFIS DMT-12

TELEOFIS DMT-12 — совмещенный датчик для измерения температуры поверхности трубы и определения воздействия магнитного поля на счётчики. Применяется при использовании УСПД в составе систем учёта воды.

Датчик представляет собой три последовательно соединённых узла в термоусадочной ленте:

- Два герконовых датчика для определения воздействия магнитного поля. При поднесении магнита к прибору учёта геркон срабатывает на замыкание и УСПД отправляет на сервер сообщение «Обнаружено воздействие магнитного поля»
- Один контактный датчик для измерения температуры поверхности трубы. При подключении датчика УСПД производит замеры температуры каждые 5 минут и по расписанию передает на сервер сформированные за время последнего среза 4 значения: минимальное, максимальное, среднее и значение на момент фиксации среза.

Подключение. Магнитные датчики крепятся с двух сторон от счётчика воды для высокой точности определения, а датчик температуры устанавливается на трубу. Датчик подключается к клеммам “+” и “-” любого из универсальных или сигнальных входов УСПД с помощью двух проводов, после чего вход необходимо настроить программно в Web-интерфейсе или через программу RTU Configuration Tool. На один счётчик воды предусмотрен один датчик.

Датчик температуры TELEOFIS DT-14

TELEOFIS DT-14 — водонепроницаемый температурный датчик повышенной точности для измерения температуры на контролируемых объектах. Предназначен для подключения к модификациям УСПД с интерфейсами 1-Wire — **TELEOFIS RTU602 N2** и **TELEOFIS RTU602 N4**.

Датчик построен на микросхеме Dallas DS18B20 и представляет собой отрезок трёхпроводного шлейфа длиной 1 метр, присоединённый к термочувствительному измерительному элементу DS18B20. Устройство преобразует температуру в цифровой сигнал и передает информацию на УСПД по интерфейсу 1-Wire.

Характеристики датчика:

- Напряжение питания: 3,0 – 5,5 В
- Макс. рабочий ток: 2 мА
- Диапазон измерения: -10...+85°C
- Точность измерения: $\pm 0,5^\circ\text{C}$

Подключение. Датчик подключается ко входам 1-Wire по следующей схеме (Рис. 7).

1. Проводником (перемычкой) объедините контакты “+” и “-” любого входа 1-Wire (**I1-I4**) и подключите жёлтый провод DQ (*линия данных*) к любому из этих контактов.
2. Чёрный провод GND (*земля*) подключите к контакту **G** клеммника **RS-232 / RS-485**.
3. Для большей помехоустойчивости красный провод Vdd (*питание датчика*) подключите к контакту **G** клеммника **RS-232 / RS-485** (к земле датчика).

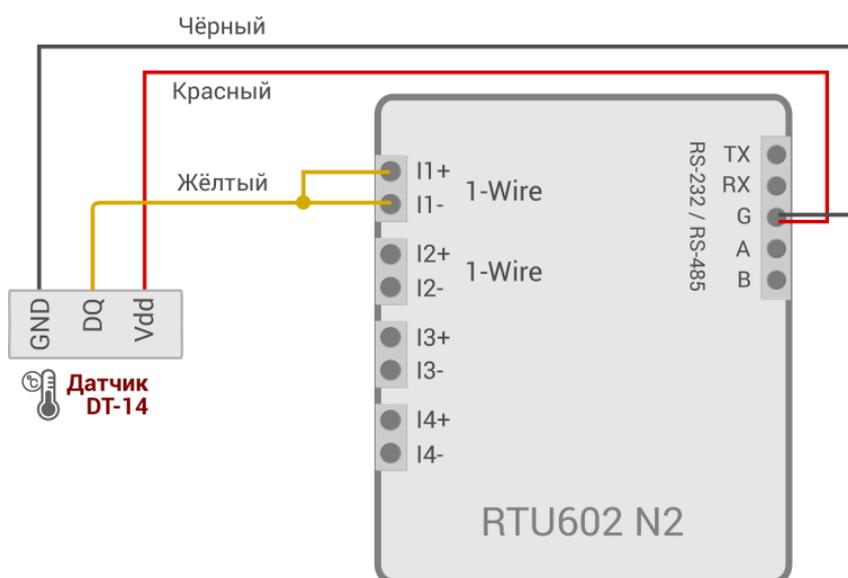


Рис. 7. Подключение датчика DT-14 к RTU602.

После подключения вход необходимо настроить на датчик программно, после чего УСПД начнёт производить замеры температуры с точностью $\pm 0,5^\circ\text{C}$ каждые 30 секунд и по расписанию передавать на сервер сформированные за время последнего среза значения: текущую температуру и среднее значение на момент фиксации среза.

Датчик протечки TELEOFIS DP-11.

TELEOFIS DP-11 — датчик для выявления протечек в системе водоснабжения и предотвращения затопления на объектах. Представляет собой датчик сопротивления, выполненный в виде пластины с двумя электродами и предназначен для применения в составе систем учёта воды и контроля водоснабжения.

Подключение. Подключите датчик с помощью двух проводов к контактам “+” и “-” любого сигнального или универсального входа УСПД и разместите пластину в месте наиболее вероятного возникновения протечек. Настройте вход программно как датчик протечки через Web-интерфейс или с помощью программы RTU Configuration Tool.

После настройки вход будет контролировать два состояния: разомкнутое-замкнутое. При достижении порога сопротивления ниже 60кОм (при попадании на датчик влаги) УСПД отправит сообщение об аварии “Обнаружена протечка” на сервер.

1.6. Режимы работы УСПД

Устройство поддерживает несколько режимов работы:

Дежурный режим

Режим *пониженного потребления электроэнергии*, находясь в котором, УСПД производит сбор данных с приборов учёта и контролирует состояние входов. В дежурном режиме УСПД работает основную часть времени, выходя в активное состояние только по расписанию, при настройке прибора или при возникновении нештатных ситуаций.

Режим соединения с сервером и передачи данных

Передача данных от УСПД на сервер диспетчеризации происходит по протоколу ТСР, имеющему клиент-серверную архитектуру. Устройство всегда работает в режиме “Клиент” и самостоятельно устанавливает исходящее соединение с “Сервером”, на который отправляет данные после соединения. В качестве серверного ПО по умолчанию задан **онлайн-сервер диспетчеризации <https://телеметрия.рф>**. Доступ к серверу осуществляется через Web-интерфейс и через мобильное приложение (см. 2.2. Работа с сервером диспетчеризации Телеметрия.рф).

УСПД TELEOFIS RTU602 в системе учёта электроэнергии



Рис. 8. УСПД RTU602 в системе учёта электроэнергии.

УСПД устанавливает соединение с сервером в следующих случаях:

- По **предустановленному расписанию** для плановой передачи накопленных архивных показаний (по умолчанию 1 раз в сутки, с 08.00 до 09.00). Параметр настраиваемый (см. [Настройка расписания](#)). В течение 2 минут после подключения прибор передаёт данные за прошедший период на сервер, после чего переходит в дежурный режим до следующей активации. Если в течение одного соединения не вся информация будет передана, остаток данных будет отправлен при следующем плановом или принудительном подключении.
- При **возникновении нештатных событий на объекте**. УСПД отправляет на сервер тревожные сообщения в случае короткого замыкания, обрыва на линии, при срабатывании датчиков, а также при превышении максимального значения частоты следования импульсов на каждом из входов (см. [Настройка входов](#)).
- При **включении и перезагрузке УСПД**, подробнее см. [Перезагрузка и сброс настроек](#).
- При **нажатии на кнопку настройки/соединения с сервером (SB1)**.

Режим настройки

Устройство поставляется с предустановленными настройками (см. Таблицы 6 и 7) и не требует дополнительной конфигурации. При необходимости рабочие параметры УСПД можно изменить через Web-интерфейс или локально, через ПК, с помощью программы конфигурации **RTU Configuration Tool**. (подробнее см. в разделе [2.3. Настройка прибора с помощью программы RTU Configuration Tool](#)).

1.7. Режимы индикации

УСПД имеет один трехцветный светодиодный индикатор **STAT** (красный, оранжевый, зелёный), отображающий состояние соединения с сетью и режимы работы УСПД. Смена цветов при разных режимах представлена в Таблице 4.

Таблица 4. Режимы индикации.

Индикатор	Состояние	Описание
Включение/рестарт прибора	Индикатор непрерывно горит красным цветом (от неск. мс. до 8 секунд)	Инициализация устройства. Проверка целостности ПО (программного обеспечения)/ Перезагрузка устройства.
	Индикатор непрерывно горит зелёным цветом (от неск. мс. до 8 секунд)	Происходит проверка целостности ПО и перепрошивка устройства (обновление версии встроенного ПО).
Дежурный режим	Нет индикации	
Режим соединения с сервером и передачи данных	Индикатор мигает зелёным цветом 1 раз в 3 сек	Инициализация соединения с сервером
	Индикатор мигает оранжевым цветом 1 раз в 3 сек	Устройство зарегистрировалось в сети GSM
	Индикатор мигает красным цветом 1 раз в 3 сек	Установлено соединение с TCP-сервером/ идёт приём-передача данных
	Индикатор попеременно мигает зелёным и красным цветом в течение 3 сек	В данный сеанс связи были переданы все данные. <i>Индикация срабатывает в конце сеанса связи и только в случае, если выход на связь с сервером осуществлялся нажатием кнопки.</i>
Режим настройки (при нажатии на кнопку настройки SB1)	Индикатор трижды мигает оранжевым цветом	Устройство перешло в режим настройки по UART
	Индикатор мигает зелёным цветом 1 раз в 3 сек	Приём-передача данных по UART

1.8. Синхронизация даты и времени

Микроконтроллер УСПД содержит часы реального времени (RTC). Часы:

- позволяют настроить выход УСПД на связь по расписанию. В остальное время устройство находится в режиме сниженного энергопотребления.
- обеспечивают высокую точность периодов измерения сопротивления на входах.

При первом подключении устройства к серверу происходит автоматическая установка времени и даты с сервера. При каждом последующем подключении к серверу производится автоматическая коррекция текущих значений. Часовой пояс можно настроить вручную, через Web-интерфейс сервера телеметрии или с помощью программы RTU Configuration Tool.

1.9. Сбор и хранение информации

После подключения проводов и подачи питания устройство соединяется с сервером, синхронизирует параметры даты и времени и автоматически начинает производить сбор данных со счётчиков согласно предустановленным настройкам. В соответствии с заданной конфигурацией УСПД выполняет непрерывный подсчёт количества импульсов по каждому каналу, нарастающим итогом, фиксируя показания приборов учёта с заданной периодичностью и сохраняя срезы в энергонезависимой памяти.

Для хранения данных на плате установлена микросхема энергонезависимой памяти (Flash), в которой хранится следующая служебная и диагностическая информация:

- накапливаемые данные учёта нарастающим итогом (количество импульсов);
- версия встроенного ПО;
- журнал событий: история программных и аппаратных перезапусков, история нажатий кнопки настройки УСПД, сведения о неисправностях на входах.

Объём хранимых данных определяется временем снимаемых срезов. При срезах периодичностью один раз в час глубина архива составит не менее 10 лет.

1.10. Алгоритм выхода УСПД на связь

При настройке расписания выход УСПД на связь с сервером задается в формате “hh” (hh – часы, минуты не задаются), однако если большое количество подключенных УСПД будут выходить на связь в одно и то же время, это может вызвать большую нагрузку на сервер. Для того, чтобы снизить нагрузки, каждое устройство выходит на связь с задержкой на несколько минут вперед от заданного часа. Задержка имеет фиксированную величину, которая рассчитывается на основе идентификатора IMEI подключённого УСПД и может составлять от 0 до 60 минут (но не > 60).

1.11. Работа SIM-карт

Для резервирования GSM-канала связи в УСПД установлено два слота для SIM-карт³ с возможностью настройки активной карты и поддержкой автоматического переключения между картами при отсутствии связи на одной из карт. Настройка приоритета SIM-карт производится только при локальном подключении через ПК, в программе конфигурации **RTU Configuration Tool** (см. [Системные настройки](#)). Через Web-интерфейс задать приоритетную SIM-карту нельзя.

По умолчанию УСПД настроен на автоматический режим работы (**Авто**). В этом режиме УСПД пытается произвести регистрацию на SIM-карте, сеанс связи на которой был успешно установлен ранее (при первом включении УСПД — на SIM-карте 1). При неудачной регистрации УСПД автоматически переключается на другую SIM-карту и пытается зарегистрироваться на ней. Если сеанс связи прошёл удачно, УСПД остаётся на данной SIM-карте.

³ Для пользователей в России УСПД поставляется с уже установленными двумя SIM-картами (Мегафон и Билайн)

Если в качестве активной будет выбрана конкретная SIM-карта (**SIM1** или **SIM2**), то при неудачном соединении УСПД не будет переключаться на вторую SIM-карту. Контроль активности SIM-карты в этом случае также не работает.

1.11. Питание УСПД

УСПД RTU602 имеют встроенный блок питания, поэтому питание прибора может осуществляться как от внешнего источника, так и от сети переменного тока 220В.

- Низковольтное питание от источника постоянного тока 7–30В подаётся на клеммы **V** и **G** клеммного блока **XP3**.
- Напряжение переменного тока 85–265В подаётся на две клеммы ~220V клеммного блока **220V**.

Дополнительно в УСПД встроен резервный источник питания — литиевая батарея CR2032 ёмкостью 0.24Ач и номинальным напряжением 3В. В случае отключения основного питания (например, при отключении электроэнергии) прибор автоматически переключается на резервное питание от аккумуляторной батареи, которая поддерживает непрерывную работу прибора в автономном режиме не менее 150 часов⁴.

⁴ При нахождении всех шести датчиков в состоянии КЗ.

2. Работа с УСПД

2.1. Установка и подключение

В начале работы проверьте УСПД на соответствие комплектности технической документации и убедитесь в отсутствии видимых повреждений корпуса и маркировки. Подготовьте к работе кабельные вводы приборов учёта и датчиков.

1. Перед началом эксплуатации УСПД **зарегистрируйтесь на сервере диспетчеризации** <https://телеметрия.рф> и добавьте ваше устройство на сервер по номеру IMEI и PIN-коду (напечатаны на этикетке крышки корпуса), см. [Добавление УСПД на сервер](#).
2. **Подключите GSM-антенну** к разъёму ANT.
3. **Подключите приборы учёта и датчики** к соответствующим разъёмам УСПД. Расположение контактов клеммных блоков см. в разделе [1.3. Внешний вид](#). Рекомендуемые схемы подключения представлены в разделе [1.4. Входы УСПД для подключения счётчиков и датчиков](#).
4. **Произведите монтаж прибора**. В зависимости от типа монтажного исполнения УСПД может быть размещен горизонтально, на ровной поверхности, либо установлен на стену или на DIN-рейку (тип крепления смотрите на наклейке корпуса).
5. **Подключите питание** через двухконтактный разъём **220V**. После подачи питания УСПД автоматически определит уровни и пороги срабатывания на счётных входах и запомнит их, после чего установит соединение с сервером <https://телеметрия.рф> и передаст данные на сервер.
6. **Нажмите кнопку SB1 на корпусе устройства для передачи показаний на сервер телеметрии**. Запомните или запишите показания счётчика на момент нажатия кнопки. Эти данные понадобятся вам для последующего ввода начальных показаний в Web-интерфейсе.
7. **После нажатия кнопки и записи данных вы можете покинуть объект установки УСПД**. Дальнейшую настройку прибора вы сможете произвести дистанционно, через Web-интерфейс (см. [2.2. Работа с сервером диспетчеризации Телеметрия.рф](#)).

ПРИМЕЧАНИЕ!

По умолчанию в УСПД уже вставлены две SIM-карты (для пользователей в России). При необходимости вы можете установить собственные SIM-карты, предварительно отключите ввод PIN-кода. Чтобы извлечь лоток для SIM-карты, нажмите тонким предметом на желтую кнопку для извлечения SIM. Установите SIM-карты в лотки контактной площадкой наружу. Вставьте лотки в разъёмы до щелчка: лоток с SIM-картой 1 — в разъём SIM1 контактной площадкой вниз, а лоток с SIM картой 2 — в разъём SIM2 контактной площадкой вверх.

2.2. Работа с сервером диспетчеризации Телеметрия.рф

Вход на сервер

1. Зайдите на сервер телеметрия.рф и создайте новую учётную запись, нажав кнопку **Зарегистрироваться** в верхнем правом углу.
2. После успешной регистрации нажмите кнопку **Войти** и введите логин и пароль для авторизации на сервере. После авторизации вы попадёте в панель управления, где сможете зарегистрировать УСПД и добавить приборы учёта.

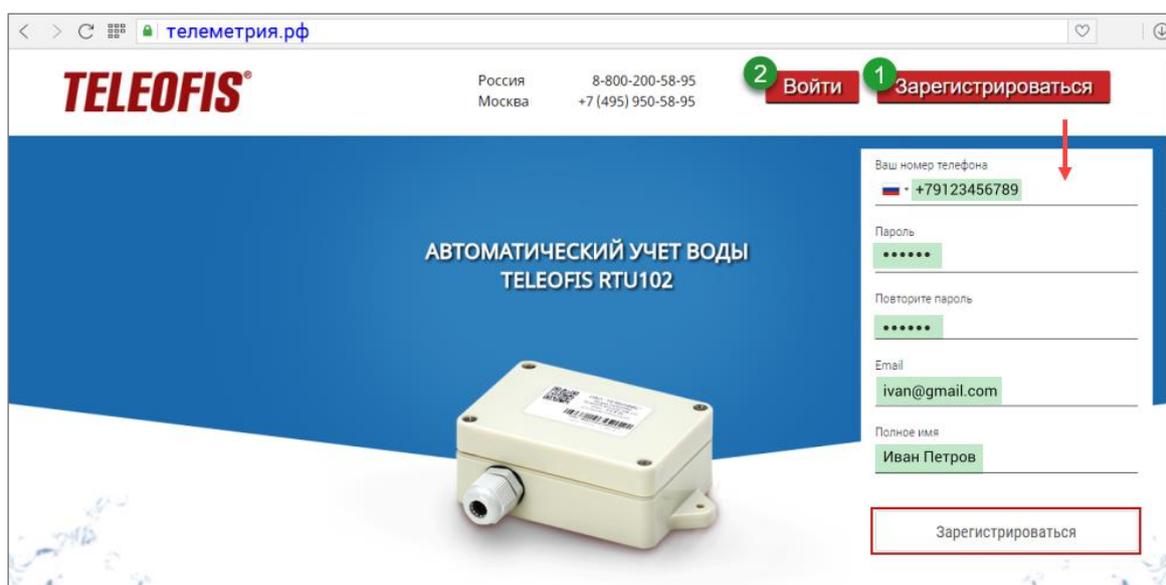


Рис. 9. Сервер диспетчеризации Телеметрия.РФ.

Панель управления включает список ваших проектов **Мои проекты** и вертикальную панель справа с отображением уведомлений об авариях **Все аварии** (Рис. 10).

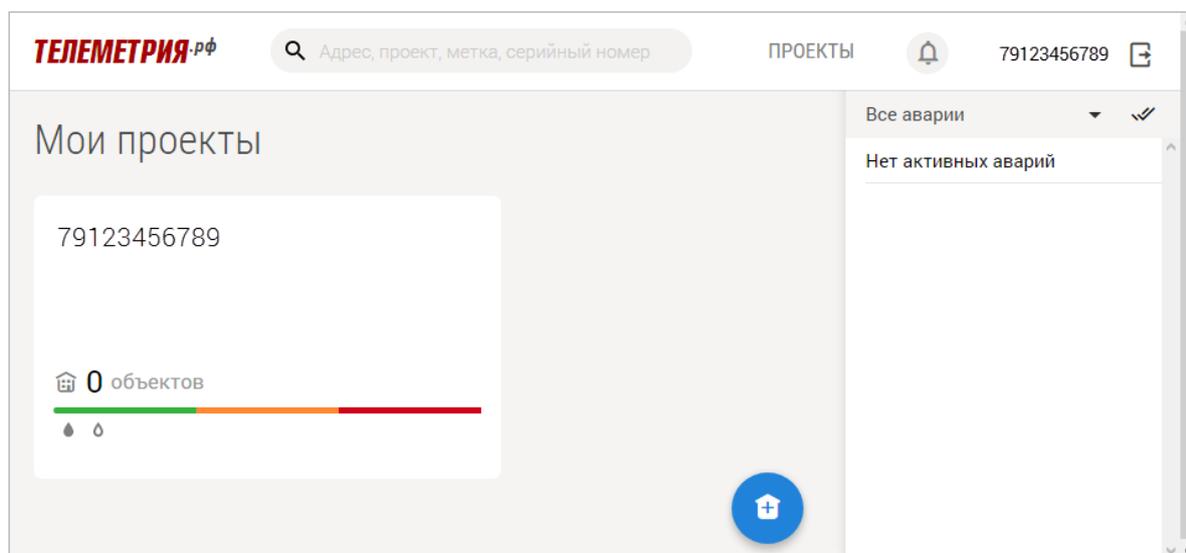


Рис. 10. Телеметрия.рф. Панель управления.

Проект — меню, в которое вы сможете добавить свои объекты (например, адреса домов, на которых будут установлены УСПД) и добавить для каждого объекта подключаемое оборудование — УСПД и счетчики. В качестве имени проекта указан номер телефона (ваш логин). *На уровне проекта можно настроить разграничение прав доступа пользователей к данным.*

Добавление УСПД на сервер

Чтобы добавить УСПД на сервер, необходимо для начала создать объект, на котором будут установлены УСПД и счетчики — например, адрес дома либо название жилого комплекса.

Чтобы создать новый объект:

1. Зайдите в раздел проекта, щёлкнув по его названию (1) (Рис. 11).
2. Нажмите на значок “домик”, чтобы добавить новый объект (2).
3. В открывшемся диалоговом окне введите название и адрес объекта (адрес дома, на котором будут установлены УСПД) и нажмите **Сохранить** (3). В качестве названия объекта может быть установлен его адрес, вводить название в этом случае необязательно.

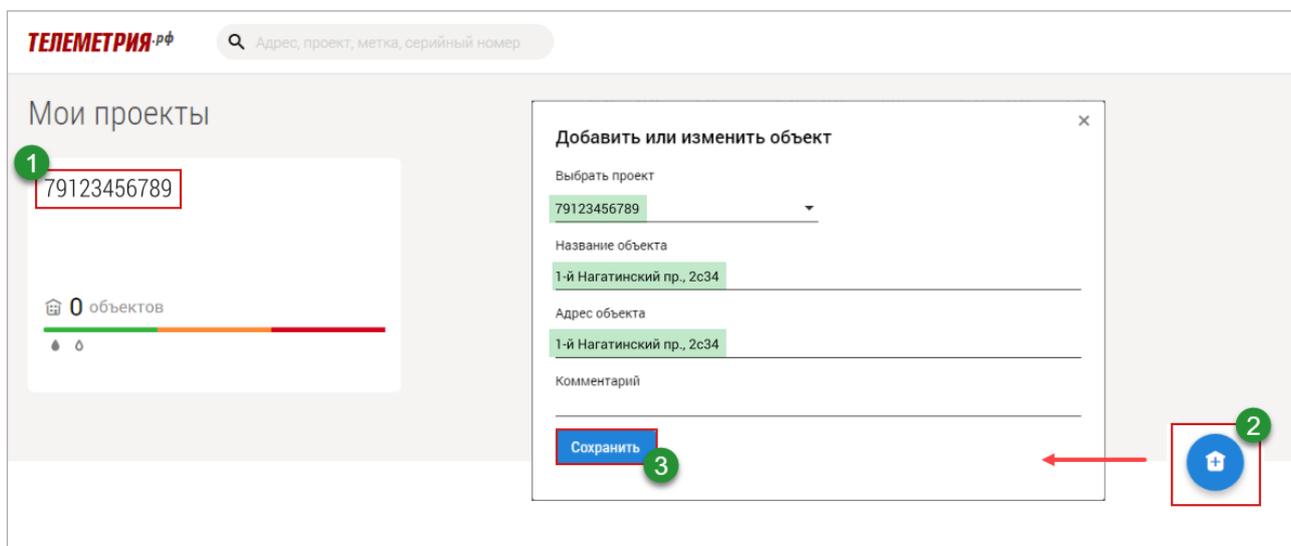


Рис. 11. Телеметрия.РФ. Добавление нового объекта.

После того, как был создан новый объект, вы можете добавляемые на объекте УСПД. **Чтобы добавить УСПД:**

1. Зайдите в раздел объекта, щёлкнув по его названию, и нажмите **Добавить УСПД** (1).
2. В открывшемся диалоговом окне введите серийный номер (IMEI) и PIN-код УСПД (указаны на этикетке на крышке корпуса УСПД) и нажмите **Добавить** (2).

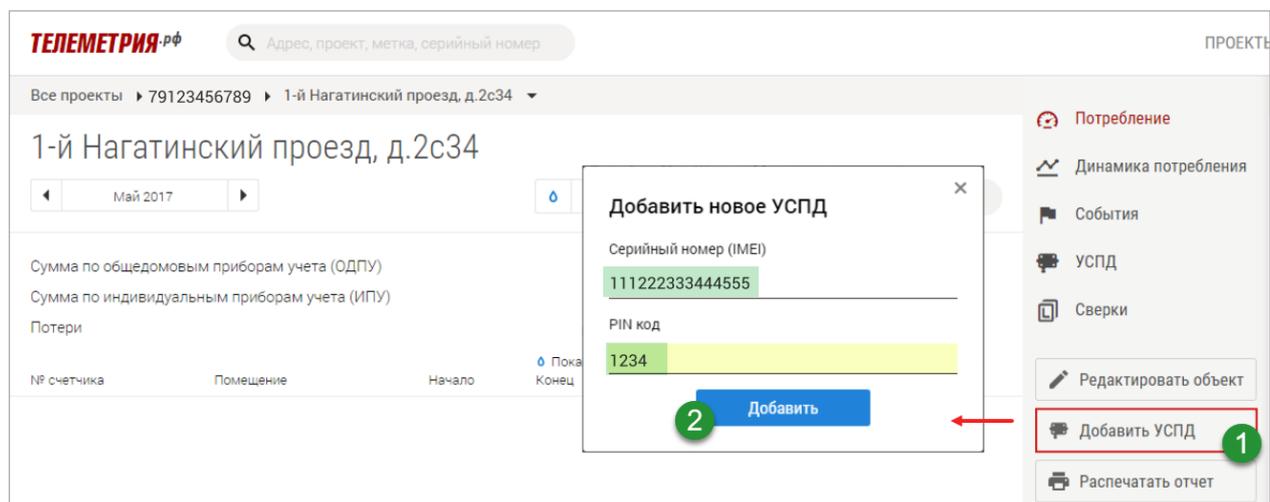


Рис. 12. Телеметрия.РФ. Добавление нового УСПД.

Конфигурация УСПД

После добавления УСПД откроется страница конфигурации прибора (пустая). Чтобы данные о зарегистрированном УСПД отображались на странице, необходимо инициировать соединение УСПД с сервером. Для этого нажмите на кнопку соединения с сервером (**SB1**) на приборе. Подождите немного и нажмите кнопку **Обновить** (Рис. 13).

На странице выводятся данные УСПД на момент **последнего выхода на связь**:

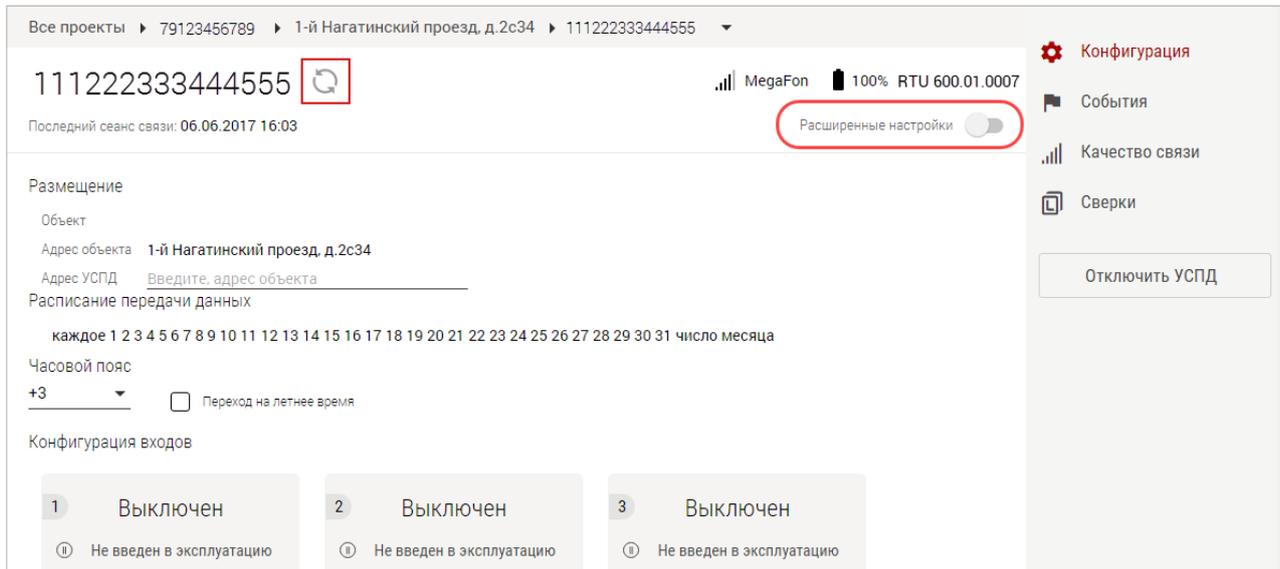


Рис. 13. Страница конфигурации УСПД.

Последний сеанс связи	<ul style="list-style-type: none"> дата и время, когда устройство в последний раз выходило на связь
MegaFon	<ul style="list-style-type: none"> уровень сигнала GSM оператор связи, активный при последнем нажатии кнопки
RTU600.01.0007	<ul style="list-style-type: none"> текущая версия прошивки УСПД
Размещение	<ul style="list-style-type: none"> данные об объекте, на котором размещен УСПД
Расписание передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> дни (числа месяца) выхода УСПД на связь часовой пояс и параметр перехода на летнее/зимнее время. <p>Нажатием кнопки Расширенные настройки (Рис. 13) вы можете настроить дополнительные параметры расписания:</p> <ul style="list-style-type: none"> Режим передачи данных: ежемесячный (по умолчанию)/ежедневный/еженедельный Время передачи данных, в часах (в 08.00 по умолчанию) Периодичность среза данных: часовые (по умолчанию)/получасовые/5-минутные <p>При выборе режима передачи Ежемесячный на случай возможных проблем с соединением дополнительно можно настроить еще 2 параметра:</p> <ul style="list-style-type: none"> Количество дней, в течение которых УСПД будет пытаться выйти на связь в случае неудачных попыток соединения (1 день по умолчанию) Количество попыток передачи данных в день выхода на связь (24 попытки по умолчанию)
Конфигурация входов	Данные об устройствах (счетчиках и датчиках), подключенных к каждому входу УСПД. Задаются и настраиваются при первом подключении УСПД к серверу.
Настройка связи	<ul style="list-style-type: none"> Выбор класса GPRS: 8/10/12 (авто) (12 по умолчанию) Максимальное время ожидания регистрации в сети (суммарно на обеих SIM). Максимальное период бездействия SIM – количество дней, в течение которых УСПД может не производить контроль активности SIM (60 дней по умолчанию) Количество попыток проверки активности SIM-карты по истечении максимального периода бездействия SIM (1 попытка по умолчанию)

Добавление счетчиков на сервер и ввод начальных показаний

После того как вы добавили УСПД на сервер, необходимо произвести настройку входов в меню **УСПД** на вкладке **Конфигурация**. По умолчанию все входы находятся в состоянии **Выключен**.

Для синхронизации данных счётчика с сервером необходимо задать тип прибора для каждого входа и ввести начальные показания счётчика. Ввести начальные показания можно как для каждого прибора учёта по отдельности, так и для всех счётчиков сразу.

1. В меню **УСПД** → **Конфигурация** в подразделе **Конфигурация аналоговых входов** нажмите на номер входа, к которому подключен счётчик, и выберите тип счётчика из выпадающего меню: *Холодная вода/Горячая вода/Электричество/Газ/Тепло*.
2. Выберите тип входа – “счётчик импульсов” или “ВЧ счётчик импульсов” и тип прибора – индивидуальный или общедомовой. Опционально введите данные о счётчике: номер квартиры либо адрес дома, где установлен счётчик, серийный номер счётчика и единицу измерения объёма воды. Сохраните изменения.

Для ввода начальных показаний:

3. Нажмите кнопку **SB1** на корпусе УСПД для соединения с сервером телеметрии. Запомните или запишите показания счетчика на момент нажатия.

Внимание! Если при установке УСПД на объекте вы уже нажимали кнопку **SB1**, пропустите этот пункт.

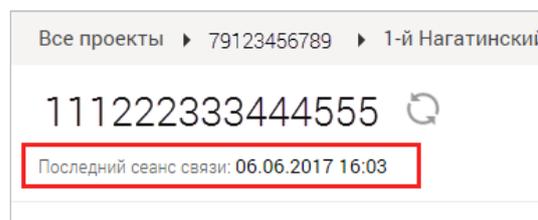


Рис. 14. Последний сеанс связи.

4. В меню **УСПД** → **Конфигурация** в строке **Последний сеанс связи** появятся дата и время последнего нажатия (Рис. 14). Если данные не отобразились, нажмите кнопку **Обновить**.
5. В строке **Дата начальных показаний** выберите из выпадающего списка дату и время последнего нажатия кнопки (записи показаний счётчика) (Рис. 15).
6. В строке **Начальные показания (м3)** введите записанное на момент нажатия кнопки значение со счетчика.
Внимание! Если вес импульса задан “1имп/10л”, при вводе округлите значение до двух знаков после запятой (например, 111.588 = 111,59).
7. В строке **Вес импульса** задайте вес в соответствии с типом счетчика.
8. Нажмите **Сохранить изменения**. Теперь сервер будет автоматически будет вычислять значения счётчика в соответствии с начальными показаниями.

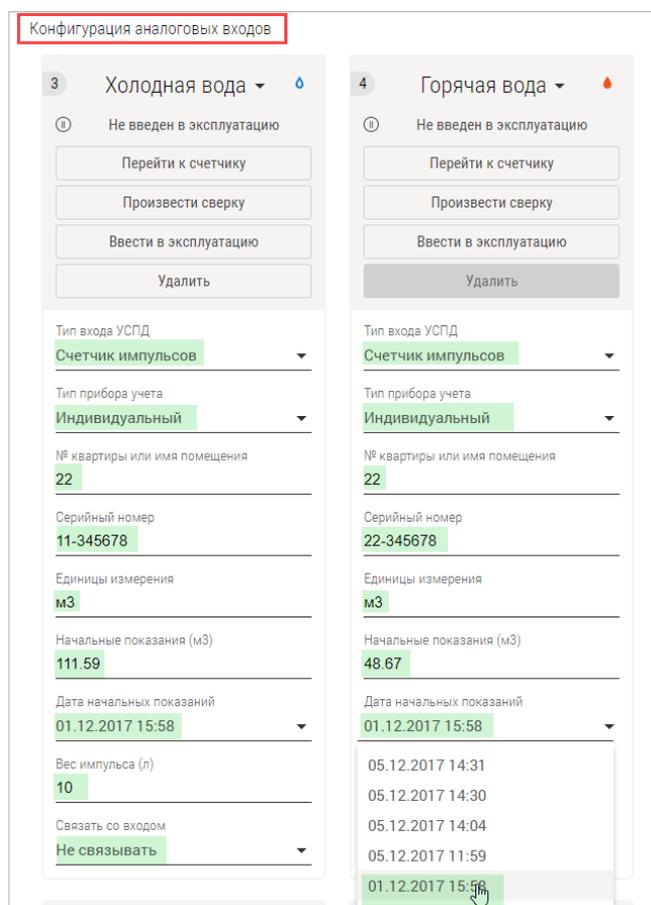


Рис. 15. Ввод начальных показаний.

Все показания и график динамики потребления будут доступны по кнопке **Перейти к счётчику**.

После ввода начальных показаний вы можете заблокировать настройки счётчика нажатием кнопки **Ввести в эксплуатацию**, после чего их нельзя будет изменить. Однако мы рекомендуем спустя некоторое время произвести сверку показаний, а уже затем вводить приборы учёта в эксплуатацию.

Если вам необходимо будет изменить настройки счётчика, вы можете провести разблокировку настроек нажатием кнопки **Снять с эксплуатации**. Все сообщения о блокировке/разблокировке настроек будут отображаться в разделе **УСПД → События**.

Добавление датчиков на сервер

Каждый универсальный и сигнальный вход УСПД можно настроить на **подключение датчиков**. Входы 1-Wire можно настроить только на **подключение датчиков 1-Wire**.

Чтобы добавить датчики:

1. В меню **УСПД → Конфигурация** нажмите на номер входа, к которому подключен датчик, и выберите тип датчика из выпадающего списка.
2. Настройте параметры подключённого датчика:
 - **Тип прибора учёта:** индивидуальный или общедомовой (*опционально*).
 - **№ (номер) квартиры или имя помещения,** где установлен датчик (*опционально*).
 - **Серийный номер датчика** (*опционально*).
 - **Единицы измерения:** выводятся по умолчанию при выборе типа входа.
 - **Значения при 4мА/20мА:** необходимо задать при выборе токового датчика 4–20мА.

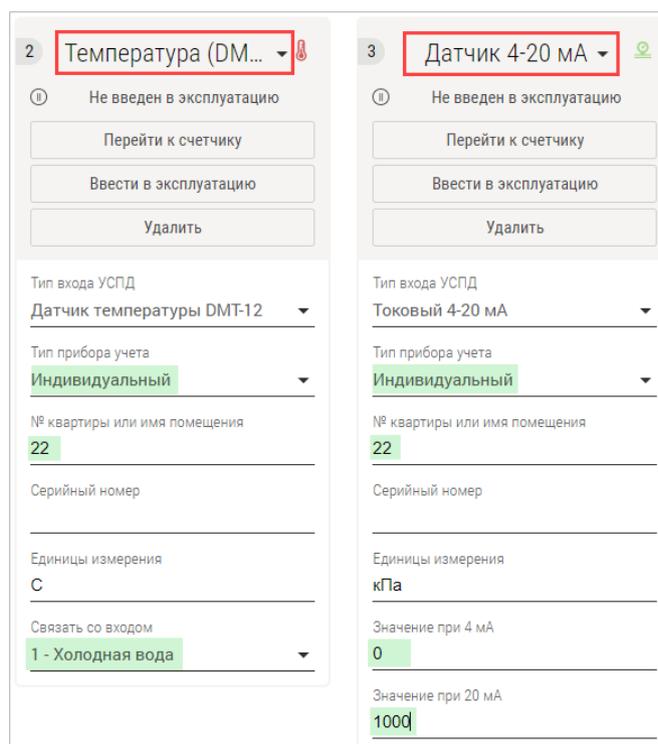


Рис. 16. Подключение датчиков.

- **Связать со входом:** параметр для датчика **DMT-12**. Датчик температуры и магнитного воздействия DMT-12 можно программно связать со счётчиком воды, к которому он подключен. При этом в разделе счётчика на графике и в таблице значений будут дополнительно отображаться значения температуры трубы. Анализ графиков поможет своевременно выявить неисправность счётчика или обнаружить факт манипуляций со счётчиком (*например, если счётчик горячей воды остановили, на графике можно будет увидеть, что расхода воды нет, а температурные изменения продолжают отображаться*).

3. Нажмите **Сохранить изменения**.

Сверка и коррекция показаний

При необходимости вы можете производить сверку и коррекцию показаний счётчиков. Сверка и коррекция проводятся только в том случае, если начальные значения ранее уже были введены.

Чтобы произвести сверку:

1. Введите УСПД в режим соединения с сервером: нажмите кнопку настройки **SB1**. Запомните или запишите показания счетчика на момент нажатия кнопки.
2. Зайдите в раздел **УСПД → Конфигурация**. Дождитесь, пока УСПД подключится к серверу и нажмите кнопку **Обновить**  — в строке **Последний сеанс связи** появится дата и время последнего нажатия.
3. Выберите счетчик (вход), для которого необходимо провести сверку показаний и нажмите **Произвести сверку**.
4. В открывшемся окне в строке **Дата и время сверки** выберите из выпадающего списка дату и время последнего нажатия кнопки (записи показаний счётчика). При этом в строке **Показания в системе, м³** появится значение показаний счётчика на момент нажатия кнопки.
5. Сравните фактические показания счётчика на момент нажатия с показаниями, сформированными системой. Если значения не совпадают, введите правильное значение в строке **Фактические показания, м³**. В строке **Расхождение показаний, м³** появится вычисленная погрешность измерения (Рис. 17).
6. Нажмите **Сохранить изменения**. Документ сверки создан. Все документы проводимых сверок доступны в разделе **УСПД → Сверки**.

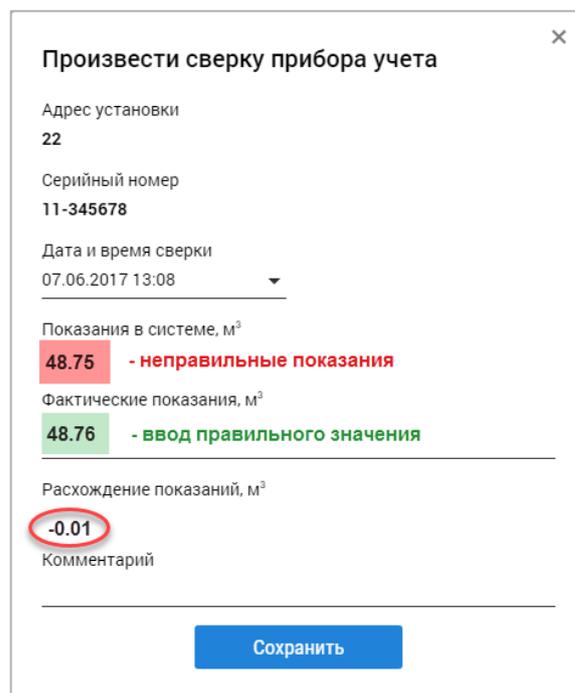


Рис. 17. Сверка показаний.

Чтобы произвести коррекцию показаний:

Если показания счётчика при проведении сверки совпадают, корректировка значений не требуется. Если сверка выявила несовпадение фактических показаний счетчика и показаний, сформированных системой, проведите коррекцию начальных показаний путём ввода новых начальных показаний:

1. Зайдите в раздел **УСПД → Конфигурация** и выберите нужный счётчик. Если настройки счётчика были заблокированы, нажмите кнопку **Снять с эксплуатации**, после чего данные счётчика можно будет скорректировать.
2. Введите УСПД в режим соединения с сервером: нажмите кнопку **SB1**. Запомните или запишите показания счетчика на момент нажатия кнопки.
3. Дождитесь, пока УСПД подключится к серверу и нажмите кнопку **Обновить** . В строке **Последний сеанс связи** появится дата и время последнего нажатия.
4. В строке **Дата начальных показаний** выберите из выпадающего списка дату и время последнего нажатия кнопки (записи показаний счётчика).
5. В строке **Начальные показания (м3)** введите правильное, записанное на момент нажатия кнопки, значение со счетчика. *Если вес импульса задан "1имп/10л", при вводе округлите значение до двух знаков после запятой (например, 111.588 = 111,59).*
6. Нажмите **Сохранить изменения**. При необходимости заблокируйте настройки счётчика нажатием кнопки **Ввести в эксплуатацию**.

Журнал сверок

Журнал произведённых сверок находится в разделе **УСПД** → **Сверки** (Рис. 18). Чтобы открыть нужный документ, щёлкните по дате сверки.

Рис. 18. Журнал показаний и сверок.

Данные и отчёты о потреблении ресурсов

В меню Web-интерфейса доступны данные о потреблении ресурсов за любой период времени.

Сводные данные по всем ресурсам отображается в меню **Мои проекты** → **Проект**:

Объекты	Холодная вода			Горячая вода			Электричество			Газ			Тепло		
	Кол-во	Объем	Потери	Кол-во	Объем	Потери	Кол-во	Объем	Потери	Кол-во	Объем	Потери	Кол-во	Объем	Потери
1-й Нагатинский проезд, д.2с34	258	1202.44	-	258	1222.47	-	24	7410.05	-	-	-	-	-	-	-

Рис. 19. Данные по всем ресурсам на объекте за указанный период.

Суммарный расход потребления по всем счётчикам одного типа (например, по всем счётчикам холодной воды) представлен в меню **Проект** → **Объект** → **Потребление** (Рис. 20).

№ счетчика	Помещение	Начало	Показания (м³) Конеч	Потребление
001234	22	314.6	320.6	6.0
005678	23	130.3	133.1	2.7

Рис. 20. Суммарный расход потребления ресурса по счётчикам одного типа.

В этом же разделе даны показания всех квартирных (ИПУ) и общедомовых приборов учёта (ОДПУ). Все данные вы можете скачать в формате .xlsx и распечатать с помощью кнопок **Скачать таблицу** и **Распечатать отчёт**.

Детальный отчет о ежедневном расходе потребления ресурса по каждому счётчику (за заданный период) можно увидеть в меню **Мои проекты** → **Проект** → **Объект** → **Счётчик** на вкладках **Динамика потребления** и **Архив показаний** (Рис. 21). На вкладке **Архив показаний** для каждого счётчика помимо расхода потребления (м3) отображается также накопленное количество импульсов на момент каждого выхода на связь.

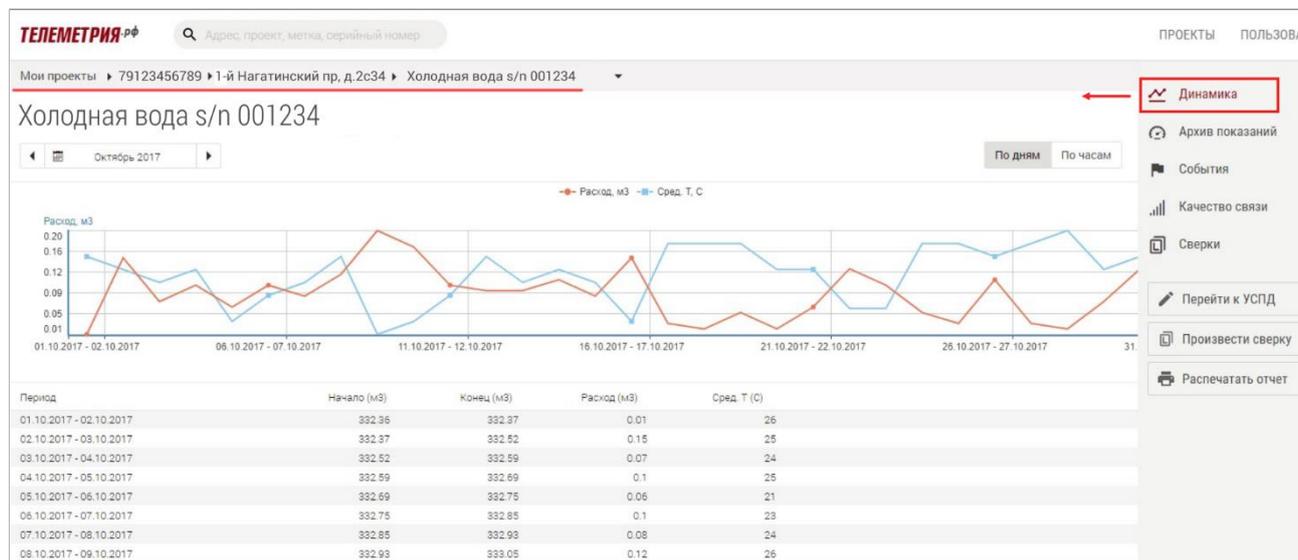


Рис. 21. Динамика потребления по каждому счётчику.

В меню каждого проекта, объекта и счётчика есть подменю **Календарь**, позволяющее настроить отображение данных за конкретный месяц, день, год, а также за произвольный период времени.

Чтобы настроить вывод данных за **произвольный период времени**:

1. Нажмите кнопку с изображением даты текущего месяца (1).
2. Нажмите кнопку **Выбрать произвольный период** (2).
3. Выберите месяцы, выделите требуемый диапазон дат и нажмите **ОК** (3).

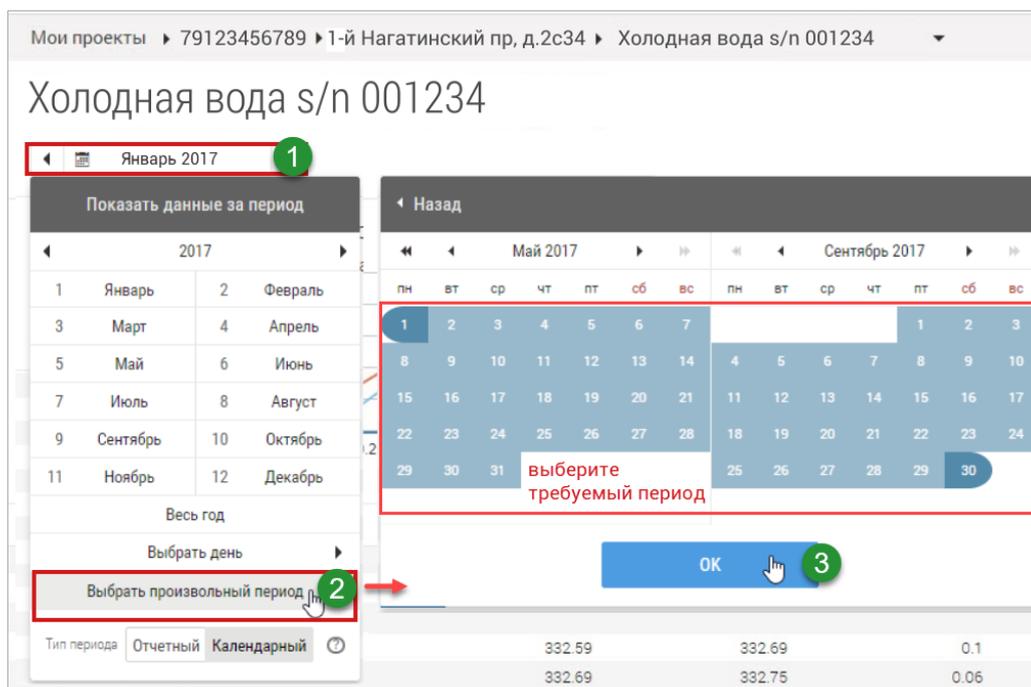


Рис. 22. Настройка вывода данных за произвольный период времени.

Качество связи

Отследить, все ли данные были переданы по расписанию, можно в разделе **Счётчик** на вкладке **Качество связи** (Рис. 23).

В таблице время передачи отображается зеленым цветом согласно установленному расписанию. Например, на Рис. 23 передача данных происходит 1 раз в двое суток, в 12.00. Эти ячейки на рисунке выделены зеленым, в то время как все остальные ячейки будут выделены жёлтым с указанием количества часов, предшествующих передаче. Не пришедшие данные будут отмечены красным цветом.

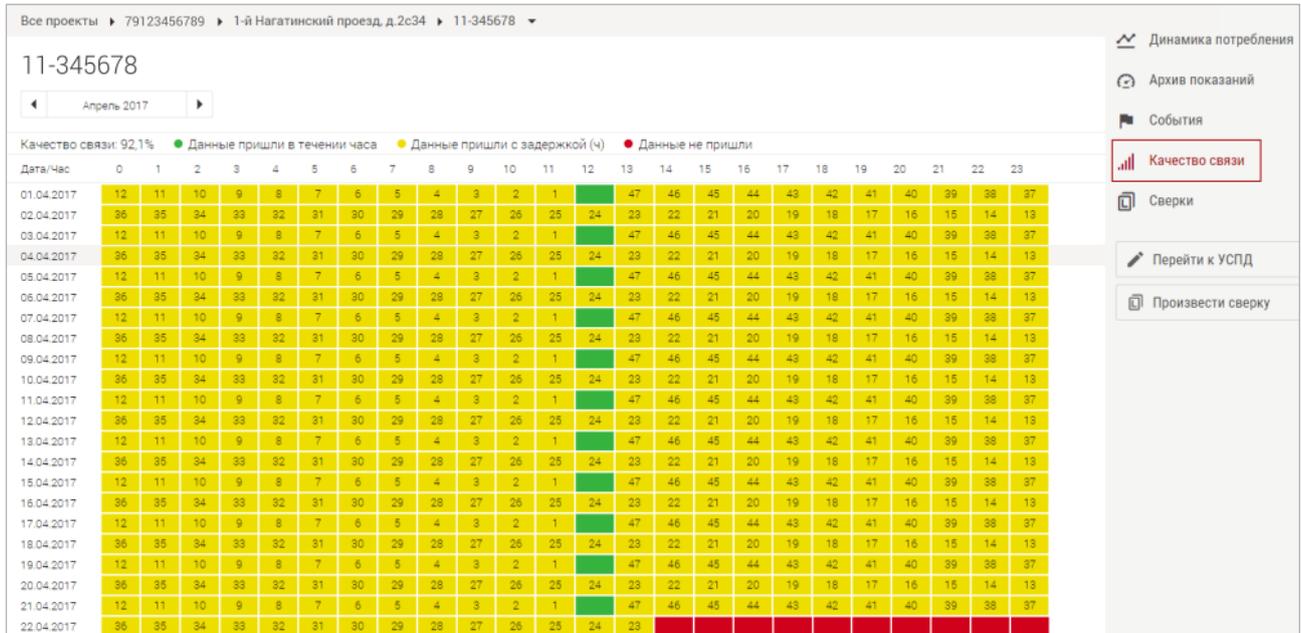


Рис. 23. Целостность передачи данных.

События

УСПД отправляет на сервер сообщения обо всех событиях на входах (о нажатии кнопки, срабатывании датчиков, установке начальных показаний счётчика).

Сообщения о событиях УСПД и счётчиков, подключенных к УСПД, отображаются в разделе **УСПД → События**. Сообщения только о событиях счётчика отображаются в разделе **Счётчик → События**. Уведомления о непрочитанных сообщениях об авариях высвечиваются на вертикальной панели **Все аварии**, а после прочтения удаляются.

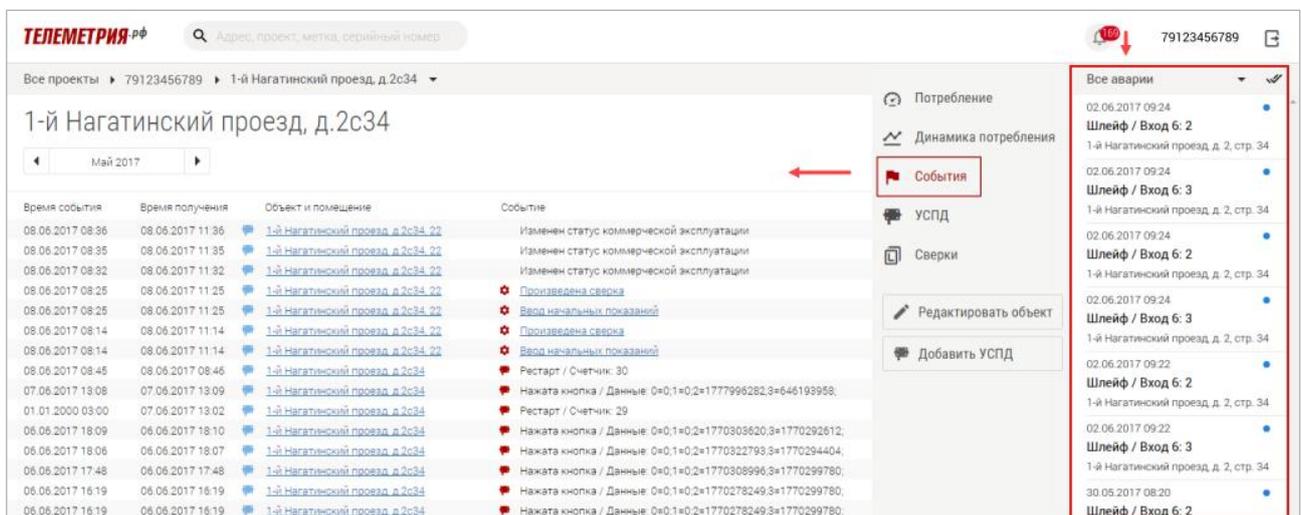


Рис. 24. Журнал событий.

2.3. Настройка прибора с помощью программы RTU Configuration Tool

Подключение УСПД к ПК по интерфейсу RS-232

При вводе в эксплуатацию УСПД поставляется с предустановленными настройками (см. Таблицы 6, 7). При необходимости параметры можно изменить в программе конфигурации **RTU Configuration Tool**. Настройка параметров производится локально, по интерфейсу RS-232:

1. Включите питание УСПД.
2. Подключите устройство к ПК через порт RS-232 с помощью трёхпроводного кабеля (в комплектацию не входит). Конец кабеля, на котором размещен разъём DB9-F, подключите к COM-порту на ПК. Другой конец кабеля, на который выведены три провода, подсоедините к контактам RS-232 клеммного разъёма УСПД по схеме на Рис. 25.

Если на вашем ПК отсутствует COM-порт, воспользуйтесь конвертером COM-USB.



Рис. 25. Подключение УСПД RTU602 к ПК по интерфейсу RS-232.

3. Запустите на компьютере программу **RTU Configuration Tool**. Скачать последнюю версию программы (архив с расширением **.zip**) для версий ОС Windows 32-bit/64-bit и Linux 64-bit можно на сайте www.teleofis.ru.

ВНИМАНИЕ!

Программа **RTU Configuration Tool** написана на языке Java, поэтому для запуска необходимо, чтобы на вашем ПК было установлено программное обеспечение **Java Runtime Environment (JRE)** версии 1.7 и выше. В случае, если программа настройки УСПД не запускается или запускается с ошибками, установите последнюю версию JRE с сайта разработчика: <http://java.com/ru/download/>

Чтобы проверить версию Java на вашем ПК: 1) запустите командную строку (нажмите сочетание клавиш **Win+R**, в появившемся окне введите **cmd** и нажмите Enter); 2) введите команду **java -version** и нажмите Enter.

4. Нажмите кнопку настройки УСПД **SB1**, чтобы перевести прибор из дежурного режима в режим конфигурации. Когда индикатор 3 раза промигает оранжевым цветом, УСПД готов к настройке. Режим настройки остаётся активным в течение двух минут, после чего прибор переходит в дежурный режим. Для повторной активации режима настройки нажмите кнопку заново.

5. В программе RTU Configuration Tool нажмите кнопку **Прочитать текущие настройки**.



Интерфейс программы состоит из следующих блоков (Рис. 26):

- Кнопки управления настройками УСПД
- Сведения о подключенном устройстве
- Основное окно с рабочими вкладками
- Консольное окно с лог-сообщениями о текущих процессах и изменениях в работе УСПД

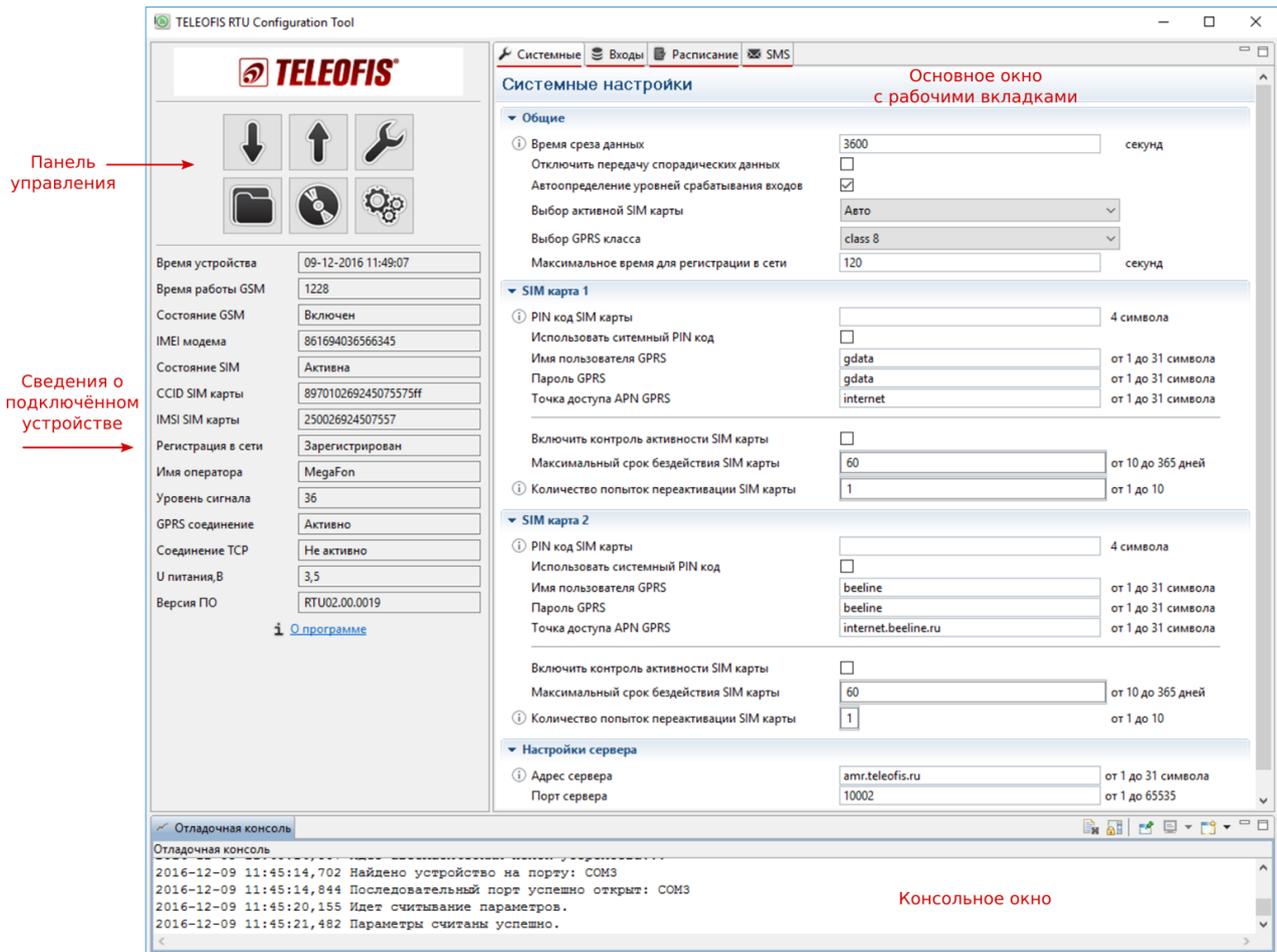


Рис. 26. Программа настройки УСПД RTU Configuration Tool.

Панель управления настройками

Панель управления включает шесть кнопок для управления настройками (см. Таблицу 5).

Таблица 5.

Кнопка	Функция	
	Прочитать текущие настройки	Кнопка для считывания текущих параметров из подключённого УСПД.
	Записать настройки	Кнопка для записи внесённых изменений в УСПД. Кнопку необходимо нажимать после каждого изменения параметров.
	Сервисные функции	Кнопка открывает окно, в котором можно обновить версию прошивки ПО, перезагрузить устройство, сбросить настройки УСПД на заводские значения, а также установить в приборе время с компьютера.
	Открыть файл настроек	Кнопка загрузки ранее сохранённых настроек из файла на компьютере (в формате с расширением .json).
	Сохранить файл настроек	Кнопка сохраняет изменения в настройках УСПД на компьютере (в файл в формате с расширением .json).
	Настройки программы	Кнопка для настройки параметров подключения к УСПД.

Сведения о подключенном устройстве

Для того чтобы сведения о подключенном УСПД появились в таблице, нажмите кнопку **Прочитать текущие настройки** на панели управления (Рис. 27). Если некоторые параметры не отобразились, подождите некоторое время и нажмите кнопку еще раз.

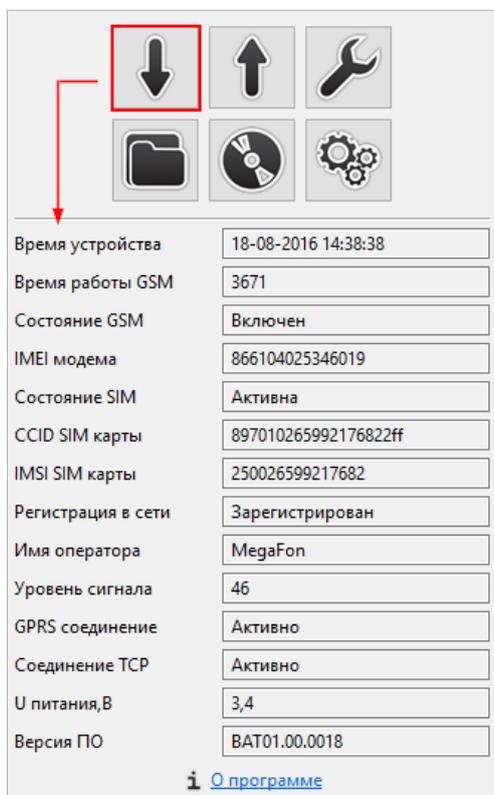


Рис. 27. Сведения о подключённом устройстве.

В таблице отображается следующая информация:

- **Время устройства** — текущие дата и время, устанавливаются в УСПД при первом подключении к серверу. При первой настройке, если синхронизации с сервером еще не произошло, устройство может показывать дату и время, отличные от текущего.
- **Время работы GSM, сек** — время работы GSM-модуля с самого начала работы прибора. Параметр несбрасываемый.
- **Состояние GSM** – состояние GSM модуля: включён/выключен.
- **IMEI модема** — идентификационный номер GSM-модуля УСПД.
- **Параметры SIM-карты:** состояние SIM (активна/не активна), серийный номер (CCID), международный идентификатор мобильного абонента (IMSI), регистрация УСПД в сети GSM, имя оператора.
- **Уровень сигнала, %** — уровень мощности излучения сигнала в сети GSM.
- **GPRS соединение** — параметр становится активным при установленном соединении по GPRS.
- **Соединение TCP** — параметр становится активным при установленном соединении с TCP-сервером (индикатор начинает мигать красным цветом).
- **U питания, В** — измеренное напряжение питания на процессоре.
- **Версия ПО** — текущая версия установленного в УСПД программного обеспечения.

Системные настройки

Системные — вкладка для настройки параметров передачи данных (Рис. 28). Значения по умолчанию и диапазон значений по каждому параметру указаны в Таблице 6.

The screenshot shows the 'Системные настройки' (System Settings) window. It has a title bar with 'Системные', 'Входы', 'Расписание', and 'SMS'. The main content is organized into three sections:

- Общие (General):**
 - Период формирования срезов: 3600 секунд
 - Отключить передачу спорадических данных:
 - Автоопределение уровней срабатывания входов:
 - Выбор активной SIM карты: Авто
 - Выбор GPRS класса: class 8
 - Время ожидания регистрации в сети: 120 секунд
- SIM карта 1:**
 - PIN код SIM карты: (empty field), 4 символа
 - Использовать системный PIN код:
 - Имя пользователя GPRS: gdata, от 1 до 31 символа
 - Пароль GPRS: gdata, от 1 до 31 символа
 - Точка доступа APN GPRS: internet, от 1 до 31 символа
 - Включить контроль активности SIM карты:
 - Максимальный период бездействия SIM карты: 60, от 10 до 365 дней
 - Количество повторов соединений после бездействия: 1, от 1 до 10
- Настройки сервера:**
 - Адрес сервера: amr.teleofis.ru, от 1 до 31 символа
 - Порт сервера: 10002, от 1 до 65535

Рис. 28. RTU Configuration Tool. Системные настройки.

Таблица 6. Параметры системных настроек.

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Варианты значений	
Период формирования срезов	Периодичность записи среза данных в журнал	3600 секунд (1 раз в час)	от 60 до 86400 сек	
Отключить передачу спорадических данных	Отключает передачу данных, инициализируемую самим УСПД	передача спорадических данных включена	включено/отключено	
Автоопределение уровней срабатывания входа	Автоматическое определение уровней срабатывания по сопротивлению: 1–15кОм – 4 уровня (схема NAMUR) КЗ/обрыв – 2 уровня	включено	включено/отключено	
Выбор активной SIM-карты	Настройка режима работы SIM-карт	Авто (см. 1.11. Работа SIM-карт)	SIM1/SIM2/Авто	
Выбор GPRS класса	Выбор режима GPRS: class8, class10 либо авто (class8/10/12)	class 8	class8/class10/Авто	
Время ожидания регистрации в сети	Максимальное время для регистрации в сети на обеих SIM-картах (если вставлены обе карты)	120 секунд (если вставлены обе карты, по 60 сек на каждой)	от 60 до 600 секунд	
SIM1 SIM2	PIN-код SIM	Необходимо ввести, если используется SIM-карта со включенным PIN-кодом. При включении системного PIN параметр не заполняется!	не задан	4 символа
	Использовать системный PIN-код	Автоматическая генерация системного PIN для предотвращения использования SIM-карты в других устройствах	отключено	включено/отключено
	Имя пользователя GPRS	определяются оператором связи	SIM1: gdata (Мегафон) SIM2: beeline (Билайн)	от 1 до 31 символа
	Пароль GPRS	определяются оператором связи	SIM1: internet (Мегафон) SIM2: internet.beeline.ru (Билайн)	от 1 до 31 символа
	Точка доступа APN GPRS	определяются оператором связи	SIM1: internet (Мегафон) SIM2: internet.beeline.ru (Билайн)	от 1 до 31 символа
Включить контроль активности SIM	Включение опции периодического выхода на связь с SIM-карты во избежание отключения карты за неиспользование. Опция работает только, если в параметре «Выбор активной SIM-карты» задано Авто	отключено	включено/отключено	

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Варианты значений
Максимальный период бездействия SIM	Количество дней, в течение которых УСПД может не производить контроль активности на SIM-карте	60	от 10 до 365 дней
Количество повторов соединений после бездействия	Количество попыток проверки активности SIM-карты по истечении максимального срока бездействия	1	от 1 до 10
Адрес сервера	IP-адрес или доменное имя TCP-сервера, к которому будет подключаться УСПД для передачи данных	amr.teleofis.ru (адрес сервера Телеметрия.рф)	от 1 до 31 символа
Порт сервера	Номер порта TCP-сервера	10002 (порт сервера Телеметрия.рф)	от 1 до 31 символа

ВНИМАНИЕ!

После каждого изменения параметров не забудьте нажать кнопку “Записать настройки”  для записи внесенных изменений в УСПД. Несохранившиеся изменения будут подсвечены желтым цветом.

Настройка входов

На вкладке **Входы** можно произвести настройку параметров каждого входа (Рис. 29, Таблица 7). Типы датчиков, которые можно подключать ко входам УСПД, и их описание см. в разделе 1.4. **Входы**.

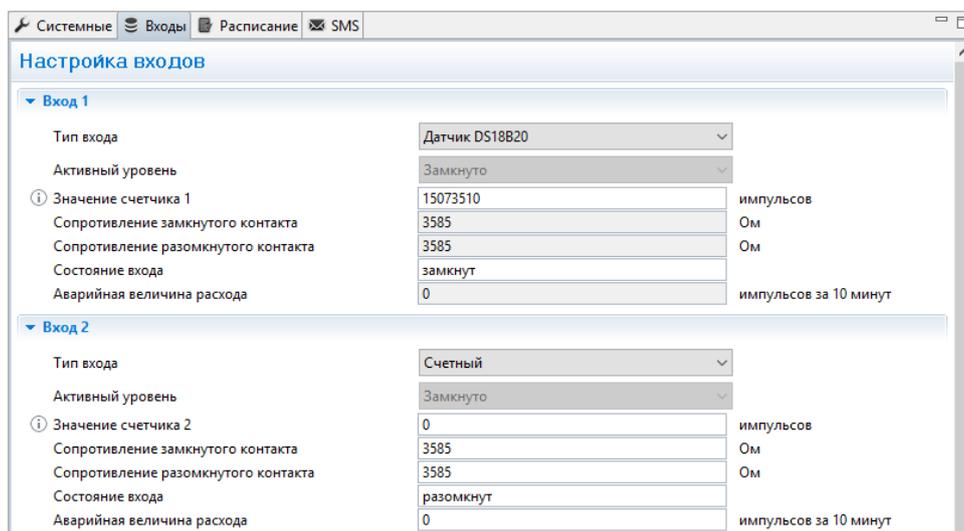


Рис. 29. RTU Configuration Tool. Настройка входов I1 и I3.

Таблица 7.

Параметр	Описание	По умолчанию	Варианты значений
Тип входа	Тип подключаемого ко входу оборудования	- I1–I4 – счётные - I5–I6 – сигнальные	– счётный – сигнальный – датч. протечки – датч. температуры – датч. вскрытия – не используется – DS18B20 – счётчик моточасов – высокочастотный счётчик – токовая петля
Активный уровень	Параметр активен только при выборе типа входа “счётчик моточасов”	замкнуто	– замкнуто – разомкнуто
Значение счётчика	Накопленное значение количества импульсов. Считывается с прибора учёта. При выборе типа входа “Датчик температуры” в этом поле отображается не количество импульсов, а технологическая информация о подключенном датчике температуры.	- (несбрасываемый параметр)	от 0 и >

Параметр	Описание	По умолчанию	Варианты значений
Сопrotивление нормально замкнутого контакта	При выборе двухуровневой схемы значения этих параметров должны совпадать. При выборе схемы NAMUR (4 уровня), необходимо задать разные значения для замкнутого и разомкнутого состояния.	- I1–I4: 3 585 Ом - I5: 60 000 Ом - I6: 1 570 Ом	500 – 100 000 Ом
Сопrotивление норм. разомкнутого контакта		- I1–I4: 3 585 Ом - I5: 60 000 Ом - I6: 5 600 Ом	500 – 100 000 Ом
Состояние входа	Текущее состояние входа. Считывается с прибора учёта	—	Замкнут, Разомкнут Обрыв, Короткое замыкание
Аварийная величина расхода	Максимальная частота следования импульсов на входе за 10 минут. При превышении заданного порогового значения УСПД будет отправлять на сервер тревожное сообщение. Если частота равна 0, контроль расхода отключен.	0 импульсов (контроль расхода отключен)	0 – 600 000 000 импульсов

ВНИМАНИЕ!

После каждого изменения параметров не забудьте нажать кнопку “Записать настройки”.  для записи внесенных изменений в УСПД. Несохранившиеся изменения будут подсвечены желтым цветом.

Настройка расписания

В УСПД предусмотрен выход на связь с сервером по расписанию. По умолчанию соединение с сервером и передача данных происходит каждый день в 08.00 (Рис. 30). Однако во избежание высоких нагрузок на сервер каждое устройство выходит на связь не точно в заданное время, а с задержкой на несколько минут вперед от указанного часа (см. 1.10. Алгоритм выхода УСПД на связь). УСПД поддерживает три типа расписания: **суточное, недельное, месячное** (по умолчанию).

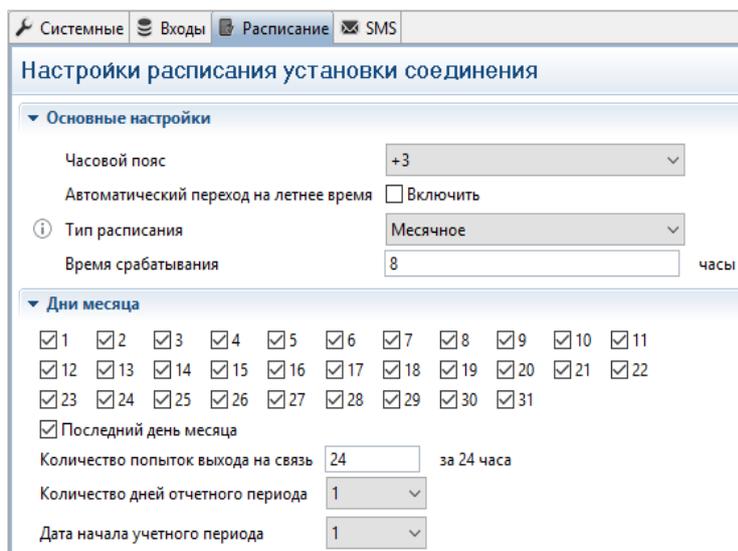


Рис. 30. RTU Configuration Tool. Настройка расписания.

Настройка расписания осуществляется на вкладке **Расписание** по следующему алгоритму:

1. В строке **Часовой пояс** при необходимости измените настройки часового пояса (по умолчанию настроен на московское время: GMT+3).
2. В строке **Тип расписания** выберите необходимую вам периодичность соединения с сервером: суточное, недельное или месячное.
3. В зависимости от выбранного типа укажите часы (**Часы суток**), дни недели (**Дни недели**) или числа месяца (**Дни месяца**), в которые прибор должен выходить на связь.
4. В строке **Время срабатывания** укажите время выхода на связь в заданные дни (по умолчанию — 08.00). Время срабатывания задается в формате *hh* (*hh* - часы, *минуты* не задаются). Возможные значения: от 00 до 23.
5. Для записи параметров в УСПД нажмите кнопку **Записать настройки** на панели управления.

ПРИМЕР:

Например, вы хотите, чтобы прибор передавал данные на сервер три раза в неделю: в понедельник, среду и пятницу, в 15.00. Выберите тип расписания - **Недельное**. В строке **Дни недели** отметьте галочками **ПН**, **СР** и **ПТ**. В строке **Время срабатывания** впишите **15**. Нажмите кнопку **Записать настройки** для записи изменений в УСПД.

При выборе типа расписания **Месячное** для того, чтобы данные были переданы в полном объёме и в срок, дополнительно задаются еще два параметра (на случай возможных проблем с соединением):

- ✓ **Количество попыток выхода на связь** — максимальное количество попыток передачи данных в день выхода УСПД на связь (по умолчанию — 24 попытки, по одной на каждый час). Если данные не будут переданы в указанное время (**Время срабатывания**) или будут переданы не полностью, УСПД будет производить дополнительные попытки соединения в течение дня. Возможные значения: от 1 до 24.
- ✓ **Количество дней отчётного периода** — количество дней, в течение которых устройство будет пытаться установить соединение после дня выхода на связь в том случае, если попытки передачи в день выхода на связь были неудачными (по умолчанию — 1). Возможные значения: от 1 до 10.

ПРИМЕР:

Вы выбрали:

- ✓ Тип расписания: **Месячное**.
- ✓ Передача показаний на сервер: **1 раз/мес, 10 числа, в 12.00**.
- ✓ Количество попыток выхода на связь – **4**.
- ✓ Количество дней отчётного периода – **2**.

Предположим, 10 августа, в 12.00 УСПД вышел на связь с сервером, но передал не все данные. Согласно настройкам расписания, в течение дня устройство осуществит еще 3 попытки соединения с сервером с промежутком в 6 часов (24/4), чтобы передать остаток данных. Если не все данные будут переданы в течение этого дня (допустим, весь день не было связи на объекте), УСПД будет пытаться выходить на связь в течение следующих двух дней — 11 и 12 августа (по 4 попытки на каждый день).

При выборе типа расписания **Месячное** можно активировать функцию регулярной отправки показаний по SMS (см. [Настройка SMS-оповещений](#)). Для передачи по SMS необходимо настроить еще один параметр:

- ✓ **Дата начала учётного периода** — выбирается исходя из того, в какой день месяца необходимо снимать и отправлять показания счётчиков по SMS (например, в ЖКХ или управляющую компанию). Параметр напрямую связан с параметром **Количество дней отчётного периода**:
 - Если значение параметра **Количество дней отчётного периода** равно 1, то SMS отправляется в любом случае в день **Даты начала учётного периода**.
 - Если значение параметра **Количество дней отчётного периода** больше 1, то SMS отправляется на второй день после **Даты начала учётного периода** и только в том случае, если не удалось отправить все данные по GPRS в течение первого дня.

Настройка SMS-оповещений

В качестве дополнительного канала связи на случай возможных проблем с GPRS-соединением в УСПД реализована функция отправки показаний по SMS. Опция работает только при выборе типа расписания **Месячное** и позволяет регулярно передавать текущие показания не только на сервер, но и по SMS, например, в ЖКХ или управляющую компанию. По умолчанию опция выключена. Для активации функции поставьте флажок **Включить передачу SMS** и в строке **Номер для отправки сообщений** укажите номер, на который будут отправляться сообщения (Рис. 31).

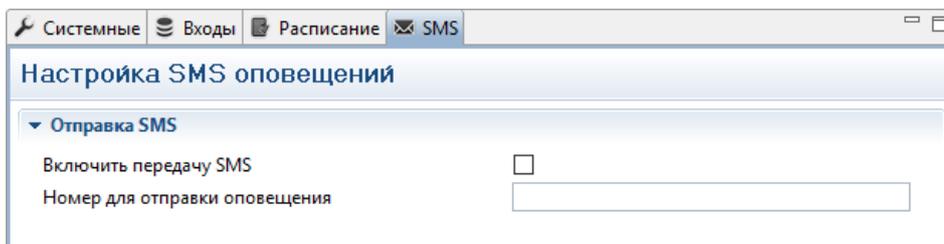


Рис. 31. RTU Configuration Tool. Настройка SMS оповещений.

Дата снятия и отправки показаний по SMS настраивается на вкладке **Расписание**, в параметре **Дата начала учётного периода**.

Перезагрузка и сброс настроек

Перезагрузку УСПД необходимо производить каждый раз при изменении настроек прибора для принятия новых изменений;

Перезагрузка осуществляется двумя способами:

- **Программно:** с помощью программы RTU Configuration Tool. Меню **Сервисные функции** - **Перезагрузить устройство** (Рис. 32).

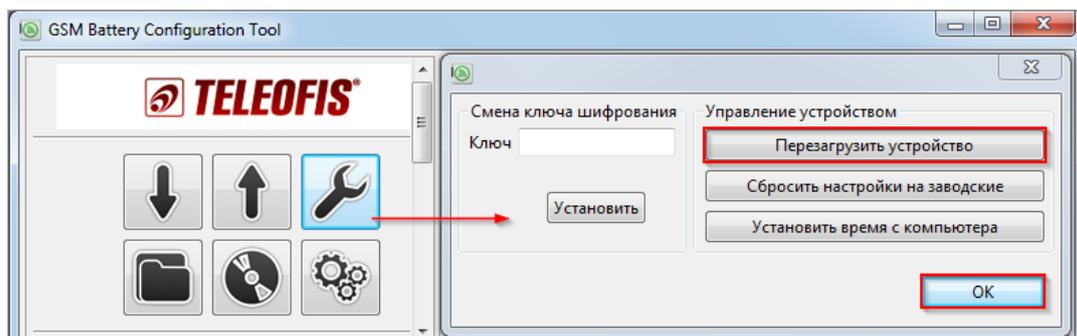


Рис. 32. Программная перезагрузка УСПД RTU602.

- **Аппаратно:** с помощью переключения питания. При аппаратной перезагрузке УСПД подключается к серверу и поддерживает соединение с ним в течение 2 минут, после чего находится в активном режиме еще в течение 15 минут, а затем переходит в дежурный режим.

Сброс настроек на заводские значения производится с помощью программы RTU Configuration Tool в меню **Сервисные функции** (Рис. 32).

Обновление программного обеспечения

С помощью программы RTU Configuration Tool вы можете обновить версию прошивки УСПД:

1. Скачайте архив с последней версией прошивки (**RTU600.01.00xx.zip**) с сайта teleofis.ru и распакуйте его в любую директорию на ПК.
2. Нажмите кнопку **Сервисные функции** на панели управления (1) (Рис. 33).
3. В открывшемся окне нажмите **Открыть** (2), выберите на ПК файл прошивки с расширением **.crt** и нажмите **Запустить** (3). После успешной перепрошивки УСПД автоматически перезагрузится.

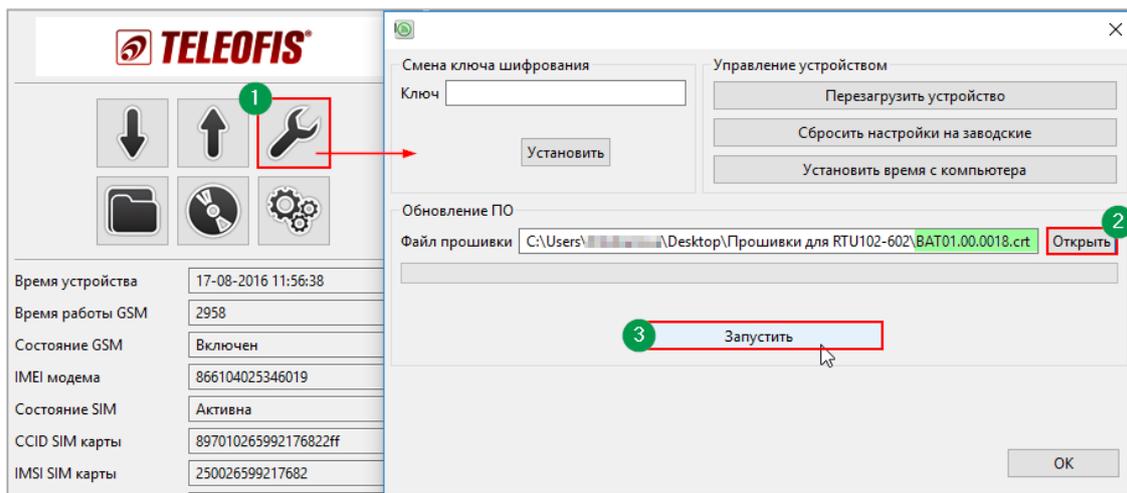


Рис. 33. Обновление встроенного ПО УСПД RTU602.

3. Техническая поддержка

По вопросам технической поддержки Вы можете обратиться к поставщику оборудования или в сервисный центр АО «Телеофис»:

АО «Телеофис»
117105, Москва, 1-й Нагатинский проезд, д. 2, стр. 34
тел: +7 (495) 950-58-95, 8-800-200-58-95 (из России бесплатно)
www.TELEOFIS.ru, e-mail: support@teleofis.ru

Техническая поддержка доступна по рабочим дням,
с 10:00 до 17:30 (по московскому времени).

Приложение 1. Функциональная блок-схема УСПД RTU602

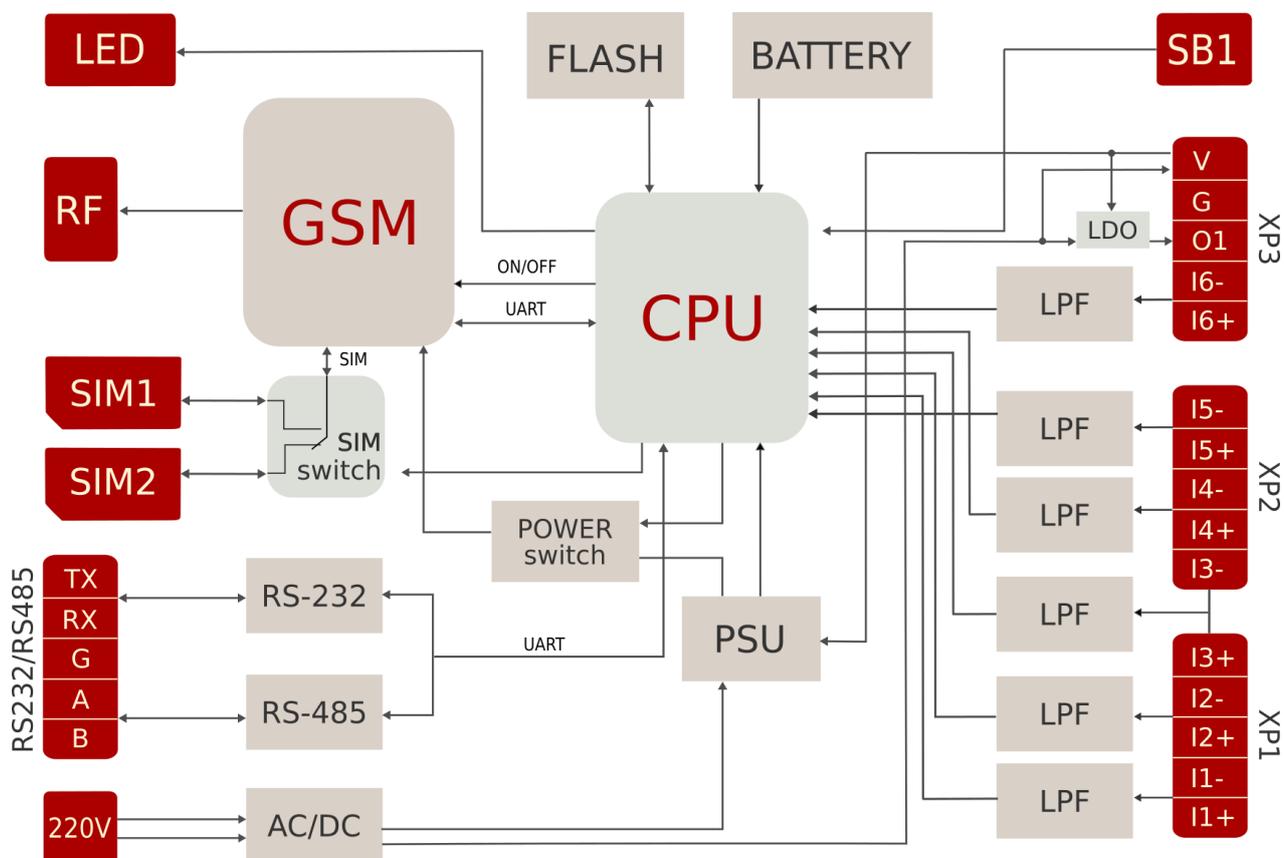


Рис. 34.

- GSM — GSM-модуль SIM800C для передачи данных в сетях GSM/GPRS.
- CPU — микроконтроллер STM32 ARM Cortex-M3.
- PSU — импульсный блок питания.
- POWER switch — силовой ключ для управления питанием GSM-модуля.
- AC/DC — импульсный блок питания 220В/12В.
- 220V — двухконтактный разъём для подключения питания 220В.
- BATTERY — встроенный резервный источник питания: литиевая батарея CR2032.
- RF — разъём SMA для подключения внешней антенны.
- SIM_switch — блок переключения SIM-карт.
- SIM1 — разъём-держатель SIM-карты 1.
- SIM2 — разъём-держатель SIM-карты 2.
- SB1 — кнопка для переключения режимов работы УСПД.
- FLASH — энергонезависимая flash-память.
- LED — светодиодный индикатор состояния соединения и режимов работы устройства.
- RS-232 — трансивер RS-232.
- RS-485 — трансивер RS-485.
- G, RX, TX — разъёмы для подключения линий интерфейса RS-232.
- A, B — разъёмы для подключения линий интерфейса RS-485.
- IN⁻, IN⁺ — разъёмы для подключения сигнальных линий ко входам 1-6.
- LPF — фильтры низких частот каждого импульсного входа.
- O1 — разъём выхода 7,5В для питания внешних устройств.
- V — разъём низковольтного питания.
- LDO — линейный преобразователь напряжения.